1. Analyse de données climatiques avec une IA

• **Objectif** : Étudier des données climatiques réelles pour comprendre le rôle des IA dans la prévision météorologique ou l'étude du changement climatique.

• **Activités** :

1. Télécharger des ensembles de données ouvertes (comme les relevés de température ou les émissions de CO₂).
2. Utiliser des outils comme **Python** (bibliothèque *Pandas*, *Matplotlib*) pour explorer les données (moyennes, variations, etc.).
3. Utiliser un modèle d'apprentissage automatique simple (par exemple *Scikit-learn*) pour prédire des tendances climatiques.
4. Interpréter les résultats et discuter des limites du modèle.

• **Lien avec le programme** : Acquisition et traitement numérique de données expérimentales ; analyse critique des résultats.

3. IA pour analyser la qualité de l'air

• **Objectif** : Étudier les variations de la qualité de l'air grâce à des capteurs de particules fines ou de CO₂, en utilisant des modèles de prédiction.

• **Activités** :

- Installer un capteur (par exemple un **capteur de CO₂** ou un capteur de particules).
- Mesurer les données dans différents environnements (salle de classe, extérieur...).
- Entraîner une IA simple pour prédire les niveaux futurs ou détecter des corrélations (par exemple, entre l'heure de la journée et la pollution).
- Interpréter les résultats et discuter des biais de mesure (qualité du capteur, données manquantes).

• **Lien avec le programme** : Utilisation de capteurs ; traitement mathématique et représentation des données.

2. Reconnaissance d'objets avec des capteurs et une IA

• **Objectif** : Mettre en œuvre un capteur (caméra ou microphone) couplé à une IA pour détecter et identifier des objets ou des sons.

• **Activités** :

- Utiliser un microcontrôleur comme un Raspberry Pi ou Arduino avec une caméra ou un capteur sonore.
- Installer un modèle de reconnaissance d'images (par exemple *Teachable Machine* de Google ou *TensorFlow Lite*).
- Programmer l'IA pour détecter des objets simples (comme des formes ou des couleurs) ou des sons spécifiques (comme un claquement de mains).
- Discuter des biais possibles dans la reconnaissance et des cas où le modèle échoue.

• **Lien avec le programme** : Utilisation d'un capteur ; interprétation et limites des résultats.

4. Analyse sentimentale avec IA sur des tweets ou commentaires

• **Objectif** : Explorer comment une IA peut analyser des données textuelles pour détecter des sentiments ou des opinions.

• **Activités** :

- Télécharger un ensemble de données publiques, comme des tweets ou des avis clients.
- Utiliser un modèle pré-entraîné (comme *Hugging Face Transformers*) pour effectuer une analyse sentimentale (positif, négatif, neutre).
- Représenter les résultats sous forme graphique (tableau ou Python).
- Discuter des limites de l'analyse, comme les nuances culturelles ou le sarcasme.

• **Lien avec le programme** : Acquisition de données externes ; traitement mathématique et interprétation des résultats.

5. IA pour classifier des plantes ou des animaux locaux

- **Objectif** : Utiliser l'IA pour identifier des espèces locales à partir de photos prises par les élèves.
- **Activités** :
 - Prendre des photos d'arbres, d'insectes ou d'oiseaux dans un environnement local.
 - Utiliser une IA pré-entraînée comme *iNaturalist* ou construire un modèle simple avec *Teachable Machine*.
 - Discuter des cas où l'IA se trompe et des raisons possibles.
 - Lier cette activité à des projets de sciences participatives (comme *Vigie-Nature*).
- **Lien avec le programme** : Travail expérimental et numérique ; interprétation et esprit critique.

7. IA et optimisation énergétique

- **Objectif** : Explorer comment une IA peut optimiser des systèmes énergétiques, comme l'éclairage ou le chauffage.
- **Activités** :
 - Installer des capteurs pour mesurer la température et la luminosité dans une salle.
 - Utiliser un algorithme simple pour réguler automatiquement un système (simulation ou avec un microcontrôleur).
 - Comparer les résultats optimisés avec un fonctionnement sans IA (consommation d'énergie).
 - Discuter des applications réelles et des limites.
- **Lien avec le programme** : Utilisation de capteurs ; modélisation numérique.

6. Biais algorithmiques : Étude critique

- **Objectif** : Montrer comment une IA peut produire des résultats biaisés à partir de données imparfaites.
- **Activités** :
 - Fournir un petit ensemble de données biaisées (par exemple, un échantillon déséquilibré entre deux groupes).
 - Entraîner un modèle simple pour prendre des décisions (classification ou prédiction).
 - Analyser les résultats pour détecter des biais et en discuter les implications sociales (emploi, justice, etc.).
- **Lien avec le programme** : Analyse critique des résultats expérimentaux.

8. Prévoir l'évolution d'une épidémie grâce à l'IA

- **Objectif** : Utiliser des modèles simples d'apprentissage automatique pour analyser et prédire l'évolution d'une épidémie à partir de données réelles (par exemple, COVID-19, grippe).
- **Activités** :
 - Récupérer des données sur la propagation des maladies (par exemple, sur *Our World in Data*).
 - Utiliser un environnement de programmation (Python) pour visualiser les données (courbes, pics).
 - Entraîner un modèle de régression simple pour prédire l'évolution future.
 - Discuter des limites des modèles IA dans la gestion des pandémies (biais, incertitudes).
- **Lien avec le programme** : Acquisition numérique de données ; traitement mathématique et interprétation critique.

9. IA et reconnaissance d'écriture manuscrite

- **Objectif** : Découvrir comment les IA peuvent reconnaître des caractères manuscrits (OCR, Optical Character Recognition).
- **Activités** :
 - Les élèves écrivent quelques phrases à la main et scannent ces documents.
 - Entraîner ou utiliser un modèle pré-entraîné (comme *MNIST* pour les chiffres ou *Tesseract* pour les lettres).
 - Évaluer le taux de réussite et analyser pourquoi l'IA se trompe parfois (variabilité des écritures, qualité des images).
 - Discuter des applications (lecture automatique de documents, éducation) et des limites (impact sur les emplois liés à la transcription).
- **Lien avec le programme** : Utilisation de capteurs et logiciels ; analyse critique des résultats.

11. Étudier les biais d'une IA générative (images ou textes)

- **Objectif** : Explorer les biais présents dans les IA génératives comme *DALL-E* ou *ChatGPT*.
- **Activités** :
 - Donner aux élèves des consignes pour générer du contenu (par exemple, des images d'emplois typiques ou des descriptions de personnes).
 - Identifier les biais dans les résultats (stéréotypes liés au genre, à la culture, etc.).
 - Rechercher des solutions pour réduire ces biais (exemples de prompts mieux rédigés).
 - Discuter des implications pour la société (représentation dans les médias, discrimination).
- **Lien avec le programme** : Analyse critique des données ; traitement numérique.

10. Simuler l'apprentissage d'un robot

- **Objectif** : Créer un simulateur pour montrer comment une IA « apprend » par renforcement pour résoudre un problème.
- **Activités** :
 - Utiliser une plateforme comme *OpenAI Gym* pour observer des agents virtuels (robots) apprendre à résoudre un problème (par exemple, se déplacer dans un labyrinthe).
 - Modifier les paramètres (récompenses, pénalités) pour voir comment cela affecte l'apprentissage.
 - Interpréter les résultats et faire des analogies avec l'apprentissage humain.
 - Discuter des applications (robotique, jeux vidéo, optimisation industrielle).
- **Lien avec le programme** : Modélisation et interprétation des données numériques.

12. IA et modélisation de la biodiversité locale

- **Objectif** : Analyser les variations de biodiversité à partir de données ou d'images locales.
- **Activités** :
 - Collecter des photos de la faune et de la flore dans un parc ou un jardin (sciences participatives).
 - Utiliser une IA comme *iNaturalist* pour identifier les espèces.
 - Comparer les résultats obtenus par l'IA à ceux d'un manuel d'identification classique.
 - Discuter des erreurs de l'IA et de son utilité pour les scientifiques.
- **Lien avec le programme** : Traitement numérique de données expérimentales.

13. IA et optimisation des trajets

- **Objectif** : Étudier comment l'IA peut optimiser des trajets, comme la tournée d'un livreur ou les itinéraires de vacances.
- **Activités** :
 - Simuler un problème où un agent doit visiter plusieurs lieux (par exemple, sur une carte de la ville).
 - Utiliser un algorithme d'optimisation (comme *Algorithme génétique* ou *A*).
 - Comparer les performances de l'IA à une solution humaine naïve.
 - Discuter des applications (logistique, transport, planification).
- **Lien avec le programme** : Modélisation mathématique ; optimisation et interprétation.

15. IA pour la détection de fake news

- **Objectif** : Utiliser l'IA pour détecter des informations potentiellement fausses dans des articles ou des vidéos.
- **Activités** :
 - Collecter des articles et vidéos en ligne (avec des sources variées).
 - Utiliser des outils existants (comme *AI Fact Checker*) ou développer un modèle simple de classification.
 - Analyser la précision des résultats et discuter des erreurs.
 - Discuter des implications éthiques : peut-on faire confiance à une IA pour dire ce qui est vrai ?
- **Lien avec le programme** : Analyse critique et éthique.

14. IA et musique générative

- **Objectif** : Montrer comment l'IA peut composer de la musique.
- **Activités** :
 - Utiliser un outil comme *Magenta* (Google) ou *OpenAI MuseNet* pour générer des morceaux à partir d'un style donné.
 - Comparer les compositions générées avec des morceaux humains.
 - Modifier les paramètres de l'IA pour explorer les styles musicaux.
 - Discuter : une IA peut-elle être réellement créative ?
- **Lien avec le programme** : Acquisition et traitement de données ; analyse critique des résultats.

16. Étude de la consommation énergétique d'une IA

- **Objectif** : Quantifier l'impact environnemental d'une IA.
- **Activités** :
 - Simuler l'utilisation d'une IA sur un service en ligne (par exemple, générer des images ou textes).
 - Estimer la consommation énergétique d'une tâche (en utilisant des données sur l'énergie consommée par des serveurs ou en calculant approximativement).
 - Comparer cela à des actions humaines équivalentes (par exemple, écrire un texte manuellement).
 - Discuter des stratégies pour réduire l'empreinte carbone de l'IA.
- **Lien avec le programme** : Données expérimentales fournies ; analyse critique et réflexion éthique.

17. Simuler une catastrophe avec l'IA

- **Objectif** : Étudier comment une IA peut prévoir les impacts d'une catastrophe naturelle (inondation, tremblement de terre).
- **Activités** :
 - Utiliser des données ouvertes sur les zones à risque et les impacts passés.
 - Entraîner un modèle pour prédire les zones les plus affectées.
 - Visualiser les prédictions sur une carte.
 - Discuter des limites des prédictions et des usages possibles (prévention, alerte).
- **Lien avec le programme** : Acquisition de données et modélisation numérique.

18. Création d'un chatbot scientifique éducatif

- **Objectif** : Construire un chatbot IA capable de répondre à des questions sur un sujet scientifique (ex. biodiversité, changement climatique).
- **Activités** :
 1. Définir un domaine de connaissances spécifique.
 2. Utiliser une IA préexistante (ex. GPT, via une interface simplifiée comme Hugging Face) pour entraîner le chatbot.
 3. Tester le bot et analyser les erreurs ou réponses inattendues.
 4. Discuter de l'impact des chatbots sur l'éducation et les biais qu'ils peuvent véhiculer.
- **Lien avec le programme** : Programmation et analyse critique des résultats.