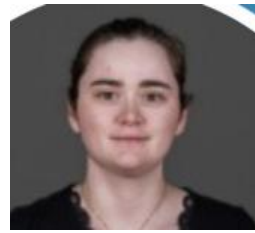


# La conception éthique, le déploiement, les usages et l'adoption d'un tuteur intelligent en biologie au collégial

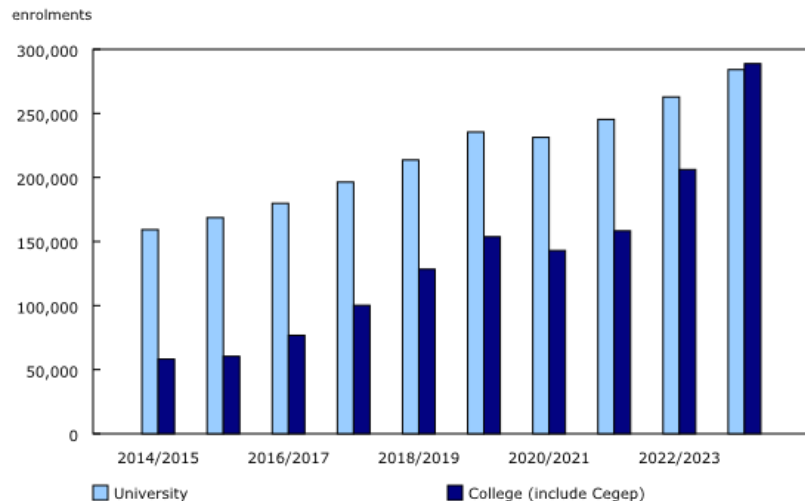
# L'équipe

- Professeur-chercheurs en sciences de l'éducation
- Professeur-chercheur en génie logiciel
- Agente de recherche en génie logiciel
- Architecte système
- Enseignantes en biologie au collégial
- Personnes étudiantes au collégial

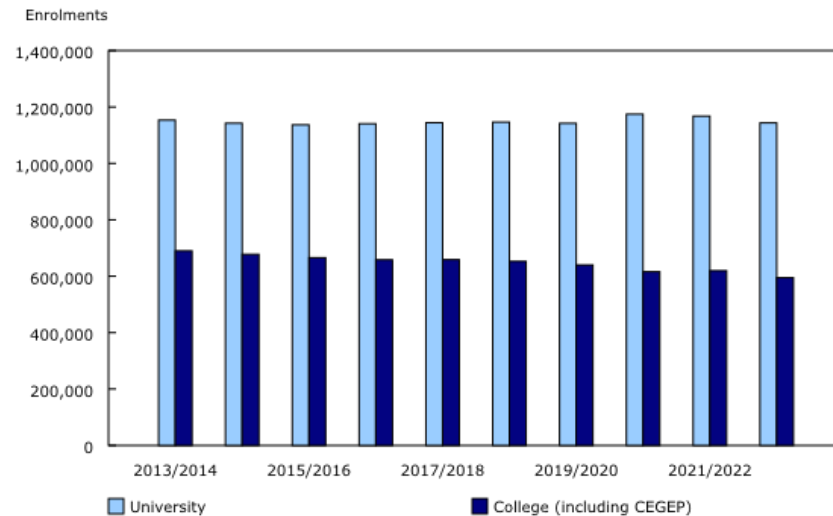


# Le contexte actuel de l'enseignement supérieur

## Étudiants internationaux 2014-2024



## Étudiants canadiens 2013-2023



2025-2026 ?

2025-2026 ?

Source: Statistiques Canada:

<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/251120/cg-e001-eng.htm>

# Le contexte actuel de l'enseignement supérieur

## Universités : un accès élargi, mais des défis en matière de rétention et de diplomation

### Taux d'obtention d'une sanction des études collégiales

Dans le cadre de la formation  
technique trois ans après  
leur entrée au collégial



**34 %**  
2019

Dans le cadre du cheminement  
préuniversitaire deux ans après  
leur entrée au collégial



**36 %**  
2020

Le taux de diplômés universitaires a également progressé. En 2021, 29,5 % des Québécois âgés de 25 à 64 ans détenaient un grade universitaire, contre 20,8 % en 2006. Cette progression est particulièrement marquée chez les femmes, qui représentent 42 % des diplômés universitaires dans la tranche des 25-34 ans, contre 29,3 % chez les hommes.

Toujours selon l'Institut de la statistique du Québec, « le taux d'obtention d'un diplôme de baccalauréat six ans après l'inscription est resté stable entre la cohorte de 2005 et celle de 2017, se maintenant un peu au-dessus de 80 % ». Toutefois, environ 20 % des étudiants inscrits à un programme de baccalauréat abandonnent avant l'obtention du diplôme.

Les raisons de cet abandon sont multiples : difficultés financières, nécessité de concilier études et travail, ou encore manque de préparation académique. Ce phénomène touche particulièrement les étudiants issus de milieux défavorisés et les premières générations universitaires (Statistique Canada, 2023).

Par ailleurs, bien que le nombre d'étudiants en maîtrise et en doctorat soit en hausse, la durée des études reste un enjeu : « le taux de diplomation à la maîtrise quatre ans après l'inscription a augmenté entre la cohorte de 2005 (74 %) et celle de 2019 (80 %) », tandis qu'au doctorat, « le taux de diplomation huit ans après l'inscription est de 69 % pour la cohorte de 2015, comparativement à 66 % pour celle de 2005 » (Institut de la statistique du Québec, 2024).

# Agents IA comme solution ?

- Une petite augmentation des taux de réussite a un grand impact budgétaire
- Disponibles en tout temps
- Réponses immédiates
- Utilisation pour l'étude est déjà un des usages principaux
- Peuvent être bien « groundés » avec des techniques de type REACT et GAR
- Personnalisation de l'apprentissage
- Disponibles en tout temps
- Ne s'impatiente pas

# Pour les enseignants

- Première ligne « fiable » de réponse aux étudiants
- Automatisation des FAQ
- Offre de soutien en tout temps
- Aide aux rétroactions
- Aide au processus de conception pédagogique
  - Planification (plan de cours, activités d'apprentissage ou d'évaluation)
  - Conception (réalisation et intégration dans Moodle)
  - Prestation
  - Évaluation

# 1. Objectif de nos projets



**Développer divers prototypes d'un assistant intelligent** prenant la forme d'un assistant pédagogique intelligent pour les personnes enseignantes et celle d'un tuteur intelligent pour les personnes étudiantes

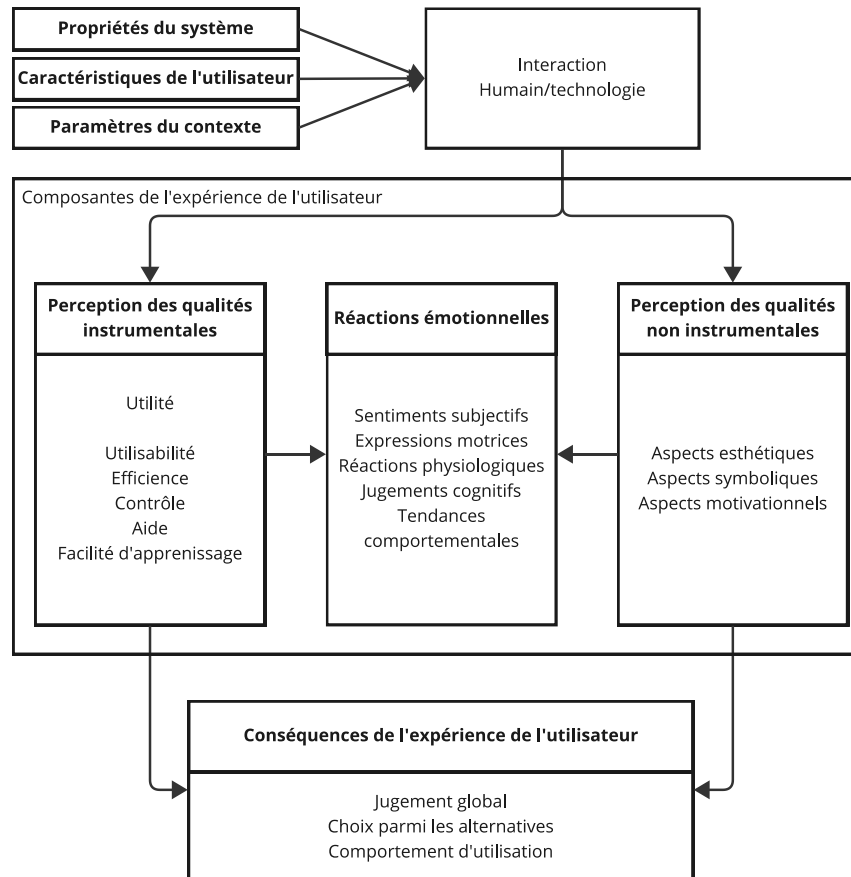


**Évaluer** les différentes versions des prototypes **en recourant à des prétests et à des tests utilisateurs.**

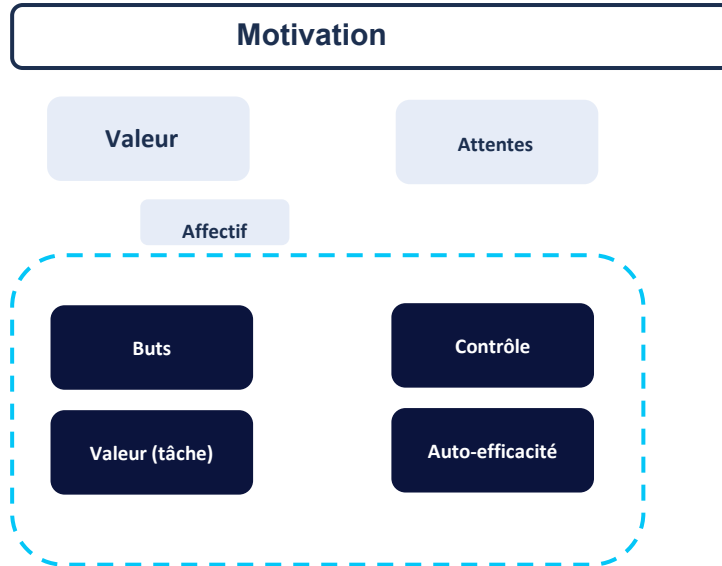


Déployer les prototypes auprès d'une large population et évaluer les produits ainsi que les usages de ces différents prototypes, *par les personnes enseignantes et étudiantes, notamment sur le plan de l'engagement.*

## Expérience utilisateur (Mahlke, 2008)

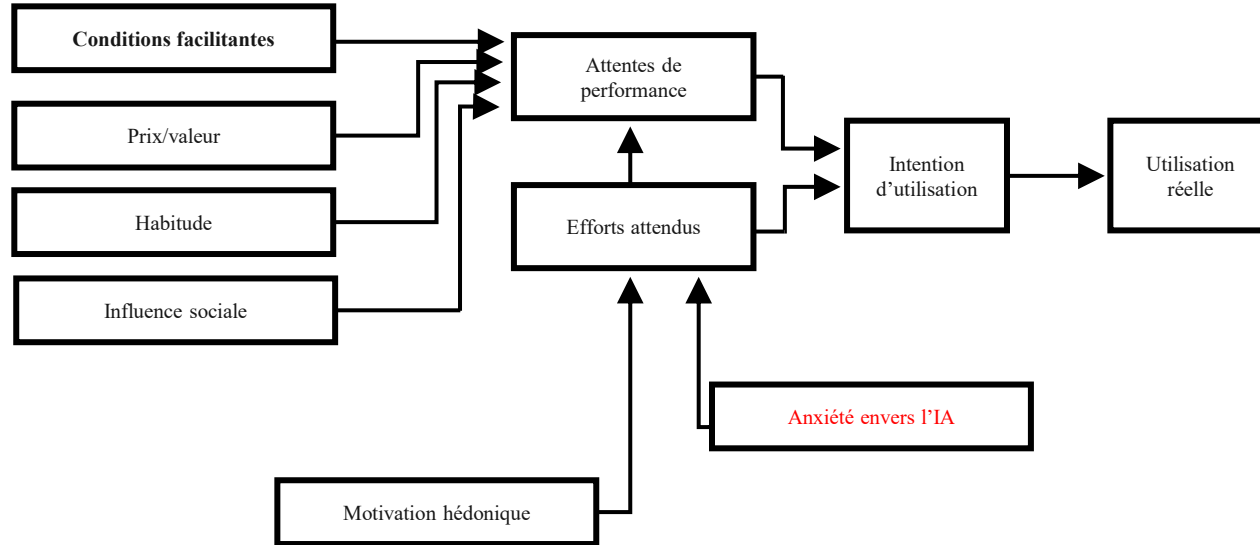


## Les cadres conceptuels

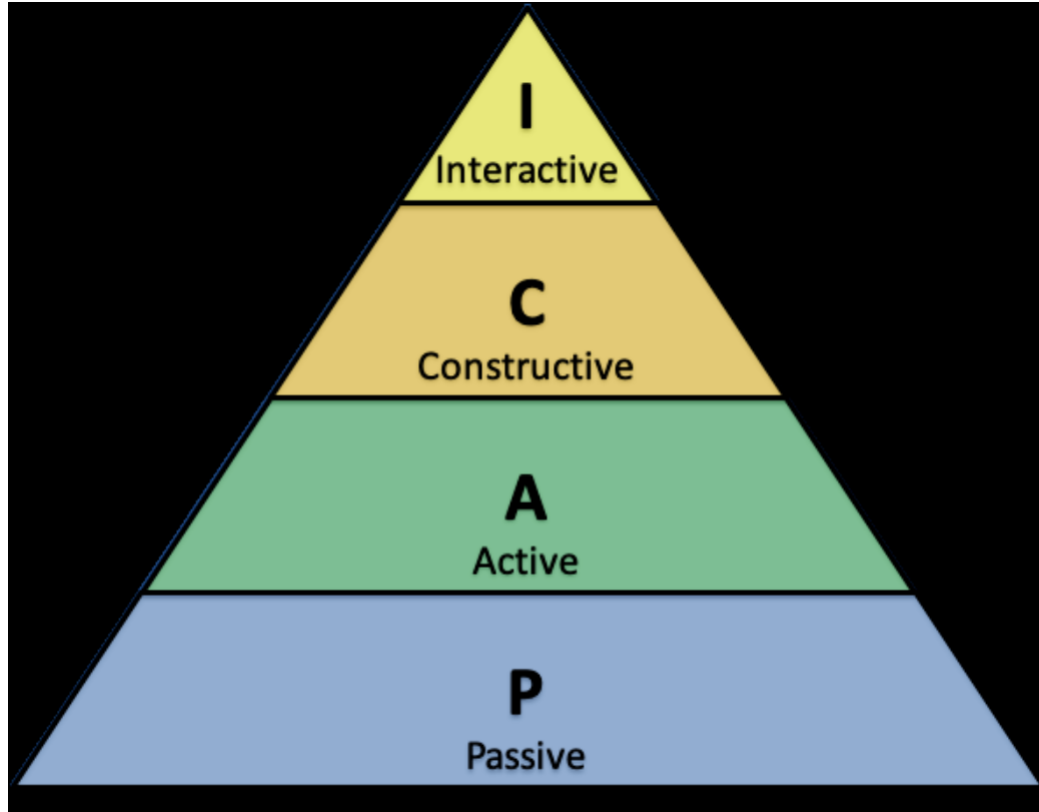


*Pintrich (2003)*

# Déterminants de l'adoption (UTAUT2)



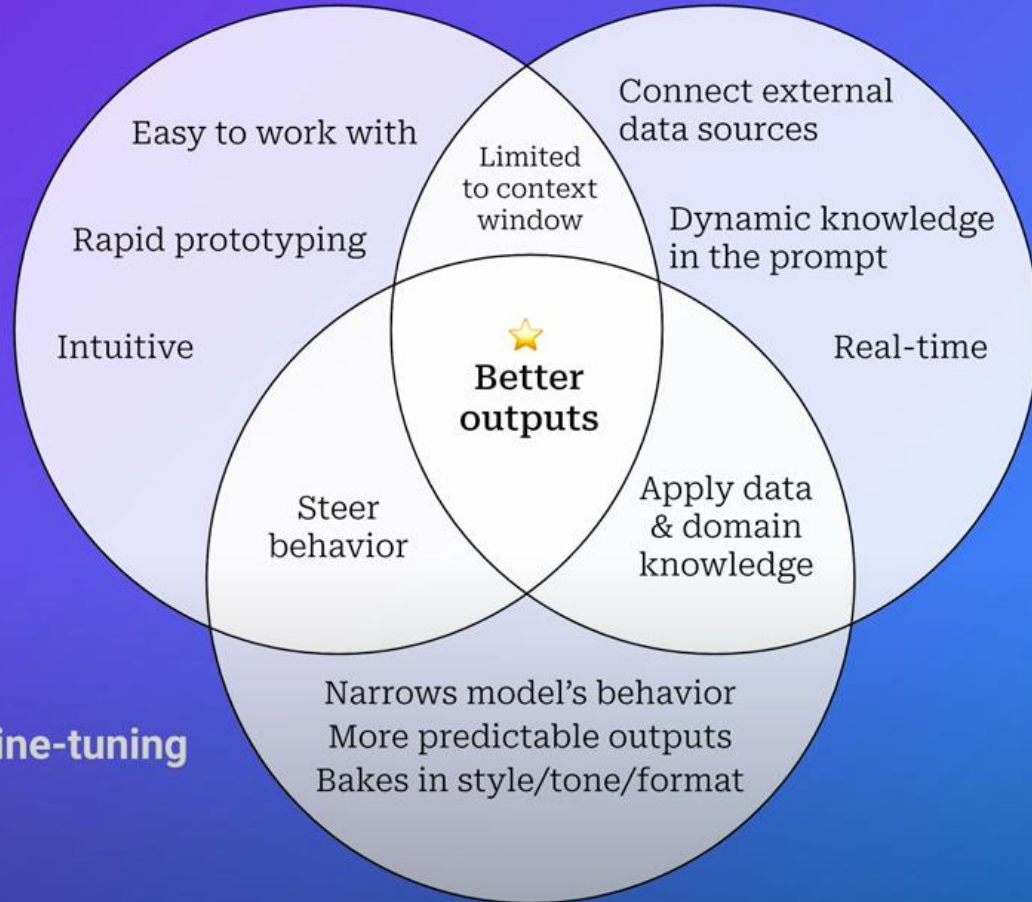
# Modèle ICAP



The Hierarchical Modes of Cognitive Engagement in the ICAP Framework

# Comparison of Techniques

**Prompt Engineering**



**RAG**

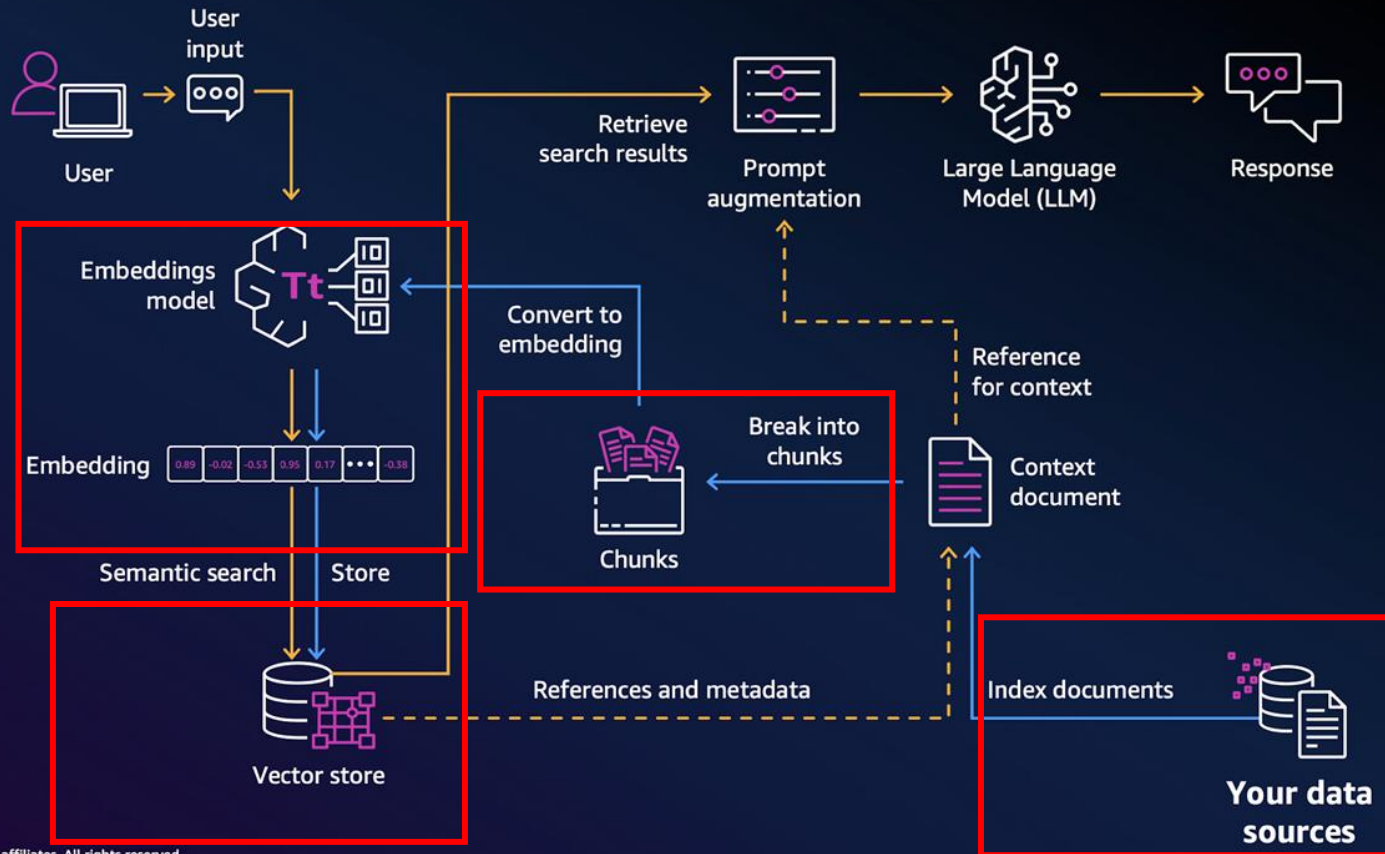
**Fine-tuning**



# RAG architecture for semantic context

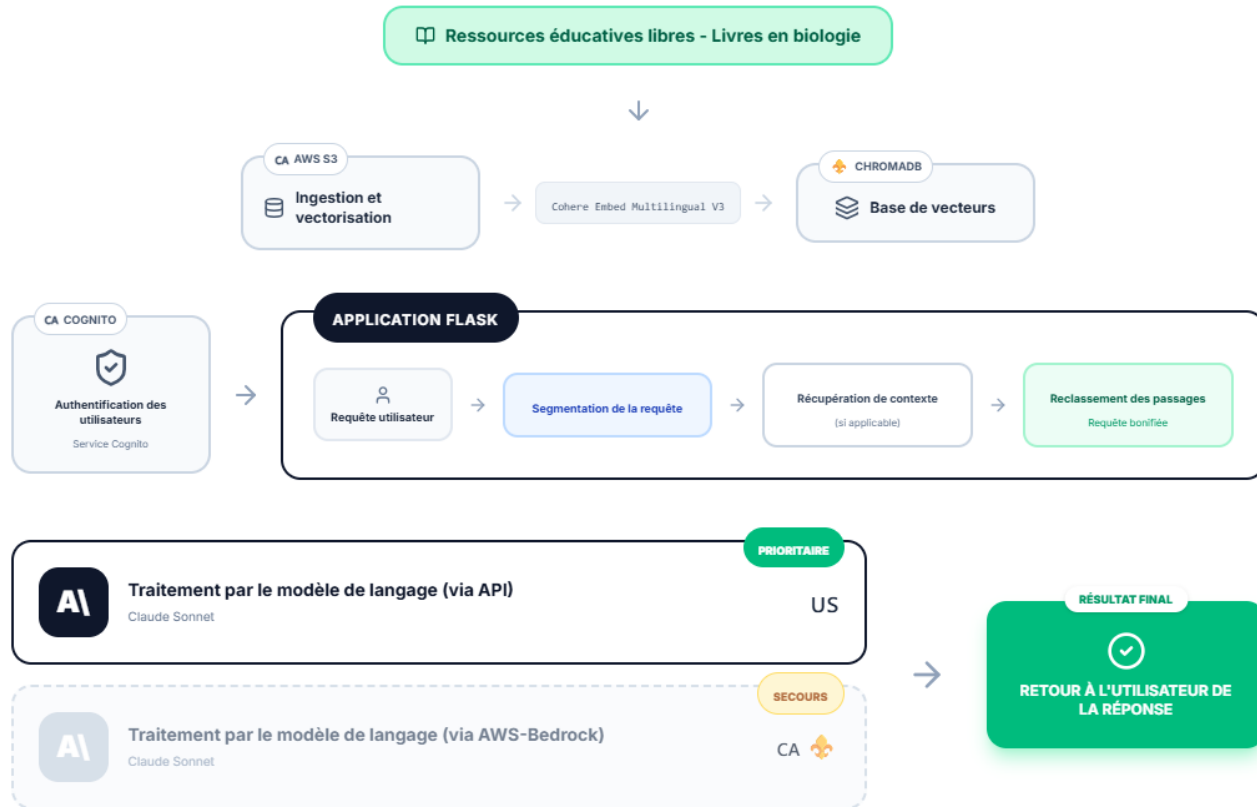
**Content  
generation  
workflow**

**Data  
ingestion  
workflow**

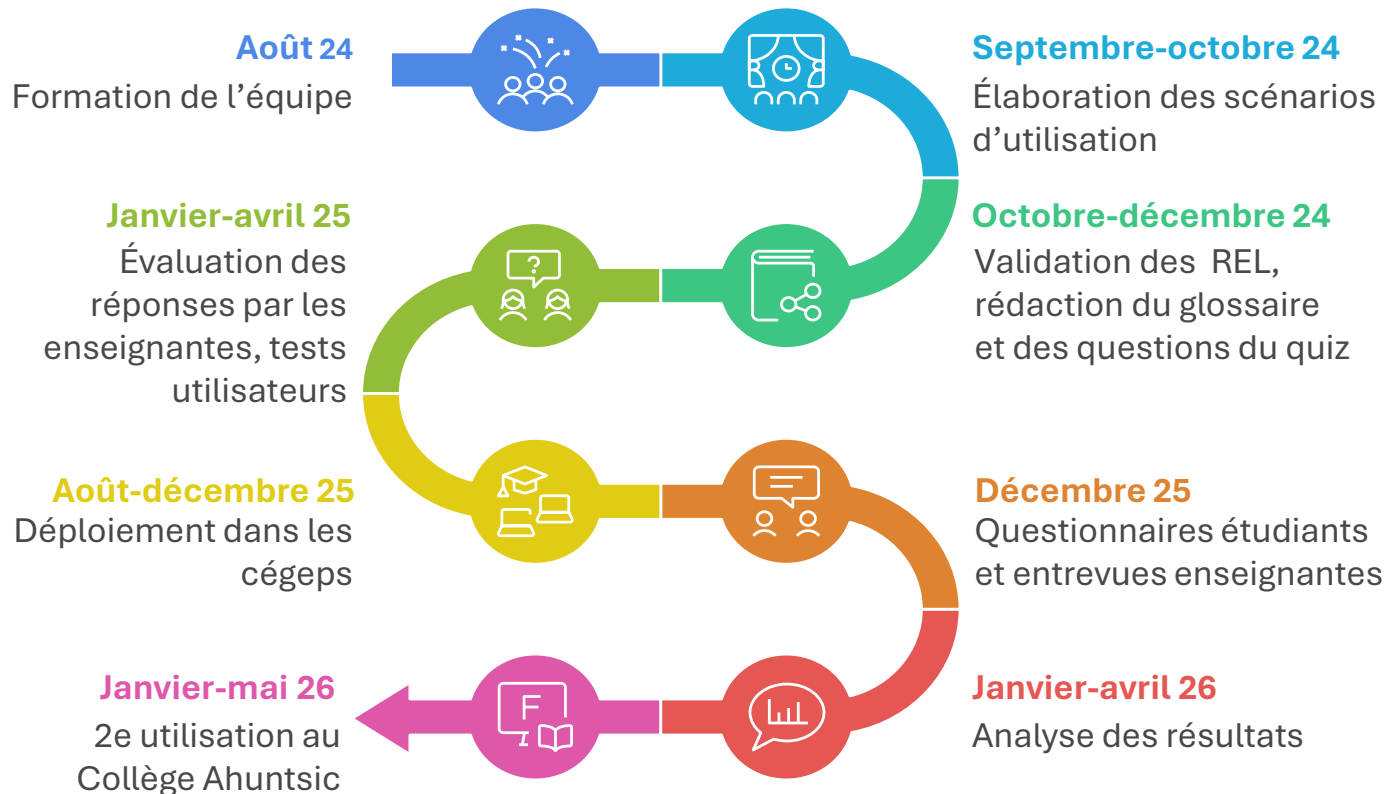


# Architecture et flux de données.

Détails de l'ingestion, de la vectorisation et de l'orchestration par l'application Flask et les modèles de langage.



## 2. Processus de codéveloppement



## 2. Processus de codéveloppement

### Génération de texte par l'utilisation d'un GLM (« grand modèle de langage »)

- Technique de rédaction : niveau d'échange adapté au collégial, lors des réponses, garde-fous
- Few shots: réinjection des exemples et modification des requêtes
- Choix du modèle (Claude, Anthropic): sélectionné sur la base de critères éthiques documentés (classement TrustLLM)
- Utilisation de définitions (glossaire) et questions quiz validées

### Utilisation de génération augmentée de récupération (GAR)

- Ressources éducatives libres (REL)
- Ressources validées par l'équipe enseignante

### Hébergement au Canada

- Souveraineté des données, loi 25, directives MCN

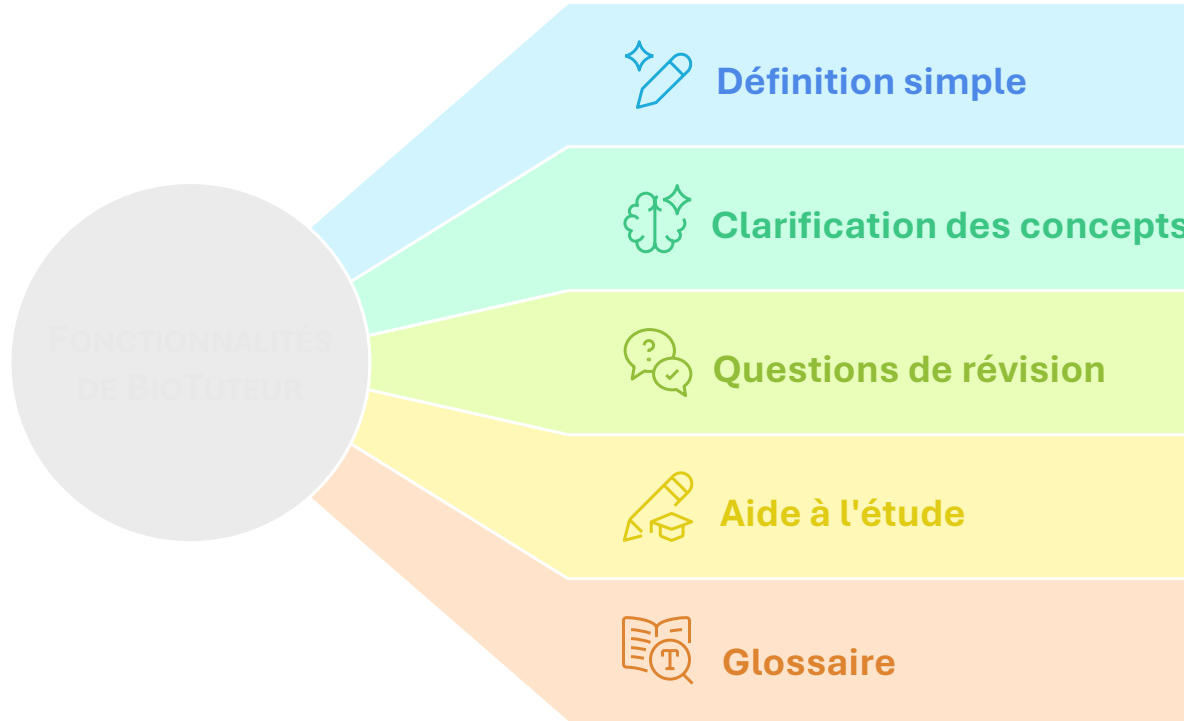
#### POINTS IMPORTANTS À RETENIR

-  **Découvrir BioTuteur :** BioTuteur est un outil conçu pour vous aider à clarifier les concepts abordés en biologie, à vous exercer grâce à des quiz et à découvrir des méthodes d'étude efficaces. Pour une présentation complète de l'outil et de ses fonctionnalités, consultez la [vidéo de présentation](#). Veillez à ne donner aucun renseignement personnel dans vos échanges avec BioTuteur et de ne l'utiliser que pour des sujets liés au cours de biologie cellulaire.
-  **Outil complémentaire :** BioTuteur est un complément d'étude et ne devrait en aucun cas remplacer le matériel pédagogique approuvé par l'enseignant.e.
-  **Utilisation recommandée :** L'utilisation de BioTuteur est optimisée pour le cours collégial "Biologie cellulaire" dans le programme de Sciences de la nature au Québec.
-  **Vérification conseillée :** Malgré toutes les vérifications préalables, il est possible que les réponses soient inexactes, fausses ou encore farfelues; n'hésitez pas à vérifier les faits.
-  **Apprentissage actif :** Posez des questions précises et engagez-vous activement dans les exercices.
-  **Limite de compréhension :** BioTuteur n'est pas un être humain; il ne possède pas de compréhension réelle.
-  **Ressource principale :** N'oubliez pas que votre enseignant.e. est toujours là pour vous aider !
-  **Accès institutionnel :** Utilisez toujours votre adresse courriel institutionnelle pour vous connecter à BioTuteur.
-  **Projet de recherche :** BioTuteur a été développé dans le cadre d'un projet de recherche se déroulant à l'Université de Montréal, au Cégep régional de Lanaudière à Terrebonne et au Collège Ahuntsic et est couvert par des certificats d'éthique dans ces trois établissements.
-  **Participation à la recherche :** Vous serez personnellement invité.e à participer à la recherche, notamment via la passation d'un questionnaire. Bien que vous puissiez utiliser BioTuteur sans participer à la recherche, en vous inscrivant, vous consentez à ce que les données d'interaction avec le système soient utilisées pour améliorer le système, ou encore retournées à votre enseignant.e de manière agrégée (des tableaux ou figures synthétisant les sujets des questions et les points principaux des dialogues avec l'IA seront produits).

Prêt.e à commencer ta session de révision ?

[-> Accéder à l'application](#)

### 3. Scénarios d'utilisation et outil



### 3. Scénario d'utilisation et outil

#### Évaluation de la qualité des réponses (par les enseignantes)

| # d'identification de la réponse du tuteur | Clarté de l'explication | Niveau de formulation | Contenu approprié | Complexité du contenu (vise 3) | Informations trop poussées | Informations manquantes                       | Informations erronées    | Commentaires                  |
|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Q1                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 3 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               | Les lipides sont compo   | Voici ma réponse formaté      |
| Q2                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | On perd le formatage quai     |
| Q3                                         | 4 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | Révisé bien ces notions f     |
| Q4                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | Ici, bon lien entre la répon  |
| Q5                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               | Le lien entre la réponse | Voici ma réponse format       |
| Q6                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 4 ▼               | 4 ▼                            | citernes?                  |                                               |                          | un peu trop loin? mais pr     |
| Q7                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | fin: Pour réviser ces notior  |
| Q8                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | Pour réviser ces notions, j   |
| Q9                                         | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 4 ▼               | 3 ▼                            |                            | ARNI? codons?                                 |                          | fin - encouragement: N'hé     |
| Q10                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | Fin, suggestion de revisior   |
| Q11                                        | 4 ▼                     | 5 ▼                   | 4 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | En début de réponse: Info     |
| Q12                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          | Il conseille de faire des sci |
| Q13                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 3 ▼               | 2 ▼                            |                            | La prométophase n'est pas nommée dans les     |                          | rétroaction adaptée du tut    |
| Q14                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 2 ▼               | 2 ▼                            |                            |                                               |                          | L'explication est étrange, c  |
| Q15                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          |                               |
| Q16                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 3 ▼               | 2 ▼                            |                            | vision vraiment trop en surface; en résumé le |                          | Difficile de se prononcer. L  |
| Q17                                        | 5 ▼                     | 5 ▼                   | 5 ▼               | 3 ▼                            |                            |                                               |                          |                               |
| Moyenne                                    | 4,88                    | 5,00                  | 4,29              | 2,88                           |                            |                                               |                          |                               |
| Écart-type                                 | 0,33                    | 0,00                  | 0,99              | 0,49                           |                            |                                               |                          |                               |

# Scénario 1 : Clarification de concepts

## Tests utilisateurs (6)

|                                                  | TOUT À FAIT<br>EN<br>DÉSACCORD | EN<br>DÉSACCORD | NI EN ACCORD<br>NI EN<br>DÉSACCORD | EN<br>ACCORD | TOUT À<br>FAIT EN<br>ACCORD | TOTAL | MOYENNE<br>PONDÉRÉE |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------|-----------------------------|-------|---------------------|
| ▼ Claires                                        | 0,00 %<br>0                    | 0,00 %<br>0     | 0,00 %<br>0                        | 0,00 %<br>0  | 100,00 %<br>6               | 6     | 5,00                |
| ▼ Bien adaptées<br>au contenu du<br>cours        | 0,00 %<br>0                    | 0,00 %<br>0     | 0,00 %<br>0                        | 0,00 %<br>0  | 100,00 %<br>6               | 6     | 5,00                |
| ▼ Bien adaptées<br>à mon niveau<br>dans le cours | 0,00 %<br>0                    | 0,00 %<br>0     | 0,00 %<br>0                        | 33,33 %<br>2 | 66,67 %<br>4                | 6     | 4,67                |
| ▼ Faciles à<br>comprendre                        | 0,00 %<br>0                    | 0,00 %<br>0     | 0,00 %<br>0                        | 66,67 %<br>4 | 33,33 %<br>2                | 6     | 4,33                |

# 3. Scénarios d'utilisation et outil

The screenshot displays the BioTuteur application interface. On the left is a dark sidebar menu with the following sections:

- BioTuteur** (header with logo)
- VERSION DÉVELOPPEMENT** (status)
- OUTILS D'APPRENTISSAGE** (learning tools):
  - Définition simple
  - Clarification concepts** (highlighted with a yellow arrow)
  - Quiz interactif
  - Aide à l'étude
- CONVERSATION** (chat section):
  - Nouvelle discussion... (+)
  - Sauvegarder (icon)
  - Afficher les sources (checkbox checked)
- GLOSSAIRE EXPRESS** (highlighted with a yellow box):
  - Search bar: **Ribosome**
  - Definition: Organite qui effectue la synthèse des protéines.
- LES VIDEOS DE RÉFÉRENCE** (reference videos):
  - Four video thumbnails are shown.

The main area is titled **BioTuteur - Clarification de concepts**. It features a chat interface with a green header bar containing **Assistant Actif** and a chat icon. The chat area has a yellow border and contains the following messages:

- User message (green bubble): **qu'est-ce qu'un ribosome?**
- Assistant response (white bubble with green icon):

Avant de répondre à ta question, voyons si tu te souviens des bases de l'organisation cellulaire.

Peux-tu me dire si les ribosomes sont des organites membraneux ou non membraneux ?

At the bottom of the main area is a text input field: **Posez votre question sur un concept biologique...** with a green send button.

**Page 1 / 9**

**Lmistry@hotmail.com**  
Session Hiver 2026

*BioTuteur est un outil d'accompagnement académique. En cas de doute, demandez toujours confirmation à votre enseignant.e.*

# 3. Scénarios d'utilisation et outil

The screenshot displays the BioTuteur application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: 'Outils d'apprentissage' (Definition simple, Clarification concepts, Quiz interactif, Aide à l'étude), 'Conversation' (Nouvelle discussion..., Sauvegarder), 'Afficher les sources', 'Glossaire express' (Chercher un mot...), and 'Livres de référence'. The 'Quiz interactif' option is highlighted with a yellow arrow. The main area is titled 'BioTuteur - Quiz et révisions' and features an 'Assistant Actif' status. The quiz configuration section includes: 'Choisissez le type d'exercices' (Questions selected, Tableaux), 'Choisissez les thèmes' (Cellule, Division cellulaire, Synthèse protéique selected, Transport membranaire, Respiration cellulaire, Génétique), 'Type de questions' (QCM Simple, QCM Complexe selected, Qui suis-je), and 'Nombre de questions' (set to 6 via a slider). A large green button at the bottom reads 'Démarrer le quiz'. The footer shows the email 'L\_misty@hotmail.com', 'Session Hiver 2026', and a page number '21'.

**BioTuteur**  
VERSION DÉVELOPPEMENT

Outils d'apprentissage

- Définition simple
- Clarification concepts
- Quiz interactif**
- Aide à l'étude

CONVERSATION

- Nouvelle discussion...
- Sauvegarder

Afficher les sources

GLOSSAIRE EXPRESS

Chercher un mot...

LIVRES DE RÉFÉRENCE

Page 1 / 9

EN SAVOIR PLUS SUR BIOTUTEUR

**BioTuteur - Quiz et révisions**

Assistant Actif

Choisissez le type d'exercices

- Questions**
- Tableaux

Choisissez les thèmes

- Cellule
- Division cellulaire
- Synthèse protéique**
- Transport membranaire
- Respiration cellulaire
- Génétique

Type de questions

- QCM Simple
- QCM Complexe**
- Qui suis-je

Nombre de questions

Nombre de questions : 6

**Démarrer le quiz**

L\_misty@hotmail.com  
Session Hiver 2026

21

# Mise à l'essai time to play

---

<http://biologie.laviacena.ca/>



## BioTuteur

### POINTS IMPORTANTS À RETENIR

-  **Découvrir BioTuteur :** BioTuteur est un outil conçu pour vous aider à clarifier les concepts abordés en biologie, à vous exercer grâce à des quiz et à découvrir des méthodes d'étude efficaces. Pour une présentation complète de l'outil et de ses fonctionnalités, consultez la [vidéo de présentation](#). Veillez à ne donner aucun renseignement personnel dans vos échanges avec biotuteur et de ne l'utiliser que pour des sujets liés au cours de biologie cellulaire
-  **Outil complémentaire :** BioTuteur est un complément d'étude et ne devrait en aucun cas remplacer le matériel pédagogique approuvé par l'enseignant.e.
-  **Utilisation recommandée :** L'utilisation de BioTuteur est optimisée pour le cours collégial "Biologie cellulaire" dans le programme de Sciences de la nature au Québec.
-  **Vérification conseillée :** Malgré toutes les vérifications préalables, il est possible que les réponses soient inexactes, fausses ou encore farfelues; n'hésitez pas à vérifier les faits.
-  **Apprentissage actif :** Posez des questions précises et engagez-vous activement dans les exercices
-  **Limite de compréhension :** BioTuteur n'est pas un être humain; il ne possède pas de compréhension réelle.
-  **Ressource principale :** N'oubliez pas que votre enseignant.e. est toujours là pour vous aider !
-  **Accès institutionnel :** Utilisez toujours votre adresse courriel institutionnelle pour vous connecter à BioTuteur.
-  **Projet de recherche :** BioTuteur a été développé dans le cadre d'un projet de recherche se déroulant à l'Université de Montréal, au Cégep régional de Lanaudière à Terrebonne et au Collège Ahuntsic et est couvert par des certificats d'éthique dans ces trois établissements.
-  **Participation à la recherche :** Vous serez personnellement invité.e à participer à la recherche, notamment via la passation d'un questionnaire. Bien que vous puissiez utiliser BioTuteur sans participer à la recherche, en vous inscrivant, vous consentez à ce que les données d'interaction avec le système soient utilisées pour améliorer le système, ou encore retournées à votre enseignant.e de manière agrégée (des tableaux ou figures synthétisant les sujets des questions et les points principaux des dialogues avec l'IA seront produits).

Prêt.e à commencer ta session de révision ?

[-> Accéder à l'application](#)

# LAVIA



## BioTuteur

Accédez à votre espace d'apprentissage

Sélectionnez votre groupe

- Ahuntsic biologie cellulaire gr Etienne Collette
- Ahuntsic biologie cellulaire gr Florence Couteau
- UdeM BIO1954 gr Jessica Laforge
- UdeM étudiants non classés
- UdeM étudiants tutorat
- Tous profs qui utilisent dans leurs cours

✓ Tous profs, CP ou chercheurs qui expérimentent

Mot de passe

Créez un mot de passe sécurisé



Exigences du mot de passe :

- ✗ Au moins 8 caractères
- ✗ Au moins une lettre majuscule
- ✗ Au moins une lettre minuscule
- ✗ Au moins un chiffre
- ✗ Au moins un caractère spécial (!@#\$%^&\*)

Confirmer le mot de passe

Confirmez votre mot de passe



S'inscrire

[← Retour à la page d'accueil](#)

LAVIA



Allez sur [wooclap.com](https://wooclap.com)

Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur

Code d'événement

**KLJCLCS**



**En attente de participants...**

 Copier le lien de participation

## 4. Automne 2025: Déploiement

### **Contexte**

- COURS: Biologie cellulaire, première session de sciences de la nature
- ÉTABLISSEMENTS:
  - Cégep de Lanaudière à Terrebonne (8 groupes )
  - Collège Ahuntsic (9 groupes)

## 4. Automne 2025: Outils de collecte

### **Entrevue personnel enseignant**

- 4 entrevues individuelles et une entrevue regroupant 2 personnes
- Thèmes: attentes et craintes, utilisation, effets perçus sur les personnes étudiantes, avantages et inconvénients de BioTuteur

### **Questionnaire étudiant**

- Taux de participation: 27% (148/545)
- Échelles:
  - Utilité perçue pour chaque scénario
  - UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012, Neves et al, 2025)

### **Analyse des traces de l'utilisation**

- Identification de profils selon les usages et l'intensité des interactions

## 5. Résultats – entrevues enseignant.e.s (6)

| POINTS FORTS                                | POINTS FAIBLES                                               |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Facilité d'utilisation                      | Problèmes techniques (courriels institutionnels, latence)    |
| Ressources et quiz validés pour le cours    | Quiz: quantité (en voudraient +) et pertinence des questions |
| Question d'engagement, rétroactions ciblées | Craintes: rôle de la personne enseignante, paresse étudiante |
| Accessibilité                               | Aspect visuel (déjà amélioré)                                |

### Amélioration souhaitée

- Intérêt à recevoir un rapport d'utilisation étudiante (fait)

# Rapport d'utilisation - UdeM\_bio1954\_Laforge

Rotation à gauche

Période : 2026-04-10 au 2026-05-04 | Généré le 2026-05-04 09:36

## Étudiants dans le groupe

**97**

inscrits sur Cognito

## Utilisateurs actifs

**17**

sur la période

## Sessions totales

**43**

0.0 min en moy.

## Conversations

**36**

7.3 messages en moy.

## Engagement et rétention

**23.5%** des utilisateurs sont revenus plus d'une fois (4 sur 17 utilisateurs connectés)

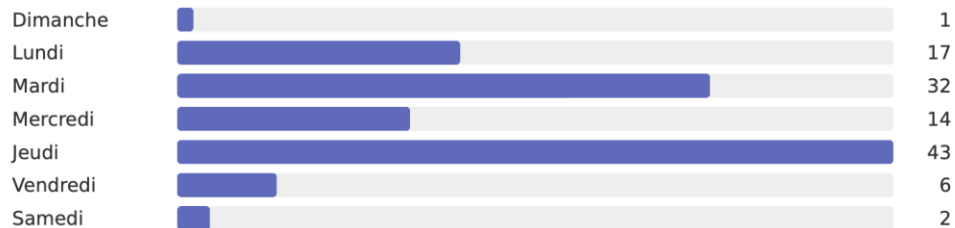
### Distribution des jours de connexion distincts :



## Fréquence d'utilisation

Chaque activité correspond à un chargement de page dans l'application (accès à l'accueil, ouverture d'une conversation, lancement d'un quiz, etc.).

### Pages vues par jour de la semaine :



## Clarification de concept

L'agent Clarification de concept guide l'étudiant à travers un échange interactif pour approfondir sa compréhension d'un concept de biologie.

### Conversations

**34**

sur la période

### Messages par conversation

**7.4**

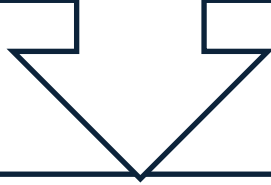
en moyenne

## Thèmes abordés

| Thème                                                   | Nb questions | Exemples                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tissus conjonctifs et leurs composantes</b>          | 13           | "c'est le tissu du quel les os, le sang et le collagene se forme", "comment décrirais tu le tissu conjonctif ordinaire", "peux tu me dire plus d'informations sur les cellules du tissu conjonctif"      |
| <b>Système reproducteur et gamétogenèse</b>             | 11           | "qu'est ce que le developpement folliculaire embryonnaire?", "peux tu me décrire le système reproducteur mâle", "peux tu plus m'expliquer les compositions de ce sytème"                                 |
| <b>Système cardiovasculaire et circulation sanguine</b> | 11           | "difference entre les Artère élastique, Artère musculaire et Artériole", "salut peux tu mexpliquer comment le sang pompe le sang", "ammener le sang oxigené vers les organes"                            |
| <b>Système immunitaire et cellules sanguines</b>        | 10           | "t est spécialisé pour des pathogenes spécifiques tandis que les b marquent les p", "eosinophiles neutrophiles et basophiles", "défendre l'organisme contre les infections et les susbtances étrangères" |

## 5. Résultats – questionnaires étudiants

77% des personnes participantes rapportent ne s'être jamais ou peu (1-2X) connectés à BioTuteur (n=148)



Quelques pistes évoquées pour expliquer la faible ou la non-utilisation (questions ouvertes):

|                                   |                                           |                                        |              |                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------|
| Utilisation de l'IA non souhaitée | <b>Utilisation d'un autre outil d'IAg</b> | Pas de besoin.<br>Oubli de l'existence | Prob d'accès | Question d'engagement |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------|

# Différence et ressemblances entre les personnes utilisatrices (3 x +) et non utilisatrices (1 ou 2 x, 3 x+)

| Différences significatives                                              | Différences non significatives                |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Utilité de la question d'engagement initiale                            |                                               |
| Lien entre la réponse de BioTuteur et la question personne utilisatrice | Justesse et exactitude de la réponse          |
| Clarté des réponses de BioTuteur                                        | Niveau adapté de la réponse                   |
| Facilité à apprendre BioTuteur                                          | Connaissance utilisation outils IAg           |
|                                                                         | <b>Difficulté perçue de la matière</b>        |
|                                                                         | Utilité perçue des différents scénarios       |
| <i>Efficacité de Biotuteur pour apprendre</i>                           | <i>Conditions facilitante (presque sign.)</i> |
| <i>Efforts attendus</i>                                                 | <i>Habitude (presque sign.)</i>               |
| <i>Plaisir à utiliser Biotuteur (motivation hédonique)</i>              |                                               |
| <i>Intention d'utilisation</i>                                          |                                               |

# 5. Résultats – questionnaires étudiants

## Utilité perçue des différents scénarios développés (N = 66)

**78%** Clarification de concepts  
Très utile + Plutôt utile

**74%** Définition de concepts  
Très utile + Plutôt utile

MIS EN ÉVIDENCE

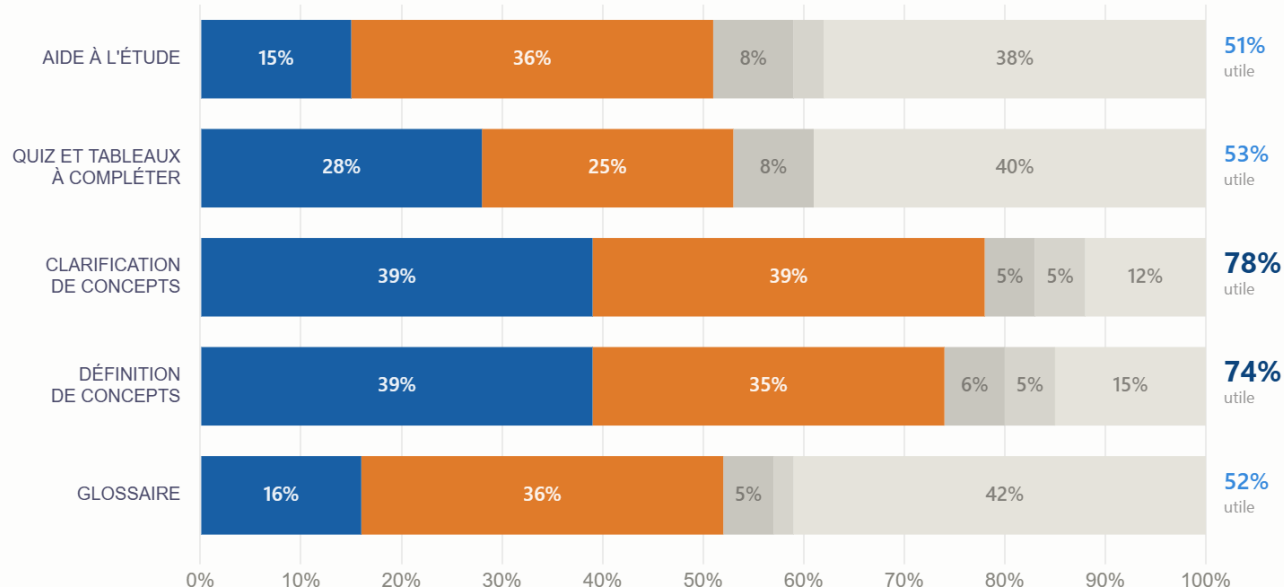
■ Très utile

■ Plutôt utile

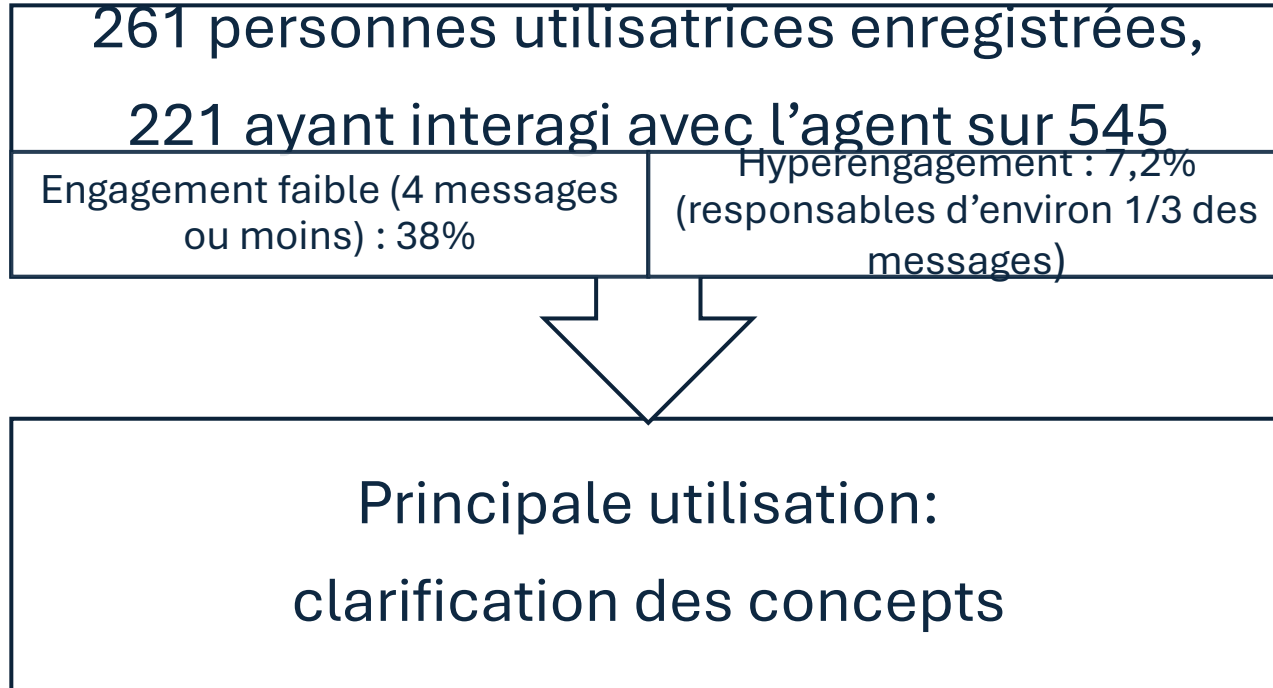
■ Plutôt inutile

■ Tout à fait inutile

■ Je n'ai pas utilisé



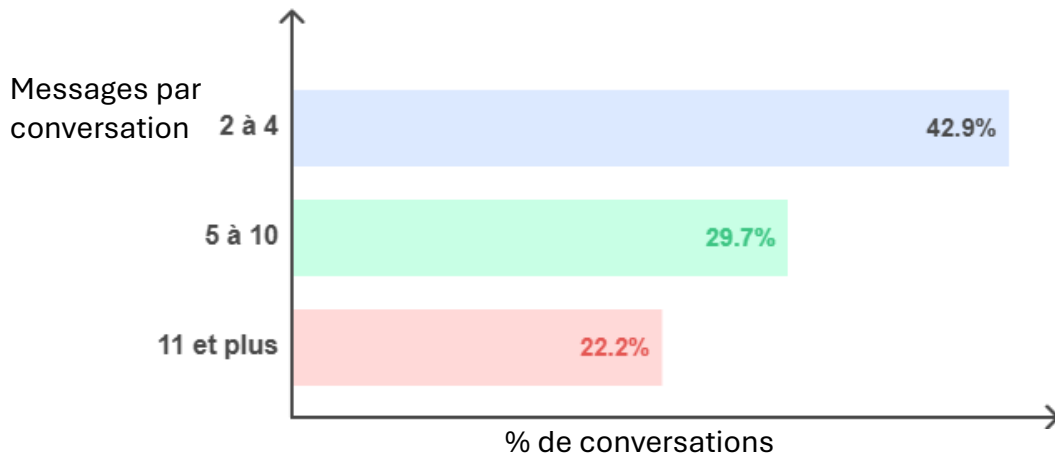
## 5. Résultats – traces d'utilisation



## 5. Résultats – traces d'utilisation

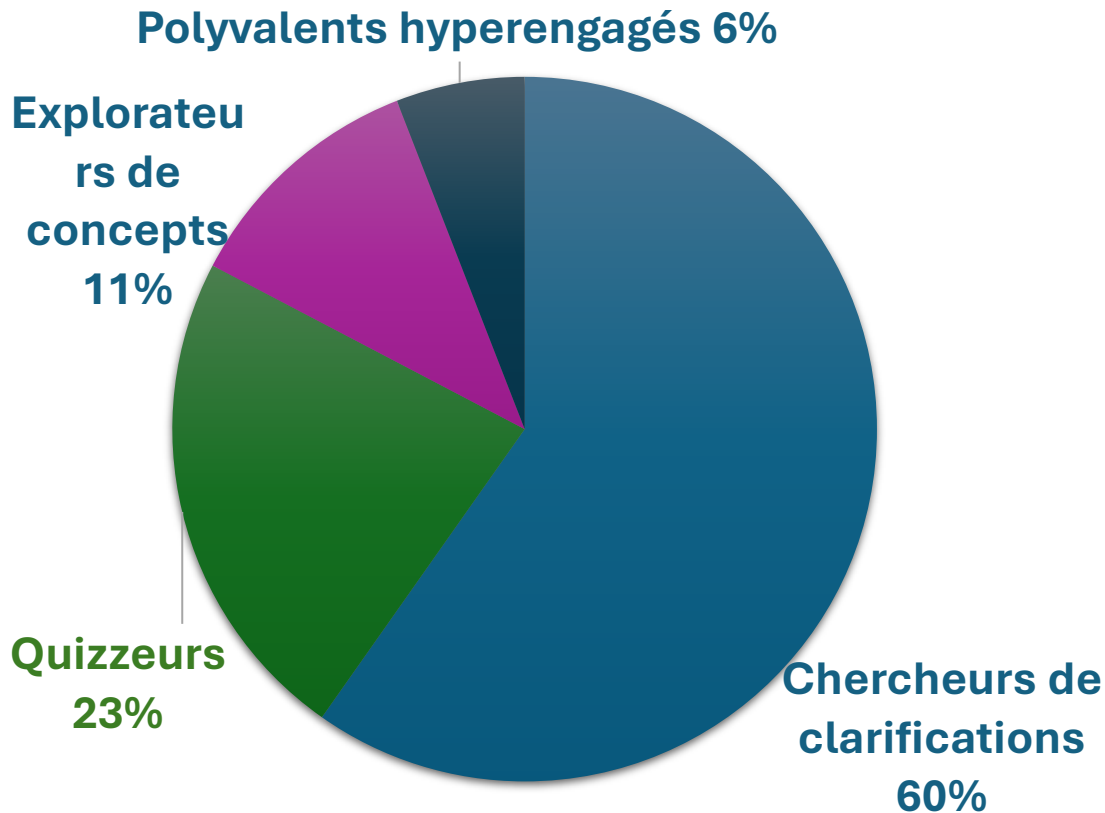
### Scénario le plus utilisé : clarification des concepts

*Distribution des conversations (n=585) en fonction du nombre de messages par conversation*

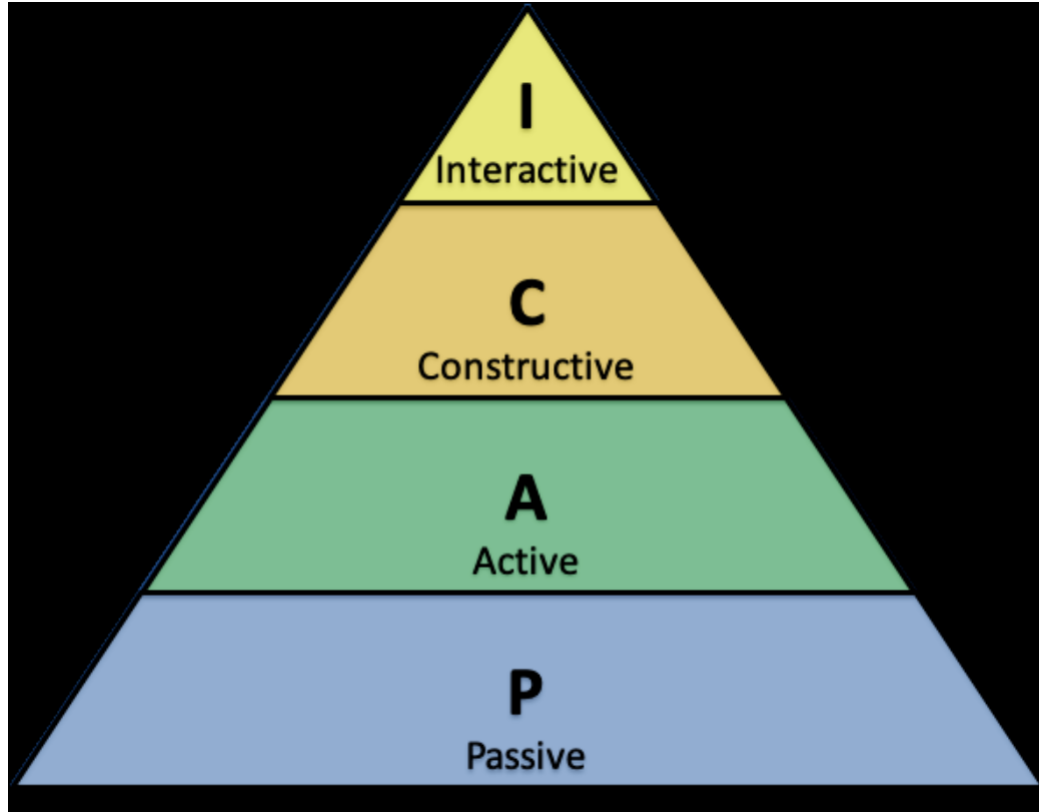


## 5. Résultats – traces d'utilisation

### Les profils utilisateurs



# Modèle ICAP



The Hierarchical Modes of Cognitive Engagement in the ICAP Framework

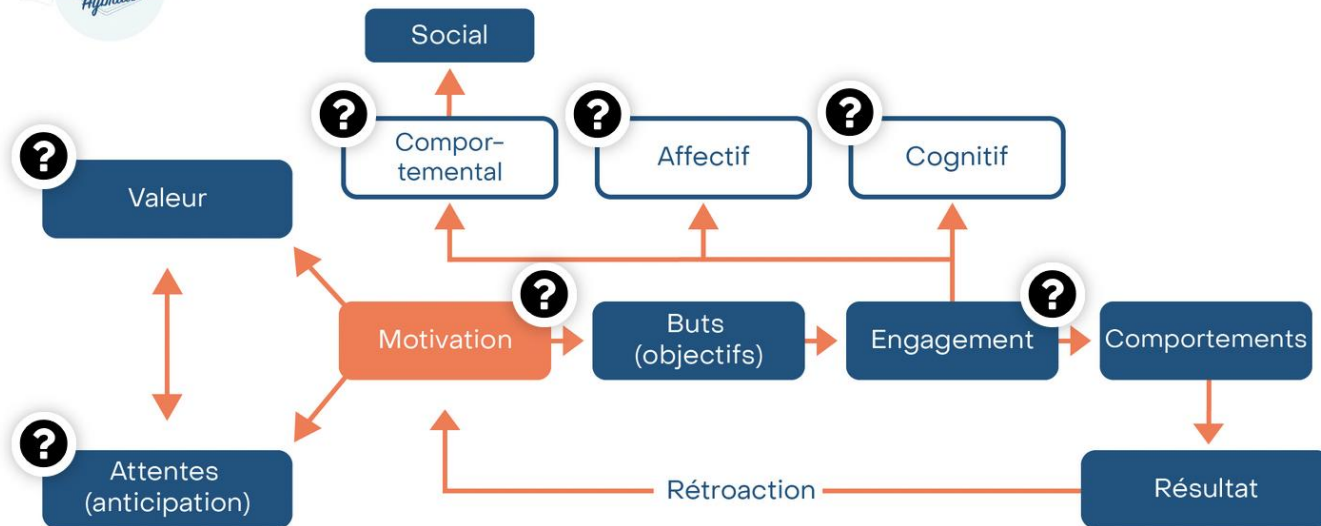
### **Enjeu central d'adoption pour les enseignants ET pour les étudiants**

- 40 % s'inscrivent
  - 38 % d'entre eux utilisent pour UNE conversation
  - 15,4 % utilisent fréquemment
    - La plupart sont peu ou très peu engagés
    - Formulent mal leurs questions
    - N'acceptent pas la proposition d'échaffaudage
- Préférences pour chatGPT

## 2. Motivation et autorégulation



### La boucle de l'autorégulation



## 6. Conclusion et suites

- EFPV et analyse de sécurité (obligatoire et en cours)
- Intégration d'une formation pour les personnes enseignantes et étudiantes
  - Une formation des étudiants au questionnement et aux manières d'interagir avec Biotuteur (travail sur leur LIA) et sur la question des efforts cognitifs (éviter délestage cognitif)
  - Baliser les attentes par rapport à Biotuteur comparativement à chatGPT
  - Des rencontres avec les enseignants pour les encourager à mieux scénariser et à mieux intégrer au cours dans un cadre pédagogique cohérent (prob de temps)
- Procédure d'accès aux courriels institutionnels
- Faire des rappels
- Un travail pour encourager le passage d'un profil d'usage à un autre plus engagé

## 6. Conclusion et suites

- Travail d'intégration à Moodle en utilisant les fichiers du cours comme base du GAR
- Traduction en anglais et adaptation pour d'autres disciplines en STIM (chimie, physique) ou non (biologie)
- Recherche d'équipes enseignantes additionnelles
  - Motivées à s'investir dans l'intégration pédagogique