

---

# TD : Supports de transmission et multiplexage

---

## Supports de transmission

### Exercice 1

1. A débit binaire disponible égal, indiquez les raisons qui pourraient faire préférer l'emploi d'un câble coaxial plutôt qu'une paire torsadée.
  2. Quelles sont les limitations des transmissions par voie hertzienne ?
  3. Quelles sont les limitations des transmissions par infra-rouges, micro-ondes ou faisceaux lasers ?
- 

## Circuits, liaisons de données et multiplexage

### Exercice 2

Les liaisons de données à l'alternat sont susceptibles de *contentions*.

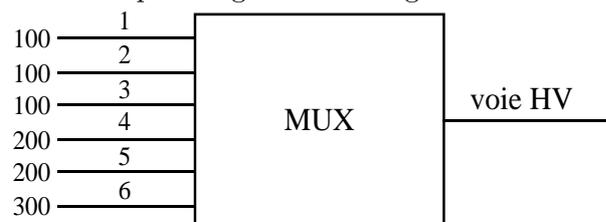
Comment se traduit une contention du point de vue de la transmission de données ?

### Exercice 3

1. Qu'est ce que le multiplexage ?
2. Quel est le principe du multiplexage temporel ?
3. Quel est la différence fondamentale entre multiplexage temporel statique et statistique ?
4. Qu'entend-t-on par :
  - multiplexage par position ?
  - multiplexage par étiquette ?
5. Un réseau fonctionne selon deux modes de transfert : synchrone et asynchrone. Rappeler le principe de fonctionnement de chaque mode. Faire un tableau décrivant leurs avantages et leurs inconvénients.

### Exercice 4

On veut multiplexer 6 voies BV de débits binaires différents sur une voie HV. Le mode de multiplexage choisi est le multiplexage temporel par caractère. Les lignes BV fonctionnent en mode asynchrone et transmettent des caractères de 8 bits + 1 Start + 1 Stop. La figure ci-après représente les différentes voies BV à multiplexer, les valeurs des débits binaires sont indiquées à gauche. Les lignes BV sont numérotées de 1 à 6.



1. Indiquez quelles sont les différentes solutions d'affectation des IT pour une transmission de signalisation hors-bande. Comparez ces solutions vis-à-vis du débit binaire de la voie HV qu'elles imposent.

2. Même question pour une transmission de signalisation dans la bande.
3. Calculez l'efficacité du multiplexage dans le cas d'une transmission de signalisation hors bande.
4. Même question pour une transmission de signalisation dans la bande.
5. La transmission de signalisation est hors bande et l'IT de signalisation est affecté cycliquement à chaque voie, la voie HV étant référencée sous le numéro 0. Sachant que l'on a affecté un IT à la voie la plus rapide, quel temps sépare deux signalisations successives d'une même voie ?

## Exercice 5

On désire multiplexer en fréquence 6 voies BV sur une liaison bidirectionnelle simultanée à 4800 bit/s. Les 6 porteuses des voies BV sont calculées de la façon suivante :

$$f_i = 600 + (i - 1) * 480 \text{ Hz} \quad \text{avec} \quad i = 1, \dots, 6 \quad \text{et} \quad \Delta_f = 120 \text{ Hz}$$

Un tel multiplexage est-il possible sur une ligne téléphonique ?

## Exercice 6

Soit un multiplexage utilisant la technique de multiplexage temporel par caractère dont on désire évaluer les performances. Les caractères des lignes BV sont débarrassés des bits Start et Stop avant émission sur la voie HV. Nous supposons que la longueur des IT de service (verrouillage de trame et signalisation éventuelle) est identique à celle des IT de données.

1. On désire multiplexer les données de 20 voies BV asynchrones sur la ligne HV. Quelle est la structure de la trame, sachant que la signalisation est hors bande et que chaque caractère des voies BV est codé sur un octet ?
2. Même question pour une signalisation dans la bande.
3. Quel est le rythme d'occurrence des trames si le débit D de la voie HV est 19 200 bit/s et que la signalisation est hors bande ?
4. Même question pour une signalisation dans la bande.
5. Pour un multiplexeur avec signalisation dans la bande et dont le débit est 19 200 bit/s, quel est le temps nécessaire à la transmission de la signalisation d'une voie BV, sachant que la transmission de la signalisation se fait de la manière suivante : la signalisation, codée sur un octet, est précédée d'une séquence préfixe de 32 bits (dont la configuration est connue du récepteur) et est suivie de la valeur complémentée de l'octet de signalisation ?
6. Même question pour un multiplexeur de mêmes caractéristiques mais avec transmission de signalisation hors bande.

## Exercice 7

On se propose d'étudier les performances d'un multiplexeur temporel par caractère, gérant 100 lignes asynchrones à 110 bit/s (voies BV). Chaque caractère d'une voie BV est composé de : 1 bit Start + 8 bits d'information + 2 bits Stop. Le débit de la liaison composite est de 9600 bit/s. La transmission de la signalisation est hors bande.

1. Proposez une structure de trame convenant à ce multiplexeur.
2. Calculez l'efficacité du multiplexage.
3. Quel est le rythme d'occurrence des trames, en trame/s, et le temps d'émission d'une trame en secondes.