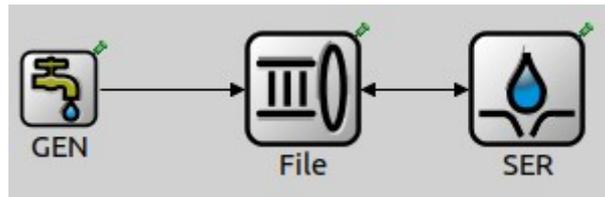


TP N° 4
Le système M/M/1, M/M/s

Exercice 1 :

Le système à réaliser est représenté dans la figure suivante :



Le modèle contient 3 modules :

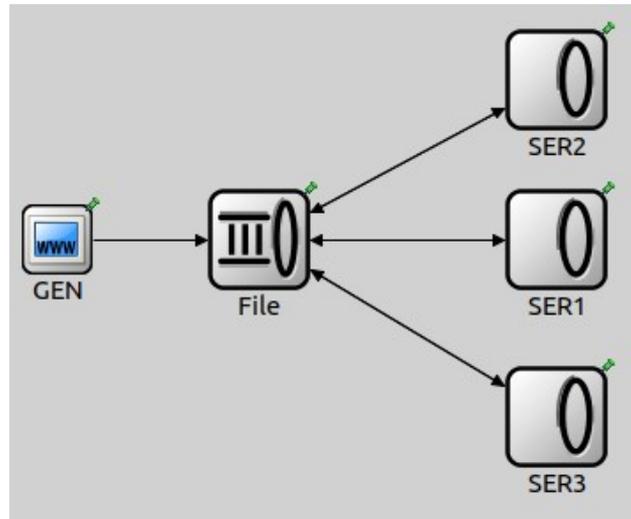
- Le module **GEN** génère des Jobs et il les envoie instantanément au module **FIFO**. Le temps qui sépare deux générations suit une loi exponentielle de paramètre λ jobs/s.
- Les Jobs reçus par le module **FIFO** sont stockés dans la file d'attente si le serveur est occupé. Quand le serveur revient disponible de nouveau, le premier job en attente de service est envoyé au serveur. Le temps de service suit une loi exponentielle de paramètre μ jobs/s.
- A la fin de service, les jobs traités sont en fin détruits par le module serveur.

Les paramètres de la simulation sont résumés dans la table 1.

1. Quelles sont les valeurs moyennes de : nombre moyen de jobs dans le module **FIFO**, temps d'attente moyen dans le module **FIFO**, temps de séjours, nombre de jobs abandonnés ?
2. Comparer les résultats pratiques et théoriques. Comment expliquer le peu de différence ?
3. Comment améliorer les résultats de la simulation pour faire converger le plus possible vers les résultats théoriques ?

Exercice 2 :

Le système à réaliser est composé de 5 modules : le générateur des jobs, la file **FIFO** et 3 modules **serveurs** montés en parallèle comme il est décrit dans la topologie suivante :



- Le module **GEN** génère des Jobs et il les envoie instantanément au module **FIFO**. Le temps qui sépare deux générations suit une loi exponentielle de paramètre λ jobs/s.
- Les 3 modules serveurs (**serveur1**, **serveur2** et **serveur3**) sont montés en parallèle et le temps de service de chaque un suit une loi exponentielle de paramètre μ jobs/s.
- Les Jobs reçus par le module **FIFO** sont stockés dans le module d'attente si les 3 serveurs sont occupés. Si l'un des serveurs est disponible, le premier client en attente choisit ce serveur.
- Après être traités par l'un des serveurs, les jobs sont en fin détruits.

Les paramètres de la simulation sont résumés dans la table 1.

1. Quelles sont les valeurs moyennes pratiques et théoriques de : nombre moyen de jobs dans la file d'attente, temps d'attente moyen dans la file **FIFO**, temps de séjours, nombre de jobs abandonnés ?
2. Tracer et commenter le nombre de jobs moyen dans la file **FIFO** (queueLenth) ainsi que le temps de séjour (lifeTime) moyen d'un job en fonction du temps de l'ensemble des configurations.

Table 1 : paramètres de la simulation

Paramètre	Valeur
$1/\lambda$	4s, 8s, 12s, 16s, 20s
$1/\mu$	12s
Capacité de la file d'attente	∞ (capacité par défaut sous OMNeT++)
Nombre de serveurs	1, 3
Discipline de la file d'attente	FIFO

Durée de la simulation	200000s
Nombre de jobs	∞
Nombre de répétitions par configuration	10