

## TD M2102 - Architecture des réseaux

### Débits - Signaux – Modems

**Quelques mots sur les unités de mesure (source : wikipedia : [Octet](#), [Préfixe binaire](#), [Débit binaire](#))**

Traditionnellement, lorsqu'ils sont appliqués aux **octets**, les préfixes « kilo », « méga », « giga », etc. ne représentent pas une puissance de 10 ( $10^3 = 1\,000$ ), mais une puissance de 2 ( $2^{10} = 1\,024$ ) (plus précisément, il s'agit de puissance de  $10^3$  et  $2^{10}$ , car la notion de multiple porte sur l'exposant 3 ou 10). Cependant cette tradition viole les normes en vigueur pour les autres unités, y compris le **bit**, et n'est même pas appliquée uniformément aux octets, notamment dans la mesure de la capacité des disques durs. Une nouvelle norme a donc été créée pour noter les multiples de  $2^{10} = 1\,024$  : les « kibi », « mébi », « gibi », etc

Multiples d'octets - Normes						Multiples d'octets		
Préfixe SI			Préfixe binaire			Usage traditionnel		
Nom	Symbole	Valeur	Nom	Symbole	Valeur	Nom	Symbole	Valeur
Kiloctet	Ko	$10^3$	Kibioctet	Kio	$2^{10}$	Kiloctet	Ko	$2^{10}$
Mégaoctet	Mo	$10^6$	Mébioctet	Mio	$2^{20}$	Mégaoctet	Mo	$2^{20}$
Gigaoctet	Go	$10^9$	Gibioctet	Gio	$2^{30}$	Gigaoctet	Go	$2^{30}$
...								

L'usage traditionnel reste largement en vigueur chez les professionnels comme le grand public, même si c'est en contradiction avec les recommandations SI (Système International d'unités) qui définissent clairement d'autres préfixes. Cela entretient une certaine confusion. Certains fabricants de périphériques de stockage ne s'y trompent pas et utilisent habituellement les préfixes SI, le nombre résultant étant le plus grand. Ainsi un disque dur de 30 Go a une capacité de  $30 \times 10^9$  octets, soit environ  $28 \times 2^{30}$  octets ou 28 Gio.

L'usage des préfixes binaires reste très confidentiel et ne se répand presque pas dans le langage courant, alors que les valeurs représentées par ces unités en puissance de 2 sont très utilisées dans les applications, notamment les systèmes d'exploitation. Cependant, leur utilisation commence à se répandre, notamment dans le monde du logiciel open source, comme dans les systèmes d'exploitation libre de type GNU/Linux.

Le **débit binaire** est une mesure de la quantité de données numériques transmises par unité de temps. Il est le plus souvent exprimé en bits par seconde (bit/s, b/s ou bps) ou un de ses multiples en employant les préfixes du système international (SI) : kb/s (kilobits par seconde, kbit/s, kbps pour 1 000 b/s), Mb/s (mégabits par seconde, Mbit/s, Mbps pour 1 000 kbit/s soit 1 000 000 b/s) et ainsi de suite.

#### 1. Débits

- 1. Calculez le débit nécessaire à la transmission d'un écran de 640×480 pixels en une seconde, chaque pixel pouvant être représenté en 16 couleurs.
- 2. Calculez le temps d'émission d'un message de 512 octets en sortie d'une carte réseau fonctionnant à 100 Mbps.
- 3. Votre St Bernard peut porter un coffret de 3 cartouches de 7 Gio plutôt qu'un tonnelet de rhum. Sachant qu'il court en moyenne à 18 km/h, dans quelle plage de distance le chien possède-t-il une plus grande vitesse de transmission qu'une liaison ATM (Asynchronous Transfert Mode) à 155 Mbps ?
- 4. Sachant que le RTC présente une vitesse de modulation maximale de 6200 bauds, calculer la vitesse maximale de transmission si l'on utilise une modulation à 8 états.
- 5. Quelle est la rapidité de modulation nécessaire pour que le canal de transmission ait un débit de 2400 bps, sachant que le signal utilisé est bivalent ? Même question si le signal est quadrivalent ?

#### 2. Signaux et modems

- 1. Proposez un codage possible pour des données correspondant à la suite binaire :  
0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 ...  
sachant que la rapidité de modulation disponible sur le support est de 1200 bauds et que l'on désire transmettre à 2400 bps.
- 2. On désire transmettre la suite de bits : 0 0 1 1 1 0 0 1. Donnez la suite des signaux transmis par un modem :  
(a) en modulation de phase quadrivalente,  
(b) en modulation de fréquence bivalente.
- 3. Un modem utilise une modulation de phase à 8 états et une modulation d'amplitude à 2 états pour chaque état de phase. Dessinez le diagramme spatial. Calculez la valence du signal analogique. Calculez la rapidité de modulation nécessaire pour un débit de 9600 bps.
- 4. Pour un modem V29, le débit est de 9600 bps avec une vitesse de modulation de 2400 bauds. Quel est le nombre de bits associés à chaque état de modulation ? Il y a deux débits de repli qui sont 7200 bps et 4800 bps. À quoi correspondent ces débits ? Quel est le nombre de bits utilisés dans chaque cas pour un état de modulation ?