

## Modélisation, Simulation et Evaluation de Performances

Matière :	Niveau :	Examen :
Modélisation, Simulation et Evaluation de Performances	1ère Année Master AD	Session Normale
Documents non autorisés	Durée : 01h 30mn	Calculatrice scientifique autorisée.

Dimanche 14/05/2023

**Répondre clairement et brièvement**

### Exercice 01 (PROCESSUS DE POISSON : 04 pts)

Un serveur web reçoit des requêtes selon un Processus de Poisson de taux  $\lambda = 3.6$  requêtes/seconde. Donnez :

1. La probabilité que ce serveur reçoit 4 requêtes dans une période de 1.2 seconde ?
2. La probabilité qu'il ne reçoit aucune requête pendant 1.3 secondes ?
3. La probabilité que la durée qui sépare 2 requêtes consécutives soit inférieure à 1.5 secondes ?
4. Le nombre moyen de requêtes reçues par ce serveur durant 2 heures et 17 minutes de fonctionnement ?

### Exercice 02 (FILE D'ATTENTE : 06 pts)

Une application client/serveur est conçue de manière à ce que 5 processus parallèles identiques assurent le service. On suppose que les requêtes arrivent selon un Processus de Poisson et le service suit une loi exponentielle. Ce système a été observé pendant 100 secondes. Il a resté vide pendant 4 secondes et a reçu 1765 requêtes dont 489 ont été stockées avant d'être traitées (pas de traitement immédiat). Chaque processus était inoccupé en moyenne durant 37 secondes.

1. Quelle est la probabilité de trouver ce système vide ?
2. Quelle est la probabilité qu'une requête reçue doit attendre ?
3. Quelle est le nombre moyen de requêtes en attente dans ce système ?
4. Quelle est le nombre moyen de requêtes dans ce système ?
5. Quel est le temps moyen d'attente dans ce système ?
6. Quel est le temps moyen de résidence dans ce système ?

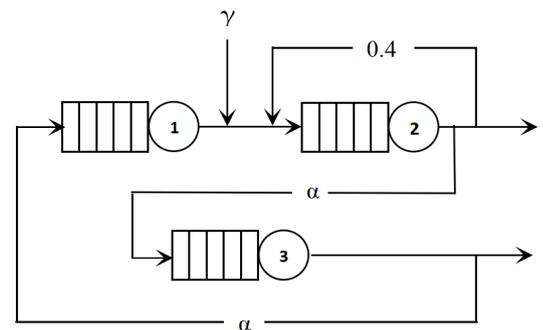
### Exercice 03 (RÉSEAU DE FILES D'ATTENTE : 10 pts)

Considérons le réseau de Jackson suivant, sachant que :

$$\gamma = 4, \mu_1 = 1, \mu_2 = 5, \mu_3 = 2, m_1 = 1, m_2 = 2, m_3 = +\infty$$

1. Donnez les matrices de routage (interne et externe).
2. Calculez les taux d'arrivée effectifs  $\lambda_i$  en fonction de  $\alpha$ .
3. Donnez les valeurs de  $\alpha$  qui assurent la stabilité du réseau.

Prenons  $\alpha = 0.3$ . Calculez dans ce cas :



1. Le nombre moyen de clients en attente dans chaque station et dans le réseau.
2. Le nombre moyen de clients dans chaque station et dans le réseau.
3. Le temps moyen de résidence dans chaque station et dans le réseau.
4. Le temps moyen d'attente dans chaque station et dans le réseau.
5. La probabilité pour que le réseau ne soit pas vide.

**Remarque 1 :** prenez 6 chiffres au moins après la virgule dans tous vos calculs.

**Remarque 2 :**  $e = 2,7182818$