

# Evaluation de Performance – Master 1

## TD 4 : Files d'Attente

**Exercice 1** : Le passage d'une information par un réseau introduit un retard variable entre entrée et sortie. Comment faire pour reconstruire un flux constant ? Ça se trouve que la variabilité du retard est bornée par une valeur  $\Delta$ , est-ce que cette information nous permet de donner quelques détails en plus sur la solution proposée ?

**Exercice 2** : Donner un exemple typique d'instabilité d'une file d'attente à un seul serveur, où la capacité est illimitée.

**Exercice 3** : Considérez une file d'attente où, pour tout  $n \geq 0$ , le temps  $w_n$  de traitement de la requête du  $n$ -ième client est égal au temps entre l'arrivée de cette requête et l'arrivée de la requête suivante ( $a_{n+1} - a_n$ ).

Combien vaut l'utilisation du serveur  $\rho$  ? et  $\bar{N}$ , le nombre de clients dans le système ?

**Exercice 4** : Par Loynes, un système à file d'attente avec un seul serveur est stable quand  $\rho < 1$  et il ne l'est pas quand  $\rho > 1$ , alors que pour  $\rho = 1$  ce n'est pas clair a priori. Donner un exemple de système stable avec  $\rho = 1$ .

Comment faire pour qu'un système soit toujours stable (pour tout  $\rho$ ) ?

**Exercice 5** : Les requêtes qui arrivent à un système de bases de données peuvent être modélisées comme un processus de Poisson. Le temps nécessaire à traiter une requête est  $S = 0.1s$ , avec écart type  $\sigma_S = 0.03s$ . On suppose que notre file d'attente soit de type  $M/GI/1$ , donc :

- Exprimer le temps de réponse moyen  $\bar{R}$  en fonction du nombre de requêtes par seconde,  $\lambda$  ;
- On est prêts à accepter un temps de réponse  $\bar{R} = 0.2s$ , quelle est la valeur maximale de  $\lambda$  qu'on accepte ? Combien vaut  $\bar{W}$  dans ce cas ? et  $\bar{N}$  ? et  $\bar{N}_w$  ?
- Mêmes questions pour  $\bar{R} = 0.5s$  ;
- Maintenant, à partir du dernier  $\lambda$  trouvé, qu'est-ce qui se passe si on l'augmente encore du 10% ? Et si on l'augmentait du 20% ?

**Exercice 6** : On veut comparer un système avec deux processeurs qui partagent la mémoire ainsi que la file d'attente et un système où les deux processeurs sont séparés, chacun avec sa file d'attente. Dans les deux cas, on suppose que les temps de réponse  $\bar{R}$  et ceux d'attente entre deux entrées  $\bar{A}$  forment deux séquences exponentielles iid et aussi indépendantes l'une de l'autre. Donc, dans le premier cas, on a une file d'attente de type  $M/M/2$  et dans le deuxième on a deux files de types  $M/M/1$ . Supposons aussi que le flux de données en entrée soit équitablement distribué, sur les deux processeurs (dans le premier cas) ou sur les deux files (dans le deuxième cas). Comparer :

- la fréquence des requêtes ( $\lambda$ ) sur la file du premier système avec celles sur les deux files du second système ;
- les utilisations de serveur ;
- les temps de réponse moyens.

**Exercice 7** : Considérez une file d'attente avec un seul serveur. Montrez que  $\bar{N}_w = \bar{N} - \rho$ .

**Exercice 8** : Considérez une agence qui loue des voitures, où les dix employés aux guichets préparent les transactions sur leurs ordinateurs pour les envoyer à la base de données. En moyenne il y a une transaction tous les cinq minutes ( $\lambda = 1/5 \text{ s}^{-1}$ ) et le temps de réponse est  $R = 2s$ .

Quel est le temps de réflexion moyen ( $\bar{Z}$ ) ?

**Exercice 9** : Les transactions sur le serveur d'une base de données accèdent la CPU, le disk  $A$  et le disk  $B$ , avec les statistiques suivantes :

- $V_{CPU} = 102$  ;
- $V_A = 30$  ;
- $V_B = 68$  ;
- $\bar{R}_{CPU} = 0.192s$  ;
- $\bar{R}_A = 0.101s$  ;
- $\bar{R}_B = 0.016s$ .

Combien vaut  $\bar{R}$  ?