

EIDOS64

Le forum des pratiques
numériques pour l'éducation



université
PARIS-SACLAY

Learning
Robots

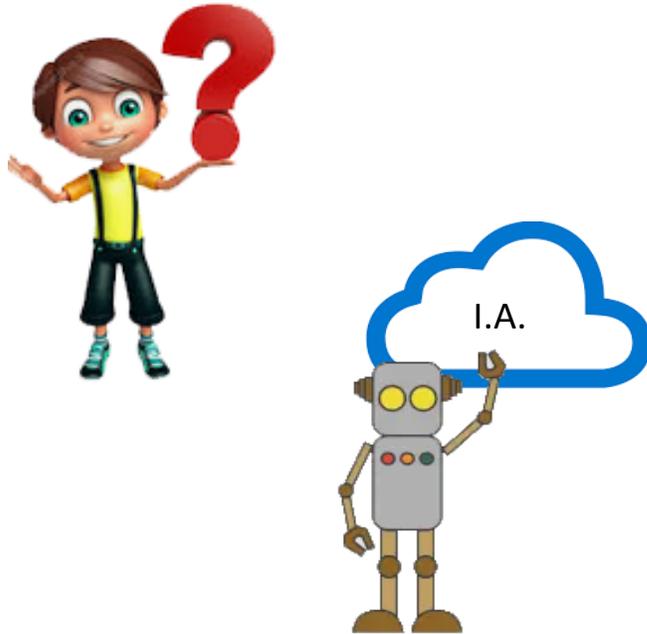
alpha*ai*

Aborder l'IA avec les robots

Mélanie Albaret
Samuel Lastère
Thomas Deneux



Enseigner l'Intelligence Artificielle dans le secondaire



- ▶ **QU'EST-CE** que l'IA ?
- ▶ **POURQUOI** enseigner l'IA ?
- ▶ **QUOI** enseigner ?
- ▶ **COMMENT** l'enseigner ?



QU'EST-CE que l'« Intelligence Artificielle » ?



Définir l'intelligence artificielle : difficile ?



Test de Turing

Expérience de la chambre chinoise

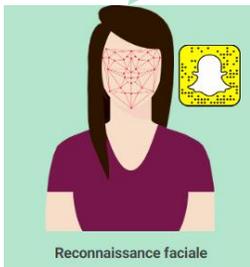


Définir l'intelligence artificielle

Notre définition :

« Un système autonome et adaptatif capable de comprendre, prévoir et prescrire grâce à l'analyse de grandes quantités de données »

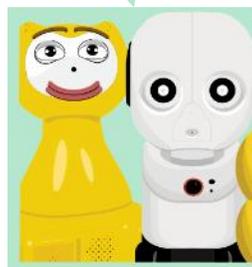
L'IA faible



Vision par ordinateur



Traitement du langage naturel

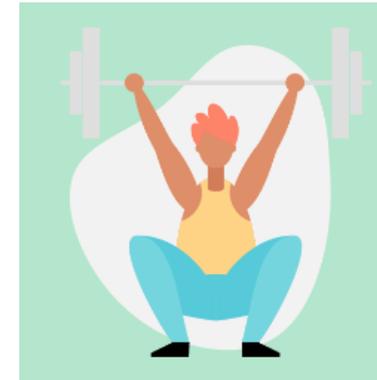


Robots intelligents



Machine Learning

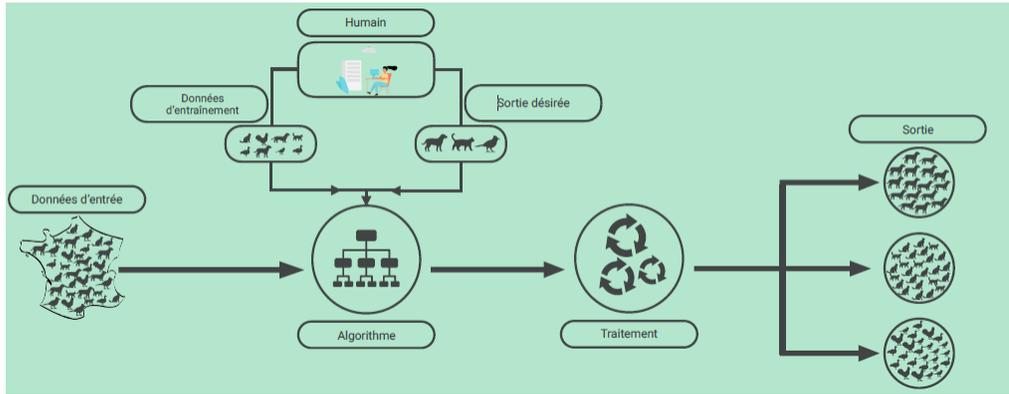
L'IA forte



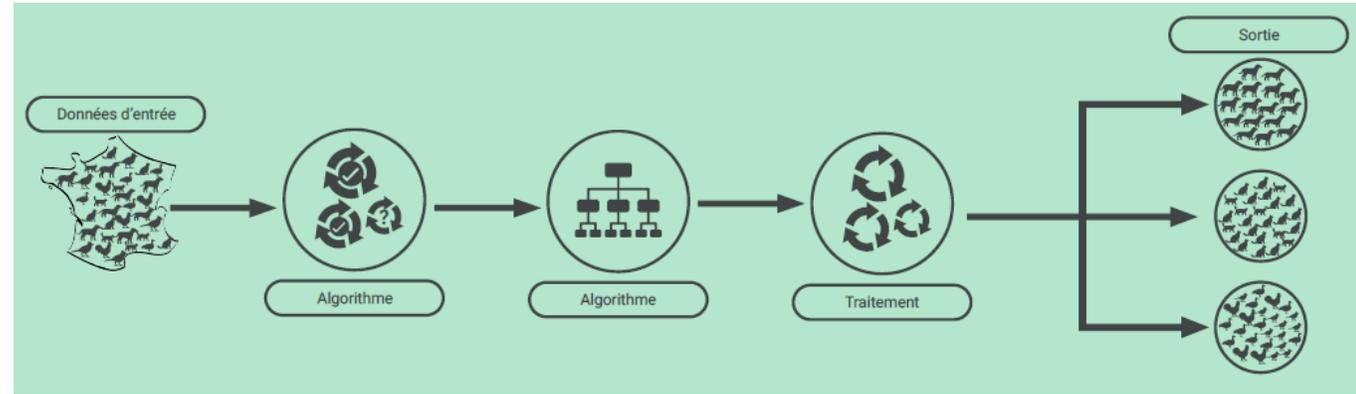
Les machines peuvent apprendre et créer !

Le Machine Learning :

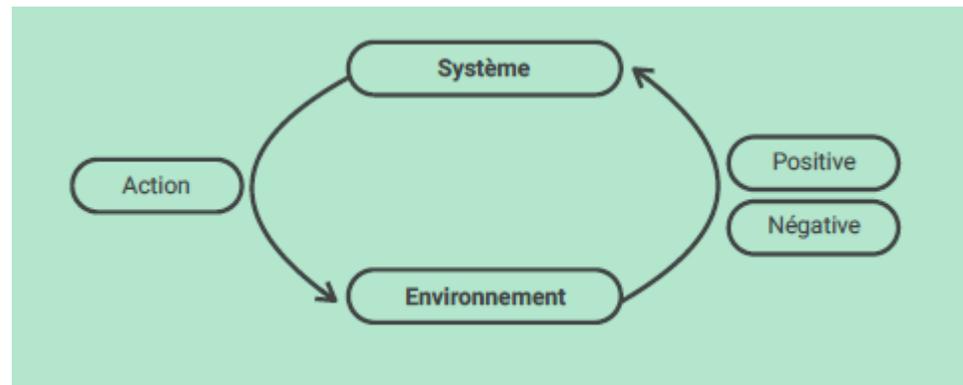
L'apprentissage supervisé



L'apprentissage non supervisé



L'apprentissage par renforcement



Exemple : génération automatique d'images à partir d'un texte

<https://openai.com/blog/dall-e/>

TEXT PROMPT

an illustration of a baby daikon radish in a tutu walking a dog

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt ↓](#)

TEXT PROMPT

an armchair in the shape of an avocado [...]

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt ↓](#)

TEXT PROMPT

a store front that has the word 'openai' written on it [...]

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt ↓](#)



POURQUOI
enseigner l'IA
dans le secondaire ?



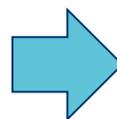
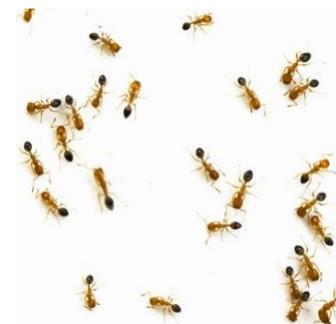
▶ 1 – Pour former aux métiers de demain

Et pour éveiller
de nouvelles vocations!

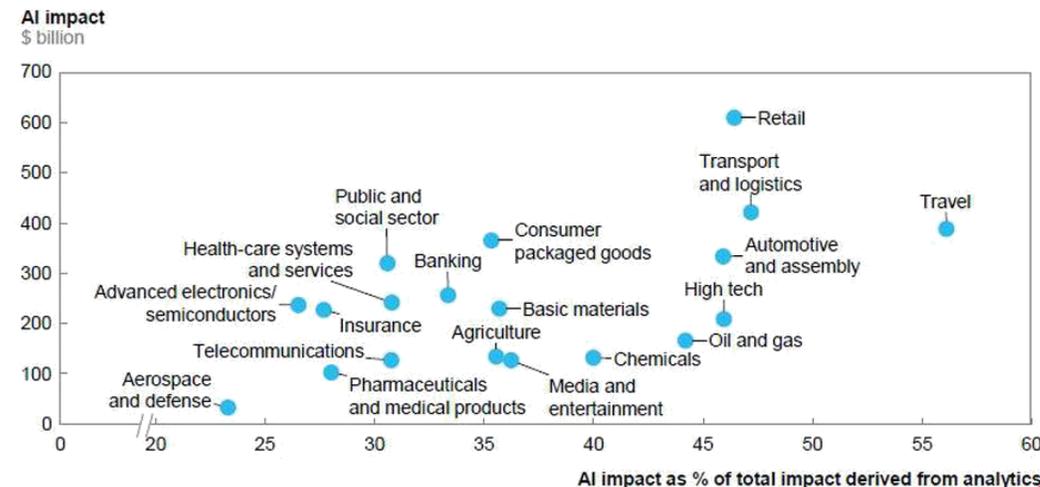
AUJOURD'HUI : Programmation Classique



DEMAIN : Machine Learning



AI has the potential to create annual value across sectors totaling \$3.5 trillion to \$5.8 trillion, or 40 percent of the overall potential impact from all analytics techniques



Everybody in this country should
learn to program a computer...
because it teaches you how to think

Steve Jobs, co-founder and CEO of Apple Inc. (1955 - 2011)



▶ 2 – Parce qu’il faut démystifier l’IA



A screenshot of a Google search for "artificial intelligence". The search bar at the top contains the text "artificial intelligence". Below the search bar are navigation tabs for "Tous", "Actualités", "Images", "Vidéos", "Livres", "Plus", "Paramètres", and "Outils". There are also links for "Collections" and "SafeSearch". Below the navigation are several filter buttons: "intelligence artificielle", "business", "john williams", "deep learning", "intelligence will", "human", and "robots". The main area displays a grid of 12 image search results, each with a thumbnail image and a caption. The captions include titles and source URLs for various articles and videos related to AI, such as "How Smart is Artificial Intelligence?", "Artificial Intelligence: Creating the Future", "How artificial intelligence is changing developmen...", "Artificial Intelligence: making the most of lock...", "ai ethics: Artificial intelligence needs...", "Intelligence artificielle et analyse vibratoir...", "What is Artificial Intelligence? How Does AI Wo...", "Artificial Intelligence: How realistic is the clai...", "3 Important Ways Artificial Intelligence Will Tra...", "How to tell if AI or machine learning is real | I...", "Artificial Intelligence in Practice | Blog by W...", "Artificial Intelligence in Action - Nextgov", "Artificial Intelligence (AI) Definition", "Non-Technical Guide to AI - Technology Unfold...", and "Pathologie et artificial intelligence de Digital...".

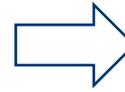


▶ 3 – Pour tous devenir des utilisateurs informés et critiques



Deux dangers pour les utilisateurs :

- ⚠ trop faire confiance à l'IA
- ⚠ affaiblissement de notre propre intelligence !



Pour rester alerte, rien de mieux que comprendre comment ça marche !

example: GPS

Death by GPS: are satnavs changing our brains?



<https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/25/gps-horror-stories-driving-satnav-greg-milner>

// A woman going to Brussels drove hundreds of miles to Zagreb, realising her mistake when she saw street signs in Croatian

GPS Tracking Disaster: Japanese Tourists Drive Straight into the Pacific



Man watches wife burn alive in car crash after 'following sat-nav off dead end bridge'

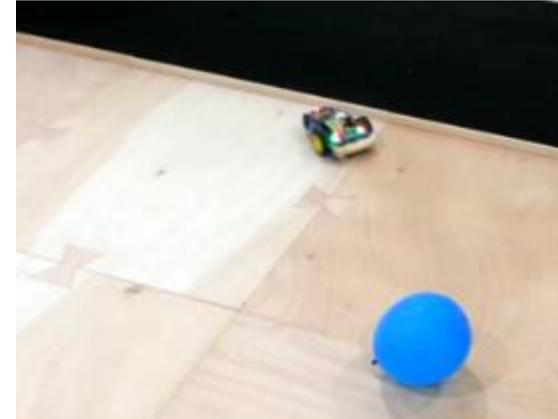
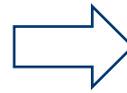
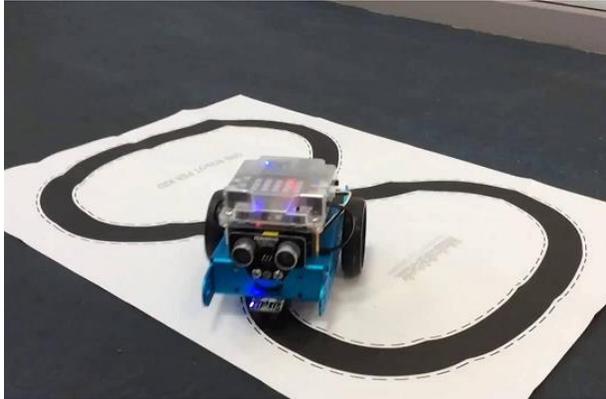


“That GPS can have a transformative effect on a society is undeniable. We have come to depend on a technology that, in theory, makes it impossible to get lost. But not only are we still getting lost, *we may actually be losing a part of ourselves.*”



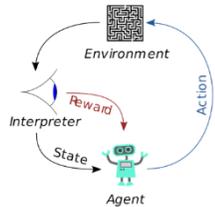
▶ 4 – Pour stimuler les élèves

Renouveler les projets informatiques

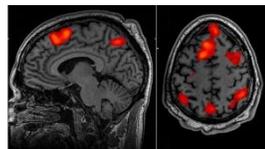
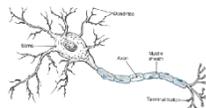


Renouveler l'intérêt pour de nombreuses autres disciplines !

Disciplines scientifiques



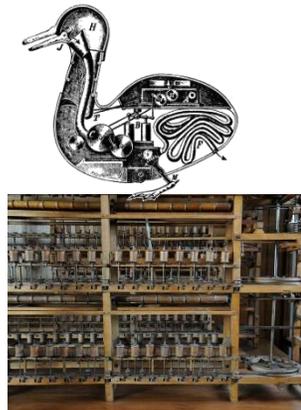
$$Q(s_t, a_t) = E(R_{t+1}) + \gamma Q(s_{t+1}, a_{t+1})$$



Sciences de l'éducation

Essais et erreurs
Curiosité
Période de repos

Disciplines littéraires



La Nature est un temple où de vivants piliers
Laisser parfois sortir de confuses paroles;
L'homme y passe à travers des forêts de symboles
Qui l'observent avec des regards familiers.

Comme de longs échos qui de loin se confondent
Dans une ténébreuse et profonde unité,
Vaste comme la nuit et comme la clarté,
Les parfums, les couleurs et les sons se répondent.

Il est des parfums frais comme des chairs d'enfants,
Doux comme les hautbois, verts comme les prairies,
— Et d'autres, corrompus, riches et triomphants,

Ayant l'expansion des choses infinies,
Comme l'ambre, le musc, le benjoin et l'encens,
Qui chantent les transports de l'esprit et des sens.

Charles Baudelaire, Les Fleurs du Mal



QUOI

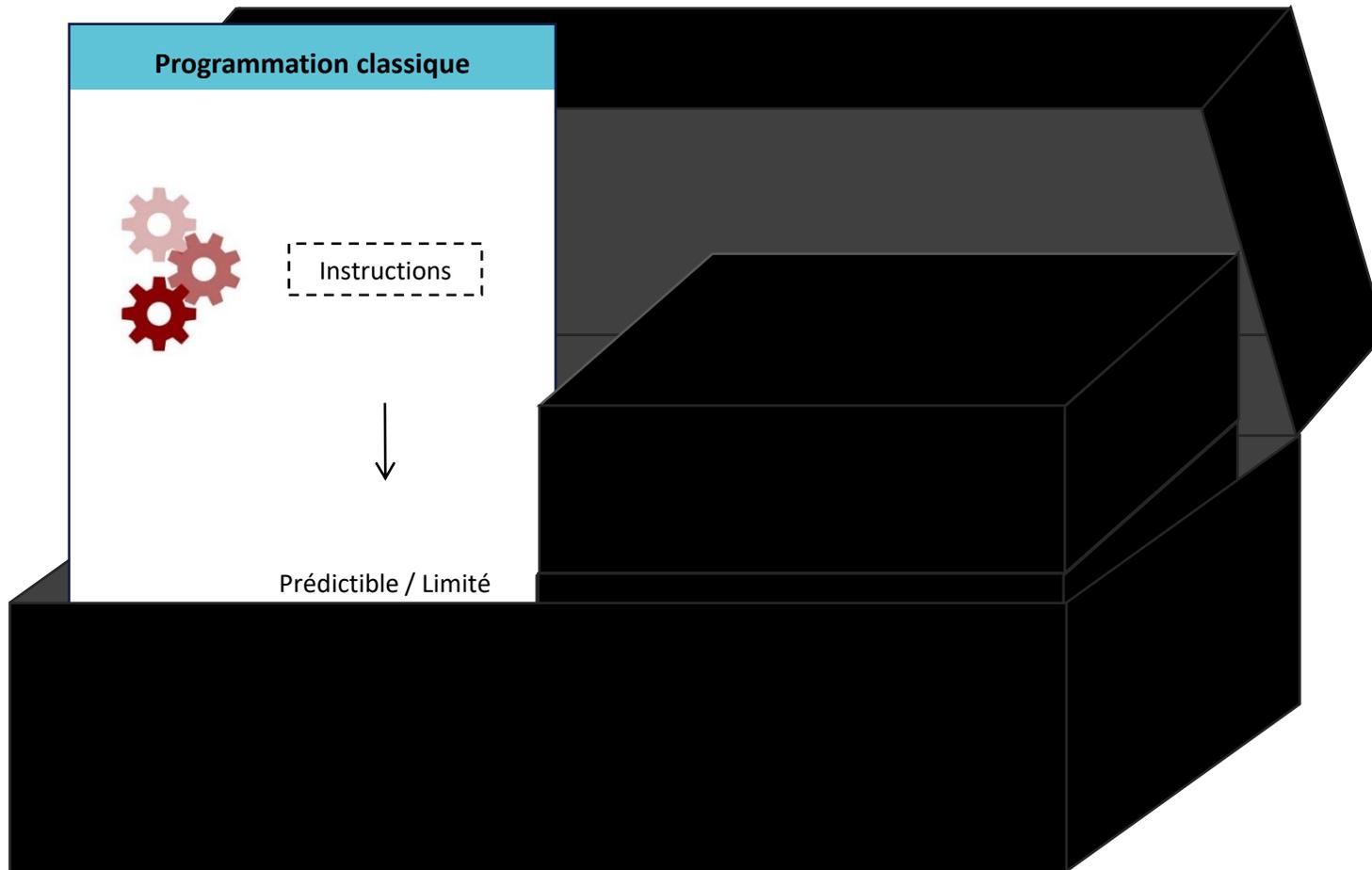
enseigner sur l'IA dans le secondaire ?



Ouvrons la boîte noire !!



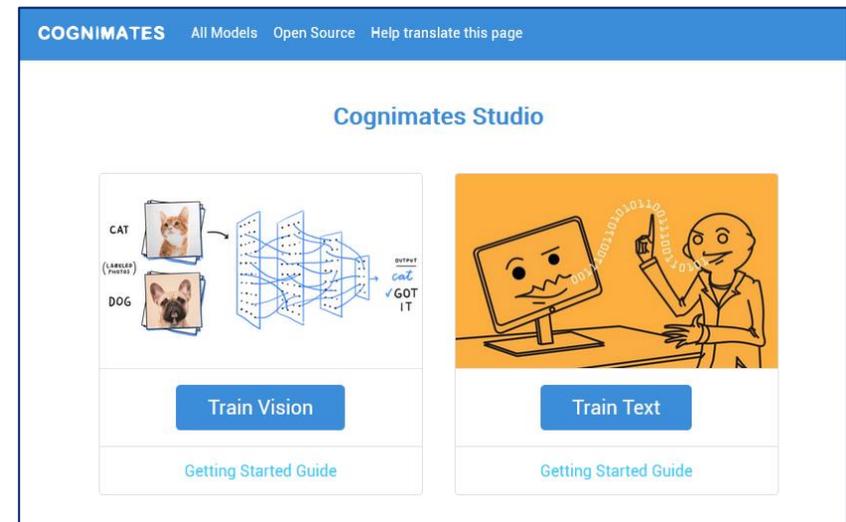
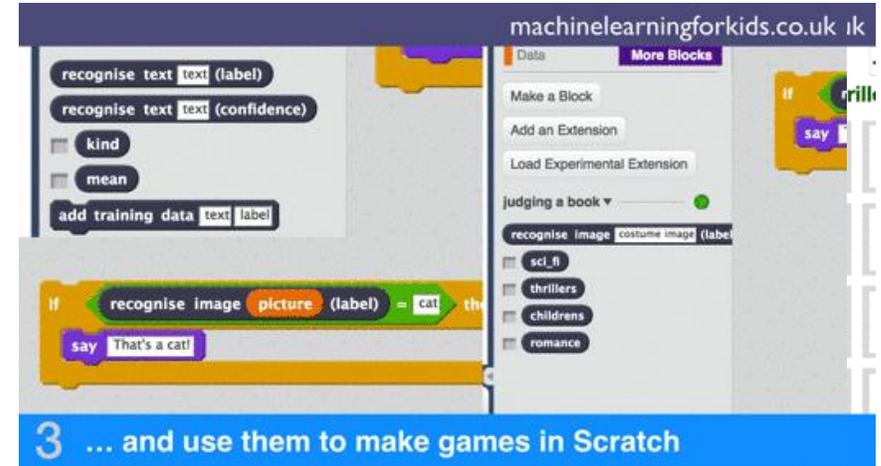
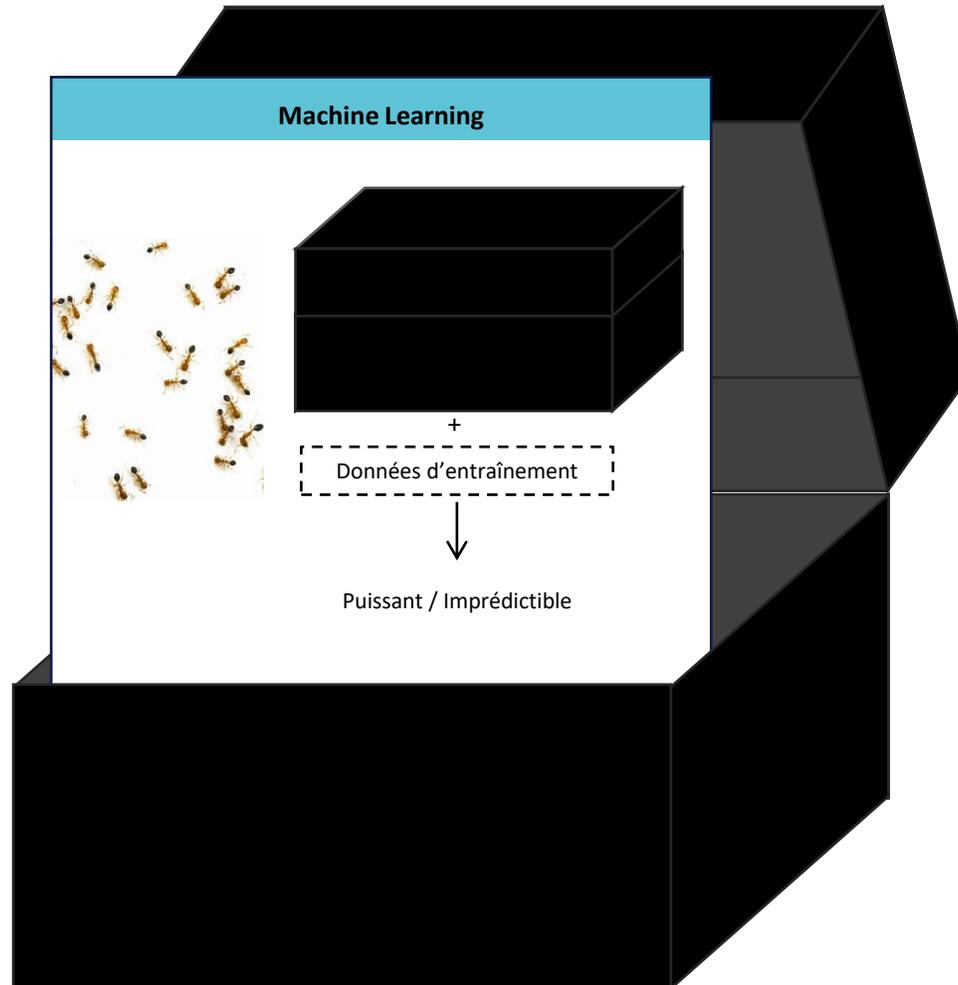
▶ 1 – Apprendre la programmation reste la base



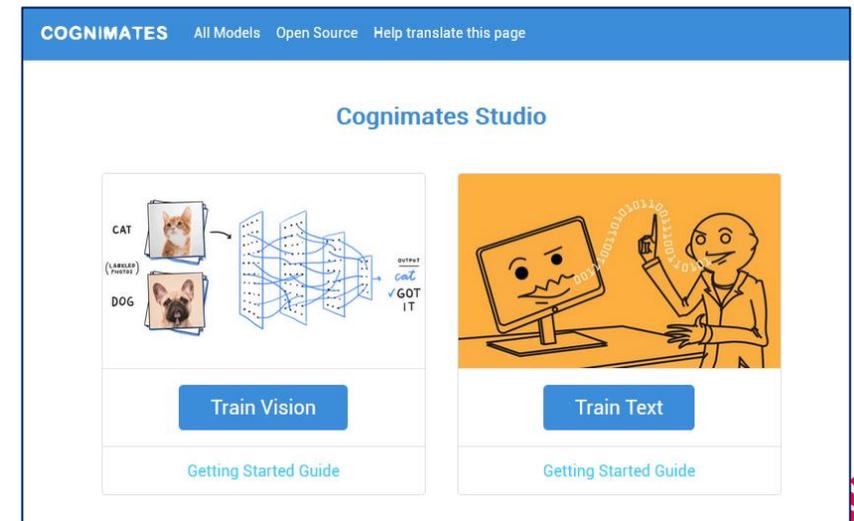
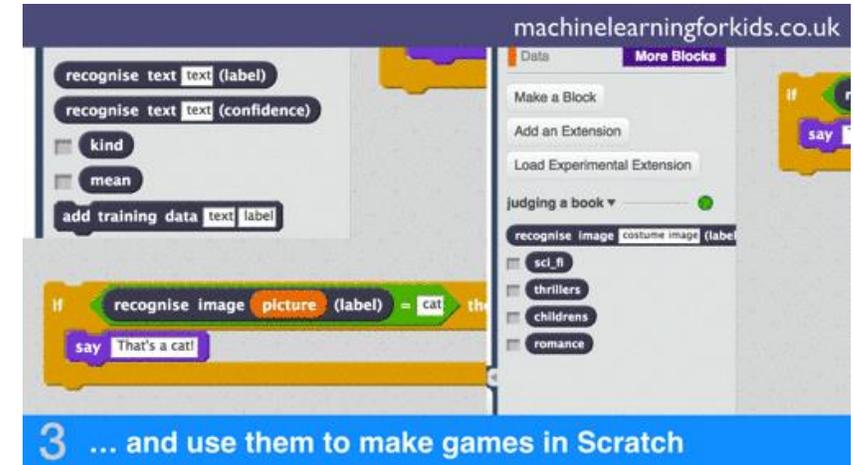
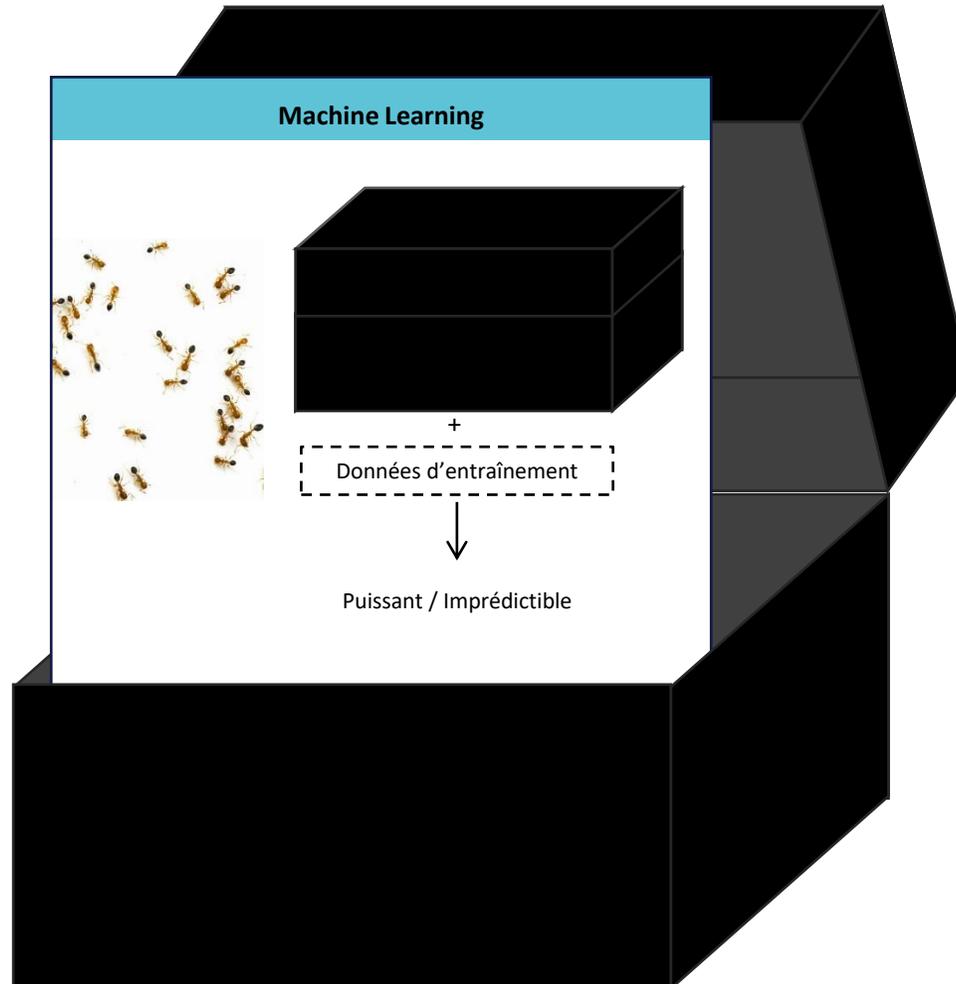
```
class BigFile:
    def __init__(self, datadir, ndims):
        idfile = os.path.join(datadir, "id.txt")
        self.names = [x.strip() for x in str.split(open(idfile).read()) if x.strip()]
        self.name2index = dict(zip(self.names, range(len(self.names))))
        self.ndims = ndims
        self.featurefile = os.path.join(datadir, "feature.txt")
        print("[BigFile] %d features, %d dimensions" % (len(self.names), self.ndims))
        print("binary: %s" % self.featurefile)
        print("txt: %s" % idfile)
    def read(self, requested, isname=True):
        if isname:
            index_name_array = [(self.name2index[x], x) for x in requested if x in self.names]
```



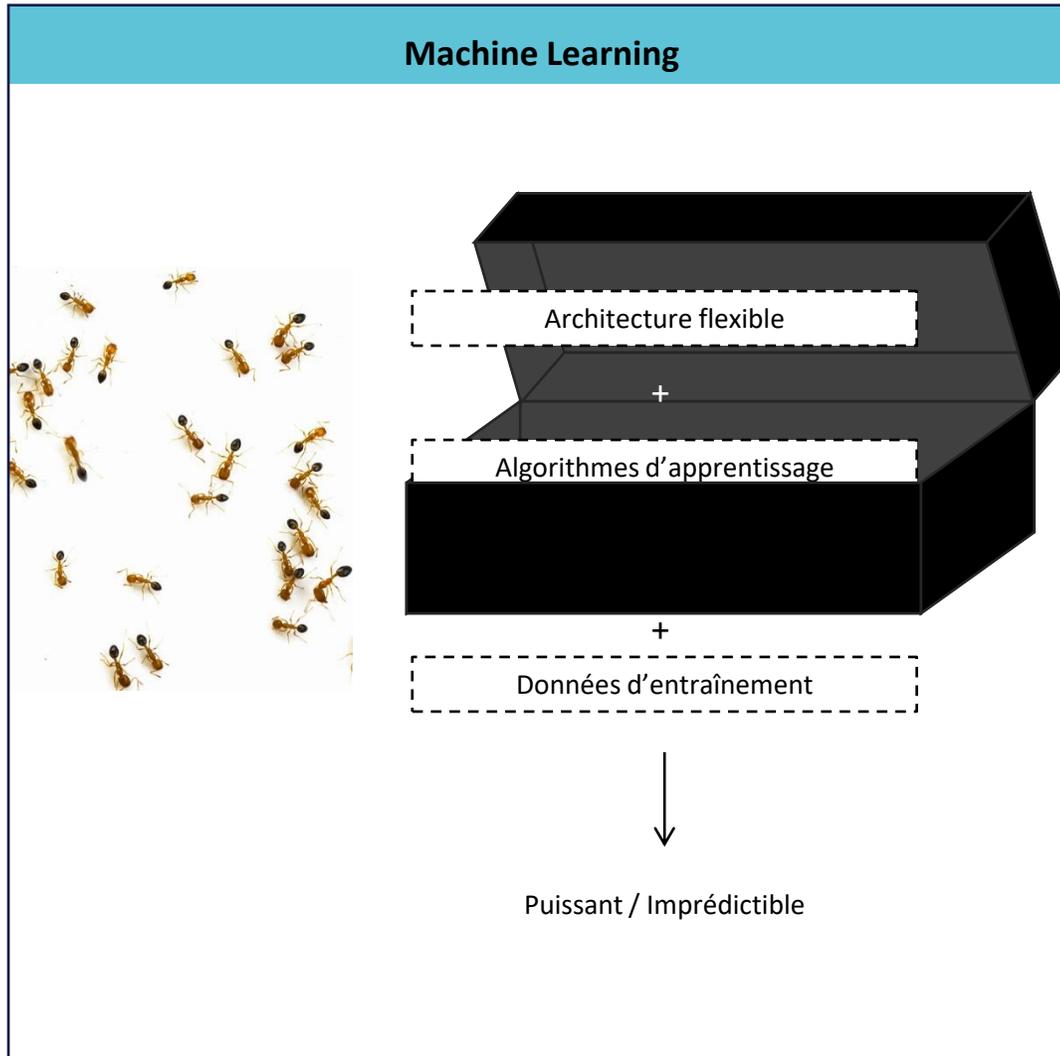
▶ 2 – Apprendre à entraîner une IA



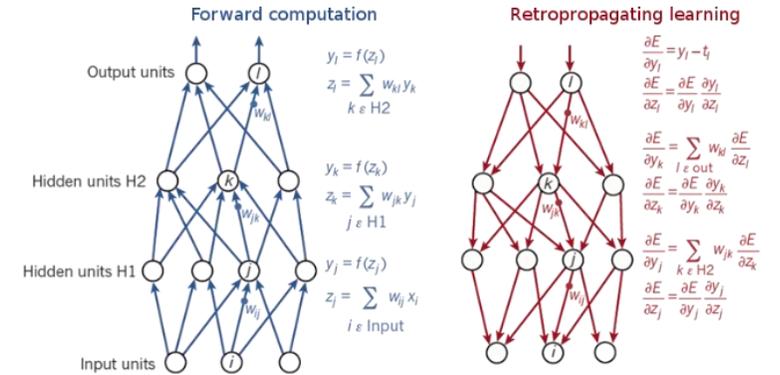
▶ 2 – Apprendre à entraîner une IA



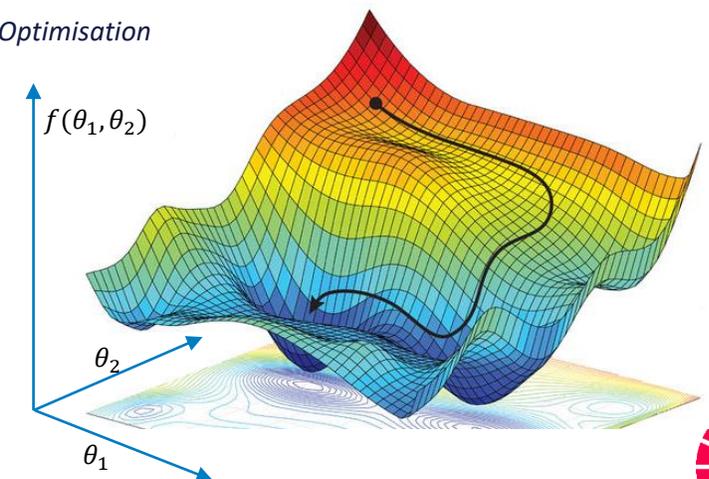
▶ 3 – Comprendre les algorithmes de l'IA !



Deep Learning (Lecun et al., 2015)



Optimisation

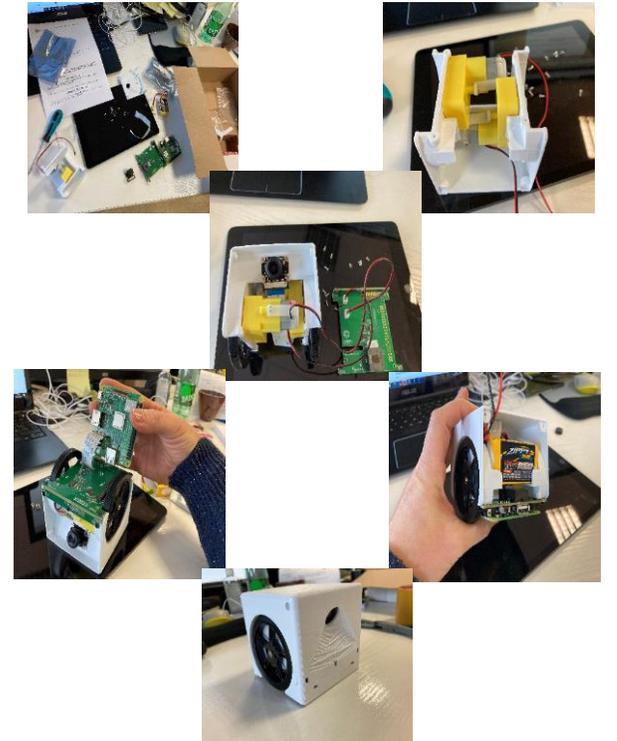


COMMENT enseigner l'IA ?

de manière efficace,
et en entrant dans
les algorithmes !!



Le robot ROSA

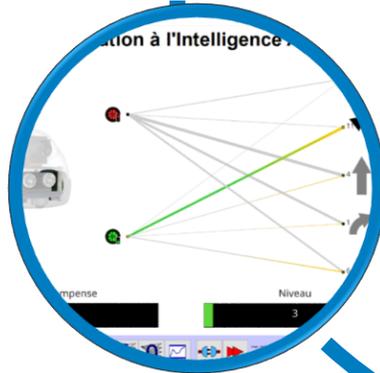


UN ROBOT APPRENANT



- ▶ apprend devant son public

UNE INTERFACE GRAPHIQUE



- ▶ voir les details des algorithmes
- ▶ configurer l'IA

UNE PEDAGOGIE



- ▶ mini scenarios d'apprentissage
- ▶ conférence → manipulation → projets Python



Le Robot

ordinateur de bord :
Raspberry Pi
(linux, Python, etc.)

caméra

coque
amortissante dans 8 coloris



buzzer

2 roues motrices

4 LEDs
multi-couleur

ultra-son

5 infra-rouges pour le suivi de ligne

arène modulaire

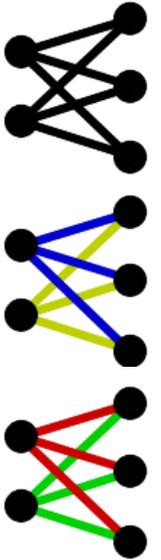


L'interface graphique

AlphaAi, l'Education à l'Intelligence Artificielle

Visualisation

The screenshot displays the AlphaAi software interface. On the left, there are two control panels: 'Capteurs' (Sensors) and 'I.A.' (AI). The 'Capteurs' panel includes settings for 'Robot' (tempo de boucle: 0.5, vitesse de pointe: 25.0, vitesse minimale: 20.0) and 'Capteurs' (various sensor icons). The 'I.A.' panel includes settings for 'algorithme' (Q-learning simple), 'vitesse d'apprentissage' (0.2), 'gamma' (0.8), 'exploration' (0.1), 'mémoire d'expériences' (checked), and 'taille mémoire' (10000). The main area shows a 3D model of a robot, a camera feed, and a large neural network visualization with nodes and connections. Below the neural network, there are two progress bars: 'Récompense' (110) and 'Niveau' (10). At the bottom, there is a toolbar with various icons and a 'max_motor: 25' slider.

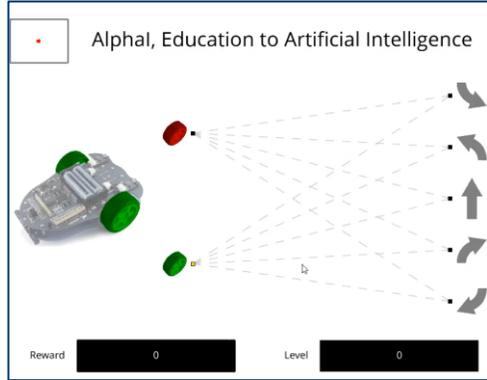


Contrôle

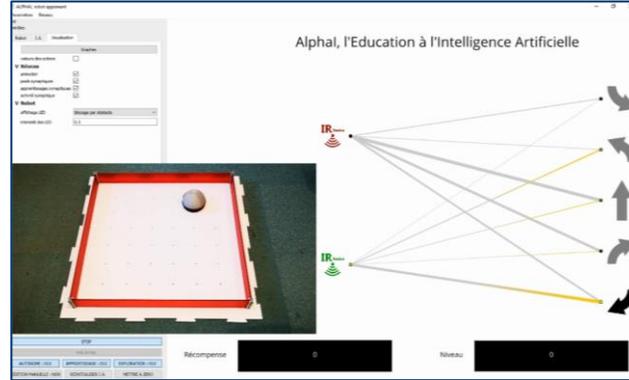


Les scénarios d'apprentissage (en conférence ou ateliers !)

Edition Manuelle d'un mini Réseau de Neurones



Apprentissage par Renforcement dans un mini Réseau de Neurones



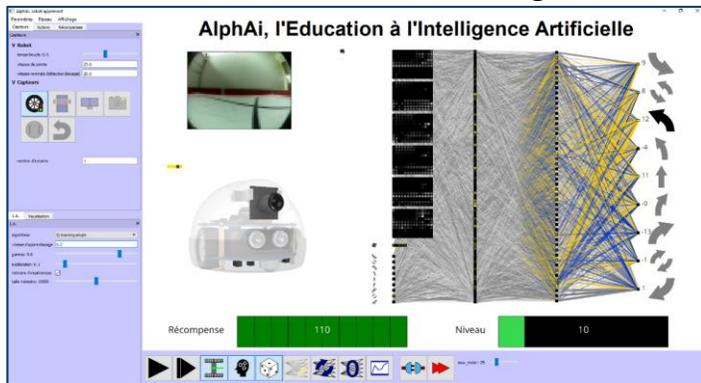
Apprentissage par Renforcement avec caméra et réseau plus complexe



Football



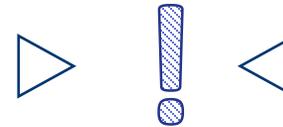
Apprentissage Supervisé
Reconnaissance d'Image



Apprentissage Supervisé
Course de Robots !



Projets
personnels !



Suivi de ligne



Conférences et ateliers



CITÉ SCOLAIRE
PAUL VALÉRY
38 bd Sault 75012 Paris
01 44 75 67 70
ce.0750679f@ac-paris.fr

bpifrance

Région
île de France



Programmation Python

3. Tourner autour

Mise en place : Placez une quille au milieu de l'arène, et définissez une fonction `tourne_quille()` qui fait faire tourner le robot. On pourra se servir pour cela d'une boucle `for`.

4. Vérifier le capteur

Le robot possède un capteur pour savoir s'il est bloqué ou non. Définissez une fonction `is_blocked()` qui renvoie `True` si le robot est bloqué et `False` sinon.

Pour vérifier le fonctionnement de ce capteur, tapez :

```
avance()
print(is_blocked())
```

Remarque : Pour que le robot sache s'il est bloqué ou non, il doit d'abord essayer d'avancer, c'est pourquoi la première ligne est `avance()`.

Placez le robot à différents endroits de l'arène et tapez ces commandes pour les tester.

- Si le robot est au milieu de l'arène, le programme doit renvoyer `False`.
- Si le robot est juste en face d'un mur, le programme doit renvoyer `True`.

5. Traverser l'arène et s'arrêter.

Mise en place : Placez le robot contre un des murs de l'arène, dans la direction du mur opposé.

Définissez une fonction `avance_jusquau_mur()` qui fait avancer le robot jusqu'au mur et l'arrête dès qu'il est bloqué. Vous pourrez pour cela vous servir d'une boucle `while`.



IV. Programmer l'apprentissage des valeurs dans la table !

La table est initialisée dans la fonction `initialisation`, nous allons la modifier la fonction « apprendre », qui est appelée après chaque action.



Figure 1 : après chaque action le programme reçoit une récompense et réalise un apprentissage

Plus précisément après avoir été dans l'état « `etat_precedent` » et réalisé l'action « `action` », qu'on a reçu la récompense « `recompense` » et qu'on arrive dans le nouvel état « `nouvel_etat` », la fonction `apprendre(etat_precedent, action, recompense, nouvel_etat)` est appelée, pour permettre de modifier la valeur de `tableQ` pour « `etat_precedent` » et « `action` » en prenant en compte la récompense reçue et le nouvel état.

- 1) Commençons par l'idée la plus simple : dans la fonction `apprendre`, on remplace la valeur dans la table `tableQ[etat_precedent][action]` par la récompense reçue. En écriture mathématique, on écrirait : $Q(s_t, a_t) = r_{t+1}$

```
213
214 # Simple Q-Learning, using a table
215 class MyQLearning(BaseLearning):
216
217     def _init_model(self):...
218
219
220
221
222
223
224     def _output(self, state):...
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234     def _update_model(self, last_state, action, state, reward):
235         if action is None:
236             return
237
238         cur_value = self.q_values[last_state, action]
239         new_value = ((1-self.p.gamma) * reward
240                     + self.p.gamma * np.max(self.q_values[state, :]))
241         self.q_values[last_state, action] += self.p.lr * (new_value - cur_value)
242
243         loss = np.abs(new_value - cur_value)
244         return loss
245
246
247     def _reset_model(self, value):...
248
249
250
251
252
253
254
255
```

anque-t-il pour avoir un
z cliquer sur une flèche pour le
oyez-vous une solution ?

n de la récompense. On définit
appliquer la formule

le de valeur 0.5) et modifiez la



Merci de votre attention !

Background Video

Accueil AlphaI Vidéos Produits & Services

Learning Robots

Tout le monde peut maîtriser l'Intelligence Artificielle.

Découvrez AlphaI

Index of /downloads/ressources_preliminaires (francais)

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory		-	
Documentation genera..>	2020-11-20 16:11	3.0M	
Fiches de IP/	2020-11-20 16:17	-	
Robot notice.pdf	2021-01-06 11:26	1.1M	
Tutoriels video/	2020-12-22 11:32	-	

