Environnement logiciel pour l'apprentissage de l'exploration visuelle d'une image

Louis Cuni Pablo Donato

Université Pierre et Marie Curie – Paris VI

2 mai 2017

Sommaire

Contexte

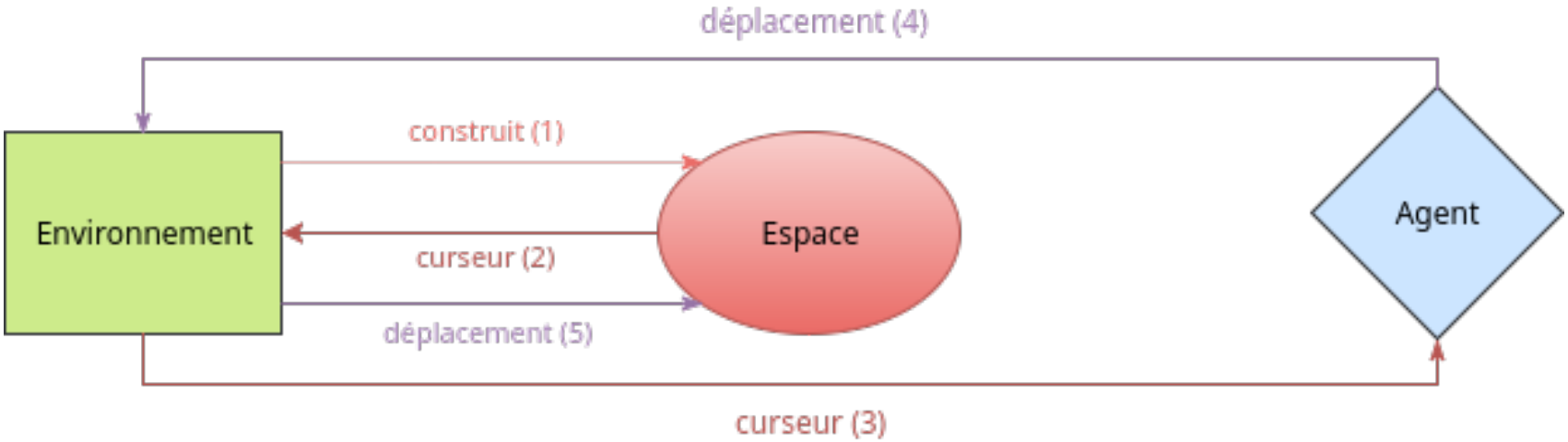
Environnement

TODO

Agent

TODO

Interaction agent-environnement



1. Construction de l'**espace**
2. Boucle d'interaction

Chargement de la grille

MNIST

- images + labels
- training set + testing set

Chargement de la grille

MNIST

- images + labels
- training set + testing set

Sous-ensemble de chiffres

1. Chargement des labels
2. Sélection des indices
3. Chargement des images
4. Sélection des labels

```
1   # (1)
2   self.labels = mnist_loader.load_idx_data(mnist_labels_path)
3
4   # (2)
5   num_examples = np.prod(size)
6   i = 0
7   labels_i = []
8   while len(labels_i) < num_examples:
9       if self.labels[i] in digits:
10          labels_i.append(i)
11      i += 1
12
13  # (3)
14  self.images = mnist_loader.load_idx_data(mnist_images_path, pos=labels_i)
15
16  # (4)
17  self.labels = self.labels[labels_i].reshape(size[::-1] + self.labels.shape[1:])
18  self.images = self.images.reshape(size[::-1] + self.images.shape[1:])
```

Apprentissage par renforcement

IA

- Classe d'algorithmes d'apprentissage
- Inspiré de la psychologie animale

Apprentissage par renforcement

IA

- Classe d'algorithmes d'apprentissage
- Inspiré de la psychologie animale

Cadre formel : MDP

1. Ensemble d'états S
2. Ensemble d'actions A
3. Ensemble de récompenses R
4. Fonction de probabilités p

Espace	Attribut	Classe
$D = \{0, 1, \ldots, 10\}$	`digit_space`	`Discrete`
$P = P_x \times P_y$	`position_space`	`MultiDiscrete`
$A = P \times D$	`action_space`	`Tuple`
$S = [0; 255]^{h \times w}$	`observation_space`	`Box`

Espaces et wrappers

Wrapper

- $\Leftrightarrow$ Design pattern *décorateur* pour `gym.Env`
- Conversion espaces d'actions/états (`ActionWrapper`/`ObservationWrapper`)

Espaces et wrappers

Wrapper

- $\Leftrightarrow$ Design pattern *décorateur* pour `gym.Env`
- Conversion espaces d'actions/états (`ActionWrapper`/`ObservationWrapper`)

Pour `NumGrid`

- `DirectionWrapper`
- `DiscreteDirectionWrapper`
- `DiscretePositionWrapper`
- `DiscreteActionWrapper`

```
numgrid = NumGrid()
numgrid = DiscreteDirectionWrapper(numgrid)
numgrid = DiscretePositionWrapper(numgrid)
numgrid = DiscreteActionWrapper(numgrid)
```

Méthode `step`

Fonction

- 1 pas de temps boucle d'interaction
- Fournit les informations à l'agent

Méthode step

Fonction

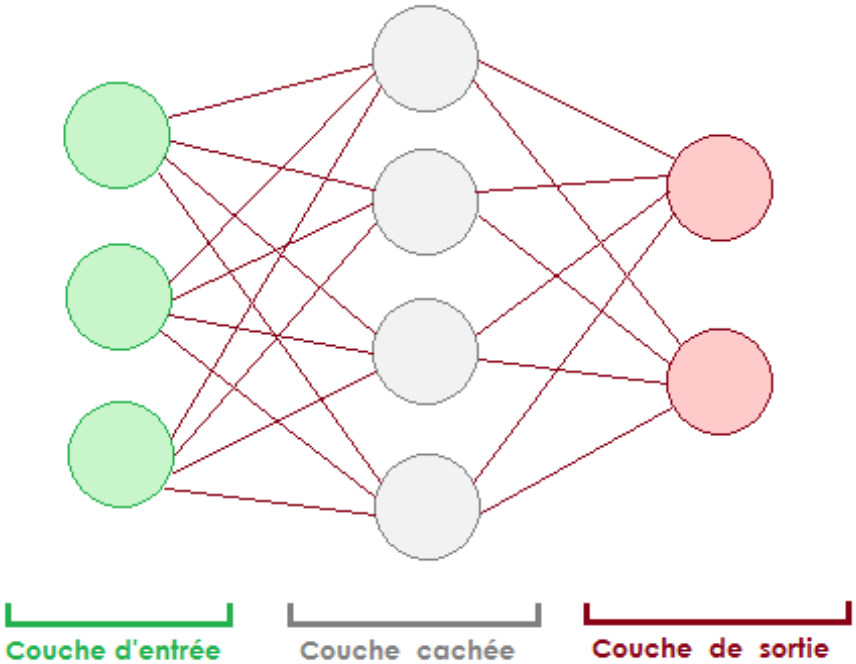
- 1 pas de temps boucle d'interaction
- Fournit les informations à l'agent

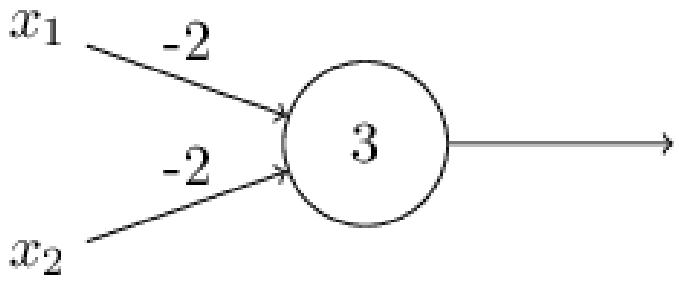
Opérations

1. Vérification position curseur
2. Déplacement curseur
3. Choix récompense
4. Changement de zone
5. Vérification fin épisode
6. Retour des informations

```
1   reward = 0
2   done = False
3   info = {'out_of_bounds': False, 'digit': self.current_digit}
4   # (1)
5   if not self.position_space.contains(pos):
6       info['out_of_bounds'] = True
7   # (2)
8   else:
9       self.cursor_pos = np.array(pos)
10  # (3)
11  if digit < 10:
12      if digit != info['digit']:
13          reward -= 3
14      else:
15          reward += 3
16          # (4)
17          self.cursor_pos = np.array(self.position_space.sample())
18  # (5)
19  self.steps += 1
20  if self.steps >= self.num_steps:
21      done = True
22  # (6)
23  return self.cursor, reward, done, info
```

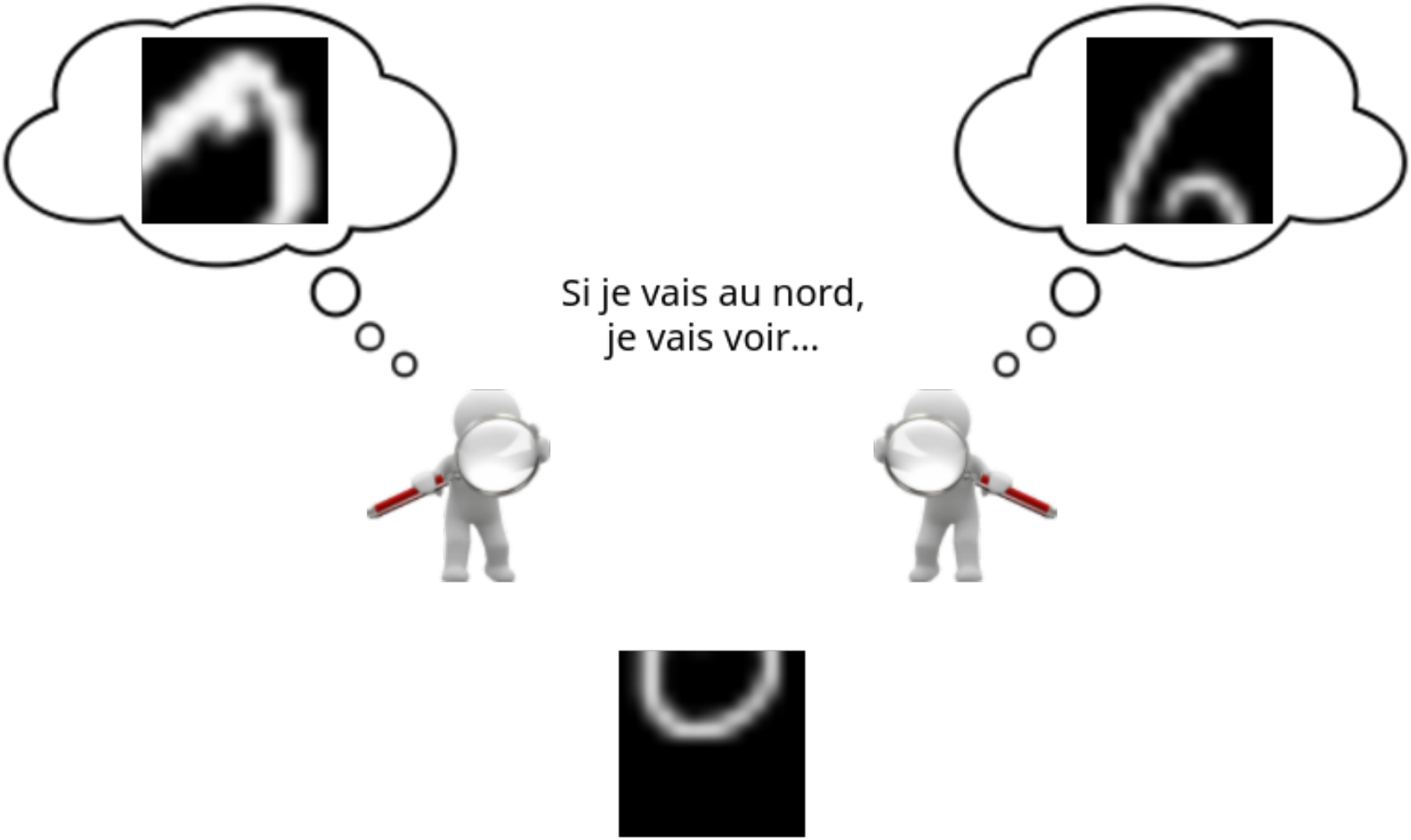
Réseaux de neurones



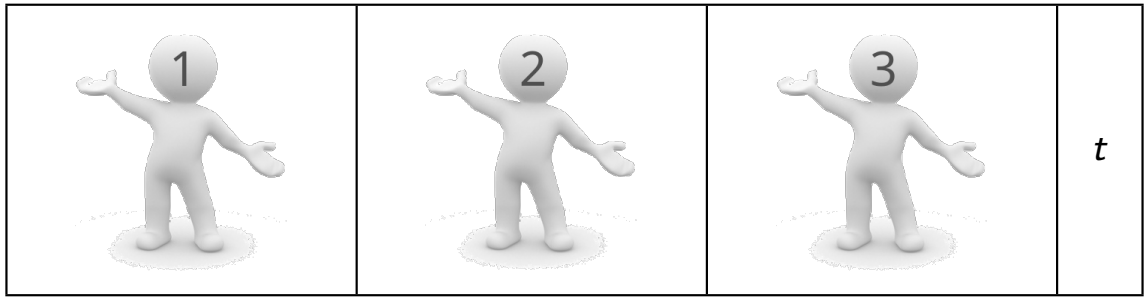


Commentaires ?

Prédicteurs



Prise de décisions



Prise de décisions

			t
0	0	0	0
0	0	0	

Prise de décisions

			t
0 0	0 0	0 0	0
0.81 0	0.86 0	0.83 0	1

Prise de décisions

			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	

Prise de décisions

			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	
0.84	0.83	0.80	2
0	1	0	

Prise de décisions

			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	
0.84	0.83	0.80	2
1	1	0	

Prise de décisions

			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	
0.84	0.83	0.80	2
1	1	0	
0.82	0.89	0.85	3
1	1	0	

Prise de décisions

			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	
0.84	0.83	0.80	2
1	1	0	
0.82	0.89	0.85	3
1	2	0	

Prise de décisions

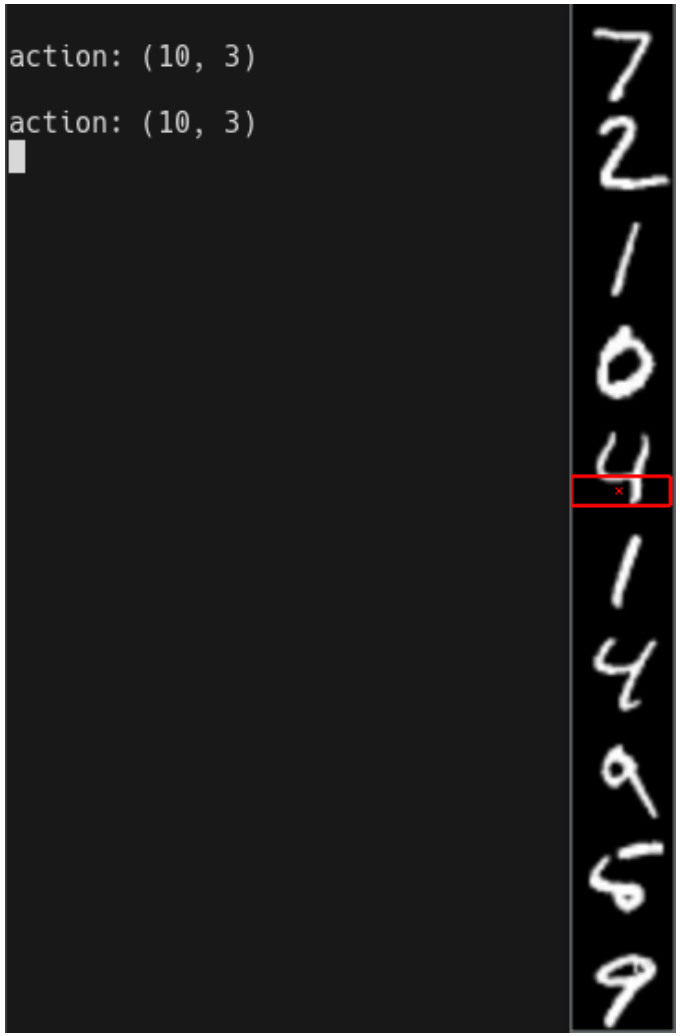
			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	
0.84	0.83	0.80	2
1	1	0	
0.82	0.89	0.85	3
1	2	0	
0.83	0.91	0.86	4
1	2	0	

Prise de décisions

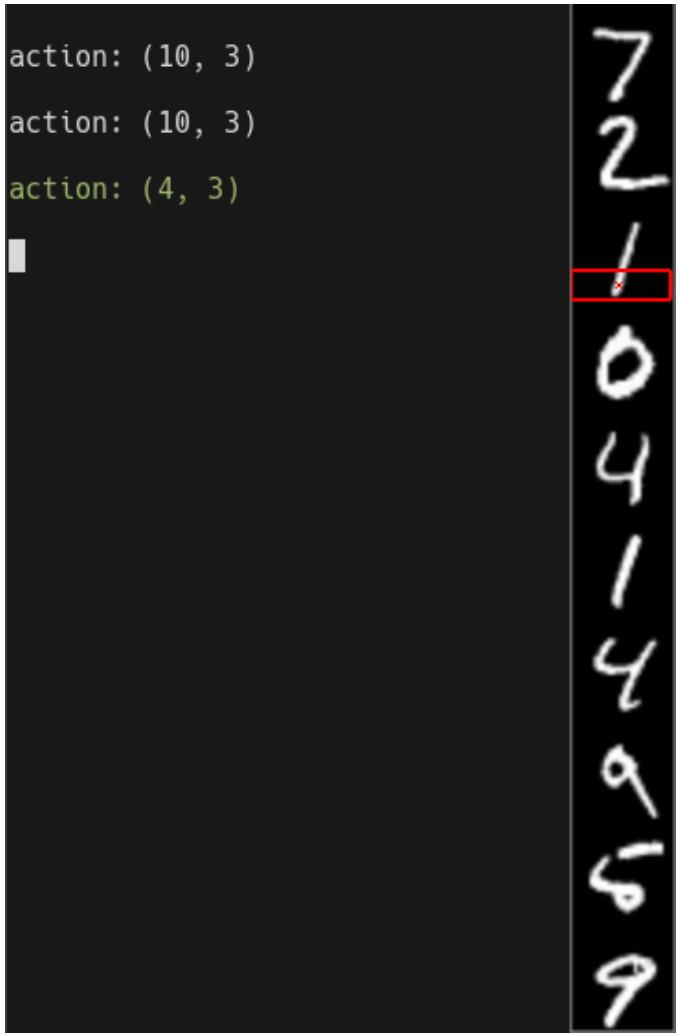
			t
0	0	0	0
0	0	0	
0.81	0.86	0.83	1
0	1	0	
0.84	0.83	0.80	2
1	1	0	
0.82	0.89	0.85	3
1	2	0	
0.83	0.91	0.86	4
1	3	0	

Exemple d'une séquence d'identification

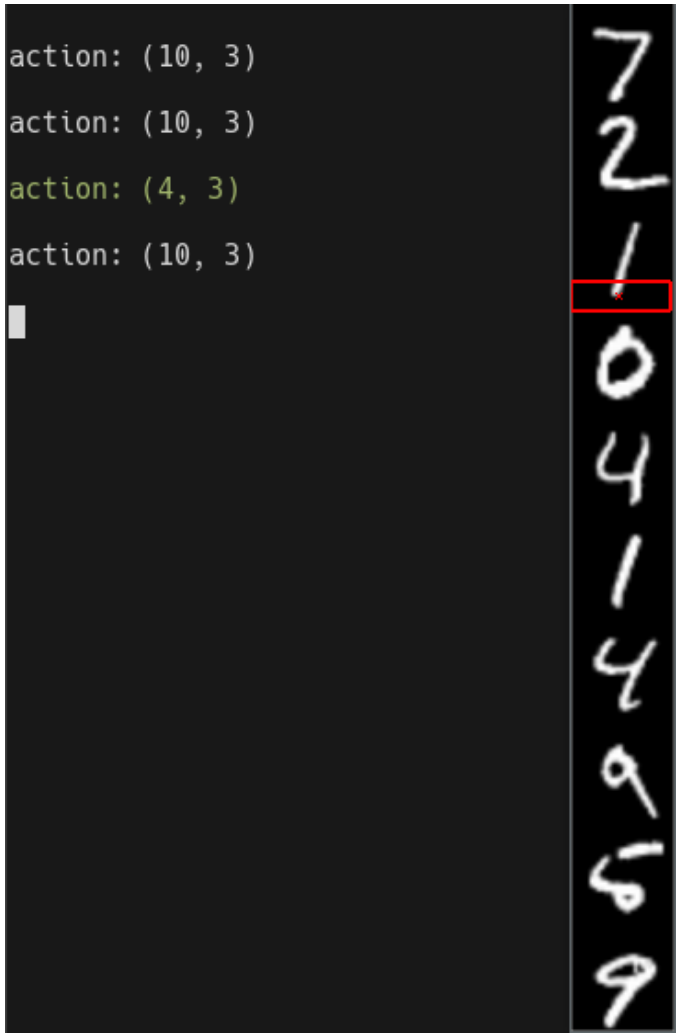
Exemple d'une séquence d'identification



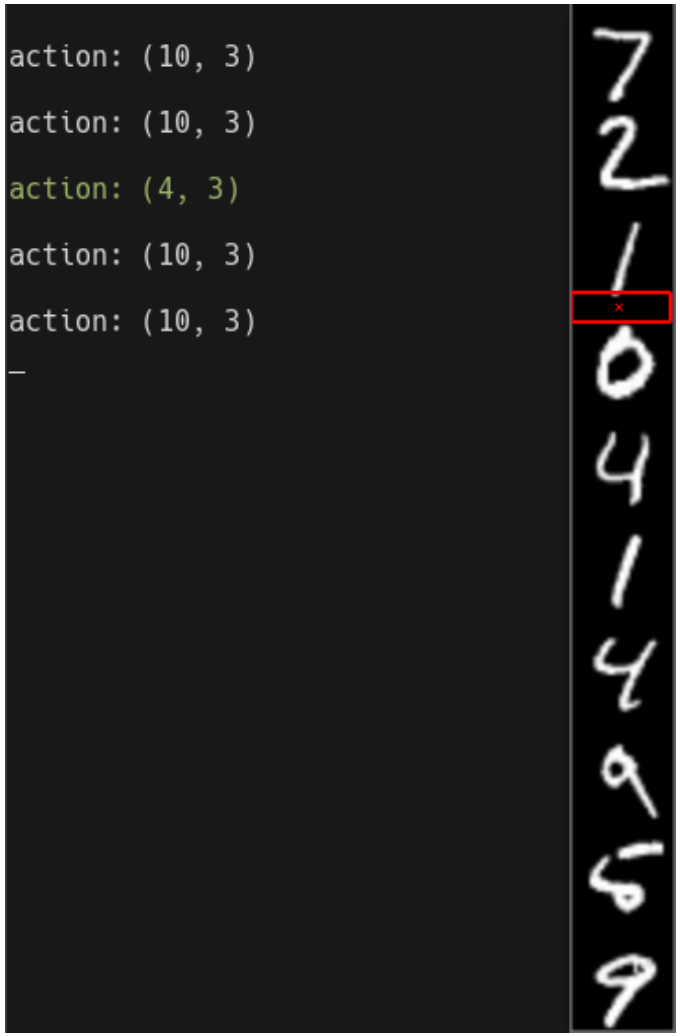
Exemple d'une séquence d'identification



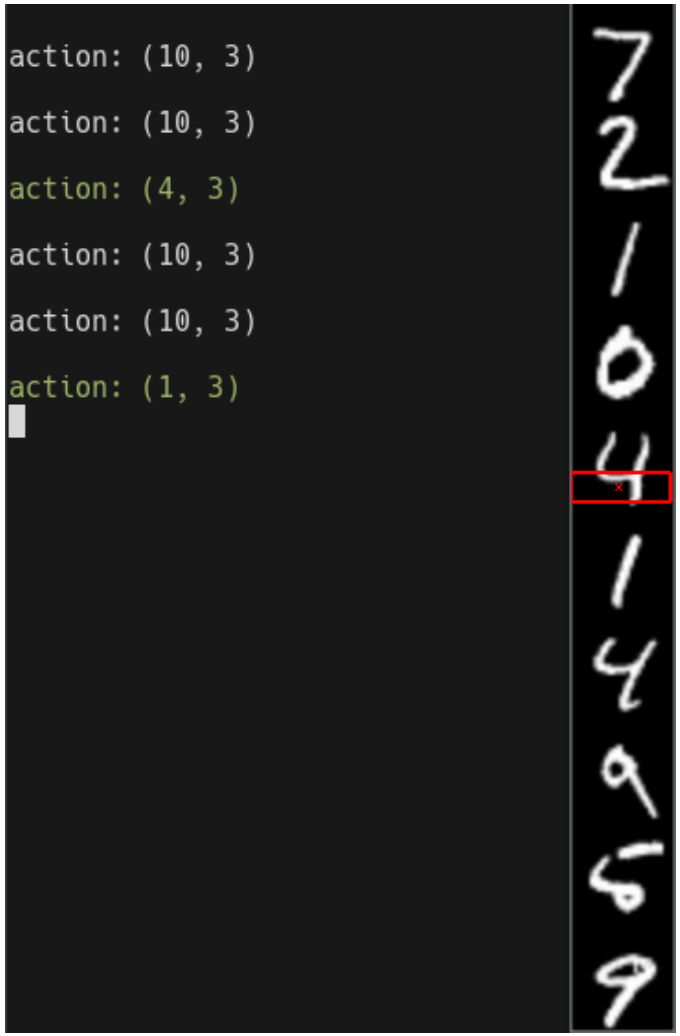
Exemple d'une séquence d'identification



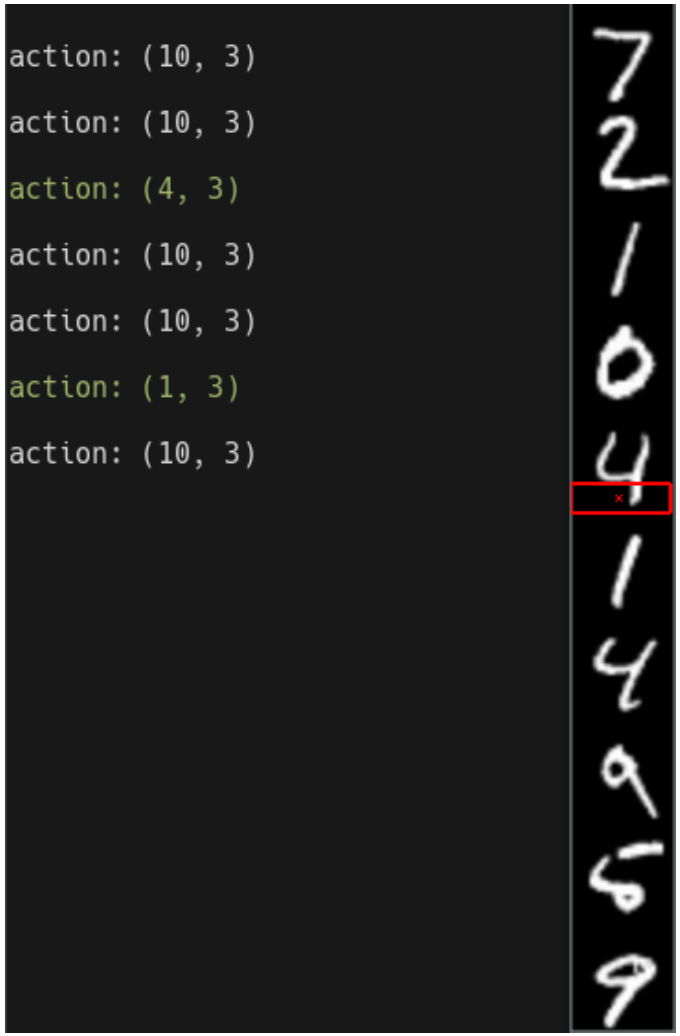
Exemple d'une séquence d'identification



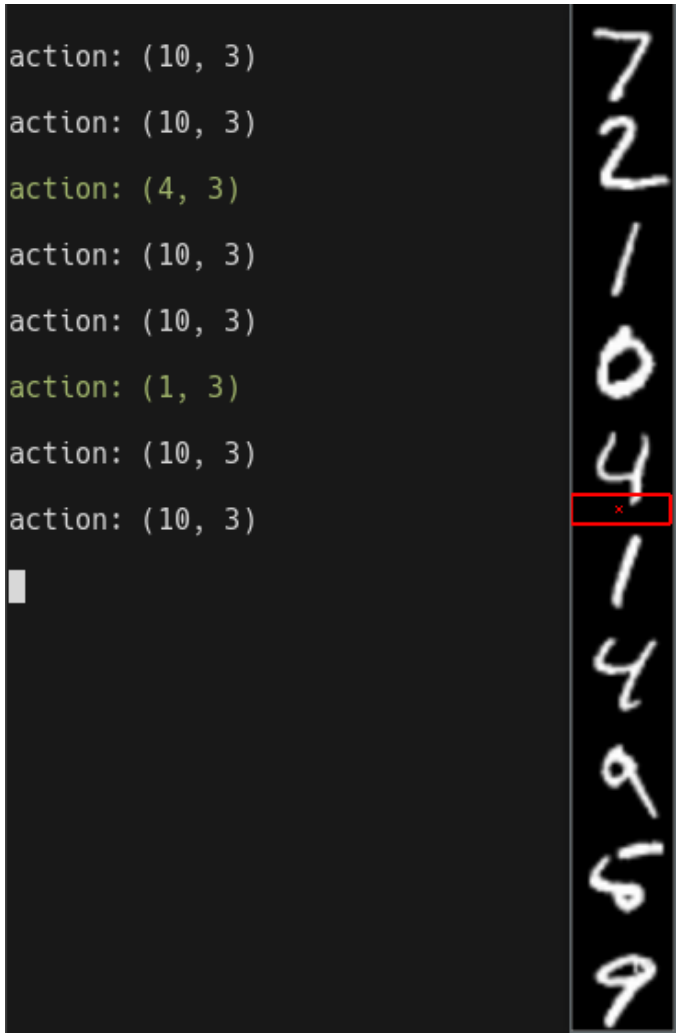
Exemple d'une séquence d'identification



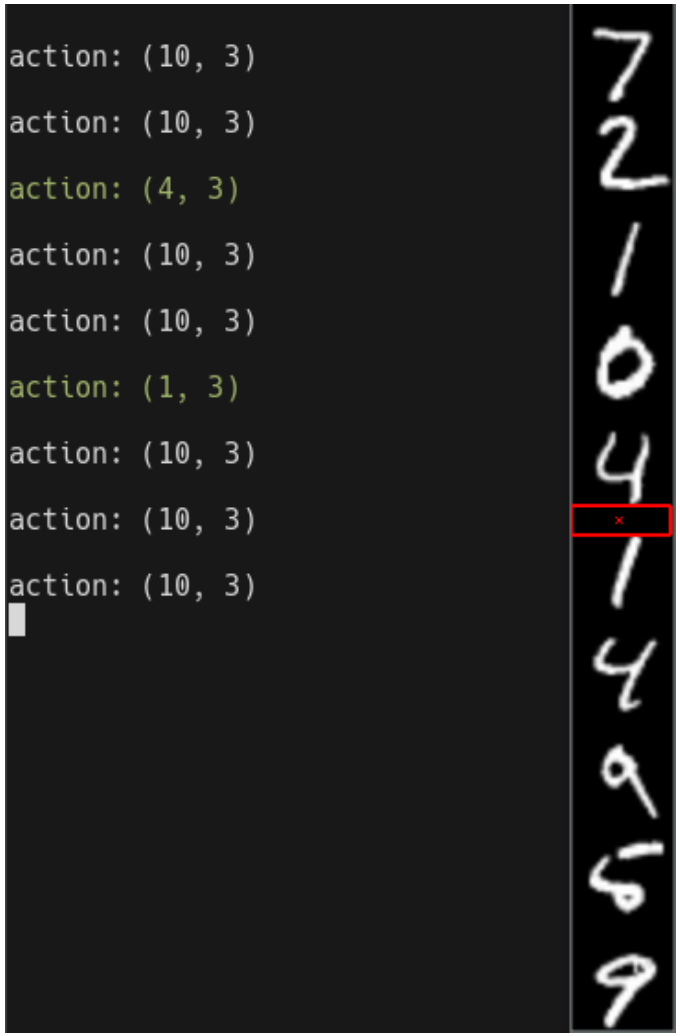
Exemple d'une séquence d'identification



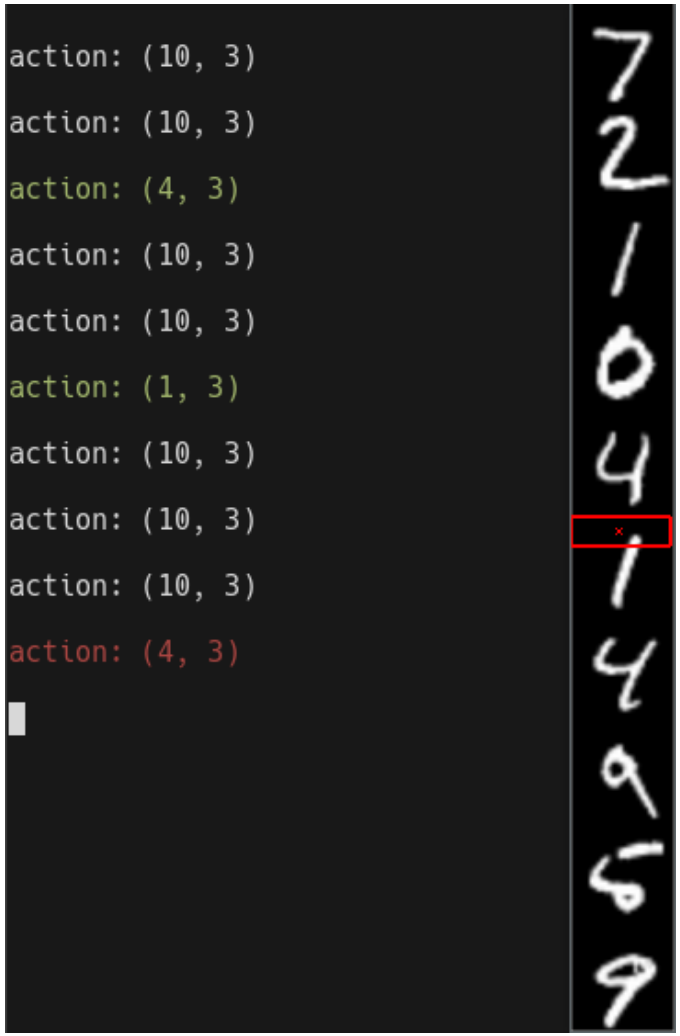
Exemple d'une séquence d'identification



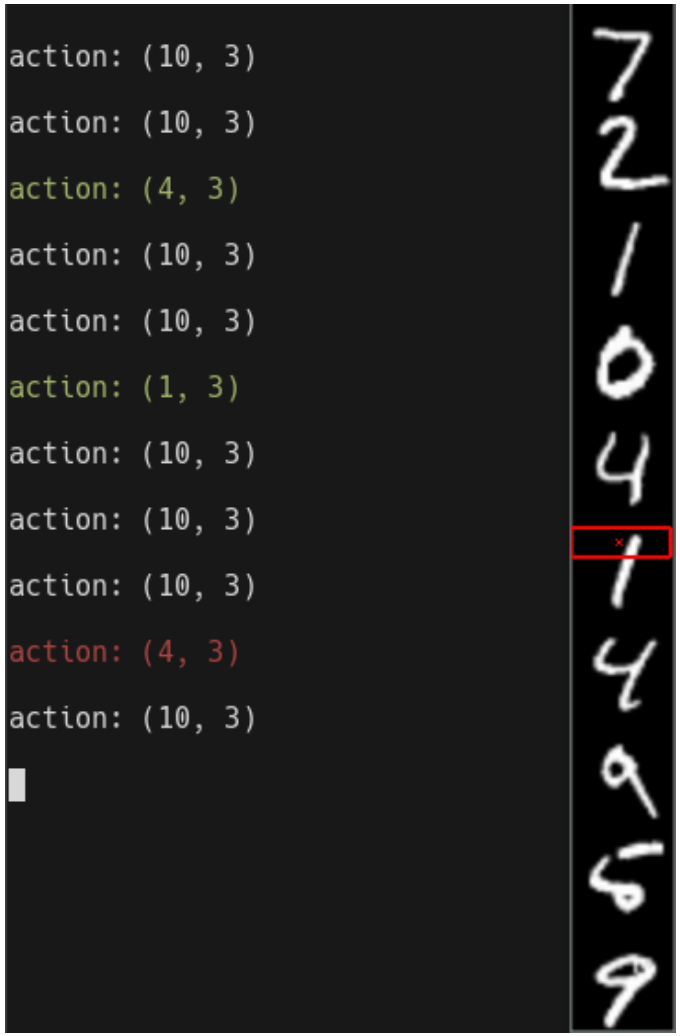
Exemple d'une séquence d'identification



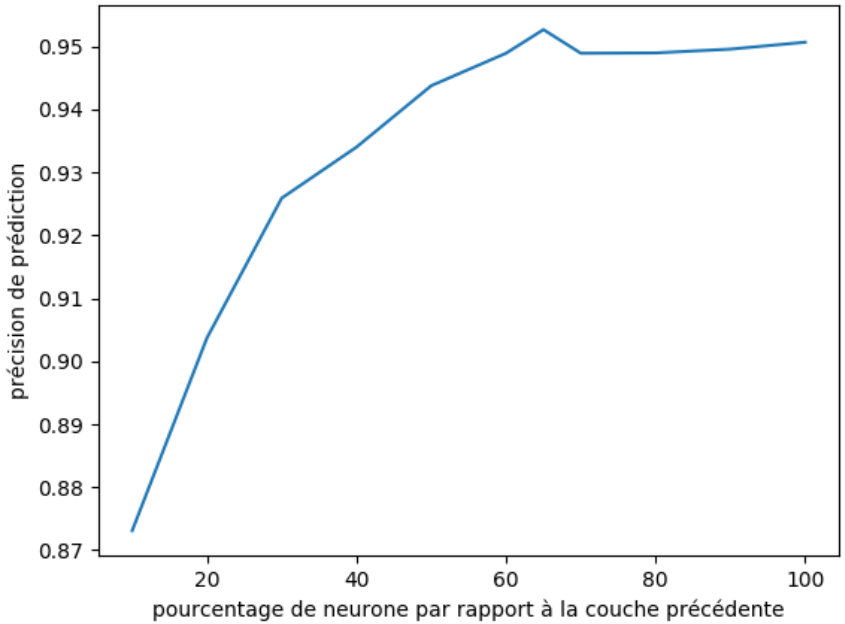
Exemple d'une séquence d'identification



Exemple d'une séquence d'identification

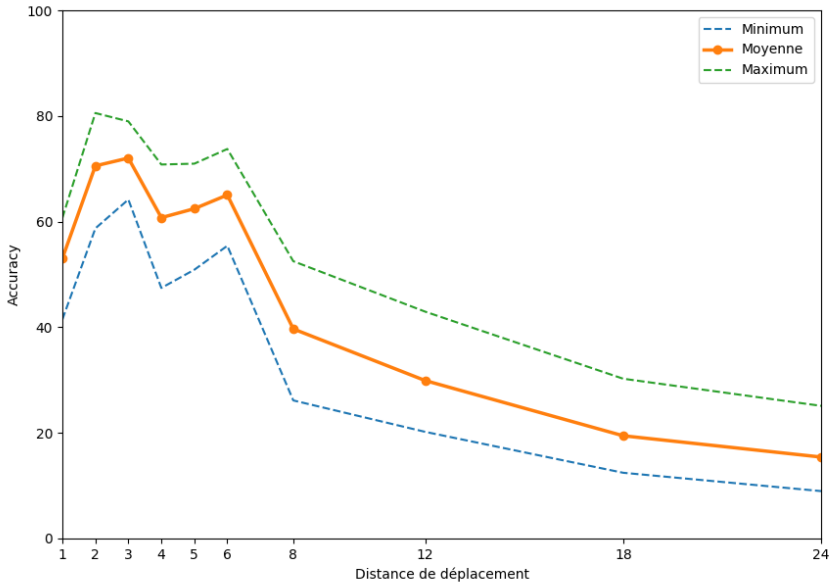


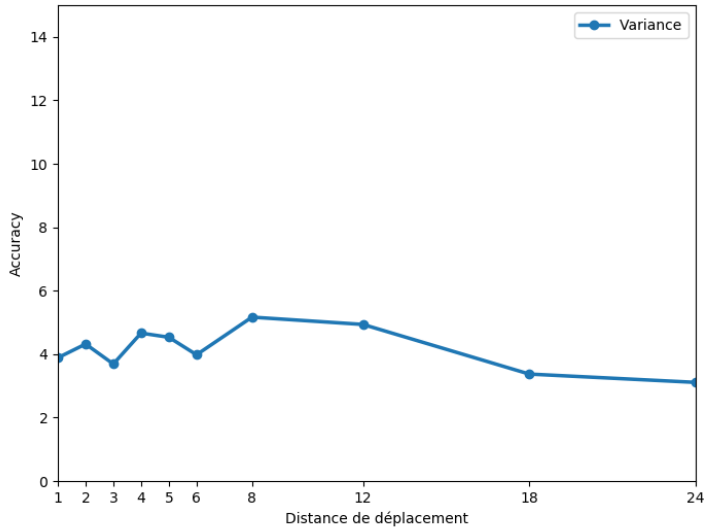
Architecture des prédicteurs



Taille du curseur	Chiffre	Directions	Distance de déplacement
8×8	0	$\{\downarrow\}$	1 pixel

Distance de déplacement





Taille de la grille	Chiffres	Taille du curseur	Directions	Seuil de décision
1×50	Tous	27×8	$\{\downarrow\}$	5

Conclusion