

- Si le processus n'est pas terminé au bout de ce temps, son exécution est suspendue et il est mis à la fin de la file d'attente ;
- Si le processus est terminé, il sort définitivement de la file d'attente.

PID	Durée (en cycles CPU)	Ordre d'arrivée
11	4	1
20	2	2
32	3	3

11, 20, 32, 11,

2. L'objectif de la suite de l'exercice est d'implémenter en langage Python l'algorithme du tour-niquet.

```
1 class Processus:
2     def __init__(self, pid, duree):
3         self.pid = pid
4         self.duree = duree
5         # Le nombre de cycle qui restent à faire :
6         self.reste_a_faire = duree
7         self.etat = "Prêt"
```

- a) Recopier et compléter l'instruction Python suivante permettant de créer la liste d'attente initiale des processus donnés dans le tableau précédent (le processus PID 11 est à l'indice 0 de la liste d'attente) :

```
def execute_un_cycle(self):
    """Met à jour le reste à faire après l'exécution d'un
    cycle."""
    .....

def change_etat(self, nouvel_etat):
    """Change l'état du processus avec la valeur passée en
    paramètre."""
    .....

def est_termine(self):
```

```
"""Renvoie True si le processus est terminé, False sinon,
en se basant sur le reste à faire."""
```

```
.....
```

c) La fonction `tourniquet` ci-dessous implémente l'algorithme décrit dans l'exercice.

Elle prend en paramètre une liste d'objets `Processus` donnés par ordre d'arrivée et un nombre entier positif correspondant au quantum. La fonction renvoie la liste des PID dans l'ordre de leur exécution par le processeur.

Recopier et compléter sur la copie le code manquant.

```
1 def tourniquet(liste_attente, quantum):
2     ordre_execution = []
3     while liste_attente != []:
4         # On extrait le premier processus
5         processus = liste_attente.pop(0)
6         processus.change_etat("En cours d'exécution")
7         compteur_tourniquet = 0
8         while ..... and .....:
9             ordre_execution.append(.....)
10            processus.execute_un_cycle()
11            compteur_tourniquet = compteur_tourniquet + 1
12        if .....:
13            processus.change_etat("Suspendu")
14            liste_attente.append(processus)
15        else:
16            processus.change_etat(.....)
17    return ordre_execution
```

Exercice 3 _____ 4 points

Cet exercice porte sur l'algorithmique, la programmation orientée objet et la méthode diviser-pour-régner

L'objectif de cet exercice est de trouver les deux points les plus proches dans un nuage de points pour lesquels on connaît les coordonnées dans un repère orthogonal.

On rappelle que la distance entre deux points A et B de coordonnées $(x_A; y_A)$ et $(x_B; y_B)$ est donnée par la formule : $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$.

Les coordonnées d'un point seront stockées dans un tuple de deux nombres réels.

Le nuage de points sera représenté en Python par une liste de tuples de taille n , n étant le nombre total de points. On suppose qu'il n'y a pas de points confondus (mêmes abscisses et mêmes ordonnées) et qu'il y a au moins deux points dans le nuage.

Pour calculer la racine carrée, on utilisera la fonction `sqrt` du module `math`, pour rappel :

```
1 >>> from math import sqrt
2 >>> sqrt(16)
```