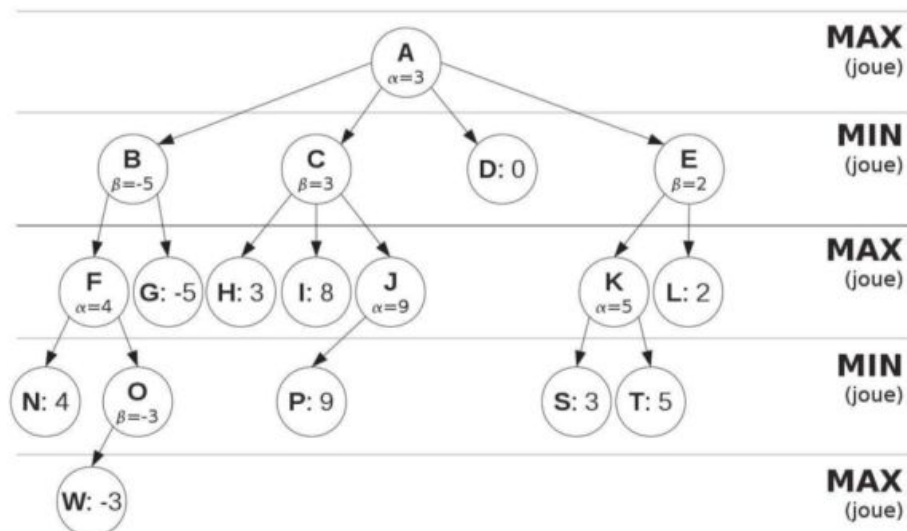


**Votre rendu s'effectuera sur Arel. Vous rendrez une archive contenant un pdf contenant l'ensemble des réponses ainsi que votre code.**  
**Pour tout problème, adressez-vous par mail à Karima ( [kei@eisti.eu](mailto:kei@eisti.eu) ) ET Peio ( [plo@eisti.eu](mailto:plo@eisti.eu) )**

### Partie 1 : Algorithmes de recherche dans un graphe

1. Citer quelques exemples d'application des algorithmes de recherche dans un graphe.
2. Pour chacune des deux figures ci-dessous donner le nom de l'algorithme appliqué et dire brièvement comment marche chacun de ces 2 algorithmes.



### Partie 2 : Apprentissage par Renforcement

1. Décrire de manière résumée le fonctionnement de l'apprentissage par renforcement.
2. L'apprentissage par renforcement est un apprentissage supervisé ou bien non supervisé?
3. Citer quelques exemples d'application de l'apprentissage par renforcement.

4. Quelle est le lien entre le processus de décision Markovien et l'apprentissage par renforcement ?
5. Quelles sont les variantes d'optimisation possibles dans un apprentissage par renforcement?
6. En supposant que les termes suivants sont liés à un processus d'apprentissage par renforcement, donner une description brève de chacun d'entre eux:
  - a. Agent :
  - b. Environment :
  - c. Reward :
  - d. State :
  - e. Facteur d'actualisation :
  - f. Policy :
  - g. Value :
  - h. Value Function:
  - i. Q value ou action value :
7. Ci-dessous un programme écrit en python.

```

import numpy as np
#Bloc1
tabStates = ['s1', 's2', 's3', 's4']
tabMoves = ['Left', 'Up', 'Right', 'Down']
tabStatesMoves = np.array([[0,0,1,2],[0,1,1,3],[2,0,3,2],[0,0,0,0]])
tabRewards = np.array([[-1,-1,0,0],[0,-1,-1,-0.5],[-1,0,0,-1],[1,1,1,1]])
nbEtats = len(tabStates)
nbActions = len(tabMoves)
gamma = float(input('Donnez la valeur de gamma : '))
#Bloc 2
nblter = 10
V = np.zeros(4)
for numiter in range(nblter):
    for numetat in range(nbEtats):
        tabQ = []
        for numaction in range(nbActions):
            numetat2 = tabStatesMoves[numetat][numaction]
            q = tabRewards[numetat][numaction]+gamma*V[numetat2]
            tabQ.append(q)
        V[numetat]=max(tabQ)
print(V)

```

- a. Décrire le problème résolu par ce programme.
- b. A quoi correspondent les parties **Bloc1** et **Bloc2** du programme.
- c. Donner les correspondances entre les paramètres de ce programme et les termes décrits dans la question 6) quand ces termes sont présents dans le programme.
- d. Quel est l'algorithme utilisé?
- e. Proposer un autre critère d'arrêt.

### Partie 3 : Apprentissage Profond (Deep Learning)

1. L'apprentissage profond est un apprentissage supervisé ou bien non supervisé ?
2. Donner quelques exemples d'application de l'apprentissage profond.
3. Faire une synthèse des étapes d'un apprentissage profond basé sur les réseaux de neurones à convolution. Pour illustrer votre synthèse, vous pourriez vous servir de vos résultats obtenus en cours (cf. TP réalisés à ce sujet : MnistDigits ou FashionMnist).

### Partie 4 : Traitement Automatique du Langage Naturel (NLP)

1. Donner quelques exemples d'application du NLP
2. Décrire brièvement les termes techniques suivants :
  - a. Corpus
  - b. Tokenization
  - c. Stopwords
  - d. POS Tagging
  - e. Chunking
3. Donner un résumé des étapes principales d'une analyse basique de sentiments (positif, négatif). Vous pourriez bien-entendu illustrer votre synthèse grâce au TP réalisé à ce sujet.
4. Proposer des voies d'amélioration de cette analyse basique de sentiments.

### Partie 5 : Optimisation

1. Expliquer les concepts d'exploration et d'exploitation dans le contexte du problème du voyageur de commerce.
2. Comment l'algorithme du LAHC favorise l'exploitation ou l'exploration ?
3. Utilisez votre algorithme de PSO pour résoudre l'optimum de la fonction  $f(x)$  suivante, en dimension 3, dans l'intervalle  $[-100;100]^3$ . Vous fournirez les indicateurs de pire, meilleure solutions, solution médiane et écart-type sur 10 exécutions, ainsi que votre code.