

Chats, chiens et « machine learning »

Par : Activités du [MIT Media Lab](#)

Durée : 2 heures

NIVEAU	DISCIPLINES	PROVINCES / TERRITOIRES	OUTIL
4-6e année / 6-8 ^e année / secon daire 1-2	Science et technologie, Univers social	Pour tout le Canada	Teachable Machine, par Google

Résumé

Les élèves découvriront l'apprentissage supervisé en créant un classificateur de chats et de chiens à l'aide du robot programmable « Teachable Machine » de Google. De plus, ils apprendront des notions sur les biais dans les algorithmes.

Préparation

- Cette activité nécessite une connexion Wi-Fi et des ordinateurs portables ou des Chromebooks avec une webcam.
- Initiez votre groupe à l'intelligence artificielle : <https://www.canadalearningcode.ca/fr/lecons/aprendre-comme-un-ordinateur/>.
- Imprimez les images de chats et de chiens (<http://bit.ly/chat-chien-images>) et une fiche de travail par équipe de deux.

Concepts de programmation clés

- ✓ Algorithmes
- ✓ Débogage
- ✓ Machine learning

Terminologie

Les **algorithmes** sont un ensemble d'opérations à suivre étape par étape pour résoudre un problème.

L'**intelligence artificielle** est la capacité d'une machine ou d'un programme à penser et à

(<http://bit.ly/biais-algorithmique-activite>).

- Formez des équipes de deux. Chaque équipe travaillera sur un ordinateur.

Matériel :

- Diapositives (<http://bit.ly/mit-diapositives-apprentissage-supe> <http://bit.ly/mit-diapositives-biais-algorithmique> et <http://bit.ly/mit-diapositives-apprentissage-supe>)
- Fiche de travail
- Ordinateurs portables ou Chromebooks et chargeurs
- Images de chats/chiens

Leçon

Révision

Question : Qu'ont en commun l'autocorrecteur de notre téléphone, Alexa et les filtres Snapchat? (R : Ils utilisent tous l'intelligence artificielle.)

Question : Qu'est-ce que l'intelligence artificielle? (Lisez la définition dans la section Terminologie.)

Ces programmes informatiques ou machines peuvent être entraînés à apprendre de leurs expériences. Elles peuvent même apprendre par elles-mêmes pour faire des prédictions selon les informations (les données) que nous leur fournissons. C'est ce qu'on appelle « le machine learning ».

Question : Selon vous, pourquoi cette technologie est-elle importante? (*Réponses potentielles : Pour avoir des réponses plus rapidement (correspondance d'ADN, assistants vocaux), rendre des procédures plus efficaces (prédiction de la congestion routière, synchronisation des feux de circulation).*)

Aujourd'hui, nous découvrirons le « machine learning » (ou l'apprentissage automatique) en entraînant un ordinateur à classer les chats et les chiens.

prendre des décisions.

Le « **machine learning** » (ou **l'apprentissage automatique**)

est la capacité d'une machine ou d'un programme à apprendre à partir de données ou de son expérience.

Liens avec le programme de formation

Automatisation, Informatique, Méthode essai-erreur, Résolution de problèmes, Biais.

Références

Teachable Machine, robot programmable par apprentissage de Google. <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Activités et diapositives inspirées de : An Ethics of Artificial Intelligence Curriculum for Middle School Students, créé par Blakeley H. Payne avec le soutien du MIT Media Lab Personal Robots Group, supervisé par Cynthia Breazeal.

Activité 1 : Introduction à l'apprentissage supervisé

<https://docs.google.com/document/d/1e9wx9oBg7CR0s5O7YnYHVmX7H7pnlTfoDxNdrSGkp60/edit>

Utilisez les diapositives Intro à l'apprentissage supervisé

(<http://bit.ly/mit-diapositives-apprentissage-supervise>)

pour présenter l'activité. Passez en mode « présentateur » pour lire les notes pendant le cours ou imprimez les diapositives avec les notes avant le cours.

Diapositive 10 : Faites une démonstration de la Teachable Machine avant de dire aux élèves d'ouvrir leur ordinateur. Sinon, vous pouvez faire jouer cette vidéo :

<https://youtu.be/3BhkeY974Rg>

**N'oubliez pas de parler de la différence entre les données d'entraînement et les données d'essai dans votre démonstration. Dites : « Je veux essayer mon algorithme avec des données qui sont semblables, mais légèrement différentes de celles que l'algorithme a déjà vues. »*

Accordez aux élèves de 5 à 8 minutes pour essayer la démo. Faites le tour de la classe et demandez aux élèves de vous parler de l'entraînement et des ensembles de données d'essai. Qu'arrive-t-il lorsqu'ils changent leur pose? Qu'arrive-t-il quand deux personnes sont dans l'écran?

Demandez aux élèves de fermer leur ordinateur et revenez en grand groupe :

- Que se passe-t-il lorsque vous entraînez une seule classe? (*R : Il n'y a qu'une prédiction.*)
- Que se passe-t-il quand vous agrandissez l'ensemble de données? (*R : Il est de plus en plus exact.*)
- Que se passe-t-il quand l'ensemble de données d'essai est différent de l'ensemble de données d'entraînement? (*R : Il n'est pas aussi exact.*)

Maintenant, nous allons créer un classificateur de chats et de chiens avec le robot programmable Teachable Machine.

Activité 2 : Intro au biais algorithmique

Utilisez les diapositives Intro au biais algorithmique pour présenter l'activité.

(<http://bit.ly/mit-diapositives-biais-algorithmique>)

En équipe de deux, vous allez créer une machine qui classe les chats et les chiens.

Important : En entraînant votre classificateur, n'incluez qu'UNE photo de chaque image d'entraînement.

Distribuez des images de chats et de chiens et des fiches de travail sur le biais algorithmique à chaque groupe de deux.

Question : Vous remarquerez que la Teachable Machine comprend trois parties. Quel est le nom de chaque partie? (R : (1) Ensemble de données (2) Algorithme d'apprentissage (3) Prédiction. Les élèves décriront ces parties dans leurs propres mots. Avant de leur donner les réponses, écoutez leurs propositions. Demandez-leur d'écrire leurs réponses sur les fiches de travail.

Donnez aux élèves assez de temps pour entraîner et essayer leur classificateur.

(Remarque : Si les élèves manifestent leur mécontentement (par exemple, s'ils ont pris une photo deux fois par erreur ou s'ils doivent recommencer plusieurs fois), ils peuvent poursuivre en utilisant quelques photos supplémentaires. Ils doivent se souvenir de leur démarche en écrivant leurs réponses sur la fiche de travail.)

Question : Vos classificateurs fonctionnent-ils bien?

(Remarque : Les élèves devraient être conscients du fait que le classificateur fonctionne mieux avec les chats qu'avec les chiens.)

Répondez à ces questions en petits groupes ou ensemble :

- Ce classificateur est-il vraiment utile s'il ne fonctionne bien qu'avec les chats?
- Pourquoi le classificateur fonctionne-t-il mieux avec les chats qu'avec les chiens?
- Comment pourrions-nous l'améliorer avec nos données d'entraînement? (Si les élèves ont de la difficulté, demandez-leur de chercher les similitudes dans l'ensemble de données. Par exemple, les chiens étaient vraiment poilus, ressemblaient à des chats et n'étaient pas aussi diversifiés que les chats.)

Quand les algorithmes de systèmes d'intelligence artificielle présentent des résultats injustes de manière systématique, on dit qu'il y a un biais algorithmique. Dans ce cas-ci, nous pouvons dire que notre classificateur de chats et de chiens a un biais algorithmique. Il y a un biais pour les chats, car le classificateur fonctionne très bien avec les chats. Toutefois, il y a aussi un biais contre les chiens, car le classificateur ne fonctionne pas bien avec les chiens.

Accordez aux élèves quelques minutes pour entraîner leur modèle avec l'ensemble de données supplémentaires.

Question : Qu'avez-vous fait pour l'améliorer?

Si les élèves disent qu'ils ont utilisé moins de données d'entraînement, relancez-les en leur demandant s'il est plus avantageux d'avoir une grande ou une petite quantité de données.

Nous avons vu que nos systèmes d'apprentissage supervisés peuvent aussi avoir un biais algorithmique. Maintenant, nous allons regarder une vidéo sur les biais algorithmiques dans la vie réelle.

Jouez la vidéo sur la reconnaissance faciale de Gender Shades dans les diapositives

Conclusion

Répondez à ces questions en grand groupe :

Dans la vidéo, quel problème Joy a-t-elle trouvé?

- *[Attendez que les élèves parlent du système de reconnaissance faciale et de l'impossibilité de reconnaître des visages foncés et féminins et des visages pâles et masculins.]*
- *Si les élèves ont besoin d'aide, orientez-les en leur demandant si la technologie dont Joy a parlé fonctionne pour tout le monde.*

Pourquoi est-ce un problème?

- *[Attendez que les élèves mentionnent l'injustice liée aux expériences utilisateurs différentes selon les catégories de gens. « La technologie ne fonctionne pas vraiment si elle ne fonctionne pas pour tout le monde. »]*
- *Si les élèves ont besoin d'aide, demandez-leur s'ils accepteraient d'avoir un accès restreint aux filtres Snapchat en raison de leur apparence. Est-ce juste si seulement certaines personnes ont accès à cette technologie?*

Quelle est la suggestion de Joy pour régler ce problème?

- *[Attendez que les élèves mentionnent l'ajout de données de qualité supérieure.]*
- *Si les élèves ont besoin d'aide, demandez-leur comment ils ont réussi à améliorer leur algorithme de classification pendant l'activité avec Teachable Machine.*

Évaluation

Acquis :

- 1. Comprendre les mécanismes de base des systèmes d'intelligence artificielle :**
Savoir que l'intelligence artificielle est un type précis d'algorithme qui comprend trois parties : l'ensemble de données, l'algorithme d'apprentissage et les prédictions.
 - a. Comprendre le problème de la classification dans le contexte de l'apprentissage supervisé.
 - b. Comprendre que la quantité de données d'entraînement a un effet sur l'exactitude et la robustesse d'un modèle d'apprentissage supervisé.

2. Comprendre que tous les systèmes techniques sont des systèmes sociotechniques. Comprendre que les systèmes sociotechniques ne sont pas des sources neutres d'information et sont influencés par des programmes politiques :

Connaître le terme « biais algorithmique » dans le contexte de la classification.

- a. Comprendre l'effet des données d'entraînement sur l'exactitude d'un système du « machine learning » (ou l'apprentissage automatique).
- b. Reconnaître que les humains ont un rôle dans la qualité des données des ensembles d'entraînement.
- c. Comprendre que la composition des données d'entraînement a un effet sur les résultats d'un système d'apprentissage supervisé.

Prolongements

Passez plus de temps sur les questions. Facultatif : Faites ceci si vous en avez le temps et que votre environnement est sécuritaire. Question : Comment pourriez-vous trouver des images à ajouter à votre ensemble de données?

- [Invitez les élèves à penser aux endroits où ils peuvent trouver des photos : réseaux sociaux, portraits, pièces d'identité. Parmi ces sources, laquelle serait la plus appropriée? Laquelle pourrait causer un biais plus fort? Laquelle pourrait brimer la vie privée de quelqu'un?]

Allez sur le site <https://machinelearningforkids.co.uk> pour afficher d'autres activités sur le thème du « machine learning ».

Consultez le site <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course> pour en savoir plus sur le « machine learning ».

Ensemble de données d'images

Vous trouverez ci-dessous des ensembles de données, des images, dont les élèves pourront se servir pour créer leurs classificateurs chats-chiens. Il y a trois différents ensembles de données :

Ensemble de données	Description
Ensemble de données d'entraînement	<p>Les élèves doivent utiliser ces images pour « entraîner » leur modèle d'apprentissage automatique afin qu'il puisse reconnaître les images qui représentent des chats et des chiens.</p> <p>Vous remarquerez qu'il y a beaucoup plus de chats dans l'ensemble de données et que les chats ont des caractéristiques plus diversifiées que les chiens. Le classificateur pourra donc mieux classer les chats que les chiens.</p>
Ensemble de données d'essai	<p>Les élèves utiliseront ces images pour essayer leur classificateur après l'entraînement. Ils doivent montrer ces images au modèle et noter si le classificateur détermine si l'image représente un chien ou un chat.</p> <p>Remarque : Les élèves ne doivent pas utiliser ces images pour entraîner leur classificateur. S'ils utilisent les images pour l'entraînement, le <u>modèle aura déjà</u> enregistré une étiquette pour ces images. Ainsi, il sera impossible d'utiliser les images pour tester la généralisation, car les images sont déjà reconnues par le modèle.</p>
Ensemble de données supplémentaires	<p>Les élèves peuvent utiliser ce grand ensemble d'images pour entraîner leur modèle et diversifier leur ensemble de données sur les chats et les chiens.</p>

Les élèves doivent utiliser l'ensemble de données d'essai deux fois : une première fois pour tester le classificateur après l'entraînement et une deuxième fois après avoir entraîné le modèle avec l'ensemble de données supplémentaires.

Les images ci-dessous sont placées de façon à faciliter l'impression et le découpage (deux images par page, classées selon l'ensemble de données). Si vous imprimez les images, les élèves pourront les mettre devant leur webcam pour entraîner le modèle.



Ensemble de données d'entraînement

Chiens



123RF



123RF



123RF

123RF



123RF







Chats















©Warren Photographic



©Warren Photographic





Ensemble de données d'essai







©Warren Photographic





Ensemble de données supplémentaires

Chiens









Chats









Nom: _____ Date: _____

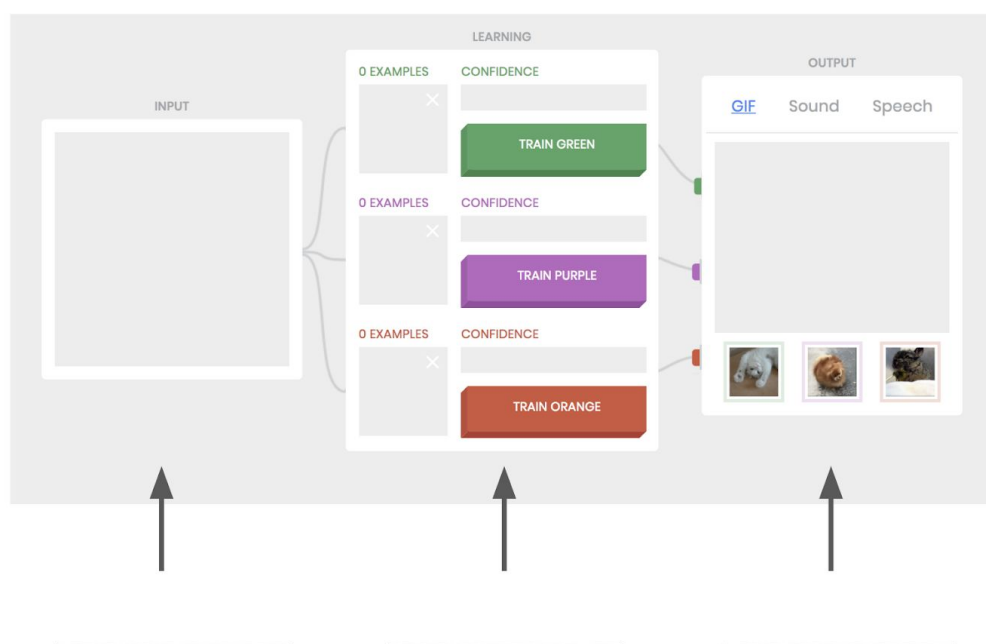
Introduction aux tendances dans les algorithmes : fiche de travail

Description

Durant cet exercice, vous apprendrez les trois composantes d'un système d'intelligence artificielle (IA). Vous découvrirez aussi l'entraînement d'un système d'IA avec des données.

Consignes

1. Allez à l'adresse : <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
2. Entraînez « Green » avec les images de chien de l'ensemble de données d'entraînement (n'utilisez qu'une photo par chien).
3. Entraînez « Purple » avec les images de chat de l'ensemble de données d'entraînement (n'utilisez qu'une photo par chat).



Question 1 :

**(a) Pour l'ensemble de données d'entraînement sur les chiens, notez les éléments suivants :
Combien y a-t-il d'images?**

Quelles sont les similitudes entre les images?

Quelles sont les différences entre les images?






**(b) Pour l'ensemble de données d'entraînement sur les chats, notez les éléments suivants :
Combien y a-t-il d'images?**



Quelles sont les similitudes entre les images?

Quelles sont les différences entre les images?

Question 2 : Entraînez votre classificateur avec les deux ensembles de données d'entraînement.

Lorsque vous aurez terminé, essayez l'ensemble de données avec les cartes qui contiennent cette image. Remplissez le tableau à la page suivante avec les détails de votre ensemble de données d'essai :

Image	Classification	Score de certitude	Correct?
			
			
			
			
			

Question 3 : Quelle a été la classe la mieux analysée par votre classificateur? (Encerclez une classe.)

Chats

Chiens

Selon vous, pourquoi?

Question 4 : En groupe, utilisez les photos qui se trouvent sur les tables pour ajouter des données supplémentaires à l'ensemble d'entraînement. Notez les éléments suivants :

- A. Pour l'ensemble de données d'entraînement sur les chiens, notez les éléments suivants :
 - a. Combien y a-t-il d'images?
 - b. Quelles sont les similitudes entre les images?
 - c. Quelles sont les différences entre les images?



B. Pour l'ensemble de données d'entraînement sur les chats, notez les éléments suivants :




a. Combien y a-t-il d'images?





b. Quelles sont les similitudes entre les images?

c. Quelles sont les différences entre les images?

Question 5 : Entraînez votre nouveau classificateur avec les deux nouveaux ensembles de données d'entraînement.

Lorsque vous aurez terminé, essayez votre ensemble de données avec les cartes qui contiennent cette image. Remplissez le tableau à la page suivante avec les détails de votre ensemble de données d'essai :

Image	Classification	Score de certitude	Correct?
			
			
			

Question 6: Votre algorithme a-t-il... (Encerclez un choix.)

Mieux fonctionné
avec les chiens

Fonctionné aussi
bien avec les chiens
qu'avec les chats

Mieux fonctionné
avec les chats

Question 7 : Expliquez la réponse donnée à la question 5.