



Comprendre les tuteurs intelligents et leur apport pour le milieu éducatif

Valéry Psyché | Professeure
Technologie éducative et formation à distance
Université TÉLUQ



11^e conférence EIAH | Brest, 15 juin 2023

➤ Plan de la conférence

- Mon parcours en AIED
- Les STI : objet de recherche de l'AIED
- Exemples de STI
- Apports, défis et perspectives
 - de la recherche en AIED pour l'écosystème éducatif
 - de l'intégration de STI dans l'écosystème éducatif

➤ 1. Mon parcours | IA en éducation

- Formation

- Informatique cognitive ;
- Technologie éducative, design pédagogique;
- Sciences physiques;

- Affiliation

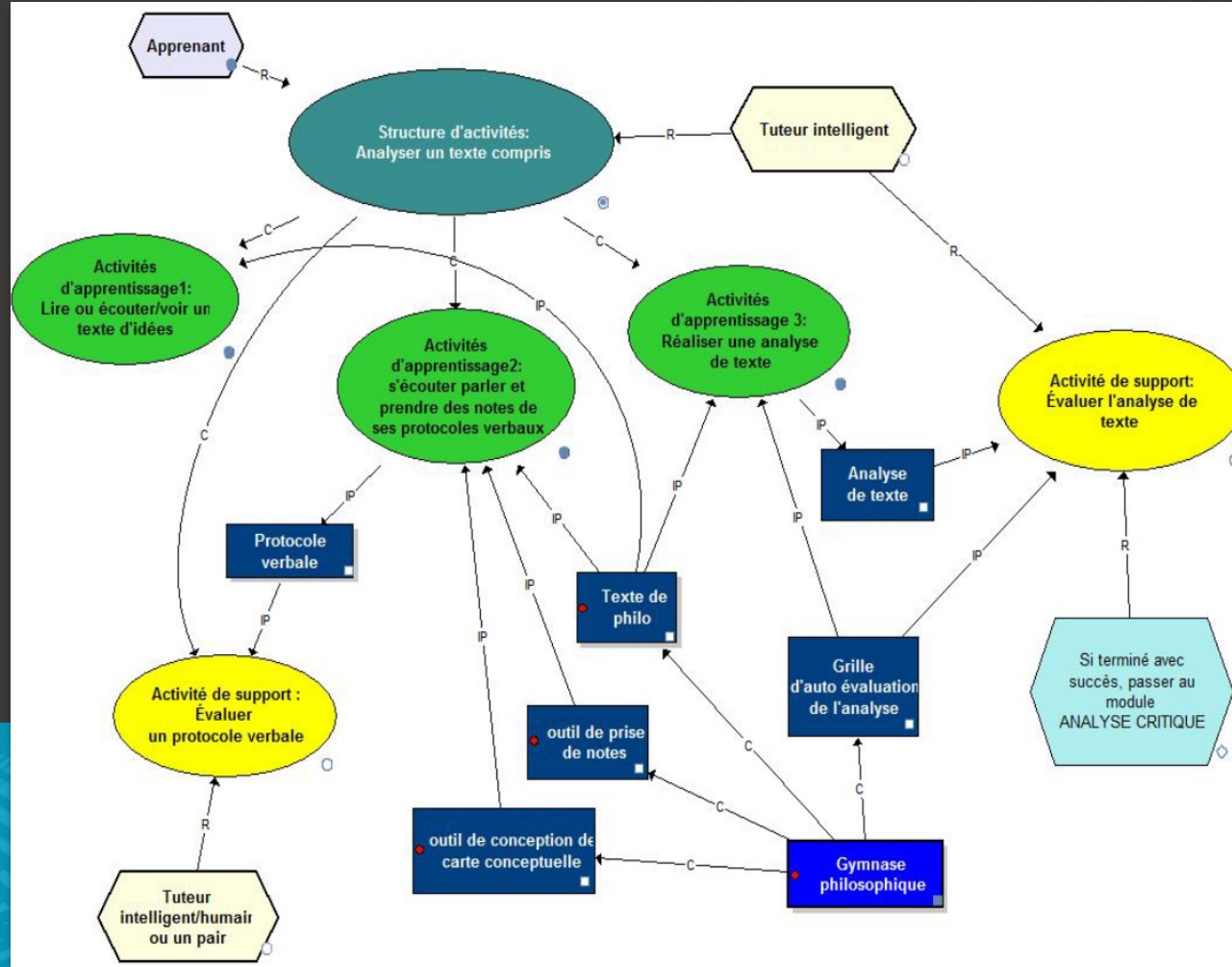
- Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA)
- Observatoire du Numérique en Éducation (ONE)
- Institut des sciences cognitives (ISC)
- Laboratoire en informatique cognitive et environnements de formation (LICEF)
- Centre de Recherches et de Ressources en Education et Formation (CRREF)
- Comités scientifiques : ITS, ICCE, DIC.

➤ 1. Mon parcours | IA en éducation

Laboratoire en informatique cognitive et environnements de formation (LICEF):

Méthodes, outils et techniques de :

- Ingénierie des connaissances;
- Modélisation des connaissances;



➤ 1. Mon parcours | IA en éducation

Laboratoire en informatique cognitive et environnements de formation (LICEF):

Méthodes, outils et techniques de :

- Ingénierie des connaissances;
- Modélisation des connaissances;
- Ingénierie pédagogique

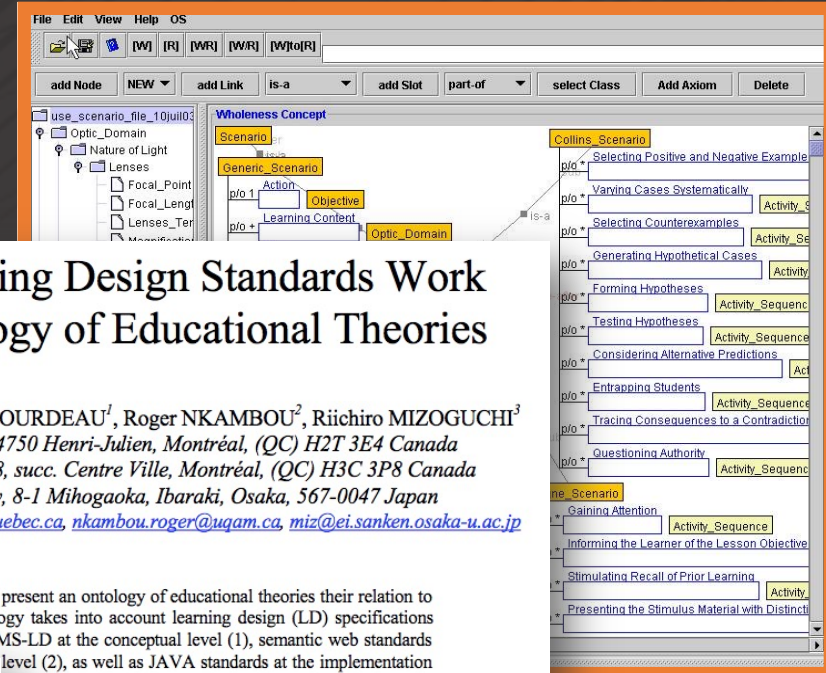


Coulombe, C. & Psyché, V. (2022). Vers une ingénierie des environnements numériques d'apprentissage pilotée par les données. *Apprendre et enseigner sur le Web: quelle ingénierie pédagogique?*, 205.

Paquette, G., Psyché, V. & Bourdeau, J. (2022). L'ingénierie des environnements des intelligents pour l'apprentissage humain. *Apprendre et enseigner sur le Web: quelle ingénierie pédagogique?*, 343.

➤ 1. Mon parcours | IA en éducation

- Ingénierie ontologique



Apport de l'ingénierie ontologique aux environnements de formation à distance

Valéry Psyché¹, Olavo Mendes¹, Jacqueline Bourdeau¹ [Détails](#)

¹ Centre LICEF - TÉLUQ - Laboratoire d'Informatique Cognitive et d'Environnements de Formation - Téléuq, l'université à distance de l'UQAM

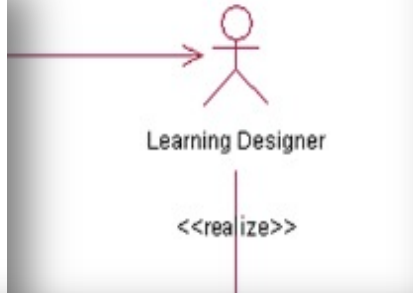
Résumé : Cet article explore le potentiel de l'ontologie et de l'ingénierie ontologique pour augmenter l'intelligence dans les environnements de formation à distance, ainsi que dans la conception de ces environnements. Il contient une introduction à l'ontologie avec ses origines dans la philosophie occidentale, une discussion des relations entre l'intelligence artificielle et l'ingénierie ontologique, suivie d'une description des méthodologies et des outils d'ingénierie ontologique. Plusieurs pistes d'exploitation du potentiel des ontologies pour les environnements de formation à distance sont explorées. - English Abstract - How is Ontology relevant to Distance Education? This article claims that ontology and ontological engineering have a potential to increase intelligence both in the learning environments for distance education, and in the process of designing them. An introduction to the origins of the concept of ontology in western philosophy is presented, as well as a discussion on the relationships between artificial intelligence and ontological engineering, followed by a description of methodologies and tools for engineering.

Keywords : distance education | ontological engineering

Type de document : Article dans une revue

Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la (STICEF), ATIEF, 2003, 10, pp.89-126

Domaine : Informatique [cs] / Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain



Making Learning Design Standards Work with an Ontology of Educational Theories

Valéry PSYCHÉ^{1,2}, Jacqueline BOURDEAU¹, Roger NKAMBOU², Riichiro MIZOGUCHI³

¹ LICEF, Télé-université, 4750 Henri-Julien, Montréal, (QC) H2T 3E4 Canada

² GDAC, UQAM, C.P. 8888, succ. Centre Ville, Montréal, (QC) H3C 3P8 Canada

³ ISIR, Osaka University, 8-1 Mihogaoka, Ibaraki, Osaka, 567-0047 Japan

{vpsyche, bourdeau}@licef.teluq.quebec.ca, nkambou.roger@uqam.ca, miz@ei.sanken.osaka-u.ac.jp

Abstract. In this paper, we present an ontology of educational theories their relation to learning design. This ontology takes into account learning design (LD) specifications such as OUNL-EML and IMS-LD at the conceptual level (1), semantic web standards

Chapter 18

Building Intelligent Tutoring Systems: An Overview

Roger Nkambou,¹ Jacqueline Bourdeau² and Valéry Psyché²

¹ Université du Québec à Montréal (Canada)

² Centre de recherche LICEF de la Télé-Université

Nkambou.roger@uqam.ca, jacqueline.bourdeau@licef.ca, valery.psyche@licef.ca

Abstract. This chapter addresses the challenge of building or authoring an Intelligent Tutoring System (ITS), along with the problems that have arisen and been dealt with, and the solutions that have been tested. We begin by clarifying what building an ITS entails, and then position today's systems in the overall historical context of ITS research. The chapter concludes with a series of open questions and an introduction to the other chapters in this part of the book.

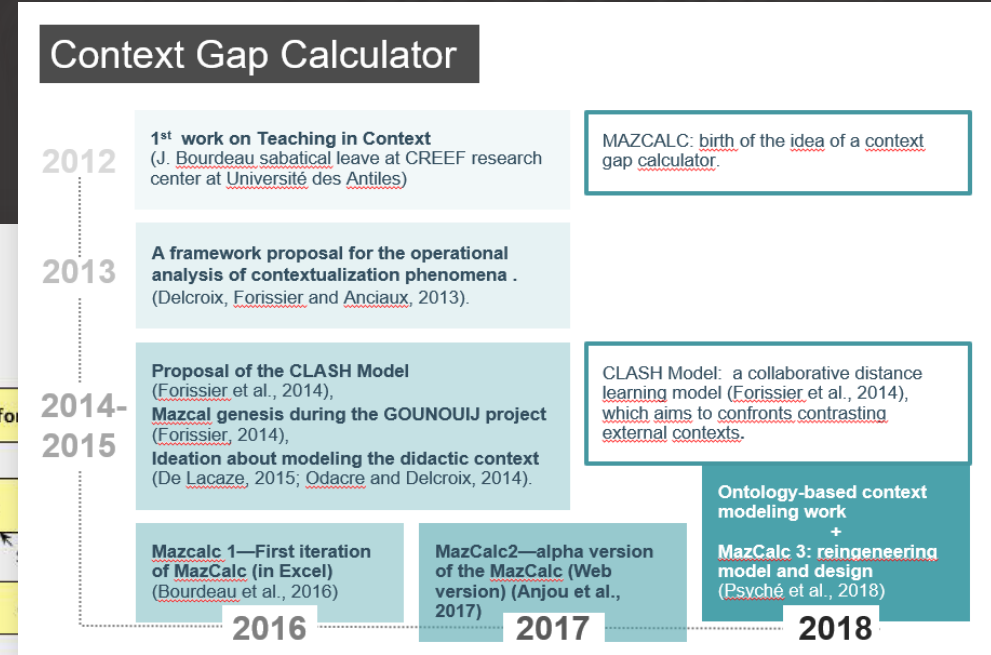
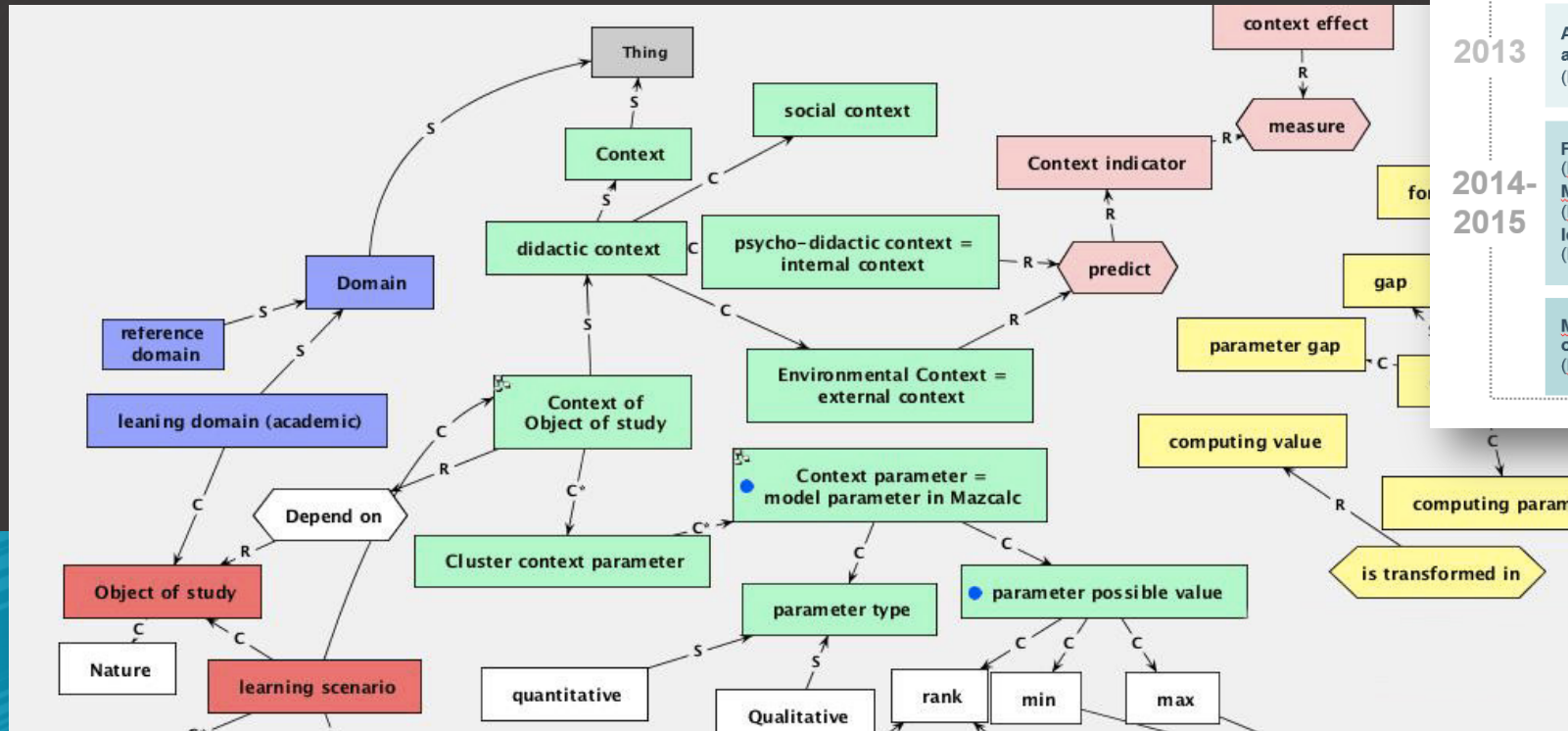
ed to provide a knowledge base for any IMS-LD compliant
n order to provide services to authors of LD scenarios. The
) has been done using the Hozo ontology editor at levels 1

```
<owl:imports rdf:resource="http://www.daml.org/files/proposal/swid.owl"/>
</owl:ontology>
...
<owl:Class rdf:ID="theory">
  <rdf:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >EML: Describes the theories, principles and models of instruction as they described are in the
  literature or as they are conceived in the head of practitioners.</rdf:comment>
</owl:Class>
<rdf:subClassOf>
  <owl:Class rdf:about="#Gagne_events_of_instruction"/>
</rdf:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="learning_activity">
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="support_activity"/>
  </owl:disjointWith>
  <rdf:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="activities"/>
  </rdf:subClassOf>
  <rdf:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >IMS-LD: A learning activity is directed at attaining a learning objective per individual user. Any
  user performs a learning activity only once (until completion)</rdf:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="learning_concept">
  <rdf:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Concepts related to a theory</rdf:comment>
</owl:Class>
```

Figure 1. Main Use Ca

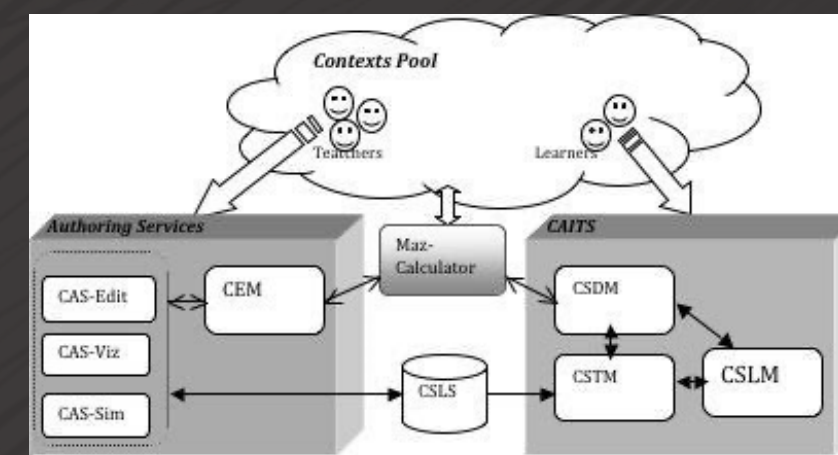
➤ 1. Mon parcours | IA en éducation

- Ingénierie ontologique



➤ 1. Mon parcours | IA en éducation

- Systèmes tutoriels intelligents et systèmes auteurs



Context-Aware Intelligent Tutoring System (CAIST)

CSDM: Context Sensitive Domain Model;

Le GYM-Tuteur : un système informatisé ludique d'autoapprentissage dans le domaine de la philosophie

Valery Psyché¹, Alexandre Kalemjian³, Jules Mozes¹, Alexie Miquelon, Céline Maurice¹, Pierre Poirier¹, Roger Nkambou¹, Jacqueline Bourdeau²,
1 Université du Québec à Montréal, P.O. Box 8888, Station Centre-ville, Montréal, QC H3C 3P8 Canada {psyche.valery, mozes.jules, poirier.pierre, nkambou.roger, miquelon.alexie, maurice.celine} @uqam.ca
2 Télé-Université, 5800, rue Saint-Denis, bureau 1105, Montréal, QC H2S 3L5, Canada, bourdeau.jacqueline@teluq.ca
3 Collège Montmorency, 475 bd de l'Avenir, Laval, QC H7N 5H9, Canada, AKalemjian@cmontmorency.qc.ca

Résumé. Quelle serait la façon la plus adéquate d'apporter de l'aide à des étudiants en philosophie ? Le but est de les aider à améliorer leurs compétences en lecture et en écriture de texte. La réponse à cette question a mené à la conception d'un environnement d'autoapprentissage informatisé, le GYM-Tuteur. Cet article décrit les aspects théoriques, méthodologiques et pédagogiques, ainsi que l'évaluation du GYM-Tuteur.

Mots-clés : système tutoriel intelligent ; apprentissage ludique de la philosophie ; jeux sérieux.

ISTE OpenScience

Organization Authors ISTE Group Our titles Free ebooks

Search

Biology, Medicine and Health
Chemistry
Ecology and Environment
Engineering and Systems
Information and Communication
Mathematics
Physics
Social Sciences and Humanities

Social Sciences and Humanities > Modeling and Using Context > CONTEXT-21 Special Issue > Article

Development of an intelligent, context sensitive and collaborative authoring system for context effect-based education

Développement d'un outil intelligent pour la scénarisation collaborative en contexte

Claire Anjou
Université TELUQ
Canada

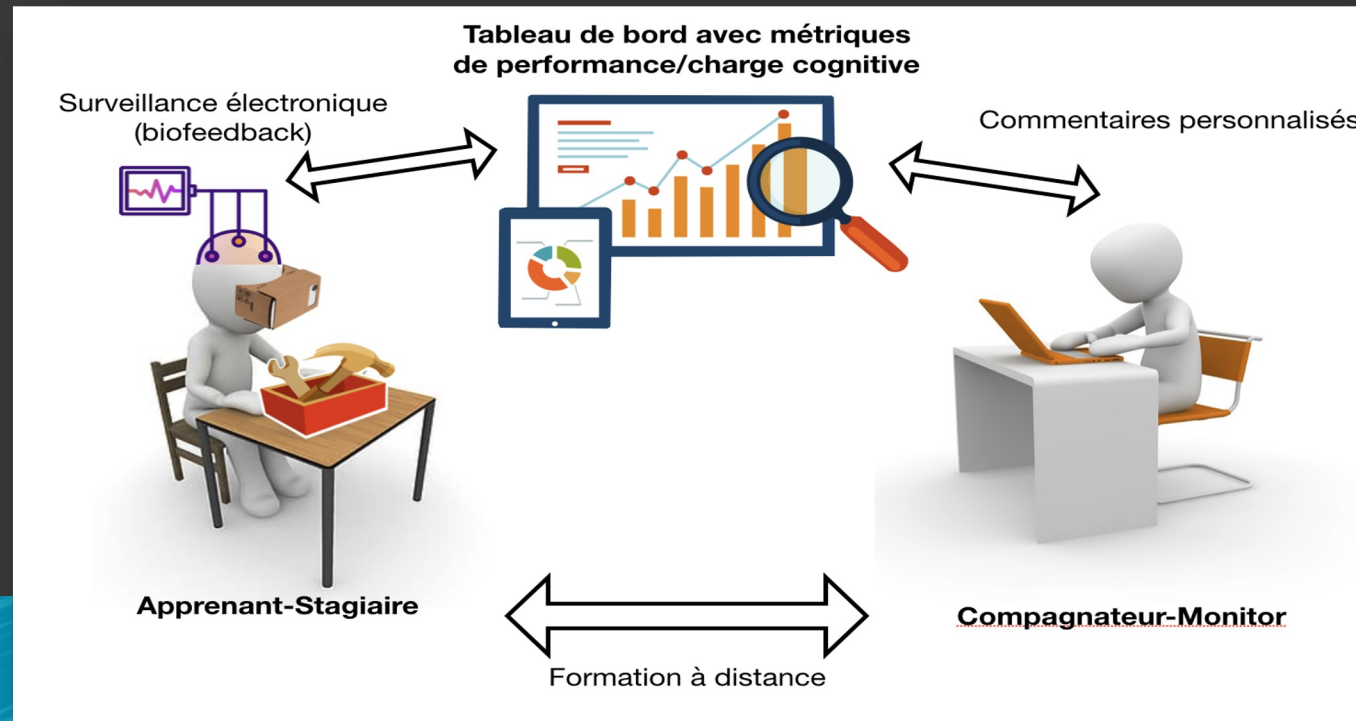
Fatma Miladi
Université TELUQ
Canada

Valéry Psyché
Université TELUQ
Canada

Jacqueline Bourdeau
Université TELUQ
Canada

➤ 1. Mon parcours | Approches inclusives pour répondre à des besoins particuliers

- Le compagnonnage virtuel pour apprendre des routines sociales



Chercheurs :

Kiss, Jocelyne, Université Laval
Vincent, Claude, Université Laval
Papi, Cathia, Université TÉLUQ
Psyché, Valéry, Université TÉLUQ
Letscher, Sylvain, Université du Québec à Rimouski (UQAR)
Feillou, Isabelle, Université Laval
Caouette, Martin, Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)

➤ 1. Mon parcours | Éduquer à l'IA à grande échelle

Un MOOC pour apprendre les termes et concepts de l'IA, mais aussi un objet d'étude ...

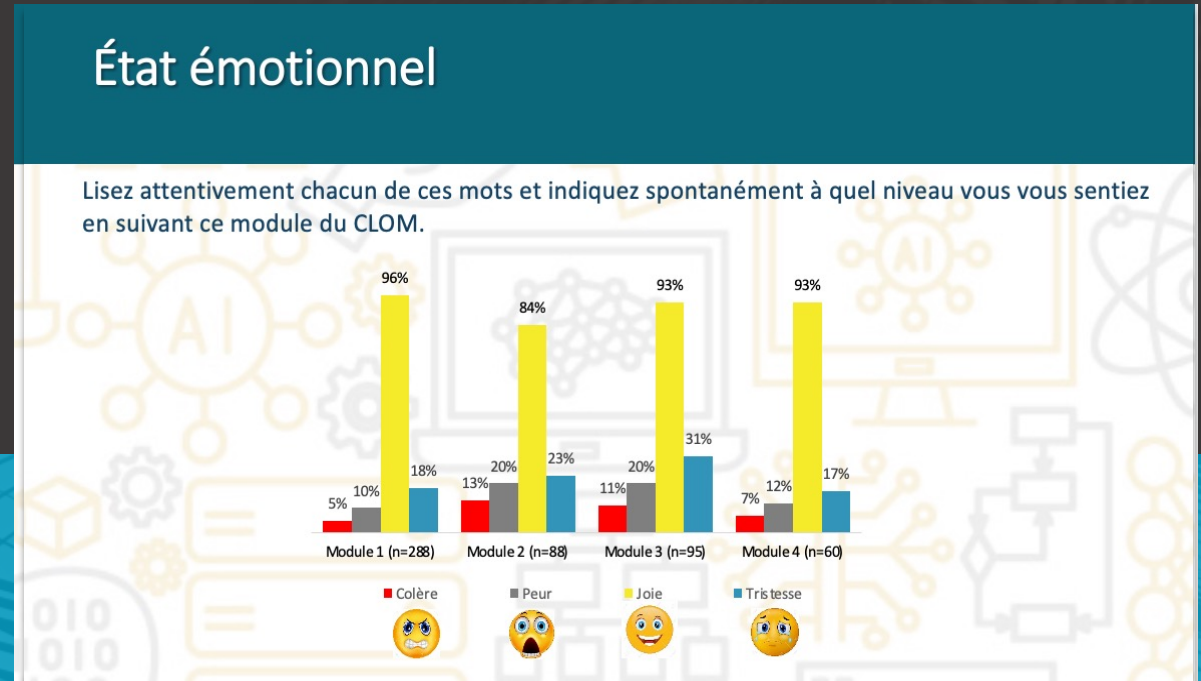
... pour analyser l'expérience d'apprentissage et la motivation à suivre le MOOC

Initiation au vocabulaire de l'intelligence artificielle

The menu includes: PRÉSENTATION DU COURS (with a graphic of an open book and a brain made of circuitry), FORUM, MA PROGRESSION, and five modules: MODULE 1 (Concepts généraux de l'IA), MODULE 2 (Concepts de l'IA symbolique), MODULE 3 (Concepts de l'IA connexionniste), MODULE 4 (Concepts de l'IA en éducation), and MODULE 5 (Outils pédagogiques). It also features a 'MOT DE LA FIN' section.

Institut LICEF
Institute

Office québécois de la langue française
Québec





1. Mon parcours | Recherche en cours avec mes étudiants au DIC

- Un **modèle de référence ontologique** pour les procédures de pilotage d'aéronef. Doctorant : Marc-Antoine Courtemanche, co-direction avec Roger Nkambou. (Best paper à ITS 2023)
- Implémentation d'un pilote synthétique, fondé sur **l'architecture cognitive Act-R** et opérant dans un cockpit. Doctorant : Guy Carlos Tamkodjou Tchio, co-direction avec Roger Nkambou
- **Système tutoriel intelligent avec des mécanismes de jeux sérieux** pour l'enseignement du français aux nouveaux arrivants. Doctorant : Ernesto Cuadra Sandoval, co-direction avec Roger Nkambou
- **Système de recommandation réciproque** pour la formation à distance. Doctorante : Fatma Miladi, co-direction avec Daniel Lemire

➤ 2. Les STI : objet de recherche de l'AIED

Objet principal de recherche depuis 50 ans
= le système tutoriel intelligent (STI)

➤ 2. Origine | Behaviorisme

1950

- Enseignement programmé
- Skinner et la machine à enseigner (image)
- PLATO : le 1^{er} système d'enseignement programmé (Bitzer, 1959)



SOURCE : YOUTUBE / BIOPHILY2

1960

- Automatisation de l'enseignement
- Enseignement assisté par ordinateur (EAO)
- Projet Computer Curriculum Corporation (Drill and practice) (Suppes, 1967)
- Tortue LOGO : le 1^{er} micromonde (Papert, 1966) n'est pas behavioriste.

➤ 2. Origine et évolution | cognitivisme

1970

- 1^{re} réunion de l'IA et l'EAO = EIAO ou Intelligent Computer-Assisted Instruction (Carbonell, 1970)
- 1^{ers} STI : SCHOLAR (Carbonell, 1970), SOPHIE (Brown, 1977)

1980

- 1^{er} livre sur les STI, Intelligent Tutoring Systems (Sleeman & Brown, 1981)
- Théorie de la cognition humaine appelée ACT (Anderson, 1983).
- Tutorat humain : 2X +efficace / enseignement conventionnel (Bloom, 1984)
- 1^{re} architecture de STI avec ses 4 composantes (Wenger, 1987)
- Intérêt grandissant pour la notion de **systemes auteurs**
- Création : Société AIED, revue IJAIED et Colloques AIED'89 et ITS'88

> 2. Évolution | Constructivisme

1990

- Apogée des environnements de **simulation et micromondes** :
 - de **Logo au constructionnisme** ; les métamorphoses de la tortue.
- Émergence des **environnements collaboratifs** :
 - **1^{er} STI d'accompagnement de l'apprentissage, *Learning companion* (Chan, 1988).**
- Émergence des **systèmes auteurs** : pour ne plus partir de zéro (ex. **CTAT** qui produit des STI cognitifs).
- **Définition des caractéristiques des STI : ITS care. Self (1999).**
- **Définition d'une typologie pour classer les systèmes auteurs** : orientés vers la pédagogie ou vers la performance (Murray, 1999).

➤ 2. Origine et évolution | socio-constructivisme

2000

- Modélisation de l'apprenant avec l'apprentissage automatique (Beck & Woolf, 2000)
- Démonstration de l'apport de l'ingénierie ontologique pour surmonter les défis de l'AIED. (Mizoguchi & Bourdeau, 2000).
- Hypermédia adaptatif, une nouvelle orientation de recherche en STI croisant l'hypermédia et la modélisation de l'apprenant. (Brusilovski, 2001).
- Méta-analyse : classification des architectures des STI (Padayachee, 2002)
- Émotions: Intégration de capteurs d'affect dans un STI (Sidney & al. 2005).
- Description du comportement des STI en 2 boucles de « rétroaction » (Task and Step). VanLehn (2006).
- Nouveau type de STI : Les tuteurs de traçage d'exemples (Aleven, 2009).
- **3 ouvrages importants** : GrandBastien et labat (2006); Woolf (2008) Nkambou, Bourdeau et Mizoguchi (2010).

➤ 2. Origine et évolution | Connectivisme

2010

- Tutorat dans les STI : presque aussi efficace que le tutorat humain (VanLehn, 2011).
- GIFT (Generalized Intelligent Framework for Tutoring) pour faciliter la conception de STI adaptatifs (laboratoire LITE, 2012).
- Architecture de STI intégrant la réalité augmentée (Westerfield & al., 2013).
- CAITS: Systèmes conscients des effets de contexte (Forissier, T., & al, 2014).
- Deep Knowledge Tracing : nouvelle approche de traçage de connaissances basée sur les réseaux de neurones RNR et l'apprentissage profond (Piech & al., 2015).
- The WEIRD nature of AIED research. (Blanchard, E. G., 2015).
- Architecture de STI incluant l'analytique de l'apprentissage (Luckin & al., 2016).
- Recrudescence de la recherche pour les STI d'équipe (Gilbert & al., 2017).
- Prolifération de l'apprentissage à grande échelle avec les MOOC (Roll & al., 2018).
- Mise en évidence de l'efficacité de l'apprentissage par renforcement dans les STI (Doroudi & al., 2019).

> 2. Origine et évolution | ... ?

2020

- **Potentiel des STI pour répondre aux besoins des apprenants en situation de handicap** (Kohli & al., 2021; Khazanchi & al., 2021).
- **Concept de FATE** (*Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics*) dans l'appropriation des utilisateurs aux STI à leur contexte. (Bhimdiwala et al., 2021)
- **De plus en plus de travaux sur les STI immersifs** (Ahuja & al., 2022; Laine & al., 2022; Vannaprathip & al., 2022)
- Impact de la réalité virtuelle sur l'éducation et son intégration dans les STI (Lampropoulos, 2023)

➤ 2. Qu'est-ce qu'un tuteur intelligent ?

Un système conçu pour **simuler le comportement d'un tuteur humain**, aider l'apprenant à **étudier des sujets en posant des questions**, en analysant les réponses et en **offrant des consignes et des rétroactions personnalisées**.

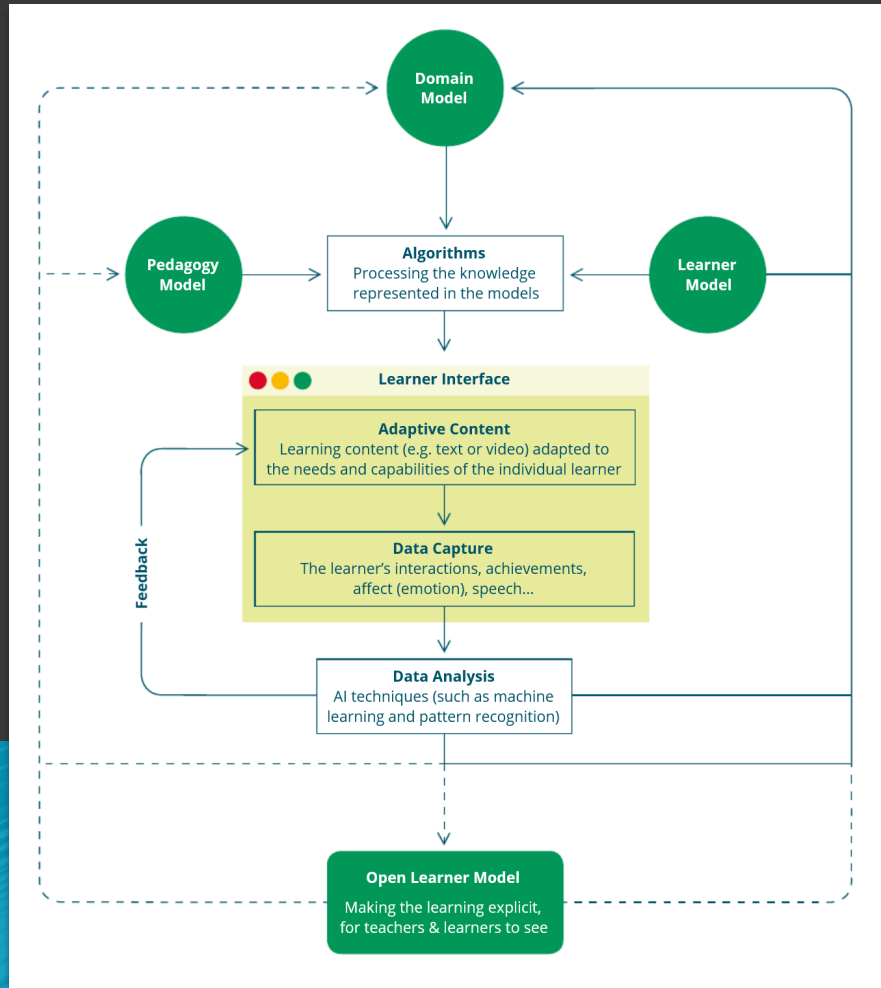
Il est capable de :

- **Interpréter les réponses complexes** de l'apprenant et **apprendre au fur et à mesure** qu'il fonctionne
- **Établir un profil** pour chaque apprenant et **estimer son degré de maîtrise**.
- **Modifier son comportement en temps réel**, selon les **différences dans les stratégies** des apprenants ou en **ajustant sa base de connaissances** pour une interaction plus efficace avec chacun

➤ 2. Qu'est-ce qu'un tuteur intelligent ?

- L'objectif n'est pas simplement de savoir qu'une réponse est incorrecte, mais de reconnaître où l'étudiant s'est trompé dans cette réponse.
- Pour y parvenir, il surveille les réponses à travers un certain nombre d'étapes afin de déterminer où et pourquoi la réflexion s'est égarée.

➤ 2. Quelles sont ses composantes et son architecture ?



Modèles de connaissances	Contenus
Le modèle du domaine	Le domaine à apprendre en matière d'objectifs d'apprentissage
Le modèle de l'apprenant	Les caractéristiques de l'apprenant, sa progression, ses erreurs
Le modèle pédagogique	Les connaissances pédagogiques (stratégies et tactiques pédagogiques) qui vont soutenir l'apprentissage
Le modèle de l'interface	La communication entre le système et l'apprenant. Parfois aussi nommé modèle de la communication

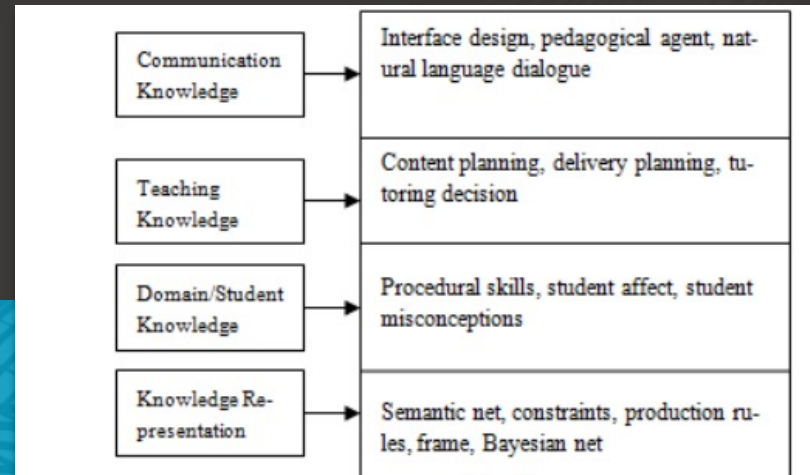


Figure 18.1 A framework of intelligent tutor building blocks (adapted from Woolf (2008))

LUCKIN, R., HOLMES, W., GRIFFITHS, M., & FORCIER, L. B. (2016). INTELLIGENCE UNLEASHED: AN ARGUMENT FOR AI IN EDUCATION. LONDON: PEARSON.

➤ 2. Quelles sont ses caractéristiques ?

« Un système basé sur l'IA qui peut raisonner sur des modèles de connaissances utiles pour favoriser et évaluer l'apprentissage et dont la principale fonction d'un STI est de s'adapter à l'apprenant en comprenant ou en prenant conscience de ses états cognitifs, métacognitifs ou affectifs » (Bourdeau & Grandbastien, 2011).

➤ 2. Quelles sont ses caractéristiques ?

L'adaptabilité se manifeste par :

- La **planification dynamique des activités d'apprentissage** en fonction de l'état des connaissances de l'apprenant (Nkambou, Frasson et Gauthier, 2003).
- La **mise à jour des états cognitifs, métacognitifs ou affectifs** ; l'établissement d'un **diagnostic cognitif** de l'apprenant (Self, 1994).
- L'**ajustement d'une stratégie pédagogique** en contexte d'assistance à l'apprenant ; le **guidage de l'apprenant** lors d'une activité de résolution de problème (Ohlsson, 1987 ; Conati et VanLehn, 2000).
- L'**adaptation de l'interface de communication (dialogue tutoriel)**, de la **présentation des problèmes** à résoudre, selon ses besoins (Shute, Lajoie et Gluck, 2002).

La question : ChatGPT est-il un STI ?

Qui dit « Oui » ?  Qui dit « Non » ?

➤ La question : ChatGPT peut-il être considéré comme un STI ?

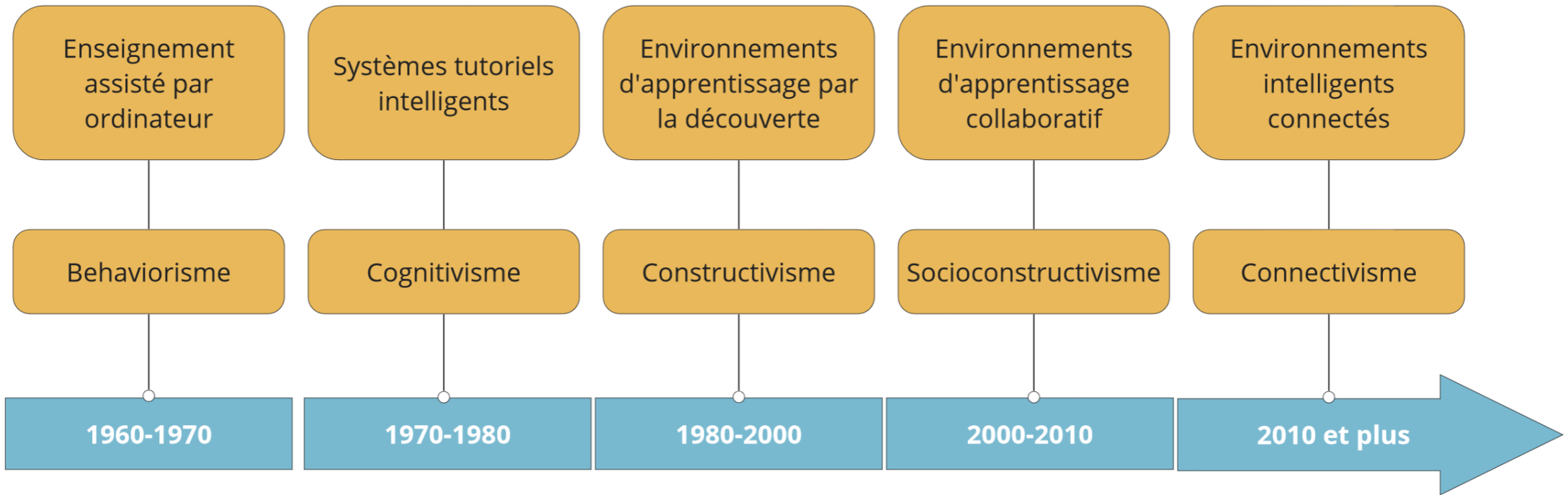
Non ! Fondamentalement non, puisque pas de :

1. Interaction vocale
2. Adaptation en fonction des retours
3. Connaissance approfondie de tous les sujets
4. Compréhension de la complexité
1. Pas d'architecture cognitive
2. Pas de représentation de l'apprenant
3. Ne peut pas faire de diagnostic cognitif
4. Pas de modèle pédagogique
5. Faible interactivité de l'interface
6. Modèle de connaissance peu fiable
7. Pas de raisonnement explicite



3. Les tuteurs intelligents dans la pratique : exemples de STI

➤ 3. Influence des théories de l'apprentissage

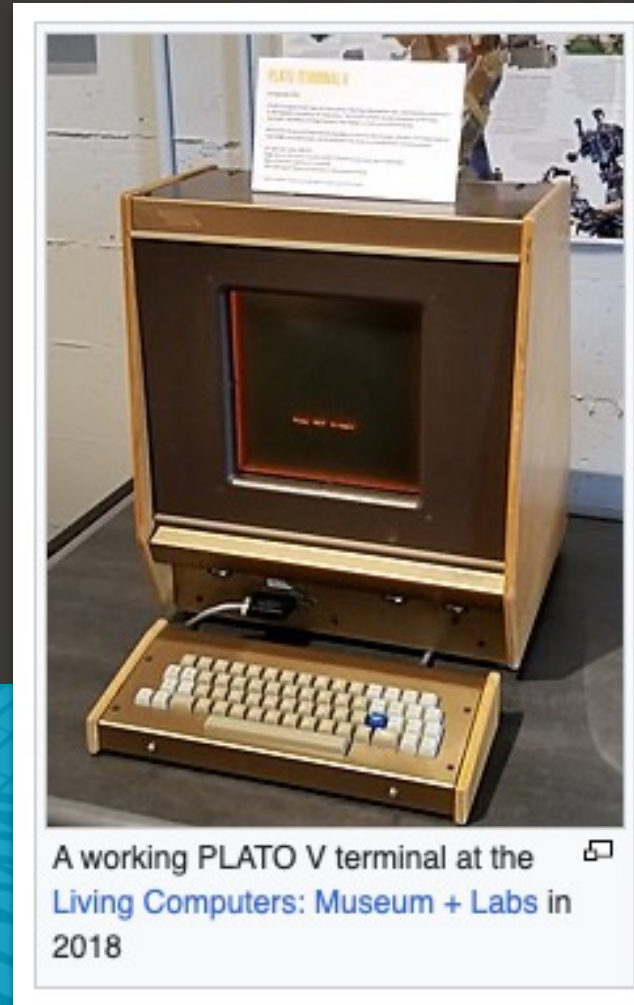


➤ 3. Exemple | Behaviorisme | La préhistoire

Apprentissage par
« Drill and practice »

PLATO :

- est un système d'enseignement programmé (Bitzer, 1959)
- signifie **Programmed Logic for Automatic Teaching Operations**.
- A permis d'offrir des cours sur divers sujets pendant 40 ans.



PLATO running a simulation of fractional distillation

Developer(s)	University of Illinois
Initial release	1960; 63 years ago
Final release	PLATO IV / 1972; 51 years ago
Operating system	NOS
Platform	ILLIAC I (PLATO I, II), CDC 1604 (PLATO III), CDC 6000 series (PLATO IV)
Available in	English
Type	Computer-assisted instruction system

➤ 3. Exemple | Cognitivisme | Combien ?

Apprentissage guidé

Environnement d'aide à l'apprentissage dans un domaine mathématique.

La résolution de problèmes repose plus sur la **modélisation de la solution** que sur la déduction ou le calcul.

- Les activités proposées consistent à **représenter l'ensemble des objets vérifiant des contraintes** les « configurations » que l'apprenant cherche à dénombrer

Machine Construction Ensemble © Combien ?

Evaluation

Tous les Exercices Disponibles, Avec Contrôle des Erreurs

Exercice n° 1 Avec un jeu de 32 cartes, combien peut-on former de mains de 2 cartes comportant une dame et un as ?

Univers

On veut des parties à 8 éléments choisis dans

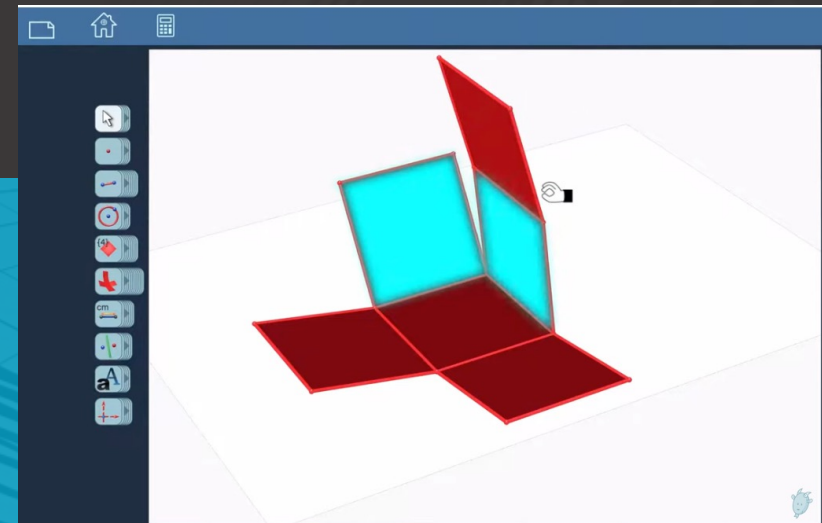
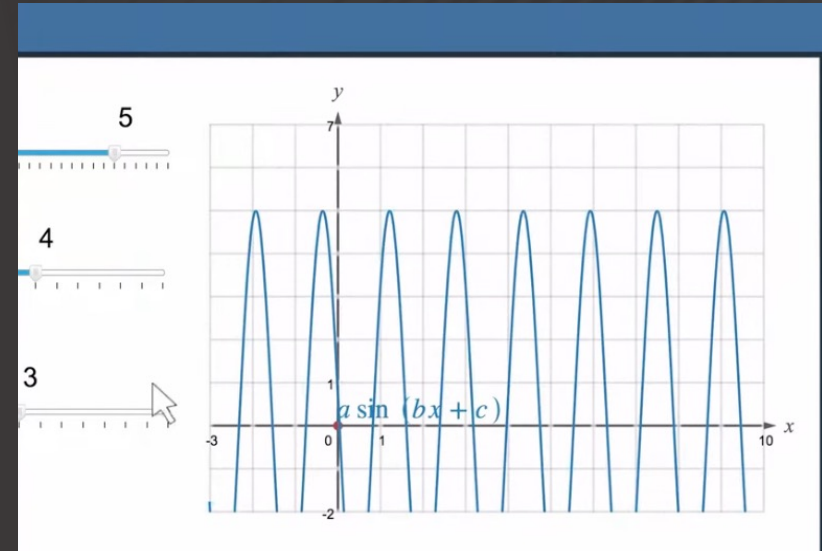
- l'alphabet usuel
- les chiffres
- un jeu de 32 cartes
- un jeu de 52 cartes
- un jeu de 9 jetons : 4 verts, 5 rouges
- les lettres {p, t, s, r}

➤ 3. Exemple | Constructivisme | *Cabri Express*

Apprentissage par la découverte

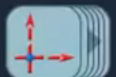
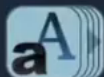
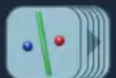
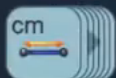
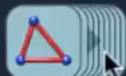
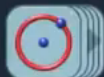
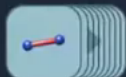
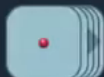
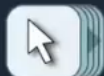
Cabri Express est un micromonde facilitant l'apprentissage de la géométrie en milieu scolaire (logiciel de géométrie dynamique).

Il soutient l'apprentissage en fournissant un support visuel.



LABORDE, C. (1997). [AFFRONTER LA COMPLEXITÉ DES SITUATIONS D'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES EN CLASSE : DÉFIS ET TENTATIVES](#). DIDASKALIA, 10, 97-112.

LUENGO, V. ET BALACHEFF, N. (1998). [CONTRAINTES INFORMATIQUES ET ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE DE LA DÉMONSTRATION EN GÉOMÉTRIE](#). SCIENCES ET TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES, 5(1), 15-45.

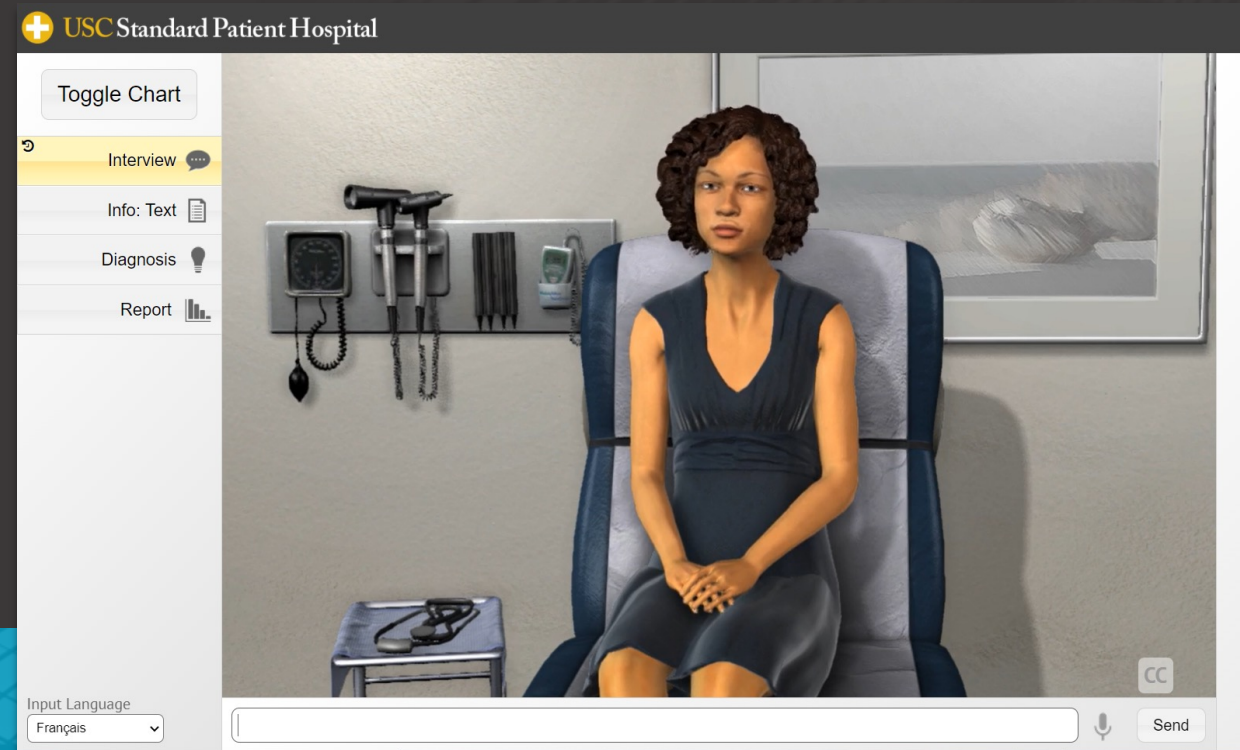


➤ 3. Exemple | Constructivisme | *USC Patient*

Apprentissage par l'enquête

Simule des rencontres médicales avec des patients virtuels standardisés.

Les patients donnent aux apprenants l'occasion d'évaluer leur performance dans un environnement guidé qui contribue à l'amélioration de leurs habiletés à mener des entrevues et à poser un diagnostic.



Toggle Chart

Interview

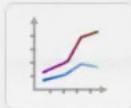
Physical Exam

Diagnosis

Treatment

Report

Open Debug



Say it Again!

Keywords

Send

OTITIS EXTERNA

➤ 3. Exemple | Constructivisme | *Betty's Brain*

Apprentissage par l'enseignement

Betty place l'apprenant en situation d'apprentissage auto-régulé : il décide ce qu'il veut apprendre et comment s'y prendre pour l'enseigner à Betty.

Betty utilise un mécanisme de raisonnement appliqué à la carte de conceptuelle que l'apprenant crée pour lui enseigner.

Les sujets : écosystèmes des rivières, changements climatiques

The screenshot displays the Betty's Brain interface. At the top, it says "Betty: Hi, what's up?". Below that, there's a chat area with a text input field and a "Send" button. On the left, there are two avatars: Betty and Mr. Davis. The main area shows a "QUIZ HISTORY" table with the following data:

#	Question	Answer	Grade
4.	If deforestation increases, then what happens to ocean levels?	ocean levels will decrease.	✓
5.	If deforestation increases, then what happens to heat reflected to Earth?	heat reflected to Earth will increase.	✓
6.	If deforestation increases, then what happens to electricity generation?	electricity generation will increase.	✗
7.	If vehicle use increases, then what happens to electricity generation?	electricity generation will increase.	✗
8.	If deforestation increases, then what happens to electricity generation?	electricity generation will decrease.	✗

Below the table, it shows "Quiz Score: 33%" and "The Concept Map used for this Quiz:". The concept map is a flowchart with nodes: "fossil fuel use" (increases), "carbon dioxide" (creates, traps), and "vegetation" (absorbs, destroys). Arrows indicate relationships between these concepts.



Betty

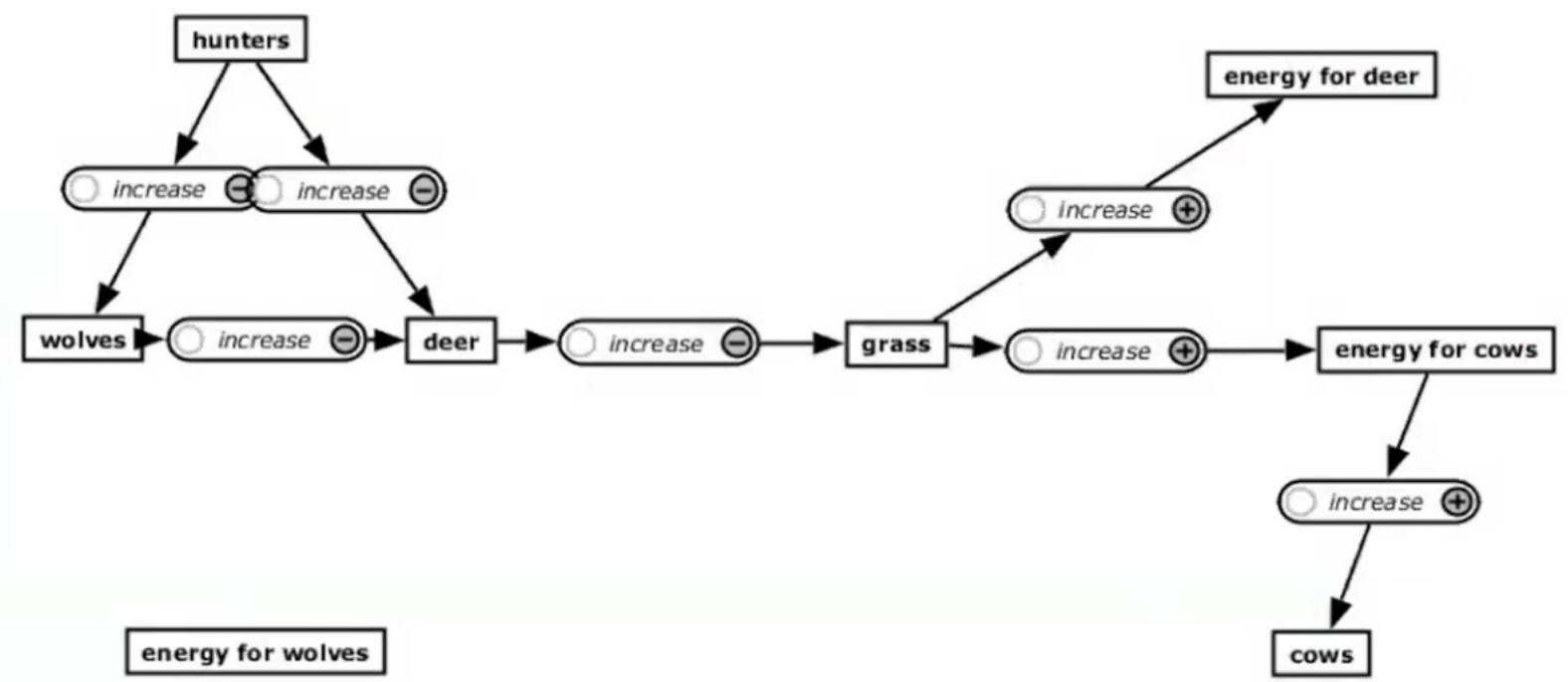
Start Conversation



Mr. Davis

Start Conversation

Add a note



Navigation and utility icons:

- Home icon
- Share icon
- Hand icon
- Trash icon
- Save icon
- Zoom in icon
- Zoom out icon

100%

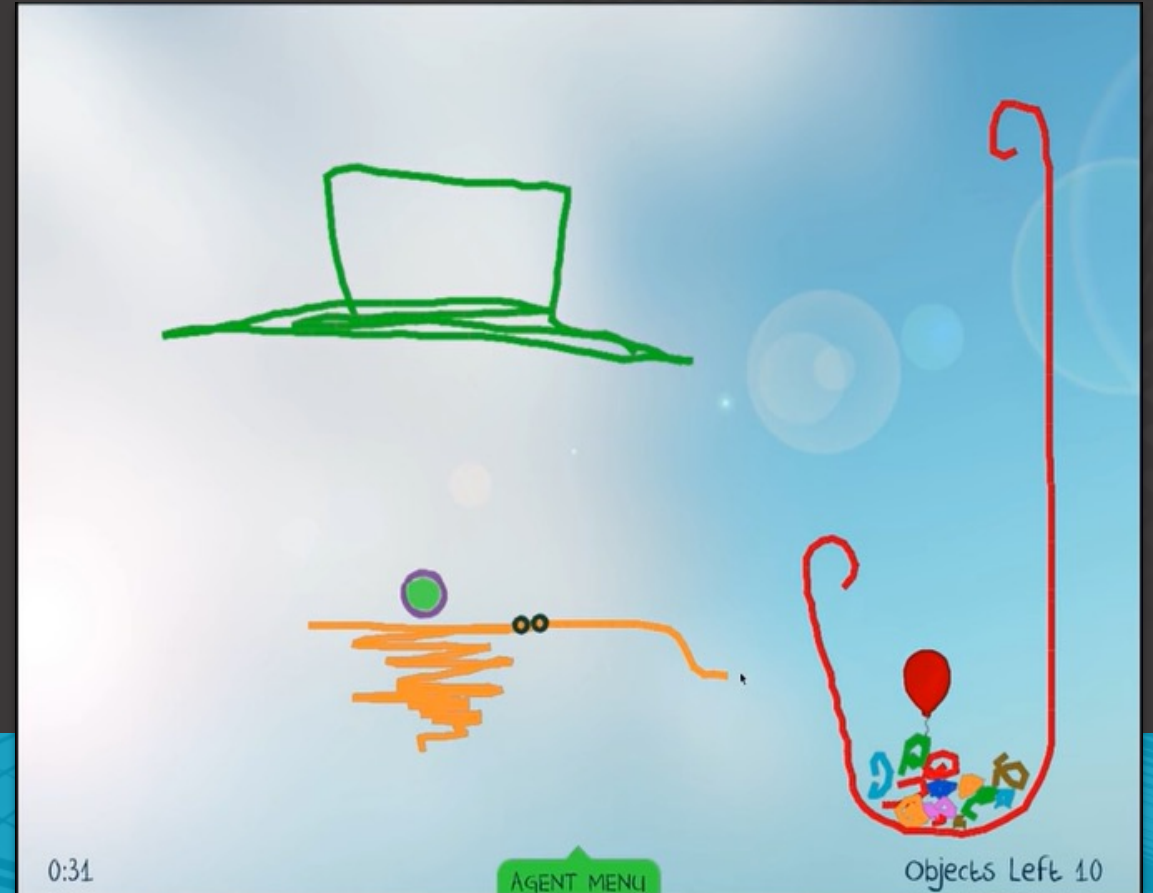


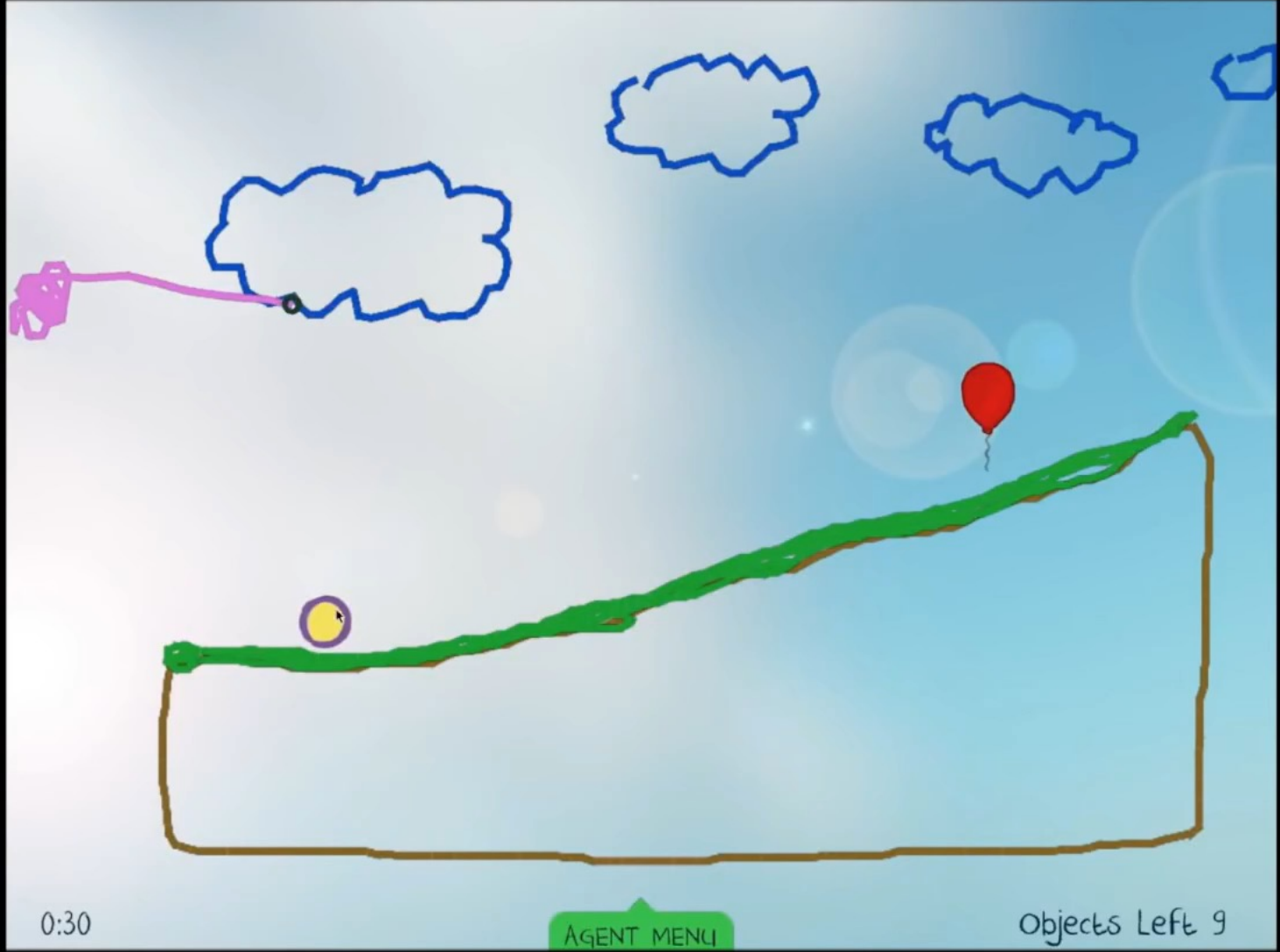
➤ 3. Exemple | Constructivisme | *Newton's Playground*

Apprentissage par découverte
basé sur le jeu

Newton's Playground est un
STI basé sur le jeu
d'exploration.

L'objectif est de découvrir des
concepts de la physique
newtonienne.





0:30

AGENT MENU

Objects Left 9

➤ 3. Exemple | Constructivisme | Apprentissage par le dessin

Gearsketch

Environnement d'apprentissage pour le **domaine des engrenages** (3^e cycle du primaire).

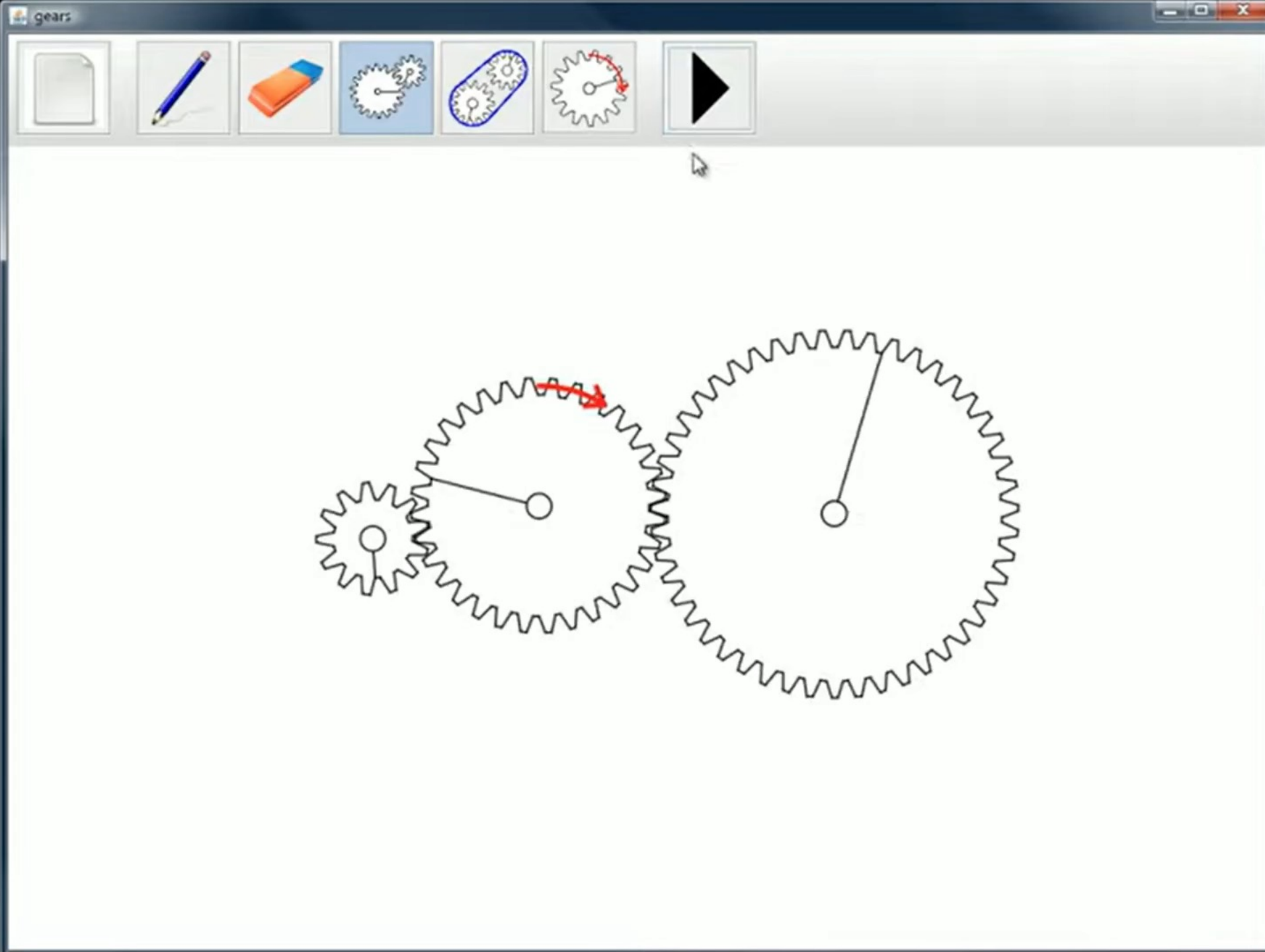
Il est **conçu pour être utilisé avec un appareil à écran tactile**

Simsketch

Outil de **dessin et de modélisation** qui permet aux apprenants de créer des croquis et de **spécifier des comportements** pour les attribuer à des éléments de leur dessin.

Un **moteur de simulation multiagent** interprète et exécute le modèle.

>>

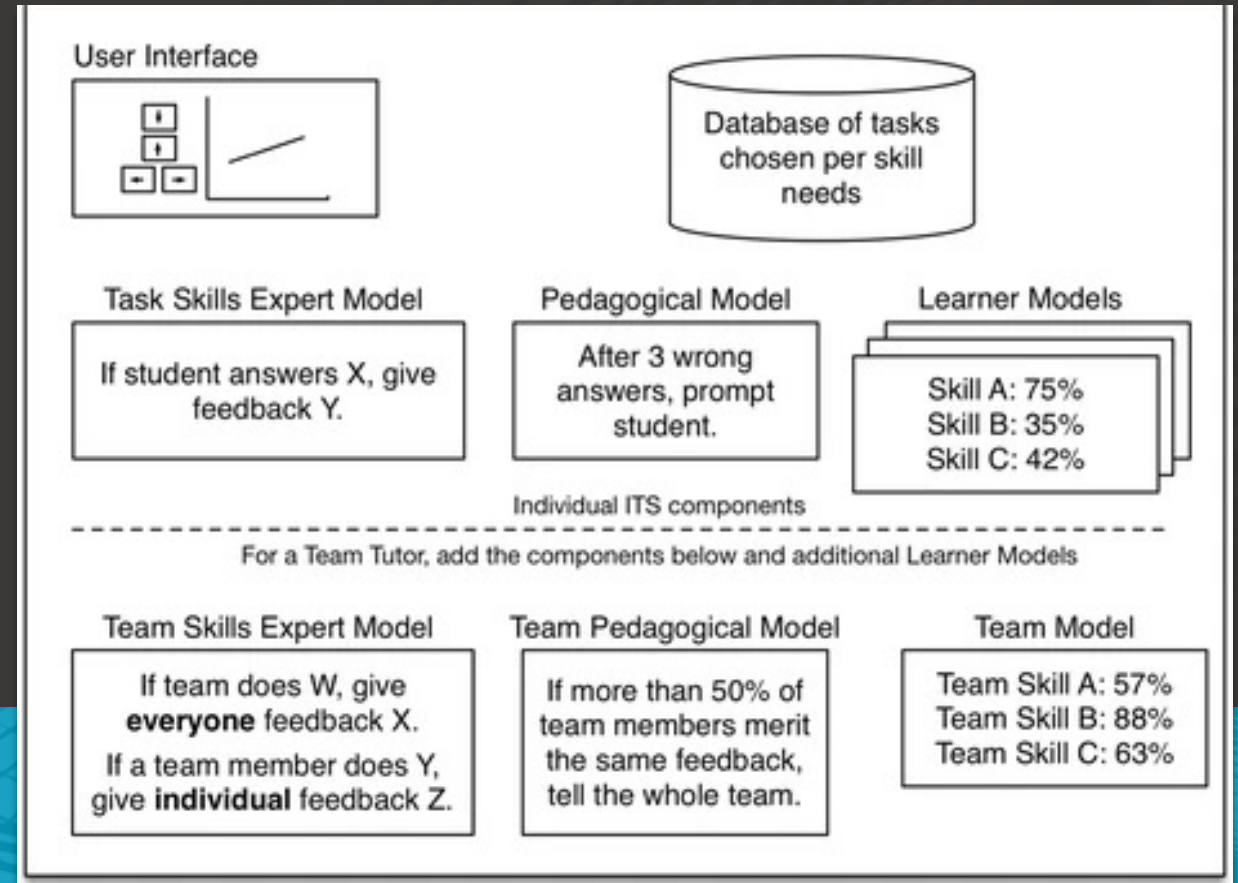


➤ 3. Exemple | Socio-constructivisme | *TEAM Tutor*

Apprentissage collaboratif

Team Tutor est un STI destiné à l'apprentissage du travail en équipe.

Il permet de développer des connaissances du domaine de la surveillance militaire et des compétences de travail en équipe de deux.

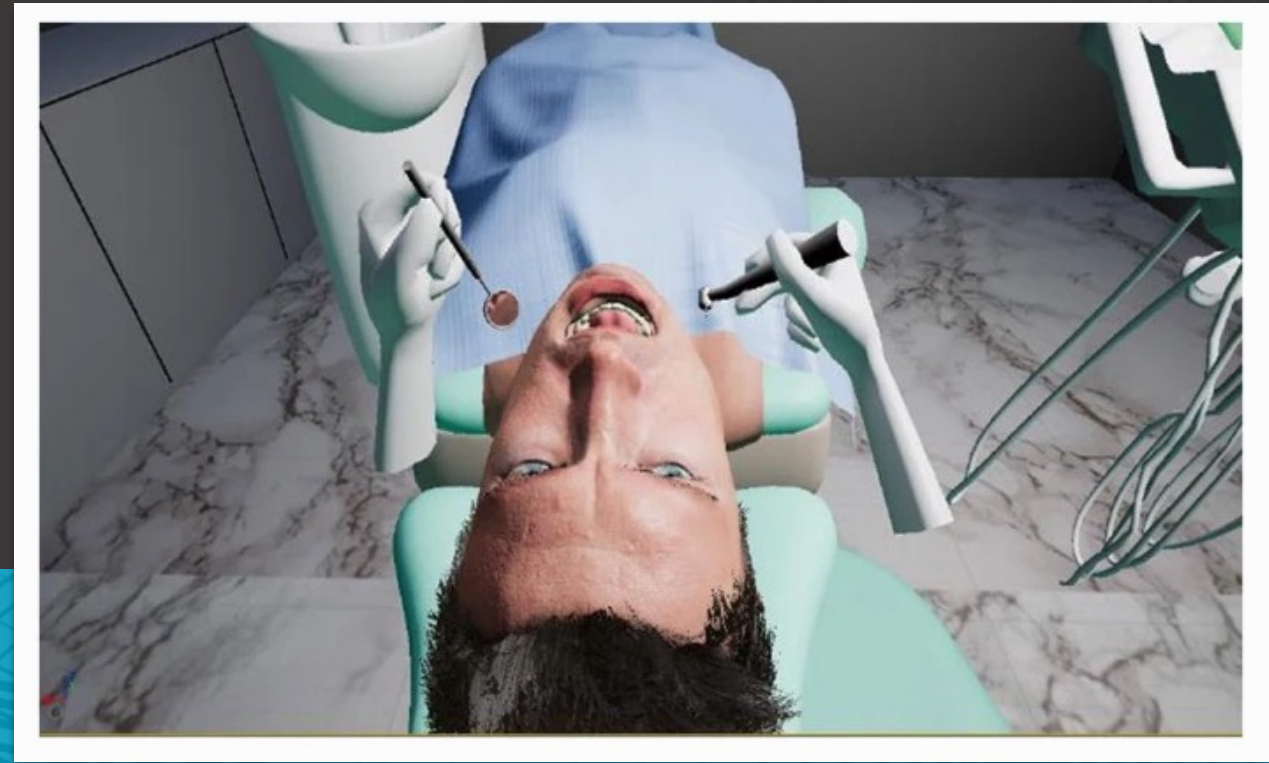


➤ 3. Exemple | Connectivisme | *SDMentor*

Apprentissage par immersion

Surgical Decision-making Mentor (SDMentor) est le 1^{er} STI pour l'enseignement de la prise de décision chirurgicale dans le domaine de l'endodontie.

Il intègre un environnement de simulation avec la réalité virtuelle à un tuteur conversationnel intelligent.



➤ 3. Exemple | Connectivisme | *PAL3*

Apprentissage basé sur des ressources connectées

Personal Assistant for Lifelong Learning (PAL3) est conçu pour faciliter l'accès à des formations en cours d'emploi, soutenir l'apprentissage tout au long de la vie et évaluer l'apprenant en continu.

Le besoin d'apprentissage est défini par le type d'emploi occupé dans la marine américaine (US Navy).



NAVIGATION



USER ROADMAP



USER PROFILE



LEADERBOARD



SUBMIT RESOURCES

TOPICS



Diode Action



RLC Circuits and Filters



Tutorials for PAL3





4. Apports, défis et perspectives de la recherche en AIED pour l'écosystème éducatif



4. Apport de la recherche | Révolutionner le système éducatif traditionnel

- **Adaptation de l'apprentissage**
 - Peut aider l'apprenant à **progresser à son propre rythme et à atteindre ses objectifs** d'apprentissage de manière plus efficace.
 - Libère l'enseignant de la **tâche d'adapter son enseignement à divers profils** d'apprenants.
- **Rétroaction pédagogique immédiate et personnalisée dans les STI**
 - Aide l'apprenant à **améliorer rapidement et efficacement sa compréhension** sur le concept sur lequel porte l'erreur; et à **ajuster ses actions par autorégulation**;
 - Complète le travail d'encadrement pédagogique de l'enseignant.
- **Suivi de la progression/état de connaissances de l'apprenant en temps réel**
 - L'apprenant peut **s'autoréguler** notamment s'il a **accès à ses données** (modèle ouvert).
 - L'enseignant peut **comprendre l'état des connaissances de chaque apprenant**,

DU BOULAY, B., & LUCKIN, R. (2016). MODELLING HUMAN TEACHING TACTICS AND STRATEGIES FOR TUTORING SYSTEMS: 14 YEARS ON. INTERNATIONAL JOURNAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION, 26(1), 393-404. [HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S40593-015-0053-0](https://doi.org/10.1007/s40593-015-0053-0)

KHANDELWAL, K. (2021). APPLICATION OF AI TO EDUCATION DURING THE GLOBAL CRISIS. REVIEW OF INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL EDUCATION, 7, 3204-3212. [HTTPS://DOI.ORG/10.48047/RIGEO.11.07.294](https://doi.org/10.48047/rigeo.11.07.294)

ZAWACKI-RICHTER, O., MARÍN, V.I., BOND, M. ET AL. SYSTEMATIC REVIEW OF RESEARCH ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HIGHER EDUCATION – WHERE ARE THE EDUCATORS?. INT J EDUC TECHNOL HIGH EDUC 16, 39 (2019). [HTTPS://DOI.ORG/10.1186/S41239-019-0171-0](https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0)

BHUTORIA, A. (2022). PERSONALIZED EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN UNITED STATES, CHINA, AND INDIA: A SYSTEMATIC REVIEW USING A HUMAN-IN-THE-LOOP MODEL. COMPUTERS AND EDUCATION: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 100068.

➤ 4. Apport de la recherche | Révolutionner le système éducatif traditionnel

- **Détection d'apprenants en situation d'échec/difficultés**
 - L'enseignant peut être proactif pour prévenir l'échec ou l'abandon,
 - utiliser les traces éducatives pour revoir ses stratégies pédagogiques.
- **Évaluation des connaissances (diagnostic cognitif)**
 - Laissent des traces utiles sur le résultat de l'évaluation à l'enseignant.
 - Les activités d'évaluations peuvent être + efficaces, car elles sont **adaptées à l'état des connaissances** de chaque apprenant ;
 - l'apprenant peut **renforcer ses connaissances**.

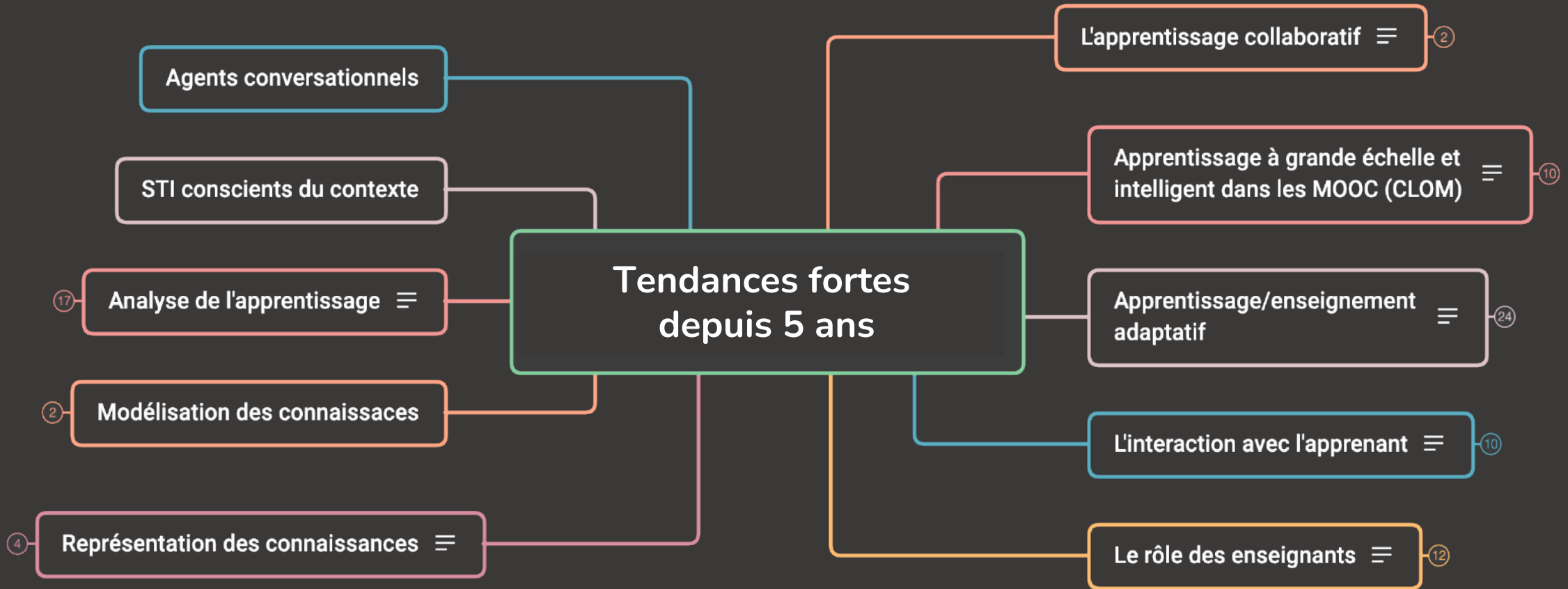
➤ 4. Apport de la recherche | Révolutionner le système éducatif traditionnel

- Développement de compétences métacognitives (effet de la rétroaction pédagogique immédiate)
 - réguler les connaissances, et soutenir la motivation à apprendre (Kim et Baylor, 2016 ; Walker et Ogan, 2016),
 - encourager la réflexion métacognitive en interrompant l'apprenant pour lui suggérer des réflexions (Dede et al., 1985),
 - Ou en permettant à l'apprenant de piloter lui-même les interactions avec le système en lui posant des questions (Jonassen, 2011).
- Favoriser l'inclusion pédagogique, limiter les biais
 - l'enseignant peut mettre en place un enseignement /soutien en fonction de besoins ou de contexte particuliers, profils des apprenants.

➤ 4. Défis de la recherche

- Peu de description des éléments de la recherche :
 - Relations entre les modèles du domaine, de l'apprenant et du tutorat.
 - Algorithmes utilisés, leurs ajustements et les problèmes rencontrés
- **Valeur du diagnostic épistémique versus comportemental**
 - Valeur d'une mauvaise réponse vs un temps de réponse plus long ?
- **Peu de STI** issus de la recherche se retrouve **dans l'écosystème éducatif**
 - Coûts, compétences, temps de développement
- S'intéresser à **l'éthique des traces** issus du modèle de l'apprenant.
- Plus de STI pour l'enseignement de **connaissances en SH.**

➤ 4. Tendances de la recherche



➤ 4. Mon « top 5 » des perspectives de la recherche

1. Intégrer IA symbolique à l'IA générative = Agents conversationnels éducatifs intelligents dans STI
2. Combiner IA symbolique / IA numérique (Deep learning) = modèles de l'apprenant plus performants
3. Technologie des STI dans les MOOC + Learning Analytic = STI à grande échelle
4. STI conscients du contexte, de la culture et du FATE/EDI
5. STI + RV/RA + biométrie (émotions) = STI immersifs connectés



5. Défis et perspectives de l'intégration des STI dans l'écosystème éducatif

➤ 5. Défis et perspectives | (Se) Former le personnel enseignant

- **Comprendre ce que l'IA/STI peut ou ne peut pas faire, fait mieux et comment elle le fait**
 - Être augmenté par l'IA: utiliser l'IA/STI en **complément de ses tâches** / son enseignement
- **Comprendre l'IA et ses enjeux éthiques de l'IA**
 - Préparer la future génération à leurs responsabilités et à l'usage de SIA
- **Intégrer l'IA et les STI dans son propre enseignement**
 - Revoir sa pédagogie pour y intégrer l'usage des STI et autres SIA
 - Agir comme un **facilitateur** de l'usage du STI auprès des apprenants
- **Aller vers la formation continue et l'apprentissage tout au long de la vie**
 - Problème de la demi-vie des compétences qui s'accélère

ZAWACKI-RICHTER, O., MARÍN, V.I., BOND, M. ET AL. SYSTEMATIC REVIEW OF RESEARCH ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HIGHER EDUCATION – WHERE ARE THE EDUCATORS?. INT J EDUC TECHNOL HIGH EDUC 16, 39 (2019).

PSYCHÉ, V., TREMBLAY, D. G., MILADI, F., & YAGOUBI, A. (2023). A COMPETENCY FRAMEWORK FOR TRAINING OF AI PROJECTS MANAGERS IN THE DIGITAL AND AI ERA. OPEN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES, 11(5), 537-560.

➤ 5. Défis et perspectives | Former les apprenants

- À la pensée computationnelle
- À devenir des praticiens de l'IA et des STI et autres systèmes d'IA.
- Aux impacts moraux, éthiques et philosophiques de l'IA sur la société.

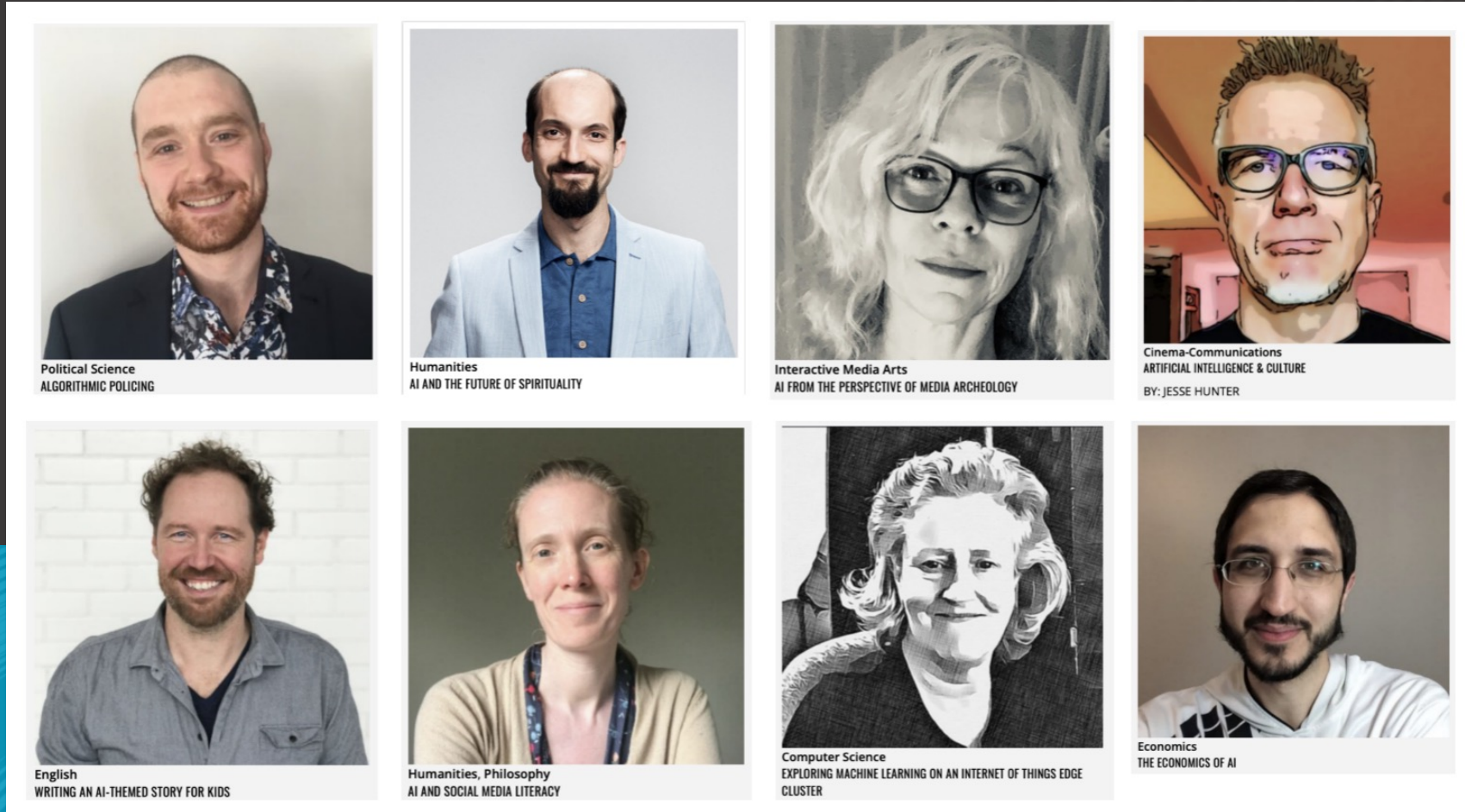


PHOTO DE MIMI THIAN, UNSPLASH

- ANGELI, C., & GIANNAKOS, M. (2020). COMPUTATIONAL THINKING EDUCATION: ISSUES AND CHALLENGES. COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR, 105, 106185.
- BURTON, E., GOLDSMITH, J., KOENIG, S., KUIPERS, B., MATTEI, N., & WALSH, T. (2017). ETHICAL CONSIDERATIONS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE COURSES. AI MAGAZINE, 38(2), 22-34.
- SHUTE, V. J., SUN, C., & ASBELL-CLARKE, J. (2017). DEMYSTIFYING COMPUTATIONAL THINKING. EDUCATIONAL RESEARCH REVIEW, 22, 142-158.

➤ 5. Défis et perspectives | Former les apprenants

Enseignement de l'IA à travers les disciplines: Collège Dawson (Montréal)



➤ 5. Défis et perspectives | Concepteurs (techno+pédago)

Comprendre ce que l'IA peut faire ou ne pas faire pour l'humain, fait mieux que lui, et comment elle le fait (= augmenter l'intelligence) pour :

- **Revoir le design** grâce aux **données éducatives** récolées
- **Intégrer le DBR** dans la conception de STI
- Implanter une pédagogie **inclusive et équitable** (FATE, EDI) avec les STI
- Prendre en contre **le contexte (CAITS)** dans le **design pédagogique**.
- Concevoir des systèmes éthiques, non biaisés, non-WEIRD.
- Intégrer la technologie des STI dans:
 - **les MOOC pour un apprentissage intelligent à grande échelle**
 - **des agents conversationnels éducatifs intelligents**

- BLANCHARD, E. G. (2012). ON THE WEIRD NATURE OF ITS/AIED CONFERENCES, WESTERN, EDUCATED, INDUSTRIALIZED, RICH, AND DEMOCRATIC.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION. (2018). ÉVALUER POUR QUE ÇA COMPTE VRAIMENT : RAPPORT SUR L'ÉTAT ET LES BESOINS DE L'ÉDUCATION, 2016-2018.
- PSYCHÉ, V., MIMOUDI, A. (ACCEPTÉ). APPORT DU TUTORAT INTELLIGENT POUR L'ÉCOSYSTÈME ÉDUCATIF À L'ÈRE POST-PANDÉMIQUE DE LA FORMATION À DISTANCE. IJTHE• RITPU. INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION.

➤ 5. Défis et perspectives | Gestionnaires de l'éducation

Comprendre ce que l'IA/STI peut ou ne peut pas faire, fait mieux et comment elle le fait :

- Soutenir le changement de paradigme dans rôle de l'enseignant
- Soutenir l'acquisition/montée en compétences en IA/STI de l'enseignant (problème de la 1/2 vie des compétences; nlle compétences; micro-crédits)
- Gérer la confidentialité des traces éducatives (entreprises privées)
- Gérer l'utilisation éthique et responsable des traces éducatives (pour alimenter la conception de systèmes adaptatifs et personnalisés).
- Gérer l'évaluation des connaissances (utilisation ou non de systèmes d'IA pour la validation des connaissances, pour contrer le plagiat ?)
- Faire des choix : « Boîte blanche » (STI) versus « Boîte noire » (ChatGPT).

- PSYCHÉ, V., MIMOUDI, A. (ACCEPTÉ). APPORT DU TUTORAT INTELLIGENT POUR L'ÉCOSYSTÈME ÉDUCATIF À L'ÈRE POST-PANDÉMIQUE DE LA FORMATION À DISTANCE. IJTHE • RITPU. INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION.
- PSYCHÉ, V., TREMBLAY, D.-G., & ANJOU C. (ACCEPTÉ). L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LE MONDE DU TRAVAIL : TRANSFORMATIONS ET ENJEUX ÉTHIQUES. IN PARENT-ROCHELEAU, X., & OLLIER-MALATERRE A., (EDS.). LE TRAVAIL 5.0 : TRANSFORMATIONS.
- PSYCHÉ, V., TREMBLAY, D. G., MILADI, F., & YAGOUBI, A. (2023). A COMPETENCY FRAMEWORK FOR TRAINING OF AI PROJECTS MANAGERS IN THE DIGITAL AND AI ERA. OPEN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES, 11(5), 537-560.

➤ **Mot de la fin**

- Plus de recherche combinant IA symbolique/numérique/générative
 - Pour augmenter l'intelligence (ITS 2023)
- **Plus de ponts entre la recherche et les praticiens**
 - Ne pas laisser cette tâche au GAFAM
- **Plus de FATE/EDI dans la conception et les usages des STI**
 - Équité, éthique, inclusion, justice, culture, contexte
- Changement de paradigme : **du WEIRD vers le non-WEIRD**
 - Se tourner vers le « Sud », culture, contexte
- Anticiper les prochaines innovations du domaine des STI

➤ Mot de la fin

- Gardons contact

www.linkedin.com/in/valerypsyche



Valéry Psyché · 1er

Professeure agrégée en technologie éducative - Université TÉLUQ |
Université du Québec à Distance

Montréal, Québec, Canada · [Coordonnées](#)

[Plus de 500 relations](#)



Caroline Julien, Jérôme Elissalde et 29 relations en commun

[Message](#)

[Plus](#)



Merci

Et bonne conférence !