



IA et enseignements en licence et master scientifique

Journée du Club EEA, « IA et Enseignement », ENSAM, Fev.
2024

Frédéric ALICALAPA - MCF CNU 63 (non spécialiste de l'I.A.) – Resp. Pédag. L3 SPI

Université de la Réunion – Club EEA – Faculté des Sciences et Technologies. –
Département de Physique - Energy Lab

Les grandes de lignes de cette présentation

1. Rapides éléments de contexte
2. Questionnements personnels sur le positionnement de l'IA en pédagogie
 - a. Contexte local ?
 - b. Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA dans la démarche d'apprendre et sa motivation à l'Université, et au delà ?
 - c. Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA dans la mise en place des U.E.s et des méthodes pédagogiques ?
3. Exemples d'intégration de l'I.A. pour l'étudiant.e et pour l'équipe pédagogique
 - a. En licence
 - b. En Master
 - c. Pour l'équipe pédagogique
4. Conclusions et perspectives par rapport à ces essais

Les grandes de lignes de cette présentation

1. **Rapides éléments de contexte**
2. Questionnements personnels sur le positionnement de l'IA en pédagogie
 - a. Contexte local ?
 - b. Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA dans la démarche d'apprendre et sa motivation à l'Université, et au delà ?
 - c. Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA dans la mise en place des U.E.s et des méthodes pédagogiques ?
3. Exemples d'intégration de l'I.A. pour l'étudiant.e et pour l'équipe pédagogique
 - a. En licence
 - b. En Master
 - c. Pour l'équipe pédagogique
4. Conclusions et perspectives par rapport à ces essais

Rapides éléments de contexte

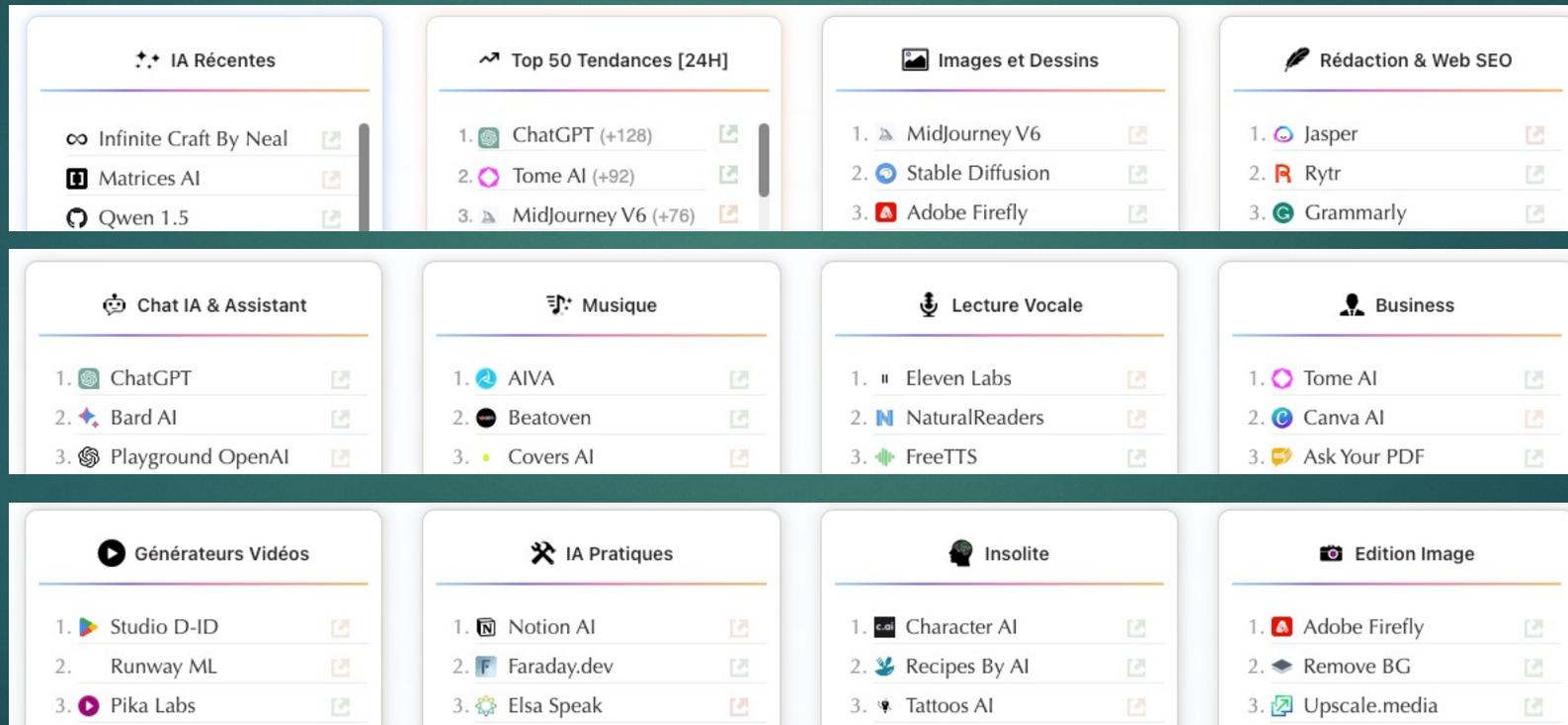
1. La **stratégie nationale** pour l'intelligence artificielle, **lancée en 2018**, fait suite aux recommandations du **rapport Villani**¹.
2. 1,5 milliard d'euros mobilisés dans le **cadre de France 2030**¹.
3. Stéphane Canu, chargé de mission Intelligence Artificielle au sein du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche :
*« L'intelligence artificielle va impacter les **méthodes** d'enseignement et de formation en permettant une **personnalisation** de l'apprentissage, en fournissant **des ressources** éducatives **adaptées** aux besoins individuels. »*

¹www.enseignementsup-recherche.gouv.fr, juin 2023

Rapides éléments de contexte

5

1. ChatGPT a atteint **1 million** d'utilisateurs en seulement **5 jours**, contre plus de **10 mois** pour **Facebook** ou **2 ans pour Twitter**
2. Nombre I.A. génératives en augmentation :
 1. www.aixploria.com : 5089 I.A. dénombrés (6 fev 2024)



Rapides éléments de contexte

6

1. Organisation en domaines : ...en relation avec la pédagogie

Art	116	Assistant Code	55	Assistants Juridiques	18	Lecture Vocale	49	Marketing	85	Mémorisation	17
Assistants Personnels	192	Avatars	50	Business	130	Modèle 3D	49	Modèles LLM	34	Moteur de recherche	46
Chat IA & Assistant	27	ChatBots	100	Création Logo	18	Musique	66	No Code/Low Code	102	Outils Développeur	79
Détection IA	39	E-commerce	74	E-mail	56	Présentation	23	Productivité	213	Projets Github	69
Edition Audio	33	Edition Image	114	Edition Vidéo	80	Prompts & Aides	65	Recherche & Science	43	Rédaction & Web SEO	121
Education / Études	160	Extensions ChatGPT	96	Fashion	18	Rencontres & Relations	12	Réseaux Sociaux	117	Ressources Humaines	64
Fichiers & Tableurs	57	Finance	48	Générateur d'histoires	33	Résumés	62	Robots & Appareils	05	Sélection Aixploria	34
Générateurs Textes	63	Générateurs Vidéos	85	IA Autonomes	22	Sites Web & Design	77	Soins de santé	24	Sortie Imminente	73
IA Pratiques	23	IA Récentes	1266	Images et Dessins	154	Text-to-video	26	This*DoesNotExist	41	Traduction	31
Immobilier / Architecte	24	Insolite	102	Jeux	33	Transcription	67	Voyages	27		

Les grandes de lignes de cette présentation

1. Rapides éléments de contexte
2. **Questionnements personnels sur le positionnement de l'IA en pédagogie**
 - a. **Contexte local ?**
 - b. Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA dans la démarche d'apprendre et sa motivation à l'Université, et au delà ?
 - c. Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA dans la mise en place des U.E.s et des méthodes pédagogiques ?
3. Exemples d'intégration de l'I.A. pour l'étudiant.e et pour l'équipe pédagogique
 - a. En licence
 - b. En Master
 - c. Pour l'équipe pédagogique
4. Conclusions et perspectives par rapport à ces essais

Questions éthiques : avec ou sans l'I.A. en pédagogie ?

Éléments de réflexion **personnels** sur le sujet pour répondre à la question :

- a. Comment **se porte la pédagogie** dans mon **cadre professionnel** à la FST de l'UR ?
 - ▶ Approche globale : 60% difficile, 40% motivante
- b. Comment **est le niveau des étudiants** que j'encadre ?
 - ▶ J'ai et nous ressentons un besoin de renforcement en Physique, Physique Appliquée et pour l'approche théorique (en autres) ... et en méthodologie de travail
 - ▶ le programme des mes U.E.s a changé vers le bas et surtout la forme
- c. Comment est **la motivation des étudiants** que j'encadre ?
 - ▶ Beaucoup d'étudiants.es semblent se perdre dans le surnombre de réseaux et supports d'informations, et le surnombre d'activités du quotidien : sa formation n'occupe pas une place clé dans sa vie
- d. Comment est **la motivation** des étudiants **pour l'apprentissage** ?
 - ▶ Le choix de la formation de licence sur Parcoursup n'est pas prioritaire
 - ▶ La formation est non sélective à forts effectifs
 - ▶ Il faut créer de la motivation et de la perspective avec ces étudiants.es

Questions éthiques : avec ou sans l'I.A. en pédagogie ?

Éléments de réflexion personnels sur le sujet pour répondre à la question :

- e. **Sans l'I.A.**, ai-je des **pistes d'exploration pour améliorer** certains points de ma pédagogie ?
 - ▶ J'en suis à la 5^{ème} ou 6^{ème} maquette pédagogique : pédagogie inversée, cours intégrés, utilisation intensive de Moodle et outils, pédagogie en mode projet, licence SPI en mode projet, ... des pistes subsistent mais peut être explorer plus le fond/la forme de la pédagogie
- f. **Avec l'I.A.**, ai-je des **pistes d'exploration pour améliorer** certains points ?
 - ▶ S'appuyer sur l'engouement général pour l'I.A., est une piste de motivation
 - ▶ utiliser temps de présence de l'étudiant.e sur ces I.A. pour travailler sur des améliorations
- g. Comment est **l'équipe pédagogique** en terme de nombre **d'heures supplémentaires, d'évolution pédagogique de la formation** ?
 - ▶ Non renouvellement des départs à la retraite, concentration des postes MCF/PU
 - ▶ Heures supplémentaires, neutralisation d'options voire d'U.E., rémunération (Heures Sup Lycées) > Rémunération horaire à l'université (U.R.)
 - ▶ Passage Licence SPI en mode projet (fait), retenu dans les 20 CPES nationaux, passage en APC initié

Questions éthiques : avec ou sans l'I.A. en pédagogie ?

Reste la question **des peurs et menaces** associées aux I.A.s : que je tempère par les **bénéfices projetés d'un apprentissage qui se déploie dans la bonne direction.**

Dans ce contexte j'ai pris la décision **de faire des essais avec l'I.A. en Licence SPI et en Master Energie :**

- ▶ Pour la réussite de l'étudiant.e
- ▶ Pour alimenter les échanges en réunions pédagogiques.
- ▶ Pour voir les adaptations locales.
- ▶ Début des essais en septembre 2023 (laisser volontairement les enquêtes au 2nd semestre, les étudiants étant rapidement sur la route des vacances)

Les grandes de lignes de cette présentation

1. Rapides éléments de contexte
2. Questionnements personnels sur le positionnement de l'IA en pédagogie
 - a. Contexte local ?
 - b. **Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA dans la démarche d'apprendre et sa motivation à l'Université, et au delà ?**
 - c. Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA dans la mise en place des U.E.s et des méthodes pédagogiques ?
3. Exemples d'intégration de l'I.A. pour l'étudiant.e et pour l'équipe pédagogique
 - a. En licence
 - b. En Master
 - c. Pour l'équipe pédagogique
4. Conclusions et perspectives par rapport à ces essais

Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA en licence SPI ?

Points retenus pour construire la confiance, l'envie de découvrir et la réussite de l'étudiant :

- ▶ **découverte et observation d'une nouvelle notion** : accompagner le questionnement des étudiants sur un mot, un document ou une vidéo, ex : les quadripôles, les transistors, ...
- ▶ **questionnement, consolidation des connaissances en TD, TP** : accompagner l'étudiant à poser des questions en relation avec l'énoncé (compréhension des consignes) et à faire des tableaux des notions abordées dans un exercice (bilan après un exercice)
- ▶ **Pour la programmation informatique et la découverte d'outils logiciels** : les outils I.A. sont performants, exemple Tableurs pour les sciences et les données, Arduino, VHDL/FPGA.
- ▶ **Quel type d'IA pour quelle activité ?** : faire découvrir et accompagner dans la méthode de travail avec les I.A. + accompagner aussi sur le prompt engineering (« ingénierie de requête »)

Les grandes de lignes de cette présentation

1. Rapides éléments de contexte
2. Questionnements personnels sur le positionnement de l'IA en pédagogie
 - a. Contexte local ?
 - b. Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA dans la démarche d'apprendre et sa motivation à l'Université, et au delà ?
 - c. **Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA dans la mise en place des U.E.s et des méthodes pédagogiques ?**
3. Exemples d'intégration de l'I.A. pour l'étudiant.e et pour l'équipe pédagogique
 - a. En licence
 - b. En Master
 - c. Pour l'équipe pédagogique
4. Conclusions et perspectives par rapport à ces essais

Les grandes de lignes de cette présentation

14

Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA ? Points retenus :

1. **Variété des supports et des approches :**
 1. serious game, escape game,
 2. application web,
 3. fonction VBA,
 4. la génération de tableau de synthèse, la génération de résumés à partir d'ouvrages...
2. **Présence accrue d'outils de diagnostics (tableau de compétences et connaissances par exemple)**
3. Création de **banques des questions thématiques** sous Moodle :
 1. A partir un énoncé
 2. A partir un extrait de livre ou de documentation technique
 3. A partir des sous-titres associés à une vidéo en ligne

Les grandes de lignes de cette présentation

15

1. Rapides éléments de contexte
2. Questionnements personnels sur le positionnement de l'IA en pédagogie
 - a. Contexte local ?
 - b. Pour les étudiants : où peut intervenir l'IA dans la démarche d'apprendre et sa motivation à l'Université, et au delà ?
 - c. Pour l'équipe pédagogique : où peut intervenir l'IA dans la mise en place des U.E.s et des méthodes pédagogiques ?
3. **Exemples d'intégration de l'I.A. pour l'étudiant.e et pour l'équipe pédagogique**
 - a. **En licence**
 - b. **En Master**
 - c. **Pour l'équipe pédagogique**
4. Conclusions et perspectives par rapport à ces essais

Exemples en Licence SPI

16

Fiche en L3 SPI – U.E. Appli. Des Sciences 6 – « De l'Histoire de la radio au protocole Zigbee »

- ▶ Accompagnement de l'étudiant à **l'ingénierie de requêtes** : « prompt engineering » - **la base**

I - I.A. ET L'UE APPLI. DES SCIENCES 6 ISN : INTRODUCTION AUX TELECOMMUNICATIONS

Au cours de cette U.E. je vous propose d'utiliser les I.A. pour accompagner nos avancées et découvertes. Nous tenons à vous sensibiliser à la notion de prompt engineering, « ingénierie de requête »), car le fait décrire une bonne requête permet :

- De ne pas perdre de temps dans le travail en reformulant 5 à 6 fois un prompt pour avoir l'information attendue
- En version payante les requêtes sont payantes Il faut les minimiser
- Pour utiliser les mots clés et vocabulaire du domaine correctement. Ce qui dénote une progression dans ses compétences.

A ce titre voici quelques conseils : votre requête doit avoir 3 caractéristiques :

1. Il doit être une instruction ou une commande :
 - NO : j'aime la natation
 - YES : traduis moi en anglais le mot « natation »
2. Il doit être spécifique
 - NO : dis moi ce qu'apporte la modulation
 - YES : écris moi un texte de 700 mots sur les bénéfices de la modulation
3. La sortie attendue doit être claire et bien définie :
 - YES : écris moi un texte de 1000 mots sur ...
 - YES : construis moi un tableau qui ...
 - YES : construis une liste qui ...
 - NO : fais une synthèse sur ...

Exemples en Licence SPI

17

Fiche en L2 SPI – U.E. Sciences Numériques et Informatique 3 – « VHDL 1 »

- ▶ **Accompagnement** de l'étudiant à la **découverte de la syntaxe et des instructions du langage VHDL.**

```
-- Implémentation de la fonctionnalité activée
DataOut <= DataIn;
else
  -- Si ENABLE est désactivé, la sortie est un vecteur nul
  DataOut <= (others => '0');
end if;
end process;
end architecture Behavioral;
```

En utilisant l'I.A. conversationnelle ChatGPT proposer une explication des termes « architecture, entity et generic » :

Question 1. Parmi les 3 requêtes suivantes laquelle te paraît pertinente ? Pourquoi ?

- peux-tu m'expliquer pour le langage VHDL l'instruction "architecture" dans le contexte de ce code ?
- peux-tu m'expliquer en 500 mots, pour le langage VHDL l'instruction "generic" dans le contexte de ce code ?
- peux-tu m'expliquer sous forme d'une liste et en utilisant au maximum 500 mots, l'instruction « generic » dans le contexte de ce code ?

Question 2. Peux-tu demander à l'I.A. un autre code plus court et lisible qui utilise l'instruction « generic » (tu peux choisir une fonction numérique spécifique : une porte logique par exemple ?) ? Exporte alors ce code pour le coller dans ton rapport.

Exemples en Licence SPI

Fiche en L1 SPI – U.E. Techniques de l'Ingénieur 1 – « Mesure et Instrumentation 1 »

- ▶ **Accompagnement** de l'étudiant à **s'auto-positionner à l'issu d'un exercice** de TD sur les diviseurs de tension

4 SE POSITIONNER APRÈS L'EXERCICE

A l'issu des éléments échangés en classe pour la correction et en utilisant l'I.A. conversationnelle ChatGPT proposer tableau ou une liste des points à maîtriser pour résoudre ses 3 questions.

Question 4. Voici une base de travail pour rédiger ta requête (prompt engineering) – Teste et améliore cette requête pour que cela est du sens pour toi.

Soit un exercice sur un diviseur de tension composé d'une source de tension $V_{in}=10$ volts, 2 résistances $R_1 = 4$ Ohms et $R_2 = 6$ Ohms. Nous cherchons la tension aux bornes de R_2 . On me pose les questions suivantes pour y arriver :

- Question 1. Classer les informations issues de la figure proposée ?
- Question 2. Rappeler la formule générale permettant de trouver l'expression de V_o ?
- Question 3. Proposer l'application numérique de l'expression précédente ?

J'ai réussi les 2 premières questions mais pas la dernière. Peux-tu me proposer un tableau que je peux coller dans un traitement de texte qui résume les points que je maîtrise et ceux que je dois travailler ? Ce tableau ne doit pas dépasser 10 lignes et 5 colonnes. Pour les points à travailler, tu ajouteras dans les cellules concernées des idées d'actions détaillées à mettre en place sous forme de puces

- Question 5.** Que penses-tu des propositions faites par l'I.A. ?
- Question 6.** Les propositions d'actions sont-elles longues à faire ?

Points Maîtrisés	Points à Travailler
1. Classer les informations issues de la figure proposée	- Revoir les notions de base sur les composants d'un circuit électrique. - Pratiquer l'identification des éléments dans un schéma de circuit.
2. Rappeler la formule générale permettant de trouver l'expression de V_o	- Réviser les formules relatives au diviseur de tension. - Se familiariser avec la formule $V_o = V_{in} \times \frac{R_2}{R_1+R_2}$.
	3. Proposer l'application numérique de l'expression précédente

Compétence	Points
Compréhension du concept de diviseur de tension	2
Identification correcte des résistances R_1 et R_2	1
Utilisation de la formule de division de tension	2
Calcul correct de la tension à travers R_1	2
Calcul correct de la tension à travers R_2	2
Précision des réponses avec les unités appropriées	1

Exemples en Master Energie

19

Fiche en M2 Energie – U.E. Gestion de l'Energie Electrique – « **Avant Python : les tableurs et la gestion de données énergétiques** »

- ▶ **Accompagnement** de l'étudiant sur les concepts d'écrire de **nouvelles fonctions et de codes VBA** en relation avec les **énergies (présentations, statistiques, ...)**
- ▶ Contexte : étudiants de toutes la zone O.I. et Afrique, pas d'hypothèse sur le niveau de maîtrise des outils
- ▶ Requête : can you write an MS Excel VBA function to calculate the electricity production in kWh, from solar panels, taking into account these parameters : number of panels, power of each panel, radiation and temperature ? you can add parameters if needed.

```
Function CalculateSolarElectricityProduction(numberOfPanels As Double, panelPower As Double, radiation As Double, temperature As Double) As Double
    Dim efficiency As Double
    Dim totalPower As Double

    ' Calculate efficiency based on temperature
    efficiency = 0.15 - (temperature - 25) * 0.005

    ' Calculate total power output in kW
    totalPower = numberOfPanels * panelPower * efficiency

    ' Calculate electricity production in kWh
    CalculateSolarElectricityProduction = totalPower * 24 ' Assuming 24 hours of operation

    ' Alternatively, if you have specific hours of operation, you can multiply by the total hours instead of 24
    ' CalculateSolarElectricityProduction = totalPower * totalHours

End Function
```

Exemples de travail en équipe pédagogique

20

Constitution de base de **questions au format GIFT pour Moodle** :

- ▶ En phase de **découverte d'une notion**
- ▶ En phase de **consolidation sur les transcripts d'une vidéo en ligne**
- ▶ En **remédiation à l'issu des statistiques d'un examen passé**

FR

You

peux-tu me proposer 5 questions au format GIFT pour Moodle tels que :

- 1 - ces questions concernent une évaluation du nombre d'octets et de digits occupés par une image numérique
- 2 - le format de l'image est tel que l'étudiant peut ouvrir le fichier sur son ordinateur avec un logiciel libre pour y lire les informations sur l'image. Ces informations seront utilisés dans les calculs
- 3 - des calculs associés à la taille, la profondeur, la résolution doivent être proposés

FR

You

peux-tu me donner le code GIFT Moodle de 3 questions sur la représentation de Bode des fonctions de transfert du premier ordre et sur l'échelle logarithmique des axes des abscisses ?

```
::Question 1::
Quel type d'échelle est généralement utilisé sur l'axe des abscisses dans un diagramme de Bode ?
{
  = Logarithmique
  ~ Linéaire
  ~ Exponentielle
  ~ Quadratique
}

::Question 2::
Dans un diagramme de Bode en échelle logarithmique, comment sont réparties les fréquences le long de l'axe des abscisses ?
{
  = De manière uniforme
  ~ De manière linéaire
  ~ De manière exponentielle
  ~ De manière quadratique
}
```

Conclusions et perspectives

21

- a. Des essais prometteurs ont été faits, retours très positifs des étudiants
- b. Axe Personnel : « Mise en place d'une méthode de travail avec les I.A.s vers la construction de la motivation, la connaissance de soi et la réussite »
- c. Dans le travail restant à faire :
 - ▶ Tester un « parcours » d'apprentissage multi-I.A.s : image, texte, sons, vidéos...analyse, création et valorisation
 - ▶ Homogénéiser l'approche dans les 5 compétences de la formation

