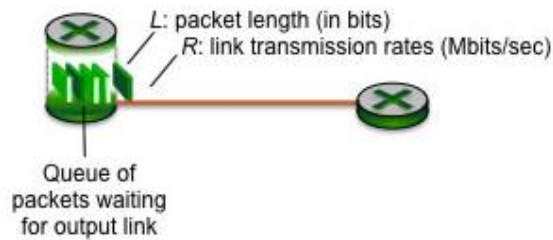


**TRAVAUX DIRIGES N° 1**

**Exercice 1:**

Considérons la figure ci-dessous, dans laquelle un routeur transmet des paquets, chacun de longueur  $L$  bits, sur une liaison avec un débit de transmission  $R$  Mbps vers un autre routeur à l'autre extrémité du lien.

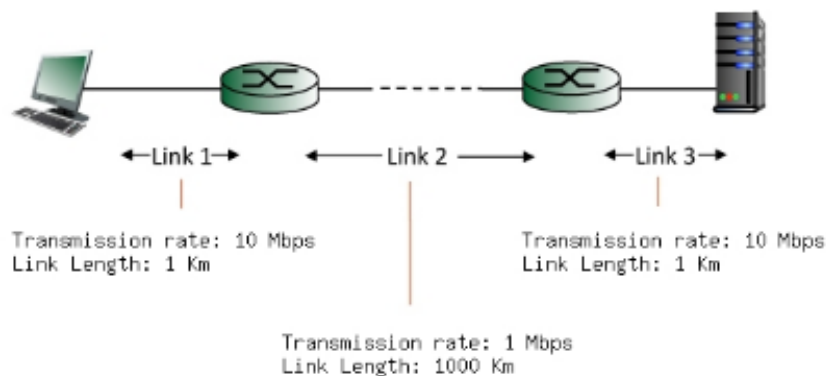


Supposons que la longueur du paquet est  $L = 8000$  bits, et que le débit de transmission de la liaison le long du lien vers le routeur sur la droite est  $R = 10$  Mbps.

- (a) Quel est le délai de transmission (le temps nécessaire pour transmettre tous les bits d'un paquet dans le lien)?
- (b) quel est le nombre maximal de paquets par seconde pouvant être transmis par le lien?

**Exercice 2:**

Considérons la figure ci-dessous, avec trois liens, chacun avec le taux de transmission et la longueur de liaison spécifié.



-Trouver le délai de bout en bout (temps de transit; latence) (y compris les délais de transmission et les délais de propagation sur chacune des trois liaisons, ignorer les retards du buffer et les retards de traitement) à partir du moment où l'hôte gauche commence à transmettre le premier bit du paquet jusqu'au temps que ce le dernier bit du paquet est reçu sur le serveur. La vitesse de propagation sur chaque liaison est de  $3 \times 10^8$  m/s. Notez que les débits de transmission sont en Mbps et que les distances de liaison sont en Km. Supposons une longueur de paquet de 8000 bits. Donnez votre réponse en millisecondes.

**Exercice 3:**

Considérons deux hôtes, A et B, connectés par un seul lien de taux  $R$  bps. Supposons que les deux hôtes sont séparés par  $m$  mètres, et supposons que la vitesse de propagation le long du lien est  $s$  mètres / s. L'hôte A doit envoyer un paquet de taille  $L$  bits à l'hôte B.

- 1-Exprimer le délai de propagation,  $d_{prop}$ , en termes de  $m$  et  $s$ .
- 2- Déterminer le temps de transmission du paquet,  $d_{trans}$ , en termes de  $L$  et  $R$ .
- 3-En ignorant les retards de traitement et de mise en file d'attente, obtenez une expression pour le temps de transit de bout en bout ?
- 4-Supposons que l'hôte A commence à transmettre le paquet à l'instant  $t = 0$ . A l'instant  $t = d_{trans}$ , où est le dernier bit du paquet?
- 5-Supposons que  $d_{prop}$  est plus grand que  $d_{trans}$ . Au temps  $t = d_{trans}$ , où est le premier bit du paquet?
- 6-Supposons que  $d_{prop}$  est inférieur à  $d_{trans}$ . Au temps  $t = d_{trans}$ , où est le premier bit du paquet?
- 7-Supposons que  $s = 2,5 \cdot 10^8$  m/s,  $L = 120$  bits et  $R = 56$  kbps. Trouver la distance  $m$  de sorte que  $d_{prop}$  est égal à  $d_{trans}$ .

**Exercice 4**

On considère un réseau de type Ethernet à 100 Mbit/s. L'application logicielle de l'émetteur numérise la parole téléphonique en un temps négligeable. Elle utilise un codeur qui fonctionne à une vitesse de 8 Kbit/s et génère la transmission de paquets d'une taille de 64 octets (comprenant 16 octets d'en-tête). Le temps de propagation considéré est de 200 000 km/s, et la liaison entre l'émetteur et le récepteur comporte 7 noeuds, chacun traitant un paquet en 1 ms.

- cherchez la distance maximale  $D_{max}$  entre les correspondants pour assurer un temps de transfert de bout en bout d'au plus de 150 ms ?.