

<https://www-npa.lip6.fr/~malouch/M2/ITQoS>

Ingénierie de Trafic et Qualité de Service (ITQoS)

Sorbonne Université Master 2 : Réseaux Informatiques

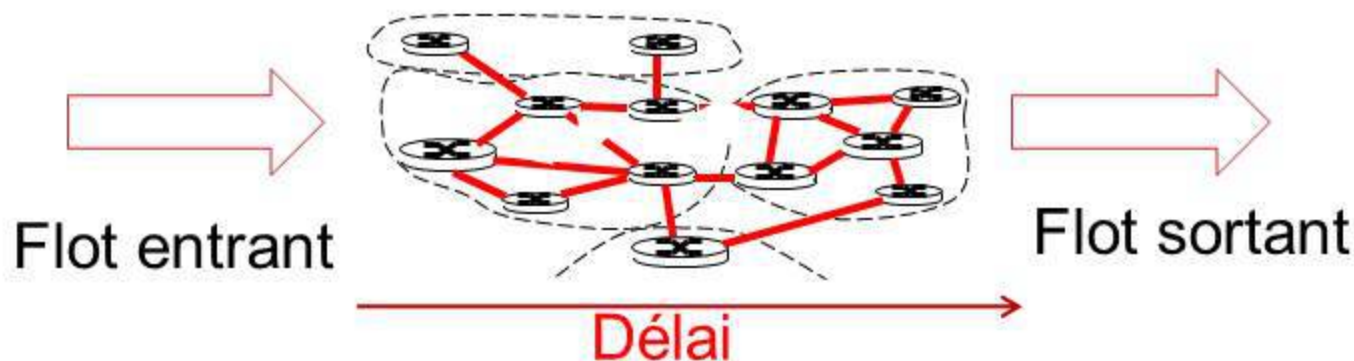
Naceur Malouch – SU/LIP6

Cours 6

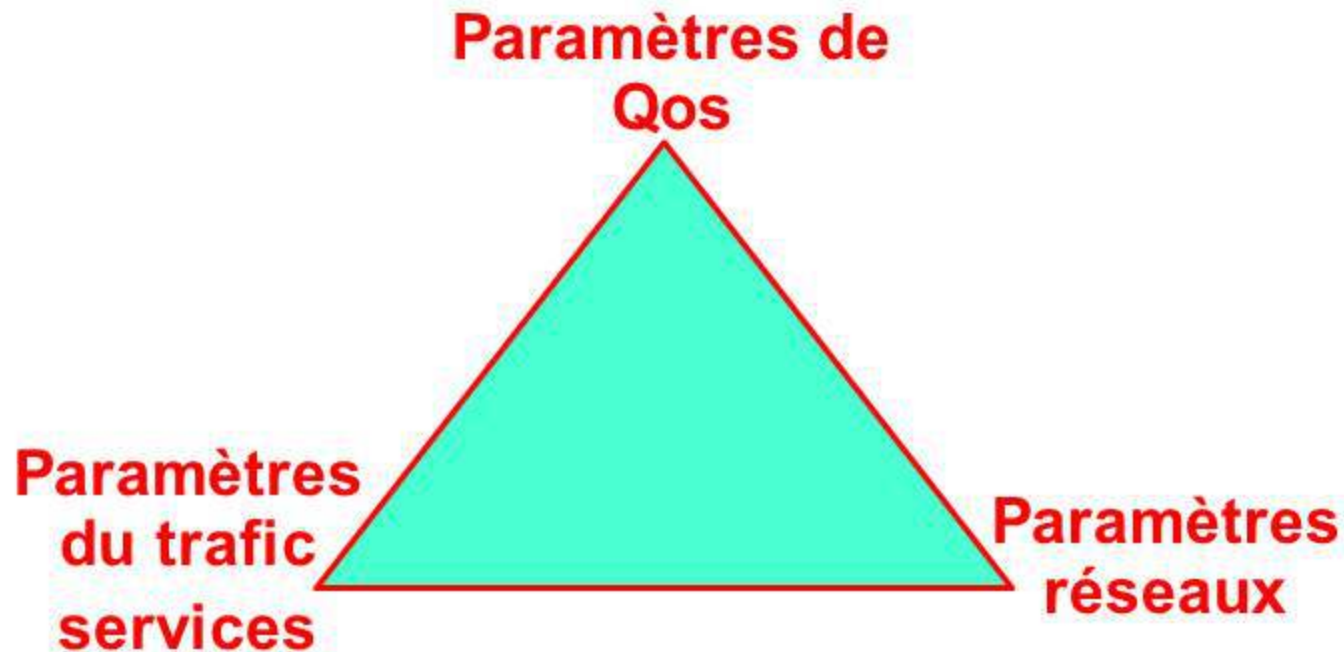
CONTRÔLE ET CALCUL DE DÉLAIS

Délai de bout-en-bout

- Besoin de techniques pour traiter les paquets afin que des garanties de délai soient fournies sur un chemin
- Besoin de relier les paramètres de **trafic** aux paramètres du **réseau** (chemin) afin de calculer le **délai**



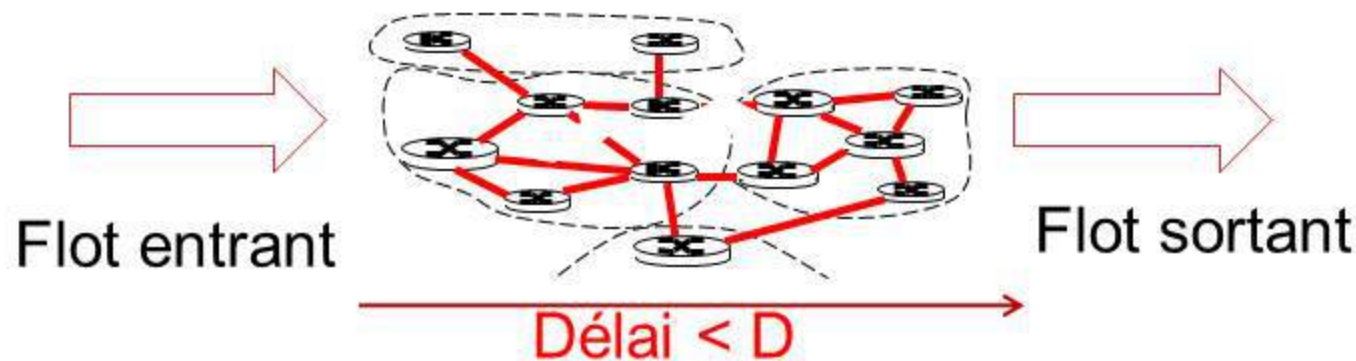
Délai de bout-en-bout



- 3 types de calcul
 - Calcul de moyennes
 - Calcul de bornes déterministes
 - Calcul de bornes stochastiques

Calcul de délais

- Bornes déterministes
 - Performances et/ou niveau de garantie quantifié
 - Support des services du type premium



- Nécessite une description déterministe du trafic et du réseau.

Calcul de délais

- Exemple de Règles de calcul

Objectifs :

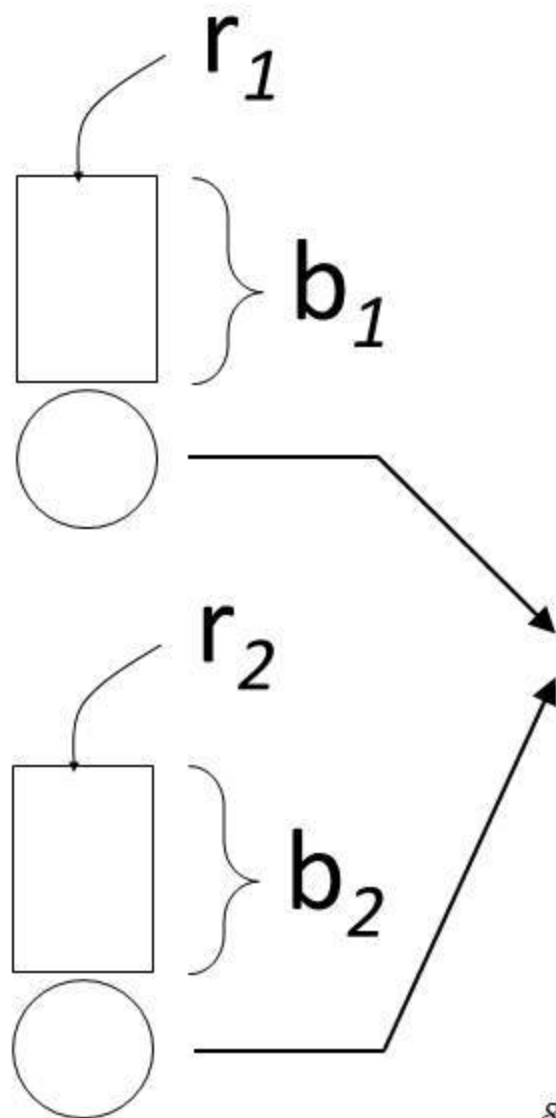
- Simplifier et automatiser les calculs de délais
- Calculer une topologie générale
- Règles qui restent valides
 - En cas de nouvel type de source de trafic
 - En cas de nouvelle technologie de transmission
 - Ordonnancement, acheminement, etc

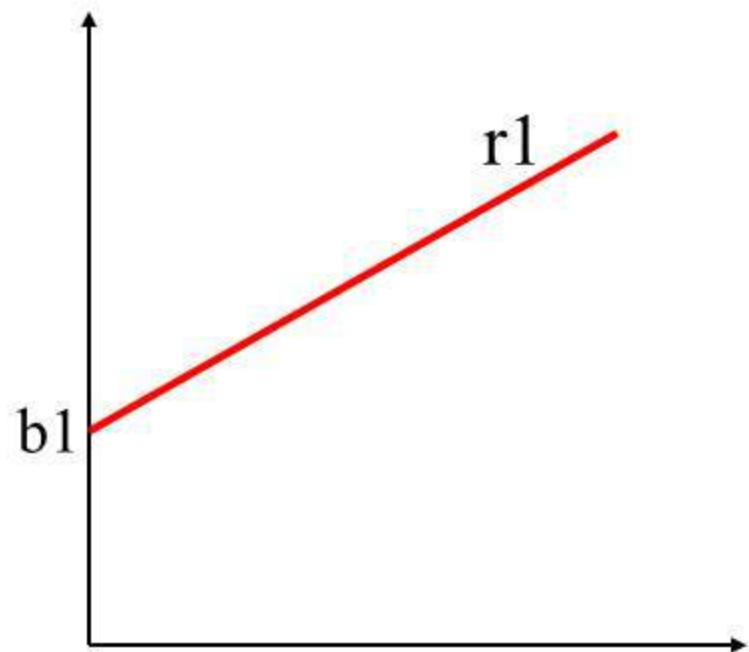
Calcul de délais

- Règles de calcul
 - Agrégation
 - Concaténation
 - Délai maximal
 - Buffer maximal

Calcul de délais

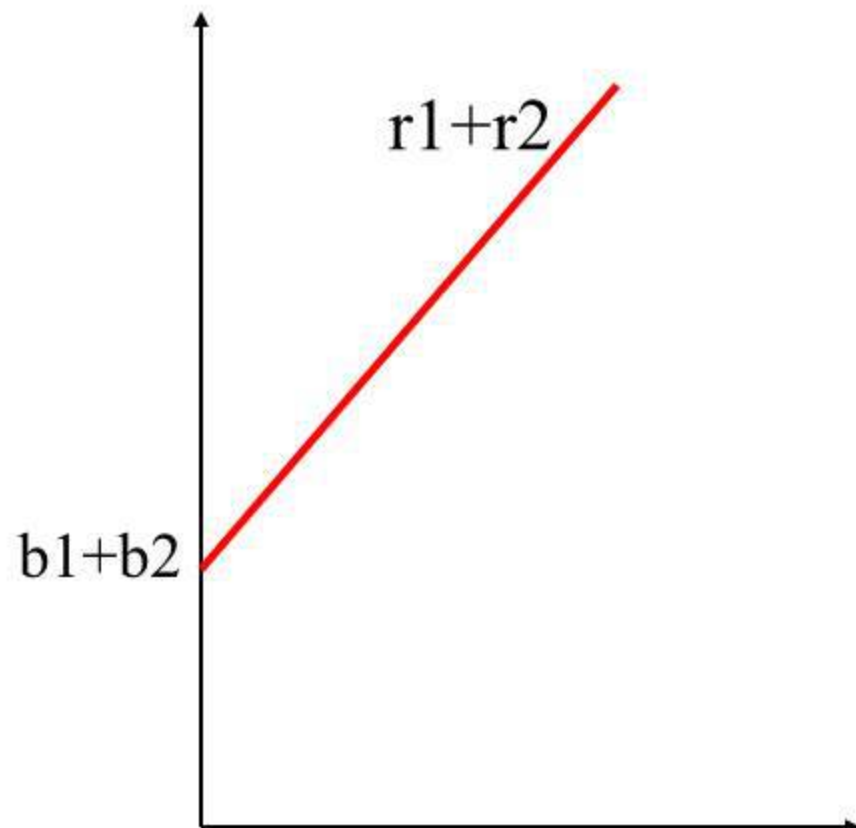
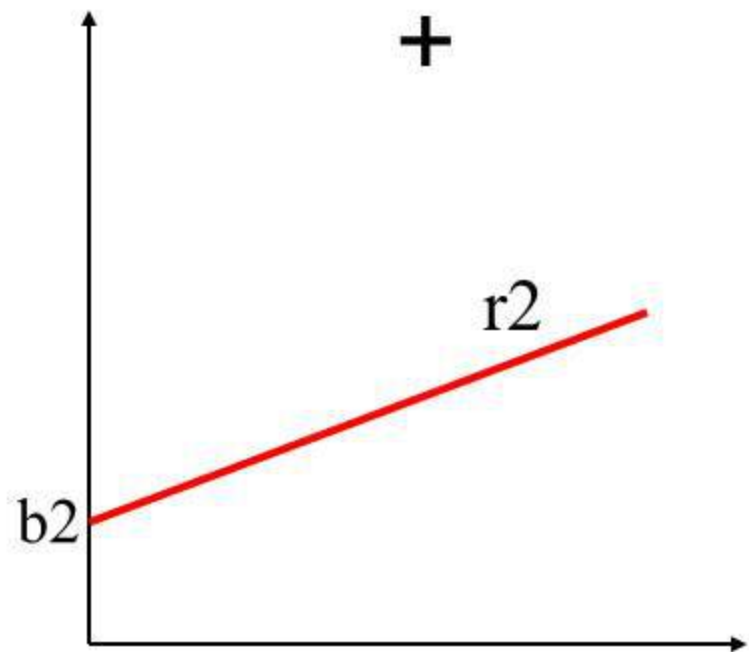
- Agrégation
 - C'est la somme de plusieurs courbes d'arrivée
 - Exemples :
 - Seau percé b_1 , r_1 +
 - Seau percé b_2 , r_2 =
 - ?





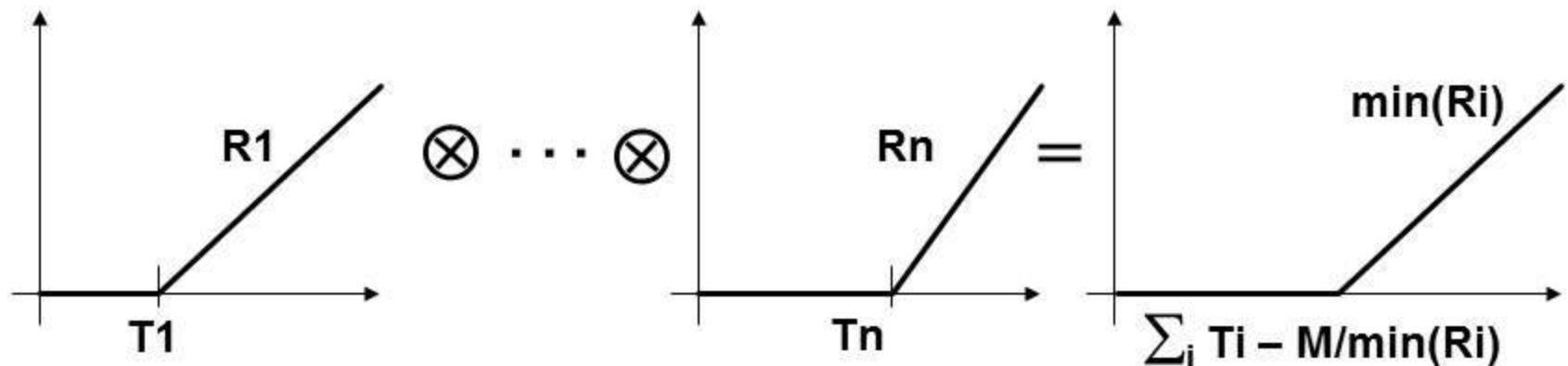
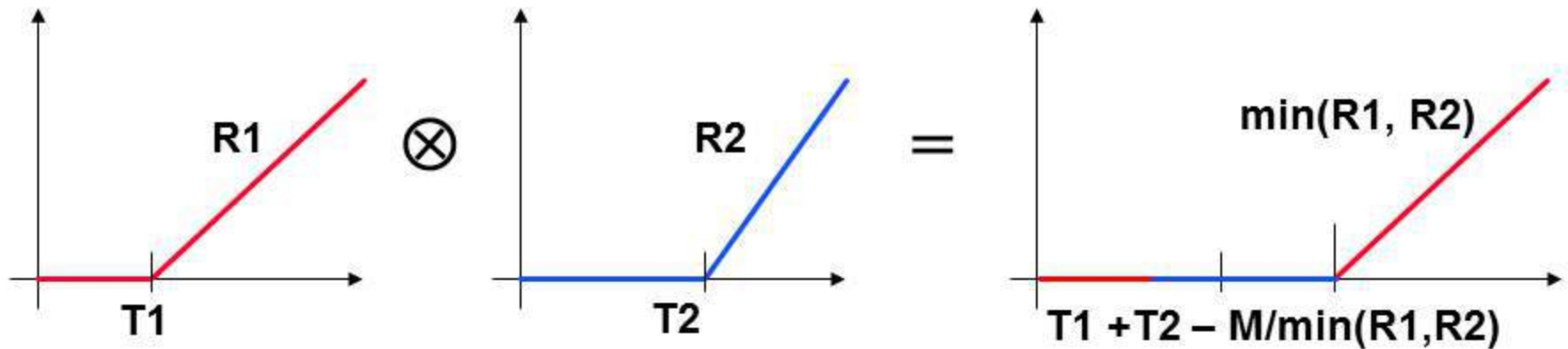
+

=



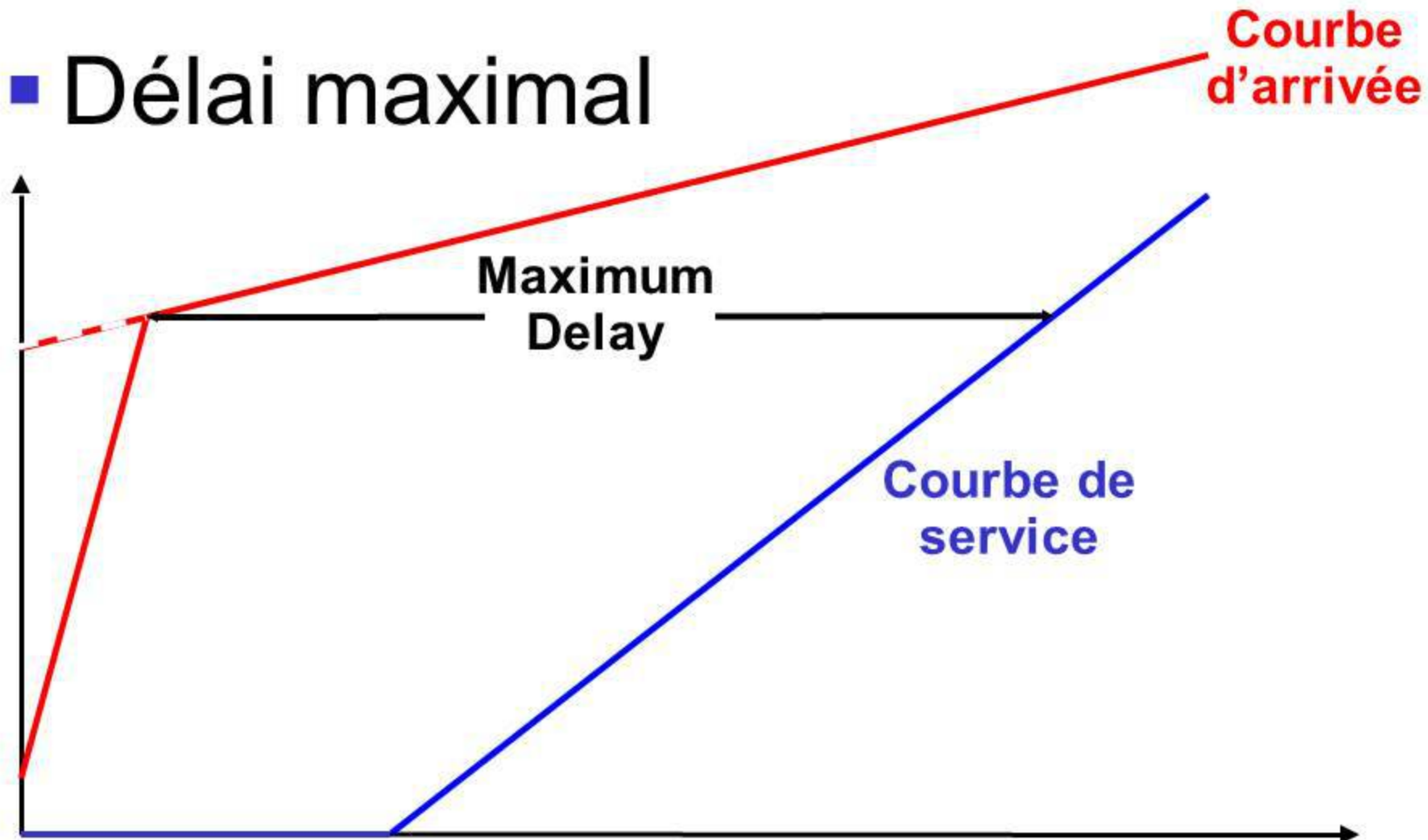
Calcul de délais

■ Concaténation



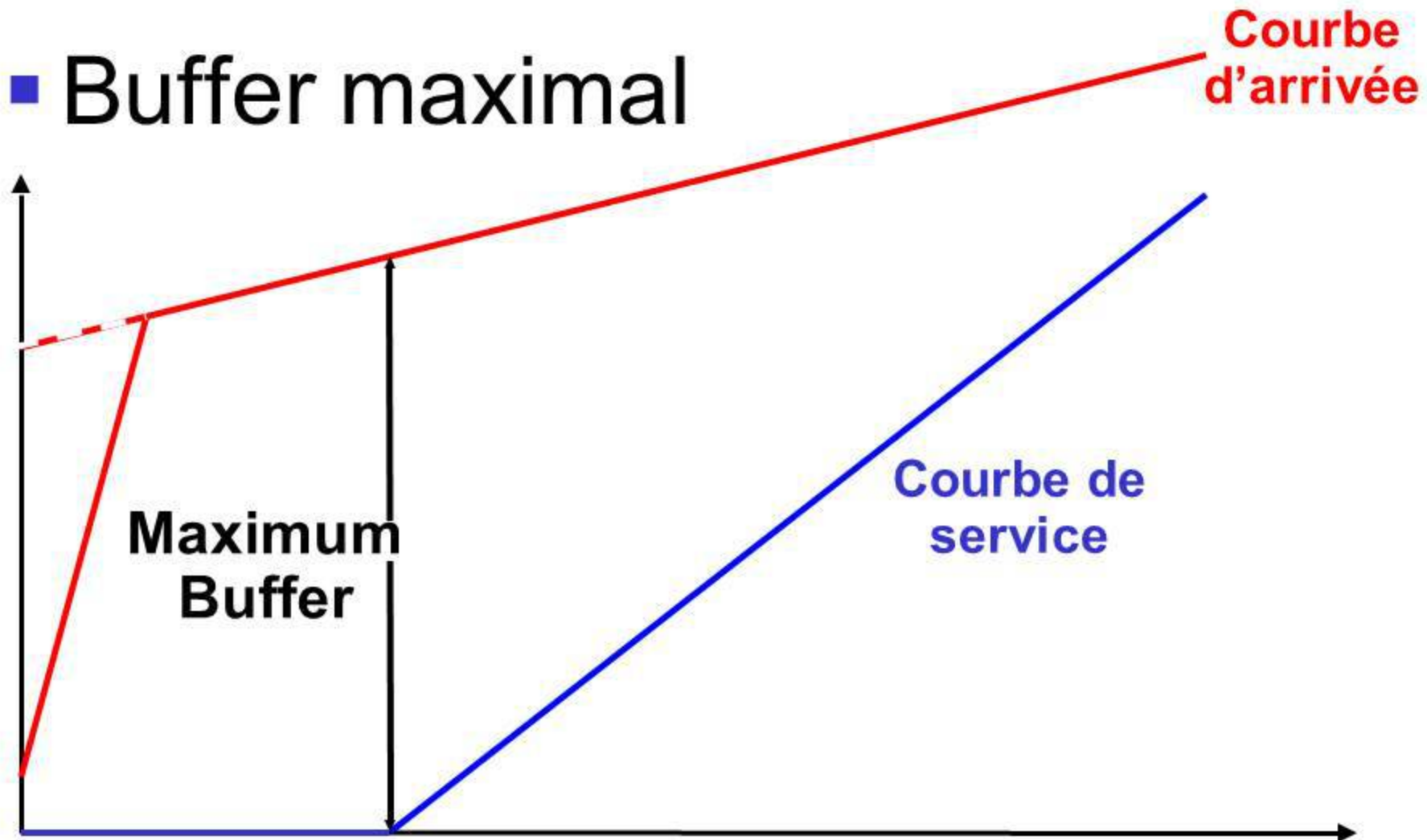
Calcul de délais

■ Délai maximal



Calcul de délais

- Buffer maximal



Calcul de délais

- Exemples
 - $LB \rightarrow FIFO$
 - $n \text{ LB} \rightarrow FIFO$
 - $n \text{ LB} \rightarrow GPS$
 - $n \text{ LB} \rightarrow m \text{ WFQ}$
 - $LB \rightarrow PQ$ (File prioritaire)
 - $LB \rightarrow$ Ordonnanceur quelconque à conservation de travail

Calcul de délais

- $n \text{ LB} \rightarrow m \text{ WFQ}$
 - Modèle discret (taille maximale des paquets = L_{\max})

$$D_i^{\text{WFQ}} = \frac{\sigma_i + (m-1)L_{\max}}{g_i} + \sum_{l=1}^m \frac{L_{\max}}{C_l} + \textit{propdelay}$$