

Technologie

Cycle 4

Niveau : 5<sup>e</sup>

## Comment l'Intelligence Artificielle rend-elle les voitures plus sûres en reconnaissant les panneaux de signalisation ?

Découverte de l'intelligence artificielle et de la reconnaissance de panneaux de signalisation

### **Création, conception, réalisation, innovations**

#### **Compétence(s) de fin de cycle :**

**Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique.**

#### **Repères de progressivité :**

- Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé
- Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé
- Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST
- 

## Présentation du scénario

### **Contexte :**

Ce scénario pédagogique s'inscrit dans un projet visant à améliorer un outil de sensibilisation à la sécurité routière (OST) en explorant l'utilisation de l'intelligence artificielle dans ce domaine. Plus précisément, nous mettrons l'accent sur la reconnaissance des panneaux de signalisation et des feux tricolores. Les élèves de cinquième seront initiés aux concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique et devront également programmer et mettre en place une Interface Homme-Machine (IHM).

## Description du scénario pédagogique

### Place dans la progression

Ce scénario peut être programmé en fin d'année scolaire.

### Éléments contribuant à la réussite du scénario

- Application des compétences acquises préalablement en programmation.
- Compréhension du principe de l'apprentissage machine et de son optimisation : amélioration d'un OST
- Réaliser et mettre au point la programmation d'une IHM
- Évaluation pratique des compétences en IA et des capacités à résoudre des problèmes concrets.

## Intitulé des séances et durée

### 1- Séance n°1 :

#### **Découverte, Plongée dans l'IA : Décryptage de l'Intelligence Artificielle et de la Reconnaissance de Panneaux.**

(Activité préalable : découverte du contexte, exploration des équipements et des technologies embarquées visant à améliorer la sécurité des conducteurs grâce à la reconnaissance de panneaux : GPS, caméra embarquée IA, affichage tête haute...) - Principe du fonctionnement de l'apprentissage machine (machine learning) par le biais de « teachable machine » - entraînement d'un modèle simple – test du modèle

### 2- Séance n°2 :

#### **Pratique Innovante : Optimisation du Modèle de Reconnaissance de Panneaux avec Teachable Machine**

(Activité préalable : Analyser et décrire le fonctionnement d'un programme donné en langage courant).

Amélioration et optimisation du modèle d'entraînement – Enrichissement de la base de données - Augmentation du taux de confiance et de la précision de la reconnaissance prédictive. Perfectionnement du modèle en incorporant de nouveaux panneaux de signalisation. -Intégration du modèle dans un programme d'affichage tête haute IHM.

### 3- Séance n°3 : Evaluation

#### **Évaluation Finale : Modèle de Reconnaissance de Feu Tricolore**

Enfin, la troisième séance consistera en une évaluation pratique où les élèves devront réaliser un modèle de reconnaissance de feux de signalisation. Ils seront chargés d'optimiser ce modèle afin d'obtenir un taux de confiance suffisamment performant. De plus, les élèves auront pour tâche d'intégrer ce modèle sur un simulateur de conduite, leur permettant ainsi de mettre en pratique leurs connaissances acquises lors des séances précédentes.

## Présentation des séances

### Séance 1 : Découverte, Plongée dans l'IA : Décryptage de l'Intelligence Artificielle et de la Reconnaissance de Panneaux.

#### Objectifs de la séance

##### Thème

Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

##### Compétence(s) de fin de cycle

Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme

##### Repères de progressivité

- Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé
- Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé
- Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST

#### Présentation de la séance

Lors de la première séance, les élèves auront l'occasion de découvrir les objets et les technologies qui aident les conducteurs en permettant à une voiture d'identifier et d'afficher les panneaux de signalisation. Cette activité leur permettra d'explorer la notion de machine apprenante, également appelée "teachable machine", ainsi que le concept d'apprentissage automatique. Ils auront l'opportunité d'analyser comment ces technologies sont mises en œuvre pour renforcer la sécurité routière.

#### Connaissances abordées :

- La structuration d'un programme (organisation, modularité, commentaires).

#### Mise en situation et questionnement

Comment apprendre à une machine à reconnaître les panneaux de signalisation et pourquoi est-ce important pour la sécurité sur la route ?

#### Consigne(s), production(s) attendue(s), critères de réussite

- Lister les objets techniques et les technologies permettant au conducteur de visualiser les panneaux de signalisation sur son tableau de bord.
- Entraîner un ordinateur et mettre en œuvre un algorithme d'apprentissage simple
- Tester le modèle et analyser son comportement

#### Organisation du travail

Travail individuel sur le devoir maison - Collaboration en binôme sur l'activité en classe

#### Matériel et ressources pour mener la séance

- Matériel : PC – Webcam – cartes de panneaux de signalisations
- Supports et ressources :

Fiche d'activité : ia-s1-fiche élève devoir maison

Fiche correction : ia-s1-Correction- devoir maison

Fiche ressource :        tutoriel teachable machine

Fichier pour teachable machine : ia-S1-reconnaissance de panneaux teachable machine.tm

Fiche synthèse :        ia-s1-fiche élève synthèse

## Exemples d'évaluation

### Déroulement de la séance 1

Étape 1 – Découverte du contexte de la future séquence :

Comment les voitures intelligentes peuvent-elles apprendre à reconnaître les panneaux de signalisation ?

Avant la séance, les élèves doivent effectuer une préparation. Cette tâche peut être réalisée à domicile ou lors d'une séance du dispositif "Devoirs Faits".

- A l'aide d'une vidéo (2min) <https://www.youtube.com/watch?v=nyOLcDOwQyM>

Les élèves découvriront des équipements et des technologies embarquées visant à améliorer la sécurité des conducteurs grâce à la reconnaissance des panneaux de signalisation.

Étape 2 – Mise en situation. Correction de l'étape précédente

- Évolution des dispositifs techniques : auparavant, l'affichage des panneaux était basé sur le GPS, mais désormais l'intelligence artificielle complète ce système pour des réponses plus adaptées. Une amélioration potentielle "future" est la régulation automatique de la vitesse.

Étape 3 – Découverte de l'intelligence artificielle à l'aide de Teachable machine

Présentation du fonctionnement de la teachable machine - Exploration de son fonctionnement - Entraînement du modèle - Test du modèle - Recherche sur les améliorations potentielles.

Étape 4 – Bilan

- Définition de l'intelligence artificielle – Exemples d'applications et principe de fonctionnement du Machine Learning (base de données, algorithme, modèle d'entraînement, reconnaissance prédictive et taux de confiance)

## Séance 2 : Pratique Innovante : Optimisation du Modèle de Reconnaissance de Panneaux avec Teachable Machine

### Objectifs de la séance

Thème

- Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Compétence(s) de fin de cycle

Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme

Repères de progressivité

- Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé

- Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé
- Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST

## Présentation de la séance

(Activité préalable : Analyser et décrire le fonctionnement d'un programme donné en langage courant). Amélioration et optimisation du modèle d'entraînement – Enrichissement de la base de données - Augmentation du taux de confiance et de la précision de la reconnaissance prédictive. Perfectionnement du modèle en incorporant de nouveaux panneaux de signalisation. Intégration du modèle dans un programme d'affichage tête haute IHM.

## Connaissances abordées :

Algorithmique et programmation graphique par blocs ; instruction conditionnelle ; instructions itératives déclenchement d'une séquence d'instructions par un évènement ; entrées ou sorties d'un programme (données issues par exemple de capteurs IHM et sorties pouvant être en lien avec un actionneur, fichiers).

La structuration d'un programme

## Mise en situation et questionnement

- Comment optimiser les performances de notre modèle d'IA ?
- Comment améliorer notre modèle pour éviter les erreurs de prédiction, telles que confondre les panneaux 30 et 50 ?

## Consigne(s), production(s) attendue(s), critères de réussite

Utiliser les fiches ressources pour perfectionner et optimiser le modèle d'entraînement afin qu'il puisse distinguer les panneaux 30/50/ sens interdit/ stop avec un taux de confiance significatif. Parvenir à intégrer le modèle dans le programme établi sur Vittascience et modifier le programme.

## Organisation du travail

Travail en binôme

## Matériel et ressources pour mener la séance

- Matériel : PC, Webcam, cartes de panneaux de signalisation.
- Supports et ressources :

Fiches d'activités : Présentation-Discussion\_l'ia peut-elle remplacer le conducteur  
ia-s2-fiche élève

Fiche correction : ia-s2-Correction- devoir maison

Fiche ressource : tutoriel teachable machine  
tutoriel teachable machine exporter  
tutoriel programmation vittascience

Fichier pour teachable machine : ia-S1-reconnaissance de panneaux teachable machine.tm

Programme sur vittascience : <https://fr.vittascience.com/adacraft/?link=65ad51bd3dc24> - affichage tête haute

## Déroulement de la séance 2

### Étape 1 – Description du programme adacraft de reconnaissance et d'affichage de panneaux

Avant la séance, les élèves doivent effectuer une préparation. Cette tâche peut être réalisée à domicile ou lors d'une séance du dispositif "Devoirs Faits".

Analyser et décrire le fonctionnement d'un programme donné en langage courant

### Étape 2 – En classe : Correction de l'étape précédente

Montrer le programme et le tester pour s'assurer de la compréhension par les élèves « vittascience »

### Étape 3 – Mise en situation et questionnement sur les améliorations du modèle :

Lorsque nous soumettons à notre modèle un panneau de signalisation portant le numéro 50, il commet une erreur de prédiction en nous proposant le panneau 30, même s'il n'est pas répertorié dans son algorithme. Comment pouvons-nous améliorer le modèle pour éviter cette erreur ?

### Étape 4 Amélioration et optimisation :

Amélioration et optimisation du modèle de reconnaissance de panneaux avec Teachable Machine, comprenant les étapes suivantes :

- Enrichissement de la base de données.
- Augmentation du taux de confiance et de la précision de la reconnaissance prédictive.
- Perfectionnement du modèle en incorporant de nouveaux panneaux de signalisation.

### Étape 5 – Intégration du modèle dans vittascience

Suivre la procédure pour intégrer le modèle dans le programme sur vittascience et le modifier pour répondre au besoin d'affichage des différents panneaux. Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST (IHM).

### Étape 6 – Bilan

Fiabilité de l'IA : Plus la base de données est enrichie et étendue plus l'IA sera fiable

La structuration d'un programme

Algorithmique et programmation : - Programmation graphique par blocs ; instruction conditionnelle ; instructions itératives ; déclenchement d'une séquence d'instructions par un évènement

## Séance 3 : Evaluation : Modèle de Reconnaissance de Feu Tricolore

### Objectifs de la séance

Cette évaluation pratique permettra de vérifier la compréhension des élèves sur le sujet et leur capacité à appliquer les connaissances acquises lors des séances précédentes.

Les élèves devront réaliser un modèle de reconnaissance de feux de signalisation. Ils seront chargés d'optimiser ce modèle afin d'obtenir un taux de confiance suffisamment performant. De plus, les élèves auront pour tâche d'intégrer ce modèle sur un simulateur de conduite sur Vittascience, leur permettant ainsi de mettre en pratique leurs connaissances acquises lors des séances précédentes.