

# Grenoble INP Ensimag

## Introduction aux Réseaux et aux Communications, 1A

### **Travaux Dirigés : performances**

#### **Optimisation d'un délai de transfert**

On cherche à envoyer un gros fichier de  $F$  bits entre deux machines  $A$  et  $B$  séparées par un routeur  $R$ . On suppose que le routeur n'est pas saturé, pas plus que les liaisons entre  $A$ - $R$  et  $R$ - $B$  ; on peut donc considérer que les délais d'attente sont nuls. On néglige également les délais de propagation (machines proches) et les temps de traitement (copies de tampons). La machine  $A$  segmente le fichier en segments de  $S$  bits, et ajoute à chacun 48 bits d'en-tête, formant des paquets d'une longueur  $L = 48 + S$  bits. Les deux liaisons ont chacune un débit de  $D$  bit/s.

**Question 1.** *Trouvez la valeur  $S$  qui minimise le délai de transfert du fichier de  $A$  à  $B$ .*

**Question 2.** *Généralisez ce résultat lorsqu'il y a  $n$  routeurs intermédiaires.*

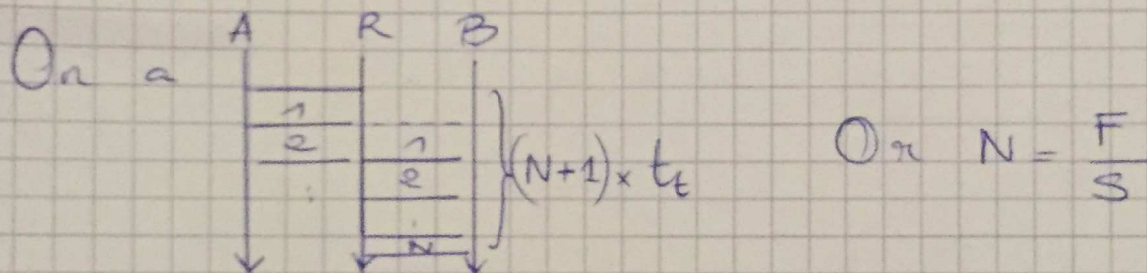
**Question 3.** *Quelle serait l'influence de liaisons à débits différents :  $D_1$  entre  $A$  et  $R$ ,  $D_2$  entre  $R$  et  $B$*



## TD 11 : performance

- Q1) • R non saturé  $\Rightarrow$  pas de temps d'attente
- On néglige les temps de propagation
  - On néglige le temps de traitement dans R
- $\rightarrow$  Il ne reste que le temps de transmission

$$[F] \begin{cases} L_1 = 48 + S_1 T \\ L_2 = 48 + S_2 T \\ L_3 = 48 + S_3 T \end{cases} \quad \text{avec } F = S_1 + S_2 + S_3$$



Il reste  $D = \frac{N \times 48}{t_t} \Rightarrow t_t = \frac{48 + S}{D} \times \left( \frac{F}{S} + 1 \right)$  (total)

Or  $\frac{dt_t}{dS} = \frac{F}{D} \times \left( \frac{-48}{S^2} \right) + \frac{1}{D} = 0 \Leftrightarrow S = \sqrt{48F}$

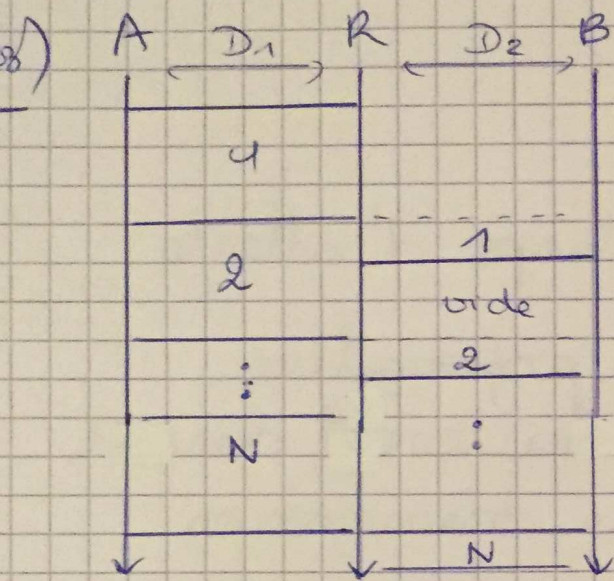
Avec  $F = 1 \text{ Mb}$ , on a  $S_{opt} = 25 \text{ Kb}$

Q2) s'il y a  $n$  routeurs, on a  $t_t = \frac{48 + S}{D} \times \left( \frac{F}{S} + n \right)$

D'où  $S_{opt}$  vérifie  $\frac{F}{D} \times \left( \frac{-48}{S_{opt}^2} \right) + \frac{n}{D} = 0$

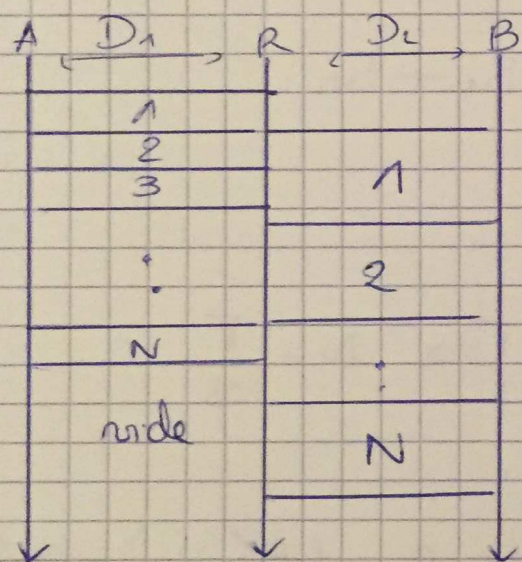
finalement  $S_{opt} = \sqrt{\frac{48F}{n}}$





si  $D_1 < D_2$

On a  $t_t = N \times \frac{48+S}{D_1} + \frac{48+S}{D_2}$



si  $D_1 > D_2$

On a  $t_t = N \times \frac{48+S}{D_2} + \frac{48+S}{D_1}$

formule générale :  $t_t = N \times \frac{48+S}{\min(D_1, D_2)} + \frac{48+S}{\max(D_1, D_2)}$