

Pac-Man (Scratch)

Source :

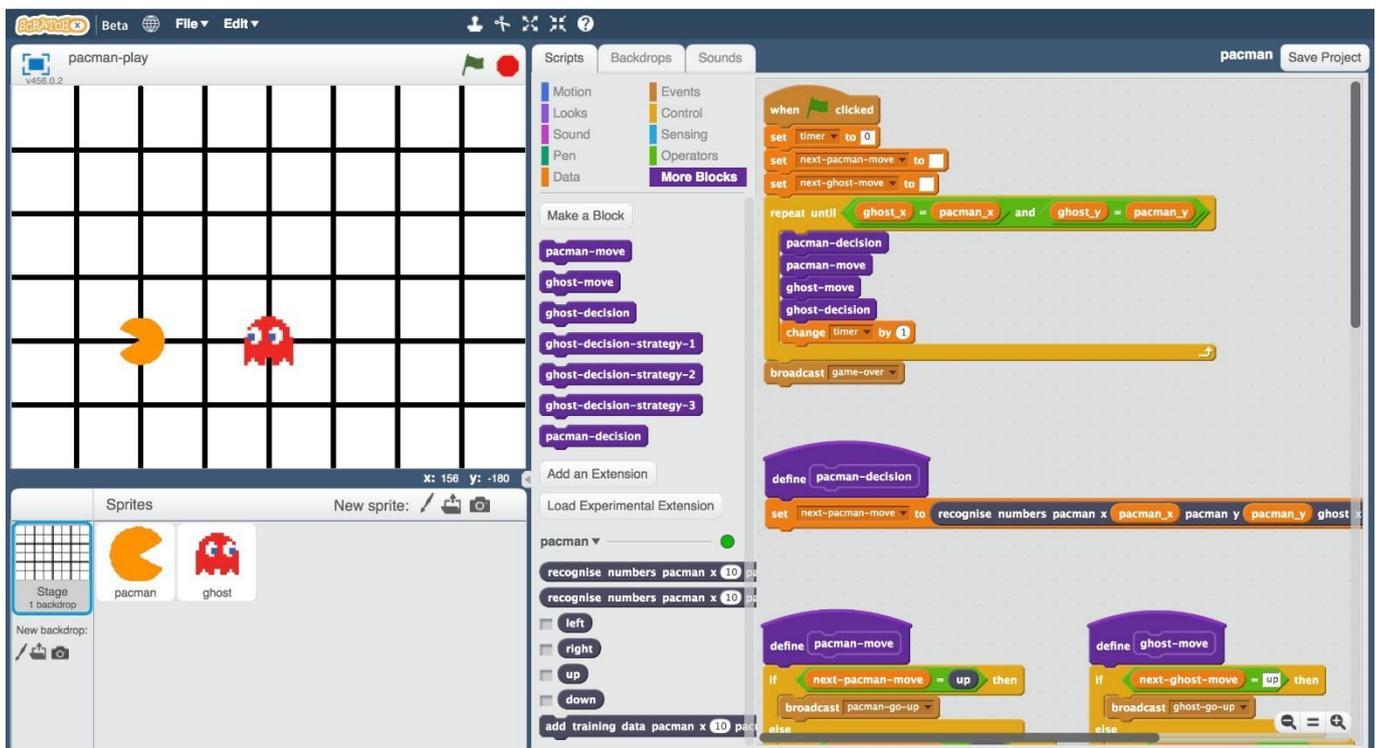


Adaptée par :



Le but de ce projet est d'apprendre à l'ordinateur à jouer à Pac-Man et à gagner.

Vous ne donnerez à l'ordinateur aucune instruction sur la façon de jouer, les objectifs ou les règles du jeu mais vous lui apprendrez à jouer en jouant vous-même. Lorsque l'ordinateur aura « vu » à un nombre suffisant de parties, il pourra commencer à jouer seul.



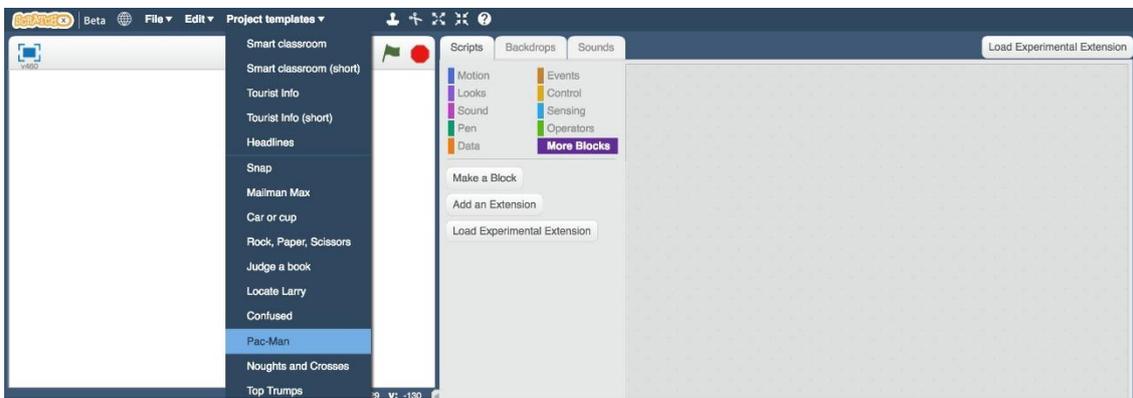
Cette feuille de travail est sous licence Creative Commons Attribution Non-Commercial Share-Alike
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Etape 1

Ouvrez un navigateur Web et allez à <https://machinelearningforkids.co.uk/scratchx>

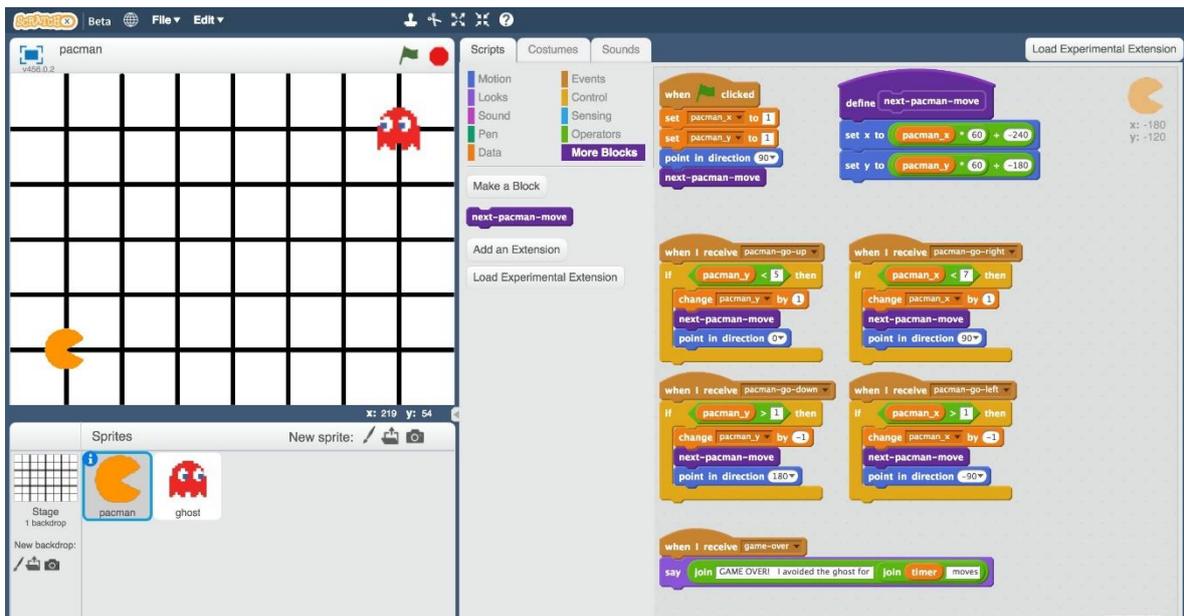
Etape 2

Ouvrez le modèle projet Pac-Man.
Cliquez sur **Modèles de projet-> Pac-Man**



Etape 3

Cliquez sur le bouton **plein écran** puis sur le **drapeau vert**.



Etape 4

Faites quelques parties.
 Vous devez déplacer Pac-Man afin d'éviter le fantôme le plus longtemps possible.
 Pour déplacer Pac-Man, utilisez les touches fléchées du clavier de l'ordinateur.
 Pour commencer une nouvelle partie, cliquez sur le drapeau vert.

Etape 5

Vous devez choisir un déplacement permettant à Pac-Man d'éviter le fantôme.

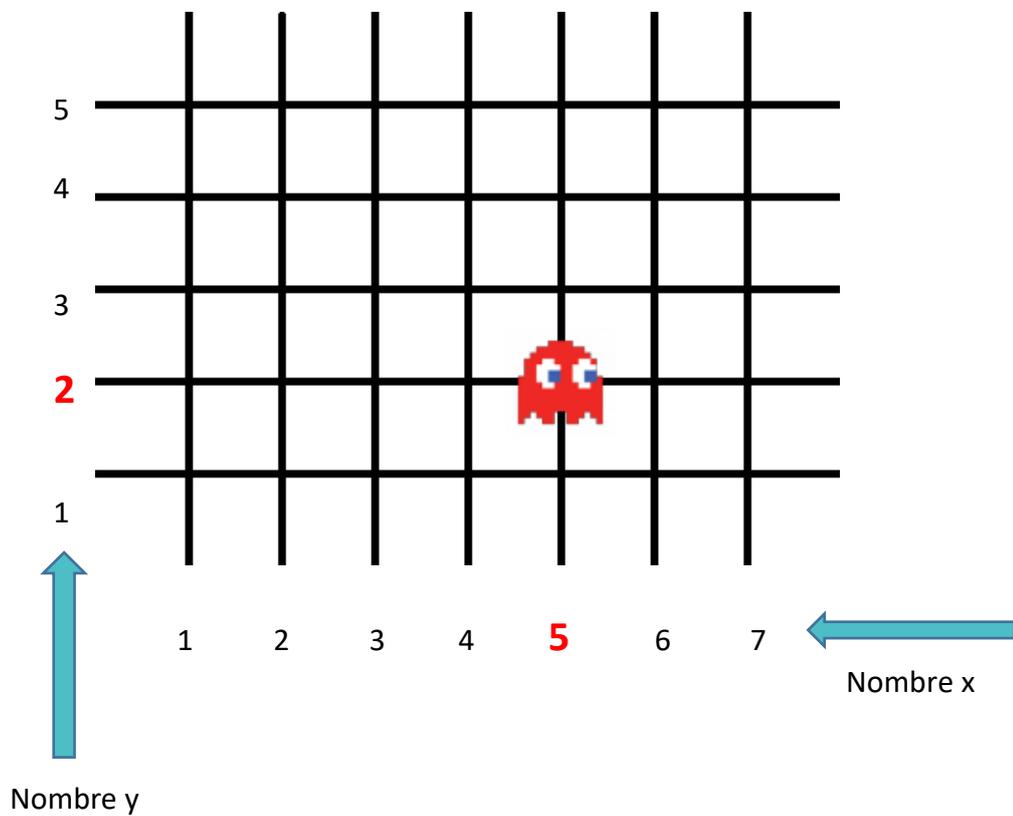
Pac-Man dans Scratch

Le plateau de jeu est quadrillé. Les personnages, Pac-Man et le fantôme, ne peuvent se déplacer que sur les lignes horizontales et les lignes verticales du quadrillage.

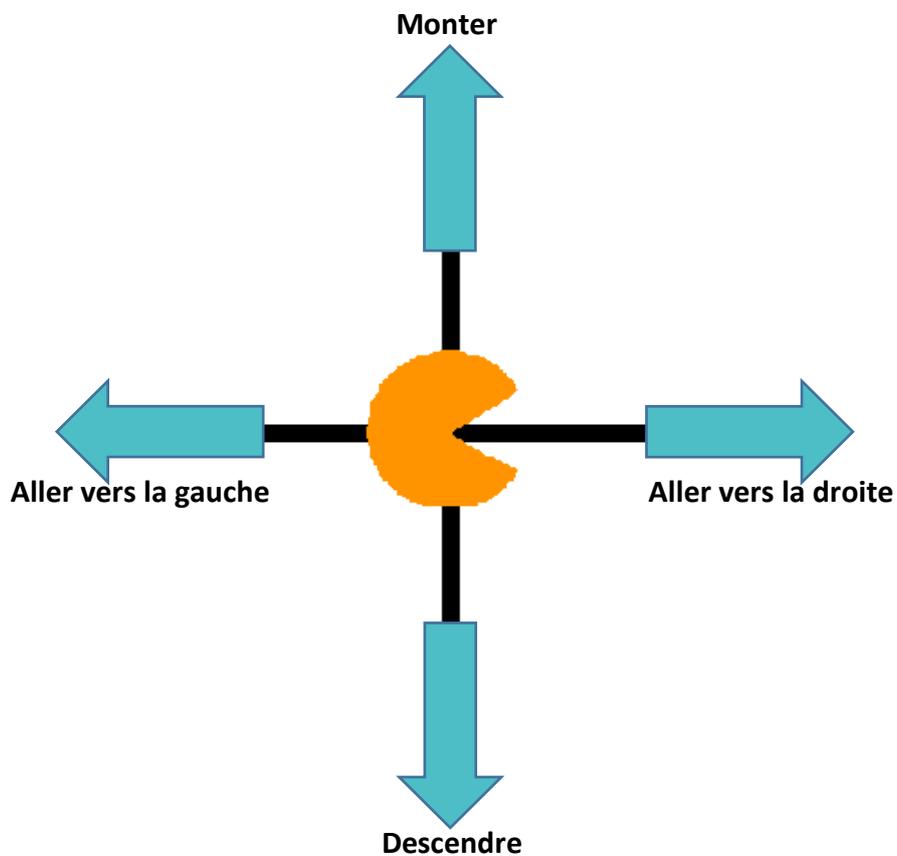
La position de chaque personnage est donnée à l'aide de deux nombres :

- le premier, appelé x, pouvant varier de 1 à 7 ;
- le second, appelé y, pouvant varier de 1 à 5.

Sur l'exemple proposé ci-dessous, x = 5 et y = 2.



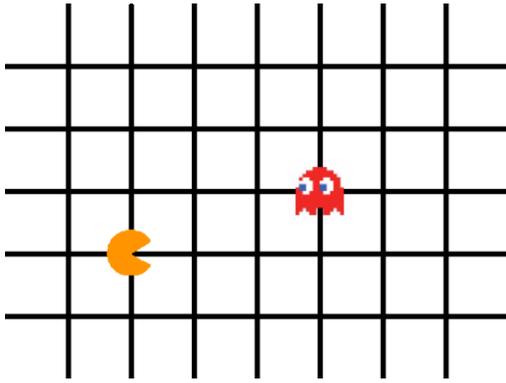
Une partie est en cours. A chaque étape, chaque personnage doit choisir d'aller vers le haut, vers le bas, vers la droite ou vers la gauche (il n'y a pas de déplacement en diagonale).



Vous allez maintenant entraîner Pac-Man à éviter le fantôme en lui montrant comment vous jouez.

Exemple 1

Vous êtes dans cette situation.



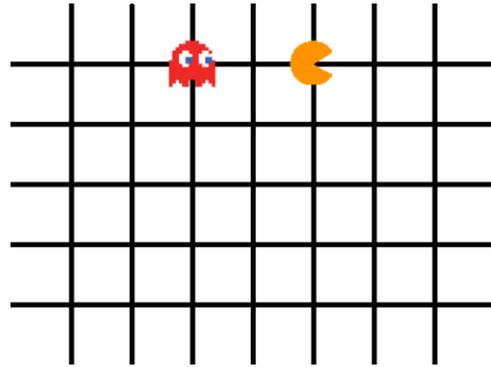
Vous décidez de monter :

| | |
|----------|---|
| pacman x | 2 |
| pacman y | 2 |
| ghost x | 5 |
| ghost y | 3 |

choice: up

Exemple 2

Vous êtes dans cette situation.



Vous décidez de descendre :

| | |
|----------|---|
| pacman x | 5 |
| pacman y | 5 |
| ghost x | 2 |
| ghost y | 5 |

choice: down

L'ordinateur va enregistrer les décisions que vous prenez lorsque vous jouez. Plus vous jouerez, plus l'ordinateur apprendra à éviter le fantôme.

Etape 6

Fermez la page Scratch.

Etape 7

Dans un navigateur Web, allez à <https://machinelearningforkids.co.uk/>

Etape 8

Cliquez sur « Démarrer ».

Etape 9

Cliquez sur « Connexion » puis entrez votre nom d'utilisateur et votre mot de passe.

Si vous n'avez pas de nom d'utilisateur, demandez à votre professeur de vous en créer un.

Si vous avez oublié votre nom d'utilisateur ou votre mot de passe, demandez à votre professeur de le réinitialiser à votre place.

Etape 10

Cliquez sur « Projets » dans la barre de menu supérieure.

Etape 11

Cliquez sur le bouton « + Ajouter un nouveau projet ».

Etape 12

Nommez votre projet « **pacman** » et configurez-le pour apprendre à reconnaître les « **nombre**s ».

ml-for-kids Welcome About Projects Worksheets News Help Log Out

Start a new machine learning project

Project Name *
pacman

Recognizing *
numbers

ADD A VALUE

Start to describe the values that you'll include with each example to train the computer with by clicking the 'Add a value' button.

CREATE CANCEL

Etape 13

Cliquez sur « **Ajouter une valeur** », appelez-la « **pacman x** » puis choisissez son type « **nombre** ».

Value 1 * Type of value *

pacman x number

If pacman x can be described as numbers, choose "number".
If it can be described as choosing from a few options, choose "multiple-choice".

ADD ANOTHER VALUE

Etape 14

Cliquez sur « **Ajouter une autre valeur** » puis répétez l'étape 13 de façon à définir les valeurs « **pacman y** », « **fantôme x** » et « **fantôme y** ».

Project Name *
pacman

Give your project a name to describe what sort of thing you'll try to teach the computer to recognise.

Recognizing *
numbers

| | | | |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Value 1 * pacman x | Type of value * number | Value 2 * pacman y | Type of value * number |
| Value 3 * ghost x | Type of value * number | Value 4 * ghost y | Type of value * number |

ADD ANOTHER VALUE

CREATE CANCEL

Etape 15

Cliquez sur « **Créer** ».

Etape 16

Vous devez voir « **pacman** » dans la liste de vos projets. Cliquez dessus.

ml-for-kids Welcome About Projects Worksheets News Help Log Out

Your machine learning projects

+ Add a new project

car or cup
Recognising **images** as **car or cup**

pacman
Recognising **numbers**

Etape 17

Cliquez sur le bouton **Entraîner**

ML About Projects Worksheets News Help Log Out Language

"pacman"

Train
Collect examples of what you want the computer to recognise.
Train

Learn & Test
Use the examples to train the computer to recognise numbers.
Learn & Test

Make
Use the machine learning model you've trained to make a game or app, in Scratch or in Python
Make

Etape 18

Cliquez sur « **+ Ajouter une nouvelle étiquette** » et créez une étiquette appelée « **gauche** ».
Dans ce cadre, seront rassemblés des exemples de position de Pac-Man et du fantôme lorsque vous allez à gauche.

ml-for-kids Welcome About Projects Worksheets News Help Log Out

Recognising **numbers** as **left**

< Back to project

+ Add new label

left

+ Add example

Etape 19

Cliquez à nouveau sur « **+ Ajouter une nouvelle étiquette** » et créez trois autres étiquettes pour les trois autres mouvements du jeu « droite », « haut » et « bas ».

ml-for-kids Welcome About Projects Worksheets News Help Log Out

Recognising **numbers** as **left, right or 2 other classes**

< Back to project

+ Add new label

left right up down

+ Add example + Add example + Add example + Add example

Etape 20

Cliquez sur le lien « **< Revenir au projet** ».

Etape 21

Cliquez sur le bouton « **Faire** » puis sur le bouton « **Scratch** ».

Etape 22

Cliquez sur le bouton **Aller directement dans Scratch**

Un avertissement vous dira que vous n'avez pas encore entraîné l'ordinateur. C'est normal. Vous allez utiliser Scratch pour le faire.

About Projects Worksheets News Help Log Out

Using machine learning in Scratch

< Back to project

You haven't trained a machine learning model yet.

You can **train one now** and then come back to open Scratch.
Or you can go now.

Your project will add these blocks to the **More Blocks** tab in Scripts.

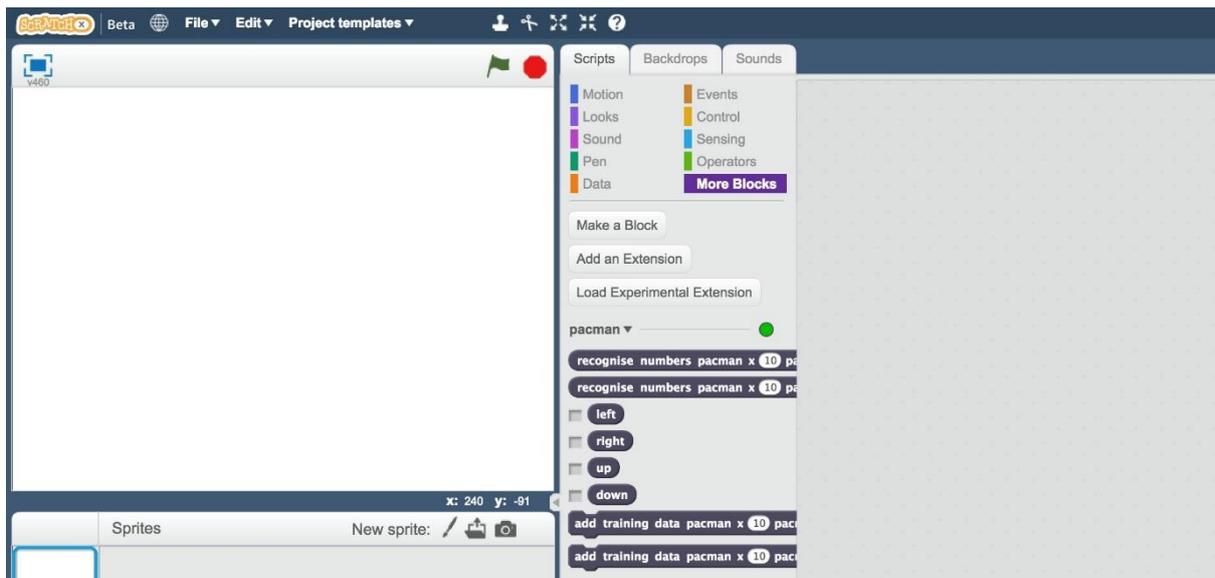
```
recognise numbers pacman x 1 pacman y 2 ghost x 3 ghost y 4 (label)
```

Put numbers in the input for this, and it will return the label that your machine learning model recognises it as.

It will look something like this - except with the name of your project.

Etape 23

Vous devez voir de nouveaux blocs dans la section « **Plus de blocs** » de votre projet « pacman ».



Etape 24

Ouvrez de nouveau le modèle de projet Pac-Man.
Cliquez sur **Modèles de projet-> Pac-Man**

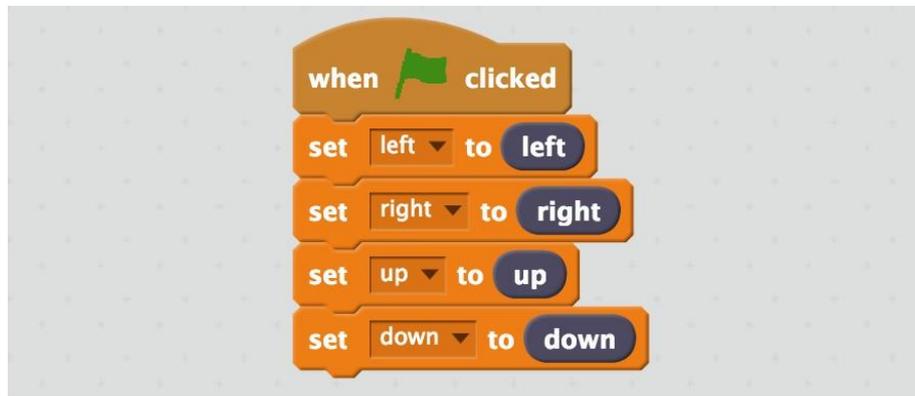
Etape 25

Cliquez sur la « scène » et recherchez le script « lorsque le drapeau vert est cliqué » qui définit les constantes « gauche », « droite », « haut », « bas ».



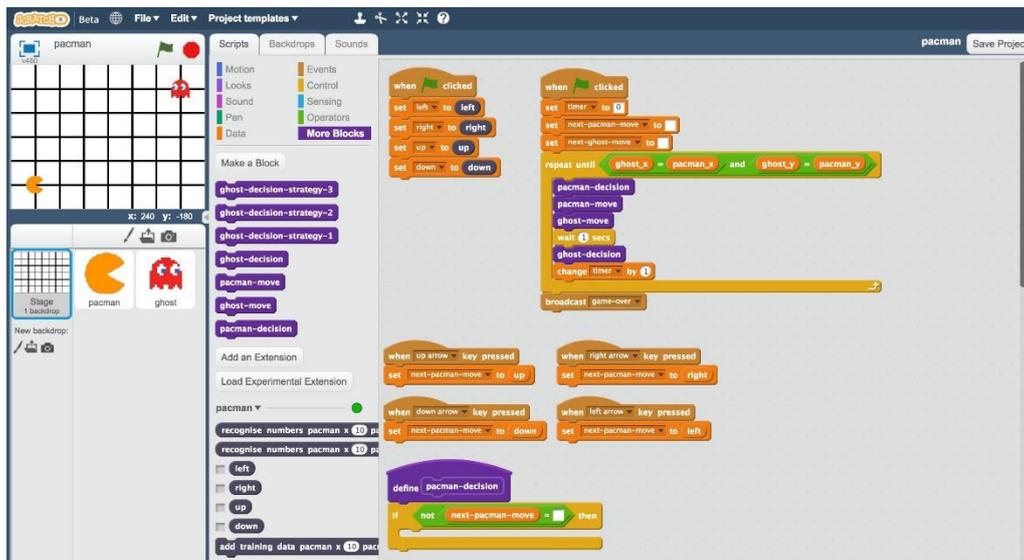
Etape 26

Modifiez le script pour utiliser vos nouveaux blocs.



Etape 27

Trouvez le bloc personnalisé « pacman-décision ».



Etape 28

Mettez à jour le bloc « pacman-décision » pour ajouter chaque mouvement que vous effectuez à vos données de formation en apprentissage machine.



Etape 29

Entraînez l'ordinateur en jouant.

Cliquez sur plein écran puis sur le drapeau vert.

Faites quelques parties en faisant de votre mieux pour éviter le fantôme. Plus vous jouez, plus l'ordinateur apprend comment déplacer Pac-Man pour éviter le fantôme.

Etape 30

Enregistrez votre projet.

Cliquez sur **Fichier-> Enregistrer le projet**

Nommez votre fichier « *pacman-entraînement.sbx* » afin de vous souvenir que cette version du projet est celle qui est utilisée pour entraîner Pac-Man.

Etape 31

Retournez à la page d'entraînement.

Etape 32

Cliquez sur le lien « **Revenir au projet** » puis cliquez sur « **Entraîner** ».

Vous allez voir tous les exemples qui ont été collectés lorsque vous avez joué.

Recognising **numbers** as **left, right or 2 other classes**

< Back to project

+ Add new label

left

| | |
|--|--|
| pacman x: 6 pacman y: 2 ghost x: 6 ghost y: 4 | pacman x: 5 pacman y: 2 ghost x: 6 ghost y: 6 |
| pacman x: 4 pacman y: 1 ghost x: 5 ghost y: 2 | pacman x: 3 pacman y: 1 ghost x: 4 ghost y: 2 |
| pacman x: 2 pacman y: 1 ghost x: 4 ghost y: 1 | pacman x: 7 pacman y: 2 ghost x: 7 ghost y: 4 |
| pacman x: 6 pacman y: 2 ghost x: 7 ghost y: 3 | pacman x: 5 pacman y: 6 ghost x: 3 ghost y: 6 |
| pacman x: 4 pacman y: 2 ghost x: 5 ghost y: 3 | pacman x: 3 pacman y: 5 ghost x: 5 ghost y: 5 |
| pacman x: 6 pacman y: 5 | pacman x: 5 |

+ Add example 14

right

| | |
|--|--|
| pacman x: 1 pacman y: 5 ghost x: 3 ghost y: 3 | pacman x: 2 pacman y: 5 ghost x: 2 ghost y: 3 |
| pacman x: 3 pacman y: 5 ghost x: 2 ghost y: 4 | pacman x: 4 pacman y: 5 ghost x: 3 ghost y: 4 |
| pacman x: 5 pacman y: 5 ghost x: 4 ghost y: 4 | pacman x: 1 pacman y: 5 ghost x: 1 ghost y: 3 |
| pacman x: 2 pacman y: 5 ghost x: 1 ghost y: 4 | pacman x: 3 pacman y: 5 ghost x: 1 ghost y: 5 |
| pacman x: 4 pacman y: 5 ghost x: 2 ghost y: 5 | pacman x: 5 pacman y: 5 ghost x: 3 ghost y: 5 |
| pacman x: 6 pacman y: 6 | pacman x: 3 |

+ Add example 16

up

| | |
|--|--|
| pacman x: 1 pacman y: 6 ghost x: 6 ghost y: 4 | pacman x: 1 pacman y: 2 ghost x: 5 ghost y: 4 |
| pacman x: 1 pacman y: 3 ghost x: 5 ghost y: 3 | pacman x: 1 pacman y: 4 ghost x: 4 ghost y: 3 |
| pacman x: 1 pacman y: 1 ghost x: 3 ghost y: 1 | pacman x: 1 pacman y: 2 ghost x: 2 ghost y: 1 |
| pacman x: 1 pacman y: 3 ghost x: 1 ghost y: 1 | pacman x: 1 pacman y: 4 ghost x: 1 ghost y: 2 |
| pacman x: 2 pacman y: 2 ghost x: 4 ghost y: 2 | pacman x: 2 pacman y: 3 ghost x: 3 ghost y: 2 |
| pacman x: 2 pacman y: 6 | pacman x: 3 |

+ Add example 15

down

| | |
|--|--|
| pacman x: 6 pacman y: 5 ghost x: 4 ghost y: 5 | pacman x: 6 pacman y: 4 ghost x: 5 ghost y: 5 |
| pacman x: 6 pacman y: 3 ghost x: 4 ghost y: 4 | pacman x: 4 pacman y: 2 ghost x: 6 ghost y: 2 |
| pacman x: 7 pacman y: 5 ghost x: 5 ghost y: 5 | pacman x: 7 pacman y: 4 ghost x: 6 ghost y: 5 |
| pacman x: 7 pacman y: 3 ghost x: 7 ghost y: 5 | pacman x: 6 pacman y: 5 ghost x: 4 ghost y: 5 |
| pacman x: 6 pacman y: 5 ghost x: 5 ghost y: 5 | pacman x: 6 pacman y: 6 ghost x: 6 ghost y: 5 |
| pacman x: 6 | pacman x: 6 |

+ Add example 11

Etape 33

Cliquez sur le lien « **< Revenir au projet** ».

Etape 34

Cliquez sur le bouton « **Apprendre & Tester** ».

Etape 35

Cliquez sur le bouton « **Entraîner un nouveau modèle d'apprentissage machine** ».

Machine learning models

< Back to project

What have you done?

You have collected examples of numbers for a computer to use to recognise when numbers are left, right or 2 other classes.

You've collected:

- 14 examples of left,
- 16 examples of right,
- 15 examples of up,
- 11 examples of down

What's next?

Ready to start the computer's training?

Click the button below to start training a machine learning model using the examples you have collected so far.

(Or go back to the [Train](#) page if you want to collect some more examples first.)

Info from training computer:

Train new machine learning model

Etape 36

Retourner à la page Scratch.

Si, par mégarde, vous l'avez fermée, vous pouvez y revenir en procédant comme suit :

- cliquez sur le lien « **< Revenir au projet** »
- cliquez sur le bouton « **Faire** »
- cliquez sur le bouton « **Scratch** »
- cliquez sur le bouton « **Ouvrir dans Scratch** »
- ouvrez le projet Scratch que vous avez enregistré auparavant avec « **Fichier** » -> « **Charger le projet** »

Etape 37

Cliquez sur l'étape.



Etape 38

Supprimez les scripts d'utilisation du clavier car c'est maintenant au tour de l'ordinateur de jouer.

Pour supprimer un script, cliquez dessus avec le bouton droit de la souris et choisissez « Supprimer ».

Voici les scripts dont vous n'avez plus besoin :



Etape 39

Modifiez le bloc personnalisé « pacman-décision ».

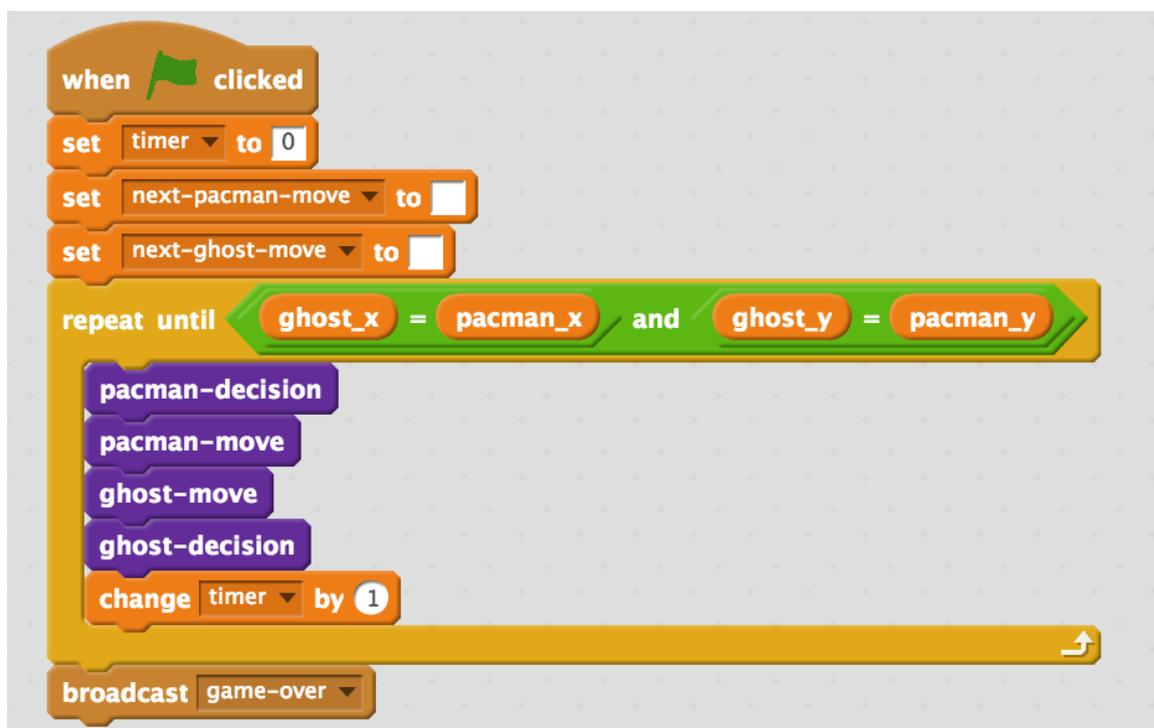
Vous ne voulez plus que l'ordinateur apprenne à jouer pendant que vous jouez mais qu'il joue lui-même en utilisant ce qu'il a appris.



Etape 40

Modifiez le script « Cliquez sur le drapeau vert » pour supprimer « attendre 1 seconde ».

Voici ce que vous devez obtenir :



Etape 41

Enregistrez votre projet.

Cliquez sur **Fichier-> Enregistrer le projet**

Nommez le fichier « *pacman-jouer.sbx* » afin de vous souvenir que cette version du projet est celle où l'ordinateur contrôle Pac-Man.

Etape 42

Testez l'ordinateur.

Cliquez à nouveau sur plein écran puis sur le drapeau vert.

Regardez bien comment Pac-Man s'y prend pour éviter le fantôme maintenant que l'apprentissage de l'ordinateur est terminé.

Etape 43

Ouvrez le projet « **pacman-entraînement.sbx** ».

N'oubliez pas de sauvegarder d'abord votre projet « *pacman-jouer.sbx* ».

Cliquez sur **Fichier-> Charger le projet**

Etape 44

Entraînez un peu l'ordinateur en faisant quelques parties.

Etape 45

Revenez à la page d'entraînement.

Etape 46

Allez à la page « Apprendre & Tester ».

Cliquez sur le lien « **< Revenir au projet** » puis cliquez sur « **Apprendre & Tester** »

Etape 47

Cliquez de nouveau sur le bouton « **Entraîner un nouveau modèle d'apprentissage machine** ».

Etape 48

Revenez à la page Scratch.

Si, par mégarde, vous l'avez fermée, vous pouvez y revenir en procédant comme suit :

- cliquez sur le lien « **< Revenir au projet** »
- cliquez sur le bouton « **Faire** »
- cliquez sur le bouton « **Scratch** »
- cliquez sur le bouton « **Ouvrir dans Scratch** »

Etape 49

Ouvrez le projet test « *pacman-jouer.sbx3* » ;

Cliquez sur **Fichier-> Charger le projet**

Etape 50

Testez de nouveau l'ordinateur.

Est-il plus performant avec davantage d'entraînement ?

Bilan

Vous avez entraîné un ordinateur à jouer à Pac-Man

Vous ne lui avez pas donné les règles du jeu. Vous ne lui avez pas dit qu'il devait éviter le fantôme. Vous ne lui avez pas indiqué les limites de la zone de jeu.

(Les règles du jeu sont dans le jeu avec Scratch mais c'est sans importance car elles n'ont pas été utilisées dans le modèle d'apprentissage machine.)

Au lieu de cela, vous avez montré à l'ordinateur comment jouer à partir des déplacements que vous avez décidé de faire faire à Pac-Man au cours des parties que vous avez jouées.

Conseils

- Parfois, l'ordinateur peut avoir de la chance et trouver un itinéraire sans fin en forme de boucle. Dans ce cas, Pac-Man ne perdra jamais. Vous pouvez alors appuyer sur le bouton rouge d'arrêt pour stopper la partie.
- Vous pouvez être tenté d'atténuer la stratégie du fantôme lorsque vous jouez contre lui. Ne le faites pas. L'ordinateur apprend à partir de la façon dont vous jouez. Si vous ne jouez pas bien, il ne pourra pas progresser. Si vous voulez que l'ordinateur progresse rapidement, jouez le mieux possible.
- Continuez à jouer. Plus vous ferez de parties, plus l'ordinateur apprendra et progressera.

Pour aller plus loin

- **Ajoutez un autre fantôme**
Vous pouvez augmenter la difficulté du jeu en ajoutant un second fantôme.
- **Faites évoluer la zone de jeu**
Vous pouvez agrandir la zone de jeu ou ajouter des obstacles que Pac-Man et le fantôme devront éviter.
- **Créez votre propre jeu**
Ce que vous venez de faire ne fonctionne pas uniquement avec Pac-Man. A vous d'inventer votre propre jeu dans Scratch puis de créer un modèle d'apprentissage machine pour que l'ordinateur puisse y jouer.