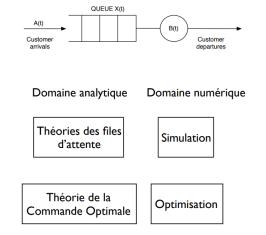
# 1 Théorie des files d'attente



Taux moyen d'arrivée (fréquence) $\lambda$ Temps moyen inter-arrivée $E[Y] = 1/\lambda$ Temps de service $Z_k$ Fréquence moyenne de service $\mu$ Moyenne des temps de service $E[Z] = 1/\mu$ Capacité de stockage (parfois $\infty$ ) $K$ Nombre de serveurs $m$ Temps d'arrivée $A_k$ Temps de départ $D_k$ Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[X]$	TD 11 ' (C (	$\lambda$
Temps de service $Z_k$ Fréquence moyenne de service $\mu$ Moyenne des temps de service $E[Z] = 1/\mu$ Capacité de stockage (parfois $\infty$ ) $K$ Nombre de serveurs $m$ Temps d'arrivée $A_k$ Temps de départ $D_k$ Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Taux moyen d'arrivee (frequence)	
Fréquence moyenne de service $\mu$ Moyenne des temps de service $E[Z] = 1/\mu$ Capacité de stockage (parfois $\infty$ ) $K$ Nombre de serveurs $m$ Temps d'arrivée $A_k$ Temps de départ $D_k$ Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Temps moyen inter-arrivée	$E[Y] = 1/\lambda$
Moyenne des temps de service $E[Z] = 1/\mu$ Capacité de stockage (parfois $\infty$ ) $K$ Nombre de serveurs $m$ Temps d'arrivée $A_k$ Temps de départ $D_k$ Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Temps de service	$Z_k$
$\begin{array}{lllll} & & & & & & & & & & & & & & & & &$	Fréquence moyenne de service	$\mu$
Nombre de serveurs $m$ Temps d'arrivée $A_k$ Temps de départ $D_k$ Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Moyenne des temps de service	$E[Z] = 1/\mu$
$\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$	Capacité de stockage (parfois $\infty$ )	K
Temps de départ $D_k$ Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Nombre de serveurs	m
Temps d'attente $W_k$ Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Temps d'arrivée	$A_k$
Temps de système $S_k$ Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Temps de départ	$D_k$
Longueur de file $X(t)$ Charge $U(t)$ Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Temps d'attente	$W_k$
	Temps de système	$S_k$
Temps moyen d'attente (régime établi) $E[W]$ Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Longueur de file	X(t)
Temps de service moyen (régime établi) $E[Z]$	Charge	U(t)
1 ( )	Temps moyen d'attente (régime établi)	E[W]
Nombre moven de clients (régime établi) $E[X]$	Temps de service moyen (régime établi)	E[Z]
Tromble moyen de chemis (regime etabli) $E[X]$	Nombre moyen de clients (régime établi)	E[X]
Charge de travail moyenne (rég. établi) $E[U]$	Charge de travail moyenne (rég. établi)	E[U]

Notation A/B/m/K

## 1.1 Relations

$$S_k = D_k - A_k = W_k + Z_k$$
$$D_k = A_k + W_k + Z_k$$

## 1.2 Temps moyen d'attente et de service

si  $k \to \infty$  il peut y avoir une distribution stationnaire

## 1.3 Optimisation

On veut:

- Minimiser le temps d'attente
- Maximiser l'utilisation du serveur

Donc minimiser E[W], E[Z] et E[X]. On veut maximiser l'utilisation et le débit

#### 1.4 Intensité du trafic

intensité du trafic = 
$$\frac{\text{fréquence d'arrivée}}{\text{fréquence de sortie}}$$
 
$$\rho = \frac{\lambda}{m\mu}$$

## 1.5 Utilisation et throughput

 $\pi_0$  probabilité que la file soit vide (fraction du temps pendant laquelle le serveur est inutilisé)

throughput = taux de départ des clients = 
$$\mu(1 - \pi_0)$$

En régime permanent :

$$\lambda = \mu(1 - \pi_0)$$