

# Intelligence artificielle

## Examen final

avril-2022

---

**Durée : 2 heures. Documents autorisés : 2 feuilles recto-verso.**

---

### 1 Apprentissage par renforcement

On considère un agent qui se déplace sur le terrain de la figure 1 dans lequel la case verte représente un objectif et la case rouge un 'piège'.

1. Proposez une **modélisation** (détaillée et argumentée) de ce problème.
2. Expliquez l'utilité de l'algorithme Q-learning dans le cas de ce problème.
3. Comment cet algorithme prend-il en compte la dichotomie Exploration/Exploitation.
4. Donnez une définition générale du machine learning et illustrez la à l'aide de cet exemple.

### 2 Deep Learning

On considère le réseau de neurones créé par le code de la figure 2 ci-dessous.

1. Expliquez ce que fait chaque ligne de code à partir de la ligne '# Convert class vector to binary ...'.
2. Quels sont les **hyperparamètres** et les **paramètres** d'un tel réseau?
3. Expliquez brièvement (3 – 4 phrases) comment sont déterminés les **paramètres** du réseau.
4. Justifiez le choix du nombre de neurones et de la fonction d'activation de la couche de sortie.

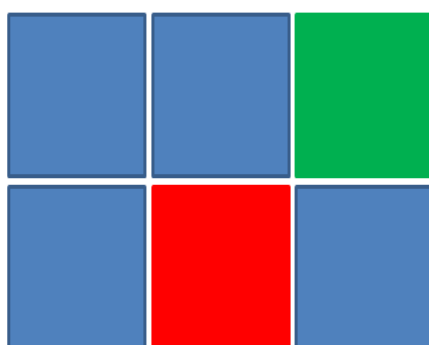


FIGURE 1 –

```
from keras.datasets import mnist
# MNIST data, shuffled and split between train and test sets
(X_train, y_train), (X_test, y_test) = mnist.load_data()
# Some pre-processing
X_train = X_train.reshape(60000, 784)
X_test = X_test.reshape(10000, 784)
X_train = X_train.astype('float32')
X_test = X_test.astype('float32')
X_train /= 255
X_test /= 255
# convert class vectors to binary class matrices
Y_train = np_utils.to_categorical(y_train, nb_classes)
Y_test = np_utils.to_categorical(y_test, nb_classes)
```

```
s=(5,5)
ish=(28,28,1)
model = Sequential()
model.add(Conv2D(32, kernel_size=s, activation='sigmoid', input_shape=ish, padding='same'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Conv2D(64, (5, 5), activation='sigmoid', padding='same'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(100, activation='sigmoid'))
model.add(Dense(nb_classes, activation='softmax'))
```

### 3 Métaheuristiques/PSO

1. Rappelez (brièvement) l'utilité des **métaheuristiques**.
2. Rappelez la formule principale de l'algorithme *PSO* et expliquez (brièvement) l'utilité de chacune de ses composantes.
3. Quelles différences principales voyez-vous entre cette méthode et le recuit simulé ?

### 4 Traitement du langage naturel

1. Rappelez la définition et les étapes de l'**analyse lexicale** et appliquez la à une phrase de votre choix.