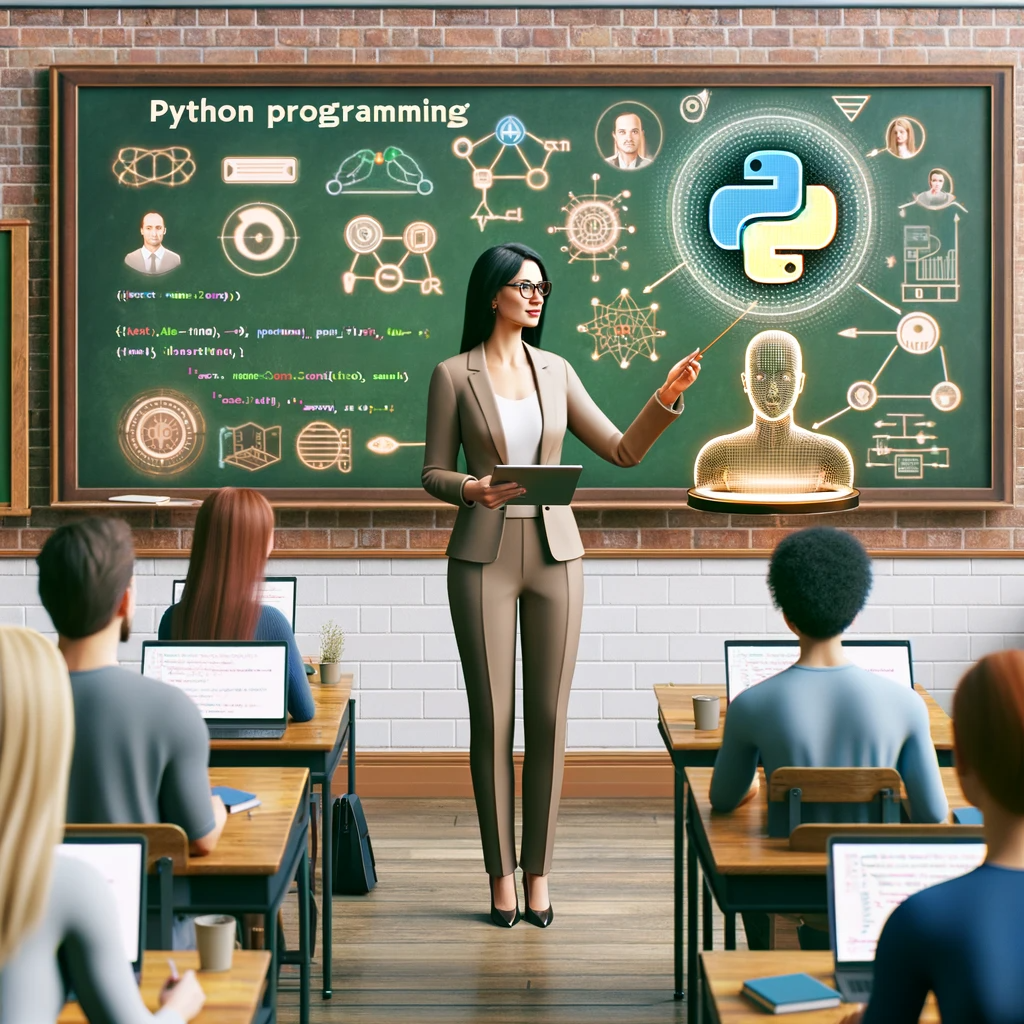
Ecole : Haute Ecole Arc

Cours : Travail d’étude technique et professionnel

Classe : 4IG-TPart

Chargé de cours : Damien Rosat, Alain Bovet, Michael Perret  
Auteur : Riesen Florian



**Comment l’intelligence artificiel peut-elle assister l’enseignant dans la rédaction d’exercices en Python**

**Executive summary**

**Description**

Dans ce document, nous allons répondre à la question « Comment l’intelligence artificielle peut-elle assister l’enseignant dans la rédaction d’exercices en Python » par le biais d’une expérience au sein d’une classe de l’école supérieure de Lausanne.

**Déroulement**

Afin de nous assister dans cette tâche, un script Python connecté à l’intelligence artificielle ChatGPT a été mis en place. Ce dernier s’occupera de générer les exercices ainsi que les corriger afin de les envoyer aux élèves. Pendant tout le semestre, les étudiants ne sauront pas que les exercices supplémentaires sont établis par l’intelligence artificielle. Lors du dernier jour de cours, les élèves répondront à un questionnaire qui comparera les exercices du support de cours ainsi que ceux générer par l’intelligence artificielle. Il sera ainsi intéressant de savoir si les étudiants ont remarqué ou pas la présence de l’intelligence artificielle et de savoir si ces derniers ont apprécié travailler avec des exercices complètement nouveaux.

**Résultats**

Au terme de l’expérience, personne n’a détecté la présence de l’intelligence artificielle dans la rédaction des exercices. Une majorité est plus satisfaite des exercices proposés par chatGPT et qu’ils estiment être plus compliqués et demandent plus de réflexion. [Voir le chapitre 5.1](#_Retours_des_élèves) pour l’explication ce de ces résultats.

Une image contenant capture d’écran, cercle, logo, Police

Description générée automatiquement

**Perspectives**

Dans un avenir proche, nous pouvons attendre un développement rapide l’intelligence artificielle dans le monde de l’éducation, que ce soit pour la création d’exercice ou d’examens. Même si la correction d’examen est un sujet plus complexe, elle pourrait être utilisée pour établir un premier tri et laisser au professeur l’étude des points de litiges.

**Table des matières**

[1. Introduction 3](#_Toc156486973)

[2. Revue de la littérature 4](#_Toc156486974)

[2.1. L’intelligence artificielle dans le milieu éducatif 4](#_Toc156486975)

[2.2. Point de vue de la He-arc 5](#_Toc156486976)

[2.3. Avantages et inconvénients 5](#_Toc156486977)

[2.3.1. Avantages 5](#_Toc156486978)

[2.3.2. Inconvénients 6](#_Toc156486979)

[2.4. Les risques 6](#_Toc156486980)

[3. Méthodologie 7](#_Toc156486981)

[3.1. Population et échantillon 7](#_Toc156486982)

[3.2. Outils et matériaux 7](#_Toc156486983)

[3.3. Procédure de l’expérience 7](#_Toc156486984)

[3.4. Test de Turing 8](#_Toc156486985)

[3.5. Collecte des données 8](#_Toc156486986)

[3.6. Réponses attendues 9](#_Toc156486987)

[3.7. Traitement des données 9](#_Toc156486988)

[3.8. Considération éthique 9](#_Toc156486989)

[4. Développement du script d’automatisation 10](#_Toc156486990)

[4.1. Conception du script 10](#_Toc156486991)

[4.2. Algorithme et logique 11](#_Toc156486992)

[4.2.1. Génération d’exercices 11](#_Toc156486993)

[4.2.2. Envoi du mail au étudiants 12](#_Toc156486994)

[4.3. Intégration dans le cours 12](#_Toc156486995)

[4.4. Tests et validation 12](#_Toc156486996)

[5. Résultat de l’expérience 13](#_Toc156486997)

[5.1. Retours des élèves 13](#_Toc156486998)

[5.2. Comparaison aux résultats attendus 13](#_Toc156486999)

[6. Discussion 14](#_Toc156487000)

[6.1. Pour aller plus loin 14](#_Toc156487001)

[6.2. Ou placer la limite concernant l’utilisation de l’intelligence artificielle 14](#_Toc156487002)

[7. Conclusion 15](#_Toc156487003)

[8. Bibliographie 16](#_Toc156487004)

# Introduction

J’ai récemment été recruté pour remplacer un professeur à l’école supérieure des métiers de Lausanne. Le cours que je devrais enseigner aux élèves se prénomme « Algorithmie 1 ». Il consiste en l’apprentissage des bases de la programmation et de l’algorithmie, le tout avec le langage Python.

Lors de l’élaboration du plan de cours, mon principal problème a été de trouver des exercices de programmation en lien avec les éléments vus en cours. Bien que ceux du support soient très bons, ils ne sont pas adaptés au programme du cours défini par mes soins, les exercices ne sont donc pas à chaque fois pertinents. Après plusieurs tentatives de créer des exercices en partant de zéro, je me suis rendu compte que faire ceci requérait un grand investissement en termes de temps et que ce n’était pas adapté pour un remplacement d’un semestre seulement.

Étant informaticien, j’ai pris comme objectif d’utiliser la partie « développeur » de ChatGPT pour pouvoir générer des exercices Python en lien avec mes cours. Le but est d’envoyer chaque semaine une liste d’exercices supplémentaires aux étudiants sans les prévenir que ces derniers viennent d’une IA, puis à la fin du semestre de synthétiser leurs avis sur ces derniers en les comparant aux exercices du support de cours fourni.

Dans ce document, nous passerons en revue les différentes analyses et recherches sur le domaine de l’intelligence artificielle au sein de l’éducation dans le monde entier. Puis nous établirons la méthodologie effectuée pour soumettre les élèves aux exercices générés par l'intelligence artificielle et analyser leurs retours et avis avant de terminer par une synthèse de cette expérience.

# Revue de la littérature

Dans ce chapitre, nous nous pencherons sur l’état actuel de l’intelligence artificielle dans le milieu de l’éducation. Pour ce faire nous parcourrons les ressources disponibles ainsi que les préoccupations des leaders mondiaux du monde de la santé et de l’éducation.

## L’intelligence artificielle dans le milieu éducatif

L’UNESCO(*L’intelligence artificielle dans l’éducation*) a défini l’intelligence artificielle comme étant une capacité à relever certains des plus grands défis qui s’opposent à l’éducation d’aujourd’hui. Cependant dû à la rapide propagation de cette dernière, l’UNESCO appelle également à la vigilance, ils mettent un point d’or à l’utilisation de cette dernière de manière inclusive et équitable. C’est pourquoi en 2021, ils ont fourni un document(*AI and education: guidance for policy-makers - UNESCO Bibliothèque Numérique*) aux décideurs de l’éducation qui a pour but d’assurer une vision commune des opportunités et défis lié à l’AI.

Le 18 mai 2019 a été accepté le « consensus de Beijing sur l’Intelligence artificielle et l’éducation(*Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education - UNESCO Bibliothèque Numérique*) ». Ce dernier a établi cinq domaines de recommandations stratégiques :

* **Guide sur l’intelligence artificielle et l'éducation** : Le consensus de Pékin de l'UNESCO est un guide pour bien utiliser l'intelligence artificielle dans l'éducation, en lien avec les objectifs d'éducation de 2030.
* **Recherche importante** : Il souligne l'importance d’effectuer des recherches et des innovations pour comprendre comment l’intelligence artificielle affecte l'apprentissage et les résultats scolaires.
* **Aide pour les décideurs** : Le document offre des conseils spéciaux pour aider ceux qui font les politiques éducatives à comprendre et utiliser l'IA.
* **Savoir-faire en intelligence artificielle** : Le consensus montre que savoir utiliser l'intelligence artificielle est devenu une compétence clé, nécessaire dans l'éducation moderne.

## Point de vue de la He-arc

En date du 27 juin 2023, la He-arc a soumis à l’ensemble de ses collaborateurs des directives exprimant le comportement à appliquer vis-à-vis de l’intelligence artificielle. Ce document définit 7 règles, le plagiat est défini comme la principale préoccupation de la HE-arc, il est notamment demandé aux élèves de joindre en copie l’ensemble des échanges effectué avec les outils d’intelligence artificielle. Il est également indiqué que l’élève se porte garant des résultats. Voici une liste exhaustive des points abordés :

* Gestion du plagiat et récupération des sources
* Vérification de l’exactitude du contenu généré
* Sécurité des données personnelles
* Respect des principes liés à l’intégrité scientifique (HES-SO - Intégrité scientifique - Haute école)
* Respect des droits et obligations des étudiants
* Respect de la directive concernant les ressources informatiques de la HE-Arc
* Responsabilité à la charge de l’étudiant concernant l’utilisation de l’intelligence artificielle

## Avantages et inconvénients

L’arrivée de l’intelligence artificielle a eu un accueil très nuancé de la part des professionnels du domaine de l’éduction. Cependant on peut déceler des points positifs et négatifs ont été décelés (*What are the Advantages and Disadvantages of AI in Education?*) (AI technologies for education: Recent research & future directions - Zhang, Aslan 2021).

### Avantages

1. Erreur humaine réduite :

De nombreuses tâches effectuées par des humains ont alors été remplacées par des intelligences artificielles. Ces dernières le font en ayant un taux de réussite supérieur au nôtre. Par exemple, lors de la correction d’exercices, l’intelligence artificielle se base sur des faits et est impartiale.

1. Augmentation du niveau moyen :

L’angle d’approche de l'intelligence artificielle est différent. Grâce à des méthodes d’approches interactives, elle peut modifier le contenu de ses cours et faire un retour instantané. L’approche sera différente, aujourd’hui les élèves se calquent sur la façon d’enseigner du professeur alors que demain ce sera le professeur qui se calquera sur les besoins des élèves.

1. Aide aux étudiants nécessitant des infrastructures particulières :

Grâce à sa forte adaptabilité, l'intelligence artificielle peut adapter son rythme et son niveau en fonction des besoins de l’élève. Si ce dernier est malentendant ou mal voyant, elle peut modifier la façon de transmettre les informations. Par exemple, elle pourra réciter le cours grâce au *Test-to-speech* afin qu’un élève mal voyant puisse rattraper le cours même si le professeur est absent.

1. Impartialité :

Lors de la notation des examens, le jugement des professeurs peut se voir altérer par les sentiments développés pendant les cours. L'intelligence artificielle n’as pas de sentiment, elle n’appuiera seulement sur les faits présents dans l’examen.

### Inconvénients

1. Baisse de l’interaction humaine

Du fait que les élèves n’apprennent plus avec de véritables humains, ces derniers n’apprennent plus les compétences sociales normalement apprises à l’école.

1. Manque d’emploi

Si l'intelligence artificielle permet de remplacer un grand nombre de tâches, alors le nombre de postes pour des professeurs humains risque de diminuer. Ce qui peut donc augmenter le chômage dans ce domaine.

1. Déficit d’émotion

Comme évoqué plus haut, l’AI n’a pas de sentiment, elles se basent seulement sur des faits pour calculer sa réponse. Ce qui peut être profitable pour des étudiants ayant atteint l’âge de la maturité, mais fortement déconseillé pour des jeunes en pleine construction.

## Les risques

Actuellement, le secteur privé investi en masse dans le domaine de l’intelligence artificielle, le domaine public est plus à la traîne, par manque de temps ? De moyen ? Cela signifie que la majorité des acteurs sont des chercheurs en informatiques, technologies, ingénierie ou mathématiques cherchant la rentabilité plutôt que des chercheurs en sciences de l’éducation, qui eux aurait comme objectif de définir clairement les limites et le comportement que l'intelligence artificielle devrait avoir.

Il a déjà été prouvé(Collin, Marceau 2021) que le manque de diversité dans les équipes de conception pouvait faire ressortir des erreurs grossières ou discriminations de la part de l’intelligence artificielle. L’événement le plus marquant est le jour ou l’intelligence artificielle de Google a identifié deux personnes noires comme des gorilles sur une photo. (*Logiciels – Google confond le portrait de Noirs avec des gorilles | 24 heures*)

Une image contenant Visage humain, texte, sourire, capture d’écran

Description générée automatiquement

# Méthodologie

Une fois les recherches sur la situation actuelle terminées, il est temps de mettre en place les outils et la structure de l’expérience. Une analyse de la population sur laquelle l’expérience aura lieu sera présentée dans ce chapitre. Il sera également décrit la procédure de l’expérience et la façon par laquelle les données seront collectées auprès des étudiants

## Population et échantillon

La population sera une classe de 9 élèves âgés de 19 à 25 ans, ces derniers ont un parcours hétéroclite. Certains d’entre eux proviennent de la formation d’employés CFC de commerce, les autres proviennent de la formation d’informaticien CFC. Le fait que le panel soit si diversifié est une bonne chose, on pourra ainsi voir si l’accueil de l’intelligence artificielle est le même en fonction de la formation de base.

## Outils et matériaux

L’outil à la disposition de l’enseignant sera un programme développé en Python. Ce dernier utilisera l’API payante de ChatGPT pour générer 3 séries d’exercices en fonction des sujets vu en cours. Le professeur devra résumer en quelques phrases les points abordés en cours. Ainsi l’intelligence artificielle saura jusqu’à quelle complexité aller dans la création d’exercice pour ne pas demander des notions inconnues par les élèves.

Le programme sera capable d’envoyer la liste d’exercices dans le corps du mail ainsi que les corrigés dans un fichier texte en pièce jointe. Grâce à cette approche, les élèves auront instantanément accès aux corrections, mais dans un fichier séparé afin d’éviter la tentation de regarder la solution dès les premiers blocages.

Le professeur aura la main mise sur les exercices, ces derniers ne seront pas automatiquement envoyés aux étudiants une fois générés. Une première option permettra de créer les exercices puis de les afficher à l’enseignant. Une fois les exercices validés, il pourra exécuter la deuxième option du programme qui enverra les mails aux élèves. Tant que l’enseignant n’est pas satisfait par la qualité des exercices, il pourra en régénérer

## Procédure de l’expérience

Lors de la fin de chaque session de cours, les élèves seront avertis qu’un mail arrivera en fin de journée et qu’il contiendra une liste d’exercices à faire s’il le souhaite pour la semaine d’après. Ces exercices seront à faire en parallèle de ceux présents dans le support de cours.

Chaque début de cours, le professeur demandera aux élèves s’ils ont des questions sur les exercices, ainsi il pourra, en analysant leur langage non verbal, déterminer si ces derniers ont été fait ou pas.

Une fois arrivé à la fin du semestre, le professeur fera passer un formulaire pour demander aux élèves ce qu’ils ont pensé des exercices en comparaison de ceux fournis dans le support de cours officiel. En fonction des résultats des élèves, l’enseignant se permet de révéler ou pas aux élèves le fait que ces derniers ont été réalisés par une intelligence artificielle.

## Test de Turing

L’un des tests le plus connus dans le domaine de l’intelligence artificielle est celui de Turing. Décrit par Alan Turing dans sa publication de 1950 : « *Computing Machinery and Intelligence*(*I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE | Mind | Oxford Academic*) ». Cette dernière exprime que si une intelligence artificielle arrive à discuter avec un humain pendant cinq minutes sans que ce dernier ne se rende compte qu’il discute avec une machine et non pas un autre humain, alors l’intelligence artificielle a passé le test.

Une image contenant capture d’écran, diagramme, conception

Description générée automatiquement

Ce test est peut-être rattaché à l’expérience décrite dans ce document. Dans notre cas, les élèves ne sauront pas la source de leurs exercices, ils penseront discuter avec l’enseignant qui les a créés alors que ce dernier s’est aidé d’une intelligence pour les générer.

Avec leurs réponses au formulaire, on pourra définir si la présence d’une intelligence artificielle a été détectée ou pas. Cependant, si les élèves ne détectent pas l’intelligence artificielle, cela ne signifie pas que ChatGPT aura passé le test de Turing. Effectivement, ces derniers n’auront pas eu une discussion directe avec ce dernier, ce qui est l’un des axes principaux du test.

## Collecte des données

Lors du dernier cours, un formulaire en ligne sera soumis aux étudiants, ce dernier aura pour but de définir la qualité des exercices générée par l'intelligence artificielle par rapport à ceux fournis dans le livre. À des fins d’analyse, toutes les réponses seront soit des cases à cocher (oui/non) ou des listes déroulantes avec plusieurs valeurs prédéfinies. Voici la structure du document.

Il leur sera demandé leurs informations générales :

* Nom
* Prénom
* Âge
* Sexe

Ainsi que le parcours suivi pour arriver dans cette école :

* Formation passée

Puis viendra une série de questions concernant les exercices reçus :

* Notez la qualité de ce cours [1-5] ?
* Comment avez-vous trouvé des exercices du support de cours [1-5] ?
* Comment avez-vous trouvé les exercices provenant de l’enseignant [1-5] ?
* En comparaison des exercices tirés du livre, lesquels avez-vous trouvés les plus ludiques [support, prof, égal] ?
* Les corrigés vous ont-ils aidé à mieux comprendre/apprendre la matière [Oui/Non]

Puis la partie finale demandera à l’élève si ce dernier à des remarques à ajouter, cette partie sera la seule à attendre une réponse complète de l’étudiant.

## Réponses attendues

Avant de soumettre le questionnaire aux étudiants, je m’attends à ce que les réponses aillent en direction d’une préférence pour les exercices générés par l’intelligence artificielle. Car selon moi, ces derniers sont plus ludiques que ceux présents dans les supports de cours et demandent plus de réflexion.

## Traitement des données

Une fois l’ensemble des formulaires remplis, les résultats seront agrégés dans un fichier Excel. Lors des analyses statistiques, il est toujours préférable d’éliminer les réponses aberrantes. En faisant une formule de Gauss sur les réponses fournies par les étudiants, on pourra facilement se rendre compte si certaines valeurs ne sont pas à prendre en compte.

## Considération éthique

L’analyse de l’UNESCO(*Éthique de l’intelligence artificielle | UNESCO*),(*Étude préliminaire sur l’Éthique de l’intelligence artificielle - UNESCO Bibliothèque Numérique*) est très pertinente pour ce domaine, elle définit l’arrivée de l’intelligence artificielle comme événement majeur depuis la création de l’imprimerie par Gutenberg en 1450. Les problématiques suivantes ont déjà été détectées.

* Comment l’intelligence artificielle va-t-elle prendre en compte les droits humains ?
* Nécessitant beaucoup de ressource informatique comme des serveurs de calcul qui consomme une grande quantité d’énergie. Cela contribue grandement aux dérèglements écologiques, comment diminuer ces derniers ?

Pour revenir à la situation de ce document, l’éthique est moindre, les exercices générés doivent être validés par l’enseignant avant d’être envoyés aux élèves, ce qui signifie qu’une validation humaine doit être faite. Cependant, en cas d’échec du cours, est-ce qu’un élève pourrait se retourner contre l’enseignant dû au fait qu’il ne soit pas le créateur des exercices ?

# Développement du script d’automatisation

Maintenant que toute l’analyse de l’existant a été effectuée, il reste la partie conception du script. Il sera développé en Python et connecté à l’API de ChatGPT. Dans les chapitres suivants, il sera décrit le fonctionnement et l’approche de travail.

## Conception du script

La première étape consiste en l’apprentissage du fonctionnement de l’API. Pour ce faire, il faudra lire la documentation(*OpenAI Platform*) présente sur le site du concepteur. Cette dernière nous fournit l’information qu’il y a 3 types de message que l’on peut envoyer à l’API. Chacun avec son impact propre :

* User : Ce rôle reproduit les entrées standards d’un utilisateur dans l’interface de ChatGPT, il est notamment utilisé pour poser la question à l’intelligence artificielle.
* System : C’est de cette façon que l’on définit le fonctionnement intrinsèque de l’API. On peut par exemple lui indiquer que c’est un journaliste qui crée des articles ou un manager d’équipe qui s’occupe de la gestion de projet. Dans notre cas, on le définit comme un programme générant des exercices et les retourne dans un format standardisé de type JSON (JavaScript Object Notation).
* Assistant : Cela permet de définir la réponse de l’intelligence artificielle à l’utilisateur final. Ainsi l’utilisateur peut forcer l’intelligence à lui répondre de la façon dont il le souhaite pour lui poser une question par la suite.   
  Par exemple :
  + *User : « Raconte-moi une blague »*
  + *Assistant : « Pourquoi les poules traversent la route »*
  + *User : « Je ne sais pas pourquoi ? »*

Dans ce cas, nous demandons à l’intelligence d’imaginer une réponse en lien avec la question que nous lui avons forcé à nous poser

Dans notre cas, beaucoup de messages de type System ont été envoyés pour faire comprendre à l'intelligence artificielle ce que les étudiants connaissent ou ne connaissent pas, ainsi que le format de réponses attendues. Les messages ont été envoyés en anglais, langue par défaut de l’AI, mais le résultat attendu doit être en français.

Messages=[

{"role": "system", "content": "You are an API who genarate python's exercises for advenced french student, the format of your answer must be JSON"},

{"role": "system", "content": "The JSON must be formated like: { \"exercises\":[ { \"number\": \"...\", \"type\": \"...\", \"difficulty\": \"...\", \"question\": \"...\", \"answer\": \"...\"}] }"},

{"role": "system", "content": "Students only know abouts variables and their type, conditional (if, elif, else, match, case), mathematic function and request input to users"},

{"role": "system", "content": "Please avoid exercice who need loop or list to answerd"},

{"role": "system", "content":"Python use indentation and not ';' to determine end of line"},

{"role": "system", "content": "Difficulty has to be a number from 1 to 5"},

{"role": "system", "content": "Number has to be a the number of the exercise"},

{"role": "user", "content": "Can you generate 3 tehorical exercises, 3 \"What print this code\", 5 practical exercises in french ? Difficulty should increase on each category"}

        ],

## Algorithme et logique

Le projet se décomposera en deux gros blocs. Le premier servira à générer 3 séries d’une dizaine d’exercices chacune ainsi qu’un fichier texte contenant les corrections. Le second servira à attribuer une série par élèves puis de la leur envoyer par mail.

### Génération d’exercices

Pour assurer un fonctionnement optimal, il aura été demandé à l’intelligence artificielle de structure au maximum sa réponse. Ainsi il suffira de *parsser* (transformer du texte en objet utilisable par le programme) la réponse et d’extraire les informations suivantes par exercices :

* Le numéro
* La difficulté
* L’énoncé
* La réponse

Ceci dans le but de construire un fichier HTML qui sera par la suite utilisé comme corps de mail. Et un fichier texte contenant les réponses qui sera alors attaché au mail en pièce jointe.

|  |  |
| --- | --- |
| Exemple corps du mail | Exemple fichier de correction |
|  |  |

Pour assurer une qualité maximale, l’utilisation de ChatGPT4-Turbo (version la plus à jour en 2023) a été définie. Afin de réduire les coûts onéreux de la version 4, l’ensemble, des tests seront effectués avec la version 3.5-Turbo, qui est moins précise.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, diagramme

Description générée automatiquement

### Envoi du mail au étudiants

Une fois les fichiers correctement générés et validés par l’enseignant, ce dernier peut décider d’envoyer le mail aux étudiants. Pour ce faire, il lui suffit de choisir cette option, alors le programme attribuera aléatoirement une série à un élève et enverra le mail. Celui-ci sera enregistré dans le cas où l’élève souhaiterait poser une question, ainsi le professeur saura sur quelle série regarder. Afin d’assurer le fait que tous les mails soient correctement envoyés, le mail du professeur sera mis en copie cachée lors de chaque envoi.

## Intégration dans le cours

Pour faciliter cette expérience dans le cours, les élèves seront prévenus dès le premier cours qu’une série d’exercices leur sera envoyée par mail en fin de chaque journée. Ces derniers devront penser pendant tout le long du cours que les exercices ont été créés et corrigés par l’enseignant directement. Afin d’éviter tout litige, ces exercices seront fortement conseillés par l’enseignant, mais ne seront pas obligatoires, seuls ceux du support de cours feront référence pour les tests ou les examens.

## Tests et validation

Afin de valider le bon fonctionnement du programme, une phase de test sera mise en place, plusieurs mails provenant d’hébergeurs différents seront testés, puis l’opérateur vérifiera que tous les e-mails envoyés soient conformes aux attentes et correspondent aux séries générées par l’intelligence artificielle.

# Résultat de l’expérience

Dans le cadre du dernier cours de l’année 2023, un formulaire a été soumis à l’ensemble de la classe, ce dernier permettra de se positionner sur la réussite de ce projet ou pas. Puis les résultats attendus seront comparés aux résultats réels.

## Retours des élèves

Les réponses sont centralisées dans un fichier Excel qui anonymise le nom des participants. Voir [chapitre 3.5](#_Traitement_des_données) pour obtenir les questions.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

Description générée automatiquement

En analysant ces données, on peut se rendre compte que la majorité des élèves ont préféré les exercices provenant du professeur, cependant 2 élèves ont préféré les exercices provenant du support de cours.

Pour expliquer ce phénomène, il faut se pencher sur le parcours de chacun. Il est important de rappeler que deux types de profil peuvent accéder à cette formation, des informaticiens ainsi que des employés de commerce. Les deux personnes préférant le support de cours sont des employés de commerce. Alors que le reste de la classe qui a préféré les exercices du professeur est des informaticiens. Sur la base de cette expérience, on peut déduire que les exercices de l’enseignant générés par l’intelligence artificielle sont plus adaptés aux élèves ayant une formation d’informaticien. Ceci fait sens, car le support de cours « accompagne » plus les élèves dans la création des éléments de base (boucles, conditions, fonctions …) alors que les exercices de l'intelligence artificielle sont plus évolués demandant une abstraction supplémentaire.

## Comparaison aux résultats attendus

Les résultats sont relativement correspondant, comme attendu, la majorité de la classe a favorablement apprécié les exercices provenant de l’intelligence artificielle comparé à ceux provenant du support de cours.

Étant moi-même informaticien, je n’ai pas pris en compte dans mes estimations les profils n’ayant presque aucune base en développement, ces derniers nécessitent peut-être des exercices additionnels ou des exercices avec un prompt différents.

# Discussion

## Pour aller plus loin

Lors de la rédaction de ce document, je me suis posé la question qu’en est-il des examens ? Après une rapide analyse, il est facilement possible pour une intelligence artificielle de comprendre une question et d’en évaluer la réponse, il serait donc envisageable de générer un examen complet, puis de lui soumettre toutes les réponses pour tous les exercices. Ainsi, on s’assurerait de l’impartialité de la note. Mais sommes-nous sûrs que les corrections aient la même logique dans chacun des cas ?

Étant donné que l’intelligence artificielle agit comme une *boîte noire* (une entrée et une sortie, mais impossible de savoir se passe entre deux), on ne peut pas s’assurer que deux élèves ayant la même réponse soient notés pareil. Il serait alors impossible d’expliquer la raison à l’élève lésé. Cette approche restreindrait le rôle de l’enseignant à la transmission de savoir pure.

## Où placer la limite concernant l’utilisation de l’intelligence artificielle

Lors de mes diverses sessions de cours en présentiel, j’ai été frappé l’importance de l’intelligence artificielle dans la prise de décision des élèves. Lors de la mauvaise compréhension, le premier réflexe est de demander à ChatGPT de lui réexpliquer au lieu de demander à l’enseignement directement. Pour moi, cette approche est un des bienfaits de l’intelligence artificielle, elle permet de réexpliquer d’une autre manière le cours à l’élève. Cependant, c’est à la charge de l’élève de formuler correctement la question dans le prompt.

A contrario, lors de la session d’exercices, les élèves avaient comme objectif de supprimer les doublons d’une liste de caractères. Ces derniers n’arrivant pas à faire cela avec leurs connaissances ont demandé de l’aide à ChatGPT. Puis ont copié/coller la réponse, exécuter le code et valider la réussite de l’exercice. Lors de la correction en groupe, je leur ai demandé de m’expliquer pourquoi avoir utilisé cette approche, aucun n’a réussi à m’expliquer correctement leur code. Pour moi, le risque majeur de cette pratique se trouve dans le fait que des applications en production seront développées par ChatGPT et plus par des humains. Si un jour un incident se produit, il sera alors impossible de reprendre le code.

# Conclusion

L’intelligence artificielle a selon moi un bel avenir dans le monde de l’éducation que ce soit pour la génération d’exercice notamment, mais également dans la possibilité de réexpliquer la matière d’un autre point de vue que l’enseignant.

J’ai néanmoins une crainte concernant le réel niveau de compréhension de la matière. Lors des sessions d’exercices, je voyais sur la majorité des écrans une page ouverte sur ChatGPT, cela signifie que le premier réflexe n’est plus d’essayer de comprendre en lisant les messages d’erreurs, mais de donner son code à l’intelligence artificielle et lui demander de corriger. Je crains que lors de leur arrivée dans le milieu professionnel, dans lequel ils ne pourront plus faire cela à cause de la complexité du code ils soient perdus et incompétent.

D’un point de vue personnel, j’ai grandement apprécié mon expérience en tant qu’enseignant auprès de 9 élèves motivés et très participants. La création de cet algorithme de génération d’exercice m’a fait me rendre compte de la facilité avec laquelle il est possible de créer des séries d’exercices en un rien de temps. Cependant, je ne pense pas que le métier d’enseignant soit mis en danger, j’ai remarqué que les étudiants étaient bien plus attentifs et à l’écoute devant une vraie personne en classe que devant un écran.

Je remercie les personnes responsables de la section informatique de gestion de l’école supérieure de Lausanne pour m’avoir offert cette possibilité d’enseignement. Ainsi que les enseignants Damien Rosat, Michael Perret et Alain Bovet de la haute école ARC pour leur suivi et leurs apports constructif tout au long de la rédaction de ce rapport.

# Bibliographie

AI and education: guidance for policy-makers - UNESCO Bibliothèque Numérique, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709 [consulté le 9 novembre 2023]. ([Miao, Fengchun [author]](https://unesdoc.unesco.org/query?q=Auteur:%20%22Miao,%20Fengchun%22&sf=sf:*) [51], [Holmes, Wayne [author]](https://unesdoc.unesco.org/query?q=Auteur:%20%22Holmes,%20Wayne%22&sf=sf:*) [18], [Ronghuai Huang [author]](https://unesdoc.unesco.org/query?q=Auteur:%20%22Ronghuai%20Huang%22&sf=sf:*) [15], [Hui Zhang [author]](https://unesdoc.unesco.org/query?q=Auteur:%20%22Hui%20Zhang%22&sf=sf:*) [6])

Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education - UNESCO Bibliothèque Numérique, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303 [consulté le 9 novembre 2023]. ([UNESCO](https://unesdoc.unesco.org/query?q=Collectivite:%20%22UNESCO%22&sf=sf:*) [68222])

COLLIN, Simon et MARCEAU, Emmanuelle, 2021. L’intelligence artificielle en éducation : enjeux de justice. *Formation et profession : revue scientifique internationale en éducation*. Vol. 29, no 2, pp. 1‑4. DOI 10.18162/fp.2021.a230.

Éthique de l’intelligence artificielle | UNESCO, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://www.unesco.org/fr/artificial-intelligence/recommendation-ethics [consulté le 12 novembre 2023]. (Gabriela Ramos)

Étude préliminaire sur l’Éthique de l’intelligence artificielle - UNESCO Bibliothèque Numérique, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823\_fre [consulté le 12 novembre 2023]. (M Peter-Paul VERBEEK, Mme Marie-Hélène PARIZEAU)

I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE | Mind | Oxford Academic, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238 [consulté le 11 novembre 2023]. (A. M. TURING)

L’intelligence artificielle dans l’éducation, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://fr.unesco.org/themes/tic-education/intelligence-artificielle [consulté le 9 novembre 2023].

Logiciels – Google confond le portrait de Noirs avec des gorilles | 24 heures, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://www.24heures.ch/google-confond-le-portrait-de-noirs-avec-des-gorilles-785099139691 [consulté le 22 décembre 2023].( ats)

OpenAI Platform, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://platform.openai.com [consulté le 12 novembre 2023].

What are the Advantages and Disadvantages of AI in Education?, [en ligne]. Disponible à l’adresse : https://www.careerera.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-ai-in-education [consulté le 9 novembre 2023].

ZHANG, Ke et ASLAN, Ayse Begum, 2021. AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol. 2, p. 100025. DOI 10.1016/j.caeai.2021.100025.