

Institut international d'informatique et de  
Étude sur la maîtrise de l'information 2023

## CADRE D'ÉVALUATION

---

Julien Fraillon

Mojca Rožman

Rédacteurs

Cofinancé par le

OPEN ACCESS



 Springer

Institut international d'informatique et d'information de l'IEA  
Étude sur l'alphabétisation 2023

---

Julian Fraillon • Mojca Rožman

Rédacteurs

# IEA International Computer and Information Literacy Étude 2023

## Cadre d'évaluation



# 123

Rédacteurs

Julien Fraillon

Association internationale pour l'évaluation des acquis  
scolaires

Amsterdam, Pays-Bas

Mojca Rožman

Association internationale pour l'évaluation des acquis  
scolaires

Hambourg, Allemagne



ISBN 978-3-031-61193-3 [https://  
doi.org/10.1007/978-3-031-61194-0](https://doi.org/10.1007/978-3-031-61194-0)

ISBN 978-3-031-61194-0 (eBook)

© Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires 2025. Ce livre est une publication en libre accès.

Accès libre Ce livre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), qui autorise toute utilisation non commerciale, tout partage, toute adaptation, toute distribution et toute reproduction sur tout support ou format, à condition de créditer de manière appropriée l'auteur(s) original(aux) et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons et d'indiquer si des modifications ont été apportées.

Les images ou autres éléments tiers contenus dans ce livre sont inclus dans la licence Creative Commons du livre, sauf indication contraire dans une ligne de crédit du matériel. Si le matériel n'est pas inclus dans la licence Creative Commons du livre et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation légale ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir l'autorisation directement du détenteur des droits d'auteur.

Cet ouvrage est soumis au droit d'auteur. Tous les droits commerciaux sont réservés à l'auteur, qu'il s'agisse de tout ou partie du matériel, notamment les droits de traduction, de réimpression, de réutilisation des illustrations, de récitation, de diffusion, de reproduction sur microfilms ou de toute autre manière physique, de transmission ou de stockage et de récupération d'informations, d'adaptation électronique, de logiciel informatique ou par toute autre méthodologie similaire ou différente connue actuellement ou développée ultérieurement.

Concernant ces droits commerciaux, une licence non exclusive a été accordée à l'éditeur.

L'utilisation de noms descriptifs généraux, de noms enregistrés, de marques commerciales, de marques de service, etc. dans cette publication n'implique pas, même en l'absence d'une déclaration spécifique, que ces noms sont exemptés des lois et réglementations de protection pertinentes et donc libres d'utilisation générale.

L'éditeur, les auteurs et les rédacteurs peuvent supposer que les conseils et informations contenus dans ce livre sont considérés comme vrais et exacts à la date de publication. Ni l'éditeur, ni les auteurs ou les rédacteurs ne donnent de garantie, expresse ou implicite, concernant le contenu du présent ouvrage ou pour toute erreur ou omission qui aurait pu y être commise. L'éditeur reste neutre à l'égard des revendications juridictionnelles figurant dans les cartes publiées et des affiliations institutionnelles.

Conception de couverture par Studio Lakmoes, Arnhem, Pays-Bas.

Cette empreinte Springer est publiée par la société Springer Nature Switzerland AG enregistrée  
L'adresse enregistrée de la société est : Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Suisse

Si vous jetez ce produit, veuillez recycler le papier.



L'Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA), dont le siège est à Amsterdam, est une coopérative internationale indépendante d'institutions de recherche nationales et d'agences de recherche gouvernementales. Elle mène des études comparatives à grande échelle sur les acquis scolaires et d'autres aspects de l'éducation, dans le but d'acquérir une compréhension approfondie des effets des politiques et des pratiques au sein et entre les systèmes éducatifs.



Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement le point de vue des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

---

## Avant-propos

L'Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA) est une organisation de recherche indépendante à but non lucratif qui s'est engagée à étudier divers aspects des systèmes éducatifs, à mesurer les forces, les faiblesses et les tendances dans les contextes internationaux. Plus de 100 systèmes éducatifs sur six décennies ont participé à des études comparatives à grande échelle, et cela a été soutenu par le réseau collaboratif d'universitaires, de chercheurs, d'analystes politiques et d'experts techniques des centres nationaux de recherche en éducation et des agences de recherche gouvernementales. Les rapports et les données issus de ces initiatives ont fourni des aspects fondamentaux pour soutenir la recherche en éducation ainsi que l'élaboration de politiques fondées sur des données probantes.

En outre, l'IEA s'intéresse depuis longtemps à l'application des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'éducation, qui est étudiée à travers le prisme de l'étude internationale sur l'informatique et la maîtrise de l'information (ICILS). Ce cycle 2023 marque le troisième volet de l'ICILS et de ses données de tendance, bien que l'IEA ait mené plusieurs variantes d'évaluations à grande échelle des TIC depuis 1989. Les enquêtes sur les contextes et les résultats des programmes d'enseignement liés aux TIC, ainsi que sur le rôle des écoles et des enseignants dans le soutien des acquis des élèves en informatique et en maîtrise de l'information, sont des aspects essentiels à comprendre ; l'ICILS va également plus loin en examinant la compétence des élèves à utiliser les ordinateurs pour explorer, créer, communiquer et participer efficacement à un monde numérique, que ce soit à la maison, à l'école, sur le lieu de travail ou dans la communauté.

Les recherches de l'IEA dans ce domaine trouvent leurs racines dans des études antérieures telles que l'étude sur les ordinateurs dans l'éducation (Computers in Education Study, COMPED) menée en 1989 et 1992, et la deuxième étude sur les technologies de l'information dans l'éducation (Information Technology in Education Study, SITES) menée en 1998-1999 et 2006. L'ICILS 2013 a marqué la mise en œuvre de cette étude, dans laquelle 21 systèmes éducatifs du monde entier ont recueilli des données afin d'évaluer la manière dont les élèves de 8e année évoluaient pour s'engager dans un monde de plus en plus numérique. Cela a conduit à une compréhension collective que davantage de recherches et de mesures des tendances étaient essentielles pour façonner des politiques qui amélioreraient les compétences des élèves en informatique et en littératie informationnelle (CIL). En outre, elle a souligné l'importance croissante de la pensée informatique (CT), un domaine de plus en plus pertinent dans l'éducation du XXI<sup>e</sup> siècle. L'ICILS 2018 et les 14 systèmes éducatifs qui y ont participé ont poursuivi cet objectif en offrant aux pays la possibilité d'évaluer également les élèves en CT. Cette innovation a mis les étudiants au défi non seulement d'analyser les problèmes et de les décomposer en étapes logiques, mais également de comprendre comment les ordinateurs peuvent être utilisés pour résoudre ces problèmes efficacement.

La participation à l'ICILS 2023 a augmenté rapidement, ce qui reflète la valeur des données dans ce domaine en évolution rapide, avec 35 systèmes éducatifs du monde entier qui se sont joints. Les ressources d'information numérique se développent si rapidement que des questions supplémentaires relatives aux premières impressions de ChatGPT ont été proposées en option. Bien que cet outil ait été lancé en novembre 2022, il est rapidement devenu un élément essentiel de la vie numérique et a donc été considéré comme un facteur essentiel à inclure dans la collecte de données de l'enquête principale, bien que les ajouts tardifs ne soient pas le format standard des études de l'IEA. Il s'agissait d'un ajout facultatif permettant aux directeurs de répondre à diverses questions concernant ChatGPT, son influence, sa perception et son utilisation.

Le cadre d'évaluation ICILS 2023, documenté dans cette publication, sert de ressource fondamentale pour décrire le contexte, les concepts et la conception de l'évaluation, englobant les compétences CIL et CT. Bien que basé sur le cadre des deux cycles précédents pour les tendances, ce cadre a été méticuleusement adapté et affiné pour répondre aux nouveaux défis découlant de l'évolution des prérequis pédagogiques. Cette transformation souligne la croissance et le développement continu au sein de l'ICILS.

L'effort remarquable de ce cadre d'évaluation n'aurait pas pu être concrétisé

Je tiens à remercier sincèrement l'équipe de l'ICILS pour son rôle essentiel. Je remercie tout particulièrement le directeur de l'étude internationale, Julian Fraillon, et le spécialiste principal du contenu et du développement des questions, Daniel Duckworth. Je tiens également à remercier mes collègues de l'IEA Amsterdam, aux Pays-Bas, et de l'IEA Hambourg, en Allemagne, pour leur soutien indéfectible. Je remercie également le comité éditorial et des publications de l'IEA pour sa contribution à la révision du cadre. Je remercie également la direction générale de l'éducation, de la jeunesse, du sport et de la culture (EAC) de la Commission européenne et l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture pour le financement de l'UE en faveur des pays Erasmus+ en reconnaissance de la contribution des données de l'ICILS à l'élaboration des politiques européennes en matière d'éducation. En outre, l'UE a fourni un soutien supplémentaire en couvrant les frais des participants des Balkans occidentaux intéressés par une inscription.

Il est important de reconnaître que l'ICILS n'aurait pas été possible sans l'engagement indéfectible des coordinateurs de recherche nationaux des pays participants. Ils ont joué un rôle indispensable dans l'élaboration et la mise en œuvre de cette étude, en veillant à ce qu'elle reflète les intérêts d'une communauté plus large de chercheurs, de décideurs politiques et de praticiens. Grâce aux efforts collaboratifs de toutes les parties prenantes, notre travail continue de fournir des données de haute qualité issues d'évaluations à grande échelle pour mieux comprendre les systèmes éducatifs et apporter des améliorations fondées sur des données probantes pour l'avenir.

Amsterdam, Pays-Bas

Dirk Hastedt  
Directeur exécutif de l'AIE

---

## Contenu

1	Présentation .....	1
	Julian Fraillon, Sara Dexter et Jeppe Bundsgaard	
2	Cadre de référence pour la maîtrise de l'informatique et de l'information .....	21
	Julian Fraillon et Daniel Duckworth	
3	Cadre de réflexion computationnelle .....	35
	Daniel Duckworth et Julian Fraillon	
4	Cadre contextuel .....	45
	Mojca Rožman, Julian Fraillon, Sara Dexter, Jeppe Bundsgaard et Wolfram Schulz	
5	Instruments ICILS .....	57
	Daniel Duckworth et Julian Fraillon	
	Annexe A : Organisations et personnes impliquées dans l'ICILS 2023 .....	83

## Liste des figures

Fig. 2.1 Construction ICILS 2023 CIL.....	27	Fig. 3.1 Construction ICILS 2023	
CT .....	39	Fig. 4.1	
Contextes des résultats d'apprentissage CIL/CT ICILS 2023.			
Remarques : La double flèche entre les facteurs liés au processus et les résultats souligne la possibilité d'une association réciproque entre les processus d'apprentissage et les résultats d'apprentissage. La flèche simple entre les antécédents et les processus indique l'hypothèse dans le cadre contextuel de l'ICILS d'une influence unidirectionnelle entre ces types de facteurs contextuels.....			
5.1 Résolutions d'affichage d'ordinateur courantes .....	46	Fig. 5.1	
5.2 Environnement de test		Fig. 5.2	
composé de deux espaces fonctionnels .....	59	Fig. 5.3	
La conception de l'interface de test ICILS des ICILS		Fig. 5.3	
2013, 2018 et 2023 .....	60	Fig. 5.4	
Plan de la		Fig. 5.4	
session de test ICILS 2023 .....	60	Fig. 5.5	
Exemple de tâche 1 (question à choix multiples du		Fig. 5.5	
concours Band		Fig. 5.5	
(présenté dans l'interface du test ICILS 2023) .....	63	Fig. 5.6	
Exemple de tâche 1		Fig. 5.6	
(quatre modèles de sites Web) .....	64	Fig. 5.7	
Exemple de tâche 2 (tâche à réponse ouverte de		Fig. 5.7	
Breathing) .....	65	Fig. 5.8	
Exemple de tâche 3 (tâche de compétences linéaires en trois étapes de		Fig. 5.8	
Breathing) .....	67	Fig. 5.9	
Exemple de tâche 4 (tâche de compétences non linéaires de School trip) .....	68	Fig. 5.9	
Exemple de tâche 5 (tâche de création simple de Band competition présentée		Fig. 5.10	
dans l'interface de test ICILS 2023).....	69	Fig. 5.10	
Exemple de tâche 6 (tâche de création complexe		Fig. 5.11	
à partir de Breathing) .....	70	Fig. 5.11	
Exemple de tâche 7 (transfert de systèmes non linéaires à partir du bus		Fig. 5.12	
automatisé) .....	71	Fig. 5.12	
Exemple de tâche 8 (transfert de systèmes non linéaires à		Fig. 5.13	
partir du bus automatisé) .....	72	Fig. 5.13	
Exemple de tâche 9 (tâche de		Fig. 5.14	
simulation à partir du bus automatisé) .....	73	Fig. 5.14	
Exemple de		Fig. 5.15	
tâche 10 (tâche de débogage d'algorithme à partir du drone Farm) .....		Fig. 5.15	

## Liste des tableaux

Tableau 4.1 Mappage des variables au cadre contextuel (exemples) .....	47
Tableau 5.1 Mappage des éléments de test CIL au cadre CIL .....	76
Tableau 5.2 Mappage des éléments de test CT au cadre CT .....	77

# Introduction

# 1

Julian Fraillon, Sara Dexter et Jeppe Bundsgaard

## 1.1 Présentation

Pour de nombreuses personnes à travers le monde, l'utilisation efficace des technologies numériques est essentielle à leur participation à l'éducation, au travail, aux loisirs et à la citoyenneté. Nous nous appuyons sur les informations numériques pour donner un sens à notre monde, et sur l'infrastructure et les ressources numériques pour gérer les fonctions quotidiennes afin de communiquer avec les autres, de gérer l'argent et de participer en tant que citoyens à la société. Ces fonctions nécessitent une utilisation éclairée, critique, constructive, génératrice et responsable de la technologie, ainsi que la capacité d'utiliser la technologie pour résoudre des problèmes (Cansu et Cansu, 2019 ; National Assessment Governing Board, 2018 ; Vuorikari et al., 2022). Français Dans le domaine de l'éducation, les jeunes apprennent à utiliser la technologie et à l'utiliser pour apprendre. Comme l'utilisation de la technologie continue de se développer dans toutes les facettes de notre vie, il est de plus en plus important pour les jeunes de devenir des utilisateurs confiants, critiques et productifs de la technologie. La valeur accordée à la capacité des individus à utiliser efficacement la technologie est évidente, par exemple, dans l'inclusion de mesures des compétences des jeunes et des adultes en technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'indicateur 4.4.1 des Objectifs de développement durable des Nations Unies (ONU, 2017). En outre, en vertu de la Résolution sur un cadre stratégique pour la coopération européenne en matière d'éducation et de formation en vue de l'Espace européen de l'éducation et au-delà (2021-2030) (Commission européenne, 2021), les compétences numériques des élèves de 8e année seront surveillées, à l'aide des données collectées dans le cadre de l'Étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information (ICILS).

L'Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA) étudie la relation entre les TIC et les processus éducatifs, ainsi que les facteurs liés à l'utilisation pédagogique des TIC, depuis la fin des années 1980 (Pelgrum & Plomp, 2011). L'ICILS de l'IEA a été créée en réponse à la valeur croissante accordée à l'utilisation des TIC dans la société moderne et à la nécessité pour les citoyens de développer des capacités pertinentes pour participer efficacement à un monde numérique. L'ICILS répond également à la nécessité pour les décideurs politiques et les systèmes éducatifs de suivre le développement de ces capacités essentielles au fil du temps et de mieux comprendre les contextes et les résultats des programmes d'éducation liés aux TIC dans leurs pays. Le premier cycle de l'ICILS en 2013 (ICILS 2013) a évalué les compétences informatiques et informationnelles des étudiants (CIL) en mettant l'accent sur l'utilisation des ordinateurs comme outils de recherche, de gestion et de communication de l'information. La reconnaissance internationale de l'importance de développer les capacités des étudiants à reconnaître et à opérationnaliser des problèmes du monde réel à l'aide de formulations informatiques sur des ordinateurs ou d'autres appareils numériques a conduit au développement d'une évaluation ICILS de la pensée computationnelle (CT), qui a été proposée aux systèmes éducatifs participants comme une option internationale dans le cadre de l'ICILS 2018.

Français Dans l'ICILS, la CIL et la CT (définies et articulées en détail aux chapitres 2 et 3 respectivement) sont considérées comme des résultats associés à une notion plus large d'éducation à la littératie numérique au sein des pays. La littératie numérique est un terme controversé, avec des définitions variables au sein et entre les pays, qui sont influencées par la langue et la culture (Pangrazio et al., 2020) et qui ont continué d'évoluer avec les changements de technologie et les priorités éducatives (Reddy et al., 2020). Dans ce cadre, le terme littératie numérique est utilisé au sens large pour englober les domaines du programme d'études dans les pays qui sont associés aux capacités des élèves à utiliser les technologies numériques pour enquêter, gérer l'information, créer du contenu, communiquer, collaborer et résoudre des problèmes. Cette utilisation est destinée à être cohérente avec les conceptualisations larges de la littératie ou de la compétence numérique, telles que le Cadre de compétences numériques pour les citoyens de la Commission européenne (DigComp) (Vuorikari et al., 2022).

L'ICILS 2023 poursuit et étend le travail des cycles précédents, à travers l'utilisation du CIL et du CT comme mesures de résultats de l'éducation à la littératie numérique dans les écoles, et en cherchant à mesurer et à expliquer comment les contextes dans lesquels le CIL et le CT sont développés se rapportent à l'apprentissage des élèves dans ces domaines.

## 1.2 Objectifs du CIILS

L'objectif principal de l'ICILS 2023 est d'évaluer systématiquement les capacités des élèves à utiliser les TIC de manière productive à diverses fins, d'une manière qui va au-delà d'une utilisation de base des TIC. L'ICILS 2023 comprend des évaluations informatiques authentiques qui sont administrées aux élèves de leur huitième année de scolarité. Ces évaluations génèrent des données reflétant deux dimensions des capacités liées aux TIC :

- Premièrement, l'ICILS 2023 évalue la CIL. Celle-ci a été mesurée pour la première fois lors de l'ICILS 2013, où elle a été définie comme « la capacité d'un individu à utiliser les ordinateurs pour enquêter, créer et communiquer afin de participer efficacement à la maison, à l'école, au travail et dans la société » (Fraillon et al., 2013, p. 17). La CIL fait référence à la capacité d'un élève à utiliser les technologies informatiques pour collecter, gérer, produire et échanger des informations numériques.
- Deuxièmement, l'ICILS 2023 évalue la CT. Celle-ci a été mesurée pour la première fois lors de l'ICILS 2018, où elle a été définie comme « la capacité d'un individu à reconnaître les aspects de problèmes du monde réel qui sont appropriés à la formulation informatique et à évaluer et développer des solutions algorithmiques à ces problèmes afin que les solutions puissent être opérationnalisées avec un ordinateur » (Fraillon et al., 2019, p. 28). Il s'agit du type de réflexion utilisé lors de la programmation d'un ordinateur ou du développement d'une application pour un autre type d'appareil numérique.

L'ICILS étudie, en 2023 et au cours des cycles d'études, les variations de CIL et de CT entre les pays et au sein de ceux-ci, ainsi que les relations entre ces constructions et les attributs des étudiants (caractéristiques de base et attributs développés), y compris l'utilisation et l'expérience des technologies informatiques par les étudiants. L'ICILS étudie également la relation entre CT et CIL.

En outre, l'ICILS 2023 étudie les contextes plus larges dans lesquels se développent la CIL et la CT des élèves. Les contextes intra-scolaires sont étudiés, tels que l'accès des élèves aux TIC à l'école et leurs expériences d'utilisation des TIC dans leur travail scolaire général et, plus particulièrement, en ce qui concerne l'apprentissage de la CIL et de la CT. L'ICILS 2023 met également davantage l'accent sur les rapports des enseignants concernant leurs approches de l'enseignement avec et sur la technologie, ainsi que sur l'approche plus large du leadership en matière d'utilisation de la technologie dans les écoles. Les contextes extra-scolaires dans lesquels se développent la CIL et la CT des élèves sont également étudiés, tels que l'étendue de l'utilisation des TIC par les élèves à diverses fins, ainsi que leurs attitudes à l'égard de l'utilisation des technologies informatiques.

L'ICILS ne se limite pas à mesurer uniquement les aspects contextuels dont on sait ou dont on suppose qu'ils sont directement liés à la réussite des élèves en CIL et en CT. L'ICILS cherche également à éclairer notre compréhension du contexte plus large dans lequel l'apprentissage de la littératie numérique se déroule à l'intérieur et à l'extérieur de l'école. Des informations contextuelles supplémentaires sont fournies par les écoles et les systèmes éducatifs sur l'environnement d'apprentissage, les politiques, les ressources, les attentes et le soutien disponibles pour les écoles, les enseignants et les élèves en ce qui concerne le développement des compétences CIL et CT des élèves.

---

## 1.3 Objectif du cadre d'évaluation ICILS

Le cadre d'évaluation ICILS articule la structure de base de l'étude. Il fournit une description du domaine et des construits à mesurer. Il décrit la conception et le contenu des instruments de mesure, expose la justification de ces conceptions et décrit comment les mesures générées par ces instruments se rapportent aux construits. Surtout, le cadre relie ICILS à d'autres travaux dans le domaine de sorte que le contenu de ce cadre d'évaluation combine théorie et pratique dans une explication du « quoi » et du « comment » (Jago, 2009, p. 1) de ICILS.

---

## 1.4 Contexte de l'étude

Français La production de masse de micro-ordinateurs à la fin des années 1970 et au début des années 1980 a permis de rendre les ordinateurs plus petits et plus abordables, et d'augmenter la disponibilité des logiciels pouvant être utilisés par des personnes ayant moins de connaissances informatiques spécialisées. Au cours de cette période, l'accent a été mis sur l'utilisation technique et la programmation, y compris la programmation simplifiée à l'aide de langages tels que Logo (McDougall et al., 2014), vers l'utilisation généralisée d'applications intégrant la gestion de l'information et les communications. Punter et al. (2017) ont soutenu que l'utilisation généralisée d'Internet, ainsi que la disponibilité immédiate des applications bureautiques, ont changé la nature de l'utilisation des ordinateurs. Caelli et Bundsgaard (2019) ont identifié un modèle de changement similaire à travers quatre phases d'utilisation des ordinateurs dans l'éducation au Danemark. Celles-ci ont commencé dans les années 1970 et 1980 avec l'exploration des implications de l'informatique pour la société en combinaison avec des aspects de la TC. Dans les années 1990, l'accent a été mis sur l'utilisation des applications informatiques par les étudiants et cela a été suivi par une phase au début des années 2000 qui s'est concentrée sur l'aspect pédagogique.

Utilisation des ressources numériques. La phase la plus récente s'est à nouveau concentrée sur les aspects sociétaux, la TC étant l'un des quatre domaines de compétence. Flury et Geiss (2023) distinguent deux grandes catégories d'approches relatives à l'introduction des ordinateurs dans les salles de classe : les efforts visant à utiliser les ordinateurs pour améliorer l'enseignement et l'apprentissage dans les matières existantes ; et les efforts visant à enseigner aux étudiants la technologie informatique.

Depuis les années 1980, l'IEA a répondu à l'intérêt et au besoin de recherche sur l'utilisation des ordinateurs et des TIC dans l'éducation scolaire. Ce travail a commencé avec l'IEA Computers in Education (Comped) « dans laquelle, à deux moments précis, des données ont été collectées concernant le contenu et les résultats de cette innovation dans plus de 20 systèmes éducatifs » (Pelgrum & Plomp, 1993, p. 1). Comped comprenait une collecte de données en deux étapes, la collecte de données à l'étape 1 en 1989 et à l'étape 2 en 1992 (Pelgrum & Plomp, 1993). L'étape 1 visait à recueillir des informations sur l'état de l'utilisation des ordinateurs dans les écoles ainsi qu'à établir une base de référence par rapport à laquelle les données de l'étape 2 pourraient être comparées. Bien que Comped soit antérieure de 24 ans au premier cycle de l'ICILS, les deux études partagent des conceptions remarquablement similaires, les données des questionnaires étant collectées auprès des directeurs d'école, des coordinateurs « techniques », des enseignants et des élèves et les deux études comprenant des tests des résultats d'apprentissage des élèves. Le Comped comprenait un test d'alphabétisation informationnelle fonctionnelle (FITT) et des tests optionnels de programmation élémentaire et de traitement de texte (Pelgrum et al., 1993), qui mesuraient l'utilisation des ordinateurs par les élèves dans les écoles et qui ont été considérablement élargis et développés dans les mesures ICILS de CIL et CT. Cette évolution dans le domaine des études IEA reflète à elle seule l'expansion de l'alphabétisation informatique vers des notions plus larges d'alphabétisation(s) numérique(s) qui caractérisent le développement de l'utilisation des ordinateurs et des TIC dans les écoles au cours des 40 dernières années.

Français L'IEA Comped a été suivie par la deuxième étude internationale de l'IEA sur les technologies dans l'éducation (SITES), qui a vu le jour à la fin des années 1990 en réponse aux perceptions et aux réflexions politiques sur l'évolution des « sociétés industrielles vers les « sociétés de l'information », dans lesquelles la diffusion de l'information était considérée comme d'une importance primordiale » (Pelgrum & Anderson, 2001, p. 2). SITES comprenait trois modules. Le module 1 de SITES a été mené dans 26 pays et les données ont été collectées entre 1997 et 1999. Les directeurs et les coordinateurs technologiques des écoles ont rempli des questionnaires et ont fait rapport sur « la mesure dans laquelle les TIC étaient utilisées dans l'éducation et sur les systèmes éducatifs qui avaient mis en œuvre des objectifs importants pour l'éducation dans une société du savoir » (Anderson & Plomp, 2009, p. 7). Français Fin 2000 et début 2001, 28 pays ont participé au module 2 de SITES. Des études de cas approfondies ont été réalisées pour examiner la nature et la diversité des pratiques pédagogiques innovantes utilisant la technologie, ainsi que les facteurs contextuels qui sous-tendent leur succès. SITES 2006 (initialement connu sous le nom de SITES-Module 3) s'est appuyé sur les travaux du module 2 de SITES en examinant l'étendue et l'impact de l'intégration des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage et les facteurs qui contribuent à une intégration réussie. Les pratiques pédagogiques identifiées comme étant les plus étroitement associées à l'innovation dans le module 2 de SITES ont servi de base pour encadrer l'interprétation des méthodes d'enseignement et leur niveau d'innovation dans SITES 2006. Les données de SITES 2006 ont été collectées auprès des directeurs d'école, des coordinateurs TIC et des enseignants de mathématiques et de sciences (Anderson et Plomp, 2009).

La série d'enquêtes Comped et SITES de l'IEA a fourni une base solide pour le développement de l'ICILS. Elles ont officiellement reconnu et démontré la valeur du développement de l'apprentissage des élèves sur l'utilisation et l'utilisation des ordinateurs. Ils ont également étudié les relations entre un enseignement innovant et efficace et la technologie. Ces études ont permis d'établir le cadre conceptuel permettant d'étudier plus en détail le rôle du contexte scolaire dans le soutien apporté aux enseignants pour l'utilisation de la technologie dans leur enseignement, à la fois en leur fournissant un soutien et des ressources et en supprimant les obstacles qui peuvent entraver l'intégration de la technologie dans l'enseignement.

Au début des années 2000, l'expansion d'Internet, caractérisée par des vitesses de connexion améliorées, une meilleure stabilité et, dans un nombre croissant de pays, un meilleur accès, a fait de la collecte de données en ligne une proposition de plus en plus viable. En décrivant le travail de SITES 2006, par exemple, Anderson et Plomp (2009) ont estimé qu'il valait la peine de signaler qu'« une autre caractéristique de cette étude est qu'elle a utilisé, à grande échelle, la collecte de données en ligne » (p. 8). La viabilité accrue de la collecte de données en ligne a coïncidé avec la reconnaissance de la transition de la société industrielle vers la société de l'information et la société de la connaissance (Phillips et al., 2017) et une reconnaissance accrue concomitante de la valeur des TIC et des compétences liées à la maîtrise de l'information dans l'éducation scolaire (Geiss, 2023 ; GESCI, 2011 ; Tapper et al., 2007). Il est devenu largement admis que les technologies de l'information fourniraient les outils pour créer, collecter, stocker et utiliser les connaissances, ainsi que pour la communication et la collaboration (Kozma, 2003). Au début des années 2000, l'OCDE a commandé un rapport de faisabilité sur l'inclusion potentielle de la maîtrise des TIC dans le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Le rapport, publié en 2003, concluait que « l'élaboration et l'administration d'une évaluation de la maîtrise des TIC seraient difficiles, mais fructueuses » (Lennon et al., 2003, p. 12). À la même époque, par exemple, en Australie, une évaluation nationale de la maîtrise des TIC par sondage (NAP-ICTL) était en cours d'élaboration, le premier cycle de collecte de données informatisées ayant eu lieu en 2005 (voir, par exemple, Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2015) et aux États-Unis, le National Assessment of Educational Progress (NAEP) prévoyait d'inclure la maîtrise des technologies et de l'ingénierie (TEL) dans l'administration de 2014, en utilisant des tâches informatisées (National Center for Education Statistics, 2014). Le programme NAP-ICTL et le NAEP TEL sont des exemples de mise en place de cette évaluation .

Des évaluations informatiques basées sur des scénarios portant sur les compétences liées à la littératie numérique ont été élaborées et mises en œuvre à peu près au même moment que la planification et la réalisation du premier cycle de l'ICILS. Ces évaluations sont le fruit de la combinaison des avancées techniques permettant la collecte de données informatiques à grande échelle et de l'intérêt croissant pour l'évaluation et le suivi objectifs des compétences liées à la littératie numérique chez les étudiants. L'ICILS a été élaborée comme la première étude d'évaluation internationale à grande échelle (ILSA) visant à collecter des données et à rendre compte de ces compétences.

## 1.5 L'évolution du CIL et du CT dans les ICILS

Depuis sa création, l'ICILS s'est concentré sur l'apprentissage des élèves en matière d'utilisation des TIC. Cependant, les résultats d'apprentissage des élèves mesurés dans l'ICILS ont évolué au fil des cycles de l'ICILS pour rester cohérents avec les changements d'accent mis sur l'éducation numérique dans les écoles. L'apprentissage interactif et interactif des élèves, au cœur de l'ICILS 2013, a été décrit selon deux volets qui encadraient les compétences et les connaissances abordées par les instruments (Fraillon et al., 2013, pp. 34-35). Le volet 1 se concentrait sur les éléments réceptifs et organisationnels du traitement et de la gestion de l'information (comprendre l'utilisation de l'ordinateur et accéder, évaluer et gérer l'information numérique) et le volet 2 concernait la production et l'échange d'informations (transformer, créer et partager l'information informatisée). L'instrument d'évaluation ICILS 2013 comprenait quatre modules de 30 minutes. Chaque élève a complété deux des quatre modules. Un module était un ensemble de questions et de tâches contextualisées par un scénario du monde réel et suivant une structure narrative linéaire. Chaque module comprenait une série de petites tâches distinctes (exécution de compétences et gestion de l'information) suivies d'une tâche plus importante qui nécessitait l'utilisation de plusieurs applications pour produire un produit d'information noté par des évaluateurs formés selon des grilles de notation spécifiées. Les résultats de l'ICILS 2013 ont indiqué qu'une dimension, CIL, sous-tendait les réponses à l'évaluation (Gebhardt & Schulz, 2015).

L'ICILS 2018 visait à poursuivre et à améliorer la mesure du CIL établie lors de l'ICILS 2013. Après l'achèvement de l'ICILS 2013, et en consultation avec les chercheurs nationaux, l'équipe du projet « a établi une structure révisée pour le concept CIL pour l'ICILS 2018 » (Fraillon, 2018, p. 17). Cette structure révisée visait principalement à mieux communiquer le contenu du concept CIL et à minimiser le chevauchement des contenus distincts décrits dans les différents volets. La restructuration ne présupposait pas de changement de la structure analytique du concept CIL et cela a été confirmé plus tard lorsque les résultats de l'ICILS 2018 ont de nouveau montré que le CIL était un concept unidimensionnel (Ockwell et al., 2020).

Français La pensée computationnelle a été introduite comme une option disponible pour les pays participant à l'ICILS 2018. Cela reflétait la reconnaissance croissante de la valeur de la TC pour aider les gens à comprendre comment utiliser les ordinateurs comme outils et pour fournir un ensemble de compétences fondamentales associées à la création de nouvelles solutions informatiques aux problèmes existants du monde réel. Malgré les différences évidentes entre la conceptualisation, la mesure et la communication de la CIL et de la TC, elles ont toutes deux été développées au sein de l'ICILS pour évaluer les capacités des étudiants à rechercher, comprendre et proposer des solutions à des problèmes du monde réel dans des contextes réels. Cela reflète le paradigme dominant des compétences numériques contemporaines (voir par exemple, (Cansu & Cansu, 2019 ; ISTE, 2018b ; Martínez-Bravo et al., 2022 ; National Assessment Governing Board, 2018 ; Institut de statistique de l'UNESCO [UIS], 2021 ; Vuorikari et al., 2022).

La pensée computationnelle trouve son origine dans le mouvement des sciences computationnelles des années 1980 et, après une période dans les années 1990 où la maîtrise des TIC et l'utilisation des applications informatiques étaient importantes, a connu un regain d'intérêt dans les années 2000 (Caeli & Bundsgaard, 2020 ; Denning & Tedre, 2021) avec un changement d'accent mis sur la TC pour être plus fortement associée à la créativité et à la résolution de problèmes. Français Le cadre du programme national en Angleterre, par exemple, suggère que « [u]ne éducation informatique de haute qualité permet aux élèves d'utiliser la pensée informatique et la créativité pour comprendre et changer le monde » (Department for Education, 2014, p. 230). Dans l'ICILS 2018, la TC a été décrite selon deux volets qui abordaient la conceptualisation de solutions informatiques aux problèmes (volet 1) et l'opérationnalisation des solutions (volet 2) (Fraillon et al., 2019, 2020). Les étudiants des pays participant à l'option TC de l'ICILS complètent deux modules de test TC de 25 minutes. Similaires aux modules de test CIL, chaque module TC comprend une série de tâches conceptuellement interdépendantes qui sont basées sur un thème global du monde réel pour chaque module. Dans le cas de la TC, les thèmes ont la propriété commune qu'une solution informatique est en cours de développement pour résoudre un problème du monde réel.

Bien que le contenu du concept CT utilisé dans l'ICILS soit resté le même entre l'ICILS 2018 et l'ICILS 2023 (voir le chapitre 3 pour une description complète du concept CT de l'ICILS), la structure du contenu du test CT a été modifiée dans l'ICILS 2023 pour mieux refléter le processus intégré de résolution de problèmes qui est au cœur de l'ICILS. Dans l'ICILS 2018, l'évaluation CT comprenait deux modules, un module comprenant des tâches mettant fortement l'accent sur la conceptualisation des problèmes et le deuxième module comprenant des tâches mettant fortement l'accent sur l'opérationnalisation des solutions. Dans l'ICILS 2023, deux nouveaux modules ont été ajoutés à l'évaluation. Chacun de ces modules comprend une combinaison intégrée de tâches associées aux deux

conceptualisation et opérationnalisation et mettent davantage l'accent sur l'évaluation des solutions dans le cadre du processus itératif de résolution de problèmes. Les détails de la conception du test ICILS sont fournis au chapitre 5.

---

## 1.6 Développements récents en matière de politiques éducatives et de programmes liés au CIL et au CT

L'un des objectifs principaux de l'ICILS est d'éclairer l'élaboration des politiques et des programmes associés à l'enseignement de l'informatique et de la communication. Les données et les résultats de l'ICILS ont été utilisés pour examiner et réviser les ressources, les programmes, les pratiques et les programmes d'enseignement et d'apprentissage de l'informatique et de la communication au sein des pays et entre eux, et pour suivre les changements au fil du temps (Commission européenne, 2021). Depuis l'ICILS 2018, de nombreux développements ont eu lieu dans la politique éducative concernant l'alphabétisation informatique et informationnelle. Dans cette section, nous nous concentrons sur les développements qui sont particulièrement pertinents pour l'enseignement de l'informatique et de la communication. Nous commençons par un bref aperçu de la portée des initiatives liées à l'informatique et à la communication dans les différents pays et poursuivons avec des détails sur les développements dans certains pays de l'ICILS, sur la base des contributions fournies par les centres de recherche nationaux de l'ICILS.

### 1.6.1 Développements et programmes transnationaux

Des cadres de compétences numériques, destinés à guider, soutenir et servir de points de référence au sein et entre les pays, ont été élaborés dans un certain nombre de contextes. Le cadre de compétences numériques pour les citoyens de la Commission européenne (DigComp) est le cadre supranational de compétences numériques par excellence en Europe. DigComp a évolué depuis 2010 (Commission européenne, [sd](#)) pour fournir « une compréhension commune, dans toute l'UE et au-delà, de ce qu'est la compétence numérique, et a donc fourni une base pour l'élaboration d'une politique de compétences numériques » (Vuorikari et al., 2022, p. 1). La version actuelle du cadre, DigComp 2.2, décrit cinq domaines de compétences : maîtrise de l'information et des données ; communication et collaboration ; création de contenu numérique ; sécurité ; et résolution de problèmes (Vuorikari et al., 2022, p. 7). Chaque domaine de compétence est expliqué plus en détail par des dimensions constitutives qui sont décrites en termes d'expression par le biais de connaissances, de compétences et d'attitudes, et à travers huit niveaux de compétence. En plus de fournir un point de référence central aux pays pour les aider à encadrer leurs politiques et pratiques associées à la littératie numérique, DigComp soutient les communautés de pratique dans le développement et la mise en œuvre de DigComp (DigComp CoP) et dans la certification des compétences numériques (Digital Skills Certification CoP) (Commission européenne, [s.d.](#) ; All Digital, [s.d.](#)). Le Cadre européen pour la compétence numérique des éducateurs (DigCompEdu) a été développé pour décrire les domaines de compétence numérique des éducateurs en mettant l'accent sur l'utilisation des technologies numériques pour l'enseignement (Commission européenne et Centre commun de recherche et al., 2017). Le cadre articule six domaines d'activités professionnelles des éducateurs : l'engagement professionnel ; les ressources numériques ; l'enseignement et l'apprentissage ; l'évaluation ; l'autonomisation des apprenants ; et la facilitation de la compétence numérique des apprenants (Commission européenne et Centre commun de recherche et al., 2017).

Le Référentiel de compétences en TIC pour les enseignants de l'UNESCO « comprend 18 compétences organisées selon les six aspects de la pratique professionnelle des enseignants, sur trois niveaux d'utilisation pédagogique des TIC par les enseignants » (UNESCO, 2018, p. 8).

Les six aspects de la pratique professionnelle sont les suivants : comprendre les TIC dans la politique éducative ; programme scolaire et évaluation ; pédagogie ; application des compétences numériques ; organisation et administration ; et apprentissage professionnel des enseignants. Le cadre est une ressource destinée à guider la formation des enseignants et le développement des politiques et programmes d'apprentissage professionnel (UNESCO, 2018). Le Cadre de compétences numériques des éducateurs de l'UNICEF (UNICEF, 2022) offre un cadre de référence commun pour soutenir le travail en Europe et en Asie centrale pour « autonomiser les enseignants, améliorer l'enseignement en ligne et stimuler l'innovation dans l'éducation » (UNICEF, 2022, p. 1). Le cadre a été développé pour être cohérent avec DigCompEDU et avec le Cadre de compétences TIC de l'UNESCO pour les enseignants, et décrit quatre principaux domaines de compétences numériques des éducateurs : développement des connaissances ; application des connaissances ; partage des connaissances ; et connaissances et communication (UNICEF, 2022, p. 1). DigCompEDU, le Cadre de compétences numériques des éducateurs de l'UNICEF et le Cadre de compétences TIC de l'UNESCO pour les enseignants partagent tous l'objectif mondial commun de soutenir le travail des enseignants pour améliorer le développement des compétences numériques des apprenants.

Les normes de l'International Society for Technology in Education (ISTE) « fournissent les compétences nécessaires à l'apprentissage, à l'enseignement et au leadership à l'ère numérique » (ISTE, 2023a) et sont utilisées aux États-Unis et à l'étranger (ISTE, 2023a). Les normes sont disponibles pour les étudiants (compétences décrites dans sept domaines) (ISTE, 2023e), les éducateurs (compétences décrites dans sept domaines) (ISTE, 2023b), les responsables de l'éducation (compétences décrites dans cinq domaines) (ISTE, 2023d) et les coaches (compétences décrites dans sept domaines) (ISTE, 2023c). Les normes ISTE incluent également des compétences de pensée informatique pour les éducateurs, avec l'objectif spécifique d'aider les éducateurs à permettre à leurs étudiants de « maîtriser la puissance de l'informatique pour améliorer leur réussite dans leur vie personnelle, académique ou professionnelle » (ISTE, 2018, p. 11).

Français Partout en Europe, l'informatique est de plus en plus incluse dans les programmes nationaux. Dans une première étude sur l'informatique dans l'enseignement obligatoire en Europe, Bocconi et al. (2016) ont identifié 11 pays qui avaient récemment mis en œuvre des réformes pour inclure des concepts liés à l'informatique dans le programme obligatoire, et d'autres groupes de pays prévoyaient de lancer des réformes similaires ou d'intégrer plus fortement l'informatique dans l'enseignement informatique existant. Dans une étude ultérieure, menée six ans plus tard, 25 pays européens se sont avérés avoir « déjà introduit des concepts informatiques de base dans une certaine mesure dans leur programme obligatoire pour développer les compétences en informatique » (Bocconi et al., 2022, p. 5), et quatre autres pays planifiaient et mettaient activement en œuvre des politiques similaires. Les auteurs de l'étude ont en outre observé la nécessité de « mieux comprendre comment les compétences en informatique contribuent aux compétences et aux aptitudes des jeunes essentielles pour le monde numérique dans lequel nous vivons » (Bocconi et al., 2022, p. 5). À titre d'exemples d'initiatives dans la région latino-américaine, Pereiro et al. (2022) décrivent une série de programmes, notamment des réformes curriculaires associées à l'enseignement des TIC en Uruguay, en Argentine et au Brésil. Au Taipei chinois, une nouvelle matière d'apprentissage, les technologies de l'information, qui intègre les TIC, est désormais obligatoire pour tous les élèves à partir de la 7<sup>e</sup> année. Des réformes curriculaires similaires ont eu lieu au cours de la dernière décennie dans le monde entier, notamment en Australie, en Colombie-Britannique (Canada), au Japon, en République de Corée et à Singapour (Bocconi et al., 2016).

### 1.6.2 Évolution des politiques et des programmes dans certains pays participants à l'ICILS

Depuis septembre 2019, l'enseignement secondaire en Belgique (flamand) met davantage l'accent sur l'utilisation des technologies numériques, à partir des classes de 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup>. Ce processus a inclus des révisions du programme dans lequel le contenu d'apprentissage associé à la CIL et à la CT a reçu une priorité plus élevée. Il existe des attentes explicites pour que tous les élèves acquièrent les connaissances et les compétences nécessaires pour : (1) utiliser les médias et les applications numériques pour créer, participer et interagir ; (2) gérer de manière responsable, critique et éthique les médias et les informations numériques ; (3) utiliser des activités, des stratégies et des outils d'apprentissage appropriés pour acquérir, gérer et traiter de manière critique les informations (numériques) en tenant compte du résultat et du processus d'apprentissage prévus ; et (4) maintenir et améliorer un mode de vie sain en distinguant les effets des substances potentiellement addictives et les actions de l'utilisation des TIC sur eux-mêmes et leur environnement immédiat. En outre, les élèves doivent également apprendre à comprendre le fonctionnement des systèmes numériques, en étant capables de distinguer les éléments constitutifs des systèmes numériques. Ils doivent être capables de concevoir et de développer des solutions algorithmiques pour résoudre des problèmes complexes. Cependant, en 2023, les programmes renouvelés pour les classes de 9<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> ont été révisés à nouveau après un désaccord entre diverses parties prenantes, ce qui a entraîné une réduction du nombre et une formulation plus évaluable des objectifs de réussite associés. Cette révision a impliqué à nouveau une concentration réduite sur les compétences liées à la CIL et en particulier à la TC à partir de la 9<sup>e</sup> année. Les objectifs de réussite belges (flamands) pour tous les élèves en matière de littératie numérique et de TC ont un caractère transversal, ce qui signifie qu'ils sont pertinents pour différents domaines d'études et ne se limitent donc pas nécessairement à un cours de matière spécifique. Cela vise à encourager une approche interdisciplinaire intégrée pour enseigner ces compétences dans les écoles secondaires flamandes.

Outre les révisions des programmes scolaires, la Belgique (flamande) a lancé en 2021 une nouvelle initiative stratégique appelée « Digisprong ». Ce programme, considéré comme une réponse à la crise du COVID-19, vise à moderniser et à numériser l'éducation à travers quatre objectifs clés : (1) établir une infrastructure TIC sûre et tournée vers l'avenir pour toutes les écoles ; (2) mettre en œuvre une politique scolaire TIC solide et efficace ; (3) améliorer les compétences numériques des enseignants et des formateurs d'enseignants et fournir des ressources d'apprentissage numériques sur mesure ; et (4) établir le centre de connaissances et de conseil Digisprong au service du domaine éducatif. Chaque objectif clé englobe une série d'actions coordonnées visant à parvenir à une numérisation de premier ordre dans l'éducation, le tout dans le but ultime de donner aux adultes de demain les moyens de s'épanouir dans une société axée sur la technologie.

Les avancées susmentionnées dans le domaine de l'éducation sont conformes aux objectifs énoncés dans le programme de réforme belge (flamand) (2020), qui vise, entre autres, à améliorer la culture numérique des citoyens, y compris l'intégration de compétences numériques ciblées dans l'éducation (voir, par exemple, Misheva, 2021).

Dans le cadre de la stratégie de la politique éducative de la République tchèque jusqu'en 2030+, le ministère de l'Éducation, de la Jeunesse et des Sports a lancé une révision des documents pédagogiques en République tchèque. Dans ce contexte, le domaine de l'informatique et des technologies de l'information et de la communication connaît les changements les plus importants. Les changements affecteront tous les niveaux de l'enseignement scolaire et ont commencé par les niveaux primaire et secondaire inférieur. À partir du début de l'année 2021, les écoles pourraient commencer à enseigner selon le nouveau programme d'informatique/sciences informatiques. Dans le cadre d'une introduction progressive, les écoles primaires doivent commencer à enseigner selon le nouveau programme en 2023 et les écoles secondaires au plus tard en 2024.

Contrairement au contenu éducatif précédent des TIC dans les écoles de base, qui mettait l'accent sur la capacité à utiliser les ordinateurs et l'alphabetisation informationnelle et numérique, la « nouvelle informatique » se concentre principalement sur le développement de la pensée computationnelle et la compréhension des principes de fonctionnement des technologies numériques. La nouvelle informatique est basée sur une approche active dans laquelle les élèves utilisent des procédures et des concepts informatiques tels que : les algorithmes, le codage et la modélisation. Comprendre comment fonctionne le numérique

Les technologies de l'information contribuent également à leur utilisation efficace, sûre et éthique. La réforme introduit également l'inclusion d'une nouvelle compétence clé, le numérique, et renforce considérablement le temps d'enseignement de l'informatique dans l'enseignement primaire.

Dans l'enseignement primaire, les élèves, par le biais de jeux, d'expériences, de discussions et d'autres activités, se forgent leurs premières idées sur la manière dont les données et les informations peuvent être enregistrées et découvrent les aspects informatiques du monde qui les entoure. Ils développent progressivement la capacité de décrire le problème, de l'analyser et de trouver une solution. Dans un environnement de programmation adapté, ils vérifient les procédures algorithmiques et posent les bases de la compréhension des concepts informatiques. Le nouveau programme d'informatique comprend également l'utilisation sûre des technologies et l'acquisition de compétences et d'habitudes qui conduisent à la prévention des comportements à risque. Dès le premier cycle du secondaire, les élèves créent, expérimentent, testent leurs hypothèses, découvrent, recherchent activement, conçoivent et vérifient diverses solutions, discutent avec d'autres et approfondissent ainsi et développent une compréhension des concepts informatiques de base et des principes de la technologie numérique. Lors de l'analyse d'un problème, ils choisissent les aspects qui peuvent être négligés et ceux qui sont essentiels à sa solution. Ils apprennent à créer, à rédiger formellement et à évaluer systématiquement des procédures adaptées à l'automatisation, et à traiter des ensembles de données volumineux et incohérents. Les élèves comprennent les principes de base du codage, de la modélisation, apprennent à tester des prototypes et leur amélioration progressive dans le cadre naturel de la conception et du développement des technologies de l'information. Ils examinent et vérifient les impacts des solutions proposées sur les individus, la société et l'environnement (Commission européenne, 2023 ; Fryc et al., 2020).

En 2019, le gouvernement danois a lancé un projet pilote de trois ans sur la compréhension des technologies dans les écoles primaires et secondaires inférieures (K-9). L'objectif de cette matière était de permettre aux élèves de développer leur compréhension des technologies numériques, notamment d'être capables de réfléchir de manière critique sur les technologies numériques et de concevoir plutôt que de simplement utiliser les technologies. La matière comprenait quatre domaines de compétences : l'autonomisation numérique, la conception numérique et les processus de conception, la pensée informatique et les connaissances et compétences technologiques (EMU, 2019). Le projet pilote a été finalisé en 2021, mais aucune décision n'a encore été prise quant à l'introduction ou non de la matière dans les écoles primaires et secondaires inférieures. Entre-temps, certaines des écoles participantes ont poursuivi leurs expériences avec cette matière. Certaines écoles ont également mis en œuvre des initiatives TIC de leur propre chef sous forme d'options (Caeli & Bundsgaard, 2020).

En outre, les collèges universitaires danois, qui proposent des programmes de formation des enseignants, et les universités ont initié une collaboration visant à développer la compréhension de la technologie dans l'ensemble du système éducatif danois. Ils affirment que « la compréhension de la technologie émerge comme une nouvelle matière professionnelle dans le système éducatif danois »<sup>1</sup> (KP, sd) dans le but de « soutenir les enfants et les jeunes danois pour qu'ils acquièrent une compréhension de base des effets de la technologie dans la société, qu'ils puissent analyser de manière critique et utiliser activement la technologie pour créer de nouvelles choses et résoudre des problèmes complexes dans tous les domaines »<sup>1</sup> (KP, sd). Leur travail vise principalement à garantir que la compréhension de la technologie soit mise en œuvre de la maternelle à la 9<sup>e</sup> année et dans l'ensemble du système éducatif.

En outre, le programme de formation des enseignants de Copenhague a lancé la compréhension de la technologie comme matière d'enseignement pilote à partir de 2022, arguant que « le besoin de la société pour nos enseignants d'avoir ce type de compétences augmente »<sup>1</sup> (KP, 2021).

Le programme introduit en 2016 en Finlande définit les TIC comme une compétence transversale qui traverse les domaines d'études. La TC/programmation est incluse dans des matières spécifiques (mathématiques et artisanat) et le programme met l'accent sur le contenu CIL et TC dans les compétences transversales Multiliteracy et ICT competence, qui sont des sujets transversaux couvrant toutes les matières. Ceux-ci concernent les principes et concepts de fonctionnement, l'utilisation responsable et sûre des TIC, les applications dans la gestion de l'information, le travail créatif et l'interaction et le réseautage (Agence nationale finlandaise pour l'éducation, 2016). Le programme a été introduit progressivement depuis 2016. Par conséquent, les étudiants finlandais de l'ICILS 2018 peuvent être considérés comme ayant suivi le programme précédent tandis que ceux de l'ICILS 2023 ont suivi le programme introduit en 2016.

Un rapport national sur les TIC dans l'éducation en Finlande a inclus de nombreux autres aspects des besoins en Finlande, tels que la nécessité de former les enseignants et le développement de contenus pédagogiques numériques (Koskinen, 2017). Saari et Sääntti (2018) ont souligné la priorité accordée à la numérisation par la modernisation des infrastructures et l'élargissement de la formation des enseignants, et la manière dont la réforme entre en conflit avec les traditions de décentralisation de l'autorité. Kaarakainen et al. (2018) ont fait état de tests basés sur les performances des compétences en TIC des élèves et des enseignants, et ont soutenu que les données d'évaluation sont essentielles pour améliorer la maîtrise de l'informatique des élèves en Finlande. Tanhua-Piironen et al. (2020) ont fait état de progrès variables en matière de numérisation dans les écoles, avec des changements positifs dans les pratiques opérationnelles, mais seulement des changements modestes dans les compétences des enseignants et des élèves en TIC. L'accès inégal aux opportunités d'apprentissage numérique et les différentes cultures scolaires ont contribué aux disparités entre les compétences numériques des élèves. Oinas et al. (2023) ont signalé que la technologie numérique dans les écoles secondaires inférieures finlandaises est sous-utilisée, avec un champ d'activités limité principalement centré sur la recherche, l'édition et le stockage d'informations, certains groupes d'élèves, tels que ceux bénéficiant d'un soutien intensif ou issus de l'immigration, étant des utilisateurs plus actifs.

---

<sup>1</sup> Traduction fournie par le Centre national danois.

Pour répondre aux besoins et aux défis identifiés, le nouveau programme de développement des littératies pour 2020-2023 a été lancé pour soutenir la mise en œuvre du nouveau programme en fournissant des descriptions détaillées de trois domaines de compétences : la compétence numérique (Agence nationale finlandaise pour l'éducation, [sd-a](#)), la littératie médiatique (Agence nationale finlandaise pour l'éducation, [sd-b](#)) et les compétences en programmation (Agence nationale finlandaise pour l'éducation, [sd-c](#) ; ministère de l'Éducation et de la Culture, [sd](#)). Des descriptions sont fournies pour les niveaux d'enseignement suivants : éducation et accueil de la petite enfance, éducation préscolaire, classes 1-2, classes 3-6, classes 7-9. En outre, du contenu pédagogique, des guides, des articles, des vidéos et des modèles ont été publiés pour soutenir l'utilisation du cadre, et des fonds ont été alloués à plusieurs projets pour piloter et préciser ces compétences, ainsi que pour former les enseignants à leur adoption.

Outre ce programme, il existe plusieurs autres initiatives, programmes et projets éducatifs qui contribuent au développement global des domaines liés à la littératie numérique dans l'éducation de base en Finlande. Parmi ceux-ci, citons « Lukuliike » (« Mouvement pour l'alphabétisation ») qui soutient le développement de la multilittératie, y compris les aspects liés à la CIL (Agence nationale finlandaise pour l'éducation, [sd-d](#)). En ce qui concerne la TC, il existe plusieurs initiatives thématiques, telles que le réseau Innokas (Innokas Network, [sd](#)) et Code School Finland (Code School Finland, [sd](#)), qui ont pris de l'importance ces dernières années.

Le ministère de l'Éducation nationale s'emploie à généraliser l'usage du numérique dans les établissements scolaires. Il mène une politique de soutien au développement et à la diffusion de ressources pédagogiques numériques. L'importance des compétences numériques a été réaffirmée par la mise en place de nouveaux cours au lycée à la rentrée 2019 et par la publication par les ministères de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports et de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation d'un référentiel des compétences numériques. Ce référentiel s'inspire du référentiel européen DigComp et décrit le développement des compétences numériques sur huit niveaux, dont les cinq premiers s'adressent aux élèves de primaire, de collège et de lycée (ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, [sd-a](#)). Cet apprentissage des compétences numériques et leur évaluation font donc partie du cursus. Les compétences numériques sont évaluées et une certification nationale, appelée PIX, est délivrée à la fin du CM1, de la 4e et de la 1re (Service-Public.fr, [sd](#)). Après un an de concertation avec les acteurs de l'éducation, le ministère de l'Éducation nationale a présenté la nouvelle Stratégie numérique pour l'éducation 2023-2027. Elle repose sur une série de mesures destinées à renforcer les compétences numériques des élèves et à accélérer l'utilisation des outils numériques pour favoriser la réussite des élèves (Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, [sd-b](#)).

En Allemagne, la stratégie nationale « Éducation dans le monde numérique » de la Conférence permanente des ministres de l'éducation et des affaires culturelles (KMK, [2016](#)) a établi la première politique interfédérale des TIC concernant l'enseignement et l'apprentissage dans le monde numérique et a été le principal catalyseur de la réforme de l'apprentissage numérique. Elle comprend des plans, des objectifs et des politiques couvrant toute une série d'aspects de l'enseignement et de l'apprentissage. En ce qui concerne l'apprentissage, les compétences des élèves, les potentiels d'apprentissage dans le monde numérique et les nouveaux formats d'examens sont abordés. Du côté de l'enseignement, le document comprend les attributs professionnels pédagogiques, les processus de développement au niveau de l'école, la transformation numérique en tant que tâche des directeurs d'école et de l'administration scolaire, la conception des processus d'apprentissage, les compétences des enseignants et la formation des enseignants. La stratégie complémentaire (Kultusministerkonferenz, [2021](#)), qui est plus adaptée à l'enseignement et à l'apprentissage, souligne que l'ICILS 2023 montrera d'abord l'effort des stratégies nationales. En outre, une extension nationale du TIMSS 2023 fournira des informations et contribuera au suivi de l'enseignement et de l'apprentissage numériques dans l'enseignement primaire. Afin de mettre en œuvre les objectifs définis dans la stratégie nationale, l'Allemagne a également lancé le programme d'investissement « DigitalPakt Schule » (2019-2024) pour soutenir financièrement les Länder et les communes afin de soutenir le développement des infrastructures éducatives (Bundesanzeiger, [2019](#)).

En 2023, le ministère norvégien de l'Éducation et de la Recherche, en collaboration avec l'Association des municipalités, a lancé une nouvelle stratégie nationale pour les compétences et les infrastructures numériques dans les jardins d'enfants et les écoles (Kunnskapsdepartementet, [2023](#)). Les principaux objectifs de la stratégie pour les écoles sont les suivants :

- Les élèves développent des compétences numériques en accord avec le programme scolaire.
- Tout le personnel des écoles possède des compétences numériques professionnelles adaptées.
- Tous les enfants, les jeunes et les adultes disposent d'environnements numériques inclusifs, sûrs et de qualité à la maternelle et à l'école.
- Les services numériques et la gestion de l'information dans le secteur de la maternelle et de l'école sont conçus en fonction des besoins des enfants, des élèves, du personnel et des parents et développés en tant que services interconnectés.

La stratégie applique une approche gouvernementale globale et souligne l'importance de la coopération entre les différents niveaux d'administration, administration, différentes parties prenantes et différents domaines de services.

Le programme de base actualisé, qui s'applique à l'enseignement et à la formation primaires et secondaires en Norvège, a été lancé en 2020. Le programme de base stipule que les compétences numériques sont l'une des cinq compétences de base avec la lecture, l'écriture, le calcul et les compétences orales (ministère de l'Éducation et de la Recherche, [2019](#)). Tous les enseignants de toutes les matières sont censés soutenir les élèves dans leur travail

La pensée informatique est également intégrée dans le programme de base. La programmation est présente dans les éléments de base, les compétences numériques et les objectifs de compétence. Elle est principalement intégrée dans les résultats d'apprentissage des matières de sciences naturelles et de mathématiques.

Parallèlement aux programmes d'études, la Direction norvégienne de l'éducation et de la formation a élaboré un cadre et des ressources pour la TC (Utdanningsdirektoratet, 2019). En outre, en 2020, la Direction a mis en œuvre plusieurs packages de compétences numériques pour les enseignants. À la suite de cette initiative, la compétence numérique professionnelle a été intégrée dans tous les cours de développement professionnel continu (DPC) pour les enseignants comme étant obligatoire. La direction a également introduit un cours de DPC sur la numérisation pour les chefs d'établissement (Utdanningsdirektoratet, [sd, 2022](#)).

En 2016, le ministère slovène de l'Éducation a convoqué un groupe de travail d'experts (RINOS I) pour planifier une meilleure intégration du contenu de base de l'informatique et de l'informatique dans l'éducation slovène (RINOS, 2023). Le premier objectif du groupe RINOS I était d'examiner l'état de l'informatique et de la technologie (CS&T) dans l'enseignement scolaire en Slovénie.

L'examen a porté sur l'analyse du programme scolaire slovène, des résultats des élèves, de la formation des enseignants et du développement professionnel continu. L'examen devait prendre en compte à la fois les données disponibles en Slovénie et les comparaisons internationales. Les résultats de l'examen devaient éclairer les changements proposés par RINOS I pour améliorer l'état de la formation et de l'éducation des enseignants et proposer du contenu à inclure dans un plan d'amélioration et de changement (RINOS, 2023). En 2019, le groupe de travail RINOS II a été désigné pour préparer, mettre en œuvre et suivre un plan d'action visant à inclure le contenu de base de l'informatique et de la technologie dans l'éducation slovène. Le plan d'action comprend :

- Introduire un contenu informatique et technologique de base dans les programmes qui incluent une référence à l'interaction entre la technologie et la société à tous les niveaux de scolarité.
- Assurer une évaluation complète des compétences numériques dans toutes les matières et à tous les niveaux de scolarité.
- Améliorer le système de formation et de développement professionnel continu des enseignants en informatique et technologie.
- Établir un système éducatif ouvert qui permet aux parties prenantes de contribuer à la vision et à la mise en œuvre de l'informatique et de la technologie dans l'enseignement et l'apprentissage.

(RINOS, 2023)

En juillet 2021, la Služba za digitalizacijo izobraževanja (Unité d'éducation numérique) a été créée en Slovénie en tant qu'organisme au sein du ministère de l'Éducation (Gov.si, 2023). L'Unité d'éducation numérique planifie, met en œuvre et contrôle les tâches de numérisation à tous les niveaux de l'enseignement. L'unité est chargée de la fourniture de logiciels, de matériel et de connectivité Internet dans les écoles, ainsi que de l'assistance aux établissements d'enseignement dans la préparation de plans de transformation numérique à tous les niveaux de l'enseignement et de la formation. L'unité soutient également le développement de la pédagogie numérique et des connaissances dans l'utilisation des outils numériques dans l'éducation et la formation. Le travail de l'Unité d'éducation numérique est encadré par le Plan d'action pour l'éducation numérique 2021-2027 (ANDI), approuvé le 22 avril 2022. L'ANDI couvre les domaines suivants :

1. Coordination nationale de l'éducation numérique
2. Didactique de l'éducation numérique
3. Modification des programmes d'enseignement et d'études et des postes de travail
4. Éducation et formation du personnel éducatif, des dirigeants et des autres éducateurs, ainsi que l'apprentissage tout au long de la vie
5. Écosystème de l'éducation numérique
6. Protocoles pour l'éducation dans des circonstances extraordinaires

(Commission européenne, 2023 ; Gov.si, 2023)

En mars 2023, le gouvernement slovène a approuvé la stratégie Digitalna Slovenija 2030—Krovna strategija digitalne preobrazbe Slovenije do leta 2030 (Slovénie numérique 2030). Cette stratégie vise à soutenir, renforcer et promouvoir la transformation numérique dans tous les segments de la société slovène d'ici 2030. À cette fin, la stratégie comprend six domaines prioritaires qui englobent l'infrastructure numérique, les compétences numériques et l'inclusion, la transformation numérique de l'économie, l'innovation numérique, la numérisation des services publics et la cybersécurité. Dans le domaine des compétences numériques et de l'inclusion, la stratégie comprend les objectifs suivants :

1. Garantir les droits numériques à chaque citoyen
2. Introduire les compétences numériques dans le programme obligatoire du système scolaire
3. Développer un programme commun de formation aux compétences numériques de base et le promouvoir en conséquence

4. Assurer des compétences numériques pédagogiques pour tous les éducateurs
5. Améliorer la culture numérique de la population
6. Augmenter le nombre de personnels des TIC
7. Réduire l'écart entre les sexes dans le domaine des TIC

(Ministère de la Transformation numérique, 2023 ; Ministère de l'Éducation, des Sciences et des Sports, 2022)

En Espagne, le Plan de numérisation et de compétences numériques du système éducatif (INTEF, 2022) a été introduit dans le cadre d'un large éventail d'initiatives cohérentes avec l'agenda Espagne numérique 2026 (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, sd). Le plan comprend quatre domaines d'action clés. L'objectif de développement des compétences numériques est abordé par son inclusion dans les programmes scolaires et dispose d'un cadre de référence permettant aux enseignants d'accréditer leur niveau CIL. Plus de 22 000 écoles espagnoles publient leurs propres plans numériques dans le cadre de cette initiative. Une série d'initiatives de numérisation ont été mises en œuvre pour fournir une connectivité Internet à haut débit aux écoles et des appareils aux élèves les plus défavorisés et des ordinateurs et des tableaux blancs numériques aux écoles. D'autres initiatives sont en place concernant la création et la diffusion de ressources éducatives ouvertes et la formation des enseignants et des ressources techniques associées aux compétences liées à la pensée informatique associées aux méthodologies et compétences numériques avancées.

En 2019, le Taipei chinois a commencé à mettre en œuvre des normes nationales de programme d'enseignement obligatoire basées sur l'alphabétisation, connues sous le nom de Lignes directrices du programme d'enseignement de base sur 12 ans, annoncées par le ministère de l'Éducation du Taipei chinois en 2014 (Hao et Hsin-Hsien, 2014 ; ministère de l'Éducation de Taïwan, 2014). Les nouvelles lignes directrices incluent l'éducation aux TIC et aux médias comme une compétence de base et visent à cultiver les capacités des élèves à utiliser efficacement les technologies de l'information pour un apprentissage approfondi et la résolution de problèmes du monde réel. Elles visent également à développer les attitudes positives des élèves, leur comportement approprié et leur utilisation responsable des technologies de l'information (NKNLU, 2014, 2021).

Français La pensée informatique et la programmation informatique ont été intégrées à cette nouvelle norme du programme (Tsai et al., 2019, 2021). Une nouvelle matière, les technologies de l'information, commençant en 7<sup>e</sup> année, est désormais obligatoire pour tous les élèves. Le programme de cette matière décrit les résultats d'apprentissage sous quatre aspects : la pensée informatique et la résolution de problèmes ; la collaboration et la créativité autour de l'informatique ; la communication et la présentation de l'informatique ; et les attitudes envers l'informatique. Le contenu d'apprentissage comprend six dimensions : les algorithmes ; la programmation ; les plateformes système ; la représentation, le traitement et l'analyse des données ; les applications des technologies de l'information ; et la relation entre les technologies de l'information, les humains et la société (Ministère de l'Éducation de Taïwan, 2018). Le nouveau programme est conçu pour, progressivement à travers les différents niveaux de scolarité, développer les compétences des élèves nécessaires à leur vie future et à leur développement professionnel à l'ère de l'information. Au niveau de l'école primaire, le programme se concentre sur l'utilisation et l'application des TIC. Au niveau du premier cycle du secondaire, l'accent est mis sur l'utilisation des TIC et des technologies de l'information pour résoudre des problèmes. Au niveau du lycée, l'accent est mis sur l'apprentissage conceptuel des TIC et une intégration plus poussée de ses applications.

Parallèlement, à partir de 2022, un projet de 4 ans intitulé Chaque classe a accès à Internet, chaque élève a une tablette a été mis en œuvre à l'échelle nationale. Les principaux objectifs de ce projet sont les suivants : améliorer la capacité des élèves à appliquer la technologie numérique à l'apprentissage autonome ; fournir des appareils d'apprentissage à toutes les écoles élémentaires et secondaires ; améliorer la bande passante pour soutenir l'accès à Internet sans fil en classe ; et minimiser la fracture numérique entre les zones urbaines et rurales dans l'enseignement des TIC. Dans le cadre de cette initiative, des appareils d'apprentissage numérique ont été fournis aux élèves économiquement défavorisés pendant la pandémie de COVID-19. En outre, le gouvernement dispose d'un programme en cours visant à fournir des ressources d'enseignement numérique en ligne et à favoriser les groupes sociaux pour les enseignants, dans le but d'améliorer leurs compétences pédagogiques innovantes et leur motivation (ministère de l'Éducation de Taïwan, 2022).

---

## 1.7 Publications de recherche sélectionnées utilisant les données ICILS depuis 2018

L'un des objectifs fondamentaux de l'ICILS est de fournir un référentiel de données représentatives relatives à l'éducation en CIL et en CT et aux résultats de l'éducation dans les pays de l'ICILS, dans le but que ces données soient utilisées comme base pour des recherches, des analyses et des rapports ultérieurs. Depuis l'ICILS 2018, des publications de recherche utilisant les données de l'ICILS 2018 et 2013 ont été publiées sur des thèmes associés aux élèves, aux enseignants, aux directeurs d'école et aux écoles au sein et entre les pays. La littérature de recherche utilisant les données de l'ICILS couvre les résultats qui peuvent être rapportés en vue d'éclairer les politiques et les pratiques en matière d'éducation à la littératie numérique, ainsi que les explorations de techniques d'analyse et de méthodologies de recherche alternatives. Le résumé suivant de recherches sélectionnées utilisant les données de l'ICILS depuis 2018 est inclus pour donner aux lecteurs une idée de l'étendue et de la profondeur des utilisations auxquelles les données de l'ICILS ont été utilisées par la communauté des chercheurs.

Français Un domaine clé de l'intérêt de la recherche a été la manière dont la réussite des élèves en CIL et en CT peut être expliquée par la contribution de facteurs contextuels mesurés. Le rapport international ICILS 2018 comprenait les résultats d'une modélisation multiniveau qui a montré des similitudes et des différences dans les relations entre les facteurs contextuels et la réussite des élèves en CIL et en CT. L'utilisation déclarée par les élèves de la langue de test à la maison, le milieu socioéconomique et le niveau d'éducation attendu étaient des prédicteurs positifs cohérents de CIL et de CT, tout comme leur fréquence d'utilisation des TIC et leur expérience de l'utilisation des ordinateurs (Fraillon et al., 2020). En revanche, « le sexe féminin avait tendance à être positivement lié au CIL mais négativement associé aux scores CT » (Fraillon et al., 2020, p. 215) et, tandis que les déclarations des élèves sur l'apprentissage des tâches CIL à l'école étaient positivement associées à la réussite CIL, les déclarations des élèves sur l'apprentissage des tâches liées à CT à l'école avaient tendance à avoir une association négative avec les scores CT des élèves (Fraillon et al., 2020).

Français Deux méta-analyses des relations entre la maîtrise des TIC des élèves et les variables contextuelles du contexte ont rapporté des résultats globalement cohérents avec ceux des deux cycles précédents de l'ICILS. Siddiq et Scherer (2019) ont signalé un effet globalement positif des étudiantes affichant des scores de maîtrise des TIC plus élevés, avec des tailles d'effet plus élevées dans l'enseignement primaire que dans l'enseignement secondaire. Dans l'ensemble, l'effet rapporté par Siddiq et Scherer (2019) était plus faible que celui rapporté dans des études antérieures basées uniquement sur la maîtrise des TIC autodéclarée. Les données de l'ICILS proviennent de mesures objectives de la maîtrise des TIC, contrairement aux mesures d'autodéclaration qui étaient utilisées auparavant. Par conséquent, Siddiq et Scherer (2019) suggèrent que l'écart entre les sexes en matière de maîtrise des TIC pourrait être plus faible qu'on ne le pensait auparavant. Il est toutefois important de noter que différentes conceptualisations de l'importance relative des compétences techniques en TIC par rapport aux compétences en communication en TIC influencent les instruments utilisés pour mesurer la maîtrise des TIC (que cela se fasse par le biais d'autodéclarations ou de tests objectifs) et peuvent par conséquent affecter l'ampleur des différences entre les sexes signalées en matière de maîtrise des TIC. Siddiq et Scherer (2019) ont également suggéré que les différences entre les sexes en matière de maîtrise des TIC étaient relativement faibles par rapport à celles rapportées dans d'autres domaines. Scherer et Siddiq (2019) ont également rapporté, à partir d'une méta-analyse incluant des évaluations de performance en matière de maîtrise des TIC, que l'association entre le statut socioéconomique (SES) et la maîtrise des TIC était positive et significative, mais « moins importante que pour d'autres domaines plus traditionnels tels que la lecture, les mathématiques et les sciences » (Scherer et Siddiq, 2019, p. 30).

Français La relation entre le statut socio-économique et la littératie numérique est souvent envisagée dans le contexte de la fracture numérique<sup>2</sup> qui, comme l'a rapporté l'ICILS 2018, est « clairement apparente dans les résultats de réussite des élèves en CIL et en CT » (Fraillon et al., 2020, p. 245). Hatlevik et al. (2018) ont exploré les déterminants de l'auto-efficacité des TIC des élèves (concernant l'utilisation d'applications générales) et sa relation avec la CIL des élèves en utilisant une analyse de cheminement des données de l'ICILS 2013. Les déclarations des élèves sur le degré auquel ils croient avoir appris à utiliser les TIC et leur expérience de l'utilisation des TIC étaient les variables les plus importantes pour expliquer les variations de leur auto-efficacité en TIC. Alors que le statut socio-économique était le prédicteur positif le plus fort de la CIL des élèves, il n'était pas un prédicteur fort de l'auto-efficacité des élèves en TIC. En outre, bien qu'une relation positive ait été signalée entre l'auto-efficacité des TIC et la CIL, la relation variait de faible à modérée selon les pays. Hatlevik et al. (2018) ont interprété ces résultats sous l'angle de la fracture numérique et ont conclu que le statut socio-économique semblait contribuer au deuxième niveau de la fracture numérique (l'utilisation de la technologie en classe) plutôt qu'au premier niveau (l'accès aux ressources technologiques) (voir Hohlfeld et al., 2008). Ils ont donc suggéré que, pour « prévenir et éliminer la fracture numérique, les écoles devraient prendre des mesures pour aider les élèves à développer leur maîtrise des TIC » (Hatlevik et al., 2018, p. 118).

Français van de Werfhorst et al. (2022) ont conclu à partir de l'analyse des données de l'ICILS 2018 que la fracture numérique se situait plus clairement au niveau des différences entre les élèves plutôt qu'au niveau de la préparation des écoles à fournir une éducation numérique. À l'instar de Hatlevik et al. (2018), ils ont suggéré que les écoles devraient se concentrer sur l'amélioration des compétences numériques des élèves afin d'atténuer les différences de littératie numérique entre les élèves. Ercikan et al. (2018) ont également trouvé des preuves d'une fracture numérique à partir des données de l'ICILS 2013 et, en plus de réfléchir à son impact sur l'enseignement et l'apprentissage, ont formulé des recommandations concernant la création et la conduite d'évaluations numériques pour réduire l'impact extérieur de la fracture numérique sur les expériences de passation des tests des élèves et par conséquent sur leurs résultats. Bien que l'impact relatif des facteurs associés à la fracture numérique (tels que le statut socio-économique et l'accès aux ressources numériques) varie selon les pays, sur la base d'une modélisation multiniveau des données de l'ICILS 2018, Aydin (2021) a suggéré que la substance de ces facteurs est largement similaire d'un pays à l'autre, y compris entre ceux ayant des structures économiques différentes et des niveaux différents d'alphabetisation numérique.

Les chercheurs ont cherché à étudier plus en détail les facteurs associés au CIL des étudiants tel que mesuré dans l'ICILS. Sur la base des résultats de l'analyse de classe latente du temps passé par les étudiants à effectuer les tâches du test ICILS, Heldt et al. (2020) ont identifié deux classes d'étudiants (rapides et lents). La classe d'étudiants rapides, qui était associée à une meilleure réussite CIL, a réalisé les tâches de compétences ICILS plus rapidement, mais a mis relativement plus de temps que les étudiants de la classe lente pour réaliser les grandes tâches de communication d'informations qui nécessitent une planification et une édition. Cela suggère que le temps consacré à la tâche dans l'ICILS est affecté par la capacité

<sup>2</sup> Dans l'ICILS, la fracture numérique est définie comme les différentes possibilités et l'accès des individus aux technologies numériques. « Cela peut s'étendre au-delà de l'accès à la technologie pour inclure la manière dont la technologie est utilisée dans les écoles et la manière dont les élèves sont habilités grâce à la technologie à participer à leur monde numérique » (Fraillon et al., 2020, p. 244).

Français des étudiants par rapport à la difficulté des tâches pour les tâches d'exécution des compétences (les tâches relativement plus faciles pour un étudiant prenant moins de temps à terminer), et par le niveau de planification et de raffinement requis pour les tâches de communication d'informations volumineuses, dans lesquelles les étudiants avec un CIL plus élevé passent plus de temps que les étudiants avec un CIL plus faible sur les processus d'engagement et d'affinement de leurs réponses basées sur le produit aux tâches. Karpiński et al. (2023) ont exploré les effets potentiels de la fatigue et de la motivation sur les candidats au test ICILS, tels que mesurés par trois proxys : le temps de réponse par tâche, la probabilité relative d'exactitude des réponses sur des tâches successives et la non-réponse aux éléments du questionnaire. Ils ont constaté que, si les trois proxys étaient des prédicteurs significatifs des scores des étudiants au test CIL, la baisse du temps de réponse était le prédicteur le plus fort. Heldt et al. (2020) et Karpiński et al. (2023) ont tous deux rendu compte et suggéré qu'il y avait des travaux supplémentaires à faire pour analyser les relations entre les comportements de passation de tests et les sous-groupes d'étudiants.

L'ICILS cherche à décrire et à soutenir une meilleure compréhension des rôles que jouent les enseignants dans le développement de la CIL et de la TC des élèves, ainsi que des facteurs qui peuvent soutenir le travail des enseignants. Parmi les conclusions de l'ICILS 2018 sur la manière dont le travail des enseignants peut être soutenu, figuraient les observations selon lesquelles « si la mise en place d'infrastructures TIC dans les écoles peut avoir un impact sur la probabilité que les enseignants utilisent les TIC, elle doit s'accompagner de la mise à disposition de temps pour que les enseignants puissent planifier l'utilisation des TIC et développer leurs compétences en TIC » (Fraillon et al., 2020, p. 247). Il a également été signalé que les perceptions des enseignants concernant la collaboration concernant l'utilisation des TIC, la confiance dans l'utilisation des TIC dans leur enseignement et les croyances positives dans la valeur de l'utilisation des TIC dans l'enseignement étaient toutes positivement associées à leur probabilité de s'engager dans des pratiques d'enseignement qui mettent l'accent sur les compétences liées à la CIL et à la TC (Fraillon et al., 2020). Des analyses secondaires des données de l'ICILS ont en outre cherché à identifier les domaines d'influence sur la pratique des enseignants qui peuvent éclairer l'élaboration des politiques et des programmes.

La modélisation par équations structurelles (SEM) a été utilisée par un certain nombre de chercheurs pour étudier la contribution de divers facteurs à l'utilisation des TIC par les enseignants et à l'importance qu'ils accordent à la CIL et à la CT dans leur enseignement. Hatlevik et Hatlevik (2018) ont utilisé les données de l'ICILS 2018 pour étudier un modèle visant à expliquer la probabilité que les enseignants norvégiens utilisent les TIC dans leur enseignement et ont indiqué qu'« il ne suffit pas d'avoir confiance en soi dans l'utilisation des TIC... il faut également avoir confiance dans la manière de les utiliser à des fins pédagogiques ». (Hatlevik et Hatlevik, 2018, p. 7). Ils ont en outre démontré que la relation entre les perceptions des enseignants d'un manque de facilitation pour l'utilisation des TIC par la direction de l'école n'était pas associée à leur auto-efficacité pour l'utilisation des TIC dans l'enseignement, ou à l'utilisation des TIC dans leur enseignement. Cela contrastait avec la collaboration perçue par les enseignants avec leurs collègues, qui était significativement associée positivement aux deux variables (Hatlevik et Hatlevik, 2018). Suite à ces résultats, Hatlevik et Hatlevik (2018b) ont démontré que le degré d'importance que les enseignants accordent à l'évaluation des informations numériques dans leur enseignement est positivement associé à leur utilisation des TIC dans leur enseignement et également médiatisé par l'auto-efficacité des enseignants pour l'utilisation des TIC dans leur enseignement. Konstantinidou et Scherer (2022) ont appliqué des SEM multi-niveaux et des arbres de régression aux données de l'ICILS 2018 complétées par des données externes sur les pays pour étudier les effets au niveau de l'enseignant, de l'école et du pays sur l'importance accordée par les enseignants à la CIL et à la CT et leur utilisation des TIC dans l'enseignement. Conformément aux conclusions de Hatlevik et Hatlevik (2018) et Hatlevik et Hatlevik (2018b), ils ont également signalé que les prédicteurs de l'utilisation de la technologie par les enseignants et de l'importance accordée au CIL et à la CT se situent principalement au niveau de l'enseignant, la motivation, l'expertise et la collaboration des enseignants jouant un rôle plus important dans l'explication de la variation des pratiques pédagogiques que les facteurs collectifs au niveau de l'école ou les facteurs au niveau du pays, bien que le profil de ces contributions varie selon les pays (Konstantinidou et Scherer, 2022).

Lomos et al. (2023) ont appliqué la perspective théorique du modèle Four in Balance de la mise en œuvre des TIC dans les écoles (Kennisnet, 2013 ; Tondeur et al., 2009) aux données ICILS 2018 du Luxembourg. Ils ont également conclu que les attributs individuels des enseignants (rapportés comme la vision des enseignants concernant les résultats de l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'expertise des enseignants concernant l'utilisation des TIC dans leur enseignement) étaient des facteurs clés qui différenciaient l'utilisation des TIC par les enseignants plutôt que des attributs au niveau de l'école tels que le matériel fourni ou l'infrastructure des TIC (Lomos et al., 2023).

Français Les données de l'ICILS ont été utilisées pour établir des profils d'utilisation des ordinateurs par les élèves (Scherer et al., 2017) et leur association avec la CIL (Bundsgaard & Gerick, 2017). Drossel et al. (2020) ont cherché à combler une « lacune de recherche » suggérée (p. 4) en ce qui concerne les « caractéristiques des écoles liées à l'enseignement réussi de la CIL » (p. 3). Ils ont appliqué une analyse de profil latent aux données de l'ICILS 2018 afin d'établir une typologie des écoles résilientes sur le plan organisationnel, c'est-à-dire des écoles dont les moyennes des élèves se situent dans le tiers inférieur du SES et le tiers supérieur des résultats de la CIL dans chaque pays (Drossel et al., 2020). Ils ont identifié trois profils d'écoles résilientes sur le plan organisationnel qui varient notamment en ce qui concerne les perceptions des enseignants quant à la disponibilité des ressources TIC dans les écoles, la collaboration et leur utilisation et attitudes envers l'utilisation des TIC dans leur enseignement (Drossel et al., 2020). Les données ICILS 2018 des pays européens ont été utilisées par Gerick (2018) pour établir des profils d'écoles en fonction de leurs visions et stratégies, du développement professionnel des enseignants et de l'infrastructure des TIC. Cinq profils ont été établis, avec des répartitions variables selon les pays. Il n'y avait pas de schéma clair d'association entre la CIL des élèves et le type de profil d'école dans les différents pays (Gerick, 2018).

Tulowitzki et al. (2022) ont utilisé les données européennes ICILS 2018 ainsi que des données qualitatives pour comparer l'utilisation des TIC des directeurs d'école allemands avec celles d'autres pays européens, afin d'établir des profils de directeurs d'école allemands en fonction de leur

L'objectif de cette étude était d'étudier l'utilisation des TIC dans le cadre de leur travail et d'explorer les défis liés à l'utilisation des TIC dans leur travail, tels que perçus par les directeurs d'école. Ils ont identifié deux profils de directeurs d'école en ce qui concerne leur utilisation des TIC, 56 % des chefs d'établissement allemands étant classés comme utilisant une gestion scolaire numérique partielle et 44 % comme utilisant une gestion scolaire numérique complète (Tulowitzki et al., 2022).

Plusieurs études ont exploré les aspects de la conception et les questions méthodologiques analytiques associés à l'évaluation à grande échelle (LSA) à l'aide des données ICILS. Il s'agit notamment de considérations associées à l'application de la modélisation multiniveau (Bokhove, 2022 ; Yildiz et al., 2022), de procédures d'analyse alternatives (Ozbasi & Ilgaz, 2019), notamment des modèles de théorie de la réponse aux items alternatifs (IRT) (Yalçin, 2019) et de l'utilisation des résultats de l'analyse de la fonction différentielle des items (DIF) comme informations pour soutenir l'enseignement du CIL (Bundsgaard, 2019).

---

## 1.8 Domaines sur lesquels l'ICILS 2023 devrait porter une attention accrue

Au cours de chaque cycle de l'ICILS, un engagement en faveur de l'innovation a été pris afin de maximiser la pertinence de l'ICILS pour les parties prenantes. L'ICILS 2013 a été la première évaluation internationale à grande échelle (ILSA) à mesurer et à rendre compte des compétences liées à la littératie numérique (CIL) des élèves en tant que résultat d'apprentissage central. En outre, l'étude a introduit l'évaluation modulaire thématique de la CIL dans des contextes réels authentiques ainsi que l'application transnationale de critères analytiques pour évaluer le travail des élèves sur des produits d'information numérique (tels que des présentations, des sites Web ou des affiches). Dans le deuxième cycle de l'ICILS, l'évaluation facultative de la TC a été introduite, y compris l'innovation technique consistant à utiliser un environnement de codage en direct basé sur des blocs dans le cadre de l'évaluation. Dans l'ICILS 2023, nous avons élargi l'étendue et la profondeur des informations contextuelles à collecter dans le cadre de l'évaluation. Deux nouveaux domaines d'intérêt pour l'ICILS 2023 sont les pratiques d'enseignement et les croyances et le leadership des enseignants en matière de TIC.

### 1.8.1 Pratiques pédagogiques et croyances des enseignants

Au cours des deux premiers cycles de l'ICILS, les enseignants ont été interrogés sur leur utilisation des TIC dans le cadre de différentes activités d'enseignement et d'apprentissage avec leurs élèves. Ces éléments ont été utilisés pour créer des échelles décrivant l'ampleur de l'utilisation des TIC pour l'enseignement et l'apprentissage à l'école, mais ils ne fournissaient pas d'informations sur les types de pratiques d'enseignement et d'apprentissage prédominants dans les écoles. Ces informations seraient pertinentes, par exemple, pour essayer de déterminer si certaines pratiques d'enseignement et d'apprentissage étaient associées à des scores CIL ou CT plus élevés. C'est pourquoi, dans l'ICILS 2023, on demande aux enseignants à quelle fréquence eux-mêmes et leurs élèves participent à un certain nombre d'activités d'enseignement et d'apprentissage différentes, et dans quelle mesure ils ont utilisé les TIC dans chaque L'objectif est de pouvoir identifier les pratiques pédagogiques utilisées au sein d'un même pays et entre les pays. L'identification de différentes pratiques pédagogiques ou de différents modèles de conception pédagogique (Reigeluth et Carr-Chellman, 2009) s'est avérée difficile lors des précédents cycles de l'ICILS. Cela peut être dû au fait que les activités en classe des enseignants peuvent refléter des réponses plus immédiates et plus opportunes au contexte de la classe plutôt qu'une approche théorique et épistémologique sous-jacente cohérente. Un exemple pourrait être déduit du pourcentage élevé d'enseignants qui, lors de l'ICILS 2018, ont déclaré que leurs élèves utilisaient les TIC à la fois pour travailler individuellement sur des supports d'apprentissage à leur propre rythme et sur des projets prolongés d'une semaine (Fraillon et al., 2020). La première pratique ferait théoriquement partie d'un modèle de conception pédagogique directe, tandis que la seconde ferait partie d'un modèle basé sur un problème ou un projet. Dans l'étude SITES 2006, qui a précédé l'étude ICILS, trois « orientations de la pratique enseignante » ont été identifiées : l'importance traditionnelle, l'apprentissage tout au long de la vie et la connectivité. Cependant, pour certains systèmes éducatifs participants, la fiabilité de certaines échelles était loin d'être satisfaisante (Law et al., 2008, p. 128). Dans l'étude ICILS 2023, deux approches de l'enseignement, l'enseignement direct et l'enseignement basé sur l'investigation (Reigeluth et Carr-Chellman, 2009), sous-tendent les activités d'enseignement et d'apprentissage incluses dans les questionnaires.

Une autre approche pour comprendre comment les enseignants enseignent consiste à s'interroger sur leurs croyances épistémologiques concernant la connaissance, l'apprentissage et la cognition. En théorie, les croyances des enseignants façonnent leurs méthodes d'enseignement. Les recherches utilisant les données de l'Enquête internationale sur l'enseignement et l'apprentissage (TALIS) 2013 indiquent une corrélation plutôt faible entre les croyances constructivistes et les environnements d'apprentissage adaptables qui soutiennent la construction des connaissances des élèves (OCDE, 2014). En tant qu'option internationale dans l'ICILS 2023, les enseignants sont interrogés sur leurs croyances épistémologiques. La question comprend des énoncés qui expriment des points de vue différents sur la nature de l'apprentissage et de la cognition, et sur la manière de caractériser la connaissance. Les énoncés ont été élaborés pour représenter trois types distincts de croyances épistémologiques, (1) la cognition incarnée, la connaissance est construite sur l'expérience physique de son environnement et liée à la fois à l'expérience psychologique associée à la présence dans l'environnement ;

(2) Cognitivist, la connaissance est identifiable comme des faits ou des informations qui peuvent être acquis par transmission de quelqu'un qui sait déjà, et (3) Constructiviste, la connaissance est construite par l'individu en reliant et en situant de nouvelles expériences dans le système de connaissances existant. Dans la mesure du possible, ICILS 2023 vise à explorer dans quelle mesure les croyances épistémologiques exprimées par les enseignants se reflètent dans leurs pratiques d'enseignement.

## 1.8.2 Leadership pour les TIC

Dans les cycles précédents de l'ICILS, les aspects du contexte scolaire n'étaient pas directement abordés mais pouvaient être considérés comme des indicateurs indirects du leadership pour les TIC. L'ICILS 2023 inclut le leadership pour les TIC comme un domaine d'intérêt explicite de recherche. Certaines questions des cycles précédents portant sur le contexte scolaire de l'enseignement et de l'apprentissage des TIC sont conservées et complétées par de nouvelles questions explicites représentant les fonctions clés du leadership pour les TIC.

Français L'inclusion de ce domaine d'intérêt reflète le nombre croissant de preuves indiquant que le leadership joue un rôle dans la nature et l'étendue de l'utilisation des TIC dans une école, influençant à la fois les conceptions des enseignants sur l'utilisation appropriée des TIC en classe et le soutien qu'ils reçoivent pour leur intégration. Dans l'ICILS, la manière dont le leadership exerce une influence sur l'utilisation des TIC est mise en correspondance avec les conclusions sur la manière dont les dirigeants influencent tout aspect d'une école. Les variables du contexte de leadership de l'ICILS 2023 sont classées à l'aide du même cadre utilisé dans deux revues d'environ 20 ans de littérature évaluée par des pairs (Dexter et al., 2016 ; Dexter & Richardson, 2020). Ce cadre, le Modèle unifié des pratiques de leadership efficaces (Hitt & Tucker, 2016), est une synthèse de trois cadres de leadership scolaire fondés sur des preuves antérieures (Leithwood, 2012 ; Murphy et al., 2006 ; Sebring et al., 2006).

Ainsi, les variables contextuelles de leadership conceptualisent le leadership pour les TIC en termes de recherches antérieures sur les pratiques des chefs d'établissement. Par conséquent, l'ICILS met également l'accent sur le leadership, c'est-à-dire le processus d'exercice d'une influence dans une direction particulière et la mobilisation des moyens pour atteindre cette fin. Bien que la plupart des questions soient posées aux chefs d'établissement, les directeurs d'école, ces questions ne visent pas à savoir si les personnes occupant ces postes accomplissent ce travail, mais elles visent à déterminer leur estimation des connaissances, des processus et des ressources présents dans leurs écoles. Pour obtenir des informations auprès des personnes les plus à même de rendre compte de certains aspects ou résultats du leadership pour les TIC, certaines questions sont également posées aux coordinateurs et aux enseignants des TIC.

Alors que dans l'ICILS 2018, dans le contexte de l'école/de la classe, des questions portaient sur les attentes des enseignants en matière d'intégration des TIC et sur la mise à disposition de ressources pour soutenir cette démarche, en 2023, de nouvelles questions sont ajoutées pour créer un portrait plus complet de la vision, du renforcement des capacités professionnelles et des caractéristiques organisationnelles de soutien à l'école pour les TIC utiliser.

---

## 1.9 Questions de recherche

La mesure principale de la réussite scolaire de l'ICILS est le CIL et le CT est disponible en tant que mesure supplémentaire facultative. Par conséquent, deux séries de questions de recherche de l'ICILS sont présentées en rapport avec ces deux mesures de résultats et les contextes dans lesquels le CIL et le CT sont développés.

### 1.9.1 CIL

RQ CIL 1 Quelles sont les variations dans le CIL des étudiants au sein d'un même pays et entre eux ?

RQ CIL 2 Comment l'éducation CIL est-elle mise en œuvre dans les pays et quels aspects des écoles et des pays sont liés à CIL des étudiants ?

Voici quelques aspects des écoles et des systèmes éducatifs qui pourraient potentiellement être liés à la CIL des élèves : (a) Approches générales et

priorités accordées à l'éducation à l'informatique et à la maîtrise de l'information au niveau du système et de l'école (b) Coordination et collaboration des écoles

concernant l'utilisation des TIC dans l'enseignement (c) Pratiques scolaires et pédagogiques concernant

l'utilisation des technologies dans la CIL des élèves (d) Compétences, attitudes et expérience des enseignants

en matière d'utilisation des ordinateurs (e) Ressources TIC dans les écoles

(f) Développement professionnel des enseignants

(g) Leadership scolaire en matière de technologie

RQ CIL 3 Comment le CIL a-t-il changé depuis l'ICILS 2013 ?

RQ CIL 4 Quels aspects des antécédents personnels et sociaux des élèves (tels que le sexe et le contexte socio-économique) sont en rapport avec le CIL des étudiants ?

RQ CIL 5 Quelles sont les relations entre les niveaux d'accès, de familiarité et de compétence autodéclarée des étudiants en utilisant des ordinateurs et leur CIL ?

## 1.9.2 CT

Les questions de recherche proposées pour le CT reflètent étroitement celles proposées pour le CIL. Les analyses incluront des données provenant des pays participant à l'option internationale évaluant les résultats des élèves en CT.

RQ CT 1 Quelles sont les variations dans le CT des étudiants au sein d'un même pays et entre eux ?

RQ CT 2 Comment l'enseignement du CT est-il mis en œuvre dans les pays et quels aspects des écoles et des pays sont liés à CT des étudiants

RQ CT 3 Comment le CT a-t-il évolué depuis l'ICILS 2018 ?

RQ CT 4 Quels aspects des antécédents personnels et sociaux des élèves (tels que le sexe et le contexte socio-économique) sont en rapport avec le CT des étudiants ?

RQ CT 5 Quelles sont les relations entre les niveaux d'accès, de familiarité et de compétence autodéclarée des étudiants en utilisant des ordinateurs et leur CT ?

RQ CT 6 Quelle est l'association entre le CIL et le CT des étudiants, et comment cela a-t-il changé depuis 2018 ?

---

## 1.10 Population cible et instruments

### 1.10.1 Population cible et échantillonnage

La population cible de l'ICILS comprend les élèves de huitième année de scolarité. Dans la plupart des systèmes éducatifs, il s'agit de la 8e année, à condition que l'âge moyen des élèves de cette année soit de 13,5 ans ou plus. Dans les systèmes éducatifs où l'âge moyen des élèves de la 8e année est inférieur à 13,5 ans, la classe supérieure adjacente (9) est définie comme la population cible de l'ICILS. Les écoles ayant des élèves inscrits dans la classe cible seront sélectionnées de manière aléatoire proportionnelle à la taille (PPS). Dans chaque école échantillonnée, une classe intacte de la classe cible est sélectionnée de manière aléatoire.

La population cible de l'enquête ICILS auprès des enseignants est définie comme tous les enseignants qui enseignent les matières scolaires ordinaires dans la classe cible. Dans chaque école, les enseignants éligibles sont ceux qui enseignent aux élèves de la classe cible pendant la période de test et qui sont employés à l'école depuis le début de l'année scolaire. Dans les écoles comptant plus de 20 enseignants éligibles, 15 enseignants éligibles sont sélectionnés au hasard pour participer.<sup>3</sup> Dans les écoles comptant 20 enseignants éligibles ou moins, tous les enseignants éligibles sont sélectionnés pour participer.

Les données au niveau de l'école sont fournies par le directeur et le coordinateur des TIC de chaque école échantillonnée. En outre, les centres nationaux fourniront des informations sur les contextes nationaux d'apprentissage de la CIL et de la CT en s'appuyant sur l'expertise pertinente de chaque pays.

### 1.10.2 Instruments

Les instruments suivants font partie de l'ICILS.

Un test international informatisé destiné aux étudiants, composé de :

---

<sup>3</sup> Certains pays ont sélectionné plus de 15 enseignants par école afin de respecter la taille minimale de l'échantillon.

- des questions et des tâches placées dans des contextes authentiques et conçues pour mesurer le CIL4 des élèves •
- des questions et des tâches placées dans des contextes authentiques et conçues pour mesurer le CT5

Un questionnaire destiné aux étudiants, composé d'un ensemble d'éléments informatiques mesurant le contexte des étudiants, leur accès, leur expérience et leur utilisation des TIC, ainsi que leur familiarité avec ces technologies à la maison et à l'école (y compris leurs expériences d'utilisation des TIC dans leurs cours). Le questionnaire comprend également des questions conçues pour évaluer les attitudes des étudiants à l'égard de l'utilisation des TIC.

Questionnaire destiné aux enseignants, administré à des enseignants sélectionnés qui enseignent n'importe quelle matière dans la classe cible. Il recueille des informations sur leur expérience, leur utilisation des TIC et leurs expériences d'apprentissage professionnel associées aux TIC. Le questionnaire comprend des questions qui demandent aux enseignants d'évaluer leur confiance dans l'utilisation des ordinateurs dans leur enseignement, d'indiquer la fréquence à laquelle ils s'engagent dans des activités d'enseignement spécifiées et le degré auquel ils utilisent les TIC et les outils TIC qu'ils utilisent, d'indiquer le degré auquel ils mettent l'accent sur les aspects de la CIL et de la TC dans leur enseignement, et d'exprimer leurs attitudes à l'égard de l'utilisation des ordinateurs dans l'enseignement et l'apprentissage.

Un questionnaire adressé aux directeurs d'école, administré aux directeurs d'écoles échantillonnées et conçu pour saisir les caractéristiques de l'école, les politiques de l'école et les approches concernant l'application des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage, ainsi que les aspects de la gestion des TIC à l'école et la vision et la mise en œuvre du leadership pour l'utilisation des technologies dans l'école.

Un questionnaire destiné aux coordinateurs des TIC administré aux coordinateurs des TIC des écoles échantillonnées et conçu pour recueillir des informations sur les ressources et le soutien aux TIC et sur l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage dans les écoles.

Une enquête sur les contextes nationaux réalisée par les centres de recherche nationaux de l'ICILS en s'appuyant sur l'expertise pertinente de chaque pays. L'enquête recueillera des informations sur la structure du système éducatif, le statut de l'enseignement de l'informatique et de la communication dans le programme et les politiques nationales, les initiatives et les ressources associées aux TIC et l'enseignement de l'informatique et de la communication. Le questionnaire en ligne comprend également des questions relatives à la mesure dans laquelle l'apprentissage de l'informatique est intégré dans les politiques éducatives nationales (par exemple, des questions sur la mesure dans laquelle les processus de l'informatique tels que l'écriture ou l'évaluation de codes, de programmes ou de macros sont inclus dans le programme). Les données obtenues à partir de cette enquête devraient fournir une description des contextes de l'enseignement de l'informatique et de la communication dans chaque pays et aider à l'interprétation des résultats des questionnaires destinés aux élèves, aux écoles et aux enseignants.

## Références

- Tout numérique. (nd). Communautés de pratique. <https://all-digital.org/communities-of-practice/>.
- Anderson, RE et Plomp, T. (2009). Introduction. Dans T. Plomp, RE Anderson, N. Law et A. Quale (éd.), *Cross-national information and Technologies de la communication. Politiques et pratiques en éducation* (2e édition révisée). Information Age Publishing.
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2015). Programme national d'évaluation – Rapport 2014 sur l'alphabétisation en TIC pour les années 6 et 10 (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>.
- Aydin, M. (2021). La fracture numérique est-elle importante ? Facteurs et conditions favorisant l'alphabétisation en TIC. *Télématique et informatique*, 58, 101536. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101536>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). Développer la pensée computationnelle dans l'enseignement obligatoire. Implications pour les politiques et les pratiques (rep. tech. EUR 28295 FR). Centre commun de recherche. Office des publications de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2791/792158>.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kampylis, P., Dagien'ė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, AA, Jasut'ė, E., Malagoli, C., Masiulionyt'ė-Dagien'ė, V., & Stupurien'ė, G. (2022). Revoir la pensée informatique dans l'enseignement obligatoire (A. Inamorato dos Santos, R. Cachia, N. Giannoutsou et Y. Punie (éd. ; rep. tech.). Office des publications de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2760/126955>
- Bokhove, C. (2022). Le rôle de la variabilité analytique dans les répliques de données secondaires : une réplique de Kim et al. (2014). *Recherche en éducation et Évaluation*, 27(1–2), 141–163. <https://doi.org/10.1080/13803611.2021.2022319>.
- Bundesanzeiger. (2019). *Verwaltungsvereinbarung. digitalpakt schule 2019 à 2024*. [https://www.digitalpaktsschule.de/files/VV\\_DigitalPaktSchule\\_Web.pdf](https://www.digitalpaktsschule.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf).
- Bundsgaard, J. (2019). Dif comme outil pédagogique : analyse des caractéristiques des items dans ICILS pour comprendre les difficultés des étudiants. *Évaluations à grande échelle dans l'éducation*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40536-019-0077-2>
- Bundsgaard, J. et Gerick, J. (2017). Modèles d'utilisation de l'ordinateur par les élèves et relations à leur maîtrise de l'informatique et de l'information : résultats d'une analyse de classe latente et implications pour l'enseignement et l'apprentissage. *Large-scale Assessments in Education*, 5(17), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0052-8>
- Caeli, EN et Bundsgaard, J. (2019). Analyse des données et technologies dans le retour de l'école populaire. *Tidsskriftet Læring og Medier (LOM)*, 11(19), 30. <https://doi.org/10.7146/lom.v11i19.110919>
- Caeli, EN, & Bundsgaard, J. (2020). Pensée computationnelle dans l'enseignement obligatoire : une étude d'enquête sur les initiatives et les conceptions. *Recherche et développement technologiques*, 68(1), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09694-z>
- Cansu, SK et Cansu, FK (2019). Un aperçu de la pensée computationnelle. *Revue internationale de l'enseignement de l'informatique dans les écoles*, 3(1), 17-30. <https://doi.org/10.21585/ijcse.v3i1.53>.

<sup>4</sup> Il s'agit de l'instrument de test principal utilisé par les étudiants de tous les pays participants.

<sup>5</sup> Cet instrument de test est rempli uniquement par les étudiants des pays participant à l'option internationale d'évaluation du CT.

- Code School Finlande. (nd). Code School Finlande. <https://www.codeschool.fi>.
- Denning, P.J. et Tedre, M. (2021). Pensée computationnelle : une perspective disciplinaire. *Informatique dans l'éducation*, 20(3), 361–390. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21>.
- Ministère de l'Éducation. (2014). Le programme national en Angleterre : document cadre. Ministère de l'Éducation. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/381344/Master\\_final\\_national\\_curriculum\\_28\\_Nov.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf).
- Dexter, S., Richardson, J.W. et Nash, J.B. (2016). Leadership pour l'utilisation, l'intégration et l'innovation des technologies : un examen des recherches empiriques et des implications pour la préparation au leadership. Dans MD Young et GM Crow (éd.), *Manuel de recherche sur la formation des chefs d'établissement* (2e, pp. 202–228). <https://doi.org/10.4324/9781315724751>.
- Dexter, S., & Richardson, J. (2020). Que nous apprend la recherche sur l'intégration technologique sur le leadership technologique ? *Journal of Research on Technology dans l'éducation*, 52(1), 17–36. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1668316>
- Drossel, K., Eickelmann, B. et Vennemann, M. (2020). Les écoles surmontent la fracture numérique : analyses approfondies sur la résilience organisationnelle dans le domaine de l'informatique et de la maîtrise de l'information. *Évaluations à grande échelle dans l'éducation*, 8(9), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00087-m>
- EMU. (2019). Compréhension technologique. <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse/technology-comprehension>.
- Ercikan, K., Asil, M., & Grover, R. (2018). Fracture numérique : un contexte critique pour les évaluations numériques. *Archives d'analyse des politiques éducatives*, 26, 51. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3817>.
- Commission européenne. (nd). Centre scientifique de l'UE | DigComp. [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en).
- Commission européenne. (2021). Résolution du Conseil relative à un cadre stratégique pour la coopération européenne dans le domaine de l'éducation et de la formation dans la perspective de l'espace européen de l'éducation et au-delà (2021-2030). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021G0226\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021G0226(01)).
- Commission européenne. (2023). Tchéquie – Réformes nationales dans l'enseignement scolaire. <https://euridice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/republique-tcheque/reformes-nationales-education-scolaire>.
- Commission européenne. (2023). Réformes nationales liées aux compétences transversales et à l'employabilité en Slovaquie. Commission européenne. <https://euridice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/slovenia/national-reforms-rated-transversal-skills-and-employability>.
- Commission européenne et Centre commun de recherche, Redecker, C. et Punie, Y. (2017). Cadre européen pour la compétence numérique des enseignants – DigCompEdu (Y. Punie, éd.). Office des publications. <https://doi.org/10.2760/159770>.
- Agence nationale finlandaise pour l'éducation. (nd-a). Le cadre de référence pour la compétence numérique - Compétence numérique. <https://eperusteet.opintopolku.fi/en/digiosaaminen/8706410/osaamiskokonaisuus/8706431>.
- Agence nationale finlandaise pour l'éducation. (nd-b). Le cadre de référence pour la compétence numérique – éducation aux médias. <https://eperusteet.opintopolku.fi/en/digiosaaminen/8706410/osaamiskokonaisuus/8709070>.
- Agence nationale finlandaise pour l'éducation. (nd-c). Le cadre de la compétence numérique - Compétence en programmation. <https://eperusteet.opintopolku.fi/en/digiosaaminen/8706410/osaamiskokonaisuus/8709075>.
- Agence nationale finlandaise pour l'éducation. (nd-d). Le mouvement d'alphabétisation. <https://lukuliike.fi>.
- Agence nationale finlandaise pour l'éducation. (2016). Nouveau programme national de base pour l'éducation de base.
- Flury, C. et Geiss, M. (2023). Comment les ordinateurs sont entrés dans la salle de classe, 1960-2000. Dans MS Baader, E. Kleinau et K. Priem (éd.), *Studies in the history of education and of culture* (pp. 1–12). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110780147>.
- Fraillon, J. (2018). Études internationales à grande échelle sur l'alphabétisation en technologies de l'information dans l'éducation. Dans J. Voog, G. Knezek, R. Christensen et K.-W. Lai (dir.), *Deuxième manuel de technologie de l'information dans l'enseignement primaire et secondaire* (pp. 1161–1180). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7\\_80-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_80-1).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). Étude internationale de l'IEA sur la maîtrise de l'informatique et de l'information 2018. *Cadre d'évaluation*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Se préparer à la vie dans un monde numérique : IEA international computer and literacy study sur la maîtrise de l'information, rapport international 2018. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). Étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information 2013 : Cadre d'évaluation. Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires. <https://www.iea.nl/publications/assessment-framework/international-computer-and-information-literacy-study-2013>.
- Fryč, J., Matušková, Z., Katzová, P., Kovář, K., Beran, J., Valachová, I., Seifert, L., Běťáková, M. et Hrdlička, F. (2020). Stratégie pour la politique éducative de la République tchèque jusqu'en 2030+ (A. Faberová & V. Kohoutová, Eds.). Ministère de l'Éducation, de la Jeunesse ; Sportif. [https://www.msmt.cz/uploads/brozura\\_S2030\\_en\\_fin\\_online.pdf](https://www.msmt.cz/uploads/brozura_S2030_en_fin_online.pdf).
- Gebhardt, E. et Schulz, W. (2015). Procédures de mise à l'échelle des items du test ICILS. Dans J. Fraillon, W. Schulz, T. Friedman, J. Ainley et E. Gebhardt (éd.), *ICILS 2013 technical report* (pp. 155–176). Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA). [https://www.iea.nl/sites/default/files/2019/02/ICILS\\_2013\\_Technical\\_Report.pdf](https://www.iea.nl/sites/default/files/2019/02/ICILS_2013_Technical_Report.pdf).
- Geiss, M. (2023). L'enseignement de l'informatique en Suisse : politique et marchés dans un pays hautement décentralisé. Dans MS Baader, E. Kleinau, & K. Priem (dir.), *Études sur l'histoire de l'éducation et de la culture* (pp. 147–170). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110780147-007>.
- Gerick, J. (2018). Caractéristiques des niveaux scolaires et CIL des élèves en Europe : une approche d'analyse de classe latente. *Computers & Education*, 120, 160–171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.013> GESCI.
- (2011). TIC, éducation, développement et société du savoir. [https://en.unesco.org/icted/sites/default/files/2019-04/ict\\_education\\_developpement\\_et\\_societe\\_de\\_la\\_connaissance1.pdf](https://en.unesco.org/icted/sites/default/files/2019-04/ict_education_developpement_et_societe_de_la_connaissance1.pdf).
- Gov.si. (2023). Služba za digitalizacijo izobraževanja. <https://www.gov.si/drzavni?organi/ministrstva/ministrstvo-za-vzgojo-in-izobrazevanje/ministrstvu/sluzba-za-digitalizacijo-izobrazevanja/>.
- Hao, C. et Hsin-Hsien, F. (2014). L'éducation à Taiwan : la vision et les objectifs du programme d'études de 12 ans. <https://www.brookings.edu/articles/education-in-taiwan-the-vision-and-goals-of-the-12-year-curriculum/>.
- Hatlevik, I. et Hatlevik, O. (2018). Examen de la relation entre l'auto-efficacité des enseignants en matière de TIC à des fins éducatives, la collaboration collégiale, le manque de facilitation et l'utilisation des TIC dans la pratique de l'enseignement. *Frontiers in Psychology*, 9, 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935> Hatlevik, I., & Hatlevik, O. (2018b). Évaluation des informations numériques par les élèves : le rôle des enseignants et les facteurs qui influencent la variabilité du comportement des enseignants. *Computers in Human Behavior*, 83, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.022>.

- Hatlevik, O., Throndsen, I., Loi, M. et Gudmundsdottir, G. (2018). Auto-efficacité des élèves en matière de TIC et maîtrise de l'informatique et de l'information : déterminants et relations. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>.
- Heldt, M., Massek, C., Drossel, K. et Eickelmann, B. (2020). La relation entre les différences de maîtrise de l'informatique et de l'information et les temps de réponse des élèves : une analyse des données de l'IEA-ICILS. *Large-scale Assessments in Education*, 8(12), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00090-1>
- Hitt, DH et Tucker, PD (2016). Revue systématique des principales pratiques des dirigeants qui influencent la réussite des élèves : un cadre unifié. *Revue de la recherche en éducation*, 86(2), 531–569. <https://doi.org/10.3102/0034654315614911>
- Hohfeld, TN, Ritzhaupt, AD, Barron, AE, & Kemker, K. (2008). Examen de la fracture numérique dans les écoles publiques du primaire et du secondaire : tendances sur quatre ans Soutenir l'alphabétisation en TIC en FL. *Computers & Education*, 51(4), 1648–1663. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.04.002>
- Réseau Innokas. (sd). <https://www.innokas.fi/en>.
- INTEF. (2022). Plan de numérisation et de compétences numériques du système éducatif (plan #DigEdu). <https://intef.es/Noticias/plan-de-digitalizacion-y-competencias-digitales-del-sistema-educativo-plan-digedu/>.
- ISTE. (2018). Normes ISTE. [https://cdn.iste.org/www/2root/ISTEStandards-One-Sheet\\_Combined\\_11-22-2021\\_vF4\(1\)\(4\).pdf](https://cdn.iste.org/www/2root/ISTEStandards-One-Sheet_Combined_11-22-2021_vF4(1)(4).pdf).
- ISTE. (2018b). Normes ISTE. <https://www.iste.org/standards>.
- ISTE. (2023a). Normes ISTE. <https://www.iste.org/iste-standards>.
- ISTE. (2023b). Normes ISTE : Éducateurs. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers>.
- ISTE. (2023c). Normes ISTE : Pour les entraîneurs. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-coaches>.
- ISTE. (2023d). Normes ISTE : pour les responsables de l'éducation. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-education-leaders>.
- ISTE. (2023e). Normes ISTE : Étudiants. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students>.
- Jago, C. (2009). Une histoire des cadres d'évaluation NAEP (ERIC Document Reproduction Service ED509382). Réglementation nationale de l'évaluation Conseil d'administration. <http://www.nagb.org/content/nagb/assets/documents/who-we-are/20-anniversary/jagoframeworks-formatted.pdf>.
- Kaarakainen, M., Kivinen, O. et Vainio, T. (2018). Tests basés sur les performances pour l'évaluation des compétences en TIC : une étude de cas sur les compétences en TIC des élèves et des enseignants dans les écoles finlandaises. *Accès universel dans la société de l'information*, 17(2), 349–360. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0553-9>
- Karpiński, Z., Di Pietro, G., & Biagi, F. (2023). Compétences non cognitives et lacunes sociales en matière de compétences numériques : données probantes de l'ICILS 2018. *Apprentissage et Différences individuelles*, 102, 102254. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102254>
- Kennisnet. (2013). Quatre en équilibre surveillent 2013. Les TIC dans l'enseignement primaire, secondaire et professionnel aux Pays-Bas. [https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/publicatie/vierinbalans/Four\\_in\\_balance\\_Monitor\\_2013.pdf](https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/publicatie/vierinbalans/Four_in_balance_Monitor_2013.pdf).
- KMK. (2016). Bildung in der Digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz [L'éducation dans un monde numérique. Stratégie de la Conférence des ministres de l'éducation et des affaires culturelles des Länder de la République fédérale d'Allemagne].
- Konstantinidou E., & Scherer, R. (2022). Enseigner avec la technologie : une étude à grande échelle, internationale et à plusieurs niveaux sur les rôles de l'enseignant et caractéristiques de l'école. *Computers & Education*, 179, 104424. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104424>.
- Koskinen, K. (2017). Finlande : Rapport national sur les TIC dans l'éducation (rep. tech.). *Schoolnet européen*. <http://www.eun.org/documents/411753/839549/Rapport+pays+Finlande+2017.pdf>.
- Kozma, R. (éd.). (2003). Technologie, innovation et changement éducatif : une perspective mondiale. Société internationale pour la technologie dans l'éducation.
- KP. (sd). La technologie et le système d'analyse dans le domaine. <https://www.kp.dk/om-koebenhavns-professionshoejskole/teknologiforstaelse-i-systeme-d'echappement/>.
- KP. (2021). Grønt lys til teknologiforstæelse på læreruddannelsen. <https://www.kp.dk/nyheder/groent-lys-til-teknologiforstaelse-paa-laererruddannelsen/>.
- Conférence du ministère du Culte. Apprendre et apprendre dans le monde numérique. die ergänzende empfehlung zur strategie "bildung in der digitalen welt (2021). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf).
- Département du Kunnskaps. (2023). Stratégies pour l'intégration numérique et l'infrastructure dans les écoles et les écoles. <https://www.regjeringen.no/contentassets/3fc31c3d9df14cc4a91db85d3421501e/no/pdfs/strategi-for-digital-kompetanse-og-infrastruktur.pdf>.
- Law, N., Pelgrum, WJ, & Plomp, T. (2008). Pédagogie et utilisation des TIC dans les écoles du monde entier : résultats de l'étude IEA SITES 2006. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2>
- Leithwood, K. (2012). Cadre de leadership de l'Ontario avec une discussion sur les fondements de la recherche. Institut de leadership en éducation, OISE. [https://www.education-leadership-ontario.ca/application/files/2514/9452/5287/The\\_Ontario\\_Leadership\\_Framework\\_2012\\_-\\_with\\_a\\_Discussion\\_of\\_the\\_Research\\_Foundations.pdf](https://www.education-leadership-ontario.ca/application/files/2514/9452/5287/The_Ontario_Leadership_Framework_2012_-_with_a_Discussion_of_the_Research_Foundations.pdf).
- Lennon, M., Kirsch, I., Von Davier, M., Wagner, M., & Yamamoto, K. (2003). Étude de faisabilité de l'évaluation de la maîtrise des TIC du PISA : rapport réseau a. (représentant technique). Service de tests éducatifs. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED504154.pdf>.
- Lomos, C., Luyten, JW et Tieck, S. (2023). Mise en œuvre des TIC dans la pratique en classe : qu'est-ce qui compte en dehors de l'infrastructure des TIC ? *Évaluations en éducation*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00144-6>
- Martínez-Bravo, MC, Sádaba Chalezquer, C. et Serrano-Puche, J. (2022). Dimensions de la littératie numérique dans les cadres de compétences du 21e siècle. *Durabilité*, 14(3), 1867. <https://doi.org/10.3390/su14031867>
- McDougall, A., Murnane, J., & Wills, S. (2014). Le logo du langage de programmation éducatif : sa nature et son utilisation en Australie. Dans A. Tatnall & B. Davey (éd.), *Réflexions sur l'histoire des ordinateurs dans l'éducation* (pp. 1–11). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2_28).
- Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse. (sd-a). L'utilisation du numérique à l'école. <https://www.education.gouv.fr/l-utilisation-du-numerique-l-ecole-12074>.
- Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse. (sd-b). Stratégie du numérique pour l'éducation 2023-2027. <https://www.education.gouv.fr/strategie-du-numerique-pour-l-education-2023-2027-344263>.
- Ministère des Affaires économiques et de la transformation numérique. (sd). Accueil | España numérique 2026. <https://espanadigital.gob.es/en>.
- Ministère de la transformation numérique. (2023). Digital Slovenia 2030, une stratégie globale pour la transformation numérique de la Slovénie d'ici 2030. <https://nio.gov.si/nio/cms/download/document/26907469a2371a17b54ec34dcd53fe24473ab870-1684233114816?lang=en>.
- Ministère de l'éducation et de la culture. (nd). Nouveau programme d'alphabétisation. <https://okm.fi/en/new-literacies-programme>.
- Ministère de l'Éducation et de la Recherche. (2019). Programme de base – valeurs et principes pour l'enseignement primaire et secondaire. <https://www.regjeringen.no/contentassets/53d21ea2bc3a4202b86b83cfe82da93e/core-curriculum.pdf>.

- Ministère de l'Éducation de Taïwan. (2014). Orientations curriculaires de l'éducation de base de 12 ans : Orientations générales. [https://www.curriculum1-12.nknu.edu.tw/\\_files/ugd/b38f85\\_2b6094de81c84c748217ab20d810fa1f.pdf?index=true](https://www.curriculum1-12.nknu.edu.tw/_files/ugd/b38f85_2b6094de81c84c748217ab20d810fa1f.pdf?index=true).
- Ministère de l'Éducation de Taïwan. (2018). Lignes directrices du programme d'enseignement de base de 12 ans : Lignes directrices du domaine technologique pour les écoles secondaires. [https://www.k12ea.gov.tw/files/class\\_schema/課綱/13-科技/13-1/十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中等學校—科技領域.pdf](https://www.k12ea.gov.tw/files/class_schema/課綱/13-科技/13-1/十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中等學校—科技領域.pdf).
- Ministère de l'Éducation de Taïwan. (2022). « Chaque classe a accès à Internet, chaque élève a une tablette » projet pour l'apprentissage numérique autodirigé. [https://pads.moe.edu.tw/pads\\_front/index.php](https://pads.moe.edu.tw/pads_front/index.php).
- Ministère de l'Éducation, des Sciences et des Sports. (2022). Akcijski načrt digitalnega izobraževanja (ANDI) 2021-2027. Gouvernement de Slovénie. <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/SDIG/JR-NOO-usposabljanja-303-35/2022/Akcijski-načrt-digitalnega-izobrazevanja-2021-2027.pdf> Micheva, G. (2021). Programme de réforme belgo-flamand (2020). <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/actions/national-initiatives/national-strategies/belgique-programme-de-reforme-flamand-2020>.
- Murphy, J., Elliot, SN, Goldring, E., & Porter, AC (2006). Leadership centré sur l'apprentissage : une base conceptuelle. Fondation Wallace.
- Conseil national d'évaluation. (2018). Cadre de maîtrise des technologies et de l'ingénierie pour l'évaluation nationale des progrès de l'éducation 2018. <https://www.nagb.gov/content/dam/nagb/en/documents/publications/frameworks/technology/2018-technology-framework.pdf>.
- Centre national des statistiques de l'éducation. (2014). Évaluation nationale des progrès de l'éducation (NAEP), 2014, maîtrise des technologies et de l'ingénierie évaluation. [https://www.nationsreportcard.gov/tel\\_2014/#about/overview](https://www.nationsreportcard.gov/tel_2014/#about/overview).
- NKNU. (2014). Projet de traduction en anglais des directives du programme d'études de l'éducation de base de 12 ans. [https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/1325/十二年國教課程綱要總綱\(英譯版\).pdf](https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/1325/十二年國教課程綱要總綱(英譯版).pdf).
- NKNU. (2021). Projet de traduction anglaise des lignes directrices du programme d'études de l'éducation de base de 12 ans. [https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/288/\(111學年度實施\)十二年國教課程綱要總綱.pdf](https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/288/(111學年度實施)十二年國教課程綱要總綱.pdf).
- Ockwell, L., Daraganov, A., & Schulz, W. (2020). Procédures de mise à l'échelle pour les éléments du test ICILS. Dans J. Fraillon, J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman, & D. Duckworth (éd.), IEA international computer and information literacy study 2018. Rapport technique. (pp. 133–158). Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>.
- OCDE. (2014). Résultats de TALIS 2013 : une perspective internationale sur l'enseignement et l'apprentissage. <https://doi.org/10.1787/9789264196261-en>.
- Oinas, S., Vainikainen, M.-P., Asikainen, M., Gustavson, N., Halinen, J., Hienonen, N., Killi, C., Kilpi, N., Koivuhovi, S., Kortesoja, L., Kupiainen, R., Lintuvuori, M., Mergianian, C., Merikanto, I., Mäkihonko, M., Nazeri, F., Nyman, L., Polso, K.-M., Schöning, O., ... Hotulainen, R. (2023). L'impact de la numérisation sur les situations d'apprentissage, l'apprentissage et les résultats d'apprentissage dans les écoles secondaires inférieures : premiers résultats et recommandations d'un projet de recherche national (tech. rep.). Faculté d'éducation et de culture : Université de Tampere. <https://um.fi/URN:ISBN:978-952-03-2782-8>.
- Ozbasi, D., & Ilgaz, G. (2019). Un examen des apports éducatifs avec l'analyse d'enveloppement des données : l'exemple de l'ICILS 2013 . Analyse des politiques et recherche stratégique, 14(3), 129–153. <https://doi.org/10.29329/epasr.2019.208.7>.
- Pangrazio, L., Godhe, A.-L., & Ledesma, AGL (2020). Qu'est-ce que la littératie numérique ? Une revue comparative des publications en trois langues contextes. E-Learning et médias numériques, 17(6), 442–459. <https://doi.org/10.1177/2042753020946291>
- Pelgrum, WJ et Anderson, RE (2001). Les TIC et le paradigme émergent de l'apprentissage tout au long de la vie. Une évaluation de l'infrastructure éducative de l'IEA, objectifs et pratiques dans vingt-six pays. IEA.
- Pelgrum, WJ, Janssen Reinen, IAM et Plomp, T. (1993). Écoles, enseignants, élèves et ordinateurs : une perspective transnationale. Compilé par l'IEA étape d'étude 2. IEA.
- Pelgrum, WJ et Plomp, T. (1993). L'étude de l'IEA sur les ordinateurs dans l'éducation : mise en œuvre d'une innovation dans 21 systèmes éducatifs. Pergamon.
- Pelgrum, WJ et Plomp, T. (2011). Évaluations de l'AIE des technologies de l'information et des communications (TIC). Dans C. Papanastasiou, T. Plomp et E. Papanastasiou (éd.), IEA 1958–2008 : 50 ans d'expériences et de souvenirs. Centre culturel du monastère de Kykkos.
- Pereiro, E., Montaldo, M., Koleszar, V., & Urruticoechea, A. (2022). Pensée computationnelle, intelligence artificielle et éducation en Amérique latine (programme et document de réunion [179877]). BIE-UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381761>.
- Phillips, F., Yu, C.-Y., Hameed, T., & El Akhdary, MA (2017). Les origines et la trajectoire actuelle de la société du savoir. Revue internationale de Études sur l'innovation, 1(3), 175–191. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2017.08.001>
- Punter, R., Meelissen, M. et Glas, C. (2017). Différences entre les sexes en matière d'informatique et de maîtrise de l'information : une étude des performances des filles et les garçons dans l'ICILS 2013. Revue européenne de recherche en éducation, 16(6), 762–780. <https://doi.org/10.1177/1474904116672468>
- Reddy, P., Sharma, B. et Chaudhary, K. (2020). Littératie numérique : une revue de la littérature. Revue internationale de technoéthique (IJT), 11(2), 65–94. <https://doi.org/10.4018/IJT.20200701.0a1>
- Reigeluth, CM, et Carr-Chellman, AA (2009). Théories et modèles de conception pédagogique, volume III : Construire une base de connaissances commune. Routledge.
- RINOS. (2023). A propos du groupe RINOS : Informatique et informatique pour tous. Računalništvo in informatika za vse. <https://www.racunalnistvo-in-informatika-za-vse.si/about/>.
- Saari, A., & Säänti, J. (2018). La rhétorique du « saut numérique » dans les documents de politique éducative finlandais. Revue européenne de recherche en éducation, 17(3), 442-457. <https://doi.org/10.1177/1474904117721373>
- Scherer, R., Rohatgi, A. et Hatlevik, O. (2017). Profils d'utilisation des TIC par les élèves : identification, déterminants et relations avec la réussite dans un Test d'alphabétisation informatique et informationnelle. Computers in Human Behavior, 70, 486–499. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.034>.
- Scherer, R. et Siddiq, F. (2019). La relation entre le statut socioéconomique des étudiants et la maîtrise des TIC : résultats d'une méta-analyse. Ordinateurs & Éducation, 138, 13–32. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.011>.
- Sebring, PB, Allensworth, E., Bryck, AS, Easton, JQ, & Luppescu, S. (2006). Les soutiens essentiels à l'amélioration des écoles. Consortium sur Recherche de l'école de Chicago.
- Service-Public.fr. (sd). PIX : Plateforme d'évaluation et de certification des compétences numériques. <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F19608>.
- Siddiq, F. et Scherer, R. (2019). Existe-t-il un écart entre les sexes ? Une méta-analyse des différences entre les sexes dans la maîtrise des TIC par les élèves. Educational Research Review, 27, 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.007>

- Tanhua-Piironen, E., Kaarakainen, S., Kaarakainen, M.-T. et Viteli, J. (2020). Digiajan peruskoulu ii (représentant technique). Ministère de l'Éducation et Culture. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-823-6>.
- Tapper, H., Swarts, P., Twinomugisha, A., Kumar, S., Mikkonen, J., Hooker, M., Bassi, R., Nyambura, M. et Brannigan, N. (2007). Les TIC dans l'éducation dans la région Asie-Pacifique : progrès et plans. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000154992>.
- Tondeur, J., Coenders, A., van Braak, J., Brummelhuis, A., & Vanderlinde, R. (2009). Utiliser des outils en ligne pour soutenir l'intégration des technologies dans l'éducation. Manuel de recherche sur la littérature en nouveaux médias au niveau primaire et secondaire : enjeux et défis (vol. 1, pp. 389–402). <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-120-9.ch025>.
- Tsai, M.-J., Liang, J.-C., et Hsu, C.-Y. (2021). L'échelle de pensée computationnelle (CTS) pour l'enseignement de l'informatique. *Journal of Educational Recherche informatique*, 59(4), 579–602. <https://doi.org/10.1177/0735633120972356>
- Tsai, M.-J., Wang, C.-Y., & Hsu, P.-F. (2019). Développement de l'échelle d'auto-efficacité en programmation informatique (CPSES) pour l'enseignement de l'informatique. *Journal de recherche en informatique éducative*, 56(8), 1345–1360. <https://doi.org/10.1177/0735633117746747>
- Tulowitzki, P., Gerick, J., & Eickelmann, B. (2022). Le rôle des TIC dans les activités de direction et de gestion des écoles : une comparaison internationale. *Revue internationale de gestion de l'éducation*, 36(2), 133–151. <https://doi.org/10.1108/IJEM-06-2021-0251>
- ONU. (2017). Un travail de la commission de statistique relatif au programme de développement durable à l'horizon 2030. <https://digitallibrary.un.org/record/1291226>.
- UNESCO. (2018). Référentiel de compétences TIC de l'UNESCO pour les enseignants (version 3). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>.
- Institut de statistique de l'UNESCO. (2021). ODD 4 : Assurer une éducation de qualité, inclusive et équitable, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie pour tous. toutes les métadonnées. <https://tcg.uis.unesco.org/wp-content/uploads/sites/4/2021/08/Metadata-4.4.2.pdf>.
- UNICEF. (2022). Cadre de compétences numériques des éducateurs. <https://www.unicef.org/eca/media/24526/file/EducatorsDigitalCompetenceFramework.pdf>.
- Directeur général. (sd). Videreutdanning. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/etter-og-videreutdanning/>.
- Directeur général. (2019). Tenkning algoritmique. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/digitalisering/algoritmisk-tenkning/>.
- Directeur général. (2022). Ledelse og digitalisation. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/ledelse/leing-i-skolen/digitalisering-og-ledelse---modulbasert-videreutdanning-for-skoleledere/>
- van de Werfhorst, HG, Kessenich, E. et Geven, S. (2022). La fracture numérique dans l'éducation en ligne : inégalités dans la préparation au numérique des étudiants et écoles. *Ordinateurs et éducation ouverts*, 3, 100100. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100100>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. et Punie, Y. (2022). DigComp 2.2 : Le cadre de compétences numériques pour les citoyens (tech. rep. EUR 31006 EN). Publications Bureau de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2760/115376>.
- Yalçın, S. (2019). Utilisation de la théorie des réponses mixtes dans les échelles d'évaluation. *Revue électronique internationale de l'éducation élémentaire*, 11(3), 273–278. <https://doi.org/10.26822/iejee.2019349251>.
- Yildiz, M., Shi, R., & Kara, M. (2022). Comment améliorer la conception des études expérimentales dans l'enseignement de l'informatique : données issues de la recherche internationale évaluations. *Éducation et technologies de l'information*, 27(4), 5075–5102. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10800-z>

Accès libre Ce chapitre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), qui autorise toute utilisation non commerciale, tout partage, toute adaptation, toute distribution et toute reproduction sur tout support ou format, à condition de créditer de manière appropriée l'auteur(s) original(aux) et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons et d'indiquer si des modifications ont été apportées.

Les images ou autres éléments tiers de ce chapitre sont inclus dans la licence Creative Commons du chapitre, sauf indication contraire dans une ligne de crédit du contenu. Si le contenu n'est pas inclus dans la licence Creative Commons du chapitre et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation légale ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir l'autorisation directement du détenteur des droits d'auteur.



Julian Fraillon et Daniel Duckworth

## 2.1 Contexte

Français La maîtrise de l'informatique et de l'information (MAI) est le principal résultat de réussite des élèves mesuré et rapporté dans l'Étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information (ÉIIL). Elle a été définie et décrite pour la première fois en vue de son utilisation dans l'ÉIIL 2013 (Fraillon et al., 2013) et est revue au début de chaque nouveau cycle de l'ÉIIL, en référence aux développements de la recherche, des politiques et des programmes liés à la MAI, et en ce qui concerne son opérationnalisation dans les cycles précédents de l'ÉIIL (Fraillon et al., 2019). Pour gérer le défi permanent de mesurer la réussite des élèves au fil du temps dans un domaine en évolution dynamique, l'ÉIIL cherche à identifier et à souligner les liens entre les compétences décrites dans la construction MAI et celles qui émergent lorsque les jeunes s'engagent avec de nouvelles plateformes logicielles et de nouveaux contextes d'information (Fraillon et al., 2013).

Dans ce chapitre, nous commençons par décrire les principales influences sur l'établissement et la révision continue du concept CIL et de l'instrument de test, avant de décrire en détail comment le concept CIL a été établi et d'expliquer ses définitions et ses éléments constitutifs. contenu.

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, lorsque les ordinateurs personnels ont été introduits dans les écoles, le concept de culture informatique était étroitement défini, mettant l'accent sur la capacité d'un individu à utiliser les ordinateurs et les applications connexes à des fins professionnelles (voir, par exemple, Binkley et al., 2011 ; Haigh, 1985). Cette perspective s'est élargie au cours des années 1990, avec le développement d'une gamme plus large d'applications logicielles pouvant être utilisées dans les écoles et, surtout, avec le développement d'Internet comme ressource d'information et de communication (Flury et Geiss, 2023). Dans ce paysage en évolution, des termes tels que « compétence numérique », « littératie numérique », « compétences numériques » et « compétences électroniques » étaient, et sont encore fréquemment utilisés de manière interchangeable, ajoutant une couche de complexité au discours (Lemke, 2003 ; Van Laar et al., 2017 ; Martínez-Bravo et al., 2022).

Pour comprendre la relation entre les technologies de l'information et de la communication (TIC) et la littératie des élèves, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a commandé en 2001 une étude de faisabilité visant à étudier la possibilité d'intégrer une évaluation de la littératie en TIC dans le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Le cadre qui en a résulté, publié en 2002, a proposé une définition plus complète de la littératie en TIC, allant au-delà de la simple maîtrise technologique pour inclure des composantes représentant des compétences et des connaissances pour l'accès à l'information, la gestion, l'intégration, l'évaluation et la création (Educational Testing Service, 2002). Au cours de ces étapes formatives de conceptualisation de la littératie en TIC, une distinction est apparue entre les aspects opérationnels du matériel et des logiciels, qui étaient au centre de la littératie informatique, et les compétences plus larges de littératie informationnelle et de communication, qui étaient mises en avant dans la littératie en TIC (Binkley et al., 2011).

Les développements ultérieurs dans ce domaine ont continué à intégrer la maîtrise technologique aux aspects de la maîtrise de l'information et de la communication (Catts & Lau, 2008). L'ICILS 2013 a introduit le terme « maîtrise de l'informatique et de l'information » (CIL) (Fraillon et al., 2013, 2014) pour souligner l'importance de la recherche et de l'évaluation d'informations sur Internet dans le cadre plus large de l'utilisation des technologies contemporaines. Le CIL a combiné les conceptualisations traditionnelles de l'alphabétisation informatique, axées sur le fonctionnement du matériel et des logiciels, avec celles de l'alphabétisation informationnelle et de la communication, qui ont rapidement évolué pour englober Internet à la fois comme un référentiel d'informations numériques et comme une plateforme facilitant la communication numérique (Catts & Lau, 2008 ; Markauskaite, 2006 ; Erstad, 2010).

En 2010, le projet européen DigComp a entrepris d'identifier les composants clés de la compétence numérique, de développer des descripteurs de ces composants et d'établir un cadre pour le domaine (Ferrari 2012). Au départ, sept domaines de compétence ont été spécifiés : la gestion de l'information ; la collaboration ; la communication et le partage ; la création de contenu et de connaissances ; l'éthique et la responsabilité ; l'évaluation et la résolution de problèmes ; et les opérations techniques. Le cadre DigComp a été développé et affiné en 2013 avec DigComp 1.0 décrivant cinq domaines de compétence : l'information ; la communication ; la création de contenu ; la sécurité ; et la résolution de problèmes (Ferrari, 2013). Ces domaines ont été révisés dans le cadre de DigComp 2.0 en 2016, ce qui a donné lieu à

Les domaines de compétence suivants sont les suivants : maîtrise de l'information et des données ; communication et collaboration ; création de contenu numérique ; sécurité ; et résolution de problèmes (Vuorikari et al., 2016). En 2017, DigComp 2.1 a été publié pour fournir des informations supplémentaires sur les cinq domaines de compétence décrits dans DigComp 2.0 et comprenait l'introduction de huit niveaux de compétence qui décrivent la progression dans l'acquisition de chaque compétence en « élargissant les trois niveaux de compétence initiaux à une description plus précise de huit niveaux ainsi qu'en fournissant des exemples d'utilisation pour ces huit niveaux » (Carretero et al., 2017, p. 6). Les niveaux de compétence sont basés sur la complexité des tâches, l'autonomie et l'orientation nécessaires, et le domaine cognitif.

La dernière mise à jour publiée en 2022, DigComp 2.2, a nécessité une étroite collaboration avec les parties prenantes et aborde des sujets nouveaux et émergents dans le monde numérique. Elle a été publiée en mettant l'accent sur « des exemples de connaissances, de compétences et d'attitudes applicables à chaque compétence » (Vuorikari et al., 2022, p. 4). Pour chacune des 21 compétences, 10 à 15 énoncés sont donnés pour illustrer des exemples actuels qui mettent en évidence des thèmes contemporains tels que « la mésinformation et la désinformation ; l'intelligence artificielle (IA) ; le travail à distance, les compétences liées aux données et la datafication des services numériques ; les technologies émergentes telles que la réalité virtuelle, la robotique sociale, l'Internet des objets, les compétences en TIC vertes » (Vuorikari et al., 2022, p. 72). Il est important de noter que DigComp 2.2 comprend également une version entièrement accessible du cadre, reflétant la priorité croissante accordée à la création de ressources numériques accessibles et à une démonstration de l'application de la théorie à la pratique.

L'évolution du cadre DigComp reflète la nature dynamique de la compétence numérique et la nécessité de s'adapter à un paysage numérique en constante évolution. Les mises à jour de chaque version ont été motivées par l'objectif de créer une compréhension commune en utilisant un vocabulaire convenu, en abordant des thèmes contemporains et en adaptant les interventions aux besoins spécifiques. L'approche collaborative, impliquant les parties prenantes, les experts et la base d'utilisateurs plus large, permet au cadre de rester pertinent et réactif aux défis posés par la numérisation dans divers aspects de la vie moderne.

Aux États-Unis, le paysage de la culture numérique et des compétences technologiques dans l'éducation a été façonné par plusieurs initiatives et cadres clés. Au départ, la Société internationale pour la technologie dans l'éducation (ISTE) a jeté les bases en établissant les normes nationales de technologie éducative, visant à fournir une approche structurée de l'intégration de la technologie dans les milieux éducatifs (ISTE, 2007). Ces normes ont été rebaptisées ISTE Standards en 2017, passant d'une ligne directrice nationale à un cadre international. Les normes mises à jour s'adressent non seulement aux étudiants et aux enseignants, mais s'étendent également au-delà des frontières géographiques des États-Unis, gagnant ainsi une portée plus large d'applicabilité mondiale (ISTE, 2018).

Parallèlement aux travaux de l'ISTE, le National Education Technology Plan des États-Unis accorde une importance considérable au développement des compétences du XXI<sup>e</sup> siècle. Il s'agit notamment de « la pensée critique, la résolution de problèmes complexes, la collaboration, la communication multimédia et l'intégration de la communication multimédia dans l'enseignement des matières académiques traditionnelles » (US Department of Education, Office of Educational Technology, 2017, p. 10). Ce plan sert de feuille de route stratégique aux établissements d'enseignement, les guidant dans l'intégration de ces compétences dans leurs programmes.

L'évaluation Technology and Engineering Literacy (TEL), qui fait partie de l'évaluation nationale des progrès éducatifs (NAEP) aux États-Unis, contribue également au débat. L'évaluation TEL inclut la maîtrise des TIC comme un domaine majeur, englobant les connaissances et les capacités associées aux « ordinateurs et aux outils d'apprentissage logiciel, aux systèmes et protocoles de réseau, aux appareils numériques portables, aux appareils photo et caméscopes numériques et à d'autres technologies, y compris celles qui ne sont pas encore développées, pour accéder à l'information, la gérer, la créer et la communiquer » (National Center for Education Statistics, 2018, p. 53). En outre, elle délimite cinq sous-domaines de la maîtrise des TIC : la construction et l'échange d'idées et de solutions ; la recherche d'informations ; l'investigation des problèmes ; la reconnaissance des idées et des informations ; et la sélection et l'utilisation des outils numériques. Notamment, ces sous-domaines font écho aux compétences du XXI<sup>e</sup> siècle décrites dans le National Education Technology Plan des États-Unis, offrant aux acteurs de l'éducation un cadre nuancé et intégré.

Collectivement, ces initiatives et cadres, allant des normes ISTE et du Plan national américain pour les technologies de l'éducation à l'évaluation TEL, représentent une approche multidimensionnelle du développement et de l'évaluation de la culture numérique aux États-Unis. Ils fournissent non seulement des lignes directrices structurées, mais reflètent également la nature évolutive de la culture numérique, en s'adaptant aux contextes nationaux et internationaux ainsi qu'aux tendances technologiques émergentes.

Les évaluations de la maîtrise des TIC en tant que programme d'études et résultat d'apprentissage comprennent des questions traditionnelles à choix multiples, des questions de réponses textuelles et des évaluations des compétences et des performances. Siddiq et al. (2016) ont noté que de nombreuses évaluations se concentrent sur les élèves du premier cycle du secondaire et que la plupart d'entre elles sont informatisées et mesurent des aspects tels que la recherche, la récupération et l'évaluation d'informations, ainsi que des compétences techniques. Ils ont également noté que bon nombre de ces évaluations incluent des évaluations de performance dans lesquelles les élèves doivent effectuer des tâches sur un ordinateur, ces tâches étant intégrées dans un récit. Les ICILS 2013 et 2018, impliquant des élèves de 8<sup>e</sup> année, sont un exemple de cette approche de l'évaluation des résultats liés à la maîtrise des TIC (Fraillon et al., 2014). D'autres exemples d'études utilisant ce type de stratégie d'évaluation incluent les évaluations nationales de maîtrise des TIC qui sont menées tous les trois ans auprès des élèves de 6<sup>e</sup> et de 10<sup>e</sup> année en Australie depuis 2005 (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2007, 2010, 2015, 2018, 2023), l'

Français évaluations nationales de l'alphabétisation en TIC au Chili (Claro et al., 2012), l'évaluation NAEP TEL des élèves de 8e année aux États-Unis (NAGB, 2013 ; National Center for Education Statistics, 2018) (pour une comparaison détaillée des cadres d'évaluation NAEP TEL et ICILS, voir Wang et Murphy (2020)), et l'évaluation de l'alphabétisation en TIC des élèves de collège en République de Corée (Kim et al., 2011). Aesaert et al. (2014) ont également utilisé des mesures de performance similaires pour évaluer la compétence en TIC des élèves du primaire aux Pays-Bas. En France, PIX (Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre), 2023), une plateforme numérique conçue pour évaluer et certifier les compétences numériques, est reconnue dans toute l'Europe et s'appuie sur le Cadre de référence des compétences numériques (CRCN), qui est aligné sur DigComp.

Dans l'ICILS, la mesure de la CIL doit répondre aux besoins potentiellement contradictoires de mesurer l'évolution des résultats des élèves au fil du temps et de maintenir la pertinence compte tenu des changements constants dans les applications logicielles et les environnements d'apprentissage numériques. Dans l'ICILS, nous surveillons le développement de l'apprentissage, des environnements d'apprentissage, des initiatives, des cadres et des évaluations liés à la CIL aux niveaux international et national et révisons la construction de la CIL en conséquence dans le cadre de chaque cycle d'études. En outre, les aspects fondamentaux de la maîtrise de l'information et de la communication de l'ICILS (tels que décrits et définis dans les sections suivantes de ce chapitre) sont conceptualisés de manière à pouvoir être démontrés dans une gamme d'environnements logiciels et d'applications Internet, dans l'espoir que de nouveaux seront introduits dans l'ICILS afin que l'étude reste contemporaine et pertinente. L'évaluation ICILS de la CIL qui est ancrée dans des contextes et des expressions du monde réel dans des contextes d'information et de communication numériques contemporains et pertinents pour les étudiants. Les détails de l'instrument d'évaluation des étudiants ICILS sont fournis au chapitre 5.

---

## 2.2 Établir les paramètres du CIL

Français Le cadre CIL de l'ICILS a été initialement élaboré pour l'ICILS 2013 « afin d'étudier les compétences associées aux compétences informatiques et informationnelles en tant que composantes habilitantes de la compétence numérique et des compétences du 21e siècle » (Fraillon et al., 2013, p. 16). À l'époque, on avait noté qu'il existait une variété de termes relatifs à la CIL dans la littérature de recherche (voir, par exemple, Virkus, 2003) et que le développement de constructions contextuelles liées à la CIL avait conduit à une « prolifération de définitions souvent superposées et déroutantes » (Fraillon et al., 2013, p. 15). Depuis l'élaboration de l'ICILS 2013, la gamme de concepts associés à l'utilisation des technologies numériques par les étudiants s'est encore élargie. Par exemple, Siddiq et al. (2016, p. 15) ont énuméré neuf noms différents pour les « concepts décrivant ce que les élèves acquièrent, utilisent, s'adaptent et apprennent avec la technologie », allant des « compétences Internet » aux « compétences du XXIe siècle » (Siddiq et al., 2016, p. 60), parmi lesquels la conceptualisation de la CIL de l'ICILS 2013. La variété croissante des compétences associées à l'utilisation des technologies numériques est en partie influencée par la diversité des contextes locaux, notamment les besoins locaux en matière de programmes scolaires. Lorsque les pays développent leurs propres approches de l'éducation liée à la CIL, ils se concentrent à la fois sur l'enseignement aux élèves de l'utilisation des technologies numériques et sur l'exploitation de ces technologies pour améliorer l'apprentissage dans diverses matières et domaines. Le cadre de l'ICILS 2013 a reconnu l'analogie entre la CIL et la maîtrise de la lecture, soulignant leur double rôle à la fois comme moyen et comme fin dans l'éducation. Il a expliqué comment la technologie servait d'outil à la fois pour l'apprentissage spécifique à une discipline et pour l'apprentissage interdisciplinaire, ce qui a conduit à deux approches distinctes de l'évaluation des résultats informatiques. Lorsque le concept CIL a été défini et décrit pour la première fois en vue de son utilisation dans le cadre de l'ICILS 2013, il était nécessaire de le situer dans le vaste ensemble de concepts existants liés à la littératie numérique et d'articuler clairement la portée du concept CIL. Le concept CIL englobe également la littératie informationnelle (pour une discussion sur ce concept par rapport à la littératie médiatique, voir Fraillon et al., 2013, p. 16), qui met l'accent sur les processus de gestion de l'information, y compris l'évaluation de la véracité de l'information (Catts & Lau, 2008 ; Christ & Potter, 1998 ; Livingstone et al., 2008 ; Ofcom, 2006 ; Peters, 2004).

Bien que la maîtrise de l'information puisse s'exprimer à l'intérieur ou à l'extérieur de l'environnement numérique, les aspects de la maîtrise de l'information qui sont conceptualisés et mesurés dans l'ICILS sont définis en fonction de leur application aux sources d'information numériques, avec une attention particulière accordée aux caractéristiques des informations sur Internet.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des principales décisions prises par l'équipe de recherche au cours de ce processus, avec quelques réflexions sur leurs pertinence continue pour ICILS 2018 et ICILS 2023.

Le concept CIL a été formulé à une époque où il existait une tension dans la littérature de recherche entre : (i) les croyances selon lesquelles il fallait développer de nouveaux concepts pour décrire et mesurer les nouvelles compétences démontrées par les changements technologiques ; et (ii) les croyances selon lesquelles la description et la mesure des nouvelles compétences devraient être assimilées à celles des concepts existants. Cette tension a été décrite par Voogt et Roblin (2012) dans leur analyse comparative des cadres internationaux de compétences du XXIe siècle comme une « controverse en cours sur la question de savoir si ces termes sont réellement utilisés pour désigner de nouvelles compétences, ou plutôt pour mettre davantage l'accent sur un ensemble spécifique de compétences connues de longue date et considérées comme particulièrement pertinentes pour la société du savoir » (Voogt et Roblin, 2012, pp. 301-302). L'un des défis conceptuels de l'ICILS 2013 était de décider si le concept de CIL devait aborder un nouvel ensemble de compétences ou mettre l'accent sur son lien avec les compétences existantes. L'équipe de recherche,

Français en consultation avec des experts externes, a finalement opté pour la deuxième approche (Fraillon et al., 2013, pp. 15-16). L'approche choisie pour l'ICILS s'aligne sur l'objectif plus large d'évaluer les compétences liées à la maîtrise des TIC, qui ont été progressivement considérées comme un large ensemble de compétences transférables et transversales. Cette approche a été maintenue dans l'ICILS, qui a signalé en 2013 et 2018 que, bien que les approches varient d'un pays à l'autre et au sein d'un même pays, le contenu lié à la maîtrise des TIC était inclus dans des matières spécifiques liées aux TIC et était également considéré comme une responsabilité transversale (Fraillon et al., 2014, 2020). Plus récemment, les analyses des politiques des programmes d'études de l'OCDE sur l'avenir de l'éducation et des compétences à l'horizon 2030 ont également fait état d'une tendance dans les pays à intégrer la maîtrise des TIC/du numérique dans les domaines d'apprentissage (OCDE, 2020). La conceptualisation de la CIL par l'ICILS reflète le paradigme selon lequel les compétences liées à la CIL sont intégrées et fonctionnent dans tous les domaines d'apprentissage (Fraillon et al., 2013). De plus, la conceptualisation de la CIL par l'ICILS a nécessité la prise en compte de deux paramètres fondamentaux propres à l'ICILS, qui ont guidé le cadre et l'approche :

- L'ICILS s'adresse aux enfants d'âge scolaire (en huitième année de scolarité) •

L'évaluation est réalisée à l'aide d'ordinateurs et se concentre sur l'utilisation de l'ordinateur.

Le deuxième de ces paramètres a nécessité l'élaboration d'une définition opérationnelle de l'ordinateur pour l'ICILS. Au cours des dernières décennies du XXe siècle, le concept prédominant de l'ordinateur associé aux enfants d'âge scolaire était soit un ordinateur de bureau, soit un ordinateur portable (mais pas un smartphone ou une tablette). Ces appareils pouvaient être utilisés à diverses fins éducatives, notamment, mais sans s'y limiter : le développement de programmes, l'utilisation d'outils de productivité (tels que des outils de traitement de texte ou de tableur), des applications de cours, des outils d'art et de conception, la collecte de données, la conduite de simulations et la recherche d'informations (par exemple dans une encyclopédie). À mesure que l'Internet a évolué, de nombreuses ressources d'apprentissage et d'information sont devenues fournies par Internet plutôt que hébergées sur des appareils personnels ou des réseaux locaux, et la communication électronique a été ajoutée à la série d'activités associées à l'utilisation de l'ordinateur dans les écoles. Au début du XXIe siècle, le concept d'ordinateur dans l'éducation s'est élargi, en grande partie en raison de la prolifération des technologies numériques portables, en particulier des tablettes et des smartphones, qui peuvent accéder à Internet et exécuter des applications.

L'utilisation de tablettes électroniques est devenue de plus en plus répandue dans les écoles depuis l'ICILS 2013. À chaque nouveau cycle de l'ICILS, nous examinons la pertinence des tablettes électroniques pour une utilisation dans l'ICILS. Pour l'ICILS, le concept d'ordinateur a été développé en référence à l'utilisation principale de l'appareil dans le contexte de l'éducation plutôt qu'en référence à la taille et à la portabilité de l'appareil. Cependant, ce faisant, il a été reconnu que les propriétés d'un appareil ont un impact sur les fins pour lesquelles il peut être le mieux utilisé. Haßler et al. (2016), après une analyse approfondie de la littérature sur l'utilisation signalée des tablettes électroniques à l'école, ont suggéré que :

Sans surprise, certaines technologies sont plus adaptées à certaines tâches que d'autres, et cela est également vrai lorsqu'on considère les utilisations des tablettes : par exemple, des claviers, des écrans plus grands et des logiciels spécialisés (peut-être disponibles uniquement pour certains systèmes d'exploitation) peuvent être nécessaires pour prendre en charge des tâches spécialisées telles que l'écriture approfondie, les constructions mathématiques et la programmation informatique. (Haßler et al., 2016, p. 148)

Le test ICILS de CIL contient des tâches qui demandent aux étudiants d'agir à la fois comme consommateurs et producteurs d'informations. Alors que les tablettes sont bien adaptées à la consommation d'informations, les tâches de production d'informations effectuées sur des tablettes sont mieux réalisées avec des écrans suffisamment grands pour gérer la mise en page. La taille de l'écran peut être considérée en termes de taille physique de l'écran et d'espace disponible sur l'écran. Pour les tablettes, ce dernier est maximisé par l'utilisation d'un clavier externe, ce qui exclut par conséquent le besoin d'un clavier à l'écran pour l'affichage et réduit considérablement l'espace visible sur l'écran. Pour ICILS 2023, le concept d'ordinateur a été défini opérationnellement comme tout appareil capable d'exécuter le logiciel d'évaluation avec une taille d'écran minimale de 29 cm et un clavier et une souris externes. Cela comprenait les ordinateurs de bureau conventionnels, les ordinateurs portables et les tablettes avec un clavier et une souris externes. Français Le concept CIL pour ICILS 2023 a donc été conceptualisé en référence à ce concept d'ordinateur plutôt qu'aux contextes d'appareils plus larges implicites (bien que pas toujours mesurés dans la pratique) dans les concepts relatifs à la littératie numérique, à la littératie en TIC et à la compétence numérique (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2023 ; Carretero et al., 2017 ; Janssen et Stoyanov, 2012 ; Pangrazio, 2016). Essentiellement, lorsque l'on considère l'environnement dans lequel le CIL peut être exprimé dans l'ICILS, la manifestation d'un ordinateur est considérée comme nécessitant un écran suffisamment grand et un clavier et une souris externes pour que tous les étudiants participants puissent être considérés comme ayant une expérience équivalente de l'utilisation d'un ordinateur pour gérer un large éventail de tâches de consommation et de production d'informations.

Au moment où l'ICILS 2013 était en phase de planification et de développement, le concept de compétences du 21e siècle émergeait comme un terme générique pour rendre compte des compétences qui sont largement considérées comme nécessaires pour une participation réussie à la vie, au travail et à l'éducation au 21e siècle. Les définitions et conceptualisations des compétences du 21e siècle dans la littérature de recherche sont variées, mais largement influencées par six cadres importants (Chalkiadaki, 2018). Certains chercheurs ont tenté d'identifier

Français les éléments communs du large éventail de compétences du 21<sup>e</sup> siècle. Par exemple, Van Laar et al. (2017) ont énuméré les compétences numériques de base du 21<sup>e</sup> siècle comme suit : technique ; gestion de l'information ; communication ; collaboration ; créativité ; pensée critique ; et résolution de problèmes. Ils ont également énuméré les compétences numériques contextuelles du 21<sup>e</sup> siècle comme suit : conscience éthique ; conscience culturelle ; flexibilité ; autonomie ; et apprentissage tout au long de la vie. Chalkiadaki (2018) a classé les compétences du 21<sup>e</sup> siècle en quatre ensembles : compétences personnelles ; compétences interpersonnelles et sociales ; compétences en gestion des connaissances et de l'information ; et littératie numérique (p. 6). Ce qui est commun aux différentes conceptualisations des compétences du 21<sup>e</sup> siècle est qu'elles comprennent un large éventail de compétences qui incluent généralement un sous-ensemble de compétences cohérentes avec la CIL telle que définie dans l'ICILS, mais qui s'étendent également bien au-delà de la portée de ce qui peut être évalué dans une étude telle que l'ICILS. La CIL peut être considérée comme s'inscrivant dans le cadre plus large des compétences du 21<sup>e</sup> siècle. L'ICILS a été créé pour étudier les compétences associées à l'informatique et à la littératie informationnelle en tant que composantes habilitantes d'une compétence numérique plus large, qui s'inscrit fermement dans l'ensemble des compétences du 21<sup>e</sup> siècle. L'équipe de recherche de l'ICILS a développé le concept CIL indépendamment des objectifs spécifiques du programme scolaire ; le concept s'est concentré sur ce que Lampe et al. (2010) ont caractérisé comme des priorités éducatives médiatisées par la technologie pour les élèves du collège (p. 62). Il s'agit notamment de trouver et de synthétiser des ressources pertinentes, de se connecter à des personnes et à des réseaux et de savoir comment se présenter et s'exprimer en ligne en général et via des systèmes en ligne en particulier.

À chaque nouveau cycle de l'ICILS, nous devons prendre en compte la nature des interactions des étudiants avec les nouvelles interfaces d'applications, les fonctions et les types fonctionnels d'applications en développement (comme l'utilisation de plateformes de médias sociaux, d'espaces de travail collaboratifs et le passage de l'utilisation d'applications installées localement à des applications Web). Dans le cadre de ce processus, il faut décider dans quelle mesure l'introduction de nouveaux environnements numériques nécessite le développement de nouvelles compétences qui représentent une nouvelle catégorie d'apprentissage chez les étudiants, par rapport à la mesure dans laquelle les environnements numériques initient une adaptation des compétences existantes qui représentent des catégories d'apprentissage existantes.

---

## 2.3 Définition du CIL

L'ICILS a défini la CIL pour utilisation dans l'ICILS 2013 en référence aux définitions et aux concepts associés à la maîtrise de l'information et à la maîtrise de l'informatique. Les concepts de maîtrise de l'information se sont d'abord développés dans les domaines de la bibliothéconomie et de la psychologie (Bawden, 2001 ; Church, 1999 ; Homann, 2003 ; Marcum, 2002) et sont reconnus comme ayant en commun les processus suivants : l'identification des besoins d'information, la recherche et la localisation de l'information et l'évaluation de la qualité de l'information (Catts et Lau, 2008 ; Livingstone et al., 2008 ; UNESCO, 2003). Les concepts de maîtrise de l'information ont évolué pour inclure les façons dont les informations collectées peuvent être transformées et utilisées pour communiquer des idées (Catts et Lau, 2008 ; Peters, 2004). Les concepts de la maîtrise de l'informatique dans l'éducation ne se concentrent généralement pas sur le raisonnement logique de la programmation (ou sur la syntaxe des langages de programmation), mais plutôt sur les connaissances déclaratives et procédurales relatives à l'utilisation de l'ordinateur, la familiarité avec les ordinateurs et, dans certains cas, les attitudes à l'égard des ordinateurs (Richter et al., 2000 ; Wilkinson, 2006). À mesure que l'utilisation des technologies numériques s'est étendue au point de devenir les principales sources d'information du monde, les concepts de maîtrise de l'information ont adopté puis largement subsumé les concepts de maîtrise de l'informatique (voir, par exemple, Cartelli, 2009).

Certains chercheurs ont souligné le potentiel de développement indépendant de la maîtrise de l'information et des compétences en TIC. Catts et Lau (2008) ont observé que « les gens peuvent être compétents en information en l'absence de TIC » (p. 7) et Rowlands et al. (2008) ont commenté que « la maîtrise de l'information des jeunes ne s'est pas améliorée avec l'élargissement de l'accès à la technologie : en fait, leur facilité apparente avec les ordinateurs masque certains problèmes inquiétants » (p. 295). Les compétences CIL mesurées et rapportées dans l'ICILS, cependant, traitent des compétences en informatique dans le contexte de la maîtrise de l'information appliquée aux sources d'information numériques. Elles reflètent une combinaison de compétences qui, compte tenu de l'omniprésence de l'information numérique, continuent d'avoir une place importante dans les cadres contemporains. Par exemple, comme décrit plus haut dans ce chapitre, le cadre DigComp définit la compétence numérique en termes de cinq compétences (établies dans DigComp 2.0 et maintenues dans DigComp 2.1 et 2.2) : maîtrise de l'information et des données ; communication et collaboration ; création de contenu numérique ; sécurité ; et la résolution de problèmes (Vuorikari et al., 2016). Le cadre NAEP TEL des États-Unis décrit également la maîtrise des TIC en termes de cinq sous-domaines, bien que différents : la construction et l'échange d'idées et de solutions ; la recherche d'informations ; l'investigation des problèmes ; la reconnaissance des idées et des informations ; et la sélection et l'utilisation des outils numériques.

La définition de CIL établie pour l'ICILS 2013 a été dérivée en référence aux définitions préexistantes des TIC et de la littératie numérique qui illustraient la convergence entre les compétences en littératie informationnelle et en informatique dans des applications pratiques du monde réel.

Ces définitions étaient :

- La littératie numérique est « ... la capacité à utiliser la technologie numérique, les outils de communication et/ou les réseaux pour accéder à l'information, la gérer, l'intégrer, l'évaluer et la créer afin de fonctionner dans une société du savoir » (Lemke, 2003, p. 22). • La littératie technologique est « la connaissance de ce qu'est la technologie, de son fonctionnement, des objectifs qu'elle peut servir et de la manière dont elle peut être utilisée ». être utilisés de manière efficace et efficiente pour atteindre des objectifs spécifiques » (Lemke, 2002, p. 15).
- La maîtrise de l'information est « la capacité d'évaluer l'information à travers un éventail de médias ; de reconnaître quand l'information est nécessaire ; de localiser, de synthétiser et d'utiliser l'information efficacement ; et d'accomplir ces fonctions en utilisant la technologie, les réseaux de communication et les ressources électroniques » (Lemke, 2002, p. 15). • « La maîtrise des TIC consiste à utiliser la technologie numérique, les outils de communication et/ou les réseaux pour accéder à l'information, la gérer, l'intégrer, l'évaluer et la créer afin de fonctionner dans une société du savoir » (Educational Testing Service, 2002, p. 2). • « La maîtrise des TIC est la capacité des individus à utiliser les TIC de manière appropriée pour accéder à l'information, la gérer et l'évaluer, développer de nouvelles compréhensions et communiquer avec les autres afin de participer efficacement à la société » (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2007, p. 14).

Ces définitions ont en commun l'hypothèse selon laquelle les individus possèdent les compétences techniques nécessaires pour utiliser les technologies. Les définitions énumèrent également des ensembles très similaires de processus de maîtrise de l'information et de communication. Chacune d'entre elles soutient également que les individus doivent acquérir ces formes de maîtrise de l'information pour participer et fonctionner efficacement dans la société. Binkley et al. (2011) ont postulé six catégories sous lesquelles les connaissances, les compétences, les attitudes, les valeurs et l'éthique en matière de maîtrise des TIC peuvent être classées : accéder et évaluer les technologies de l'information et de la communication ; analyser les médias ; créer des produits médiatiques ; utiliser et gérer l'information ; appliquer efficacement la technologie ; et appliquer et employer la technologie avec honnêteté et intégrité.

La définition du CIL établie dans l'ICILS 2013 et maintenue comme définition dans l'ICILS 2018 et l'ICILS 2023 est la suivante :

L'alphabetisation informatique et informationnelle fait référence à la capacité d'un individu à utiliser un ordinateur pour enquêter, créer et communiquer afin de participer efficacement à la maison, à l'école, au travail et dans la société.

Cette définition s'appuie sur la compétence technique (connaissances informatiques) et la capacité intellectuelle (connaissances conventionnelles, dont la maîtrise de l'information) et les réunit pour atteindre un objectif de communication fortement dépendant du contexte, qui présuppose et transcende ses éléments constitutifs. Cette vision de la maîtrise de l'information est conforme au modèle conceptuel de maîtrise de l'information d'Audunson et Nordlie (2003) et, si l'on considère les définitions de la maîtrise du numérique et des TIC citées ci-dessus, elle est plus proche de la construction évidente dans la définition de l'Educational Testing Service (2002).

## 2.4 Révision de la structure de la construction CIL

Selon le cadre d'évaluation ICILS 2013 (Fraillon et al., 2013), le CIL a été décrit comme comprenant deux volets, chacun étant spécifié en termes d'un certain nombre d'aspects.

Le volet 1 de collecte et de gestion de l'information comprenait trois aspects :

- Aspect 1.1 : Connaître et comprendre l'utilisation de l'ordinateur. • Aspect 1.2 : Accéder à l'information et l'évaluer. • Aspect 1.3 : Gérer l'information.

Le volet 2, production et échange d'informations, comprenait quatre aspects :

- Aspect 2.1 : Transformer l'information • Aspect 2.2 : Créer l'information • Aspect 2.3 : Partager l'information • Aspect 2.4 : Utiliser l'information de manière sûre et sécurisée.

La structure décrite ci-dessus ne présuppose pas de structure analytique, même si, au moment de son élaboration, l'équipe de recherche de l'ICILS avait anticipé la possibilité que les volets 1 et 2 puissent conduire à des dimensions de mesure distinctes. Les analyses des données de l'enquête principale de l'ICILS 2013 comprenaient une étude de la dimensionnalité (pour plus de détails concernant l'approche analytique, voir Gebhardt & Schulz, 2015), mais les corrélations latentes très élevées entre les deux volets ont conduit à la décision de rendre compte de la réussite du CIL comme d'une seule dimension.

Français À la suite de l'ICILS 2013, l'équipe du projet et les chercheurs nationaux de l'ICILS 2013 ont évalué le concept CIL en référence à son utilisation tout au long du cycle de vie de l'étude (Fraillon et al., 2019). Bien que le contenu du concept ait été jugé approprié, ils ont identifié des améliorations potentielles qui pourraient être apportées à la structure du concept CIL. Tout d'abord, le positionnement de la connaissance et de la compréhension de l'utilisation de l'ordinateur (aspect 1.1) dans le volet 1 (le volet réceptif) et l'utilisation sûre et sécurisée de l'information (aspect 2.4) dans le volet 2 (le volet productif) était problématique car cela remettait en cause la reconnaissance déclarée que chacun de ces aspects était applicable aux volets réceptif et productif. Au moment où le concept CIL a été spécifié, ce problème a été reconnu avec la réserve que les aspects étaient inclus dans les volets dans lesquels ils étaient jugés avoir la plus grande applicabilité. Cependant, après réflexion, l'équipe de recherche de l'ICILS a décidé qu'il serait préférable de supprimer toute implication selon laquelle l'un ou l'autre aspect était plus étroitement associé aux compétences réceptives ou productives. De plus, à une époque où les jeunes ont de plus en plus de possibilités de devenir des créateurs de contenu, il est devenu évident que l'aspect 2.3 (partage d'informations) devrait avoir une plus grande importance dans la structure du concept CIL. En réponse à ces préoccupations, et en consultation avec les chercheurs nationaux de l'ICILS, l'équipe de projet a établi une structure révisée pour le concept CIL pour l'ICILS 2018 (Fraillon et al., 2019). Il est important de noter que la restructuration du concept CIL a été entreprise pour mieux communiquer le contenu et les points forts du concept et pour minimiser le chevauchement entre les aspects du concept. Le changement de structure ne signifie pas un changement dans le contenu de l'évaluation ICILS ni ne présuppose un changement dans la structure analytique du concept CIL. Un processus similaire d'évaluation de la structure de la construction CIL décrite a été mené après l'achèvement de l'ICILS 2018 et en préparation de l'ICILS 2023. Aucun autre changement n'a été suggéré et, par conséquent, la structure de la construction CIL décrite utilisée dans l'ICILS 2023 est la même que celle utilisée dans l'ICILS 2018.

## 2.5 Structure du modèle CIL ICILS 2023

La construction CIL comprend les éléments suivants :

- **Domaine** : Il s'agit de la catégorie conceptuelle globale permettant de définir les compétences et les connaissances abordées par le CIL instruments.
- **Aspect** : cela fait référence à la catégorie de contenu spécifique au sein d'un domaine.

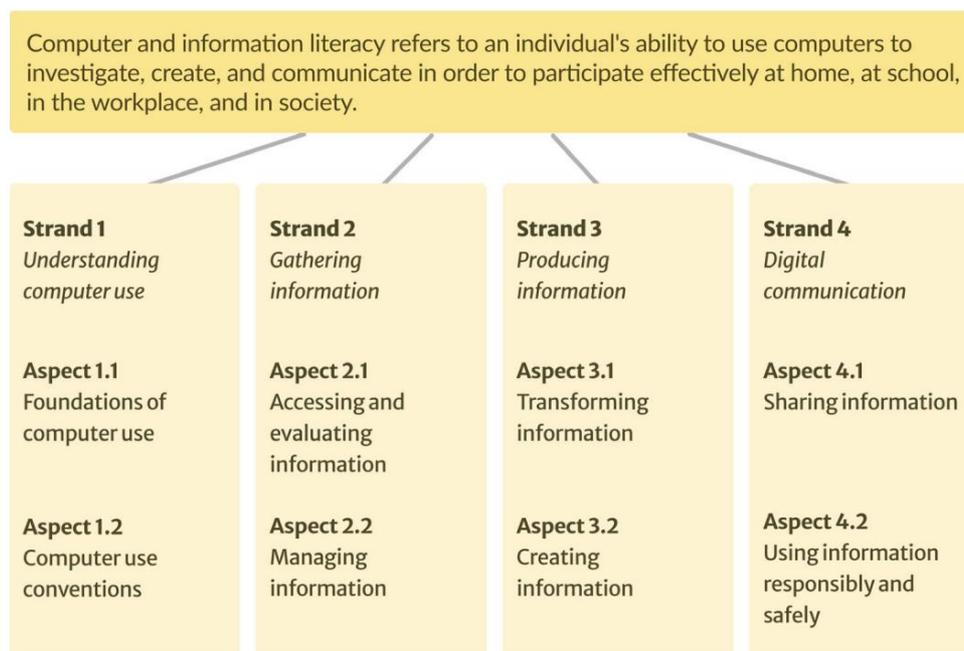


Fig. 2.1 Construction CIL ICILS 2023

La construction comprend quatre brins, chacun avec deux aspects (résumés dans la Fig. 2.1 et décrits en détail dans la Sect. 2.6).

Ces aspects englobent l'ensemble des connaissances, des compétences et des compréhensions communes à l'ensemble des définitions de l'alphabétisation en TIC et de la compétence numérique évoquées précédemment.

## 2.6 Volets et aspects du CIL

### 2.6.1 Volet 1 : Comprendre l'utilisation de l'ordinateur

La compréhension de l'utilisation d'un ordinateur fait référence aux connaissances et compétences techniques fondamentales qui sous-tendent l'utilisation opérationnelle des ordinateurs comme outils de travail avec l'information. Cela inclut la connaissance et la compréhension par une personne des caractéristiques et fonctions génériques des ordinateurs. Les premières constructions des TIC et de la littératie numériques se concentraient généralement sur les éléments réceptifs et productifs de la littératie informationnelle et minimisaient les connaissances et compétences techniques informatiques génériques (voir, par exemple, Educational Testing Service, 2002). Cependant, comme décrit plus haut dans ce chapitre, il a rapidement été reconnu que les connaissances et compétences fondamentales lors de l'utilisation de la technologie pouvaient être combinées à la littératie informationnelle dans les conceptualisations de la littératie en TIC (Catts et Lau, 2008), et l'ICILS 2013 a inclus la compréhension de l'utilisation de l'ordinateur comme un aspect de la CIL pour refléter l'évolution du domaine (Fraillon et al., 2013). Le rôle des compétences technologiques de base dans la littératie numérique continue d'être important. Le cadre DigComp 2.2 inclut des compétences associées à la résolution de problèmes techniques et à l'identification des besoins et des réponses technologiques dans le cadre du domaine de compétence en résolution de problèmes (Vuorikari et al., 2022). Le cadre TEL NAEP américain de 2018 incluait les TIC comme un domaine majeur d'évaluation « comprendre les principes technologiques » en tant que pratique. La compréhension des principes technologiques « se concentre sur les connaissances et la compréhension des étudiants en matière de technologie et sur leur capacité à penser et à raisonner avec ces connaissances » (National Center for Education Statistics, 2018, p. 69) et la compréhension et le raisonnement constitutifs sont considérés comme applicables dans les trois principaux domaines de la TEL.

La compréhension de l'utilisation d'un ordinateur comprend deux aspects :

- Fondements de l'utilisation de l'ordinateur •

Conventions d'utilisation de l'ordinateur.

#### Aspect 1.1 : Fondements de l'utilisation d'un ordinateur Les

Les fondements de l'utilisation d'un ordinateur incluent la connaissance et la compréhension des principes qui sous-tendent le fonctionnement des ordinateurs, plutôt que les détails techniques de leur fonctionnement exact. Ces connaissances et cette compréhension sous-tendent une utilisation efficace et efficiente de l'ordinateur, y compris la résolution de problèmes techniques de base. Au niveau déclaratif, les élèves doivent savoir, par exemple, que les ordinateurs utilisent des processeurs et de la mémoire pour exécuter des programmes ; ou que les systèmes d'exploitation, les traitements de texte, les jeux et les virus sont des exemples de programmes. Les élèves doivent être capables de démontrer qu'ils savent que les ordinateurs peuvent être connectés et donc « communiquer » entre eux via des réseaux, et que ceux-ci peuvent être locaux ou mondiaux. Ils doivent comprendre qu'Internet est une forme de réseau informatique qui fonctionne via des ordinateurs, et que les sites Web, les blogs, les wikis et toutes les formes de logiciels informatiques sont conçus pour répondre à des objectifs spécifiques. Ils doivent également être conscients que les informations (telles que les fichiers) peuvent être stockées dans divers emplacements, notamment localement sur un appareil, sur des supports amovibles (tels que des clés USB, des cartes SD et des disques durs portables) et sur des réseaux locaux ou distants (comme dans le stockage en cloud), et être conscients que les différents emplacements de stockage présentent des avantages, des risques et des procédures de sécurité spécifiques pour l'utilisateur.

Voici des exemples qui prouvent la connaissance et la compréhension par un étudiant des fondements de l'informatique.

utiliser:

- Comprendre que les ordinateurs nécessitent une mémoire physique et que celle-ci est limitée mais peut être étendue. • Proposer des stratégies de base pour améliorer les performances d'un ordinateur qui fonctionne lentement. • Expliquer pourquoi le contenu d'un formulaire

Web complété peut être perdu si un utilisateur quitte la page et

retourne à la page

- Décrire les conséquences du travail hors ligne sur un fichier partagé par rapport au travail en ligne. • Identifier les composants d'un réseau informatique susceptibles de ne pas fonctionner correctement en cas de perte de connexion réseau.

#### Aspect 1.2 : Conventions d'utilisation des ordinateurs Les

Les conventions d'utilisation des ordinateurs comprennent la connaissance et l'utilisation des conventions d'interface des logiciels qui aident les utilisateurs à comprendre et à utiliser les logiciels. Ces connaissances favorisent l'utilisation efficace des applications, y compris l'utilisation des appareils ou des applications

qui ne sont pas familières à l'utilisateur. En conséquence, au niveau procédural, un étudiant peut savoir comment exécuter des fonctions génériques de base de fichiers et de logiciels, telles que l'ouverture et l'enregistrement de fichiers à des emplacements donnés, le redimensionnement d'images, la copie et le collage de texte, la saisie de texte dans une interface de chat et l'utilisation de fonctions d'accessibilité (par exemple, la conversion de texte en voix), ou la modification de paramètres tels que la résolution d'affichage ou la mise à l'échelle de la taille de la police. Les connaissances procédurales incluses dans l'aspect 1.2 se limitent donc aux commandes de base génériques qui sont communes aux appareils numériques, aux systèmes d'exploitation et aux applications logicielles.

Voici des exemples qui prouvent la capacité d'un élève à appliquer les conventions d'utilisation d'un ordinateur :

- Modifier une image à l'aide d'une interface utilisateur graphique avec des commandes conventionnelles typiques des logiciels d'édition graphique.
- Cliquer sur un lien hypertexte pour accéder à une page Web.
- Naviguer entre deux ou plusieurs onglets de navigateur pour accéder à plusieurs pages Web.
- Enregistrer un fichier existant dans un nouvel emplacement avec un nouveau nom.
- Ouvrir un fichier d'un type spécifié.
- Sélectionner un ou plusieurs contacts auxquels envoyer un message.

## 2.6.2 Volet 2 : Collecte d'informations

La collecte d'informations englobe les éléments réceptifs et organisationnels du traitement et de la gestion de l'information. Ce volet comprend deux aspects :

- Accéder et évaluer l'information
- Gérer l'information.

Aspect 2.1 : Accéder à l'information et l'évaluer L'accès à l'information

et son évaluation font référence aux processus d'investigation combinés qui permettent à une personne de trouver, de récupérer et de porter un jugement sur la pertinence, l'intégrité et l'utilité de l'information informatique. La portée étendue et la large accessibilité d'Internet dans de nombreux pays en font un moyen de communication principal pour divers acteurs (y compris les individus et les groupes) qui l'utilisent de manière spécifique à leurs besoins et objectifs. Par conséquent, une vaste gamme d'informations concurrentes est à la disposition des utilisateurs finaux individuels. Au moment d'accéder à l'information, un utilisateur peut en savoir très peu sur la façon dont l'information a été créée, y compris les processus d'assurance qualité entrepris dans la création de l'information. Ces informations augmentent non seulement en volume, mais évoluent également avec les progrès des technologies telles que la capacité de l'IA à générer du contenu numérique. L'un des défis qui en résulte pour les chercheurs d'information est de filtrer les informations pour identifier ce qui est pertinent, crédible et finalement utile.

De plus, l'intuitivité croissante des programmes informatiques de recherche et de récupération d'informations<sup>1</sup> et la présentation de contenus « organisés » par les plateformes d'information imposent aux utilisateurs une demande supplémentaire de prendre en compte les processus qui conduisent à la présentation du contenu qui leur est présenté et d'utiliser cela pour évaluer l'étendue et l'adéquation de leur accès à l'information.

Si l'accès à l'information et son évaluation sont ancrés dans les littératies conventionnelles, la nature multimodale et évolutive de l'information informatisée nécessite des processus différents de ceux liés uniquement aux littératies traditionnelles.

L'accès et l'évaluation des informations informatisées impliquent un ensemble unique de compétences (c'est-à-dire celles généralement associées aux littératies numériques et médiatiques) qui diffèrent de l'éventail de compétences employées dans les littératies conventionnelles et sont plus larges que celui-ci.

Les exemples suivants illustrent des tâches qui prouvent la capacité d'un individu à accéder à l'informatique et à l'évaluer. informations basées sur:

- Sélectionner des informations sur un site Web ou une liste de fichiers qui sont pertinentes pour un sujet particulier
- Décrire et expliquer les fonctions et les paramètres de différents programmes de recherche d'informations sur ordinateur
- Proposer des stratégies de recherche d'informations et/ou ajuster les paramètres de recherche pour mieux cibler les informations
- Reconnaître et expliquer les caractéristiques des informations sur ordinateur (telles que l'hyperbole et les affirmations non fondées) qui nuisent à sa crédibilité
- Analyser les biais dans les évaluations de produits des influenceurs des médias sociaux en prenant en compte des facteurs tels que les incitations financières pour critiques positives

<sup>1</sup> Cela inclut les moteurs de recherche qui adaptent les résultats de recherche aux chercheurs individuels en utilisant leurs données personnelles, les flux d'actualités organisés par algorithme sur les réseaux sociaux et les grands modèles linguistiques qui synthétisent de nouvelles informations en réponse à la requête d'un utilisateur.

- Proposer et mettre en œuvre des stratégies pour vérifier l'information, comme la vérification croisée avec plusieurs sources.

#### Aspect 2.2 : Gérer les informations La gestion

des informations implique la compréhension et l'application de techniques et d'outils pour manipuler, organiser, stocker et protéger les informations informatiques. Elle joue un rôle central à l'ère numérique actuelle, où les informations sont un atout précieux à gérer avec soin et expertise. Les informations à gérer peuvent prendre diverses formes, telles que des fichiers qui peuvent être enregistrés, consultés et modifiés à l'aide d'applications spécifiques, ou des données qui peuvent être systématiquement organisées dans ces fichiers. La gestion des fichiers implique la gestion de fichiers qui peuvent être stockés et ouverts avec diverses applications pour une utilisation ultérieure. Ces fichiers peuvent contenir différents types de contenu, notamment des documents texte, des feuilles de calcul ou des fichiers multimédias. Dans les fichiers, les données peuvent être organisées dans des formats structurés tels que des tableaux ou des grilles de données tabulaires. Les propriétés des métadonnées peuvent également être utilisées pour décrire le contenu du document, les références, la version ou d'autres attributs pertinents.

Le processus de gestion des informations comprend la capacité d'adopter et d'adapter différents schémas de classification et d'organisation. Ces schémas permettent aux utilisateurs d'organiser et de stocker les informations de manière systématique, en garantissant qu'elles peuvent être consultées, utilisées ou réutilisées efficacement. La gestion des informations implique également la sélection et l'utilisation de divers emplacements de stockage de fichiers, tels que des lecteurs locaux, des emplacements réseau distants ou des services basés sur le cloud. Ces choix doivent être évalués en termes de compromis qui prennent en charge l'accès et la collaboration des utilisateurs sur différentes plates-formes et appareils. Par exemple, le stockage de fichiers local est accessible rapidement et de manière fiable sans accès à Internet, tandis que le stockage dans le cloud offre une redondance en cas de perte accidentelle ou malveillante de données locales.

Voici quelques exemples qui démontrent la capacité d'un individu à gérer l'information :

- Créer une structure de fichiers et de dossiers selon des paramètres donnés
- Trier ou filtrer les informations sur une base de données Internet
- Expliquer comment l'application de balises de métadonnées peut améliorer la recherche et la catégorisation du contenu numérique
- Reconnaître le type de données le plus pertinent (c'est-à-dire une chaîne de texte ou un nombre) pour un objectif donné dans une base de données simple.

### 2.6.3 Axe 3 : Production d'informations

Ce volet, qui met l'accent sur l'utilisation des ordinateurs comme outils productifs de réflexion et de création, comporte deux volets :

- Transformer l'information
- Créer l'information

#### Aspect 3.1 : Transformer l'information La transformation de

l'information fait référence à la capacité d'une personne à utiliser un ordinateur pour modifier et présenter l'information d'une manière qui améliore sa clarté et son efficacité communicative pour des publics et des objectifs spécifiques. Le processus de transformation de l'information ne se limite pas à modifier l'apparence du contenu de l'information. Guidé par une compréhension du public et du but d'une communication, ce processus implique une sélection et une intégration réfléchies des capacités de formatage, graphiques et multimédias des applications logicielles pour augmenter l'impact communicatif de l'information qui pourrait autrement être présentée sous forme de texte brut ou de données. Les ordinateurs offrent un large éventail d'outils de formatage qui peuvent être utilisés pour améliorer le flux et l'attrait visuel de l'information. Il s'agit notamment d'ajuster les polices et les couleurs pour signaler le but des éléments de texte (tels que les titres, les listes ou les étiquettes) afin de guider l'attention des spectateurs et de soutenir leur compréhension du contenu. En intégrant des images, des icônes, des diagrammes, des graphiques et des animations, les créateurs de contenu peuvent utiliser des informations visuelles pour compléter ou même remplacer le texte.

Voici quelques exemples qui démontrent la capacité d'un individu à transformer l'information :

- Formater les titres dans un document ou une présentation pour améliorer la circulation et la lisibilité des informations.
- Utiliser, modifier ou créer des images pour compléter ou remplacer le texte dans un document (par exemple avec un organigramme, un diagramme ou une iconographie)
- Créer des représentations visuelles de données tabulaires (telles que la température ou la vitesse) pour illustrer l'évolution au fil du temps.
- Créer une courte séquence animée d'images pour illustrer une séquence d'événements.

### Aspect 3.2 : Créer de l'information La

création d'information fait référence à la capacité d'une personne à utiliser un ordinateur pour concevoir et générer des produits d'information adaptés à des objectifs et à des publics spécifiques. Ces produits originaux peuvent impliquer la création de contenu entièrement nouveau ou peuvent étendre un contenu existant pour générer de nouvelles connaissances.

En règle générale, la qualité des informations créées dépend de la manière dont le contenu est structuré (si le flux d'idées est logique et facile à comprendre ou non) et de la manière dont les éléments de mise en page et de conception (tels que les images et le formatage) sont utilisés ensemble pour aider le lecteur à comprendre le produit d'information émergent. Même si la conception de l'information et la conception de la mise en page sont exécutées ensemble lors de la création d'un produit d'information, elles sont généralement conceptualisées et évaluées comme des éléments distincts de la création de l'information.

Voici quelques exemples qui démontrent la capacité d'un individu à créer de l'information :

- Définir un titre descriptif pour un document, une présentation ou une animation •
- Organiser des faits et des chiffres sous des sous-titres pertinents dans certaines notes de recherche
- Intégrer du texte, des données et des graphiques provenant de plusieurs sources pour faire des recommandations dans un rapport • Utiliser un programme graphique simple pour concevoir une carte d'anniversaire • Concevoir et rédiger une présentation qui explique les éléments clés d'un événement historique

## 2.6.4 Axe 4 : Communication numérique

La communication numérique englobe les compétences liées au partage d'informations via diverses plateformes en ligne, telles que la messagerie instantanée, les médias sociaux et d'autres forums communautaires publics ou privés, ainsi que les responsabilités sociales, juridiques et éthiques qui impliquent le partage d'informations avec d'autres. Ce domaine comprend également la mise en œuvre de stratégies et de mécanismes de protection contre l'utilisation abusive des outils de communication et des informations personnelles par des tiers.

Ce volet comporte deux volets :

- Partage d'informations •
- Utilisation des informations en toute sécurité

### Aspect 4.1 : Partage d'informations Le

partage d'informations fait référence à la connaissance et à la compréhension par une personne de la manière dont les ordinateurs sont utilisés et peuvent être utilisés, ainsi qu'à sa capacité à utiliser les ordinateurs pour échanger des informations avec d'autres. Cela comprend la connaissance et la compréhension des conventions établies par une gamme de plateformes de communication informatique telles que le courrier électronique, la messagerie instantanée, les blogs, les wikis, les plateformes de partage de médias et les réseaux de médias sociaux. Étant donné la nature en évolution rapide de ce domaine, l'aspect 4.1 se concentre sur la connaissance et la compréhension des conventions techniques et sociales associées au partage d'informations et, à l'extrémité supérieure du spectre des réalisations, sur l'impact social du partage d'informations via les médias de communication inform

Voici quelques exemples qui démontrent la capacité d'un individu à partager des informations :

- Reconnaître certaines différences clés entre les médias de communication informatiques • Utiliser un logiciel pour diffuser des informations (comme joindre un fichier à un e-mail ou ajouter du contenu à un réseau de médias sociaux) • Évaluer la pertinence des informations pour un public spécifique • Expliquer pourquoi une plateforme de communication est la mieux adaptée à un objectif de communication particulier • Limiter la visibilité du contenu ajouté à un réseau de médias sociaux à un ensemble de contacts connus.

### Aspect 4.2 : Utiliser les informations de manière responsable et sûre

Utiliser les informations de manière responsable et sûre fait référence à la compréhension par une personne des questions juridiques et éthiques de la communication par ordinateur du point de vue d'un créateur de contenu et d'un consommateur d'informations. De nombreuses plateformes de communication sur Internet facilitent et encouragent les utilisateurs à créer et à partager des informations avec d'autres, y compris avec des personnes extérieures à leur propre réseau de contacts personnels. Cette facilité s'accompagne du risque de contribuer à la diffusion de fausses informations et à l'utilisation abusive de ses propres informations par d'autres, en particulier lorsqu'il s'agit d'informations personnelles. En tant que consommateurs et créateurs de contenu, les individus ont la responsabilité importante d'exercer une discrétion respectueuse et d'évaluer de manière critique les informations lorsqu'ils les partagent avec d'autres. Utiliser les informations de manière responsable et sûre comprend donc l'identification et la prévention des risques, ainsi que les paramètres d'une conduite appropriée, notamment la sensibilisation et la prévention de la cyberintimidation, du vol d'identité et des escroqueries en ligne. Elle englobe en outre la responsabilité des utilisateurs de maintenir un certain niveau de sécurité des informations et de l'identité

protection en gardant le logiciel antivirus à jour, en utilisant des méthodes d'authentification contemporaines pour empêcher l'accès non autorisé aux appareils et aux comptes en ligne, et en cachant les informations privées aux contacts et aux éditeurs inconnus.

Les exemples suivants reflètent le contenu et les contextes liés à l'utilisation responsable et sûre des informations :

- Diffusion de fausses nouvelles •
- Vol d'identité •
- Accès non autorisé et usurpation d'identité •
- Dissimulation d'identité •
- Hameçonnage
- Escroqueries en ligne • Distribution de logiciels malveillants
- Collecte automatique de données d'utilisation d'Internet •
- Publications sur les réseaux sociaux partagées publiquement • Fourniture et utilisation d'informations personnelles • Divulgence des affiliations
- Attribution et droits d'auteur.

Voici des exemples qui prouvent la capacité d'un individu à utiliser les informations de manière sûre et sécurisée :

- Expliquer pourquoi les gens interagissent avec les fausses nouvelles • Identifier les caractéristiques qui influencent la force des mots de passe • Expliquer les conséquences de la mise à disposition publique d'informations personnelles • Décrire les protocoles de comportement approprié dans les communications de groupe • Suggérer des moyens de protéger les informations privées • Suggérer des moyens de vérifier l'identité en ligne d'une personne • Identifier les différentes formes de publicité payante sur un site Web • Expliquer les techniques utilisées dans une arnaque par courrier électronique de phishing.

## Références

- Aesaert, K., Van Nijlen, D., Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2014). Mesures directes des compétences en traitement de l'information numérique et en communication dans l'enseignement primaire : utilisation de la théorie de la réponse aux items pour le développement et la validation d'une échelle de compétences en TIC. *Computers & Education*, 76, 168–181. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.013>
- Audunson, R., et Nordlie, R. (2003). La maîtrise de l'information : le cas ou non de la Norvège ? *Library Review*, 52(7), 319–325. <https://doi.org/10.1108/00242530310487416>
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2007). Programme national d'évaluation - Rapport sur l'alphabétisation en TIC pour les années 6 et 10 2005 (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>.
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2010). Programme national d'évaluation - Alphabétisation en TIC Années 6 et 10 Rapport 2008 (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>.
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2015). Programme national d'évaluation - Alphabétisation en TIC Années 6 et 10 Rapport 2014 (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>.
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2018). Exemple d'évaluation NAP sur la maîtrise des TIC : années 6 et 10, novembre 2017 (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>.
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2023). Programme national d'évaluation - Alphabétisation en TIC 2022 Rapport public. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>.
- Bawden, D. (2001). Information et littératies numériques : une revue des concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218–259. <https://doi.org/10.1108/EUM000000007083>.
- Binkley, M., Erstad, E., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2011). Définition des compétences du 21<sup>e</sup> siècle. Dans P. Griffin, B. McGaw et E. Care (éd.), *Évaluation et enseignement des compétences du 21<sup>e</sup> siècle* (pp. 17–66). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2).
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). Digcomp 2.1 : Le cadre de compétences numériques pour les citoyens avec huit niveaux de compétence et des exemples d'utilisation (tech. rep. EUR 28558 EN). Centre commun de recherche. Office des publications de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2760/38842>.
- Cartelli, A. (2009). Cadres pour l'évaluation de la littératie et des compétences numériques. Dans D. Remenyi (éd.), Université de Bari.
- Catts, R., & Lau, J. (2008). Vers des indicateurs de maîtrise de l'information. UNESCO.
- Chalkiadaki, A. (2018). Une revue systématique de la littérature sur les compétences et les aptitudes du 21<sup>e</sup> siècle dans l'enseignement primaire. *Revue internationale de l'instruction*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>.
- Christ, WG et Potter, WJ (1998). Éducation aux médias : Symposium. *Journal of Communication*, 48(1), 5–15. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1998.tb02733.x>

- Church, A. (1999). L'interface homme-machine et la maîtrise de l'information : quelques notions de base et plus encore. *Technologies de l'information et bibliothèques*, 18(1), 3-21. <https://librarytechnology.org/document/1937/>.
- Claro, M., Preiss, D., San Martín, E., Jara, I., Hinostroza, J., Valenzuela, S., Cortes, F., & Nussbaum, M. (2012). Évaluation des compétences en TIC du XXI<sup>e</sup> siècle au Chili : conception des tests et résultats des élèves du secondaire. *Computers & Education*, 59, 1042–1053. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.004>.
- Direction de l'Information Juridique et Administrative (Premier Ministre). (2023). PIX : Plateforme d'évaluation et de certification des compétences numériques. <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F19608>.
- Educational Testing Service. (2002). Transformation numérique : un cadre pour la maîtrise des TIC (représentant technique). Educational Testing Service. <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/ICTREPORT.pdf>.
- Erstad, O. (2010). Conceptions de la maîtrise et de la fluidité technologiques. Dans P. Peterson, E. Baker et B. McGaw (dir.), *Encyclopédie internationale de l'éducation* (3<sup>e</sup> éd., pp. 34–41). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00694-1>.
- Ferrari, A. (2012). Compétence numérique dans la pratique : une analyse des cadres (rep. tech.). Institut de prospective technologique, European Commission. <http://www.ifap.ru/library/book522.pdf>.
- Ferrari, A. (2013). Digcomp : Un cadre pour le développement et la compréhension des compétences numériques en Europe (tech. rep. EUR 26035 EN). Centre de recherche. Office des publications de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2788/52966>.
- Flury, C. et Geiss, M. (2023). Comment les ordinateurs sont entrés dans la salle de classe, 1960-2000. Dans MS Baader, E. Kleinau et K. Priem (éd.), *Studies in the history of l'éducation et de la culture* (pp. 1–12). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110780147>.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). Étude internationale de l'IEA sur la maîtrise de l'informatique et de l'information 2018 Cadre d'évaluation. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Se préparer à la vie dans un monde numérique : IEA international computer and Étude sur la maîtrise de l'information, rapport international 2018. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). Se préparer à la vie à l'ère numérique : le programme international d'informatique et de Étude internationale sur la maîtrise de l'information. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>.
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). Étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information 2013 : Cadre d'évaluation. Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires. <https://www.iea.nl/publications/assessment-framework/international-computer-and-information-literacy-study-2013>.
- Gebhardt, E. et Schulz, W. (2015). Procédures de mise à l'échelle des items du test ICILS. Dans J. Fraillon, W. Schulz, T. Friedman, J. Ainley et E. Gebhardt (éd.), *ICILS 2013 technical report* (pp. 155–176). Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA). [https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-02/ICILS\\_2013\\_Technical\\_Report.pdf](https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-02/ICILS_2013_Technical_Report.pdf).
- Haigh, RW (1985). Planification de l'alphabetisation informatique. *The Journal of Higher Education*, 56(2), 161–177. <https://doi.org/10.1080/00221546.1985.11777083>
- Haßler, B., Major, L. et Hennessy, S. (2016). Utilisation des tablettes dans les écoles : une analyse critique des données probantes sur les résultats d'apprentissage. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139–156. <https://doi.org/10.1111/jcal.12123>
- Homann, B. (2003). Les bibliothèques allemandes à la base de la nouvelle tâche d'enseignement de la maîtrise de l'information. *Library Review*, 52(7), 310–318. <https://est.ce.que.je.org/10.1108/00242530310487407>
- ISTE. (2007). Normes nationales de technologie éducative pour les étudiants (2<sup>e</sup> éd.). Société internationale pour la technologie dans l'éducation.
- ISTE. (2018). Normes ISTE. <https://www.iste.org/standards>.
- Janssen, J., & Stoyanov, S. (2012). Consultation en ligne sur les points de vue des experts sur la compétence numérique (représentants techniques). Centre commun de recherche, Institut de prospective technologique. <https://doi.org/10.2788/97099>.
- Kim, K., Lee, S., Jun, W., Kim, H., Kim, J., & Kwak, H. (2011). Mesure de la maîtrise des TIC des élèves du primaire et du collège en Corée du Sud. *Revue coréenne d'éducation élémentaire*, 22, 195–211. <https://doi.org/10.20972/kjee.22.3.201112.195>.
- Lampe, C., Resnick, P., Forte, A., Yardi, S., Rotman, D., Marshall, T., & Lutters, W. (2010). Priorités éducatives pour les communications sociales par la technologie participation. *IEEE Computer*, 43(11), 60–67. <https://doi.org/10.1109/MC.2010.316>
- Lemke, C. (2002). enGauge Compétences du 21<sup>e</sup> siècle : Littératie numérique à l'ère du numérique. [https://www.researchgate.net/publication/234731444\\_enGauge\\_Compétences\\_du\\_21e\\_siecle\\_alpha\\_betisation\\_numerique\\_pour\\_lere\\_numerique](https://www.researchgate.net/publication/234731444_enGauge_Compétences_du_21e_siecle_alpha_betisation_numerique_pour_lere_numerique).
- Lemke, C. (2003). Normes pour un monde moderne : préparer les étudiants à leur avenir. *Apprendre et diriger avec la technologie*, 31(1), 6–9. [https://www.google.com.au/books/edition/Standards\\_for\\_the\\_Modern\\_World/HtiqYgEACAAJ?hl=en](https://www.google.com.au/books/edition/Standards_for_the_Modern_World/HtiqYgEACAAJ?hl=en).
- Livingstone, S., Van Couvering, E. et Thumim, N. (2008). Traditions convergentes de recherche sur les littératies médiatiques et informationnelles. Dans J. Corio, M. Knobel, C. Lankshear et D. Leu (éd.), *Manuel de recherche sur les nouvelles littératies* (pp. 103–132). Lawrence Erlbaum Associates. [https://newliteracies.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/448/2014/07/Handbook\\_of\\_Research\\_On\\_NL\\_Front\\_Matter.pdf](https://newliteracies.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/448/2014/07/Handbook_of_Research_On_NL_Front_Matter.pdf).
- Marcum, J. (2002). Repenser la maîtrise de l'information. *Library Quarterly*, 72(1), 1–26. <https://doi.org/10.1086/603335>
- Markauskaite, L. (2006). Vers un cadre analytique intégré de la maîtrise des technologies de l'information et de la communication : des dimensions prévues aux dimensions mises en œuvre et réalisées. *Information Research : An International Electronic Journal*, 11(3), 1–23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1104648>.
- Martínez-Bravo, MC, Sádaba Chalezquer, C. et Serrano-Puche, J. (2022). Dimensions de la littératie numérique dans les cadres de compétences du 21<sup>e</sup> siècle. *Durabilité*, 14(3), 1867. <https://doi.org/10.3390/su14031867>
- NAGB. (2013). Cadre abrégé de maîtrise des technologies et de l'ingénierie 2014 pour l'évaluation nationale des progrès éducatifs 2014 (représentant technique). Conseil d'administration de l'évaluation nationale. <https://www.nagb.gov/content/dam/nagb/en/documents/publications/cadres/technologie/2014-cadre-technologie-abregé.pdf>.
- Centre national des statistiques de l'éducation. (2018). Naep technology & engineering literacy : résultats TEL. <https://www.nationsreportcard.gov/tel/>.
- OCDE. (2020). TIC/alphabetisation numérique dans les programmes scolaires. <https://doi.org/10.1787/fec4f892-fr>.
- Ofcom. (2006). Audit de l'éducation aux médias : rapport sur l'éducation aux médias chez les enfants. [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0030/23898/enfants.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0030/23898/enfants.pdf).
- Pangrazio, L. (2016). Reconceptualiser la littératie numérique critique. *Discours : études sur les politiques culturelles de l'éducation*, 37(2), 163–174. <https://est.ce.que.je.org/10.1080/01596306.2014.942836>.

- Peters, J. (2004). Résultats d'apprentissage et maîtrise de l'information. Société des bibliothèques universitaires, nationales et collégiales. <https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/1915-resultats-d-apprentissage-et-literatie-informatiennelle.pdf>.
- Richter, T., Naumann, J. et Groeben, N. (2000). L'inventaire des compétences informatiques (INCOBI) : un instrument d'évaluation des compétences informatiques et des attitudes envers l'ordinateur chez les étudiants universitaires en sciences humaines et sociales. *Psychologie in Erziehung und Unter - richt*, 48(1), 1–13. [https://www.researchgate.net/publication/290196669\\_The\\_Computer\\_Literacy\\_Inventory\\_INCOBI\\_An\\_Instrument\\_for\\_the\\_Assessment\\_of\\_Computer\\_Literacy\\_and\\_Attitudes\\_toward\\_the\\_Computer\\_in\\_University\\_Students\\_of\\_the\\_Huma](https://www.researchgate.net/publication/290196669_The_Computer_Literacy_Inventory_INCOBI_An_Instrument_for_the_Assessment_of_Computer_Literacy_and_Attitudes_toward_the_Computer_in_University_Students_of_the_Huma)
- Rowlands, I., Nicholas, D., Williams, P., Huntington, P., Fieldhouse, M., Gunter, B., Withy, R., Jamali, HR, Dobrowolski, T., et Tenopir, C. (2008). La génération Google : le comportement informationnel du chercheur du futur. *Aslib Pceedings*, 60 (4), 290–310. <https://doi.org/10.1108/00012530810887953>
- Siddiq, F., Hatlevik, O., Olsen, R., Thronsen, I., & Scherer, R. (2016). Prendre une perspective d'avenir en tirant les leçons du passé : une revue systématique des instruments d'évaluation visant à mesurer la maîtrise des TIC par les élèves du primaire et du secondaire. *Educational Research Review*, 19, 58–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.05.002>
- UNESCO. (2003). Déclaration de Prague : Vers une société instruite à l'information. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. <https://ar.unesco.org/sites/default/files/praguedeclaration.pdf>.
- Département de l'éducation des États-Unis, Bureau des technologies éducatives. (2017). Réimaginer le rôle de la technologie dans l'éducation : Éducation nationale 2017 mise à jour du plan technologique (représentant technique). <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>.
- Van Laar, E., van Deursen, AJ, van Dijk, JA et de Haan, J. (2017). La relation entre les compétences du 21e siècle et les compétences numériques : une approche systématique revue de la littérature. *Computers in Human Behavior*, 77, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Virkus, S. (2003). La maîtrise de l'information en Europe : une revue de la littérature. *Information Research : An International Electronic Journal*, 8(4), 329–345. <http://www.informationr.net/ir/8-4/paper159.html>.
- Voogt, J. et Roblin, N. (2012). Une analyse comparative des cadres internationaux pour les compétences du XXIe siècle : implications pour les compétences nationales politiques curriculaires. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. et Punie, Y. (2022). DigComp 2.2 : Le cadre de compétences numériques pour les citoyens (tech. rep. EUR 31006 EN). Publications Bureau de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2760/115376>.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, SC et Van Den Brande, G. (2016). DigComp 2.0 : Le cadre de compétences numériques pour les citoyens. phase de mise à jour 1 : Le modèle conceptuel de référence (représentant technique). Centre commun de recherche. <https://doi.org/10.2791/11517>.
- Wang, Y., et Murphy, KB (2020). Une étude comparative de NAEP-TEL et ICILS (représentant technique). American Institutes for Research. Département américain de l'éducation. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED609149.pdf>.
- Wilkinson, K. (2006). La culture informatique des élèves : perception versus réalité. *Delta Pi Epsilon Journal*, 48(2), 108–120. <https://eric.ed.gov/?identifiant=EJ765448>.

Accès libre Ce chapitre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), qui autorise toute utilisation non commerciale, tout partage, toute adaptation, toute distribution et toute reproduction sur tout support ou format, à condition de créditer de manière appropriée l'auteur(s) original(aux) et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons et d'indiquer si des modifications ont été apportées.

Les images ou autres éléments tiers de ce chapitre sont inclus dans la licence Creative Commons du chapitre, sauf indication contraire dans une ligne de crédit du contenu. Si le contenu n'est pas inclus dans la licence Creative Commons du chapitre et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation légale ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir l'autorisation directement du détenteur des droits d'auteur.



# Cadre de réflexion computationnelle

# 3

Daniel Duckworth et Julian Fraillon

## 3.1 Contexte

L'étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information (ICILS) de 2013 a été lancée pour répondre au consensus croissant sur l'importance des compétences liées à la maîtrise de l'informatique et de l'information (MIL) pour une participation efficace au 21<sup>e</sup> siècle. Au moment même où l'ICILS était élaborée et mise en œuvre, les chercheurs, les éducateurs et les décideurs politiques se sont de nouveau intéressés à l'importance de la pensée computationnelle (PC) dans l'éducation (Voogt et al., 2015 ; Weintrop et al., 2021).

Français La décision d'inclure la TC comme option internationale dans l'ICILS 2018 a été influencée par l'importance croissante accordée à l'informatique et à la TC dans les programmes d'enseignement, ainsi que par les efforts internationaux visant à élargir l'accès des étudiants à ces domaines (Bocconi et al., 2022 ; Caeli et Bundsgaard, 2020 ; Peyton Jones, 2011 ; Yadav et al., 2018). Tout comme le CIL, la TC est mesurée et rapportée à l'aide d'une échelle de réussite comparable à l'échelle internationale. Dans l'ICILS 2018, une échelle de TC unidimensionnelle a été établie avec « l'exploration du potentiel des sous-dimensions de la TC à rapporter... prévue pour les futurs cycles de l'ICILS » (Fraillon et al., 2020, 92). L'ICILS 2023 est la première étude transnationale à mesurer les tendances en TC et offre la première opportunité d'étudier plus en détail la structure dimensionnelle de la construction de la TC.

Dans ce chapitre, nous décrivons les principales influences qui ont façonné le domaine de la CT et discutons de l'établissement et de la révision continue du concept de CT ICILS. Nous expliquons ensuite le développement du concept de CT ICILS et fournissons des détails sur ses définitions et son contenu constitutifs.

Les premières conceptualisations de l'alphabétisation informatique dans l'éducation ne se concentraient généralement pas sur le raisonnement logique de la programmation (ou sur la syntaxe des langages de programmation), mais plutôt sur les connaissances déclaratives et procédurales concernant l'utilisation de l'ordinateur, la familiarité avec les ordinateurs (y compris leurs utilisations) et, dans certains cas, les attitudes à l'égard des ordinateurs (Richter et al., 2000 ; Wilkinson, 2006).

Au début de l'intégration de l'informatique dans les milieux éducatifs, l'accent était mis sur l'enseignement des principes fondamentaux de l'informatique. Au cours de cette période, la relation entre la « programmation » et la résolution de problèmes était de plus en plus reconnue comme importante pour le développement éducatif (Papert, 1980). Une évolution notable dans les années 1980 a été l'introduction du langage de programmation textuel Logo. Dans Logo, des commandes tapées contrôlaient un curseur ou une « tortue » robotique sur l'écran, facilitant ainsi les graphiques en ligne. De nombreuses méthodologies éducatives ancrées dans le constructionnisme et le développement cognitif utilisaient souvent Logo comme outil fondamental (Maddux & Johnson, 1997 ; McDougall et al., 2014 ; Tatnall & Davey, 2014).

Cependant, au milieu des années 1990, le Logo avait « acquis le caractère d'un sujet de programme canonique » (Kilpatrick et Davis, 1993, 208) et il a sans doute perdu son statut d'outil pédagogique transformateur (Agalianos et al., 2001 ; Cansu et Cansu, 2019).

Français L'avènement des plateformes de codage par blocs, telles que Scratch, Blockly Games, Code.Org, Applinventor, mBlock, Alice, KoduGameLab, Snap ! et Tynker a permis aux utilisateurs de construire des programmes en faisant glisser et en déposant des blocs graphiques qui symbolisent des concepts informatiques (par exemple, des variables, des expressions logiques) et des structures de code. Les environnements de codage par blocs sont considérés comme des outils précieux dans l'enseignement des compétences en TC, en particulier pour les programmeurs novices ou débutants (Fidai et al., 2020 ; Fadhillah et al., 2023 ; Xu et al., 2016). Dans une analyse de contenu de la recherche basée sur la pratique, Kiliç (2022) a constaté que la programmation et la robotique sont des approches très couramment utilisées dans l'enseignement de la TC, l'utilisation d'outils de codage par blocs étant « généralement préférée » (Kiliç, 2022, 296). Dans le contexte de l'évaluation des apprentissages dans ce domaine, le codage par blocs est particulièrement pertinent car il codifie la logique algorithmique qui sous-tend la TC, tout en éliminant le besoin de connaissances syntaxiques et le risque d'erreurs de clavier, car aucune saisie manuelle de code n'est requise.

L'inclusion de la TC dans l'ICILS a donné l'occasion de définir et de mesurer séparément les aspects fonctionnels de la littératie numérique qui soutiennent l'utilisation des appareils numériques lors de la gestion des informations numériques (mesurés à l'aide de l'évaluation CIL), des caractéristiques de résolution de problèmes et de pensée algorithmique de la littératie informatique qui sont au cœur de la TC. En définissant la TC et en opérationnalisant sa mesure dans une évaluation internationale à grande échelle, l'ICILS visait implicitement à contribuer à une réduction

de certaines des inévitables confusions de définition qui ont existé dans les divers efforts visant à rétablir le rôle de la TC à l'école éducation (Denning, 2017 ; Grover, 2017 ; Grover & Pea, 2013 ; Lodi & Martini, 2021 ; Selby & Woollard, 2013 ; Voogt et al., 2015).

### 3.2 Établir les paramètres de la tomodensitométrie

Bien que la TC soit reconnue « depuis le début du domaine informatique dans les années 1940 » (Denning, 2017, 34), de nombreux chercheurs se réfèrent aux travaux de Papert (1980, 1991) de la fin du XXe siècle comme une pierre de touche pour la recherche sur la TC. La conceptualisation de la TC par Papert est ancrée dans sa philosophie éducative constructionniste. Au lieu de se concentrer uniquement sur les compétences techniques, Papert met également l'accent sur les dimensions sociales et affectives de la TC. Par dimensions sociales, Papert fait référence aux aspects coopératifs et communicatifs qui émergent lorsque les étudiants s'engagent dans des projets informatiques, nécessitant souvent un travail d'équipe, le partage de ressources et la résolution de problèmes en commun. Les dimensions affectives impliquent l'investissement émotionnel et la motivation que les étudiants ressentent lorsqu'ils participent activement à la construction d'artefacts informatiques.<sup>1</sup> Papert pensait que ces aspects sociaux et affectifs enrichissaient l'expérience d'apprentissage, faisant de la TC un outil interdisciplinaire applicable dans divers contextes éducatifs. L'article de Wing de 2006 sur la CT a été considéré par de nombreux chercheurs comme le catalyseur, ou du moins comme un point de référence commun, de la réémergence de l'intérêt pour la CT (voir, par exemple, Barr & Stephenson, 2011 ; Bower et al., 2014 ; Grover & Pea, 2013 ; Shute et al., 2017 ; Voogt et al., 2015). Dans cet article, Wing a décrit la CT comme « une attitude et un ensemble de compétences universellement applicables que tout le monde, et pas seulement les informaticiens, serait désireux d'apprendre et d'utiliser » (Wing, 2006, 33).

Wing (2006) considérait la TC comme un concept qui englobe la résolution de problèmes et la conception de systèmes, et qui repose sur les principes et les compétences techniques associés à l'informatique. Ce concept inclut les façons de penser lors de la programmation d'un ordinateur dans le cadre de la culture informatique (Grover & Pea, 2013 ; Lye & Koh, 2014). Pour Wing, la TC est le fondement de la compréhension de la structure algorithmique du monde et s'appuie sur les « concepts informatiques que nous utilisons pour aborder et résoudre des problèmes, gérer notre vie quotidienne et communiquer et interagir avec d'autres personnes » (Wing, 2006, 35). La pensée informatique peut être considérée comme « l'application d'outils et de techniques de l'informatique pour comprendre et raisonner sur les systèmes et processus naturels et artificiels » (The Royal Society, 2012, 29).

Shute et al. (2017) ont soutenu que la TC est nécessaire pour résoudre des problèmes de manière algorithmique (avec ou sans l'aide d'ordinateurs) en appliquant des solutions réutilisables dans différents contextes. Ils ont précisé que la TC est « une manière de penser et d'agir, qui peut être démontrée par l'utilisation de compétences particulières, qui peuvent ensuite devenir la base d'évaluations basées sur la performance des compétences en TC » (Shute et al., 2017, 142). Ils ont suggéré que la TC implique six facettes : la décomposition, l'abstraction, les algorithmes, le débogage, l'itération et la généralisation. Notez que de telles conceptualisations de la TC n'impliquent pas nécessairement le développement ou la mise en œuvre d'un programme informatique formel (Barr et al., 2011), puisque les instructions algorithmiques peuvent être exécutées par un humain ou un ordinateur (Shute et al., 2017, 12). Par conséquent, les évaluations de la TC peuvent être réalisées sur un ordinateur ou sans l'utilisation de la technologie en fonction des paramètres de l'évaluation, y compris, mais sans s'y limiter, son objectif et l'âge et l'expérience de la TC des candidats (Weintrop et al., 2021). L'ICILS utilise la livraison informatisée pour capturer des données qui reflètent les étapes impliquées dans l'utilisation de la TC par les étudiants pour résoudre des problèmes. Ces étapes peuvent inclure n'importe lequel des aspects de la planification, de la génération de solutions et de l'évaluation qui incluent, mais vont également au-delà, du développement ou de l'assemblage d'instructions (incluant souvent des blocs de code) qui sont nécessaires pour accomplir une tâche (Brennan & Resnick, 2013 ; Fraillon, 2018).

À l'époque où la TC réapparaissait comme un domaine d'intérêt dans les programmes et l'évaluation, il existait un large éventail de points de vue sur la TC, qui pouvaient être caractérisés par les conceptualisations divergentes préconisées par Wing et Papert (Lodi et Martini, 2021). La perspective de Wing mettait en évidence les compétences techniques et le rôle de la TC comme un outil de compréhension du monde, tandis que la perspective de Papert mettait l'accent sur les aspects sociaux et affectifs plus larges de l'apprentissage interdisciplinaire par la TC.

La National Academies Press (NAP) a rendu compte d'un atelier de 2009 sur la nature de la TC qui a cité les perspectives suivantes sur la tomodensitométrie (Conseil national de recherches, 2010, 11-12) :

- La TC est « étroitement liée, voire identique à... la pensée procédurale... qui comprend le développement, le test et le débogage de procédures « dures »
- La TC vise à « élargir les capacités mentales humaines grâce à des outils abstraits qui aident à gérer la complexité et permettent l'automatisation des tâches »

<sup>1</sup> Les artefacts informatiques désignent des sous-produits ou des résultats tangibles générés par des processus informatiques ou de TC. Par exemple, une invite de texte pour un grand modèle de langage comme ChatGPT sert d'entrée spécialisée conçue pour susciter une sortie spécifique, encapsulant l'abstraction et la pensée algorithmique impliquées dans sa création.

- La TC concerne principalement les « processus » et « est un sous-ensemble de l'informatique »
- La TC est « l'utilisation de systèmes de symboles liés au calcul (systèmes sémiotiques) pour articuler des connaissances explicites et objectiver des connaissances tacites, pour manifester ces connaissances sous des formes informatiques concrètes »
- La TC concerne « des analyses et des procédures rigoureuses pour accomplir une tâche définie »
- La TC « est un pont entre la science et l'ingénierie - une métascience sur l'étude des manières ou des méthodes de pensée qui sont applicable à différentes disciplines »
- La TC est « ce que les humains font lorsqu'ils abordent le monde [c'est-à-dire leur cadre, leur paradigme, leur philosophie ou leur langage], en considérant les processus, en manipulant les représentations numériques (et les [méta] modèles) », et par conséquent tous les humains s'engagent dans une certaine mesure déjà dans la pensée computationnelle dans leur vie quotidienne.
- La TC « joue un rôle dans la manipulation de logiciels à l'appui de la résolution de problèmes ».
- « Ce qui rend la pensée computationnelle particulièrement pertinente, c'est que les ordinateurs peuvent exécuter nos « pensées computationnelles ».

La diversité des points de vue énumérés ci-dessus illustre certaines des tensions qui ont existé dans les conceptualisations de la TC. Ces tensions sont associées à la détermination de la position de la TC sur un spectre de capacités qui, à une extrémité, sont caractérisées par une pensée procédurale algorithmique associée à la programmation informatique et, à l'autre extrémité, sont décrites par un ensemble plus large de capacités et de dispositions de résolution de problèmes (voir, par exemple, Barr et al., 2011; Barr & Stephenson, 2011; Cansu & Cansu, 2019; Voogt et al., 2015). En réfléchissant aux tentatives de définition de la TC, Voogt a décrit la tension entre « la réflexion sur les qualités « fondamentales » de la TC par rapport à certaines qualités plus « périphériques » » (Voogt et al., 2015, 718).

Pour l'ICILS, la définition et l'explication du CT, comme pour le CIL, ont été établies dans le cadre de l'évaluation de l'ICILS paramètres. Dans ce cas, l'évaluation du CT doit être :

- Applicable aux élèves de huitième année de scolarité
- Applicable dans un large éventail de contextes nationaux et curriculaires
- Complémentaire à l'évaluation ICILS du CIL
- Chevauchement minimal avec le contenu de l'évaluation dans d'autres domaines du programme (comme les mathématiques ou les sciences).

Avec ces paramètres à l'esprit, la conceptualisation de la TC dans l'ICILS combine les compétences associées à (a) l'élaboration de solutions à des problèmes du monde réel de manière à ce que ces solutions puissent être exécutées par des ordinateurs ; puis (b) la mise en œuvre et le test de solutions en utilisant le raisonnement algorithmique procédural qui sous-tend la programmation.

### 3.3 Définition de CT

La pensée computationnelle a été définie pour être utilisée dans l'ICILS 2018 en référence aux conceptualisations et définitions de la TC existantes à l'époque. Dans une revue de la littérature sur la TC, Selby et Woollard (2013) ont identifié trois composants constitutifs de la TC constamment partagés : (a) un processus de pensée (une façon de penser l'informatique) ; (b) l'abstraction (décrire les propriétés et fonctionnalités sous-jacentes communes d'un ensemble d'entités) ; et (c) la décomposition (diviser un problème complexe en parties bien définies).

Français Plus récemment, en se basant sur un examen des constructions de CT existantes, Cansu et Cansu (2019) ont suggéré cinq concepts essentiels de CT : l'abstraction, la décomposition du problème, la pensée algorithmique, l'automatisation et la généralisation. Les normes de la Société internationale pour la technologie dans l'éducation (ISTE) énumèrent cinq composantes essentielles de CT : la décomposition, la collecte et l'analyse des données, l'abstraction, la conception d'algorithmes et l'impact de l'informatique sur les personnes et la société (ISTE, 2018). Ce sont des exemples des différences dans le nombre et la nature des attributs énumérés dans les descriptions de CT. Ces différences sont cependant principalement influencées par le degré de spécificité avec lequel la façon de penser l'informatique (Selby et Woollard, 2013) est définie (que cela inclue, par exemple, la pensée algorithmique ou la conception d'algorithmes) et l'accent et la spécificité accordés à l'application de CT pour résoudre des problèmes du monde réel (que cela inclue, par exemple, la généralisation, la collecte et l'analyse de données et l'interaction entre les humains et les ordinateurs). Ces différences sont principalement des différences d'accent et d'ampleur. En revanche, Voogt et al. (2015) ont adopté une approche conceptuelle plus large en suggérant que de nombreuses définitions de la TC se concentrent sur les « compétences, habitudes et dispositions nécessaires pour résoudre des problèmes complexes à l'aide de l'informatique » (p. 720).

Vous trouverez ci-dessous une sélection de définitions et de descriptions de la TC qui ont été utilisées pour éclairer l'élaboration de la définition de CT établi pour être utilisé dans l'ICILS.

1. « La pensée computationnelle désigne les processus de pensée impliqués dans la formulation de problèmes et de leurs solutions de sorte que les solutions soient représentées sous une forme qui peut être efficacement exécutée par un agent de traitement de l'information » (Wing, 2006, cité par Grover et Pea 2013, p. 39).
2. « Nous considérons la pensée informatique comme un processus de pensée impliqué dans la formulation de problèmes afin que leurs solutions puissent être représentées sous forme d'étapes de calcul et d'algorithmes » (Aho, 2012, 832).
3. « Il [la pensée computationnelle] est un processus cognitif ou de pensée qui reflète :
  - la capacité de penser en termes d'abstraction, • la capacité de penser en termes de décomposition, • la capacité de penser de manière algorithmique, • la capacité de penser en termes d'évaluations, et • la capacité de penser en termes de généralisations » (Selby et Woollard, 2013, 5).
4. « La pensée computationnelle décrit les processus et les approches sur lesquels nous nous appuyons lorsque nous réfléchissons à la manière dont un ordinateur peut « Aidez-nous à résoudre des problèmes complexes et à créer des systèmes » (Education Services Australia, 2018).
5. « La pensée computationnelle est le processus de reconnaissance des aspects du calcul dans le monde qui nous entoure et d'application d'outils et de techniques de l'informatique pour comprendre et raisonner sur les systèmes et processus naturels et artificiels » (The Royal Society, 2012, 29).
6. « La pensée informatique est un processus de résolution de problèmes qui comprend : • La formulation de problèmes d'une manière qui nous permet d'utiliser un ordinateur et d'autres outils pour nous aider à les résoudre. • L'organisation et l'analyse logiques des données. • La représentation des données par des abstractions, telles que des modèles et des simulations. • L'automatisation des solutions par la pensée algorithmique (une série d'étapes ordonnées). • L'identification, l'analyse et la mise en œuvre de solutions possibles dans le but d'obtenir la combinaison la plus efficace et la plus efficiente d'étapes et de ressources. • La généralisation et le transfert de ce processus de résolution de problèmes à une grande variété de problèmes. » (Barr et al., 2011, 21).
7. « La pensée computationnelle est un terme souvent utilisé pour décrire la capacité de penser avec l'ordinateur comme outil » (Berland & Wilensky, 2015, 630).

Plus récemment, Denning et Tedre (2021) ont proposé la définition suivante : « La pensée computationnelle est l'ensemble des compétences et pratiques mentales permettant de concevoir des calculs qui permettent aux ordinateurs d'effectuer des tâches à notre place, et d'expliquer et d'interpréter le monde en termes de processus d'information » (p. 365).

Dans toutes ces définitions, la TC est considérée comme une approche de résolution de problèmes dans laquelle les problèmes sont formulés d'une manière adaptée aux solutions algorithmiques et étape par étape qui peuvent être exécutées par un ordinateur. Ces caractéristiques sont cohérentes avec la conceptualisation de la TC par l'ICILS, qui se concentre sur la résolution de problèmes avec des solutions informatiques. Bien qu'il soit raisonnable de soutenir que le cœur de cette conceptualisation de la TC peut être appliqué à d'autres domaines d'apprentissage, le test de TC de l'ICILS n'inclut pas la mesure des applications inter-domaines de la TC. Sur la base des résultats de l'examen de la littérature sur la TC publiée depuis l'ICILS 2018 et de la consultation des chercheurs de l'ICILS, la définition de la TC établie en 2018 pour l'ICILS est restée inchangée.

La définition de CT établie dans le cadre de l'ICILS est la suivante :

La pensée informatique fait référence à la capacité d'un individu à reconnaître les aspects de problèmes du monde réel qui sont appropriés à la formulation informatique et à évaluer et développer des solutions algorithmiques à ces problèmes afin que les solutions puissent être opérationnalisées avec un ordinateur.

### 3.4 Structure du modèle ICILS 2023 CT

La construction CT comprend les éléments suivants :

- **Domaine** : Il s'agit de la catégorie conceptuelle globale permettant de définir les compétences et les connaissances abordées par le CT instruments.
- **Aspect** : cela fait référence à la catégorie de contenu spécifique au sein d'un domaine.

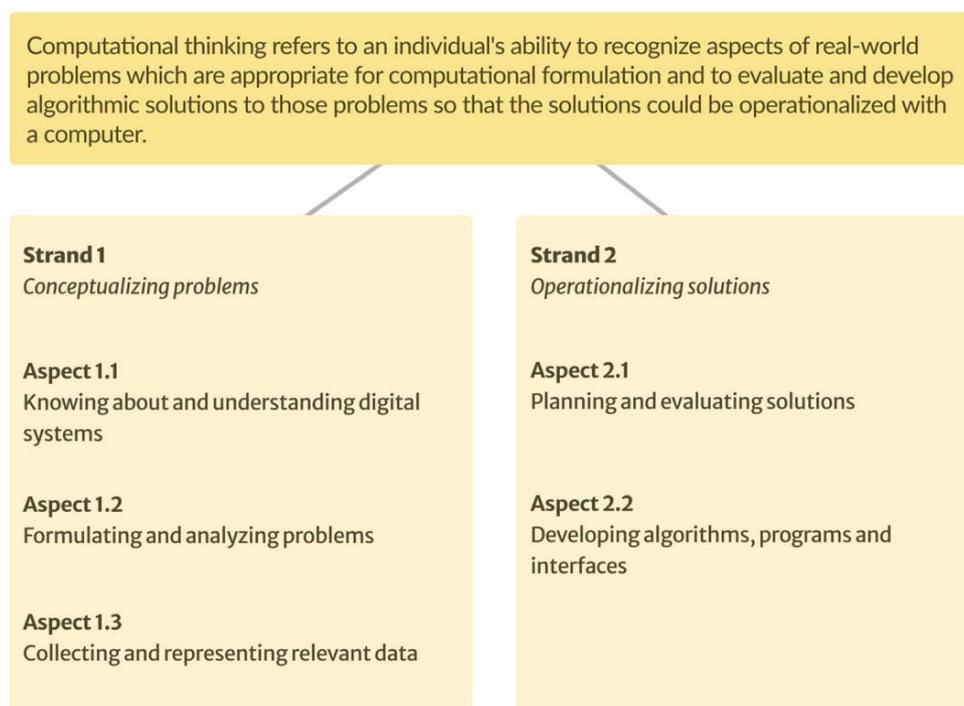


Fig. 3.1 Construction de la tomographie ICILS 2023

La construction de la TC comprend deux volets. L'un d'eux contient trois aspects et l'autre deux aspects (résumés dans la figure 3.1 et décrits en détail dans la section 3.5). Les aspects englobent l'ensemble des connaissances, des compétences et des compréhensions communes à toutes les définitions de la TC, comme indiqué précédemment.

La structure présentée ci-dessus ne présuppose pas une structure sous-dimensionnelle de la construction CT. L'objectif principal de la description de la CT à l'aide de cette structure est d'organiser le contenu de la CT de manière à permettre aux lecteurs de voir clairement les différents aspects connexes de la CT et de soutenir l'audit des instruments de la CT par rapport à l'ensemble du contenu de la construction CT.

Dans l'ICILS 2018, le CT a été signalé comme une dimension de mesure unique (Fraillon et al., 2020) et, bien que nous prévoyions que l'ICILS 2023 signalera à nouveau le CT comme une dimension unique, la structure dimensionnelle des données CT sera examinée dans le cadre de l'ICILS 2023 pour explorer le potentiel de signalement de toutes les sous-dimensions du CT.

## 3.5 Axes et aspects de la TC

### 3.5.1 Volet 1 : Conceptualisation des problèmes

La conceptualisation des problèmes reconnaît qu'avant de pouvoir élaborer des solutions, les problèmes doivent d'abord être compris et formulés de manière à permettre à la pensée algorithmique ou systémique de contribuer au processus d'élaboration des solutions. Ce volet comprend trois aspects :

- Connaître et comprendre les systèmes numériques
- Formuler et analyser les problèmes
- Collecter et représenter les données pertinentes.

**Aspect 1.1 : Connaître et comprendre les systèmes numériques** Connaître et comprendre les systèmes numériques fait référence à la capacité d'une personne à identifier et à décrire les propriétés des systèmes en observant l'interaction des composants au sein d'un système.

La pensée systémique est utilisée lorsque les individus conceptualisent l'utilisation des ordinateurs pour résoudre des problèmes du monde réel, ce qui est fondamental pour la TC.

Au niveau déclaratif, une personne peut décrire les règles et les contraintes qui régissent une séquence d'actions et d'événements, ou elle peut fournir une prédiction sur la raison pour laquelle une procédure ne fonctionne pas correctement en observant les conditions de l'erreur. Par exemple, si un étudiant devait concevoir un jeu, il devrait spécifier : l'état initial du jeu, la condition de victoire du jeu, les paramètres des actions autorisées et la séquence d'actions au sein du jeu.

Au niveau procédural, une personne peut surveiller un système en fonctionnement, utiliser des outils qui aident à décrire un système (tels que des diagrammes en arbre ou des organigrammes) et observer et décrire les résultats des processus fonctionnant au sein d'un système. Ces compétences procédurales sont basées sur une compréhension conceptuelle des opérations fondamentales telles que l'itération, la boucle, la ramification conditionnelle et les résultats de la variation de la séquence dans laquelle elles sont exécutées (flux de contrôle). La compréhension de ces opérations peut améliorer la compréhension d'une personne à la fois du monde numérique et du monde physique ; et elle peut donc aider à résoudre des problèmes. En référence à l'exemple ci-dessus d'un étudiant concevant un jeu, au niveau procédural, l'étudiant peut initier et juger le jeu. L'étudiant devra surveiller les actions des joueurs et les résultats qui en découlent selon les règles et conditions spécifiées du jeu. En effectuant cette surveillance, l'étudiant peut identifier des problèmes au sein du jeu, tels que des scénarios insolubles ou ambigus (par exemple, une impasse aux échecs). Conceptuellement, l'étudiant aurait alors la capacité d'ajuster les paramètres du jeu pour résoudre ces problèmes.

Il n'est pas toujours nécessaire que le jeu soit créé sous forme d'application informatique, car la pensée systémique numérique peut également être appliquée à des systèmes non numériques. Dans le contexte de l'ICILS, la pensée systémique numérique peut être appliquée pour décrire les actions d'un système physique (comme remplir un verre d'eau à partir d'un robinet) de telle sorte que ces actions puissent ensuite être contrôlées par un programme informatique.

Voici des exemples qui prouvent la capacité d'un individu à connaître et à comprendre les systèmes numériques :

- Explorer un système pour décrire les règles régissant son comportement •
- Exploiter un système pour produire des données pertinentes pour l'analyse •
- Identifier les opportunités d'efficacité et d'automatisation • Expliquer pourquoi les simulations aident à résoudre les problèmes.

Aspect 1.2 : Formuler et analyser des problèmes Formuler des

problèmes implique de décomposer un problème en parties plus petites et plus faciles à gérer, ainsi que de préciser et de systématiser les caractéristiques de la tâche afin de pouvoir élaborer une solution informatique (éventuellement à l'aide d'un ordinateur ou d'un autre appareil numérique). L'analyse des problèmes consiste à établir des liens entre les propriétés et les solutions de problèmes rencontrés précédemment et de nouveaux problèmes afin d'établir un cadre conceptuel pour étayer le processus de décomposition d'un grand problème en un ensemble de parties plus petites et plus faciles à gérer.

Voici quelques exemples qui démontrent la capacité d'un individu à formuler et à analyser des problèmes :

- Décomposer une tâche complexe en parties plus petites et plus faciles à gérer. • Créer une sous-tâche autonome qui pourrait potentiellement être appliquée de manière répétée. • Explorer le lien entre l'ensemble et ses parties constitutives individuelles.

Aspect 1.3 : Collecte et représentation des données pertinentes Pour pouvoir

formuler des jugements efficaces sur la résolution de problèmes au sein des systèmes, il est nécessaire de collecter et d'interpréter les données des systèmes. Le processus de collecte et de représentation efficace des données repose sur la connaissance et la compréhension des caractéristiques des données et des mécanismes disponibles pour collecter, organiser et représenter ces données à des fins d'analyse.

Cela pourrait impliquer la création ou l'utilisation d'une simulation d'un système complexe pour produire des données susceptibles de montrer des modèles ou des caractéristiques de comportement qui ne sont pas clairs lorsqu'ils sont observés à partir d'un niveau de système abstrait.

Voici des exemples qui prouvent la capacité d'un individu à collecter et à représenter des données :

- Identifier une représentation abstraite des directions d'une carte • Utiliser un outil de simulation d'itinéraire pour stocker des données • Afficher des données pour aider à tirer des conclusions et éclairer la planification • Utiliser un outil de simulation pour collecter des données et évaluer les résultats.

### 3.5.2 Volet 2 : Opérationnalisation des solutions

L'opérationnalisation des solutions comprend les processus associés à la création, à la mise en œuvre et à l'évaluation des réponses des systèmes informatiques aux problèmes du monde réel. Elle comprend les processus itératifs de planification, de mise en œuvre, de test et d'évaluation des solutions algorithmiques (en tant que bases potentielles de la programmation). Ce volet comprend une compréhension des besoins des utilisateurs et de leur interaction probable avec le système en cours de développement. Le volet comprend deux aspects :

- Planification et évaluation de solutions •

Développement d'algorithmes, de programmes et d'interfaces.

Aspect 2.1 : Planification et évaluation des solutions La planification

des solutions fait référence au processus d'établissement des paramètres d'un système, y compris le développement de spécifications ou d'exigences fonctionnelles relatives aux besoins des utilisateurs et aux résultats souhaités et en vue de concevoir et de mettre en œuvre les fonctionnalités clés d'une solution. L'évaluation des solutions fait référence à la capacité de porter des jugements critiques sur la qualité des artefacts informatiques (tels que les algorithmes, le code, les programmes, les conceptions d'interface utilisateur ou les systèmes) par rapport à des critères basés sur un modèle donné de normes et d'efficacité. Ces deux processus sont combinés dans un seul aspect car ils sont liés de manière itérative au processus de développement d'algorithmes et de programmes. Alors que le processus de développement d'algorithmes peut commencer par la planification et se terminer par l'évaluation, tout au long du processus, il existe un cycle itératif continu de planification, de mise en œuvre, d'évaluation et de révision (la résolution étant un point final). En règle générale, il existe un large éventail de solutions potentielles à un problème donné et, par conséquent, il est important de pouvoir planifier et évaluer des solutions à partir d'une gamme de perspectives et de comprendre les avantages, les inconvénients et les effets des solutions alternatives.

Voici des exemples qui démontrent la capacité d'un individu à planifier et à évaluer des solutions informatiques :

- Identifier le point de départ d'une solution algorithmique à un problème en réfléchissant aux solutions à des problèmes similaires • Concevoir les composants d'une solution en tenant compte des limites du système et des besoins des utilisateurs • Tester une méthode de résolution par rapport à un résultat connu et l'ajuster si nécessaire • Comparer les avantages et les inconvénients relatifs d'une solution par rapport aux solutions alternatives • Localiser une étape défectueuse dans un algorithme • Décrire les solutions et expliquer pourquoi elles sont la meilleure solution parmi tant d'autres • Mettre en œuvre et gérer des stratégies pour tester l'efficacité d'une solution (comme les tests utilisateurs).

Aspect 2.2 : Développement d'algorithmes, de programmes et d'interfaces Cet aspect se

concentre sur le raisonnement logique qui sous-tend le développement d'algorithmes (et de codes) pour résoudre des problèmes. Il peut impliquer le développement ou la mise en œuvre d'un algorithme (décrire systématiquement les étapes ou les règles requises pour accomplir une tâche) et également l'automatisation de l'algorithme, généralement en utilisant un code informatique d'une manière qui peut être mise en œuvre sans que les étudiants aient besoin d'apprendre la syntaxe ou les fonctionnalités d'un langage de codage spécifique. La création d'une interface est liée à l'intersection entre les utilisateurs et le système. Cela peut concerner le développement des éléments de l'interface utilisateur dans une application, y compris la mise en œuvre de spécifications pour des interfaces dynamiques qui répondent aux entrées de l'utilisateur.

Voici des exemples qui prouvent la capacité d'un individu à développer des algorithmes, des programmes et des interfaces.

inclure les éléments suivants :

- Modifier un algorithme existant dans un nouvel objectif • Adapter des instructions visuelles en instructions pour un ordinateur • Créer des représentations visuelles d'instructions pour un ordinateur • Créer un algorithme simple • Utiliser une nouvelle instruction dans un algorithme simple • Créer un algorithme qui combine des instructions de commande simples avec une instruction de répétition ou conditionnelle • Corriger une étape spécifiée dans un algorithme.

## Références

- Agalianos, A., Noss, R. et Whitty, G. (2001). Le logo dans les écoles ordinaires : la lutte pour l'âme d'une innovation pédagogique. *British Journal de sociologie de l'éducation*, 22(4), 479–500. <https://doi.org/10.1080/01425690120094449>.
- Aho, AV (2012). Calcul et pensée computationnelle. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>.
- Barr, D., Harrison, J. et Conery, L. (2011). Pensée computationnelle : une compétence numérique pour tous. *Apprendre et diriger avec la technologie*, 38(6), 20–23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ918910>.
- Barr, V. et Stephenson, C. (2011). Intégrer la pensée informatique au primaire et au secondaire : quelles sont les implications et quel est le rôle de l'enseignement de l'informatique communautaire ? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>.
- Berland, M. et Wilensky, U. (2015). Comparaison des environnements robotiques virtuels et physiques pour la prise en charge de systèmes complexes et de calculs réflexion. *Journal of Science Education and Technology*, 24, 628–647. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9552-x>.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kampylis, P., Dagiene, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, AA, Jasute, E., Malagoli, C., Masiulionyte -Dagiene, V., & Stupuriene, G. (2022). Revoir la pensée informatique dans l'enseignement obligatoire (A. Inamorato dos Santos, R. Cachia, N. Giannoutsou, & Y. Punie, Eds.; Rapport technique). Office des publications de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2760/126955>.
- Bower, M., Wood, LN, Lai, JW, Highfield, K., Veal, J., Howe, C., Lister, R., & Mason, R. (2017). Améliorer les capacités pédagogiques de pensée computationnelle des enseignants. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53–72. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4>.
- Brennan, K. et Resnick, M. (2013). Imaginer, créer, jouer, partager, réfléchir : comment la communauté en ligne soutient les jeunes en tant que concepteurs de médias interactifs. Dans C. Mouza et N. Lavigne (dir.), *Technologies émergentes pour la classe : une perspective des sciences de l'apprentissage* (pp. 253–268). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4696-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4696-5_17).
- Caeli, EN, & Bundsgaard, J. (2020). Pensée computationnelle dans l'enseignement obligatoire : une étude d'enquête sur les initiatives et les conceptions. *Recherche et développement technologiques*, 68(1), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09694-z>.
- Cansu, SK et Cansu, FK (2019). Un aperçu de la pensée computationnelle. *Revue internationale de l'enseignement de l'informatique dans les écoles*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>.
- Denning, PJ (2017). Points problématiques restants de la pensée computationnelle. *Communications de l'ACM*, 60(6), 33–39. <https://cacm.acm.org/magazines/2017/6/217742-points-de-problème-restants-avec-la-pensée-informatique/résumé>.
- Denning, PJ et Tedre, M. (2021). Pensée computationnelle : une perspective disciplinaire. *Informatique dans l'éducation*, 20(3), 361–390. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21>.
- Education Services Australia. (2018). Pensée computationnelle. Digital Technologies Hub, Education Services Australia Ltd. <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teach-and-assess/classroom-resources/topics/computational-thinking/>.
- Fadhilah, MR, Budiyo, CW et Hatta, P. (2023). L'influence de la programmation par blocs sur les compétences de pensée computationnelle : une étude systématique revue. Dans *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2540(1)). <https://doi.org/10.1063/5.0105716>.
- Fidai, A., Capraro, MM, & Capraro, RM (2020). « Scratch »-ing computational thinking with Arduino: A meta-analysis. *Compétences de réflexion et créativité*, 38, 100726. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100726>.
- Fraillon, J. (2018). Études internationales à grande échelle sur l'alphabétisation en technologies de l'information dans l'éducation. Dans J. Voog, G. Knezek, R. Christensen et K.-W. Lai (dir.), *Deuxième manuel de technologie de l'information dans l'enseignement primaire et secondaire* (pp. 1161–1180). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7\\_80-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_80-1).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Se préparer à la vie dans un monde numérique : IEA international computer and Étude sur la maîtrise de l'information 2018, rapport international. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>.
- Grover, S. (2017). Évaluation de la pensée algorithmique et computationnelle en maternelle et en terminale : leçons tirées d'une classe de collège. Dans PJ Rich et J. Hodges (dir.), *Recherches, pratiques et politiques émergentes sur la pensée computationnelle* (pp. 269–288). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_17).
- Grover, S. et Pea, R. (2013). Pensée computationnelle dans la maternelle à la terminale : un aperçu de l'état du domaine. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>.
- ISTE. (2018). Compétences en pensée computationnelle de l'ISTE. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-computational-thinking>.
- Kiliç, S. (2022). Tendances vers la pensée computationnelle : une étude d'analyse de contenu. *Recherche pédagogique participative*, 9(5), 288–304. <https://doi.org/10.17275/per.22.115.9.5>.
- Kilpatrick, J. et Davis, RB (1993). Ordinateurs et changement de programme en mathématiques. Dans C. Keitel et K. Ruthven (éd.), *Learning from computers: Enseignement des mathématiques et technologie* (pp. 203–221). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-78542-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-78542-9_9).
- Lodi, M., & Martini, S. (2021). Pensée computationnelle, entre Papert et Wing. *Science & Education*, 30(4), 883–908. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5>.
- Lye, SY et Koh, JHL (2014). Revue de l'enseignement et de l'apprentissage de la pensée computationnelle par la programmation : quelle est la prochaine étape pour le primaire et le secondaire ? *Ordinateurs dans le comportement humain*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>.
- Maddux, CD et Johnson, DL (1997). Logo : une rétrospective. *Computers in the Schools Monographs/Separates*, 14(1–2). [https://doi.org/10.1300/J025v14n01\\_01](https://doi.org/10.1300/J025v14n01_01).
- McDougall, A., Murnane, J., & Wills, S. (2014). Le logo du langage de programmation éducatif : sa nature et son utilisation en Australie. Dans A. Tatnall & B. Davey (éd.), *Réflexions sur l'histoire des ordinateurs dans l'éducation* (pp. 1–11). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2_28).
- Conseil national de recherche. (2010). Comité pour les ateliers sur la pensée computationnelle : Rapport d'un atelier sur la portée et la nature de la pensée computationnelle. *Pensée computationnelle*. Presses des académies nationales. <https://doi.org/10.17226/12840>.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms : enfants, ordinateurs et idées fortes*. Basic Books.
- Papert, S. (1991). Situer le constructionnisme. Dans I. Harel & S. Papert (éd.), *Constructionnisme* (pp. 1–11). Ablex. <https://archive.org/download/papert-harel-situant-le-constructionnisme/papert-harel-situant-le-constructionnisme.pdf>.
- Peyton Jones, S. (2011). L'informatique à l'école : comparaisons internationales. Microsoft Research. <https://www.computingschool.org.uk/media/1u1jmkeb/internationalcomparisons-v5.pdf>.

Richter, T., Naumann, J., & Groeben, N. (2000). L'inventaire des compétences informatiques (INCOBI) : un instrument d'évaluation des compétences informatiques et des attitudes envers l'ordinateur chez les étudiants universitaires en sciences humaines et sociales. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 48(1), 1–13. [https://www.researchgate.net/publication/290196669\\_The\\_Computer\\_Literacy\\_Inventory\\_INCOBI\\_An\\_Instrument\\_for\\_the\\_Assessment\\_of\\_Computer\\_Literacy\\_and\\_Attitudes\\_toward\\_the\\_Computer\\_in\\_University\\_Students\\_of\\_the\\_Humanities](https://www.researchgate.net/publication/290196669_The_Computer_Literacy_Inventory_INCOBI_An_Instrument_for_the_Assessment_of_Computer_Literacy_and_Attitudes_toward_the_Computer_in_University_Students_of_the_Humanities)

[290196669\\_The\\_Computer\\_Literacy\\_Inventory\\_INCOBI\\_An\\_Instrument\\_for\\_the\\_Assessment\\_of\\_Computer\\_Literacy\\_and\\_Attitudes\\_toward\\_the\\_Computer\\_in\\_University\\_Students\\_of\\_the\\_Humanities](https://www.researchgate.net/publication/290196669_The_Computer_Literacy_Inventory_INCOBI_An_Instrument_for_the_Assessment_of_Computer_Literacy_and_Attitudes_toward_the_Computer_in_University_Students_of_the_Humanities)

Selby, CC et Woollard, J. (2013). Pensée computationnelle : la définition en développement (rapport technique). Université de Southampton. <https://eprints.soton.ac.uk/id/eprint/356481>.

Shute, VJ, Sun, C., et Asbell-Clarke, J. (2017). Démystifier la pensée computationnelle. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>.

Tatnall, A. et Davey, B. (2014). Réflexions sur les débuts d'une révolution éducative (?) Dans A. Tatnall et B. Davey (éd.), *Réflexions sur l'histoire des ordinateurs dans l'éducation : utilisation précoce des ordinateurs et enseignement de l'informatique dans les écoles* (pp. 417–422). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2_30).

La Royal Society. (2012). Arrêter ou redémarrer : la voie à suivre pour l'informatique dans les écoles britanniques. <https://www.stem.org.uk/rx326t> Voogt, J.,

Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). La pensée computationnelle dans l'enseignement obligatoire : vers un programme de recherche et pratique. *Éducation et technologies de l'information*, 20(4), 715–728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>.

Weintrop, D., Wise Rutstein, D., Bienkowski, M., & McGee, S. (2021). Évaluation de la pensée computationnelle : un aperçu du domaine. *Ordinateur Éducation scientifique*, 31(2), 113–116. <https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1918380>.

Wilkinson, K. (2006). La culture informatique des élèves : perception versus réalité. *Delta Pi Epsilon Journal*, 48(2), 108–120. <https://eric.ed.gov/?identifiant=EJ765448>.

Wing, JM (2006). Pensée computationnelle. *Communications de l'ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

Xu, Z., Ritzhaupt, AD, Tian, F., & Umaphy, K. (2019). Environnements de programmation basés sur des blocs ou basés sur du texte sur les résultats d'apprentissage des étudiants novices : une étude de méta-analyse. *Computer Science Education*, 29(2–3), 177–204. <https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1565233>.

Yadav, A., Sands, P., Good, J., & Lishinski, A. (2018). L'informatique et la pensée computationnelle dans le programme scolaire : recherche et pratique. Dans J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (éd.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 89–106). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_6).

Accès libre Ce chapitre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), qui autorise toute utilisation non commerciale, tout partage, toute adaptation, toute distribution et toute reproduction sur tout support ou format, à condition de créditer de manière appropriée l'auteur(s) original(aux) et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons et d'indiquer si des modifications ont été apportées.

Les images ou autres éléments tiers de ce chapitre sont inclus dans la licence Creative Commons du chapitre, sauf indication contraire dans une ligne de crédit du contenu. Si le contenu n'est pas inclus dans la licence Creative Commons du chapitre et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation légale ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir l'autorisation directement du détenteur des droits d'auteur.



# Cadre contextuel

# 4

Mojca Rožman, Julian Fraillon, Sara Dexter, Jeppe Bundsgaard et Wolfram Schulz

## 4.1 Présentation

Ce chapitre décrit les informations contextuelles recueillies au cours de l'étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information (ICILS) 2023 afin de faciliter la compréhension de la variation des mesures de résultats primaires de l'étude : la maîtrise de l'informatique et de l'information (MIL) et la pensée computationnelle (PC). Tout au long de ce chapitre, l'abréviation MIL/PC a été utilisée, chacune des deux pouvant être considérées comme une mesure de résultat potentiellement influencée par un ensemble donné d'informations contextuelles. Nous fournissons une classification des facteurs contextuels qui s'accorde avec la structure multiniveau inhérente au processus d'apprentissage MIL/PC des élèves, et nous examinons la relation de ces facteurs avec le processus d'apprentissage (antécédents ou processus). Nous énumérons également les différents types de variables qui seront collectées via les différents instruments contextuels de l'ICILS 2023 et décrivons brièvement les résultats antérieurs de la recherche en éducation afin d'expliquer pourquoi ces variables sont incluses dans l'ICILS 2023.

## 4.2 Classification des facteurs contextuels

Lors de l'étude des résultats des élèves en matière de CIL/CT, il est important de les replacer dans le contexte des différents facteurs qui les influencent. Les élèves acquièrent des compétences dans ce domaine par le biais d'une variété d'activités et d'expériences aux différents niveaux de leur éducation et par le biais de différents processus à l'école et en dehors de l'école. Il est également probable que les expériences extrascolaires des élèves en matière d'utilisation des TIC influencent leurs approches d'apprentissage à l'école (Ainley et al., 2009 ; Biagi et Loi, 2013 ; Bundsgaard et Gerick, 2017). Les variables contextuelles peuvent également être classées en fonction de leurs caractéristiques de mesure, à savoir factuelles (par exemple, l'âge), attitudinales (par exemple, le plaisir d'utiliser un ordinateur) et comportementales (par exemple, la fréquence d'utilisation de l'ordinateur).

Différents cadres conceptuels d'analyse des résultats scolaires soulignent fréquemment la structure multiniveau inhérente aux processus qui influencent l'apprentissage des élèves (voir, par exemple, Fraillon et al., 2020b ; Gerick et al., 2017 ; Hatlevik et al., 2015 ; Schulz et al., 2016 ; Vanderlinde et al., 2014). L'apprentissage des élèves individuels s'inscrit dans les contextes imbriqués de l'apprentissage scolaire et de l'apprentissage extrascolaire, tous deux ancrés dans le contexte d'une communauté plus large qui comprend des contextes locaux, nationaux, supranationaux et internationaux. Comme pour les deux cycles précédents de l'ICILS, le cadre contextuel de l'ICILS distingue les niveaux suivants :

- **Communauté élargie** : ce niveau décrit le contexte plus large dans lequel l'apprentissage CIL/CT se déroule. Il comprend les contextes communautaires locaux (par exemple, l'éloignement et l'accès à Internet), ainsi que les caractéristiques du système éducatif et du pays. En outre, il englobe le contexte mondial, un facteur largement renforcé par l'accès à Internet.
- **Écoles et salles de classe** : ce contexte englobe tous les facteurs liés à l'école. Étant donné la nature transversale de l'apprentissage CIL/CT, il n'est pas utile de faire une distinction entre le niveau de la classe et le niveau de l'école.
- **Environnement familial** : ce contexte concerne les caractéristiques de l'arrière-plan de l'élève, notamment en termes d'apprentissage processus associés à la famille, au foyer et à d'autres contextes extrascolaires immédiats.
- **L'individu** : Ce contexte comprend les caractéristiques de l'étudiant, les processus d'apprentissage et le niveau de l'étudiant du CIL/CT.

Le statut des facteurs contextuels dans le processus d'apprentissage est également important. Les facteurs peuvent être classés soit comme antécédents ou processus :

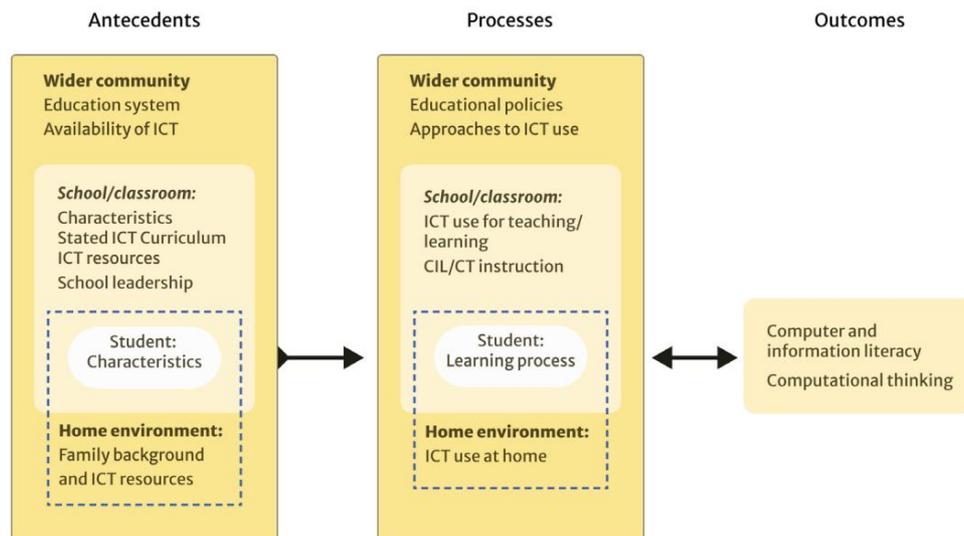


Fig. 4.1 Contextes des résultats d'apprentissage CIL/CT ICILS 2023.

Remarques : La double flèche entre les facteurs liés au processus et les résultats souligne la possibilité d'une association réciproque entre les processus d'apprentissage et les résultats d'apprentissage. La flèche simple entre les antécédents et les processus indique l'hypothèse dans le cadre contextuel de l'ICILS d'une influence unidirectionnelle entre ces types de facteurs contextuels

- Les antécédents sont des facteurs exogènes qui conditionnent la manière dont se déroule l'apprentissage CIL/CT. Ce sont des facteurs contextuels qui ne sont pas directement influencés par les variables ou les résultats du processus d'apprentissage. Il est important de reconnaître que les variables antécédents sont spécifiques à un niveau et peuvent être influencées par des antécédents et des processus trouvés à des niveaux plus élevés. Par exemple, la disponibilité des ressources TIC dans les écoles/salles de classe (un antécédent d'école/salle de classe) est susceptible d'être influencée par les politiques d'éducation aux TIC au niveau du système éducatif (un antécédent communautaire plus large).
- Les processus sont les facteurs qui influencent directement l'apprentissage CIL/CT. Ils sont limités par des facteurs antérieurs et des facteurs présents à des niveaux supérieurs. Cette catégorie contient des variables telles que les possibilités d'apprentissage CIL/CT pendant les cours, les attitudes des enseignants à l'égard de l'utilisation des TIC pour les tâches d'étude et l'utilisation des ordinateurs par les élèves à la maison.

Les antécédents et les processus doivent être pris en compte pour expliquer la variation des résultats d'apprentissage CIL/CT.

Tandis que les facteurs antécédents façonnent et limitent le développement de la CIL/CT, les facteurs de processus peuvent être influencés par le niveau d'apprentissage (existant) de la CIL/CT. Par exemple, le niveau et la portée des exercices en classe utilisant les TIC dépendent généralement des compétences existantes des étudiants en matière de CIL/CT.

Lors de la classification des facteurs contextuels liés aux antécédents et aux processus en fonction de leur relation avec les résultats CIL/CT situés aux différents niveaux, chaque type de facteur à chaque niveau est accompagné d'exemples de variables susceptibles d'influencer les processus et les résultats d'apprentissage (Fig. 4.1). Il est important de noter qu'il existe une association réciproque entre les processus d'apprentissage et les résultats d'apprentissage tandis qu'il existe une influence unidirectionnelle entre les antécédents et les processus.

Français La référence à ce cadre conceptuel général permet de situer les facteurs contextuels potentiels sur une grille deux par quatre, où les antécédents et les processus constituent les colonnes et les quatre niveaux les lignes (le tableau 4.1 montre des exemples de variables contextuelles collectées par les instruments ICILS 2023). Les données sur les facteurs contextuels relatifs au niveau de l'élève individuel et à son contexte familial sont collectées dans le questionnaire de l'élève. Les données sur les facteurs contextuels associés au niveau de l'école/de la classe sont collectées à l'aide des questionnaires de l'élève, de l'enseignant, du directeur de l'école et du coordinateur des TIC.

Les données contextuelles au niveau de la communauté au sens large sont collectées à l'aide de l'enquête nationale sur les contextes, des questionnaires adressés aux directeurs d'école et aux coordinateurs des TIC et d'autres sources disponibles (par exemple, des statistiques publiées).

Tableau 4.1 Correspondance des variables avec le cadre contextuel (exemples)

Niveau de ...	Antécédents	Processus
Communauté élargie NCS	PQ, ICQ et autres sources : Structure de l'éducation Disponibilité des TIC	NCS, PQ, ICQ et autres sources : le rôle des TIC dans le programme scolaire Approches de l'utilisation des TIC
École/classe PrQ, ICQ et TQ	TQ : caractéristiques de l'école Ressources TIC Direction de l'école	PrQ, ICQ, TQ et StQ : utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage Enseignement CIL/CT
Étudiant	StQ : Genre Âge	StQ : Activités TIC Utilisation des TIC CIL/CT
Environnement familial StQ	StQ : Statut socioéconomique des parents Ressources TIC	StQ : Apprendre les TIC à la maison

Notes : NCS = enquête sur les contextes nationaux ; PrQ = questionnaire principal ; ICQ = questionnaire du coordinateur TIC ; TQ = questionnaire enseignant ; StQ = questionnaire étudiant

## 4.3 Niveaux et variables contextuels

### 4.3.1 Le contexte communautaire plus large

Les différents niveaux du contexte communautaire au sens large peuvent tous avoir une incidence sur l'apprentissage des élèves à l'école ou à la maison. Sur le plan conceptuel, ce contexte comporte plusieurs niveaux :

- Les communautés locales, où l'éloignement et le manque de connexions Internet stables et rapides peuvent affecter les conditions d'utilisation des TIC. • Les contextes régionaux et nationaux, où les infrastructures de communication, les structures éducatives, les programmes et l'économie générale

Les facteurs économiques/sociaux peuvent être importants

- Les contextes supranationaux, voire internationaux, où une perspective à long terme fait intervenir, par exemple, des facteurs tels que le progrès général des TIC à l'échelle mondiale.

Les facteurs les plus importants pouvant expliquer les variations en matière de CIL/CT se situent au niveau national (ou infranational dans le cas des sous-régions participant à l'étude). Au cours des cycles précédents de l'ICILS, de grandes différences ont été observées entre les pays en termes d'accès aux technologies numériques (Fraillon et al., 2020b, 2014).

Les informations relatives aux contextes des systèmes éducatifs proviendront principalement de l'enquête sur les contextes nationaux ICILS 2023, et seront complétées par des informations provenant de bases de données externes et d'autres sources publiées. En règle générale, ces sources publiées fournissent des informations sur les variables contextuelles nationales antérieures, tandis que l'enquête sur les contextes nationaux fournira des données sur les variables contextuelles et de processus au niveau du système éducatif.

Plus précisément, l'enquête sur les contextes nationaux est conçue pour recueillir des données systémiques sur les éléments suivants :

- Structure et composition du système éducatif (avec une attention particulière portée à la classe cible) • Politique et pratique éducatives en matière d'éducation CIL/CT (y compris les approches curriculaires en matière de CIL et CT) • Politiques et pratiques visant à développer l'expertise CIL/CT des enseignants • Politiques et réformes actuelles relatives à la mise en œuvre de la technologie numérique dans les écoles (y compris les approches de la évaluation du CIL/CT et de la mise à disposition de ressources TIC dans les écoles).

Variables antécédentes au niveau de la communauté élargie Les cycles précédents de

l'ICILS ont montré des associations relativement fortes entre le développement socioéconomique général des pays et les résultats d'apprentissage des élèves (Fraillon et al., 2014, 2020b). L'ICILS 2023 sélectionnera à nouveau des indicateurs nationaux (et, le cas échéant, infranationaux) liés à l'état général du développement humain tel que régulièrement rapporté par le Programme des Nations Unies pour le développement. Des exemples de ces indicateurs sont le produit intérieur brut par personne, l'accès à l'éducation et les statistiques de santé.

Étant donné que l'ICILS met l'accent sur la CIL/CT des étudiants, il est important de prendre en compte la disponibilité générale des TIC et l'infrastructure nécessaire. À cette fin, l'ICILS 2023 collectera, dans le but de décrire les ressources générales liées aux TIC au niveau national, des informations relatives à des variables telles que la proportion de la population ayant accès à Internet. Des données pertinentes peuvent être obtenues auprès d'agences internationales telles que l'Union internationale des télécommunications (UIT) qui collectent et publient régulièrement des données de haute qualité associées aux aspects du développement numérique.

Français Les données issues d'une série d'enquêtes internationales, y compris les cycles précédents de l'ICILS, montrent que la fourniture de ressources TIC dans les écoles varie considérablement d'un pays à l'autre (voir, par exemple, Anderson et Ainley, 2010 ; Fraillon et al., 2014, 2020b ; OCDE, 2020). Afin d'obtenir des informations relatives aux politiques générales concernant les ressources TIC des écoles, l'enquête sur les contextes nationaux ICILS 2023 collectera des données sur l'organisation et les caractéristiques des systèmes éducatifs de chaque pays. Les variables au niveau du système liées à cet aspect comprennent la durée de la scolarité, les profils âge-classe et la structure de l'enseignement scolaire (par exemple, les programmes d'études, la gestion publique/privée), ainsi que le degré d'autonomie des prestataires de services éducatifs. En outre, l'enquête collectera des informations sur les approches de fourniture d'infrastructures TIC dans les écoles, ainsi que sur les dispositions politiques et les attentes concernant l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation de l'AIC et de la TC.

Ces données au niveau du système seront complétées par des informations au niveau de l'école provenant du questionnaire du coordinateur des TIC, qui recueillera des informations sur l'accès aux ressources matérielles et logicielles pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage dans les écoles.

Variables liées au processus

Les variables liées au processus de politique éducative liée au CIL/CT qui seront collectées par l'enquête sur les contextes nationaux ICILS 2023 comprennent :

- La définition et la priorité que chaque pays accorde à l'éducation CIL/CT dans sa politique et son offre éducatives.
- Les réformes mises en œuvre au cours des 5 dernières années dans l'utilisation des TIC dans l'éducation.
- L'accent mis sur l'utilisation des TIC et l'apprentissage CIL/CT dans le programme scolaire.
- Le soutien des autorités éducatives au développement professionnel des enseignants dans l'éducation CIL/CT.
- L'influence de différentes institutions ou groupes sur les décisions relatives à ces buts et objectifs.

Le cadre contextuel initial de l'ICILS 2013 fait référence aux politiques et pratiques élaborées à la suite d'enquêtes antérieures à grande échelle sur les TIC dans l'éducation. Ces études comprennent la deuxième étude sur les technologies de l'information dans l'éducation (SITES) de l'IEA (Plomp et al., 2009), les indicateurs de la Commission européenne sur les TIC dans l'enseignement primaire et secondaire (Pelgrum et Doornekamp, 2009) et l'enquête sur les expériences internationales en matière de technologie dans l'éducation, qui couvrait les politiques et les expériences de 21 pays (Bakia et al., 2011). L'ICILS 2023 s'appuie sur cette base de données relatives aux contextes et aux processus d'apprentissage des élèves et sur les résultats des deux précédents cycles de l'ICILS.

Les informations issues de ces études montrent que les pays adoptent des approches différentes pour la mise en œuvre de l'enseignement de l'AIC/CT dans leurs programmes. Certains systèmes éducatifs l'intègrent comme matière au programme, tandis que d'autres l'intègrent à d'autres matières. La précision avec laquelle les pays décrivent leurs programmes d'enseignement de l'AIC/CT et les résultats d'apprentissage qu'ils en attendent varie également selon les systèmes éducatifs. Certains ont des programmes très explicites concernant l'enseignement de l'AIC et les résultats d'apprentissage attendus ; d'autres décrivent l'enseignement de l'AIC/CT comme un programme « implicite » qui se tisse dans les documents curriculaires pour d'autres domaines d'apprentissage.

Afin de tirer parti des connaissances existantes, l'enquête sur les contextes nationaux recueillera des données sur l'inclusion de l'enseignement de l'apprentissage et de la formation continue (en tant que matière distincte, intégrée à différentes matières ou en tant qu'approche transversale) dans le programme scolaire officiel à différentes étapes de la scolarité et dans différents programmes d'études. Elle saisira également la nomenclature des matières du programme liées à l'apprentissage et à la formation continue et indiquera si elles sont obligatoires ou facultatives dans chaque programme d'études. Des questions spécifiques seront également posées concernant l'importance accordée à l'enseignement de l'apprentissage et de la formation continue dans le programme scolaire.

Français Une autre variable importante liée au processus au niveau du système est le développement de l'expertise des enseignants dans l'enseignement et l'apprentissage liés aux TIC (Fernández-Batanero et al., 2022 ; Law et al., 2008 ; Scherer et Siddiq, 2015). Les programmes de formation des enseignants offrent souvent aux futurs enseignants des opportunités de développer des compétences liées aux TIC. Pour aider à évaluer la variété des différentes approches de la formation des enseignants dans le domaine, l'enquête sur les contextes nationaux recueille (le cas échéant) des données sur les exigences liées aux TIC pour devenir enseignant. L'enquête recueille également des informations sur la mesure dans laquelle l'éducation liée aux TIC est une exigence de la formation initiale ou préalable des enseignants et de l'inscription des enseignants, et sur les attentes en matière d'apprentissage continu des enseignants sur les développements de l'enseignement CIL/CT, y compris la fourniture de formations continues ou de développement professionnel continu pour l'utilisation des TIC dans l'éducation.

Les systèmes éducatifs continuent d'entreprendre des réformes impliquant l'expansion de l'utilisation des technologies numériques dans l'éducation. Les résultats des cycles précédents de l'ICILS ont illustré la variation considérable de ces réformes selon les pays (Fraillon et al., 2013, 2020a). L'enquête ICILS 2023 sur les contextes nationaux recueillera à nouveau des informations qualitatives auprès des pays participants sur les plans ou les politiques en place pour soutenir l'utilisation des TIC dans l'éducation, y compris les initiatives relatives à l'utilisation des TIC dans l'éducation et tout changement majeur récent (au cours des 5 dernières années) dans l'approche et l'utilisation des TIC dans l'éducation.

Pendant la pandémie de COVID-19, les contacts directs entre enseignants et élèves étant limités, l'enseignement à distance est devenu plus fréquent. Dans de nombreux pays, les TIC ont joué un rôle important pour atténuer les effets négatifs de la perturbation de la scolarité

(Meinck et al., 2022 ; Pokhrel et Chhetri, 2021 ; Schleicher, 2020). Les systèmes éducatifs participants auront l'occasion de décrire l'étendue de l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage et ses approches pendant la pandémie de COVID-19.

### 4.3.2 Contexte de l'école/de la classe

Toute étude sur l'acquisition de la CIL/CT par les élèves doit reconnaître le rôle clé que jouent les contextes scolaires et de classe dans cette acquisition. L'utilisation des TIC devient de plus en plus une pratique courante dans l'éducation et constitue donc un élément important de la préparation des jeunes à la participation à la société moderne. Les facteurs associés au contexte scolaire et de classe seront collectés au moyen de questionnaires adressés aux enseignants, aux directeurs d'école et aux coordinateurs des TIC. En outre, le questionnaire destiné aux élèves comprend certaines questions évaluant les perceptions des élèves sur les pratiques en classe liées aux TIC. Même si l'ICILS 2023 ne tentera pas d'étudier la relation entre l'utilisation des TIC dans les écoles ou les classes et les résultats dans des domaines d'apprentissage académique tels que la langue, les mathématiques ou les sciences, il est intéressant de noter les preuves d'un impact positif de l'utilisation des TIC sur les résultats en classe dans une méta-analyse menée par Lei et al. (2021).

#### Variables antécédentes au niveau de l'école/de la classe

Conformément à la nécessité de prendre en compte les caractéristiques de base des écoles dans l'analyse des variations du CIL/CT, le questionnaire destiné aux directeurs d'école recueillera des informations sur les effectifs d'élèves, les enseignants, l'éventail des classes et la localisation de chaque école participante. Il recueillera également des données sur la gestion des écoles (publiques ou privées).

Français Lorsqu'on envisage le leadership pour les TIC, la vision des TIC est souvent mentionnée comme un préalable nécessaire à l'intégration efficace des TIC par les enseignants (Anderson et Dexter, 2005 ; Al Sharija, 2012 ; Dexter, 2011 ; Yee, 2000). Si les chefs d'établissement jouent un rôle particulièrement influent dans l'élaboration d'une vision des TIC et son partage avec les enseignants (Davidson et Olson, 2003 ; Yuen et al., 2003), la vision et les objectifs partagés qui en découlent sont idéalement créés avec la communauté scolaire et revisités à des fins d'orientation et de prise de décision, et mis à jour en permanence (Vanderlinde et al., 2010). Dans l'ICILS 2023, les directeurs d'école ont été interrogés sur la répartition du leadership pour des aspects spécifiques liés aux TIC. En outre, les directeurs d'école, les coordinateurs des TIC et les enseignants ont tous été confrontés à un certain nombre de nouvelles questions pour identifier des aspects spécifiques de la vision de leur école concernant l'utilisation des TIC pour l'enseignement et l'apprentissage. Créer des attentes en matière de performance liées à la vision et recueillir des données sur les progrès sont également des aspects importants de la réalisation d'une vision (Vanderlinde et al., 2010 ; Yee, 2000). De nouvelles questions posées aux coordinateurs des TIC et aux directeurs d'école permettent de saisir ces aspects. Par rapport aux cycles précédents, l'ICILS 2023 permettra de mieux comprendre comment la vision au niveau de l'école sert d'antécédent à l'utilisation des TIC par les enseignants.

Français Les recherches sont catégoriques sur la nécessité d'offrir aux enseignants des opportunités d'apprendre à utiliser les TIC pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage, et les résultats indiquent souvent que ces opportunités sont soit inopportunes, trop générales, ou pas du tout offertes (Dexter et al., 2016). Auparavant, dans l'ICILS, les directeurs d'école étaient interrogés sur la participation des enseignants à l'apprentissage professionnel sur les TIC. Pour mieux refléter un grand nombre de recherches sur l'importance de considérer l'intégration des TIC sous l'angle des besoins pédagogiques, de la pédagogie et des croyances (Zhao et al., 2002 ; Zhao et Frank, 2003), des questions ajoutées aux instruments 2023 fournissent des détails sur les approches scolaires pour développer la capacité professionnelle des enseignants à enseigner avec et sur les TIC. Ces questions comprennent l'utilisation de plans d'apprentissage professionnel individualisés pour les enseignants et des opportunités pour les enseignants de s'engager dans des activités qui contribuent aux communautés de pratique au sein des écoles.

La contribution des dirigeants à la création d'une organisation favorable à l'apprentissage est davantage mise en avant dans l'ICILS 2023, à travers un certain nombre de nouvelles questions auxquelles les directeurs doivent répondre concernant la culture des enseignants en matière de collaboration sur les TIC. En raison de la reconnaissance croissante du fait que les enseignants intègrent les TIC en fonction de leurs convictions personnelles sur l'enseignement et l'apprentissage ainsi que de leurs différents niveaux de préparation (Ertmer et al., 2015 ; Tondeur et al., 2009), la culture de collaboration d'une école est considérée comme contribuant à l'apprentissage des enseignants à intégrer les TIC dans leur enseignement, les aidant à utiliser une plus grande variété d'approches et d'activités lorsqu'ils enseignent avec les TIC, et à mieux cibler ces approches et activités pour répondre à des besoins spécifiques d'enseignement et d'apprentissage. Pour l'ICILS 2023, un certain nombre de nouvelles questions ont été ajoutées aux questionnaires des directeurs et des coordinateurs des TIC afin de recueillir des données sur les personnes qui contribuent au leadership des TIC. Le leadership partagé est une approche « leader-plus » du leadership dans les écoles qui met l'accent moins sur les rôles spécifiques et davantage sur les interactions entre les membres d'une école qui font avancer son travail (Spillane et al., 2004 ; Spillane, 2006). Ces questions supplémentaires portent sur les différentes personnes qui fournissent un soutien dans diverses fonctions de leadership qui contribuent à l'utilisation réussie des TIC dans les écoles.

Les résultats de l'enquête SITES 2006 suggèrent que l'utilisation des TIC par les enseignants de sciences et de mathématiques est influencée par l'opinion du directeur de l'école quant à leur valeur, ainsi que par le soutien en matière de TIC dont disposent les enseignants (Law et al., 2008). Les résultats indiquent également que l'enseignement et l'apprentissage liés aux TIC peuvent être limités ou facilités par le programme scolaire et les politiques de l'école en matière de TIC. Le questionnaire ICILS destiné aux directeurs d'école recueillera donc des données sur les facteurs suivants :

- La mesure dans laquelle l'école dispose de politiques et de procédures relatives à l'utilisation des TIC • La mesure dans laquelle l'école accorde la priorité à l'acquisition et à l'affectation des ressources en TIC
- La perception de l'importance accordée aux résultats d'apprentissage des TIC dans l'enseignement à l'école • Les attentes au niveau de l'école concernant les connaissances et les compétences des enseignants en matière d'utilisation des TIC • La mesure dans laquelle les enseignants participent au développement professionnel lié aux TIC.

Français Les facteurs au niveau de l'école liés aux ressources et aux priorités en matière de TIC sont connus pour influencer à la fois la manière dont les enseignants utilisent les TIC pour l'enseignement et l'apprentissage, et l'apprentissage lié aux TIC des élèves (Fraillon et al., 2014, 2020b ; Gerick et al., 2017 ; Konstantinidou et Scherer, 2022). Le questionnaire ICILS destiné au coordinateur des TIC de chaque école comprend des questions sur la disponibilité des appareils informatiques appartenant à l'école à l'école, leur emplacement au sein de l'école, le nombre d'élèves qui y ont accès et le nombre d'années d'utilisation des TIC par l'école. L'instrument recueillera également des données sur le soutien fourni par l'école à l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage en termes de personnel et de ressources technologiques ou logicielles. Il comprend en outre une question mesurant les perceptions du coordinateur quant à l'adéquation des TIC disponibles pour l'apprentissage et l'enseignement à l'école.

L'analyse de ce type d'information appuiera l'étude du rôle des ressources numériques dans les écoles en tant qu'antécédent de l'apprentissage CIL/CT ainsi que sa relation avec les approches d'enseignement avec les TIC dans les écoles.

Français Le contexte et les expériences du personnel enseignant influencent potentiellement l'acquisition de la CIL/CT des élèves. Le sentiment d'auto-efficacité des enseignants dans l'utilisation des TIC de base a été rapporté comme étant lié à une plus grande utilisation des TIC en classe (Hatlevik, 2016 ; Hatlevik et Hatlevik, 2018 ; Law et al., 2008). Dans l'ICILS 2013, l'auto-efficacité des enseignants en matière de TIC était la variable au niveau de l'enseignant qui montrait la plus forte association avec l'importance déclarée des enseignants pour le développement de la CIL des élèves, et « les enseignants qui avaient confiance en leurs propres capacités en TIC étaient plus susceptibles que leurs collègues moins confiants d'accorder une plus grande importance au développement des compétences liées aux TIC de leurs élèves » (Fraillon et al., 2014, p. 217). De plus, les ICILS 2013 et 2018 ont signalé que les enseignants plus âgés exprimaient généralement une confiance moindre que les enseignants plus jeunes dans leur capacité à utiliser les TIC dans leur pratique pédagogique (Fraillon et al., 2014, 2020b). Le questionnaire ICILS 2023 destiné aux enseignants recueillera donc des informations sur les antécédents du personnel enseignant (comme l'âge, le sexe, la matière enseignée à l'école) et sur leur expérience des TIC (nombre d'années d'utilisation des TIC à des fins d'enseignement, utilisation générale des ordinateurs à différents endroits, participation à des activités de développement professionnel liées aux TIC et confiance en soi perçue dans l'utilisation des TIC pour différentes tâches).

Les enseignants seront également invités à donner leur avis sur les conséquences positives et négatives de l'utilisation des TIC pour l'enseignement et l'apprentissage, et à identifier les facteurs qui, selon eux, entravent l'utilisation des TIC pour l'enseignement et l'apprentissage dans leur établissement. Les résultats des enquêtes ICILS 2013 et 2018 ont indiqué que les enseignants des pays participants avaient tendance à reconnaître les avantages positifs de l'utilisation des TIC dans l'enseignement (Fraillon et al., 2014, 2020b).

#### Variables liées au processus au niveau de l'école/de la classe

L'utilisation des TIC dans l'enseignement scolaire est considérée comme susceptible d'influencer les processus d'enseignement et d'apprentissage en permettant un accès plus large à une gamme de ressources, en permettant une plus grande capacité d'analyse et de transformation des informations et en offrant des capacités améliorées pour présenter les informations sous différentes formes. D'après les rapports des étudiants de l'ICILS 2018, l'utilisation des TIC dans le cadre scolaire impliquait le plus souvent des recherches sur Internet et la production de documents. En outre, l'utilisation des TIC par les enseignants pour les activités des étudiants et les pratiques d'enseignement était limitée et variait selon les différents types d'activités/pratiques ainsi que selon les pays (Fraillon et al., 2020b).

Français Le questionnaire enseignant ICILS 2023 demande donc aux enseignants de considérer l'une de leurs classes (spécifiée dans le questionnaire) et de rendre compte de la fréquence des activités d'enseignement spécifiques, de l'utilisation des TIC dans ces activités et de la proportion de leçons dans lesquelles des activités spécifiques basées sur les TIC ont lieu. Dans ce contexte, une question facultative s'enquiert de leurs croyances épistémologiques (leurs croyances sur la façon dont les connaissances sont créées). En outre, le questionnaire enseignant demande d'identifier (le cas échéant) les types d'applications TIC utilisées dans cette classe et l'accent mis sur le développement des capacités et des compétences des élèves basées sur les TIC. Une constatation cohérente rapportée dans les deux cycles précédents de l'ICILS était l'association positive entre les perceptions des enseignants de travailler dans un environnement scolaire avec une approche d'enseignement collaborative et l'auto-efficacité des enseignants et l'utilisation des TIC à des fins de classe (Fraillon et al., 2014, 2020b ; Hatlevik et Hatlevik, 2018), le questionnaire interroge également les enseignants sur leurs perceptions de savoir si et comment les TIC sont utilisées dans le cadre de l'enseignement et de l'apprentissage collaboratifs dans leur école.

L'utilisation réelle des TIC par les élèves dans le processus d'apprentissage est un autre facteur important. Le questionnaire de l'élève leur demande également d'indiquer la fréquence à laquelle ils utilisent les ordinateurs à l'école, leur utilisation des ordinateurs à différentes fins scolaires et la fréquence à laquelle ils utilisent les TIC dans leur apprentissage de différentes matières. En outre, l'ICILS 2023 demande aux élèves d'indiquer la fréquence à laquelle ils utilisent différents outils TIC (tels que les logiciels multimédias, de traitement de texte ou de présentation) en classe.

Pour évaluer dans quelle mesure les élèves estiment avoir appris sur l'utilisation des TIC, l'ICILS 2023 contient une question similaire à celle utilisée dans les ICILS 2013 et 2018. Cette question mesure dans quelle mesure les élèves pensent avoir appris à l'école

sur différentes tâches liées aux TIC (comme la recherche de sources Internet ou la recherche de différents types d'informations numériques sur Internet). En réponse au besoin toujours croissant d'éduquer les élèves sur les questions de sécurité en ligne (Commission européenne, 2022 ; Ranguelov, 2010 ; UNESCO, 2014), l'ICILS 2023 contient également des éléments permettant de savoir si les élèves pensent avoir appris à l'école l'importance des tâches liées à la sécurité et à la confidentialité lors de l'utilisation d'appareils numériques (comme la vérification de l'origine des e-mails avant de les ouvrir ou la gestion des paramètres de confidentialité sur les comptes Internet). Pour compléter ces informations, l'ICILS 2023 pose également des questions sur l'apprentissage de ces tâches en dehors de l'école. En outre, le questionnaire des élèves comprend une nouvelle question sur l'apprentissage perçu de sujets spécifiques sur l'utilisation responsable des TIC à l'école.

Les questionnaires destinés aux élèves et aux enseignants comprennent une série de questions visant à recueillir des données sur la mesure dans laquelle l'enseignement relatif aux compétences qui sous-tendent l'apprentissage de la communication est dispensé en classe. Ces questions abordent les facteurs contextuels liés au processus qui peuvent influencer le développement des compétences de l'apprentissage de la communication.

### 4.3.3 Contexte de la maison

#### Variables antécédentes liées à l'environnement familial

L'influence du contexte familial sur l'acquisition des connaissances par les élèves a été démontrée dans de nombreuses études, et il existe des preuves que le contexte familial est associé à l'apprentissage des compétences en TIC (Fraillon et al., 2020b, 2014 ; Nasah et al., 2010 ; National Assessment of Educational Progress, 2016). Les influences qui se sont avérées associées comprennent le statut socioéconomique des parents, la langue utilisée à la maison, l'origine ethnique et le fait que l'élève et/ou ses parents soient ou non issus de l'immigration.

De nombreuses études montrent l'influence du contexte socioéconomique des élèves sur leur réussite dans divers domaines d'apprentissage (voir, par exemple, National Assessment of Educational Progress, 2016 ; Saha, 1997 ; Sirin, 2005 ; Scherer et Siddiq, 2019 ; Woessmann, 2004). Les résultats de l'ICILS 2018 ont montré que, dans les pays participants, le contexte socioéconomique expliquait systématiquement une variation considérable du CIL et du CT des élèves (Fraillon et al., 2020b). Pour évaluer le statut socioéconomique des parents des élèves, l'ICILS 2023 inclura des questions sur les niveaux d'éducation les plus élevés des parents, leurs professions et le nombre de livres à la maison. Cette procédure est la même que celle utilisée avec succès dans les ICILS 2013 et 2018.

Dans le questionnaire, les niveaux d'éducation les plus élevés atteints par la mère et le père de l'élève sont définis conformément à la Classification internationale type de l'éducation (CITE) (UNESCO, 2011). La profession de chaque parent sera enregistrée au moyen de questions ouvertes, les professions étant classées selon le cadre de la Classification internationale type des professions (CITP) (OIT, 2012) puis notées à l'aide de l'Indice socioéconomique international (SEI) du statut professionnel (Ganzeboom et al., 1992). Les ressources en alphabétisation à domicile sont mesurées au moyen d'une question demandant aux élèves d'indiquer le nombre approximatif de livres à la maison.

Français De nombreux pays ont démontré l'existence de disparités considérables dans l'accès des étudiants aux ressources numériques à domicile, et les chercheurs et commentateurs affirment que ces disparités affectent les possibilités qu'ont les étudiants de développer les capacités requises pour vivre dans les sociétés modernes (Warschauer et Matuchniak, 2010). L'ICILS 2013 a fourni des preuves de ces affirmations dans de nombreux pays participants, mais dans certains pays très développés, seuls de faibles effets ont été observés (Fraillon et al., 2014). Et les résultats de l'ICILS 2018 ont montré que la disponibilité d'ordinateurs à domicile était un prédicteur positif de CIL et de CT dans la plupart des pays, mais que la relation s'affaiblissait après contrôle du contexte personnel et social (Fraillon et al., 2020b).

Le questionnaire étudiant recueille des informations sur les ressources numériques présentes à la maison des élèves afin d'utiliser ces données pour examiner la relation entre les niveaux de ressources et la CIL/CT. Afin de tenir compte des changements dans la technologie et l'utilisation des appareils numériques, l'ensemble des éléments permettant de mesurer les ressources numériques à la maison comprend les ordinateurs, les tablettes et les smartphones.

De nombreuses études, dont les ICILS 2013 et 2018, ont montré que le contexte culturel et linguistique des élèves peut être associé à leurs résultats scolaires (voir, par exemple, Fraillon et al., 2014, 2020b ; Schulz et al., 2017). Pour mesurer ces aspects du contexte des élèves, le questionnaire ICILS comprend des questions sur le pays de naissance des élèves et de leurs parents, ainsi que sur la langue parlée le plus fréquemment à la maison.

#### Variables liées au processus et à l'environnement domestique

Les facteurs liés à l'environnement familial qui peuvent influencer le processus d'apprentissage comprennent l'utilisation des TIC dans le contexte familial et l'apprentissage par l'interaction avec les membres de la famille. Le questionnaire destiné aux élèves comprend donc des questions sur la fréquence à laquelle ils utilisent les TIC en dehors de l'école (y compris à la maison), leurs perceptions de ce qu'ils ont appris sur l'utilisation des TIC en dehors de l'école (y compris à la maison) et la fréquence à laquelle ils effectuent des activités à l'aide d'appareils numériques en même temps qu'ils font leurs devoirs (ce que l'on appelle le multitâche académique-médiatique (voir, par exemple, van der Schuur et al., 2020).

### 4.3.4 Contexte individuel

#### Variables antécédentes au niveau individuel

Les variables antécédentes au niveau de l'étudiant individuel sont constituées de caractéristiques de base qui peuvent influencer les connaissances et les compétences des étudiants en matière de CIL. Les facteurs pertinents dans cette catégorie sont l'âge, le sexe et les aspirations scolaires.

Français Les connaissances et les compétences des élèves dans différents domaines d'apprentissage augmentent avec l'âge (voir, par exemple, Kawaguchi, 2011 ; Mavilidi et al., 2022 ; Peña, 2017) et une relation similaire est supposée pour le développement du CIL et du CT avec l'âge. Cependant, les données transnationales issues d'enquêtes basées sur les notes ont tendance à trouver des associations négatives entre l'âge et la réussite au sein d'un niveau scolaire donné dans certains pays (voir, par exemple, Schulz et al., 2017, p. 63). Les résultats de l'ICILS 2013 et 2018 (Fraillon et al., 2014, 2020b) ont montré une association négative similaire qui pourrait être due aux politiques de rétention et de progression où les élèves plus âgés de la même classe (8e année pour l'ICILS) sont également ceux qui ont les résultats les plus faibles.

Français Les études sur les résultats scolaires dans de nombreux domaines d'apprentissage ont révélé des différences considérables entre les groupes de sexe. C'est pourquoi les différences entre les sexes en matière de CIL/CT sont également intéressantes. En particulier, les recherches transnationales sur la maîtrise de la lecture ont montré des différences plus importantes entre les sexes en faveur des femmes (OCDE, 2016 ; Mullis et al., 2023, 2017). Les résultats transnationaux de l'ICILS 2013 et 2018 ont également indiqué que les étudiantes avaient tendance à avoir des niveaux de CIL plus élevés que leurs homologues masculins (Fraillon et al., 2014, 2020b). En ce qui concerne les compétences CT, cependant, les étudiants masculins avaient tendance à avoir des résultats plus élevés dans tous les pays participants (Fraillon et al., 2020b).

Les aspirations individuelles en matière d'éducation donnent une indication de la croyance des étudiants en leur capacité à réussir leurs études et doivent être prises en compte lors de toute analyse de la variation du CIL et du CT des étudiants. Dans l'ICILS 2018, la formation universitaire attendue était un prédicteur positif constant de la réussite du CIL et du CT (Fraillon et al., 2020b). Le questionnaire étudiant ICILS 2023 comprend la même question que dans le cycle précédent pour évaluer le niveau de qualification scolaire le plus élevé attendu par les étudiants.

#### Variables liées au processus au niveau individuel

Français Les variables liées au processus au niveau individuel dans ce contexte incluent les facteurs d'attitude (par exemple, les attitudes envers la valeur des TIC ou l'auto-efficacité des TIC), ainsi que les facteurs comportementaux (par exemple, l'utilisation des TIC à l'intérieur et à l'extérieur de l'école) qui sont censés contribuer au processus d'apprentissage des élèves. Les croyances d'un individu concernant sa propre capacité par rapport à un certain domaine d'apprentissage sont souvent considérées comme centrales dans le processus d'apprentissage et sont susceptibles d'avoir une association réciproque avec les connaissances et les compétences (voir par exemple, Schöber et al., 2018 ; Talsma et al., 2018). En outre, il est également important d'inclure les perceptions des élèves sur l'utilisation responsable et appropriée des TIC, qui peuvent également être considérées comme des résultats d'apprentissage escomptés de l'enseignement de l'apprentissage interactif et interactif (CIL) et de l'apprentissage automatique (CT). Les variables comportementales sont également liées à l'utilisation des TIC à des fins et pour des besoins différents, notamment en termes de potentiel que l'utilisation fréquente et variée de ces outils a pour faciliter l'apprentissage des élèves.

Le questionnaire de l'étudiant comprend des éléments conçus pour mesurer dans quelle mesure les étudiants expriment leur confiance dans l'exécution d'une série de tâches liées aux TIC. Selon Bandura (1993), la confiance des étudiants dans leur capacité à effectuer des tâches spécifiques dans un domaine (auto-efficacité) est fortement associée à leur performance, ainsi qu'à la persévérance, aux émotions et aux choix ultérieurs d'études ou de carrière. Moos et Azevedo (2009) ont conclu de leur examen des recherches sur l'auto-efficacité informatique que cette variable joue un rôle essentiel dans l'apprentissage dans les environnements d'apprentissage informatisés. Les deux auteurs ont examiné les facteurs liés à l'auto-efficacité informatique et les relations entre l'auto-efficacité informatique, les résultats d'apprentissage et les processus d'apprentissage. Ils ont trouvé un certain nombre d'associations positives entre les facteurs comportementaux et psychologiques et l'auto-efficacité informatique. Une conclusion particulière a été que les étudiants qui font l'expérience de la modélisation comportementale rapportent également une auto-efficacité informatique significativement plus élevée que les étudiants qui font l'expérience de méthodes d'enseignement plus traditionnelles. Des évaluations par sondage aux États-Unis et en Australie ont également signalé des associations positives entre l'auto-efficacité des élèves en matière de TIC et la réussite technologique et en matière de littératie en TIC (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2018 ; National Center for Education Statistics, 2018).

Français Dans les ICILS 2013 et 2018, deux dimensions de l'auto-efficacité ont été identifiées, l'une liée à la confiance des étudiants dans l'exécution de tâches TIC de base (comme rechercher et trouver un fichier sur un ordinateur) et l'autre reflétant la confiance dans des tâches plus avancées (comme la création d'une base de données, d'un programme informatique ou d'une macro) (Schulz et Friedman, 2015 ; Fraillon et al., 2020a). Alors que l'auto-efficacité liée aux tâches de base tendait à être positivement corrélée avec la CIL, la confiance dans l'exécution de tâches avancées n'était pas systématiquement associée à la CIL des étudiants (Fraillon et al., 2020b, 2014). L'ICILS 2023 comprend un ensemble modifié d'éléments mesurant à la fois la confiance des étudiants dans les tâches TIC de base et plus avancées qui seront analysées en fonction des résultats en CIL/CT.

L'utilisation régulière des TIC à différentes fins présente un potentiel considérable pour accroître les connaissances et les compétences dans ce domaine (voir, par exemple, Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2015 ; Fletcher et al., 2012 ; National Assessment of Educational Progress, 2016). Les ICILS 2013 et 2018 ont montré une utilisation fréquente des TIC pour un large éventail d'activités

(Fraillon et al., 2014, 2020b). Le questionnaire étudiant ICILS 2023 comprend par conséquent des questions (modifiées par rapport au cycle précédent) sur la fréquence d'utilisation de différentes applications TIC, l'utilisation d'Internet pour la communication sociale et l'utilisation des TIC pour des activités récréatives (de loisirs).

Les données d'autres études suggèrent une association positive entre les attitudes à l'égard de l'utilisation des TIC et la réussite scolaire (Petko et al., 2016). Dans l'ICILS 2023, le questionnaire de l'étudiant comprend une série de questions sur les perceptions des étudiants quant à l'impact des TIC sur la société et sur leur intention d'utiliser les TIC à l'avenir à des fins professionnelles et d'études.

Pour évaluer le contexte éducatif pour l'acquisition des compétences en TC, le questionnaire étudiant ICILS 2023 demande aux étudiants s'ils étudient une matière liée à la TC (par exemple, l'informatique, les technologies de l'information, l'informatique ou similaire) au cours de leur année scolaire en cours.

---

## Références

- Ainley, J., Enger, L. et Searle, D. (2009). Les élèves à l'ère numérique : implications pour l'enseignement et l'apprentissage. Dans J. Voogt et G. Knezek (dir.), *Manuel international des technologies de l'information dans l'enseignement primaire et secondaire* (pp. 63–80). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9_4)
- Al Sharifa, M., et Watters, JJ (2012). Leadership innovant des directeurs d'école : intégration de l'information, de la communication et de la technologie dans Écoles koweïtiennes. *Journal of International Education Research*, 8(4), 425–434. <https://doi.org/10.19030/jier.v8i4.7290>
- Anderson, R. et Ainley, J. (2010). Technologie et apprentissage : accès dans les écoles du monde entier. Dans P. Peterson, E. Baker et B. McGaw (dir.), *Encyclopédie internationale de l'éducation* (3e éd., pp. 21–33). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.01714-0>
- Anderson, R. et Dexter, S. (2005). Leadership technologique à l'école : une étude empirique de la prévalence et de l'effet. *Educational Administration Quarterly*, 41(1), 49–82. <https://doi.org/10.1177/0013161X04269517>
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2015). *Programme national d'évaluation - Rapport 2014 sur l'alphabétisation en TIC pour les années 6 et 10* (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Autorité australienne des programmes, de l'évaluation et de la communication de l'information. (2018). *Exemple d'évaluation NAP sur la maîtrise des TIC : années 6 et 10, novembre 2017* (tech. représentant.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Bakia, M., Murphy, R., Anderson, K., & Trinidad, GE (2011). *Expériences internationales avec la technologie dans l'éducation : rapport final*. Département américain de l'Éducation.
- Bandura, A. (1993). L'auto-efficacité perçue dans le développement et le fonctionnement cognitifs. *Psychologue de l'éducation*, 28(2), 117–148. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802\\_3](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3)
- Biagi, F. et Loi, M. (2013). Mesure de l'utilisation des TIC et des résultats d'apprentissage : données issues d'études économétriques récentes. *Revue européenne de l'éducation*, 48(1), 28–42. <https://doi.org/10.1111/ejed.12016>
- Bundsgaard, J. et Gerick, J. (2017). Modèles d'utilisation de l'ordinateur par les élèves et relations à leur maîtrise de l'informatique et de l'information : résultats d'une analyse de classe latente et implications pour l'enseignement et l'apprentissage. *Large-scale Assessments in Education*, 5(17), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0052-8>
- Davidson, J., & Olson, M. (2003). Direction scolaire dans les écoles en réseau : décrypter l'impact des grands systèmes techniques sur l'éducation. *Revue internationale de leadership en éducation*, 6(3), 261–281. <https://doi.org/10.1080/1360312032000138692>
- Dexter, S. (2011). Leadership technologique scolaire : artefacts dans un système de pratique. *Journal of School Leadership*, 21, 16–189. <https://doi.org/10.1177/105268461102100202>
- Dexter, S., Richardson, JW et Nash, JB (2016). Leadership pour l'utilisation, l'intégration et l'innovation des technologies : un examen des recherches empiriques et des implications pour la préparation au leadership. Dans MD Young et GM Crow (éd.), *Manuel de recherche sur la formation des chefs d'établissement* (2e éd., pp. 202–228). <https://doi.org/10.4324/9781315724751>
- Ertmer, PA, Ottenbreit-Leftwich, A., & Tondeur, J. (2015). Les croyances et les utilisations de la technologie par les enseignants pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage au 21<sup>e</sup> siècle. Dans HR Fives et M. Gill (éd.), *Manuel international de recherche sur les croyances des enseignants* (pp. 403–418). Routledge, Taylor et Francis. [https://www.researchgate.net/publication/294736258\\_Teacher\\_Beliefs\\_and\\_Uses\\_of\\_Technology\\_to\\_Support\\_21st\\_Century\\_Teaching\\_and\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/294736258_Teacher_Beliefs_and_Uses_of_Technology_to_Support_21st_Century_Teaching_and_Learning)
- Commission européenne. (2022). *Une décennie numérique pour les enfants et les jeunes : la nouvelle stratégie européenne pour un Internet meilleur pour les enfants*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:212:FIN>
- Fernández-Batanero, JM, Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. et García-Martínez, I. (2022). Compétences numériques pour le développement professionnel des enseignants. *revue systématique. Revue européenne de formation des enseignants*, 45(4), 513–531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
- Fletcher, G., Schaffhauser, D. et Levin, D. (2012). *Épuisé : Réimaginer le manuel scolaire de la maternelle à la terminale à l'ère du numérique*. Technologie éducative de l'État Association des directeurs d'écoles (SETDA). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536747.pdf>
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). Étude internationale sur la maîtrise de l'informatique et de l'information 2013 : Cadre d'évaluation. Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires. <https://www.iea.nl/publications/assessment-framework/international-computer-and-information-literacy-study-2013>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Se préparer à la vie à l'ère numérique : le programme international d'informatique et de Étude internationale sur la maîtrise de l'information*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020a). *Étude internationale de l'IEA sur l'alphabétisation informatique et informationnelle 2018. Rapport technique*. Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020b). *Se préparer à la vie dans un monde numérique : IEA international computer and Étude sur la maîtrise de l'information, rapport international 2018*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>

- Canzeboom, HBG, de Graaf, PM, & Treiman, DJ (1992). Un indice socioéconomique international standard du statut professionnel. *Social Science Research*, 21(1), 1–56. [https://doi.org/10.1016/0049-089X\(92\)90017-B](https://doi.org/10.1016/0049-089X(92)90017-B)
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). Prédicteurs au niveau scolaire de l'utilisation des TIC dans les écoles et CIL des élèves en comparaison internationale. *Évaluations à grande échelle dans l'éducation*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>
- Hatlevik, O. (2016). Examen de la relation entre l'auto-efficacité des enseignants, leurs compétences numériques, leurs stratégies d'évaluation de l'information et l'utilisation des TIC à l'école. *Revue scandinave de recherche en éducation*, 61(5), 555–567. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501>
- Hatlevik, I. et Hatlevik, O. (2018). Examen de la relation entre l'auto-efficacité des enseignants en matière de TIC à des fins éducatives, la collaboration collégiale, le manque de facilitation et l'utilisation des TIC dans la pratique de l'enseignement. *Frontiers in Psychology*, 9, 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- Ottestad, G. et Throndsen, I. (2015). Prédicteurs de compétence numérique en 7e année : une analyse à plusieurs niveaux. *Journal d'apprentissage assisté par ordinateur*, 31(3), 220-231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>
- OIT. (2012). Classification internationale type des professions : CITP-08, volume I. <https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/classification-profession/>
- Kawaguchi, D. (2011). Âge réel à l'entrée à l'école, résultats scolaires et revenus. *Journal of the Japanese and International Economies*, 25(2), 64-80. <https://doi.org/10.1016/j.jjie.2009.02.002>
- Konstantinidou, E., & Scherer, R. (2022). Enseigner avec la technologie : une étude à grande échelle, internationale et à plusieurs niveaux sur les rôles de l'enseignant et les caractéristiques de l'école. *Computers & Education*, 179, 104424. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104424>
- Law, N., Pelgrum, WJ, & Plomp, T. (2008). Pédagogie et utilisation des TIC dans les écoles du monde entier : résultats de l'étude IEA SITES 2006. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2>
- Lei, H., Xiong, Y., Chiu, MM, Zhang, J., & Cai, Z. (2021). La relation entre la maîtrise des TIC et la réussite scolaire des étudiants : une méta-analyse. *Revue des services à l'enfance et à la jeunesse*, 127, 106123. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2021.106123>
- Mavilidi, MF, Marsh, HW, Xu, KM, Parker, PD, Jansen, PW, & Paas, F. (2022). Effets de l'âge relatif sur la réussite scolaire au cours des dix premières années de scolarité formelle : une étude prospective longitudinale représentative à l'échelle nationale. *Journal of Educational Psychology*, 114(2), 308. <https://doi.org/10.1037/edu0000681>
- Meinck, S., Fraillon, J., & Strietholt, R. (2022). L'impact de la pandémie de COVID-19 sur l'éducation : données internationales issues de l'enquête sur les réponses aux perturbations de l'éducation (REDS). Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire. <https://www.iea.nl/sites/default/files/2022-05/UNESCO%20IEA%20REDS%20International%20Report%20Revised%20Edition%2004.05.2022.pdf>
- Moos, D. et Azevedo, R. (2009). Apprendre avec des environnements d'apprentissage informatisés : une revue de la littérature sur l'auto-efficacité informatique. *Recherche en éducation*, 79(2), 576–600. <https://doi.org/10.3102/0034654308326083>
- Mullis, IVS, Martin, MO, Foy, P., & Hooper, M. (2017). Résultats internationaux du PIRLS 2016 en lecture. Étude internationale TIMSS & PIRLS Centre, Boston College. <http://timssandpirls.bc.edu/pirls2016/international-results/>
- Mullis, IVS, von Davier, M., Foy, P., Fishbein, B., Reynolds, KA, & Wry, E. (2023). Résultats internationaux PIRLS 2021 en lecture. Boston Collège, Centre d'études international TIMSS & PIRLS, Boston College. <https://doi.org/10.6017/se.tpisc.tr2103.kb5342>
- Nasah, A., DaCosta, B., Kinsell, C. et Seok, S. (2010). Le débat sur la culture numérique : une étude de la propension numérique et des technologies de l'information et de la communication. *Recherche et développement en technologie éducative*, 58(5), 531–555. <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9151-8>
- Évaluation nationale des progrès éducatifs. (2016). Le bilan national : bilan 2014 de la maîtrise des technologies et de l'ingénierie (TEL) (tech. rep.). Département américain de l'éducation, Institut des sciences de l'éducation, Centre national des statistiques de l'éducation. [https://www.nationsreportcard.gov/tel\\_2014/](https://www.nationsreportcard.gov/tel_2014/)
- Centre national des statistiques de l'éducation. (2018). Bulletin NAEP sur la culture technologique et technique (TEL), résultats du questionnaire destiné aux étudiants. <https://www.nationsreportcard.gov/tel/student-questionnaires/>
- OCDE. (2016). Résultats du PISA 2015 (volume I) : Excellence et équité dans l'éducation. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-fr>
- OCDE. (2020). Résultats du PISA 2018 (volume V) : Des politiques efficaces pour des écoles performantes. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-fr>
- Pelgrum, WJ, & Doornekamp, BD (2009). Indicateurs sur les TIC dans l'enseignement primaire et secondaire (Rapport IIPSE : EACEA-2007-3278/001-001). Direction générale de l'éducation et de la culture : Commission européenne.
- Peña, PA (2017). Créer des gagnants et des perdants : date de naissance, âge relatif à l'école et résultats dans l'enfance et l'âge adulte. *Économie de la Revue de l'éducation*, 56, 152–176. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.12.001>
- Petko, D., Cantieni, A. et Prasse, D. (2016). La qualité perçue des technologies éducatives est importante : une analyse secondaire de l'utilisation des TIC par les élèves, des attitudes liées aux TIC et des résultats aux tests PISA 2012. *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1070–1091. <https://doi.org/10.1177/0735633116649373>
- Plomp, T., Anderson, RE, Law, N., & Quale, A. (2009). Politiques et pratiques transnationales sur les technologies de l'information et de la communication dans l'éducation (2e). Information Age Publishing.
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). Une revue de la littérature sur l'impact de la pandémie de COVID-19 sur l'enseignement et l'apprentissage. *Enseignement supérieur pour l'avenir*, 8(1), 133-141. <https://doi.org/10.1177/2347631120983481>
- Ranguelov, S. (2010). Rapport de synthèse. Éducation à la sécurité en ligne dans les écoles en Europe. *New Horizons in Education*, 58(3), 149–163.
- Saha, LJ (1997). Introduction : La centralité de la famille dans les processus éducatifs. Dans LJ Saha (éd.), *Encyclopédie internationale de la sociologie de l'éducation* (pp. 587–588). Elsevier.
- Scherer, R., & Siddiq, F. (2015). Revoir l'auto-efficacité informatique des enseignants : une vision différenciée des différences entre les sexes. *Les ordinateurs dans l'éducation humaine Comportement*, 53, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.038>
- Scherer, R. et Siddiq, F. (2019). La relation entre le statut socioéconomique des étudiants et la maîtrise des TIC : résultats d'une méta-analyse. *Ordinateurs & Éducation*, 138, 13–32. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.011>
- Schleicher, A. (2020). L'impact de la COVID-19 sur l'éducation (rapport technique). OCDE. <https://www.oecd.org/education/l-impact-de-la-covid-19-sur-l-education-aperçu-sur-l-éducation-regard-sur-l-éducation-2020.pdf>
- Schöber, C., Schütte, K., Köller, O., McElvany, N. et Gebauer, MM (2018). Effets réciproques entre l'auto-efficacité et la réussite dans Mathématiques et lecture. *Apprentissage et différences individuelles*, 63, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.01.008>
- Schulz, W., & Friedman, T. (2015). Procédures de mise à l'échelle pour les éléments du questionnaire ICILS. Dans J. Fraillon, W. Schulz, T. Friedman, J. Ainley, & E. Gebhardt (éd.), *ICILS 2013 technical report* (pp. 177–220). Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires. [https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-04/ICILS\\_2013\\_Technical\\_Report.pdf](https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-04/ICILS_2013_Technical_Report.pdf)

- Schulz, W., Ainley, J., Fraillon, J., Losito, B., & Agrusti, G. (2016). Étude internationale de l'IEA sur l'éducation civique et la citoyenneté 2016 : Cadre d'évaluation. Springer. <https://www.springer.com/gb/book/9783319393568>
- Schulz, W., Ainley, J., Fraillon, J., Losito, B., Agrusti, G., & Friedman, T. (2017). Devenir citoyens dans un monde en mutation : la citoyenneté internationale de l'AIE Étude sur l'éducation à la citoyenneté et rapport international 2016. Springer. <https://www.springer.com/gb/book/9783319739625>
- Sirin, SR (2005). Statut socioéconomique et réussite scolaire : une méta-analyse de la recherche. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- Spillane, J. (2006). *Leadership distribué*. Jossey Bass.
- Spillane, J., Halverson, R. et Diamond, J. (2004). Vers une théorie de la pratique du leadership : une perspective distribuée. *Journal of Curriculum Studies*, 36(1), 3 à 34. <https://doi.org/10.1080/0022027032000106726>
- Talsma, K., Schütz, B., Schwarzer, R., & Norris, K. (2018). Je crois, donc j'accomplis (et vice versa) : une analyse méta-analytique croisée de panel sur l'auto-efficacité et la performance académique. *Apprentissage et différences individuelles*, 61, 136-150. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.11.015>
- Tondeur, J., Coenders, A., van Braak, J., Brummelhuis, A., & Vanderlinde, R. (2009). Utiliser des outils en ligne pour soutenir l'intégration des technologies dans l'éducation. *Manuel de recherche sur la littératie en nouveaux médias au niveau primaire et secondaire : enjeux et défis*, 1 (pp. 389-402). <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-120-9.ch025>
- UNESCO. (2011). Classification internationale type de l'éducation : CITE 2011. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-iscde-2011-en.pdf>
- UNESCO. (2014). Favoriser la citoyenneté numérique grâce à une utilisation sûre et responsable des TIC : état des lieux en Asie et dans le Pacifique en décembre 2014. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. [https://en.unesco.org/sites/default/files/sru-ict\\_mapping\\_report\\_2014.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/sru-ict_mapping_report_2014.pdf)
- van der Schuur, WA, Baumgartner, SE, Sumter, SR, & Valkenburg, PM (2020). Exploration de la relation à long terme entre le multitâche académique-médiatique et la réussite scolaire des adolescents. *New Media & Society*, 22(1), 140-158. <https://doi.org/10.1177/1461444819861956>
- Vanderlinde, R., Aesaert, K., & van Braak, J. (2014). Utilisation institutionnalisée des TIC dans l'enseignement primaire : une analyse multiniveau. *Computers & Education*, 72, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.007>
- Vanderlinde, R., van Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Utilisation d'un outil en ligne pour soutenir la planification des politiques des TIC dans l'enseignement primaire. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 434-447. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00358.x>
- Warschauer, M. et Matuchniak, T. (2010). Nouvelles technologies et mondes numériques : analyse des preuves d'équité en matière d'accès, d'utilisation et de résultats. *Compte rendu de la recherche en éducation*, 34, 179-225. <https://doi.org/10.3102/0091732X09349791>
- Woessmann, L. (2004). Quelle est l'égalité des chances en matière d'éducation ? Contexte familial et réussite scolaire en Europe et aux États-Unis (rapport technique n° 1284). Institut pour l'étude du travail (IZA). <https://doi.org/10.2139/ssrn.586784>
- Yee, DL (2000). Images du leadership des directeurs d'école en matière de technologies de l'information et des communications. *Technologie, pédagogie et éducation*, 9(3), 287-302. <https://doi.org/10.1080/1475939000200097>
- Yuen, AK, Law, N., & Wong, KC (2003). Mise en œuvre des TIC et direction des écoles : études de cas sur l'intégration des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage. *Journal of Educational Administration*, 41(2), 158-170. <https://doi.org/10.1108/09578230310464666>
- Zhao, Y. et Frank, KA (2003). Facteurs affectant l'utilisation des technologies dans les écoles : une perspective écologique. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840. <https://doi.org/10.3102/00028312040004807>
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, JL (2002). Conditions des innovations technologiques en classe. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515. <https://doi.org/10.1111/1467-9620.00170>

Accès libre Ce chapitre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), qui autorise toute utilisation non commerciale, tout partage, toute adaptation, toute distribution et toute reproduction sur tout support ou format, à condition de créditer de manière appropriée l'auteur(s) original(aux) et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons et d'indiquer si des modifications ont été apportées.

Les images ou autres éléments tiers de ce chapitre sont inclus dans la licence Creative Commons du chapitre, sauf indication contraire dans une ligne de crédit du contenu. Si le contenu n'est pas inclus dans la licence Creative Commons du chapitre et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation légale ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir l'autorisation directement du détenteur des droits d'auteur.



# Instruments ICILS

# 5

Daniel Duckworth et Julian Fraillon

## 5.1 Les tests ICILS de CIL et CT

### 5.1.1 Contexte

Lors de l'évaluation de la maîtrise de l'informatique et de l'information (MIL) de l'International Computer and Information Literacy Study (ICILS), les élèves effectuent un large éventail de tâches. Celles-ci comprennent des questions à choix multiples, des réponses textuelles courtes, des activités basées sur les compétences et des tâches axées sur la maîtrise de l'information et la communication. Ces tâches sont exécutées dans des applications de productivité spécialisées, telles que des éditeurs de documents, des logiciels de conception et des navigateurs Web spécialement développés pour l'évaluation. Il est important de souligner que le contenu Web consulté pendant l'ICILS est exclusivement développé pour le test, servant de seule source de matériel Web accessible aux étudiants. Les étudiants des pays participant à l'évaluation facultative de la pensée computationnelle (CT) effectuent une série de tâches qui comprennent des questions à choix multiples, de courtes réponses textuelles, des représentations visuelles de concepts (telles que des organigrammes et des diagrammes en arbre) et des tâches de codage et de débogage basées sur des blocs.

L'un des piliers de l'ICILS est son engagement à offrir aux étudiants une expérience d'évaluation qui reflète les utilisations authentiques des TIC. Pour ce faire, le contenu du test est établi dans des récits authentiques que les étudiants peuvent raisonnablement expérimenter et en incluant les types d'applications logicielles que les étudiants sont susceptibles de rencontrer dans des situations réelles. Pour faciliter cela, le processus de conception des instruments de test intègre un système de conception complet et une bibliothèque de composants d'interface utilisateur. Ces outils permettent la création d'interfaces interactives et d'applications de productivité et de codage par blocs spécialisées qui constituent le matériel de stimulation du test. L'ICILS adopte une approche dynamique pour répondre aux changements de conception des applications et des interfaces au fil des cycles. Dans l'ICILS, nous laissons ouverte la possibilité d'adapter, le cas échéant, la présentation du contenu de l'évaluation pour l'aligner sur les conventions contemporaines de l'interface utilisateur. Le cycle inaugural de l'ICILS en 2013 spécifiait une taille d'écran minimale de 29 cm et une résolution d'affichage<sup>1</sup> de 1024 px par 768 px. Cette résolution était la plus universellement compatible à l'époque (StatCounter Global Stats, 2023) et la spécification a été conservée pour le cycle 2018 afin de garantir un accès équitable à tous les étudiants, y compris ceux qui n'avaient pas accès à des appareils avec des résolutions plus élevées. Cependant, l'augmentation des résolutions d'écran standard et le passage à l'utilisation de ratios d'écran plus larges au cours des 10 années écoulées depuis le début de l'ICILS ont nécessité un changement dans la conception de l'écran ICILS. Pour ICILS 2023, la résolution d'affichage minimale a été mise à jour à 1280 px par 800 px (voir la figure 5.1 pour une comparaison des résolutions). Ce changement s'aligne non seulement sur la tendance vers des écrans d'affichage plus larges, mais s'adapte également à l'augmentation mondiale des appareils avec des résolutions d'affichage plus grandes. Il est important de noter qu'il offre une toile plus polyvalente pour le développement de contenus de test qui reflètent avec précision l'évolution des normes de conception des applications logicielles du monde réel. Tous les nouveaux supports de test développés pour ICILS 2023 ont été développés pour s'adapter à cette nouvelle résolution. La disposition à l'écran des documents des cycles précédents de l'ICILS (documents de tendance) a été mise à jour, tâche par tâche, pour utiliser la plus grande résolution d'écran disponible dans l'ICILS 2023, tout en garantissant que les dispositions maintiennent une parité relative avec les documents de tendance.

En résumé, l'ICILS adopte une approche fluide de la conception des instruments de test, en constante évolution pour rester à jour et, par conséquent, fournir une évaluation authentique et significative des compétences CIL et CT des étudiants qui reflète leurs expériences numériques dans le monde réel.

<sup>1</sup> La résolution d'affichage est le nombre de pixels distincts dans chaque largeur et hauteur qui peuvent être affichés par l'écran de l'ordinateur.

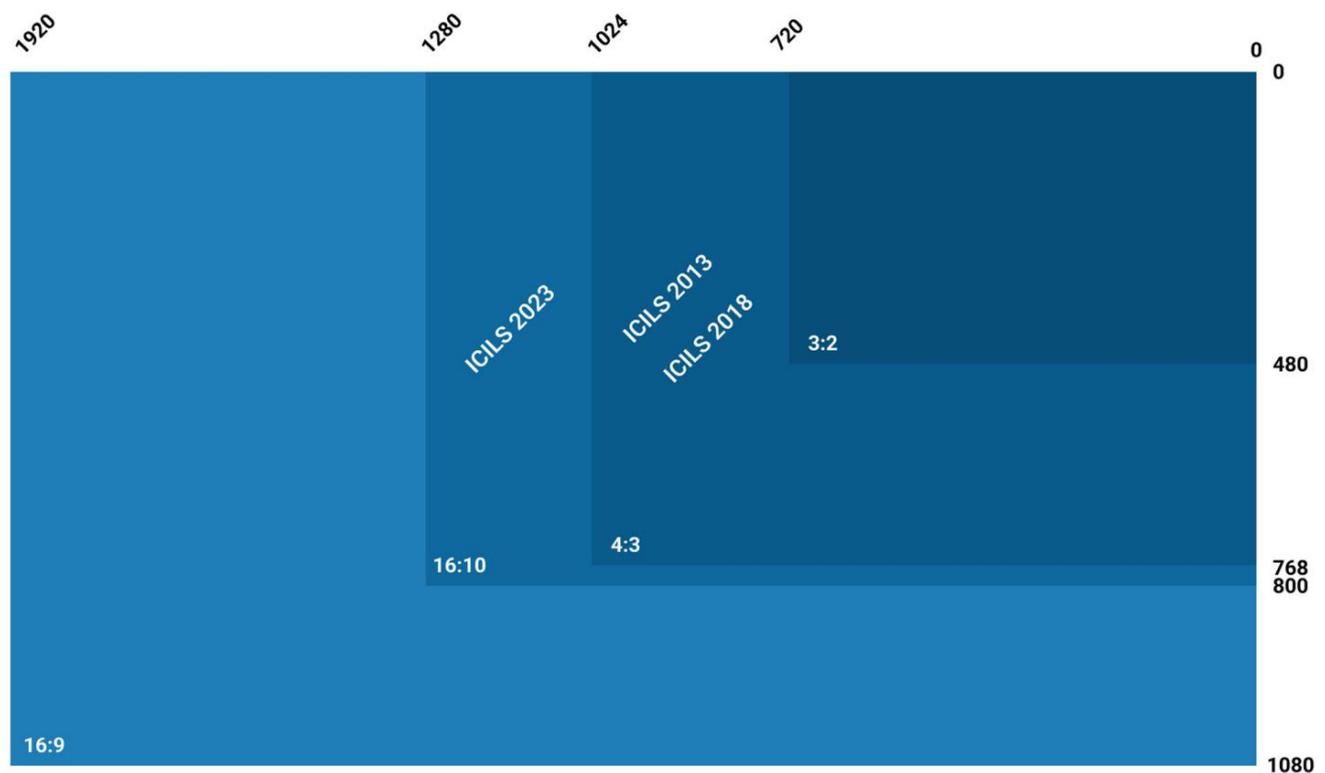


Fig. 5.1 Résolutions d'affichage d'ordinateur courantes

### 5.1.2 Présentation de l'instrument de test

Les étudiants doivent être capables de naviguer dans les mécanismes du test et d'accomplir les tâches qui leur sont présentées. Afin de soutenir ces deux objectifs, l'environnement de test comprend deux espaces fonctionnels : l'interface de test et la section de stimulus (Fig. 5.2).

### 5.1.3 Interface de test

L'interface du test a plusieurs objectifs. Tout d'abord, elle fournit aux étudiants des informations sur leur progression dans l'évaluation, notamment le nombre total de tâches à accomplir, le nombre de tâches déjà accomplies, le nombre de tâches restant à accomplir et le temps restant alloué pour les accomplir. La section des instructions se trouve au bas de l'interface du test. Cette section présente soit des questions spécifiques auxquelles il faut répondre (auquel cas l'espace de réponse désigné est également intégré), soit des instructions relatives à l'exécution d'une ou plusieurs tâches dans la section du stimulus.

L'interface du test comprend des commandes de navigation qui permettent aux étudiants de se déplacer entre les tâches, et un bouton d'information qui permet aux étudiants d'accéder aux informations générales sur le test et aux informations spécifiques aux tâches, telles que les critères de notation ou les instructions détaillées sur les tâches. L'interface du test comprend également une section de stimulus (Fig. 5.2). La section de stimulus peut contenir du contenu interactif et non interactif. Elle peut comporter des éléments statiques, tels que des représentations graphiques de l'interface de connexion d'un site Web, ou des éléments dynamiques tels que des éditeurs de documents et des navigateurs Web. Bien que le style visuel de l'interface du test ait été modernisé au cours de chaque cycle successif de l'ICILS, les attributs structurels et fonctionnels de base sont restés cohérents d'un cycle à l'autre. Par exemple, le positionnement et la fonctionnalité des éléments de navigation et des indicateurs de progression des tâches ont été conservés, mais leur apparence visuelle a été mise à jour pour s'aligner sur les conventions de conception d'interface contemporaines (Fig. 5.3).

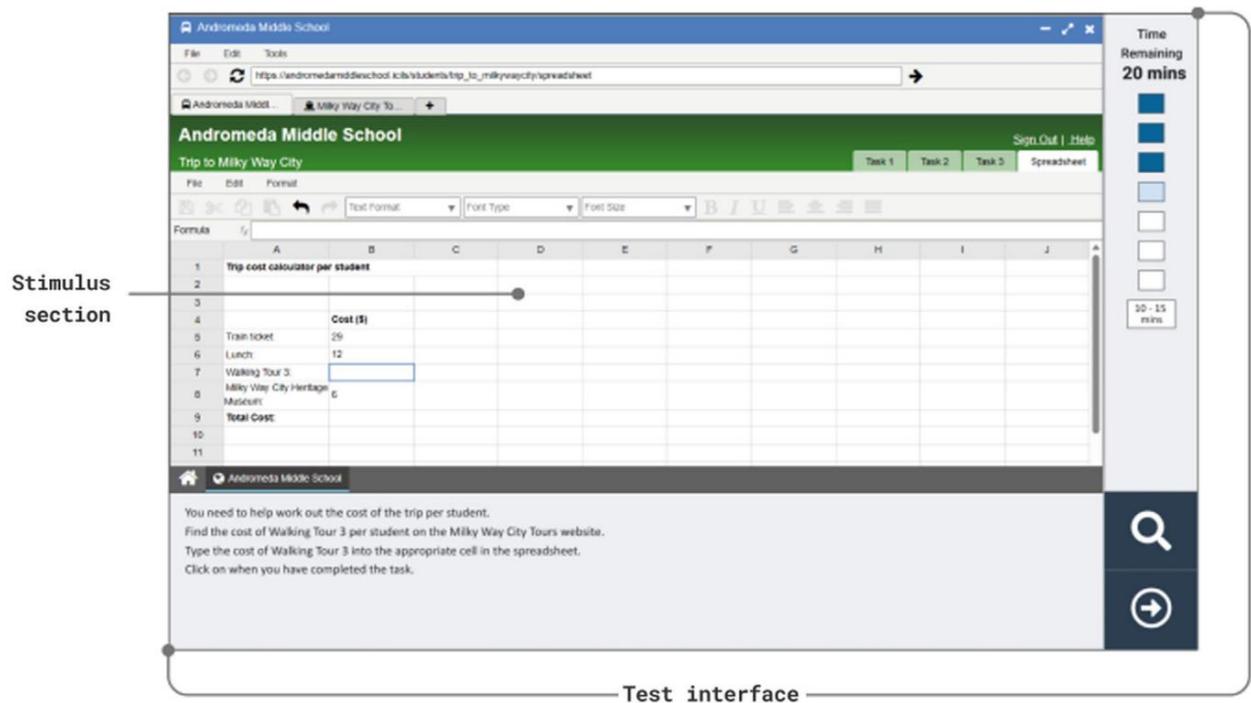


Fig. 5.2 Environnement de test composé de deux espaces fonctionnels

#### 5.1.4 Conception de l'instrument d'essai

Le test CIL est essentiel à l'ICILS et est effectué par tous les étudiants. Tous les étudiants remplissent également le questionnaire étudiant ICILS. Le test CT, administré après le questionnaire étudiant, est une option internationale que les pays peuvent choisir d'administrer. L'option CT est complétée uniquement par les étudiants des pays participant à l'option internationale CT.

L'instrument CIL comprend un total de sept modules de test CIL, trois nouvellement développés pour ICILS 2023 et quatre conservés des cycles ICILS précédents pour soutenir la communication des tendances de réussite CIL au cours des cycles ICILS. Les trois nouveaux modules ont été conçus pour refléter les applications et contextes logiciels contemporains. Les données collectées à partir des sept modules de ICILS 2023 sont utilisées pour communiquer les résultats des tests CIL sur l'échelle de réussite CIL ICILS, initialement établie en ICILS 2013.

Chaque étudiant doit compléter une paire de modules de test CIL attribués de manière aléatoire parmi les sept modules disponibles, selon un modèle de rotation entièrement équilibré. Cette conception de test permet à l'instrument de test CIL (comprenant les sept modules) d'évaluer le contenu couvrant l'ensemble de la construction CIL, mais à chaque étudiant de compléter une quantité gérable de contenu d'évaluation.

Pour le test CT ICILS 2018, deux modules de test de 25 minutes ont été développés et utilisés pour établir l'échelle de réussite du test CT ICILS. Ces modules ont été utilisés pour rapporter les résultats du test CT dans le rapport international ICILS 2018 (Fraillon et al., 2020b). Dans le cycle ICILS 2023, deux modules CT supplémentaires ont été introduits. Dans les pays participant à l'option internationale CT, les étudiants suivent deux des quatre modules CT disponibles. Comme pour l'évaluation CIL, les modules CT sont attribués aux étudiants selon une conception rotative entièrement équilibrée.

Dans tous les livrets, chaque module CIL a été présenté un nombre égal de fois dans chacune des première et deuxième positions de l'instrument de test CIL. Chaque module CIL a été associé un nombre égal de fois à chaque autre module CIL. Chaque module CT a été présenté un nombre égal de fois dans chacune des première et deuxième positions de l'instrument de test CT. Chaque module CT a été associé un nombre égal de fois à chaque autre module CT. Bien que chacun des instruments de test CIL et CT soit entièrement équilibré, les instruments CIL et CT ne sont pas entièrement équilibrés l'un avec l'autre. Dans les livrets, chaque module CIL n'a pas été présenté un nombre égal de fois à chaque module CT. Il n'était pas essentiel à la conception du test que les deux instruments de test différents soient entièrement équilibrés l'un avec l'autre, et la conception du test ICILS 2023 a été choisie pour conserver le nombre de tests

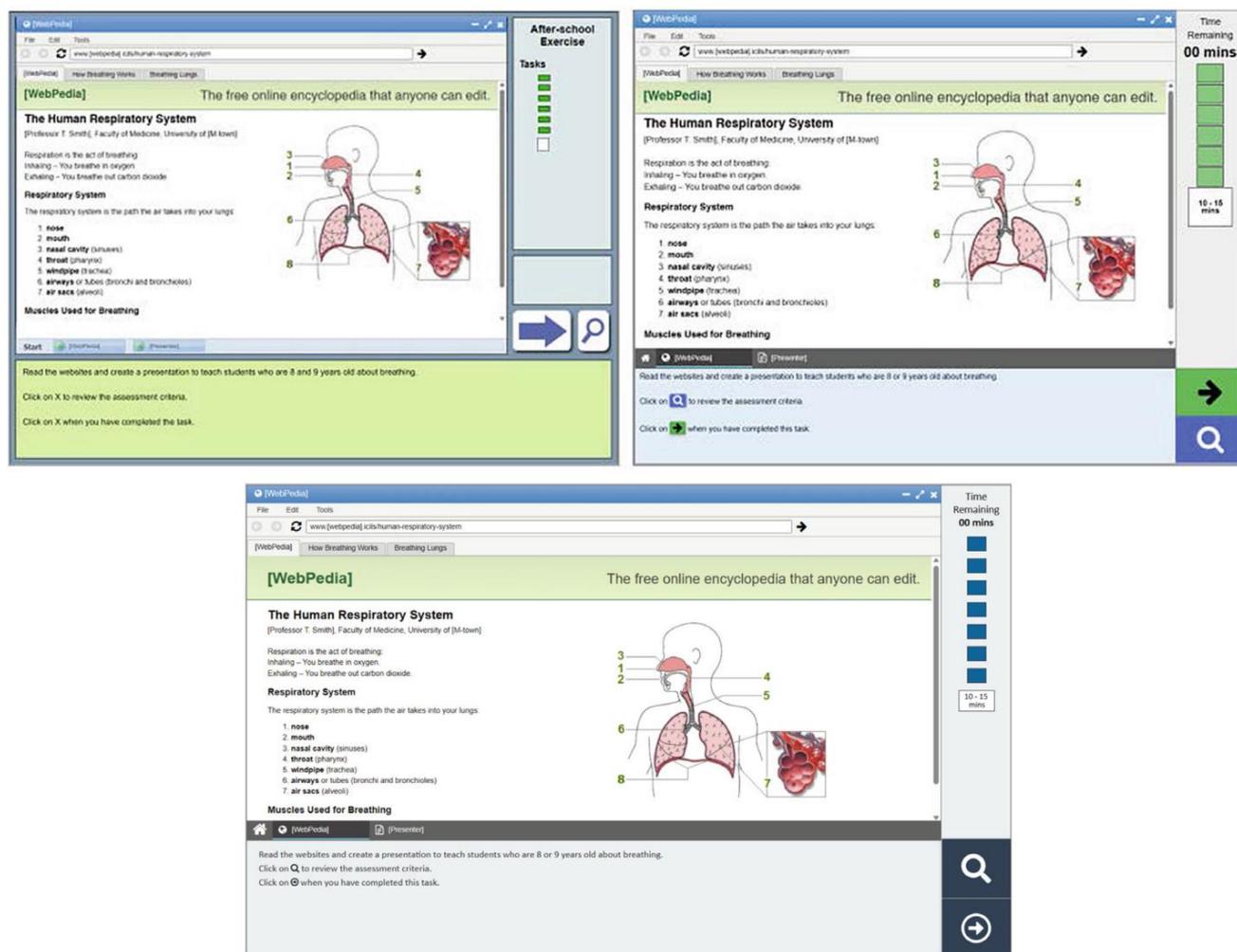


Fig. 5.3 Conception de l'interface de test ICILS des ICILS 2013, 2018 et 2023



Fig. 5.4 Aperçu de la session de test ICILS 2023

livrets à une quantité gérable.<sup>2</sup> Les détails complets de la conception du test ICILS 2023 seront fournis dans le rapport technique ICILS 2023 qui sera publié après l'achèvement de l'ICILS 2023. La séquence des modules d'une session de test ICILS est illustrée à la Fig. 5.4.

<sup>2</sup> Lors de l'ICILS 2023, il y avait 84 livrets de test dans les pays ayant complété à la fois le CIL et le CT, et 42 livrets de test dans les pays ayant complété uniquement le CIL. une conception entièrement équilibrée combinant CIL et CT aurait nécessité un total de 504 livrets de tests.

### 5.1.5 Modules de test CIL

Un module de test CIL est une séquence de tâches contextualisées par un thème du monde réel et guidées par un récit plausible. Les modules commencent généralement par une séquence de cinq à huit petites tâches, chacune étant conçue pour que les étudiants puissent les réaliser en moins d'une minute. Dans chaque module, ces petites tâches contribuent collectivement aux connaissances contextuelles fondamentales qui sous-tendent le travail sur une tâche unique et plus vaste. Les grandes tâches prennent généralement de 10 à 15 minutes à réaliser et impliquent la création d'un produit d'information (comme une présentation, une affiche, un rapport écrit ou une publication sur les réseaux sociaux) qui utilise les informations et les ressources gérées par les étudiants dans les petites tâches préparatoires. Les paramètres des grandes tâches sont spécifiés pour les étudiants en termes d'outils logiciels et de format à utiliser, d'objectif de communication et de public cible du produit d'information. Les étudiants visionnent une vidéo de démonstration pour se familiariser avec l'application logicielle et les ressources d'information qu'ils utiliseront dans la tâche, et les étudiants reçoivent des informations sur les critères qui seront utilisés pour évaluer leur travail pour chaque grande tâche. Les étudiants peuvent consulter et revoir les critères à tout moment lorsqu'ils accomplissent la tâche importante.

Les thèmes des modules sont conçus pour être attrayants et pertinents pour les élèves, et les tâches sont élaborées de manière à empêcher que les connaissances préalables sur le contenu d'un thème de module ne profitent à des sous-groupes d'élèves. Cela est réalisé de quatre manières principales : (1) en fournissant aux élèves toutes les informations contextuelles requises dans les tâches elles-mêmes, éliminant ainsi le besoin de connaissances externes ; (2) en veillant à ce que toute information spécialisée, comme la terminologie scientifique, soit présentée à un niveau de complexité proportionné à la compréhension du primaire ou de l'école élémentaire ; (3) en empêchant les élèves de revenir aux tâches précédentes d'un module pour empêcher l'utilisation des informations des tâches suivantes pour répondre aux tâches précédentes (voir Fraillon, 2018 pour une explication détaillée de ces caractéristiques de conception) ; et (4) en veillant à ce que les critères de notation appliqués aux tâches n'autorisent l'attribution de crédits que pour l'utilisation d'informations pertinentes qui sont disponibles pour tous les élèves.

Bien que les thèmes des modules CIL se situent dans un environnement scolaire, ils ne se limitent pas aux matières académiques traditionnelles. Les modules peuvent englober des thèmes liés aux questions sociales ou environnementales liées aux matières scolaires, mais peuvent également s'étendre à des scénarios tels que la planification d'une excursion scolaire ou la création d'un club d'intérêt en ligne mettant l'accent sur la communauté et le social plutôt que sur les matières académiques.

### 5.1.6 Modules de test CT

Le concept de CT comprend deux volets : conceptualisation des problèmes et opérationnalisation des solutions (voir le chapitre 3 pour une élaboration du concept). Dans le cadre de l'ICILS 2018, chaque module de test de CT était axé sur l'évaluation des compétences associées à un volet.

Les données recueillies dans les deux modules de TC de l'ICILS 2018 ont permis de considérer la TC comme une seule dimension de mesure (Fraillon et al., 2020b ; Ockwell et al., 2020, 92). Pour l'ICILS 2023, les nouveaux modules ont été conçus pour inclure des tâches des deux volets afin que les modules reflètent les processus de compréhension et de conceptualisation des problèmes, ainsi que d'exécution et d'évaluation des solutions informatiques à ces problèmes.

Le module ICILS 2018 CT se concentre sur la conceptualisation des problèmes liés aux aspects de planification d'un programme d'exploitation d'un bus automatisé. Il comprend des tâches impliquant des représentations visuelles, telles que des diagrammes de trajectoire, des organigrammes et des arbres de décision, qui facilitent la planification de programmes informatiques pour des solutions automatisées. Il comprend également des tâches facilitant l'utilisation de simulations pour collecter des données et tirer des conclusions, reflétant des applications du monde réel.

Le module ICILS 2018 CT, axé sur la mise en œuvre de solutions, exigeait que les étudiants travaillent dans un environnement de codage par blocs, où ils étaient chargés de créer, de tester et de déboguer du code qui contrôlait les actions d'un drone utilisé dans l'agriculture. L'interface comprenait un affichage visuel des actions codées du drone. Les tâches étaient conçues pour augmenter progressivement en complexité, correspondant à la gamme de fonctions de code disponibles, au nombre d'actions que le drone devait effectuer et aux subtilités des séquences de ces actions. Les étudiants étaient autorisés à revenir aux tâches précédentes dans ce module. Cette décision a été prise car, contrairement aux autres modules de test ICILS, les tâches de codage par blocs ne suivaient pas une séquence où les informations fournies dans les tâches ultérieures pouvaient potentiellement révéler la réponse aux tâches précédentes. Par conséquent, l'interface de test de ce module comprenait la possibilité pour les étudiants de « signaler » les tâches auxquelles ils souhaitaient revenir, et une fonction de navigation qui leur permettait de naviguer librement entre les tâches qu'ils avaient déjà consultées.

Pour le cycle ICILS 2023, de nouveaux modules ont été développés qui complètent naturellement les types de tâches trouvées dans les modules Bus automatisé et Drone agricole . Ces nouveaux modules ont introduit des contextes uniques et des scénarios de résolution de problèmes. Un module est dédié au développement de jeux, en se concentrant sur l'évaluation et les tests systématiques du code sous-jacent. L'autre est centré sur la collecte de données à partir de capteurs d'appareils numériques, visant à stocker, explorer et représenter ces données pour l'utilisation d'applications pour smartphones.

La décision prise lors de l'ICILS 2023 de concevoir des tâches intégrant les deux volets de la construction CT a été prise afin que les modules puissent mieux représenter un processus de conception et de mise en œuvre. Chaque tâche des nouveaux modules CT a un lien conceptuel clair avec les tâches précédentes. La continuité du récit contribue à ancrer le contexte global du problème dans le monde réel.

Par conséquent, pour certaines tâches, l'état initial d'une tâche est la solution d'un problème d'une tâche précédente, comme c'est le cas dans les modules CIL. Par conséquent, pour les deux nouveaux modules CT (comme cela a déjà été établi pour le module Bus automatisé), les étudiants doivent réaliser chaque tâche dans l'ordre et ne peuvent pas revenir aux tâches précédentes.

Les modules CT initialement développés pour l'ICILS 2018 ont été conservés pour être utilisés dans le cycle ICILS 2023. Ces deux modules seront publiés à la fin de la collecte de données ICILS 2023. Le contenu des tâches des deux modules sert à illustrer

la gamme des types de tâches CT, comme indiqué dans la Sect. 5.1.8.

### 5.1.7 Types de tâches d'évaluation : CIL

L'évaluation informatisée du CIL contient trois types de tâches intégrées dans un environnement de test unique. Cette section contient des détails sur chacune de ces tâches avec un exemple illustratif tiré d'un module publié. Certains des exemples de tâches proviennent du module Concours de fanfare (ICILS 2013, 2018) où la tâche principale de l'élève était de concevoir une page Web représentant un groupe présenté dans un concours de fanfare scolaire. D'autres exemples de tâches sont tirés des modules Respiration (2013, 2018, 2023) et Voyage scolaire (2013, 2018, 2023).

Type de tâche 1 : Tâches de réponse basées sur l'information Les tâches

de réponse basées sur l'information utilisent une interface numérique pour proposer des questions qui imitent les méthodes traditionnelles papier-crayon, mais dans un format plus enrichi. Le matériel de stimulation présenté aux élèves décrit généralement un problème informatique ou une source d'information. Les formats de réponse pour ces tâches peuvent être à choix multiples, à réponses construites ou par glisser-déposer.

Dans ces tâches, l'environnement informatique est utilisé pour recueillir des preuves des connaissances et de la compréhension du CIL par les élèves, indépendamment du fait que les élèves utilisent autre chose que les compétences les plus élémentaires requises pour enregistrer une réponse.

Pour illustrer un format de tâche de réponse basée sur l'information, l'exemple de tâche 1 (Fig. 5.5) demande aux élèves d'examiner quatre diagrammes de structure organisationnelle pour un site Web (plans de site visuels) et de sélectionner la structure qui convient le mieux à un ensemble donné de six pages de contenu. Cette tâche est liée à l'aspect 2.2 de la construction CIL (gestion de l'information).

L'environnement informatique dynamique de la tâche 1 permet aux étudiants de visualiser tour à tour chacune des quatre structures du site Web (voir la figure 5.6). Le stimulus pourrait également être présenté sous une forme statique (c'est-à-dire en montrant les quatre diagrammes ensemble) dans un test papier-crayon. Les tâches à choix multiples les plus simples de l'ICILS pourraient également être présentées sous une forme équivalente sur papier.

Cependant, l'exemple de tâche 1 fournit une fonctionnalité supplémentaire qui permet aux étudiants de glisser-déposer les étiquettes de contenu de la page Web dans chaque modèle de structure organisationnelle. Cela permet de visualiser les différentes structures d'information pour appuyer leur choix de la meilleure structure pour les pages du site Web. Le stimulus dynamique utilisé dans cette tâche va au-delà de ce qui pourrait être facilement disponible dans un format papier-crayon. La tâche permet ensuite aux étudiants de fournir leur réponse via un format à choix multiples conventionnel (affiché dans la partie inférieure de l'interface du test), avec une option correcte qui est automatiquement notée.

Alors que la fonctionnalité glisser-déposer de l'exemple de tâche 1 ne sert qu'à aider l'étudiant à déterminer la bonne réponse, dans d'autres tâches CIL, cette fonctionnalité sert de format de réponse, enregistrant le placement des formes étiquetées comme données à noter.<sup>3</sup> L'évaluation CIL utilise le format de réponse glisser-déposer chaque fois que les étudiants doivent classer des informations en groupes ou faire correspondre des objets ou des concepts en fonction de leurs caractéristiques. L'exemple de tâche 2 (Fig. 5.7) demande aux étudiants d'analyser un site Web promotionnel non interactif et de répondre en utilisant le champ de saisie de texte dans la partie inférieure de l'interface du test.

Le matériel de stimulation de l'exemple de tâche 2 (Fig. 5.7) de Breathing représente un site Web promotionnel vendant un complément alimentaire formulé à partir d'origan. La tâche est présentée aux élèves comme le résultat d'une recherche sur Internet qui était le sujet de la tâche précédente.

<sup>3</sup> Toutes les tâches ICILS sont notées en fonction de l'état final des réponses des étudiants (enregistrées lorsqu'ils cliquent sur « Suivant »). Dans ICILS 2023, nous prévoyons de collecter des données de processus, qui incluent un enregistrement horodaté des actions des étudiants lors de l'exécution des tâches. Ces données peuvent être utilisées dans une analyse secondaire ou contribuer dans les futurs cycles ICILS à l'analyse des approches des étudiants pour accomplir les tâches et potentiellement aussi à la notation des tâches sélectionnées.

The screenshot shows the WebPlanner interface. At the top, there is a browser window with the URL `http://www.[webplanner].icils/template1`. Below the browser, there is a navigation bar with four templates: Template 1, Template 2, Template 3, and Template 4. The main area is titled 'Page content' and contains a diagram of a website layout. The diagram shows a 'Home' page at the top, which branches into three columns. Each column has two rectangular boxes, one above the other, connected by a double-headed vertical arrow. To the right of the diagram, there are six rectangular boxes representing page content: 'Competition Dates', 'Band 1 Profile', 'Band 2 Profile', 'About the Bands', 'Contact Us', and 'About the Competition'. At the bottom of the interface, there is a question: 'Click on Templates 1,2,3 and 4. Which template is the most suitable one for the Band Competition website? (You can drag and drop (move) the page contents onto the template to help you decide)'. Below the question are four radio buttons labeled 'Template 1', 'Template 2', 'Template 3', and 'Template 4'. On the right side of the interface, there is a 'Time Remaining' section showing '00 mins' and a '10 - 15 mins' indicator. At the bottom right, there are two icons: a magnifying glass and a right-pointing arrow.

Fig. 5.5 Exemple de tâche 1 (question à choix multiples du concours Band présentée dans l'interface de test ICILS 2023)

Le site Web a été conçu pour inclure du contenu qui peut être utilisé comme preuve que les informations sur le site Web peuvent ne pas être fiables.

Les étudiants doivent indiquer s'ils pensent que les informations présentées sur le site Web sont fiables en évaluant les caractéristiques du contenu du site Web et en expliquant leur réponse. Leurs réponses sont enregistrées sous forme de texte et notées par des évaluateurs formés dans chaque pays participant, selon un guide de notation prédéfini. Les étudiants obtiennent un crédit complet si leur explication fait référence à l'une des quatre observations possibles sur le contenu du site Web. Il s'agit de : (1) la présence d'un seul témoignage anonyme, (2) l'absence de recherche indépendante sur l'efficacité du produit, (3) l'absence de sources citées ou de preuves à l'appui, ou (4) le risque d'affirmations exagérées résultant d'un parti pris commercial.

L'exemple de tâche 2 concerne l'aspect 2.1 de la construction CIL (accès et évaluation de l'information).

The figure displays four screenshots of the WebPlanner interface, each showing a different template (Template 1, Template 2, Template 3, and Template 4) for a Band Competition website. Each screenshot includes a navigation menu, a page content area, and a time remaining indicator.

**Template 1:** Shows a navigation menu with a Home link and a page content area with four sections: Competition Dates, Band 1 Profile, Band 2 Profile, and Contact Us. The page content area is divided into two columns.

**Template 2:** Shows a navigation menu with a Home link and a page content area with four sections: Competition Dates, Band 1 Profile, Band 2 Profile, and About the Bands. The page content area is divided into two columns.

**Template 3:** Shows a navigation menu with a Home link and a page content area with four sections: Competition Dates, Band 1 Profile, Band 2 Profile, and About the Bands. The page content area is divided into two columns.

**Template 4:** Shows a navigation menu with a Home link and a page content area with four sections: Competition Dates, Band 1 Profile, Band 2 Profile, and About the Competition. The page content area is divided into two columns.

Each screenshot also includes a time remaining indicator (00 mins) and a search icon.

Fig. 5.6 Exemple de tâche 1 (quatre modèles de sites Web)

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing [www.oregalife.icils](http://www.oregalife.icils). The website content includes:

- [OregaLife]** header.
- Main Content:**
  - Image:** A small image of a pill and a glass of water.
  - Text:** "This wild oregano grows on rocks in the Mediterranean mountains, making it rich in natural trace minerals. Unlike commercial oregano, [OregaLife] is undiluted. This is the crude herb of wild high mountain Oregano in combination with Rhus Coriaria, organic garlic powder, and organic onion powder." Below this is a link: "Click [here to buy](#)."
  - Contact Us:**
    - Sales:** [sales@oregalife.icils](mailto:sales@oregalife.icils)
    - Head Office:** [headoffice@oregalife.icils](mailto:headoffice@oregalife.icils)
- Secondary Content (Grid):**
  - Toxins:** "There are many toxins in the air we breathe, and the lungs have no natural way to defend themselves."
  - Lungs:** "When toxins reach the lungs, they become irritated and congested."
  - Testimonial:** "I have used this product with great success. It is good in cases of chest congestion. It worked when the antibiotics didn't."
  - Research:** "Our team of experienced researchers found [OregaLife] to be the most effective product ever made to help you breathe easily."

At the bottom of the browser window, a task prompt is visible:

The [OregaLife] website is a new search result. Think about the website.  
Is the information presented on the [OregaLife] website **reliable** (trustworthy)? Explain your answer.

Below the prompt is a large empty text box for the user's response.

Fig. 5.7 Exemple de tâche 2 (tâche à réponse ouverte de Breathing)

#### Type de tâche 2 : Tâches de

compétences Les tâches de compétences exigent que les étudiants interagissent avec des simulations fonctionnelles de logiciels génériques ou d'applications universelles pour accomplir une tâche. Ces tâches peuvent être des tâches à action unique (comme copier, coller ou sélectionner un onglet de navigateur), ou elles peuvent impliquer une séquence d'étapes (comme enregistrer un document sous un nouveau nom de fichier ou naviguer dans une structure de menu). Ces tâches sont conçues pour intégrer toutes les méthodes standard d'achèvement de tâches (comme l'utilisation de raccourcis clavier ou d'éléments de menu). Le logiciel de test enregistre les données de réponse, qui sont ensuite notées automatiquement. Certaines tâches de compétences reposent uniquement sur la connaissance des conventions d'interface utilisateur présentées dans un scénario, tandis que d'autres nécessitent que les étudiants utilisent des compétences de traitement de l'information pour exécuter les commandes correctes.

Le test CIL pour étudiants comprend des tâches de compétences linéaires et non linéaires. Une tâche de compétences linéaires peut être aussi simple que l'exécution d'une seule commande (comme l'ouverture d'un fichier à partir du bureau), ou elle peut nécessiter plusieurs étapes pour être réalisée. Toutes les méthodes standard d'exécution d'une commande (comme l'utilisation de la souris pour ouvrir des menus ou des raccourcis clavier) sont notées de manière équivalente. Les tâches de compétences linéaires nécessitant l'exécution de plusieurs commandes ne peuvent être réalisées correctement que si les commandes sont exécutées dans une séquence prédéfinie, mais elles permettent des combinaisons de méthodes. Par exemple, si les élèves doivent copier et coller une image, ils doivent d'abord sélectionner l'image, puis exécuter l'action de copie suivie de l'action de collage. L'action de copie peut être exécutée à l'aide d'un raccourci clavier et l'action de collage peut être exécutée à l'aide d'un élément de menu.

L'exemple de tâche 3 (Fig. 5.8) montre une tâche de compétences linéaires en plusieurs étapes. La tâche demande aux élèves d'enregistrer un fichier en utilisant un nom de fichier spécifié. Au départ, les élèves doivent sélectionner l'option « Fichier » dans la barre d'outils, ce qui ouvre le menu « Fichier ». Ensuite, ils doivent choisir l'option « Enregistrer sous », ce qui affiche la boîte de dialogue « Enregistrer sous ». Pour obtenir le crédit complet, les élèves doivent remplacer le nom de fichier existant par le nom de fichier spécifié (avec ou sans l'extension de fichier « .prs »), puis cliquer sur le bouton « Enregistrer ». Un crédit partiel est accordé si le nom du fichier est différent de celui spécifié et non du nom par défaut affiché dans la boîte de dialogue « Enregistrer sous ». La notation est effectuée par le système d'évaluation ICILS. Le nom de fichier spécifié est traduit dans la langue de l'examen dans chaque pays, et la notation est effectuée en comparant le nom saisi par l'élève au nom traduit dans la langue de l'examen. Cette tâche s'aligne sur l'aspect 1.2 de la construction CIL (conventions d'utilisation de l'ordinateur). L'exemple de tâche 4 (Fig. 5.9) de School trip montre une tâche de compétences non linéaires. Dans cette tâche, les élèves reçoivent une feuille de calcul décrivant les coûts détaillés d'une excursion scolaire et peuvent accéder au site Web contenant les informations nécessaires pour effectuer la tâche.

La tâche demande aux élèves de récupérer le coût par élève pour la partie visite à pied de l'excursion sur le site Web et de saisir cette valeur dans la cellule appropriée de la feuille de calcul. Les élèves peuvent visiter l'un des onglets disponibles sur le site Web aussi souvent qu'ils le souhaitent et peuvent saisir n'importe quel texte dans n'importe quelle cellule. Ils doivent à la fois localiser les informations correctes sur le site Web et interpréter la structure et le contenu de la feuille de calcul pour déterminer la cellule correcte pour l'entrée. La notation automatique de la tâche est basée sur deux critères : l'emplacement de la cellule et la valeur saisie dans la cellule. Le crédit complet est accordé pour la saisie de la valeur correcte dans la cellule correcte. Un crédit partiel est accordé aux élèves qui saisissent la valeur correcte dans une cellule incorrecte ou une valeur incorrecte.

valeur dans la cellule correcte. Cette tâche sert d'exemple d'une tâche de compétences non linéaires nécessitant des compétences en traitement de l'information et est alignée sur l'aspect 2.2 de la construction CIL (gestion de l'information).

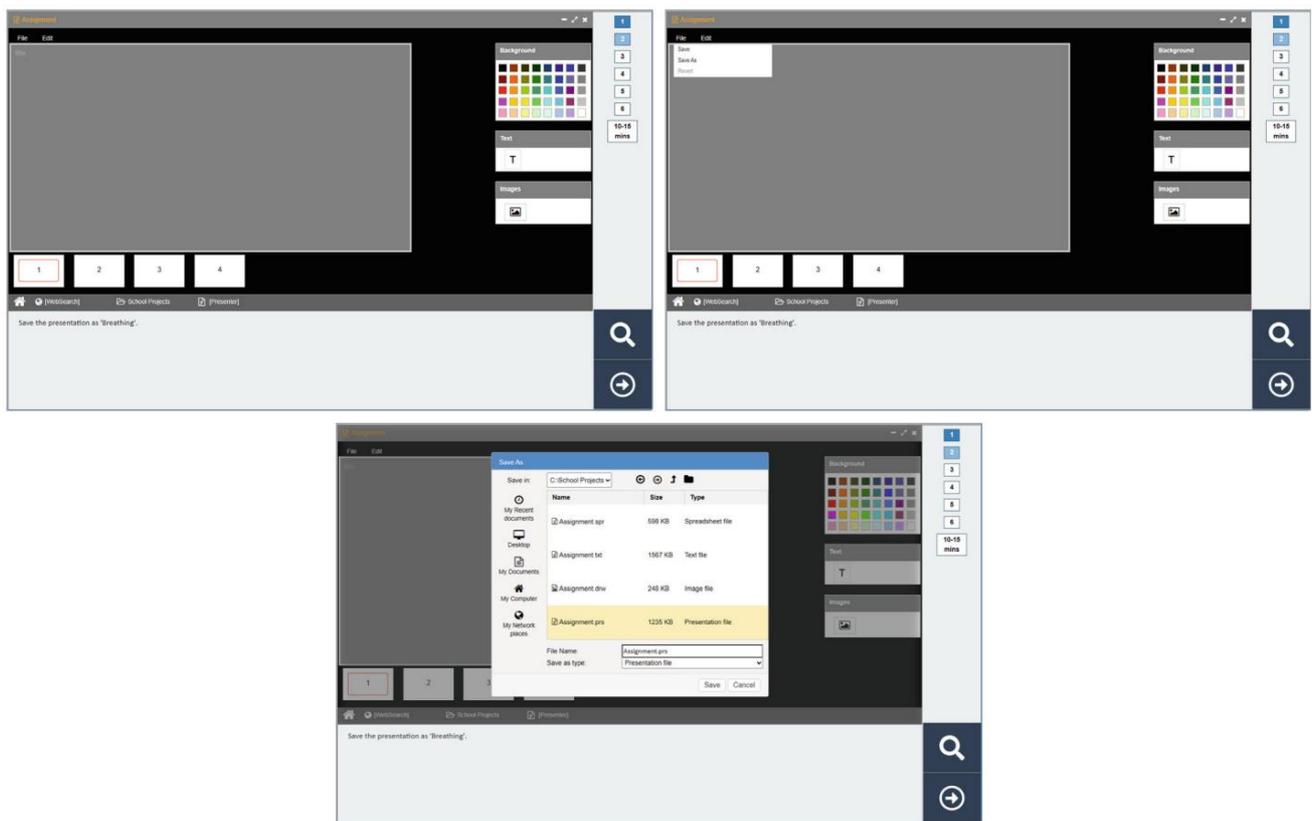


Fig. 5.8 Exemple de tâche 3 (tâche de compétences linéaires en trois étapes de la respiration)

The screenshot shows a web browser window with a spreadsheet application. The browser's address bar displays the URL: `https://[schoolname].icils/students/Trip_to_[m-town]/Spreadsheet`. The application header includes a navigation menu with "Task 1", "Task 2", "Task 3", and "Spreadsheet" (the active tab). A "Sign Out | Help" link is also present. The spreadsheet interface includes a menu bar (File, Edit, Format) and a rich text editor toolbar with options for text format, font type, font size, bold, italic, underline, and text color. The spreadsheet grid shows the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Trip cost calculator per student</b>									
2										
3										
4		<b>Cost (\$)</b>								
5	Train ticket:	[29]								
6	Lunch:	[12]								
7	Walking Tour 3:									
8	[M-town] Heritage Museum:	[6]								
9	<b>Total Cost:</b>									
10										

Below the spreadsheet, a task instruction box contains the following text:

You need to help work out the cost of the trip per student.  
Find the cost of Walking Tour 3 per student on the [M-Town] Tours website.  
Type the cost of Walking Tour 3 into the appropriate cell in the spreadsheet.  
Click on  when you have completed the task.

The interface also features a vertical sidebar on the right with numbered buttons (1-7), a "10-15 mins" timer, and a search icon.

Fig. 5.9 Exemple de tâche 4 (tâche de compétences non linéaires d' un voyage scolaire)

### Type de tâche 3 : Tâches de création Les

tâches de création demandent aux étudiants de modifier et de créer des produits d'information à l'aide d'applications logicielles informatiques authentiques. Ces applications, spécialement conçues pour l'ICILS, sont conformes aux conventions des applications logicielles, telles que l'utilisation d'icônes reconnaissables associées à des fonctions typiques ou des réponses de retour d'interface utilisateur courantes à des commandes données. Ces tâches peuvent nécessiter que les étudiants utilisent plusieurs applications (telles que des applications de messagerie électronique, des pages Web, des feuilles de calcul et des logiciels de traitement de texte ou multimédia) en parallèle, comme cela est généralement requis lors de l'utilisation d'un logiciel informatique pour effectuer des tâches complexes. Le contenu du travail de chaque étudiant est automatiquement enregistré et peut être chargé et visualisé pour une évaluation ultérieure par les évaluateurs selon un ensemble prescrit de critères spécifiques à la tâche.

L'exemple de tâche 5 (Fig. 5.10) du module Concours de fanfares illustre une tâche de création simple. Dans cette tâche, les élèves doivent utiliser un outil de manipulation d'image de base pour ajuster les aspects d'une image destinée à être utilisée comme logo pour un site Web faisant la promotion du concours de fanfares d'une école. Les élèves doivent faire pivoter l'image de 180°, augmenter la luminosité (de n'importe quelle valeur) et recadrer la bordure entourant l'image sans recadrer les personnages qui en font l'objet. La tâche a été notée automatiquement. L'application comprend un bouton « Annuler » qui permet aux élèves de corriger les erreurs ; ils peuvent utiliser la fonction Annuler aussi souvent que nécessaire sans pénalité. Cette tâche s'aligne sur l'aspect 3.1 de la construction CIL (transformation de l'information).

Cette tâche est classée comme une tâche de création simple plutôt que complexe, car elle ne nécessite que les informations fournies dans les instructions et une seule application logicielle (l'outil de manipulation d'image) à réaliser par les élèves. Sa simplicité est également due à la gamme relativement étroite de méthodes « correctes » par lesquelles les élèves peuvent manipuler l'image pour répondre aux spécifications.

L'exemple de tâche 6 (Fig. 5.11) de Breathing est une tâche d'auteur complexe. Elle demande aux élèves d'utiliser des informations provenant de deux sites Web pour créer une présentation sous forme de diaporama décrivant le processus de respiration. Une source offre des informations scientifiques sur le système respiratoire, notamment un diagramme annoté des poumons humains. L'autre décrit les trois étapes de la respiration : l'inspiration, l'échange gazeux et l'expiration. Le stimulus est non linéaire, entièrement interactif et intuitif. Les élèves peuvent basculer entre l'application de présentation et le navigateur Web, et entre les onglets du navigateur pour accéder aux deux sites Web. Ils peuvent ajouter des zones de texte aux diapositives et coller du texte copié à partir des sites Web dans ces zones, et à partir d'une galerie, ils peuvent également ajouter des images

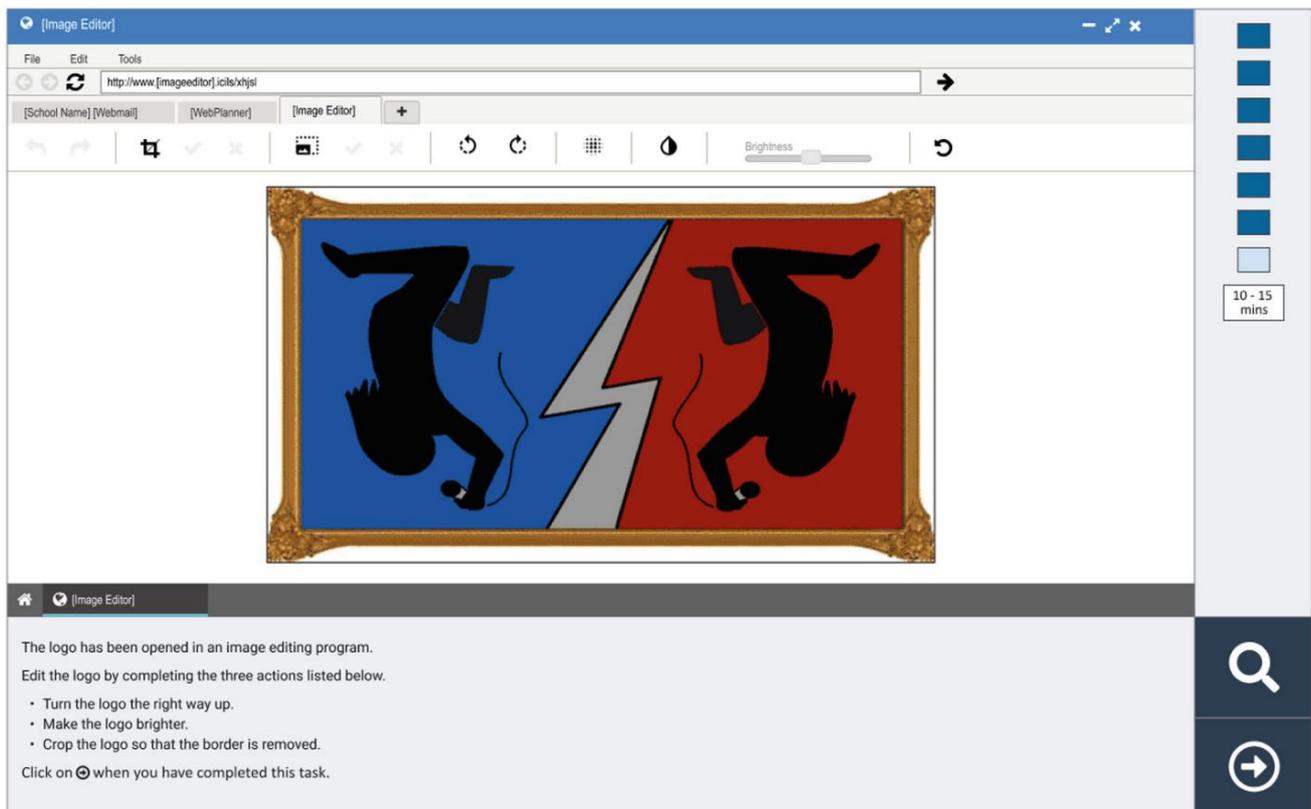


Fig. 5.10 Exemple de tâche 5 (tâche de création simple du concours Band présentée dans l'interface de test ICILS 2023)

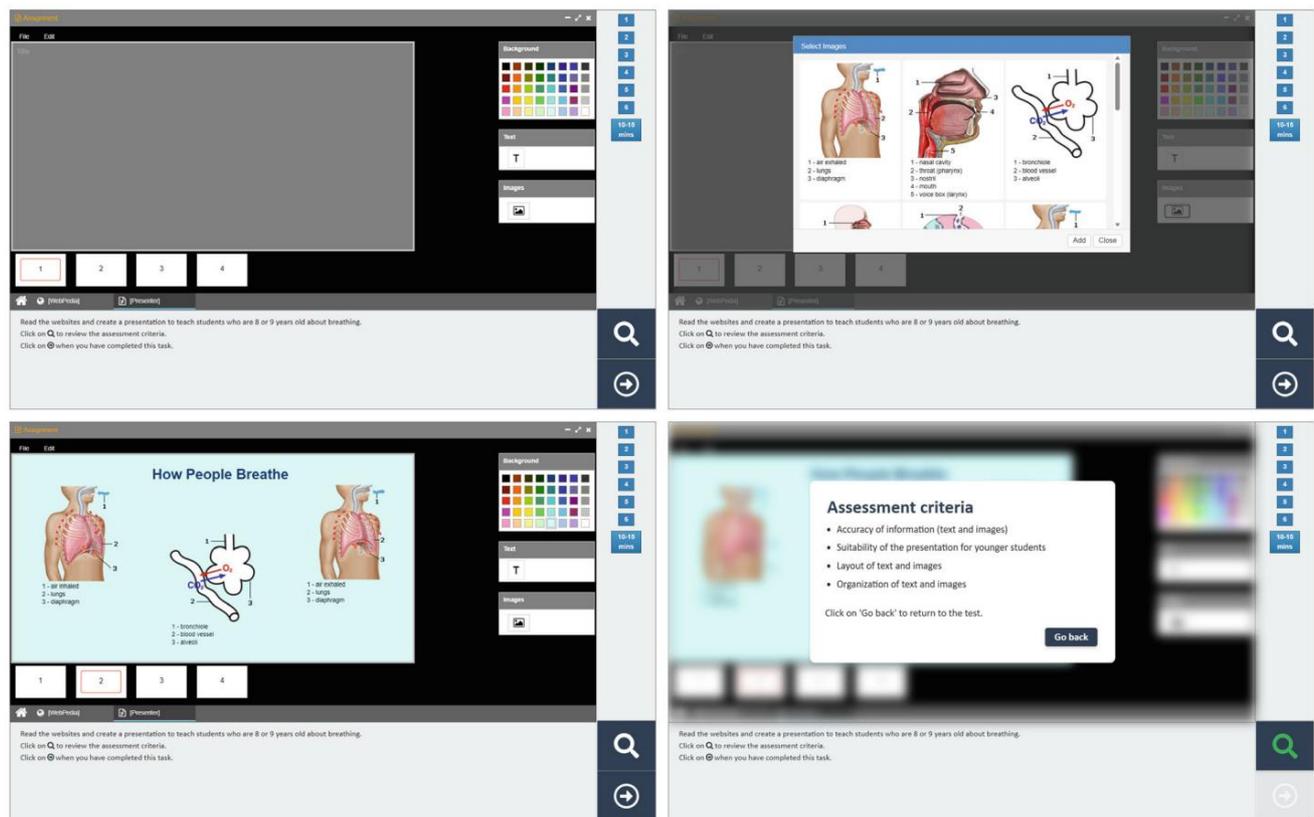


Fig. 5.11 Exemple de tâche 6 (tâche de création complexe de Breathing)

qui peut être déplacé et redimensionné. Le produit d'information final est enregistré, stocké, puis présenté aux correcteurs pour évaluation par rapport à un ensemble de critères. Les critères de notation pour toutes les tâches de création complexes varient en fonction de l'environnement logiciel, du contenu de l'information et de l'objectif de communication de chaque tâche. Cependant, ils sont tous développés pour refléter les aspects de deux grandes catégories conceptuelles : (1) l'utilisation par les étudiants des fonctionnalités logicielles disponibles et (2) l'utilisation par les étudiants des informations disponibles.

L'évaluation de l'utilisation des fonctionnalités logicielles disponibles par les étudiants peut inclure des critères associés au formatage des éléments de texte par les étudiants, à leur utilisation des couleurs et des images et à la présentation générale du produit d'information qu'ils ont produit. Ces critères ont généralement une hiérarchie interne basée sur le degré auquel les fonctionnalités logicielles sont utilisées pour améliorer ou soutenir l'effet communicatif du produit d'information. Le niveau de crédit le plus élevé est accordé aux travaux des étudiants qui démontrent la capacité à utiliser les fonctionnalités logicielles pour améliorer l'effet communicatif du produit d'information. Le niveau de crédit le plus bas est accordé aux travaux qui ne montrent aucune application de la fonctionnalité logicielle concernée, ou une utilisation incontrôlée (comme un contraste de couleurs extrêmement faible ou un texte superposé) qui empêche la compréhension du produit.

L'évaluation de l'utilisation des informations disponibles par les élèves peut inclure des critères associés à la pertinence et à l'exactitude des informations sélectionnées et utilisées par les élèves, à leur adaptation des informations en fonction du contexte et du but de la communication, et à la pertinence des informations sélectionnées pour le public cible. Le but et le public cible des tâches de rédaction complexes ICILS sont toujours explicitement spécifiés. L'utilisation des informations par les élèves est évaluée uniquement par rapport aux informations qui leur sont fournies dans la tâche. La gamme de critères disponibles pour évaluer l'exemple de tâche 6 signifie que cette tâche unique recueille des preuves de la réussite des élèves concernant deux aspects du concept CIL : les aspects 3.1 (transformation de l'information) et 3.2 (création de l'information).

### 5.1.8 Types de tâches d'évaluation : CT

L'évaluation ICILS CT comprend des tâches de réponse basées sur des informations et des tâches de compétences non linéaires avec des structures similaires à ces types de tâches lorsqu'elles sont utilisées dans l'évaluation CIL. Cependant, l'évaluation CT comprend également des types de tâches spécifiques à

l'évaluation CT. Pour illustrer cela, des exemples de tâches de deux modules CT, Bus automatisé (ICILS 2018) et Drone agricole (ICILS 2018) sont utilisés.

#### Type de tâche 4 : Tâches de transfert de systèmes non linéaires Les

tâches de transfert de systèmes non linéaires demandent aux élèves d'interpréter, de transférer et d'adapter des informations algorithmiques, de sorte que les résultats de l'application des instructions algorithmiques puissent être affichés visuellement. L'exemple de tâche 7 (Fig. 5.12) demande aux élèves d'interpréter un graphique de nœuds représentant les directions de déplacement et les emplacements d'un itinéraire de bus (panneau de droite) et de transférer et d'adapter ces informations à un ensemble de menus configurables (panneau de gauche). La réussite de cette tâche démontre que les élèves comprennent la représentation visuelle d'un système et leur capacité à décomposer les éléments de ce système en un algorithme. Les réponses des élèves sont automatiquement notées en fonction de la séquence correcte des lignes, où l'instruction et l'emplacement/la direction correspondent à l'itinéraire, jusqu'à la première erreur. Un crédit complet est accordé pour le séquençage correct de toutes les lignes (sept au total) tandis qu'un crédit partiel est accordé pour le séquençage correct de six ou cinq lignes. Cette tâche est associée à l'aspect 2.2 de la construction CT (développement d'algorithmes, de programmes et d'interfaces).

L'exemple de tâche 8 (Fig. 5.13) montre un format différent pour une tâche de transfert de compétences non linéaire : un graphique de nœuds interactif.

Les élèves se voient présenter un graphique de réseau qui représente visuellement une série d'itinéraires allant d'un « événement sportif » à une « école ». Les étudiants doivent cliquer sur les nœuds pour établir un itinéraire potentiel, les temps de trajet correspondants étant automatiquement enregistrés dans un tableau. Chaque nœud du graphique indique un point de cheminement et le temps nécessaire pour voyager entre ces points de cheminement est affiché sur les lignes de connexion. Un nœud ne peut être sélectionné que s'il est directement connecté par une ligne au nœud actuellement sélectionné. Lorsqu'un nœud valide est sélectionné, la couleur de la ligne passe du vert au rouge, avec une pointe de flèche indiquant la direction du trajet et le nœud nouvellement sélectionné. La sélection d'une ligne du tableau restaure l'état de l'itinéraire associé, ce qui facilite les comparaisons de la représentation visuelle d'un itinéraire et du temps de trajet total associé à cet itinéraire.

La tâche permet de recueillir des preuves de la capacité des élèves à interpréter les données sous forme graphique et à appliquer la pensée algorithmique pour résoudre un problème du monde réel, à savoir déterminer l'itinéraire le plus efficace en termes de temps tout en gérant les chemins visuellement plus longs.

The interface is divided into two main sections: 'Bus guidance settings' and 'Bus route'. The 'Bus guidance settings' section on the left contains two columns of dropdown menus. The 'Instructions' column has 'Turn To' and 'Move To' options. The 'Location/Direction' column has 'East' and 'South' options, with a search dropdown showing '[Male1]', '[Female1]', '[Female3]', '[Female2]', and 'Sports Event'. A 'Reset' button is at the bottom. The 'Bus route' section on the right shows a network of nodes: 'Start' (red box), '[Male1]' (blue box), '[Female1]' (blue box), '[Female3]' (blue box), '[Female2]' (blue box), and 'Sports Event' (blue box). Red arrows indicate the path: Start to [Male1], [Male1] to [Female3], [Female3] to [Female1], [Female1] to [Female2], and [Female2] to Sports Event. A compass rose is in the top right. A vertical sidebar on the right has buttons 1-8 and a '5 mins' timer. At the bottom right are search and navigation icons.

The bus must follow the route shown by the red [arrows].  
Use the dropdown menus in the 'Bus guidance settings' to make the bus follow the route.  
The first two have been done for you.  
Click on when you are ready to continue.

Fig. 5.12 Exemple de tâche 7 (Transfert de systèmes non linéaires à partir d'un bus automatisé)

**Key**

 Node

**Results**

Attempt Number	Total Time
1	
2	
3	
4	
5	

Selected Attempt : 1

Reset Attempt

1

2

3

4

5

5 mins

7

8

Find the quickest route from 'Sports event' to 'School'.

Click on the nodes to create a route.

The graph shows how long it takes to travel between each node. Your results will be stored in the table.

What attempt number in the table shows the quickest route?

Attempt number





**Key**

 Node

**Results**

Attempt Number	Total Time
1	45 mins
2	
3	
4	
5	

Selected Attempt : 1

Reset Attempt

**Key**

 Node

**Results**

Attempt Number	Total Time
1	45 mins
2	50 mins
3	30 mins
4	
5	

Selected Attempt : 3

Reset Attempt

Fig. 5.13 Exemple de tâche 8 (Transfert de systèmes non linéaires à partir d'un bus automatisé)

correspondant à des temps plus courts. La tâche mesure leur capacité de prise de décision en leur demandant d'identifier laquelle de leurs tentatives a abouti au chemin le plus rapide, évaluant ainsi également leur efficacité à résoudre des problèmes et se rapporte à l'aspect 1.3 du concept CT (collecte et représentation de données pertinentes). Un crédit complet a été accordé aux étudiants qui ont identifié le chemin le plus rapide (30 min) à l'aide du graphique de réseau et ont saisi le numéro de ligne correspondant du tableau des résultats pour afficher leur réponse.

Un crédit partiel a été accordé aux étudiants qui n'ont pas trouvé l'itinéraire le plus rapide en utilisant le graphique du réseau, mais qui ont correctement saisi la ligne correspondant à l'itinéraire le plus rapide parmi leur ensemble de tentatives pour afficher leur réponse.

Type de tâche 5 : Tâches de simulation Les

tâches de simulation demandent aux élèves de définir des paramètres, d'exécuter une simulation pour collecter des données et d'interpréter les données pour répondre à une question de recherche. L'exemple de tâche 9 (Fig. 5.14) demande aux élèves de configurer l'outil de simulation et d'exécuter des simulations pour identifier la plus grande distance sur laquelle le bus automatisé peut correctement reconnaître le cycliste.

**Object Recognition Simulator**

Is object detected?  
 No  
 Yes  
 Is it night time?  
 No  
 Yes  
 Is it raining?  
 No  
 Yes  
 Run Simulation

0 [m]  
 100 [m]  
 200 [m]  
 300 [m]  
 400 [m]  
 500 [m]  
 600 [m]  
 700 [m]  
 800 [m]  
 900 [m]  
 1000 [m]

Drive to: distance from object  
 1000 [m]  
 Reset bus position  
 No Result

A cyclist is shown in the simulator. **It is night time. It is raining.**  
 What is the largest distance the bus can be from the cyclist and still correctly recognize the cyclist?  
 Use the object recognition simulator to help you answer the question.  
 Click on **Q** to see the task details again.

0 [m]     100 [m]     200 [m]     300 [m]     400 [m]     500 [m]     600 [m]  
 700 [m]     800 [m]     900 [m]     1000 [m]

**Object Recognition Simulator**

Is object detected?  
 No  
 Yes  
 Is it night time?  
 No  
 Yes  
 Is it raining?  
 No  
 Yes  
 Run Simulation

0 [m]  
 100 [m]  
 200 [m]  
 300 [m]  
 400 [m]  
 500 [m]  
 600 [m]  
 700 [m]  
 800 [m]  
 900 [m]  
 1000 [m]

Drive to: distance from object  
 500 [m]  
 Reset bus position  
 No Result

**Object Recognition Simulator**

Is object detected?  
 No  
 Yes  
 Is it night time?  
 No  
 Yes  
 Is it raining?  
 No  
 Yes  
 Run Simulation

0 [m]  
 100 [m]  
 200 [m]  
 300 [m]  
 400 [m]  
 500 [m]  
 600 [m]  
 700 [m]  
 800 [m]  
 900 [m]  
 1000 [m]

Drive to: distance from object  
 500 [m]  
 Reset bus position  
 Object Detected = Car

Fig. 5.14 Exemple de tâche 9 (tâche de simulation du bus automatisé)

L'arbre de décision (voir le panneau de gauche de la Fig. 5.14) est utilisé pour configurer les conditions affectant le résultat de la simulation. L'étudiant peut alors faire varier la distance par rapport au cycliste et exécuter la simulation pour identifier la plus grande distance. Les tâches de simulation telles que la tâche d'exemple 8 se rapportent généralement à l'aspect 1.3 de la construction CT (collecte et représentation des données pertinentes).

Type de tâche 6 : Tâches de codage par blocs

Environnement de codage par blocs L'objectif

principal de l'environnement de codage par blocs développé pour Farm drone était de permettre aux étudiants d'effectuer des tâches de codage liées à la fonction d'un drone utilisé dans l'agriculture. L'environnement de codage par blocs comprenait les éléments clés suivants :

- Un espace de travail dans lequel les blocs de code peuvent être placés, ordonnés et réorganisés, et supprimés de l'espace de travail.

- Un espace contenant les blocs de code pouvant être sélectionnés et utilisés dans l'espace de travail. Il s'agissait notamment de blocs de code contrôlant le mouvement du drone, de commandes simples configurables à exécuter par le drone, de boucles simples et d'instructions conditionnelles.
- La possibilité pour les étudiants d'exécuter le code autant de fois que nécessaire et à tout moment, et de voir le comportement qui en résulte le drone pendant que le code était en cours d'exécution.
- La possibilité de réinitialiser le code dans l'espace de travail (à l'état par défaut de chaque tâche) et de réinitialiser la position de départ du drone avant d'exécuter le code.

#### Tâches de construction d'algorithmes Les

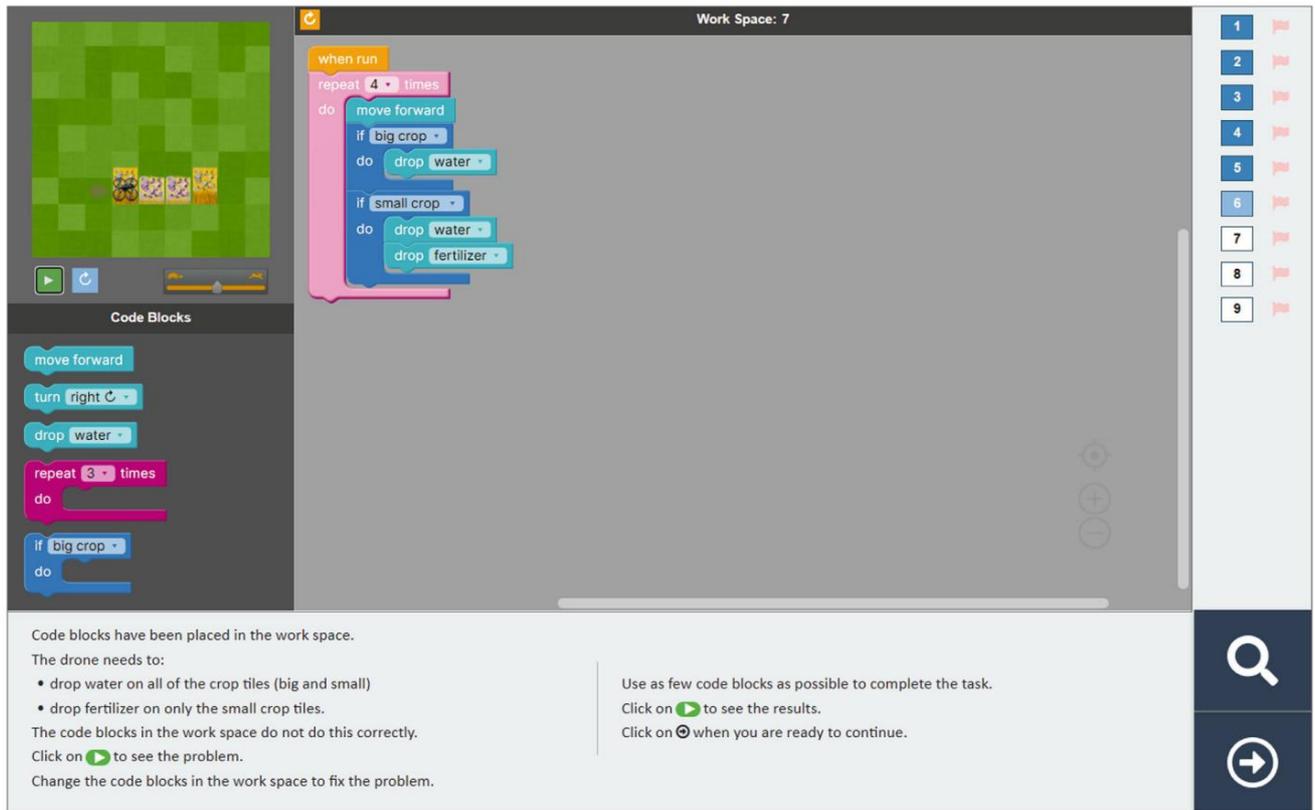
tâches de construction d'algorithmes demandent aux élèves de développer leur propre solution à un problème en ajoutant de manière itérative des blocs de code à l'espace de travail et en exécutant l'algorithme pour voir les résultats. Ces tâches permettent généralement une variété de solutions avec une complexité (variété de blocs de code) et une profondeur (nombre de niveaux de codes imbriqués profonds exécutés) différentes. Les réponses des élèves sont notées en fonction de la précision avec laquelle le code atteint l'objectif spécifié, ainsi que de l'efficacité du code, en tenant compte du nombre de blocs de code utilisés et de l'utilisation par les élèves de la boucle et de la logique conditionnelle dans l'algorithme. Ces tâches se rapportent à l'aspect 2.2 de la construction CT (développement d'algorithmes, de programmes et d'interfaces).

#### Tâches de débogage d'algorithme Les

tâches de débogage d'algorithme demandent aux étudiants de modifier un algorithme existant (en changeant la structure du code et les paramètres des blocs de code dans l'espace de travail) pour résoudre le problème présenté par les instructions de la tâche. Dans ces tâches, les étudiants se voient présenter un ensemble existant de blocs de code dans l'espace de travail, une description du résultat attendu de l'exécution du code et une indication que le code ne fonctionne pas et doit être corrigé. Les étudiants peuvent modifier librement le code et également réinitialiser les blocs de code dans l'espace de travail à l'état par défaut de la tâche (c'est-à-dire rétablir le code incorrect d'origine nécessitant un débogage).

Les solutions sont évaluées en fonction de : (1) la précision avec laquelle elles répondent aux exigences de la tâche (dans ce cas, à la fois le nombre de tuiles de culture sur lesquelles la ressource appropriée a été déposée et l'absence de ressources déposées sur les tuiles d'herbe), et (2) l'efficacité de la solution de code (mesurée par le nombre total de blocs de code utilisés). Des détails complets sur la manière dont cette notation est appliquée sont fournis dans le rapport technique ICILS 2018 (Fraillon et al., 2020a).

Ces tâches se rapportent à l'aspect 2.1 de la construction CT (planification et évaluation des solutions) (Fig. 5.15).



Work Space: 7

```
when run
  repeat 4 times
    do
      move forward
      if big crop
        do
          drop water
      if small crop
        do
          drop water
          drop fertilizer
```

Code Blocks

- move forward
- turn right
- drop water
- repeat 3 times
- if big crop

Code blocks have been placed in the work space.

The drone needs to:

- drop water on all of the crop tiles (big and small)
- drop fertilizer on only the small crop tiles.

The code blocks in the work space do not do this correctly.

Click on  to see the problem.

Change the code blocks in the work space to fix the problem.

Use as few code blocks as possible to complete the task.

Click on  to see the results.

Click on  when you are ready to continue.

Fig. 5.15 Exemple de tâche 10 (tâche de débogage d'algorithme à partir d' un drone agricole)

## 5.2 Mappage des éléments de test aux constructions CIL et CT

Les constructions CIL et CT (voir Fig. 2.1 et 3.1) sont au cœur du processus de développement de l'instrument car elles fournissent le fondement théorique de l'évaluation et une manière de décrire son contenu. Les tâches ICILS sont conçues pour recueillir des informations sur des aspects spécifiques de la construction concernée (CIL ou CT), et chaque module comprend généralement du contenu qui aborde la plupart, sinon la totalité, des aspects du concept. Cependant, la conception du test ICILS n'exige pas que des proportions égales de tous les aspects des constructions CIL et CT sont évalués. En revanche, les instruments de test ICILS ont été développés pour garantir une certaine couverture de tous les aspects dans le cadre d'un ensemble authentique d'activités d'évaluation. Le nombre d'éléments et les points de score pour chaque L'aspect des deux constructions est résumé dans les tableaux 5.1 et 5.2, montrant comment le contenu des constructions a été opérationnalisé.

Dans le test CIL, plus d'éléments et de points de score par élément se rapportent aux volets 2 et 3 qu'aux autres volets de la construction CIL (voir tableau 5.1). La principale raison en est que les tâches à la fin de chaque module sont des tâches de création (voir section 5.1.7) qui se concentrent sur la création d'un produit d'information par les étudiants et nécessitent donc que chacune de ces tâches soit évaluée à l'aide de plusieurs critères avec plusieurs catégories de score. Les compétences et connaissances CIL évaluées avec les tâches de rédaction reflètent les aspects 3.1 et 3.2, et ensemble, ils contribuent au plus grand nombre de points de score dans les modules du test CIL. La répartition des éléments et Les points de score sur les différents aspects du concept CIL reflètent également la proportion de temps pendant laquelle les étudiants sont censés passer à accomplir les différentes tâches. L'attribution de points de score aux aspects de la construction CIL dans ICILS 2023 est très similaires à ceux de l'ICILS 2018 (voir Fraillon et al., 2020a).

Bien qu'il existe un nombre similaire d'éléments évaluant chacun des deux volets de la CT, le nombre de points de score disponibles pour Le volet 2 (opérationnalisation des solutions) est environ le double de celui du volet 1 (voir tableau 5.2). Cela reflète l'importance accordée la construction du CT sur l'évaluation des solutions opérationnalisées des étudiants (généralement leurs solutions de codage par blocs à des problèmes spécifiés problèmes). L'attribution de points de score aux aspects de la construction CT dans ICILS 2023 est très similaire à celle de ICILS 2018 (voir Fraillon et al., 2020a), cependant, dans ICILS 2023, l'accent est légèrement accru sur l'aspect 2.1 (planification et (évaluation des solutions).

Tableau 5.1 Mappage des éléments de test CIL au cadre CIL

Brin/aspect CIL	Total (éléments)	Total maximum (points de score)*
<b>Axe 1 : Comprendre l'utilisation de l'ordinateur</b>		
Aspect 1.1 : Fondements de l'utilisation de l'ordinateur	3	3
Aspect 1.2 : Conventions d'utilisation de l'ordinateur	9	12
<b>l'ordinateur Total (volet 1)</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Volet 2 : Collecte d'informations</b>		
Aspect 2.1 : Accéder à l'information et l'évaluer 18 Aspect 2.2 : Gérer l'information	9	27
<b>l'information Total (volet 2)</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
	<b>27</b>	<b>42</b>
<b>Axe 3 : Produire de l'information</b>		
Aspect 3.1 : Transformer l'information Aspect 3.2 : Créer l'information	16	26
<b>3.2 : Créer l'information Total (volet 3)</b>	<b>31</b>	<b>55</b>
	<b>47</b>	<b>81</b>
<b>Axe 4 : Communication digitale</b>		
Aspect 4.1 : Partage d'informations	11	17
Aspect 4.2 : Utilisation responsable et sécuritaire des informations	10	19
<b>10 Total (volet 4)</b>	<b>21</b>	<b>36</b>

Remarques : \*Il s'agit d'un nombre maximum de points estimé au moment de la rédaction. Le nombre exact de points sera confirmé au fur et à mesure une partie des analyses des données CIL ICILS 2023

Tableau 5.2 Correspondance des éléments de test CT avec le cadre CT

Axe/aspect CIL Axe 1 :	Total (éléments)	Total maximum (points de score)*
<b>Conceptualisation des problèmes</b>		
Aspect 1.1 : Connaître et comprendre les systèmes numériques 5 Aspect 1.2 :		11
Formuler et analyser les problèmes Aspect 1.3 : Collecter et représenter les données pertinentes Total (volet 1)	2	5
	3	5
	10	21
<b>Axe 2 : Opérationnaliser les solutions</b>		
Aspect 2.1 : Planification et évaluation des solutions Aspect 2.2 : Développement d'algorithmes, de programmes et d'interfaces 12 Total (volet 2)	8	18
	20	30
	20	48

Remarques : \*Il s'agit d'un nombre maximum de points estimé au moment de la rédaction. Le nombre exact de points sera confirmé au fur et à mesure une partie des analyses des données CT ICILS 2023

### 5.3 Les questionnaires ICILS

L'ICILS 2023 comprend cinq questionnaires. Ceux-ci sont :

- Le questionnaire étudiant (rempli par tous les étudiants)
- Le questionnaire de l'enseignant (rempli par un maximum de 15 enseignants de la classe cible dans chaque école)
- Le questionnaire du coordinateur TIC (rempli par le coordinateur TIC de chaque école)
- Le questionnaire du directeur (rempli par le directeur de chaque école)
- L'enquête sur les contextes nationaux (réalisée sous le contrôle du centre national de chaque pays).

Toutes les questions doivent être complétées par tous les répondants. L'ICILS comprend un petit nombre de questions répertoriées comme internationales options, que les pays peuvent choisir d'inclure et qui sont communes à tous les pays qui les utilisent, et les options nationales, qui sont des questions spécifiques à chaque pays administrées uniquement dans le pays qui a proposé de les utiliser.<sup>4</sup> Données provenant de pays choisissant pour inclure les options internationales et/ou nationales qui peuvent être signalées dans les rapports internationaux de l'ICILS et sont inclus dans la base de données internationale ICILS.

Les questionnaires utilisent un format mixte, principalement des questions à réponse fermée, à l'exception de la profession des parents. questions dans le questionnaire étudiant qui demandent aux étudiants de saisir de courtes réponses textuelles qui sont ensuite codées selon la Classification internationale type des professions (CITP-08) par des codeurs formés dans chaque pays.

Les répondants sélectionnent leurs réponses aux questions à réponse fermée à l'aide de boutons radio, de cases à cocher ou de menus déroulants. en fonction du contenu des questions. Les questionnaires ne sont pas chronométrés, ce qui permet aux répondants de revenir et de modifier leurs réponses aux questions précédentes si nécessaire. Le questionnaire étudiant est conçu pour durer environ 20 minutes, tandis que les questionnaires de l'enseignant, du coordinateur TIC et du directeur ne devraient pas prendre plus de 30 minutes chacun. Le questionnaire est rempli dans le cadre de la session de test des élèves, les enseignants, les coordinateurs TIC et les directeurs sont libres de compléter leurs questionnaires à leur convenance, sur une période de plusieurs semaines en utilisant autant de séances qu'ils le souhaitent.

L'Enquête sur les contextes nationaux (NCS) recueille des données au niveau du système sur la structure et les politiques et programmes globaux contexte de l'enseignement du CIL et du CT dans chaque pays. Un NCS est réalisé sous la supervision du Centre national de recherche Centre dans chaque pays ICILS et participant à l'analyse comparative. Ce questionnaire contient un mélange de formats de questions (comme (décrire précédemment), y compris certaines réponses en texte libre pour étayer l'explication ou l'élaboration des informations.

<sup>4</sup> Les options nationales ne sont incluses qu'avec l'autorisation du Centre d'études international de l'ICILS. La quantité de contenu d'options nationales qui peut être Les informations incluses sont limitées afin de ne pas compromettre la collecte des données internationales de base de l'ICILS.

### 5.3.1 Questionnaire étudiant

Le questionnaire destiné aux étudiants est basé sur l'examen des recherches antérieures, y compris les résultats des cycles précédents de l'ICILS, comme indiqué dans le cadre contextuel (voir chap. 4), et est conçu principalement pour recueillir des données qui répondent aux questions de recherche 4 et 5 pour le CIL et le CT :

RQ 3 Comment les niveaux d'accès, de familiarité et de compétence autodéclarée des étudiants dans l'utilisation des ordinateurs sont-ils liés aux CIL et CT ?

RQ 4 Quels aspects des antécédents personnels et sociaux des élèves (tels que le sexe et le milieu socio-économique) sont liés au CIL et au CT des élèves ?

Les données recueillies à partir du questionnaire destiné aux étudiants sont utilisées à deux fins. Premièrement, ces données sont utilisées dans des analyses qui examinent les relations entre les facteurs au niveau des étudiants et les CIL et CT mesurés. Deuxièmement, ces données sont utilisées pour fournir des informations descriptives sur les modèles d'accès et d'utilisation des ordinateurs entre les pays et au sein de ces pays.

Le questionnaire étudiant est conçu pour générer des données reflétant les aspects suivants du contexte étudiant et familial :

- Âge des élèves (en années) •
- Sexe des élèves • Niveau de qualification scolaire le plus élevé attendu des élèves • Origine immigrée des élèves • Langue utilisée par les élèves à la maison (langue du test ou autre) • Statut professionnel le plus élevé des parents des élèves • Niveau de scolarité le plus élevé des parents des élèves • Rapports des élèves sur l'alphabétisation à la maison (nombre de livres à la maison) • Rapports des élèves sur l'accès aux ressources TIC à la maison • Expérience des élèves avec les TIC.

Le questionnaire destiné aux étudiants contient des questions visant à générer des données reflétant les aspects suivants de l'utilisation des TIC et des attitudes liées aux TIC :

- Utilisation des TIC par les élèves à l'intérieur et à l'extérieur de l'école
- Restrictions parentales sur l'utilisation de l'ordinateur par les élèves (option nationale) • Rapports des élèves sur l'apprentissage des tâches liées à Internet à l'intérieur et à l'extérieur de l'école • Rapports des élèves sur l'apprentissage des tâches fonctionnelles des TIC à l'intérieur et à l'extérieur de l'école • Rapports des élèves sur l'apprentissage de l'utilisation responsable des TIC à l'école • Rapports des élèves sur le multitâche des médias académiques • Utilisation des TIC par les élèves dans les cours de matières scolaires • Utilisation des outils TIC par les élèves en classe
- Auto-efficacité des TIC par les élèves
- Perceptions des élèves sur l'impact des TIC pour la société • Attentes des élèves concernant l'utilisation future des TIC pour le travail et les études • Rapports des élèves sur le degré d'apprentissage des approches de la TC à l'école.

### 5.3.2 Questionnaire de l'enseignant

Le questionnaire destiné aux enseignants porte essentiellement sur les perceptions des enseignants concernant les TIC dans les écoles et sur leur utilisation des TIC dans les activités pédagogiques de leur enseignement. Le questionnaire comprend également une petite quantité de contenu relatif au leadership en matière de technologie au sein de l'école. Avec les questionnaires remplis par le directeur de l'école et le coordinateur des TIC, le questionnaire destiné aux enseignants est basé sur le cadre contextuel (chapitre 4) et conçu pour recueillir des données qui répondent à la question de recherche 2 pour le CIL et le CT :

RQ 2 Comment l'éducation CIL/CT est-elle mise en œuvre dans les pays et quels aspects des écoles et des pays sont liés à étudiants CIL/CT ?

L'hypothèse est que la mesure dans laquelle les TIC sont utilisées dans les écoles et la manière dont elles sont utilisées pour enseigner les compétences liées à la CIL et à la TC auront un impact sur le développement de ces compétences par les élèves. Les informations recueillies dans le questionnaire destiné aux enseignants seront également utilisées pour décrire l'utilisation des TIC dans la pédagogie dans les différents pays et dans les principaux domaines d'enseignement.

Il ne sera pas possible de lier les informations fournies par l'enseignant à des élèves individuels. Ces informations pourront plutôt être utilisées pour générer des indicateurs au niveau de l'école pour des analyses de régression potentielles à deux niveaux en conjonction avec les données basées sur les élèves.

La population de l'enquête ICILS auprès des enseignants est définie comme tous les enseignants qui enseignent les matières scolaires ordinaires aux élèves de la classe cible (généralement la 8e année) dans chaque école échantillonnée. Quinze enseignants sont sélectionnés au hasard parmi tous les enseignants enseignant la classe cible dans chaque école échantillonnée pour répondre à l'enquête auprès des enseignants.<sup>5</sup> Cette taille de groupe est nécessaire pour produire :

- Estimations au niveau de l'école avec une précision suffisante pour être utilisées dans des analyses qui examinent les associations avec les résultats des élèves.
- Estimations de la population avec une précision similaire à celles générées à partir des données des élèves.

Le questionnaire destiné aux enseignants comprend des questions sur leur expérience, leur connaissance des TIC, leur utilisation des TIC dans l'enseignement d'une classe de référence, leurs perceptions des TIC à l'école et leur formation à l'utilisation des TIC dans l'enseignement.

Le questionnaire destiné aux enseignants est conçu pour fournir les indices suivants concernant l'expérience des enseignants :

- Sexe des enseignants • Âge

des enseignants •

Principales matières enseignées (au moins 4 leçons par semaine) • Nombre

d'écoles où l'on enseigne • Expérience des

enseignants dans l'utilisation des TIC à des fins pédagogiques.

Le questionnaire de l'enseignant est conçu pour générer des données reflétant les aspects suivants des perceptions des enseignants concernant Les TIC et leur utilisation dans l'éducation :

- Utilisation des TIC par les enseignants à l'intérieur et à l'extérieur de l'école

- Auto-efficacité des enseignants en matière de

TIC • Apprentissage des enseignants en matière de TIC dans le cadre de la formation initiale

des enseignants • Participation des enseignants au développement professionnel des TIC •

Perceptions des enseignants concernant la collaboration pour l'utilisation des TIC •

Sensibilisation des enseignants à la vision de l'école concernant l'utilisation des TIC

- Perceptions des enseignants sur la compréhension commune de l'utilisation des TIC dans leur école • Perceptions

des enseignants sur l'adéquation des ressources dans leur école • Opinions positives des enseignants

concernant l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage • Opinions négatives des enseignants concernant

l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage • Utilisation des TIC par les enseignants dans toutes les

activités d'enseignement en classe • Participation des élèves aux activités liées aux TIC

en classe • Utilisation des outils TIC par les enseignants en classe (option nationale) •

Importance accordée par les enseignants au développement des capacités CIL des

élèves en classe • Importance accordée par les enseignants au développement des capacités CT des élèves en

classe (option nationale) • Croyances des enseignants sur la connaissance, l'apprentissage et la cognition (option nationale).

### 5.3.3 Questionnaire du coordinateur TIC

Le questionnaire du coordinateur des TIC porte sur la fourniture de ressources et de soutien pour l'utilisation des TIC dans l'enseignement à l'école. Le questionnaire ICILS 2023 comprend des questions liées à la mise en œuvre de la vision de l'école associée à l'utilisation de la technologie dans l'enseignement et l'apprentissage.

Le questionnaire du coordinateur des TIC comprend des questions conçues pour générer des données reflétant les aspects suivants liés aux TIC :

<sup>5</sup> Dans les petites écoles, cela concerne tous les enseignants des élèves de 8e année.

- Expérience scolaire dans l'utilisation des TIC • Politiques scolaires concernant l'utilisation des TIC à l'école
- Ratio ordinateur-élève à l'école • Mise à disposition de ressources techniques à l'école • Fourniture d'un soutien technique et pédagogique en TIC aux enseignants • Perceptions des coordinateurs TIC sur les obstacles à l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage à l'école • Perceptions des coordinateurs TIC sur l'accent mis par l'école sur les activités d'enseignement pour développer les compétences en TIC des élèves • Connaissance par les coordinateurs TIC de la vision de l'école pour l'utilisation des TIC
- Perceptions des coordinateurs des TIC sur la compréhension commune parmi les enseignants de l'utilisation des TIC dans leur école. • Suivi et soutien de la mise en œuvre de la vision de l'école en matière d'utilisation des TIC.

#### 5.3.4 Questionnaire du directeur

Le questionnaire destiné au directeur de l'école porte sur les caractéristiques de l'école et sur les politiques, procédures et priorités générales en matière de TIC dans l'école. Il comprend des questions liées à la mise en œuvre d'une vision de l'école associée à l'utilisation de la technologie dans l'enseignement et l'apprentissage.

Bien que les questionnaires du coordinateur des TIC et du directeur de l'école devraient idéalement être remplis par des personnes différentes, l'ICILS 2023 prévoit la possibilité que les deux soient remplis par la même personne dans une petite école où il n'y a pas de coordinateur des TIC identifiable.

Le questionnaire principal comprend des questions conçues pour recueillir des données sur les aspects contextuels suivants au niveau de l'école :

- Utilisation des ordinateurs par les directeurs d'école à des fins scolaires (fréquence) • Taille de l'école (effectif des élèves) • Ratio élèves-enseignant • Structure et gestion de l'école • Contexte économique des élèves • Perceptions des directeurs d'école quant à l'importance de l'utilisation des TIC à l'école • Rapports des directeurs d'école sur leurs attentes concernant les compétences des enseignants en TIC • Rapports des directeurs d'école sur les politiques et procédures en matière de TIC • Rapports des directeurs d'école sur le développement professionnel des enseignants pour l'utilisation des TIC • Rapports des directeurs d'école sur les priorités de l'école pour l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage.

Le lancement de ChatGPT le 30 novembre 2022 a très rapidement conduit à une reconnaissance, un intérêt et une utilisation généralisés des applications d'intelligence artificielle basées sur de grands modèles linguistiques. Au cours du premier semestre 2023, il est devenu évident que ChatGPT et des outils similaires avaient déjà un impact sur le travail des écoles dans de nombreux pays. Dans le cadre de l'ICILS, nous avons pris la décision de proposer un ajout facultatif au questionnaire ICILS destiné aux directeurs d'école afin de recueillir des données de référence nationales sur les premières réponses et impressions des directeurs d'école à l'égard de ces outils. La décision d'inclure ce contenu à un stade aussi tardif de l'étude, et en dehors des pratiques de développement conventionnelles de l'étude, a été considérée comme une réponse appropriée et agile à la montée en puissance très soudaine et spectaculaire de ces outils. Les pays de l'ICILS se sont vu offrir la possibilité, au niveau national, d'inclure un ensemble de questions supplémentaires associées à la reconnaissance, aux attitudes à l'égard et à l'utilisation des outils d'intelligence artificielle basés sur de grands modèles linguistiques (appelés « ChatGPT ou outils similaires ») dans les écoles.

#### 5.3.5 Enquête sur les contextes nationaux

L'enquête sur les contextes nationaux vise à recueillir des données qui répondent principalement à la question de recherche 2 pour le CIL et le CT :

RQ 2 Comment l'éducation CIL/CT est-elle mise en œuvre dans les pays et quels aspects des écoles et des pays sont liés à étudiants CIL/CT ?

L'hypothèse sous-jacente à la question de recherche 2 est que les opportunités d'utiliser les TIC ont un impact sur les opportunités d'apprentissage du CIL et du CT et donc sur le développement des résultats des étudiants dans ces domaines.

Les données de l'enquête sur les contextes nationaux serviront à comparer les profils d'enseignement de l'informatique et de la communication (CIL) et de l'informatique dans les systèmes éducatifs participants. En outre, les données fourniront des informations sur les facteurs contextuels liés à la structure du système éducatif et sur d'autres aspects de la politique éducative pour l'analyse des différences d'approches de l'apprentissage lié aux TIC dans les différents systèmes éducatifs. Les données du questionnaire sur le contexte national serviront à deux fins principales :

- Fournir des descriptions systématiques des politiques et des pratiques en matière d'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation scolaire dans les pays participants à l'ICILS. •

Fournir des données systématiques qui peuvent être utilisées comme base pour interpréter les différences entre les systèmes éducatifs dans les résultats d'apprentissage liés aux TIC ainsi que les modèles de relations entre les facteurs liés aux résultats d'apprentissage liés aux TIC.

---

## Références

- Fraillon, J. (2018). Études internationales à grande échelle sur la maîtrise des technologies de l'information dans l'éducation. Dans Voog, J., Knezek, G., Christensen, R., Lai, K.-W. (éd.). *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 1161–1180). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7\\_80-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_80-1)
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020a). Étude internationale de l'IEA sur l'alphabétisation informatique et informationnelle 2018. Rapport technique. Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020b). Se préparer à la vie dans un monde numérique : IEA international computer and information literacy study 2018. Rapport technique. Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>
- Ockwell, L., Daraganov, A., & Schulz, W. (2020). Procédures de mise à l'échelle pour les éléments du test ICILS. Dans J. Fraillon, J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman, & D. Duckworth (éd.), *IEA international computer and information literacy study 2018. Rapport technique*. (pp. 133–158). Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>
- Statistiques mondiales de StatCounter. (2023). Statistiques de résolution d'écran des ordinateurs de bureau et des tablettes dans le monde entier : mensuelles de janvier 2013 à 2023. <https://gs.statcounter.com/stats-de-resolution-d-ecran/tablette-de-bureau/monde/#mensuel-201301-202301>

Accès libre Ce chapitre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), qui autorise toute utilisation non commerciale, tout partage, toute adaptation, toute distribution et toute reproduction sur tout support ou format, à condition de créditer de manière appropriée l'auteur(s) original(aux) et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons et d'indiquer si des modifications ont été apportées.

Les images ou autres éléments tiers de ce chapitre sont inclus dans la licence Creative Commons du chapitre, sauf indication contraire dans une ligne de crédit du contenu. Si le contenu n'est pas inclus dans la licence Creative Commons du chapitre et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation légale ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir l'autorisation directement du détenteur des droits d'auteur.



---

## Centre d'études international

Le centre d'étude international est situé au sein de l'Association internationale pour l'évaluation des acquis scolaires (IEA). Le personnel du centre de l'IEA est chargé de concevoir et de mettre en œuvre l'étude en étroite collaboration avec les coordonnateurs nationaux de recherche (NRC) des pays participants à l'ICILS 2023.

L'IEA est également responsable de la coordination et de la mise en œuvre de l'ICILS. L'IEA d'Amsterdam, aux Pays-Bas, est responsable de l'adhésion, de la vérification des traductions, du contrôle de la qualité et de la publication. L'IEA de Hambourg, en Allemagne, est principalement responsable des opérations sur le terrain, des procédures d'échantillonnage et du traitement des données.

### Personnel de l'IEA Amsterdam

Julian Fraillon, directeur des études internationales  
Dirk Hastedt, directeur exécutif de l'IEA  
Andrea Netten, directrice de l'IEA Amsterdam  
Jan-Peter Broek, directeur financier de l'IEA  
Daniel Duckworth, chercheur principal - développement de tests (équipe de projet)  
Lauren Musu, responsable de TIQ (équipe projet)  
Marta Moreno Hidalgo, chargée de recherche (équipe de projet)  
Kateřna Hartmanová, chargée de recherche junior (équipe de projet)  
Katie Hill, responsable des communications  
Isabelle Gémin, directrice financière principale  
Philippa Elliott, directrice principale des publications.

### Personnel de l'IEA de Hambourg

Juliane Hencke, réalisatrice  
Sebastian Meyer, co-responsable des données internationales ICILS  
Tim Daniel, co-responsable des données internationales de l'ICILS  
Sabine Tieck, chef de section de l'unité d'échantillonnage  
Maximiliano Romero, analyste de recherche (échantillonnage)  
Mojca Rožman, analyste de recherche senior (analyse et reporting)  
Sabine Meinck, responsable de l'unité d'échantillonnage et co-responsable de l'unité de recherche et d'analyse  
Rolf Strietholt, co-directeur de l'unité de recherche et d'analyse  
Juliane Kobelt, coordinatrice de l'étude  
Zarrinigor Nozimova, coordinatrice de l'étude  
Eleonora Kolomiets, coordinatrice d'études  
Aisha Elsayed, assistante étudiante  
Minge Chen, analyste de recherche (analyse et reporting)  
Andrés Christiansen, analyste de recherche senior (analyse et reporting)  
Yuan-Ling Liaw, analyste de recherche senior (analyse et reporting)  
Ana María Mejía-Rodríguez, analyste de recherche principale (analyse et reporting)  
Hannah Smith, analyste de recherche (échantillonnage)  
Umut Atasever, analyste de recherche (échantillonnage)

Svenja Kalmbach, analyste de recherche  
Renato Alves Coppi, analyste de recherche  
Christine Busch, analyste de recherche  
Wolfram Jarchow, analyste de recherche  
Jurij Lenar, analyste de recherche  
Xiao Sui, analyste de recherche  
Daniel Ugurel, analyste de recherche  
Valentina Rivera Toloza, analyste de recherche  
Vanisa Vongphanakhone, analyste de recherche  
Isbat Ibn Hasnat, analyste de recherche  
Widianto Persadha, analyste de recherche  
Ahmad Khalil, analyste de recherche  
Alischa Dietz, analyste de recherche  
Limiao Duan, programmeur  
Delnaz Mohebigilani, programmeur  
Mohamadreza Atrian, programmeur Miguel  
Hernandez Acosta, programmeur Svetoslav  
Velkov, testeur de logiciels Osman  
Deger, testeur de logiciels Abdullah  
Al-Azzawi, testeur de logiciels Laiza Souza,  
organisateur de la réunion Adham Kotb,  
assistant étudiant.

---

## Évaluation RM

RM Assessment était responsable du développement des systèmes logiciels sous-jacents aux instruments d'évaluation informatisés des étudiants pour l'ICILS 2023. Ce travail comprenait le développement des éléments de test et de questionnaire, le système de diffusion de l'évaluation et les modules de traduction, de notation et de gestion des données basés sur le Web.

### Évaluation RM du personnel

Rajani de Man, responsable de la relation client  
Neal Varghese, chef de projet  
Monica Srinivasan, chef de projet  
Derek van Neuren, responsable du développement  
David Wynn, responsable technique du développement  
Felicia Gu, responsable technique du développement  
Shagna Cheerngodan, assurance qualité  
Geethu Parameswaran Nair, assurance qualité  
Ian Qiu, développeur de logiciels  
Tinu Treesa Tom, développeur de logiciels  
Reshma Merin, développeuse de logiciels  
Aiswarya Raj, développeur de logiciels  
Stephen Ainley, service client  
Shawn Habibnia, service client  
Darren Blakely, service client  
Ranil Weerasinghe, service client

Jim Murdoch, support client Rohit  
Koshy Kurian, analyste système senior Rojan Jojo,  
analyste système senior.

---

### Arbitre d'échantillonnage ICILS

Marc Joncas a été l'arbitre de l'échantillonnage pour l'étude. Il a fourni des conseils précieux sur tous les aspects de l'étude liés à l'échantillonnage.

---

### Coordonnateurs nationaux de recherche

Les coordinateurs nationaux de recherche (CNR) ont joué un rôle crucial dans le développement du projet. Ils ont fourni des conseils en matière de politique et de contenu pour le développement des instruments et ont été responsables de la mise en œuvre de l'ICILS dans les pays participants.

#### Autriche

Iris Höller

Magdalena Rölz

Institut fédéral pour l'assurance qualité du système scolaire autrichien (IQS)

#### Azerbaïdjan

Shirin Mammadov

L'Institut d'éducation de la République d'Azerbaïdjan

#### Belgique (Flamand)

Charlotte Struyve

Centre d'efficacité et d'évaluation de l'éducation, KU Leuven

#### Bosnie-Herzégovine

Natasha Kokoruš

Agence pour l'éducation préscolaire, primaire et secondaire

#### Chili

Millicent Bader

Agence nationale pour la qualité de l'éducation

#### Taipei chinois

Cheng-Chih Wu

Meng Jung Tsai

École d'apprentissage de l'informatique, Université normale nationale de Taiwan

#### Croatie

Hrvoje Mladinić

Centar Nacionalni za vanjsko vrednovanje obrazovanja

#### Chypre

Yiasemina Karagiorgi

Institut pédagogique de Chypre, ministère chypriote de l'Éducation, des Sports et de la Jeunesse

#### République tchèque

Joseph Basl

Inspection scolaire tchèque

#### Danemark

Jeppe Bundsgaard

École danoise de pédagogie, Université d'Aarhus

Finlande

Kaisa Leino

Janne Fagerlund

Université de Jyväskylä, Institut finlandais de recherche pédagogique

France

Elodie Persem

Julie Thurerelle

Ministère de l'Éducation Nationale

Allemagne

Birgit Eickelmann

Université de Paderborn

Allemagne, Rhénanie-du-Nord-Westphalie

Kerstin Drossel

Université de Paderborn

Grèce

Maria Nika

Institut de politique éducative (IEP)

Hongrie

Annamária Rábainé Szabó

Autorité éducative

Italie

Carlo Di Chiacchio

Elisa Caponera

INVALSI

Kazakhstan

Aïm Chegenbayeva

Aïgul Baïgoulova

Nazym Smanova

Munira Vassilova

Centre national de recherche et d'évaluation de l'éducation Taldau nommé d'après Ahmet Baitursynuly

Kosovo

Besa Gashi

Birsën Sufta

Ministère de l'Éducation, de la Science, de la Technologie et de l'Innovation

Lettonie

Olga Pole

Université de Lettonie

Luxembourg

Catalina Lomos

Institut luxembourgeois de recherche socio-économique et

Elisa Mazzucato

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, Institut de Recherche Socio-Économique du Luxembourg

Malte

Jude Zammit

Ministère de l'Éducation nationale, des Sports, de la Jeunesse, de la Recherche et de l'Innovation

Pays-Bas

Alexandre Krepel

Institut Kohnstamm

Norvège

Anubha Rohatgi

Département de formation des enseignants et de recherche scolaire

Oman

Zuwaina Saleh Almaskari

Ministère de l'Éducation

Portugal

Anabela Serrão

Institut d'évaluation pédagogique (IAVE, IP)

République de Corée

Minhee SEO

Seongkyun-Jeon

Institut coréen pour le programme d'études et l'évaluation

Roumanie

Dragos Iliescu

Université de Bucarest

Serbie

Katarina Aleksić

Centre de technologie éducative, Institut pour la qualité et l'évaluation de l'éducation

République slovaque

Romana Panáčková

Institut national de l'éducation et de la jeunesse (NIVaM)

Slovénie

Eva Klemenčič Mirazchiyski

Institut de recherche en éducation

Espagne

Ricardo Callejo

Institut national d'évaluation de l'éducation, ministère de l'Éducation

Suède

Frédéric Aspling

Agence nationale suédoise pour l'éducation

États-Unis

Linda Hamilton

Centre national des statistiques sur l'éducation

Uruguay

Cécilia Hughes

Ceibal