

NOTE À L'ATTENTION DES ENSEIGNANTS

Objet : Intégration de l'intelligence artificielle à des fins professionnelles et pédagogiques

Madame, Monsieur,

L'intelligence artificielle (IA) bouleverse de nombreux secteurs, et l'éducation n'échappe pas à cette transformation. Elle offre des opportunités pour **faciliter l'enseignement, optimiser l'apprentissage des élèves** et **automatiser certaines tâches** administratives ou pédagogiques.

Son usage en classe soulève néanmoins des questions d'ordre **éthique, pédagogique et didactique** qu'il est essentiel d'anticiper. Cette note vise à vous accompagner dans la découverte et l'intégration de ces technologies à travers un parcours structuré en plusieurs étapes :

1. **Autoformation et exploration des outils d'IA**
2. **Formation académique à travers l'École Académique de la Formation Continue (EAFC)**
3. **Mutualisation et échanges entre enseignants**
4. **Intégration de l'IA en classe : enjeux pédagogiques et impact sur l'évaluation**
5. **Applications concrètes de l'IA en Sciences de l'Ingénieur (SI) et Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable (STI2D)**

1. Autoformation et exploration des outils d'IA

Avant toute intégration en classe, une première étape consiste à **se familiariser** avec les outils d'IA existants et à comprendre leur fonctionnement.

1.1. Identifier les types d'IA utiles en éducation

Les outils d'IA sont variés et peuvent répondre à différents besoins pédagogiques (voir en annexe une liste plus complète) :

- **Génération de texte et correction automatique** (ex : ChatGPT, DeepL Write, Le Chat, DeepSeek)
- **Création d'images, de schémas et de supports visuels** (ex : DALL-E, Canva AI)
- **Analyse et traitement des données pédagogiques** (ex : Learning Analytics)
- **Assistance à la programmation et au codage** (ex : GitHub Copilot, Replit AI)
- **Traduction et transcription automatiques** (ex : Whisper, Google Translate AI)

1.2. Expérimenter et apprendre à structurer ses requêtes (prompting)

L'efficacité des outils d'IA repose largement sur la qualité des **prompts** ou **instruction générative** en français (commandes textuelles envoyées à l'IA). Nous vous encourageons à :

- Tester différentes formulations pour obtenir des réponses précises et adaptées ;
- Comparer les résultats selon la manière dont la demande est formulée ;
- Identifier les limites et les biais des IA pour mieux encadrer leur usage en classe.

2. Formation académique via l'École Académique de la Formation Continue (EAFC)

L'EAFIC propose des formations spécifiques sur l'usage de l'IA dans un cadre généraliste et plus spécifiquement des **Sciences et Techniques Industrielles (STI)**. Ces sessions visent à :

- Comprendre les principes fondamentaux de l'IA et ses applications en éducation ;
- Manipuler des outils adaptés aux besoins des enseignants et des élèves ;
- Échanger avec des formateurs et des pairs sur les bonnes pratiques pédagogiques.

Nous vous invitons à consulter **l'offre de formation académique** et à vous inscrire aux sessions correspondant à vos besoins.

3. Mutualisation et échanges entre enseignants

L'appropriation de l'IA sera d'autant plus efficace si elle repose sur un travail collaboratif entre enseignants. Plusieurs actions peuvent être mises en place :

- **Création d'espaces de mutualisation** (forums académiques, groupes de travail sur Moodle ou autres) ;
- **Organisation d'ateliers d'échange** en établissement, en inter-établissements ou en ZAP (Zone d'Animation Pédagogique) ;
- **Retour d'expérience sur les usages en classe**, permettant d'identifier les bonnes pratiques et les difficultés rencontrées.

4. Intégration de l'IA en classe : enjeux pédagogiques et impact sur l'évaluation

4.1. Impact sur les travaux en classe et à domicile

- **Adapter les consignes et les exercices** pour éviter une simple reproduction des réponses générées par l'IA.
- **Développer l'esprit critique des élèves**, en les incitant à vérifier la fiabilité des productions de l'IA.
- **Encadrer l'utilisation de l'IA dans le travail personnel**, afin d'éviter toute dérive liée au plagiat ou à la passivité cognitive.

4.2. Effets sur les apprentissages

- **Encourager une utilisation raisonnée de l'IA**, en complément des ressources traditionnelles.
- **Personnaliser les parcours d'apprentissage** grâce aux outils d'IA adaptative.
- **Favoriser le développement des compétences numériques** des élèves, indispensables dans le monde professionnel.

4.3. Impact sur l'évaluation

L'usage de l'IA implique une réflexion sur les **modalités d'évaluation** :

- Privilégier des évaluations orales ou en présentiel pour s'assurer de la compréhension réelle des notions.
- Intégrer des **compétences liées à l'IA** dans les critères d'évaluation (ex : capacité à analyser et à vérifier une production IA).

- Développer des **méthodes d'évaluation alternatives** (travaux de groupe, projets nécessitant une réflexion approfondie).

5. Applications concrètes de l'IA en Sciences de l'Ingénieur (SI) et STI2D

L'IA peut être un **formidable levier d'innovation pédagogique** dans les filières techniques et industrielles.

5.1. Pour les enseignants : outils et applications

- **Analyse des performances des élèves** grâce aux Learning Analytics.
- **Correction automatisée des devoirs**, en particulier en programmation (Python, C++).
- **Simulation et modélisation** (MATLAB, Ansys, jumeaux numériques).
- **Optimisation des FabLabs**, avec des assistants IA pour guider les élèves.

5.2. Pour les élèves : acquisition de compétences et projets innovants

Les élèves peuvent intégrer l'IA dans **leurs projets technologiques**, notamment via :

- **Programmation de systèmes intelligents** (ex : robotique, objets connectés).
- **Modélisation et simulation assistées par IA.**
- **Maintenance prédictive en industrie**, grâce au machine learning.
- **Développement d'applications IA pour la gestion énergétique** (Smart Grids).

5.3. Exemples d'activités en classe

Projet	Utilisation de l'IA
Maison intelligente	Gestion domotique et optimisation énergétique basée sur le machine learning
Drones autonomes	Analyse des images et reconnaissance d'objets en temps réel
Prothèse robotisée	IA pour améliorer les mouvements et la réactivité
Simulation d'un réseau électrique	Prédiction et optimisation des flux énergétiques

Conclusion

L'IA constitue un **outil puissant** pour améliorer les pratiques pédagogiques et accompagner les élèves dans le développement des compétences attendues dans les métiers du futur.

Son **intégration progressive et raisonnée** permet de renforcer **l'innovation pédagogique**, tout en sensibilisant les élèves aux enjeux éthiques et critiques liés à ces technologies.

Nous vous encourageons à expérimenter ces outils et à partager vos retours d'expérience. Pour toute question ou accompagnement, nous restons à votre disposition.

Vous trouverez ci-après quelques exemples générés par une IA, dont certaines idées peuvent être reprises dans un cadre pédagogique.

EX1 - Recommandations en matière d'usage pédagogique de l'intelligence artificielle (IA)

L'intégration de l'IA dans l'enseignement doit respecter des principes pédagogiques, éthiques et réglementaires, notamment en matière de protection des données et de respect du cadre juridique. Voici les principales recommandations pour un usage sécurisé et responsable de l'IA en contexte éducatif.

1. Recommandations pédagogiques

1.1. Intégrer l'IA comme un outil d'accompagnement et non de substitution

- L'IA ne doit pas remplacer la réflexion des élèves, mais être utilisée pour stimuler leur esprit critique et leur autonomie.
- Les enseignants doivent encourager une approche active, où les élèves apprennent à interagir avec l'IA de manière constructive (ex. : comparer différentes réponses générées, identifier les biais).
- Il est conseillé d'introduire des ateliers d'initiation à l'IA pour expliquer son fonctionnement et ses limites.

1.2. Adapter les pratiques d'évaluation

- Mettre en place des évaluations adaptées pour éviter la triche ou l'utilisation abusive de l'IA (ex. : évaluations en présentiel, orales, travaux de groupe).
- Encourager des activités où les élèves doivent justifier et expliciter leurs réponses, même lorsqu'ils utilisent des outils d'IA.
- Favoriser des projets où l'IA est utilisée comme un levier d'analyse et de création, plutôt qu'un simple générateur de réponses.

1.3. Développer l'esprit critique face aux productions de l'IA

- Former les élèves à vérifier les sources et analyser la fiabilité des contenus générés par IA.
- Sensibiliser aux biais algorithmiques et aux erreurs possibles des IA (ex. : hallucinations, désinformation).
- Expliquer que l'IA ne comprend pas réellement les concepts, mais génère du texte statistiquement plausible.

2. Recommandations éthiques et responsabilité éducative

2.1. Transparence et explicabilité

- Informer clairement les élèves lorsqu'un outil IA est utilisé (ex. : mentionner si un corrigé ou un feedback est généré par IA).
- Expliquer comment et pourquoi l'IA est employée en classe, afin d'éviter une utilisation opaque.
- Éviter de présenter l'IA comme une "vérité absolue" et encourager la remise en question des résultats.

2.2. Respect de la neutralité et des valeurs éducatives

- S'assurer que l'usage de l'IA est en accord avec les valeurs de l'Éducation nationale (égalité des chances, inclusivité, lutte contre la désinformation).
- Veiller à ce que les IA utilisées ne reproduisent pas de biais discriminatoires (sexisme, racisme, stéréotypes sociaux).
- Sensibiliser les élèves aux risques de manipulation et aux dérives possibles de l'IA (fake news, deepfakes).

3. Recommandations en matière de protection des données et RGPD

3.1. Respect du RGPD et anonymisation des données

L'usage d'outils d'IA dans un cadre éducatif doit respecter les principes du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) :

- Minimiser la collecte de données : Ne fournir à l'IA que les informations strictement nécessaires.
- Anonymiser les données élèves : Ne jamais utiliser de noms, prénoms ou données personnelles dans les outils d'IA en ligne.
- Vérifier les politiques de confidentialité des outils utilisés (s'assurer qu'ils ne stockent pas ou ne revendent pas les données des utilisateurs).

3.2. Précautions sur l'utilisation des comptes et des plateformes en ligne

- Privilégier des outils institutionnels et validés par l'Éducation nationale (ex. : IA développées par le ministère ou hébergées sur des plateformes sécurisées).
- Éviter l'usage de comptes personnels ou élèves sur des plateformes IA commerciales (ex. : ChatGPT, Google Bard, Copilot), qui peuvent enregistrer des interactions et les exploiter à des fins commerciales.
- Utiliser des comptes anonymisés ou des accès protégés pour éviter toute fuite d'informations sensibles.

3.3. Stockage et sécurisation des données

- Ne jamais enregistrer de données sensibles sur des plateformes tierces non conformes au RGPD.
- Privilégier des solutions hébergées en Europe ou conformes aux standards de sécurité des données éducatives (ex. : data centers en France).
- Limiter l'accès aux données et mettre en place des protocoles de confidentialité dans les établissements.

4. Bonnes pratiques pour une utilisation responsable de l'IA en classe

Action	Bonnes pratiques
Utiliser un outil IA	Vérifier qu'il est conforme au RGPD et adapté à un usage éducatif
Protéger les données élèves	Ne jamais saisir d'informations personnelles dans une IA en ligne

Action	Bonnes pratiques
Encadrer l'usage en classe	Former les élèves à l'esprit critique et aux limites des IA
Adapter l'évaluation	Privilégier les épreuves orales et les travaux nécessitant une réflexion approfondie
Assurer la transparence	Expliquer aux élèves comment l'IA est utilisée et pourquoi
Vérifier la fiabilité des contenus	Toujours recouper les informations fournies par une IA avec des sources fiables

5. Réglementation et cadre légal applicable en France

L'usage de l'IA en milieu éducatif doit respecter plusieurs cadres juridiques :

5.1. Code de l'Éducation

- Les outils numériques doivent respecter les principes de neutralité, d'égalité et d'accessibilité définis par le Code de l'Éducation.
- L'utilisation des données élèves doit être conforme aux articles L.111-1 et L.312-9 du Code de l'Éducation, qui encadrent les outils pédagogiques numériques.

5.2. Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)

- Toute donnée personnelle traitée par une IA doit faire l'objet d'un consentement éclairé et d'une information transparente.
- Le stockage des données doit être sécurisé et limité dans le temps.

5.3. Réglementation européenne sur l'intelligence artificielle (AI Act - 2024)

L'AI Act, en cours d'adoption au niveau européen, classe les IA en différents niveaux de risque. Pour un usage éducatif :

- Les IA à "haut risque" (évaluations automatisées, surveillance des élèves, profilage éducatif) sont strictement encadrées.
- Les IA génératives doivent signaler leurs productions comme étant issues d'un algorithme.

6. Synthèse et recommandations finales

L'IA est un outil puissant pour enrichir les pratiques pédagogiques, mais son utilisation doit être éthique, sécurisée et encadrée.

À FAIRE :

- Privilégier les outils institutionnels validés.
- Former les élèves à un usage critique et responsable.
- Sécuriser les données personnelles et anonymiser les comptes.
- Encadrer l'usage de l'IA en classe avec des activités adaptées.

✘ À ÉVITER :

- Utiliser des IA commerciales avec des comptes élèves non protégés.
- Introduire l'IA sans sensibilisation aux biais et aux erreurs potentielles.
- Stocker ou traiter des données sensibles sur des plateformes non sécurisées.

En suivant ces recommandations, l'IA pourra être un levier d'innovation pédagogique, tout en garantissant un cadre éthique et sécurisé pour les enseignants et les élèves.

Pour toute question ou accompagnement, contactez l'inspection pédagogique régionale.

EX2 - Exemple d'usage de l'IA pour créer des scénarios pédagogiques dans une séquence de Sciences de l'Ingénieur

Séquence : Objets connectés et intelligence artificielle

Thème : Conception et optimisation d'un système de gestion intelligente de l'éclairage dans un bâtiment.

Durée : 4 semaines (8h)

Niveau : Terminale SI

Objectif de la séquence

- Comprendre le fonctionnement des objets connectés et leur interaction avec un réseau.
- Concevoir un système utilisant l'IA pour optimiser la consommation énergétique d'un bâtiment.
- Programmer et tester un algorithme d'apprentissage supervisé pour la gestion automatisée de l'éclairage.

Utilisation de l'IA dans le scénario pédagogique

◆ Phase 1 : Immersion et mise en contexte (1h – cours interactif + démonstration IA)

✦ **Activité** : Lancement d'un scénario dynamique généré par une IA conversationnelle (chatbot ou assistant vocal).

💻 **Scénario interactif** : L'enseignant utilise un chatbot basé sur l'IA (GPT, Dialogflow, ou IBM Watson) qui simule une discussion avec un responsable technique d'un bâtiment intelligent.

- Le chatbot explique un problème d'optimisation énergétique et demande aux élèves de proposer des solutions.
- L'IA adapte ses réponses en fonction des idées proposées par les élèves.

🎯 Objectif pédagogique :

- Sensibiliser aux enjeux des objets connectés et de la gestion intelligente.
- Introduire l'importance du machine learning dans l'optimisation des ressources.

◆ Phase 2 : Expérimentation et acquisition des compétences (3h – TP + simulation IA)

✦ **Activité** : Simulation de scénarios d'apprentissage automatique pour ajuster la consommation d'énergie.

💻 **Outil utilisé** : Jupyter Notebook avec une base de données de consommation énergétique.

- Les élèves programment un modèle de **régression linéaire** en Python avec **scikit-learn** pour prédire la consommation en fonction de l'heure, la météo, et la présence d'occupants.
- L'IA analyse les résultats et propose des ajustements en fonction des erreurs du modèle.

🎯 Objectif pédagogique :

- Mettre en pratique l'utilisation de l'IA pour la gestion intelligente d'un bâtiment.

- Manipuler des bases de données et comprendre l'apprentissage supervisé.

◆ Phase 3 : Développement et mise en œuvre du prototype (3h – projet en groupe)

✦ **Activité** : Conception d'un prototype d'éclairage intelligent basé sur l'IA et les capteurs IoT.

🔧 **Matériel** :

- Arduino + capteurs de luminosité + détecteurs de mouvement.
- Interface Python avec un modèle d'IA de prise de décision (algorithme de classification : Random Forest ou Réseau de neurones simple).
- Dashboard en **Tkinter** ou **Flask** pour visualiser les prédictions du modèle.

🎯 **Objectif pédagogique** :

- Intégrer l'IA dans un système embarqué et IoT.
- Tester et ajuster le modèle en fonction des conditions réelles.

◆ Phase 4 : Présentation et évaluation (1h – grand oral / démonstration projet)

✦ **Activité** :

- Présentation des résultats sous forme de **pitch technologique** en 5 minutes.
- Démonstration du prototype et analyse des performances du modèle IA.

📊 **Évaluation IA** : L'enseignant utilise une IA d'analyse de texte pour identifier les points forts et les axes d'amélioration des présentations des élèves.

🎯 **Objectif pédagogique** :

- Travailler la communication scientifique et technique.
- Valider les compétences acquises en programmation IA et en conception de systèmes intelligents.

Conclusion : Apport de l'IA dans ce scénario pédagogique

Personnalisation de l'apprentissage avec un chatbot interactif qui adapte les explications.

Automatisation de l'analyse des performances des modèles IA pour guider les élèves vers l'optimisation.

Création d'un environnement immersif et engageant grâce à des scénarios adaptatifs et interactifs.

Cette approche permet aux élèves de comprendre concrètement comment l'IA est utilisée dans la gestion énergétique tout en développant leurs compétences en modélisation, programmation et innovation en Sciences de l'Ingénieur.

Utilisation de l'IA pour introduire de la différenciation pédagogique dans une séquence de Sciences de l'Ingénieur

Séquence : Modélisation et optimisation d'un système mécanique intelligent

Thème : Conception et simulation d'un bras robotisé utilisant l'IA pour optimiser son mouvement.

Durée : 4 semaines (8h)

Niveau : Terminale SI

Objectifs pédagogiques :

- Introduire ou rappel des principes de la cinématique et de la dynamique des systèmes mécaniques.
- Expérimenter l'optimisation des trajectoires à l'aide de l'IA.
- Différencier l'apprentissage en fonction du niveau des élèves.

Mise en place de la différenciation pédagogique grâce à l'IA

L'IA est intégrée pour adapter les contenus, les exercices et le rythme d'apprentissage en fonction des besoins et des niveaux des élèves.

◆ Phase 1 : Diagnostic initial et adaptation des parcours d'apprentissage (1h – Test diagnostique avec IA)

✦ **Activité** : Un test interactif est proposé aux élèves sur une plateforme IA d'apprentissage adaptatif (ex : Moodle avec plugin IA, ou Google Forms avec analyse automatisée).

- **L'IA analyse** les réponses et catégorise les élèves en trois niveaux :
 - 1 **Novice** (Besoin de revoir les bases des lois de Newton et des équations du mouvement)
 - 2 **Intermédiaire** (Maîtrise des bases mais difficultés en modélisation et simulation)
 - 3 **Avancé** (Peut directement passer à l'optimisation du modèle numérique)

🎯 **Différenciation IA** : En fonction des résultats, l'IA propose un **parcours pédagogique adapté** :

✓ **Novice** → Vidéo explicative + exercices interactifs de consolidation.

✓ **Intermédiaire** → TP guidé sur la modélisation d'un bras robotisé en Python.

✓ **Avancé** → Challenge : Optimiser la trajectoire du bras avec un algorithme IA.

◆ Phase 2 : Acquisition des connaissances et différenciation du contenu (3h – TP assisté par IA en groupes de niveau)

✦ **Activité** : Chaque groupe réalise un TP adapté à son niveau avec **un assistant IA** intégré dans un notebook Jupyter (Chatbot IA ou IA Codex pour aider à la programmation).

- **Novices** : Utilisation d'un **tutoriel interactif IA** qui corrige en temps réel les erreurs de calculs des forces et du mouvement.
- **Intermédiaires** : Implémentation d'un **modèle de bras robotisé en simulation numérique** (Python + Simulink).
- **Avancés** : Optimisation du modèle via un **algorithme d'apprentissage** (Réseau de neurones léger pour prédire les meilleurs angles d'articulation).

🎯 **Différenciation IA** :

- L'IA **génère des conseils personnalisés** pour chaque élève selon ses erreurs.
- Les élèves peuvent **poser des questions à un chatbot IA** qui oriente vers des ressources adaptées à leur niveau.

◆ **Phase 3 : Projet final et accompagnement individualisé (3h – *Projet en binôme + IA tutorat adaptatif*)**

✦ **Activité** : Les élèves doivent concevoir et tester un **bras robotisé intelligent** qui ajuste sa trajectoire en fonction d'une cible mouvante.

- **Novices** : Implémentent un **modèle de mouvement de base** et analysent les performances avec des graphiques.
- **Intermédiaires** : Intègrent un **contrôle PID** (hors programme, à donner simplement) et analysent l'impact sur la précision du mouvement.
- **Avancés** : Ajoutent une **optimisation IA (réseau de neurones ou algorithme génétique)** pour affiner la trajectoire.

🎯 **Différenciation IA :**

- **Système de tutorat IA** (ex : Copilot AI dans VSCode) qui **propose des corrections de code** et des **pistes d'amélioration**.
- Les élèves avancés peuvent **proposer des améliorations** que l'IA évalue avec des suggestions dynamiques.

◆ **Phase 4 : Évaluation différenciée et feedback IA (1h – *Présentation finale + feedback IA personnalisé*)**

✦ **Activité** :

- Les élèves présentent leur projet sous **trois formats différents selon leur niveau** (poster scientifique, diaporama technique, démonstration interactive).
- **L'IA analyse les présentations** (via un outil comme Speechelo ou un plugin d'analyse textuelle) et génère un **feedback personnalisé** sur :
 - ✓ **La clarté de l'explication.**
 - ✓ **L'usage des concepts scientifiques.**
 - ✓ **Les améliorations possibles.**

🎯 **Différenciation IA :**

- Les élèves reçoivent un **bilan automatique** avec des **propositions de renforcement** adaptées à leur progression.

Conclusion : Bénéfices de l'IA pour la différenciation pédagogique

- **Apprentissage adaptatif** : L'IA ajuste en temps réel le niveau et le contenu des activités selon chaque élève.
- **Suivi individualisé** : Un assistant IA accompagne chaque élève avec des conseils personnalisés.

- **Valorisation des compétences** : Chaque élève progresse à son rythme avec des défis adaptés à son niveau.

Impact : Cette approche maximise l'engagement des élèves et garantit une montée en compétences homogène, tout en développant une autonomie dans l'apprentissage de l'intelligence artificielle.

EX3 - Utilisation de l'IA pour Évaluer l'Acquisition des Compétences en Sciences de l'Ingénieur

Séquence : Modélisation et Optimisation d'un Système Connecté

Thème : Conception et test d'un système embarqué de gestion de l'énergie dans un bâtiment intelligent.

Durée : 4 semaines (8h)

Niveau : Terminale SI

Objectifs pédagogiques

- Vérifier la compréhension des concepts scientifiques et techniques liés aux objets connectés.
- Évaluer la capacité des élèves à modéliser, simuler et optimiser un système réel.
- Mesurer l'autonomie et la progression de chaque élève à travers un système d'IA d'évaluation adaptative.

Mise en place d'une évaluation par l'IA

L'IA est utilisée à différentes étapes pour évaluer et ajuster la progression des élèves de manière dynamique.

1 - Évaluation Diagnostique Initiale (Avant la Séquence)

 **Outil utilisé :** Plateforme d'IA adaptative (ex : Moodle IA, Quizizz AI, Google Forms avec analyse IA).

- **Activité :** Un test interactif sur les bases des objets connectés et de la gestion énergétique.
- **Rôle de l'IA :**
 - ✓ Analyse des réponses et identification des lacunes.
 - ✓ Proposition automatique d'un **parcours pédagogique personnalisé** en fonction du niveau.

 **Objectif :** Adapter l'apprentissage dès le début pour assurer une montée en compétence homogène.

2 - Évaluation Formative Continue (Pendant la Séquence)

 **Outil utilisé :** IA d'analyse de code et de rapport technique (ex : Codex AI, Jupyter Notebook IA, ChatGPT intégré).

Activité :

- **Les élèves réalisent des mini-projets** avec des simulations en Python sur un système de gestion d'énergie.
- **L'IA analyse leur travail en temps réel :**
 - ✓ Vérification du code et des formules utilisées.
 - ✓ Détection des erreurs conceptuelles (ex : mauvaise interprétation des lois de la thermodynamique).
 - ✓ Génération de **feedback immédiat** avec des explications adaptées au niveau de l'élève.

 **Objectif :** Évaluation en temps réel et correction instantanée pour éviter l'accumulation d'erreurs.

3 - Évaluation des Compétences en Projet (Évaluation Sommative)

✦ **Outil utilisé** : IA d'analyse de projet et de communication scientifique (ex : Grammarly pour la rédaction, Speechelo pour l'oral, OpenAI Codex pour le code).

✦ **Activité** : Présentation du projet en 3 formats évalués par l'IA :

1 - **Rapport technique** → Vérification IA de la structure, de la cohérence et des erreurs techniques.

2 - **Démonstration du prototype** → IA d'analyse de code pour mesurer l'efficacité du programme embarqué.

3 - **Présentation orale** → Outil IA d'analyse vocale pour détecter la clarté, le rythme et la pertinence du discours.

🎯 **Objectif** :

- **Personnalisation des évaluations** : Chaque élève reçoit un bilan détaillé sur ses forces et axes d'amélioration.
- **Génération automatique d'un score de compétences** basé sur les critères d'évaluation définis par l'enseignant.

4 - Suivi et Remédiation avec l'IA (Après l'Évaluation)

✦ **Outil utilisé** : Dashboard IA de suivi des progrès (ex : Learning Analytics, Moodle IA).

✦ **Activité** :

- L'IA compile les résultats individuels et **génère un bilan personnalisé** pour chaque élève.
- **Les élèves reçoivent automatiquement des exercices complémentaires** selon leurs points faibles.
- Un assistant IA est disponible pour **répondre aux questions et proposer des explications adaptées**.

🎯 **Objectif** :

- **Améliorer l'autonomie des élèves** grâce à un suivi automatisé.
- **Faciliter le travail des enseignants** en générant des bilans personnalisés et des recommandations.

🚀 Avantages de l'IA pour l'Évaluation des Compétences

- **Évaluation plus objective** et réduction de la charge de correction pour l'enseignant.
- **Personnalisation des retours** et des activités pour s'adapter au niveau de chaque élève.
- **Feedback en temps réel** permettant aux élèves de progresser plus rapidement.
- **Meilleure préparation aux attentes du supérieur** en SI avec une évaluation alignée sur les exigences des écoles d'ingénieurs.

Impact : Cette approche assure une montée en compétence optimisée et individualisée, tout en favorisant une pédagogie plus interactive et efficace.

ANNEXE 1 : liste des solutions logicielles utilisant l'IA

1. Production de texte

- **ChatGPT (OpenAI)**
 - *Gratuit/Payant* : Gratuit (GPT-3.5) / Payant (GPT-4 via ChatGPT Plus).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://chat.openai.com>
- **Wordtune**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium.
 - *En ligne/Logiciel* : Extension navigateur.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://www.wordtune.com>
- **Jasper**
 - *Gratuit/Payant* : Payant (à partir de 49 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://www.jasper.ai>
- **Claude (Anthropic)**
 - *Gratuit/Payant* : Accès via API payante.
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://www.anthropic.com>

2. Production d'images

- **DALL-E 3 (OpenAI)**
 - *Gratuit/Payant* : Intégré à ChatGPT Plus (20 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://openai.com/dall-e>
- **Midjourney**
 - *Gratuit/Payant* : Payant (à partir de 10 \$/mois).

- *En ligne/Logiciel* : En ligne via Discord.
- *Compte requis* : Oui.
- *Lien* : <https://www.midjourney.com>
- **Adobe Firefly**
 - *Gratuit/Payant* : Gratuit (crédits limités) / Intégré à l'abonnement Adobe.
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne et dans Photoshop.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://firefly.adobe.com>
- **Leonardo.AI**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium (150 crédits/jour gratuits).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://leonardo.ai>

3. Production de son

- **ElevenLabs**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium (10 000 caractères/mois gratuits).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://elevenlabs.io>
- **Suno.ai**
 - *Gratuit/Payant* : Gratuit (limité) / Payant (10 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://www.suno.ai>
- **AIVA**
 - *Gratuit/Payant* : Gratuit (licence non commerciale) / Payant (à partir de 15 €/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://www.aiva.ai>

4. Production de vidéos

- **Synthesia**
 - *Gratuit/Payant* : Payant (à partir de 22 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://www.synthesia.io>
- **Runway Gen-3**
 - *Gratuit/Payant* : Gratuit (limité) / Payant (15 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://runway.ml>
- **HeyGen**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium (1 minute/mois gratuite).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://heygen.com>

5. Production de code

- **GitHub Copilot**
 - *Gratuit/Payant* : Payant (10 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : Extension pour VS Code, JetBrains.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://github.com/features/copilot>
- **Replit Ghostwriter**
 - *Gratuit/Payant* : Payant (inclus dans Replit Pro, 20 \$/mois).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://replit.com>

6. Production de traduction

- **DeepL**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium (5000 caractères/mois gratuits).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne et applications mobiles.

- *Compte requis* : Non (version gratuite).
- *Lien* : <https://www.deepl.com>
- **Meta SEAMLESSM4T**
 - *Gratuit/Payant* : Gratuit (accès via API pour les développeurs).
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui (accès API).
 - *Lien* : <https://ai.meta.com/blog/seamless-m4t>

7. Catégories supplémentaires

Recherche/Veille

- **Perplexity.ai**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium.
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Non.
 - *Lien* : <https://www.perplexity.ai>

Design graphique

- **Uizard**
 - *Gratuit/Payant* : Freemium.
 - *En ligne/Logiciel* : En ligne.
 - *Compte requis* : Oui.
 - *Lien* : <https://uizard.io>