



IA - L'apprentissage machine

Code en Bloc - 1 période

intelligence-artificielle - machine-learning - apprentissage

Compétences

Mathématique

- Vérifier le résultat d'une opération

Éducation par la technologie

- Élaborer un concept, un principe, une loi. . .
- Concevoir ou adapter une procédure expérimentale pour analyser la situation en regard de l'énigme
- Réfléchir aux pratiques mises en œuvre, évaluer la démarche suivie

Science

- Approche critique des conséquences des recherches scientifiques et des applications technologiques
-

Objectifs

L'élève sera capable de :

- Utiliser une application web (à travers un navigateur web)
 - Comprendre ce qu'est une intelligence artificielle
 - Comprendre ce qu'est l'apprentissage machine
 - Citer des exemples d'apprentissage machine
 - Appliquer un entraînement efficace à un ordinateur
 - Tester l'entraînement effectué par les autres
 - Comprendre pourquoi une solution ne fonctionne pas
 - Reconnaître, à travers les solutions des autres, les variantes de solution possibles
 - Savoir expliquer sa solution (ses choix)
-



Description de l'activité

L'activité a pour but de faire prendre conscience de la manière dont un ordinateur peut apprendre sur base d'images. Elle montre à l'élève l'importance de la quantité et la variété des données pour apprendre à un ordinateur. Le tout mis en oeuvre grâce à un outil didactique offert par google : <https://teachablemachine.withgoogle.com>

Matériel et ressources

Matériel nécessaire :	Ressources nécessaires :
<ul style="list-style-type: none">● Par élève (ou groupe d'élèves) :<ul style="list-style-type: none">– un ordinateur avec webcam– 3 sets de formes de couleurs différentes (exemple dans l'annexe A)– un feuille de support (annexe B)● un ordinateur avec webcam et projecteur pour le professeur	<ul style="list-style-type: none">● Fiche explicative : Apprentissage machine● Fiche explicative : Intelligence artificielle● Annexe A - Formes● Annexe B - Base webcam

Préparation

Pour cette activité, il faudra vérifier si le site <https://teachablemachine.withgoogle.com> et les webcams fonctionnent sur les ordinateurs qui seront utilisés par les élèves. L'idéal est d'avoir déjà visité ce site et fait le tutoriel d'entrée.

Il faut également préparer les différents sets de formes : pour cela, par élève/groupe, il faut imprimer 3 fois l'annexe A (formes) sur des feuilles de couleurs différentes et découper ces formes. Il faut aussi imprimer une fois par élève/groupe l'annexe B (base webcam).

Enfin, il faut s'assurer que l'on puisse pencher la caméra vers le bas afin de cadrer le bureau où sera posée la feuille support et n'avoir dans le cadre que le blanc de la feuille ainsi que carré imprimé dessus.



Déroulement


Étape 1 : Explication du contexte (15 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Le professeur	Explique le concept d'intelligence artificielle et d'apprentissage machine	
Les élèves	Réfléchissent aux différents modes d'apprentissage.	
Le professeur	Présente le fonctionnement du moteur d'apprentissage en faisant le tutoriel devant eux.	Ordinateur avec webcam + Projecteur

Étape 2 : Prise en main (5-10 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Les élèves	Cliquent sur "skip tutorial" et prennent en main l'interface d'apprentissage en suivant l'exemple du professeur mais en variant les gestes effectués.	Ordinateur avec webcam

Étape 3 : Application sur les couleurs et les formes (15 min)

 Si le temps manque, vous pouvez ne faire qu'une des deux reconnaissances.

Qui	Fait quoi	Matériel
Les élèves	Essaie avec leurs sets de formes, d'apprendre à l'ordinateur les formes en leur attribuant un GIF. Pour cela, ils cadrent la webcam sur la feuille de support. <i>⚠ Chaque forme capturée doit entièrement cacher le carré noir lors de la capture d'information.</i>	Ordinateur avec webcam + Set de formes + Feuille de support
Les élèves	Essaie d'apprendre avec leurs sets de formes les différentes couleurs en leur attribuant un GIF chacun. <i>⚠ Attention, les mêmes formes de tailles ou de proportions différentes doivent être reconnues par l'intelligence artificielle de la même manière et qu'importe l'orientation.</i> <i>⚠ Chaque forme capturée doit entièrement cacher le carré noir de la feuille support lors de la capture d'information.</i>	Ordinateur + Webcam + Set de formes + Feuille de support

Étape 4 : Partage et évaluation (5-10 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Les élèves	Préparent à côté de leur ordinateur une feuille de bloc. Les autres élèves passent et essaient de faire reconnaître une forme. Si la forme n'est pas reconnue, il note la configuration sur la feuille de bloc à côté avec laquelle l'IA n'arrivait pas à se décider.	Ordinateur avec webcam + Set de formes + Feuille de support + Feuille de bloc
Tous	Discutent des soucis rencontrés par certaines IA	Feuilles d'observations



Pour aller plus loin

Il peut être intéressant d'essayer de faire reconnaître des objets différents peu importe leur orientation et leur position dans l'espace plutôt que des formes et des couleurs.

Solutions & Problèmes

Cette activité ne comporte pas vraiment de 'solution' toute faite. Mais il est possible d'apporter quelques astuces pour une réalisation optimale de l'apprentissage :

- il faut capturer un maximum d'images, cela aidera l'intelligence artificielle à mieux se décider lors de la reconnaissance.
- il faut faire tourner l'objet dans tous les axes. Au plus il y aura d'angles différents, au mieux l'IA pourra le reconnaître.
- Pour lui faire reconnaître des objets (par exemple des formes ou des couleurs), il faut apprendre à l'IA différentes version de l'objet (un grand triangle, un petit triangle, un triangle retourné...) afin que l'IA le reconnaisse dans le plus de cas possible.

Fonctionnement technique :

L'outil éducatif développé par Google utilise la méthode du réseau de neurones artificiels pour apprendre.

Pourquoi une solution pourrait ne pas fonctionner?

L'IA est lente et capturer des images devient laborieux L'ordinateur n'est peut être pas assez puissant, ou peut-être il y a-t-il des tâches en arrière plan? (Par exemple, des mises à jour.) Une fois ces tâches terminées, réessayez.

L'IA ne sait pas se décider entre deux images qui me semblent pourtant bien distinctes

Il faut ajouter un maximum d'images afin d'améliorer la reconnaissance. Essayer différents angles afin de voir si cela augmente le pourcentage de certitude de l'IA. Faire attention au fait que l'IA ne connaît rien d'autre que ce qu'on lui donne. Elle ne connaît ni le concept de forme, ni le concept de couleur. C'est à nous de lui apprendre. Et le travail d'un professeur, ce n'est pas toujours facile...

Trop d'images contradictoires ont été enregistrées et l'IA ne sait plus se décider .

Il faut alors recommencer le groupe corrompu en cliquant sur la croix de la case où sont affichées les dernières images ajoutées.



Évaluation

Utiliser une application web (à travers un navigateur web) [./2]

	non	oui
Ouvrir un navigateur internet	0	1
Se rendre sur le site https://teachablemachine.withgoogle.com pour lancer l'application	0	1

Comprendre ce qu'est une intelligence artificielle [./3]

	non	oui
Comprend que c'est un programme ...	0	1
... sur une machine ...	0	1
... qui imite (de près ou de loin) un comportement humain	0	1

Comprendre ce qu'est l'apprentissage machine [./3]

	non	oui
C'est un programme ...	0	1
... qui explique à la machine comment apprendre à résoudre un problème...	0	1
... quand le programmeur ne sait pas comment résoudre directement le problème...	0	1

Citer des exemples d'apprentissage machine [./2]

	0	1	2+
Citer des exemples d'apprentissage	0	1	2

Appliquer un entraînement efficace à un ordinateur [./5]

	non	oui
Définir clairement les trois groupes de chose à reconnaître	0	1
Donner assez d'exemples à la machine pour reconnaître	0	1
Donner assez de variantes d'objets à la machine pour reconnaître	0	1
Ne pas donner d'exemples contradictoires	0	1
Le logiciel a tout reconnu	0	1

Tester l'entraînement effectué par les autre [./1]

	non	oui
Tester la solution (sur le micro:bit ou l'émulateur)	0	1

Comprendre pourquoi une solution ne fonctionne pas et la corriger [./2]

	non	oui
Ne pas avoir d'erreur ou les corriger s'il y en a	0	1
comprendre d'où vient l'erreur d'une solution (quantité trop faible d'exemples, trop peu de variantes...?)	0	1



Reconnaître, à travers les solutions des autres, les variantes de solution possibles
[./1]

	non	oui
Voir les différences avec d'autres codes qui fonctionnent	0	1

Savoir expliquer sa solution (ses choix) [./1]

	non	oui
Expliquer sa solution aux autres	0	1