

IA et Handicap

Mohamed Chetouani

Professeur

Directeur Adjoint de l'Institut des Systèmes Intelligents et de
Robotique

Chargé de Mission Handicap Etudiant de la Faculté des Sciences
& Ingénierie

mohamed.chetouani@sorbonne-universite.fr

Pourquoi de l'IA pour l'accompagnement des étudiants en situation de handicap ?

- **Accessibilité:** speech-to-text, text-to-speech, adaptation des interfaces, gestion du temps...
- **Apprentissage personnalisé:** analyse des performances / stratégies (learning analytics), adaptation du contenu pédagogique...
- **Engagement:** contenus interactifs, adaptation aux préférences d'apprentissage, stratégie visuelle, auditive ou encore kinésthétique...
- **Assistance aux enseignants:** adaptation automatique de contenus pédagogiques à des situations de handicap diverses, génération d'aides personnalisées...
- **Assistance aux départements de formation:** stratégie prédictive, intervention précoce, passage à l'échelle ...

...

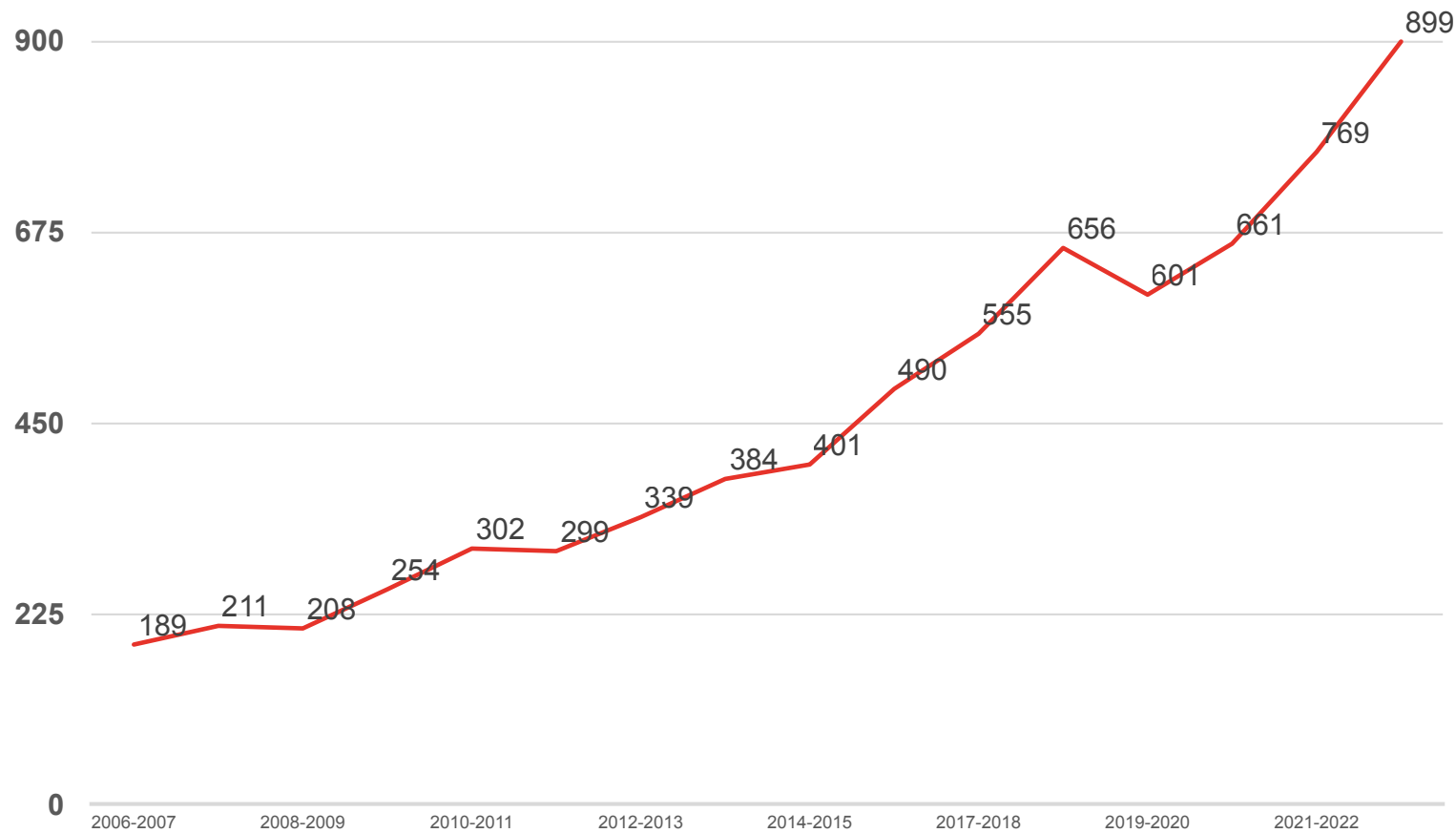
Plan

- Rappel sur le nombre d'étudiants concernés (chiffres SHSE)
- Focus sur les troubles du neuro-développement
- Exemple 1: Productive Engagement
- Exemple 2: Génération de contenus

Etudiants inscrits au SHSE

En 2024

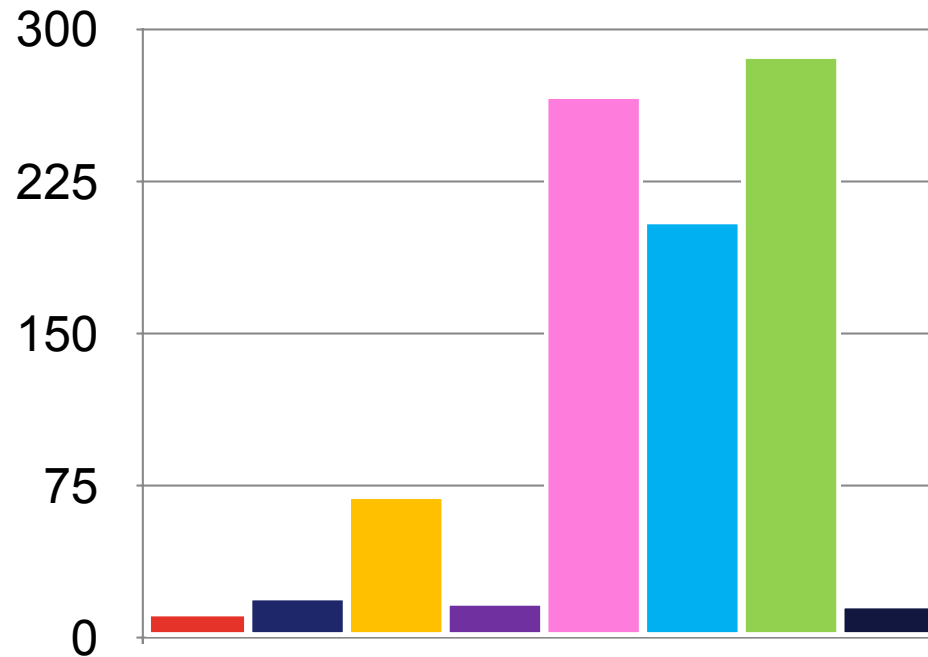
>1000



Répartition par type de Handicap année universitaire 2022-2023

(TND- troubles du neuro-développement (troubles dys, TSA, TDA)

répartition par type de handicap
2022-2023



Enjeux multiples
dont la composition
sur ordinateur!

auditif visuel moteur provisoire psychologique maladie invalidante
TND handicap non connu

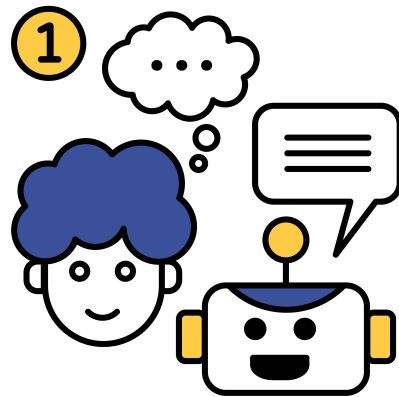
Troubles du Neuro-Développement

Ils regroupent:

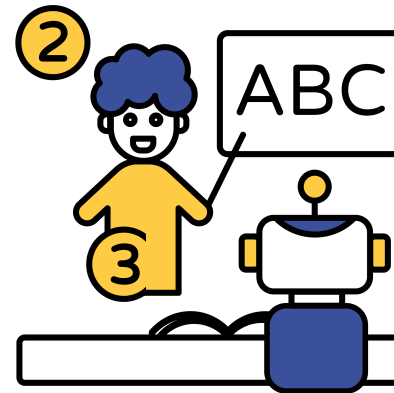
- les troubles du développement de la **communication et des interactions sociales** (autisme),
- du développement **intellectuel** (déficience intellectuelle ou retard mental),
- du développement de l'**attention** (trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité ou impulsivité) et des **fonctions associées** (mémoire de travail, contrôle exécutif...)
- les troubles d'**acquisition du langage ou des coordinations** (dysphasies et dyspraxies)
- les troubles spécifiques des **apprentissages scolaires** (par exemple la dyslexie-dysorthographe).

H2020 ANIMATAS:

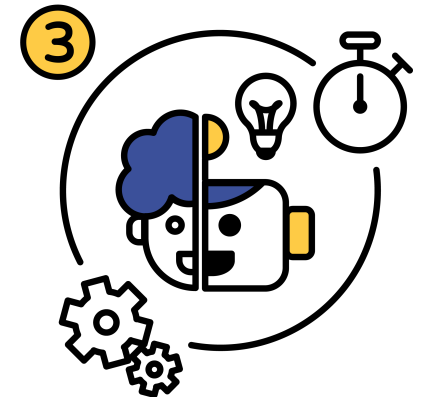
Advancing intuitive human-machine interaction with human-like capabilities for education in schools



Embodiment



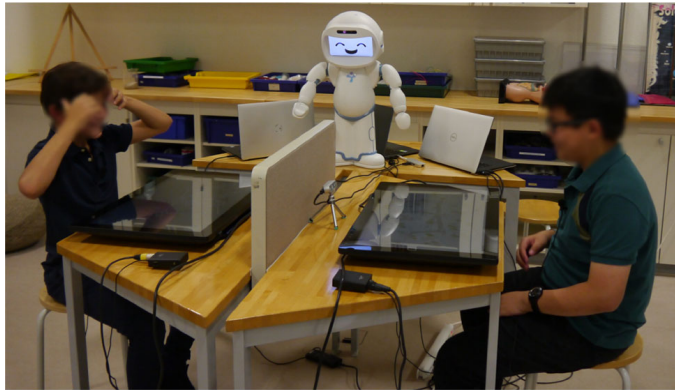
Social Learning



Personalized adaptation



Goal-centric social robotics: Productive engagement:



(a)



(b)

Fig. 1 Children engaged in the JUSThink educational activity: which of these two teams, apparently similarly performing, will end up actually learning? Can we tell from their behavior? And if so, can we equip a robot with this knowledge, so that it will drive the robots behavior that is helpful for learning?

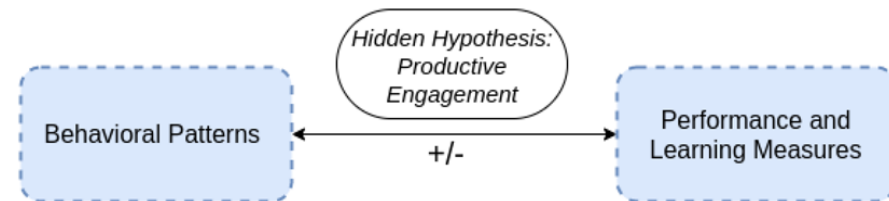


Fig. 2 Overview-productive engagement

Anzalone et al. Evaluating Engagement with Social Robots. Inter. Journal of Social Robotics (2015)

Oertel et al. : Engagement in Human-Agent Interaction. Front. in Robotics and AI (2020)

Nasir et al. What if Social Robots Look for Productive Engagement? Inter. Journal of Social Robotics (2021)

Goal-centric social robotics: Productive engagement:



We define **Productive Engagement** as the type of engagement that **maximizes learning**

Non-Productive Success, i.e. teams that performed well in the task but did not end up learning; hence, with lower last errors and lower learning gains.

Productive Failure, i.e. teams that did not perform well in the task but ended up learning; hence, with higher last errors and higher learning gains.

Non-Productive Failure, i.e. teams that neither performed well in the task nor ended up learning; hence, with higher last errors and lower learning gains.

Productive Success, i.e. teams that performed well in the task and also ended up learning; hence, with lower last errors and higher learning gains.

Anzalone et al. Evaluating Engagement with Social Robots. Inter. Journal of Social Robotics (2015)

Oertel et al. : Engagement in Human-Agent Interaction. Front. in Robotics and AI (2020)

Nasir et al. What if Social Robots Look for Productive Engagement? Inter. Journal of Social Robotics (2021)

Génération de contenus personnalisés

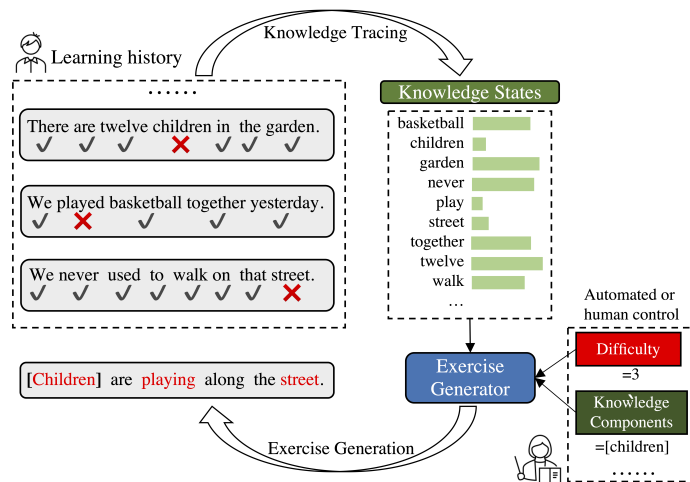


Figure 1: We first assess student knowledge states from their learning history and then generate exercises based on estimated states and instructor control of desired properties including domain knowledge (vocabulary) and difficulty levels (expected error numbers).

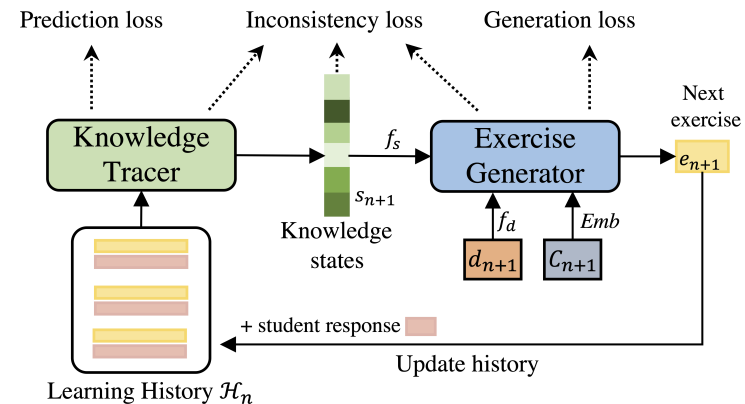
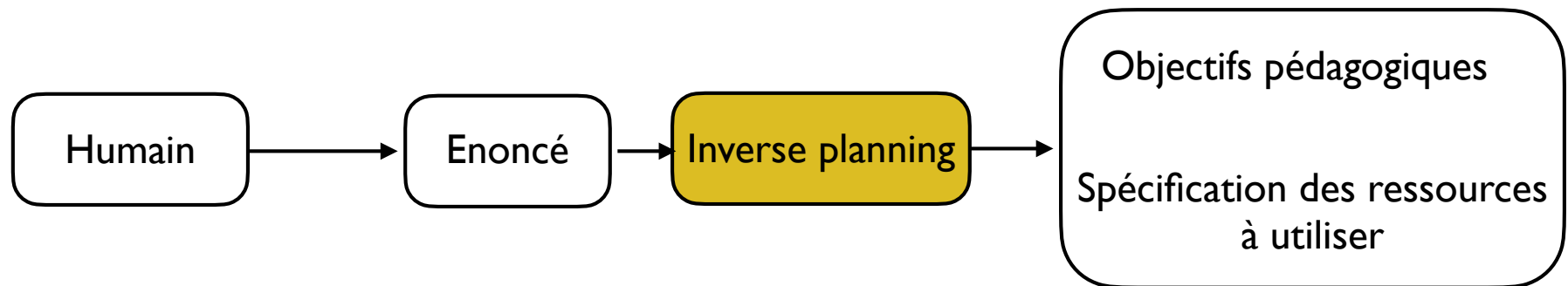


Figure 2: The framework of our proposed model. We estimate a student's latest knowledge state s_{n+1} from the learning history \mathcal{H}_n , and then combine it with user-specified difficulty d_{n+1} and knowledge components C_{n+1} to generate the next exercise e_{n+1} . The two modules are jointly trained with an inconsistency loss to penalize their disagreement.

Accessibilité des contenus pédagogiques

Vérification des règles d'accessibilités:

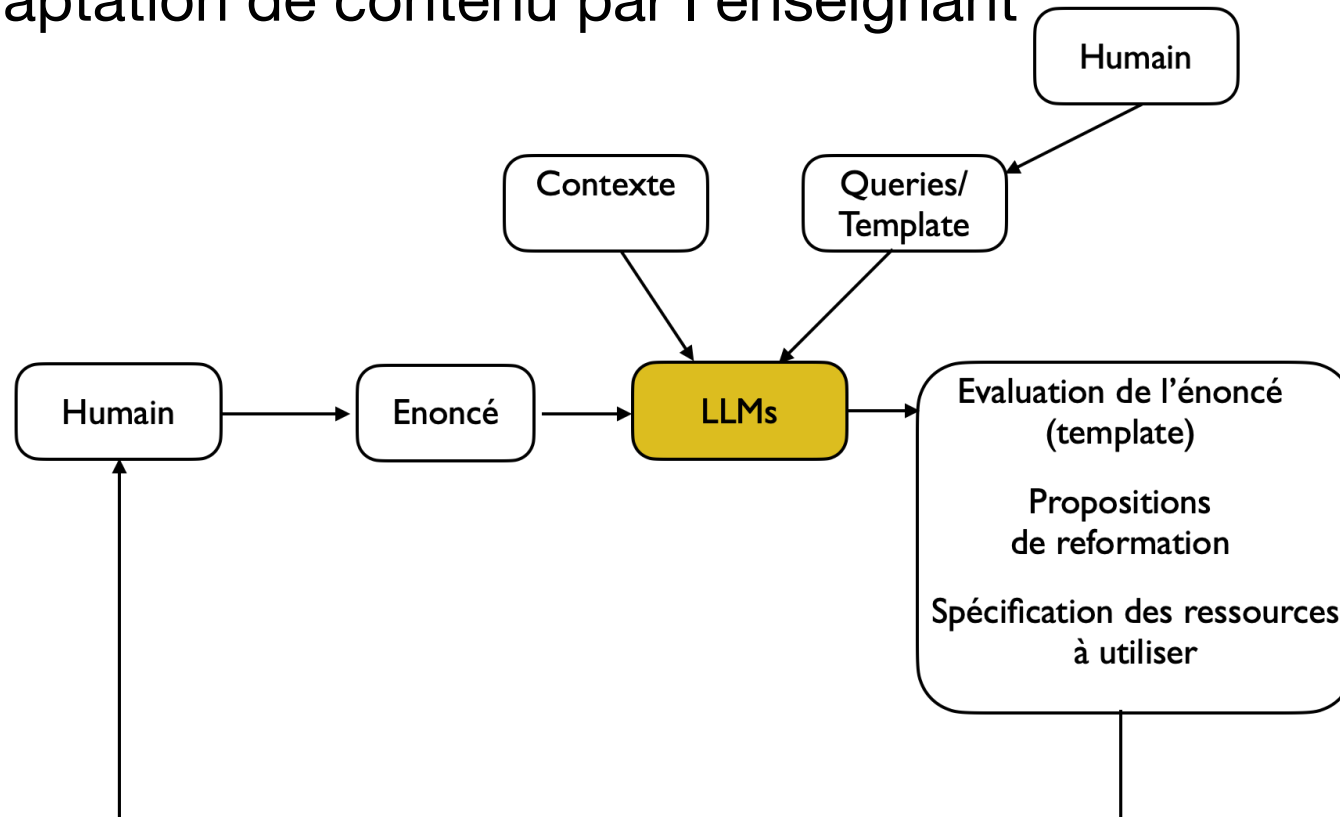
- Définitions des règles d'accessibilité: sciences de l'éducation + santé mentale
- Inverse planning: identification des objectifs pédagogiques et des ressources nécessaires



Accessibilité des contenus pédagogiques

Exploitation de l'IA Générative pour:

- Vérification de la conformité des règles d'accessibilité
- Génération de contenu (propositions de reformulations)
- Adaptation de contenu par l'enseignant



Accessibilité des contenus pédagogiques

Programme national Atypie-Friendly

Atypie-Friendly est un programme destiné à rendre l'enseignement supérieur inclusif.

Il s'adresse aux personnes autistes et progressivement va s'étendre aux autres TND: trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité, troubles « dys »...

Inscrit dans la stratégie nationale pour l'autisme et les TND, le dispositif déploie des actions à échelle nationale et locale.

Il rassemble des universités engagées pour construire une société plus inclusive pour les étudiants autistes/avec TND dans l'enseignement supérieur et vers l'insertion sociale et professionnelle.

Actions et ressources

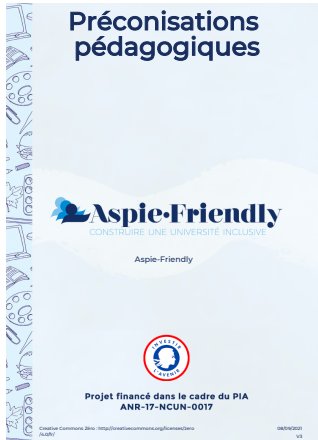
Lieu d'échange pour les personnes concernées

Partage de ressources pour la sensibilisation aux TND

Ateliers pédagogiques

Commission recherche

Accessibilité des contenus pédagogiques



2.2. Autoriser l'utilisation de matériel spécifique

- Pour atténuer les difficultés sensorielles : lunettes, casque anti-bruit
- Pour prendre les cours : dictaphone /enregistreur, etc.



Casque anti-bruit et lunettes de soleil

3.2. Aménager le travail collaboratif

Préparer le travail de groupe

- Anticiper les situations imposant une visibilité sociale : travail de groupe, exposé/présentation en classe
- Interroger l'étudiant sur ses préférences et les exploiter



Le travail collaboratif

Organiser les documents sur la plateforme numérique

Lorsque la lecture des documents n'est pas guidée en cours par l'enseignant ou lorsque les documents sont déposés sans balisage sur une plateforme numérique (type moodle), il peut être difficile pour un étudiant de hiérarchiser les informations contenues. Pour guider l'étudiant, on peut envisager de :

- Faire précéder les documents d'un sommaire
- Introduire des chapitres dans le document



infographie vecteur créé par freepik - fr.freepik.com/

Accessibilité des contenus pédagogiques

1. Formaliser les contenus

1.1. Privilégier une présentation organisée et détaillée

- Vérifier et harmoniser le plan du cours
- Annoncer, suivre et rappeler fréquemment le plan détaillé
- Spécifier les acronymes, les abréviations et les signes, même les plus usuels
- Utiliser des puces, des numérotations multi-niveaux, des tableaux, des illustrations significatives

Cours d'Algèbre	
1. Nb réels	
1. Relation d'ordre	
2. Intervalles et bornes	
3. Théorie des nombres (PPCM, PGCD)	
2. Logique	
1. Proposition et opérateurs logiques	
2. ...	

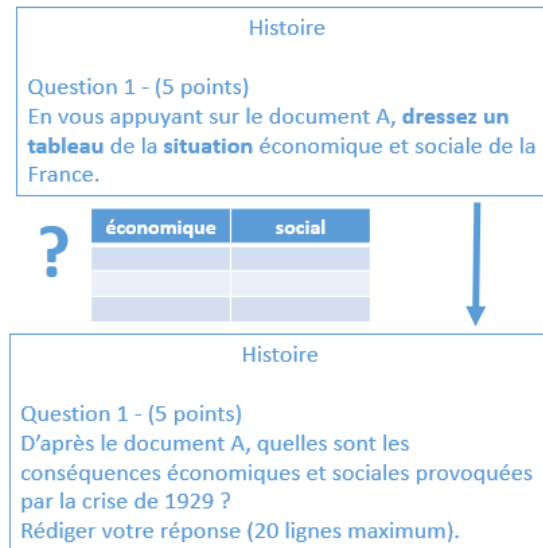
Cours d'Algèbre	
1. Nombres réels	
1.1. Relation d'ordre	
1.2. Intervalles et bornes	
1.3. Théorie des nombres	
▪ PPCM - Plus Petit Commun Multiple	
▪ PGCD - Plus Grand Commun Diviseur	
2. Logique	
2.1. Proposition et opérateurs logiques	
2.2. ...	

Accessibilité des contenus pédagogiques

2. Poser des consignes explicites et synthétiques

2.1. Adopter une formulation explicite

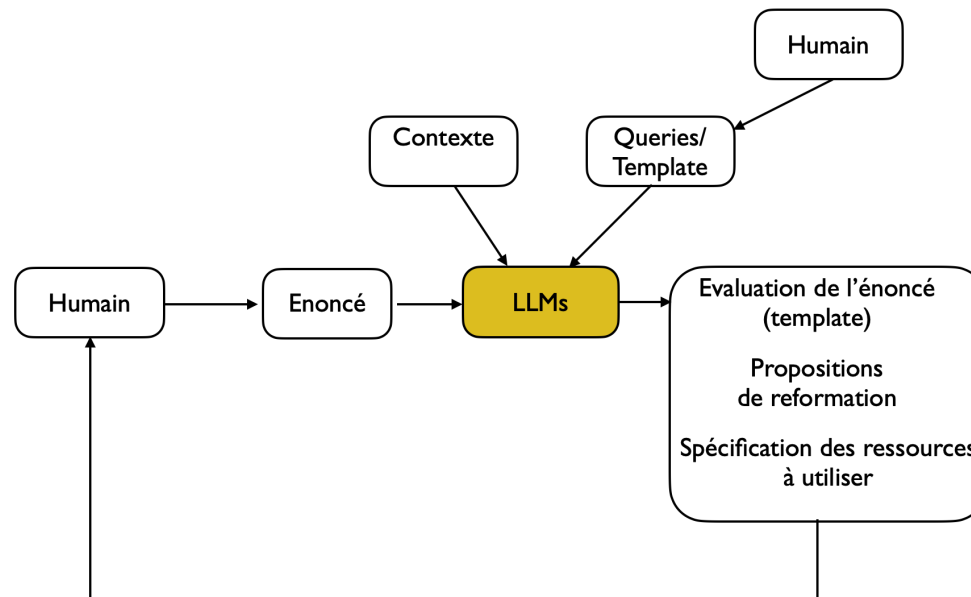
Formulations littérales, concrètes, désambiguïsées



Définir les objectifs pédagogiques, les compétences à évaluer, le ou les stratégies de résolution, etc...

Accessibilité des contenus pédagogiques

- Texte exercice: "Question 1 - Vous êtes avocat(e) et l'un de vos clients se dit victime de « pratiques anticoncurrentielles » :
 - 1) De quoi s'agit-il?
 - 2) Devant quelles instances pouvez-vous porter l'affaire ?"
- Et les outils? voilà un exemple avec de l'IA Générative (travail en cours)



Accessibilité des contenus pédagogiques

Résultats préliminaires

****Sujet/Thème :**** Pratiques anticoncurrentielles dans le domaine juridique et commercial

****Objectif d'Apprentissage :****

Les étudiants seront capables de définir les pratiques anticoncurrentielles, de comprendre leur pertinence dans les contextes juridique et commercial, et d'identifier les voies légales appropriées pour traiter de telles pratiques.

****Question :****

Définissez le concept de pratiques anticoncurrentielles dans les sphères juridique et commerciale. Discutez des implications potentielles du comportement anticoncurrentiel sur les entreprises et le marché. Identifiez les organismes juridiques et réglementaires pertinents où un avocat peut porter une affaire impliquant des allégations de pratiques anticoncurrentielles.

****Instructions :****

Dans votre réponse, fournissez une définition claire des pratiques anticoncurrentielles et expliquez leur importance dans les cadres juridique et commercial. Analysez comment le comportement anticoncurrentiel peut avoir un impact sur les entreprises, les consommateurs et la dynamique globale du marché. Identifiez au moins deux organismes juridiques ou réglementaires appropriés où un avocat peut déposer une affaire liée à des allégations de pratiques anticoncurrentielles. Votre réponse devrait démontrer une compréhension approfondie du sujet et être articulée de manière efficace.

Résumé

- **Profils des étudiants et étudiantes avec troubles du neuro-développement:**
 - Diversité des besoins et des stratégies (« productive engagement »)
 - Troubles du spectre autistique
 - Spécification des règles / recommandations sur l'accessibilité de contenu pédagogique
- **Développement de systèmes d'IA centrés humains:**
 - Modélisation fine et adaptative des personnes concernées (étudiants, enseignants)
 - Méthodes d'apprentissage interactif
- **Evaluation des systèmes:**
 - Génération de contenus pédagogiques par les enseignants
 - Acceptabilité - Ethique - Responsabilité
 - Quantification des bénéfices
 - Protocoles expérimentaux à l'université

Merci de votre attention



Questions?

©FP7 Michelangelo