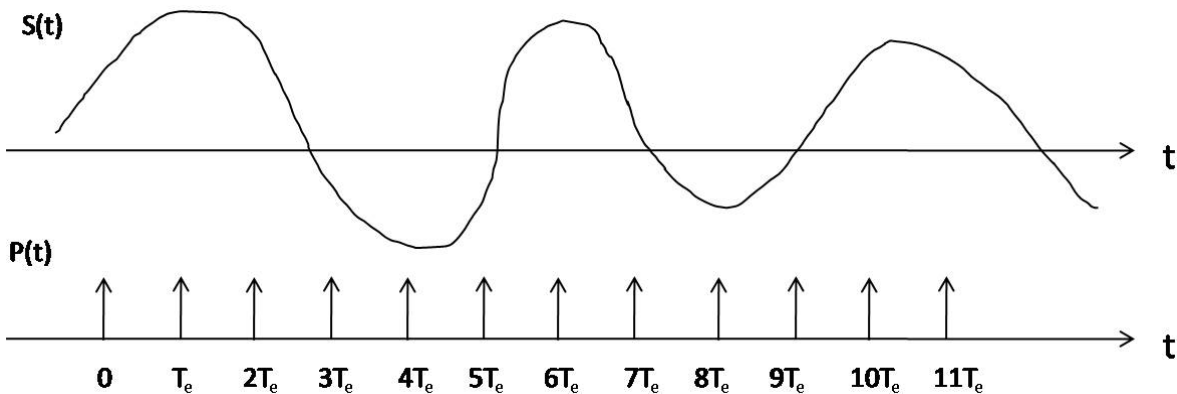


IUT RT – 1<sup>ère</sup> année  
Module M1102  
TD1

*NB* : Les formules doivent être données littéralement, et les applications numériques doivent être détaillées.

Exercice 1 : Echantillonnage

1. Donner la définition de la numérisation.
2. Quels sont les avantages de la numérisation ?
3. Donner la définition de l'échantillonnage, et tracer sur la figure ci-dessous le signal échantillonné, issu du signal original continu.



4. Le signal analogique pourrait-il être reconstruit à partir des échantillons que vous avez obtenus ?
5. Donnez un exemple d'échantillonnage qui provoquerait le cas inverse (faites un dessin).
6. Que dit le théorème de Shannon ? Pourquoi ? Qu'en conclure pour la réalisation pratique d'un système d'échantillonnage ?

Exercice 2 : Quantification

1. Donner la définition de la quantification.
2. Le Rapport Signal sur Bruit (RSB en français, SNR en anglais) définit la qualité perçue par l'humain. Comment est défini le RSB pour l'étage de quantification ?
3. Pour assurer une qualité suffisante, il faut que le RSB soit supérieur à une valeur fixée (40dB).
  - a. Si la quantification est uniforme (i.e., même pas, ou longueur d'intervalle, de quantification pour toutes les plages de valeurs d'entrée), qu'est-ce qui va définir le nombre d'intervalles à avoir (et donc de bits à utiliser) ?
  - b. Que peut-on faire pour réduire le nombre de bits à utiliser par échantillon, en conservant le RSB cible ?
4. Décrire toutes les étapes du processus de quantification (par exemple pour la loi A) qui doit déterminer au final les 8 bits codant une valeur de  $v=0.67V$ .

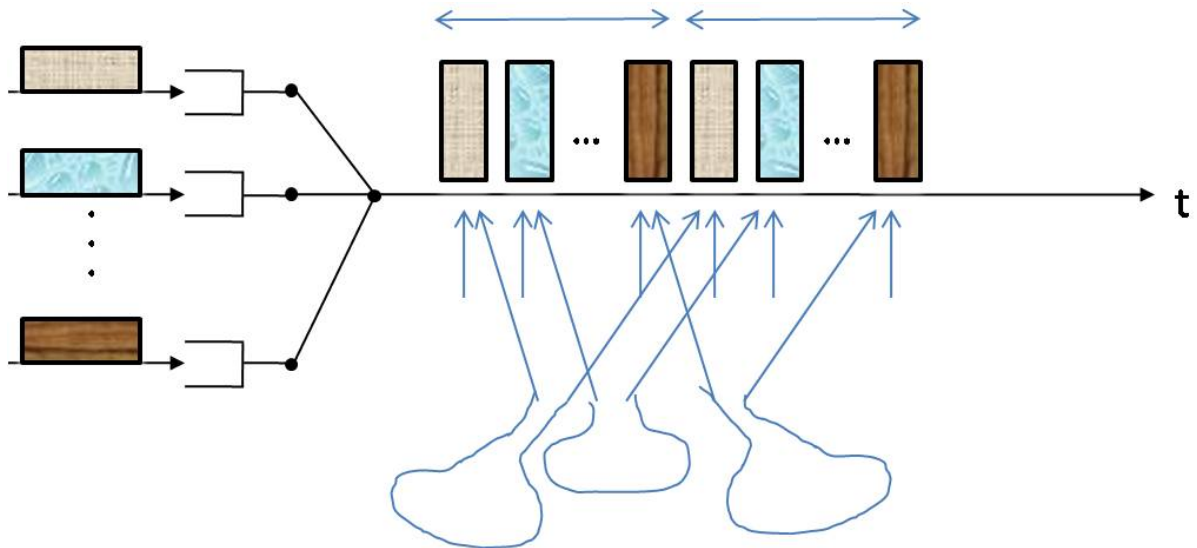
### Exercice 3 : Voix

1. Dessinez le schéma correspondant au spectre d'énergie de la voie humaine ayant servi à déterminer la gamme de fréquence à transmettre sur une ligne téléphonique.
  2. Rappelez le théorème de Shannon.
  3. Déduisez-en quelle est la fréquence d'échantillonnage  $F_e$ , utilisée en téléphonie utilisant le codec G711.
  4. Déduisez-en le débit d'une communication téléphonique numérisée.
-

IUT RT – 1<sup>ère</sup> année  
Module M1102  
TD2

Exercice 1 : Multiplexage

1. Donner la définition du multiplexage.
2. Citer 3 types de multiplexage et les expliquer.
3. Indiquez sur la figure les termes de *canal*, *circuit*, *trame*, *time-slot*, *ligne bas-débit*, *ligne haut-débit*.



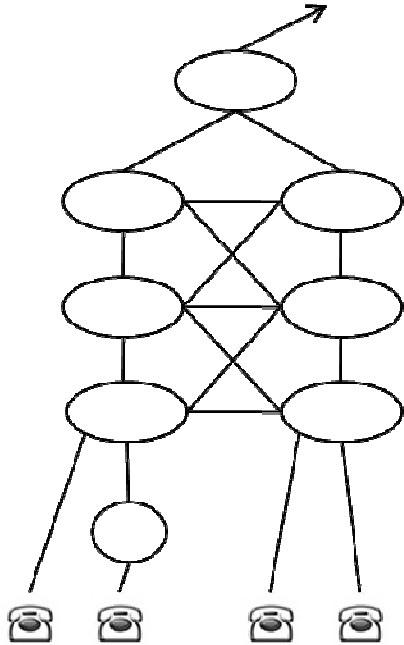
4. Principe du multiplexage temporel : Les signaux portés par plusieurs lignes de \_\_\_\_\_ débit sont rassemblés sur une ligne \_\_\_\_\_ débit. Un \_\_\_\_\_ de chaque \_\_\_\_\_ est positionné à la suite dans une \_\_\_\_\_. Une trame est donc constituée de plusieurs \_\_\_\_\_ occupant chacun un \_\_\_\_\_. La durée de la trame est fixée dans le réseau, égale à 125  $\mu$ s. C'est donc le nombre de \_\_\_\_\_ qu'on va pouvoir multiplexer dans une trame qui va dépendre du \_\_\_\_\_. Un circuit correspond à un time-slot affecté dans chaque trame aux octets d'une même communication.
5. On sait qu'un circuit, ou voie, nommé DS0, correspond à un débit de 64Kbps. Donner le nom du multiplex de 1er ordre en Europe, le nom aux USA, ainsi que le nombre de DS0 composant chacun de ces multiplexes.

Exercice 2 : Commutation

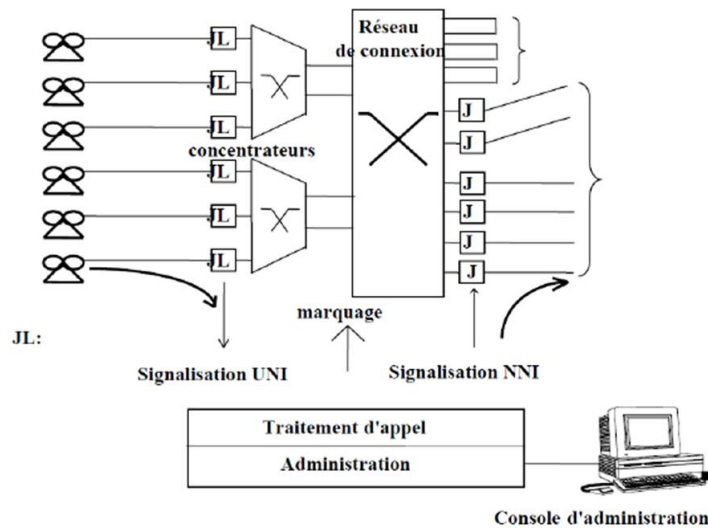
1. Donner la définition de la commutation.
2. Qu'est-ce que la commutation spatiale ?
3. Qu'est-ce que la commutation temporelle ?
4. Qu'est ce que la commutation de circuit ?

Exercice 3 : Organisation du RTPC

1. Quels sont les différents types de signaux analogiques/numériques qui circulent sur les différentes portions du RTPC ?
2. Compléter la figure pour représenter la hiérarchie avec laquelle le RTPC est structuré, en plaçant et en définissant par ailleurs les termes NRA, CL, CAA, CTS, CTP, CTI.



3. Com



ligne.

4. De manière générale, résumez la politique d'un opérateur dans le choix des faisceaux pour établir un circuit.
5. Quels sont les 2 types de numérotation, et quels sont leurs principes ?
6. Signalisation : Comment fonctionne la signalisation CCS, et quels sont ces avantages ?

IUT RT – 1<sup>ère</sup> année  
Module M1102  
TD3

*NB* : Les formules doivent être données littéralement, et les applications numériques doivent être détaillées.

Exercice 1

1. Donner la définition du trafic **a** d'une machine.
2. Donner la définition du trafic **A** d'un groupe de machines.
3. Soit un groupe de 400 joncteurs d'arrivée. Ces joncteurs sont pris 18 fois par heure. A chaque prise, ils saisissent un enregistreur pendant 12,5 secondes. Quel est le trafic du groupe d'enregistreurs?
4. **L**=10 000 usagers sont raccordés à un certain commutateur. Chaque usager a un trafic de **a**=0,1 Erlangs. Les appels durent **t**=3 minutes. Quel est le nombre **N** d'appels écoulés par heure par ce commutateur ?

Exercice 2

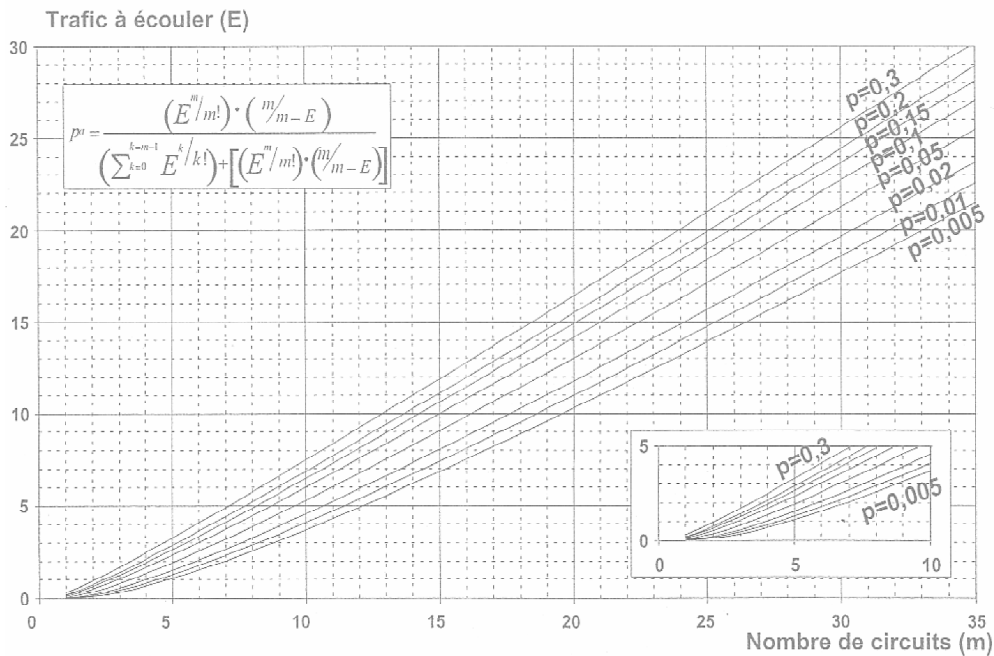
On vous demande de dimensionner l'accès RNIS d'un centre d'appel.

Voici les caractéristiques obtenues par le bureau d'étude :

-Nombre de clients en France est **N<sub>c</sub>**=10000, dont **p**=70% appelant le centre d'appel **k**=25 fois dans le mois, en moyenne, pendant une durée moyenne de **t<sub>a</sub>**=2minutes.

-Les heures d'ouvertures du centre de support sont de 8h à 18h non-stop, 365jours/an

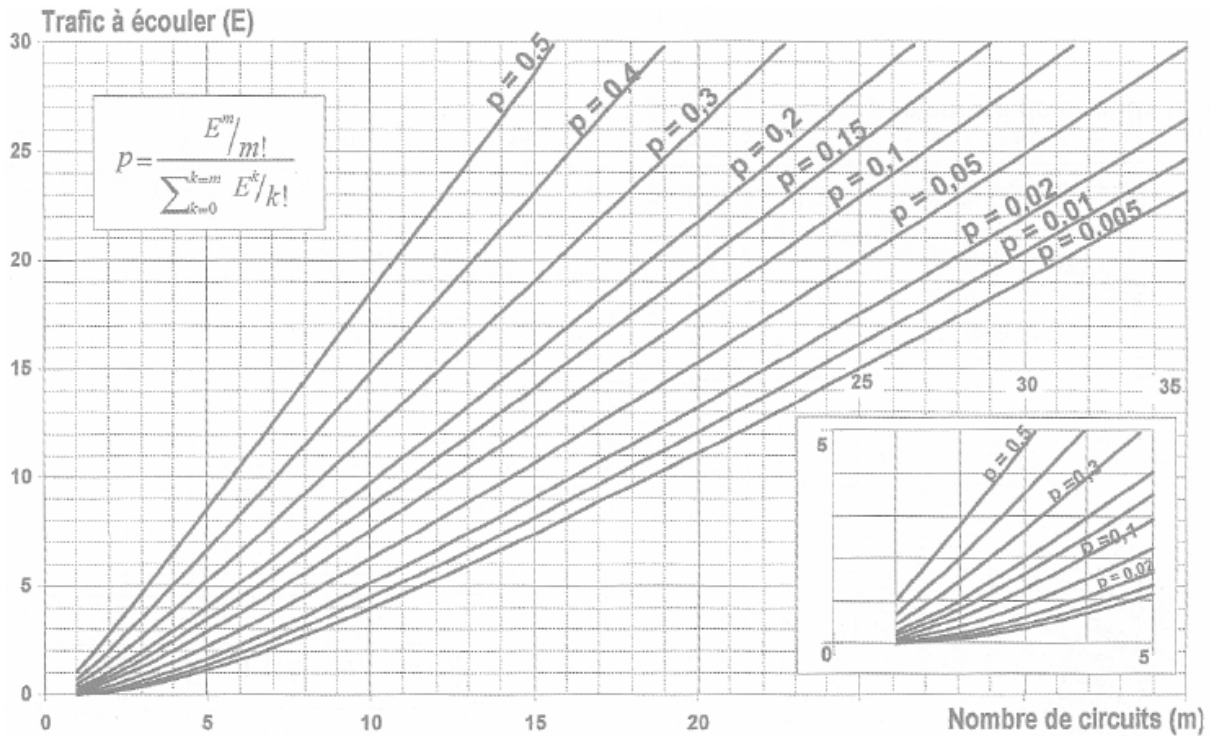
- 1- Calculez le trafic à écouler **A**, en exprimant **t** et **T**, les temps d'utilisation et d'observation, respectivement.
- 2- Si on souhaite une probabilité d'attente égale à 5%, déduisez de l'abaque le nombre de circuits.
- 3- Déterminez donc le nombre d'accès de base, ou d'accès primaire, à acheter comme abonnement pour raccorder votre PABX au réseau public RTPC.



Dimensionnement pour modèle à attente

Exercice 3

Dans une entreprise, on a dénombré aux heures de pointe 200 appels d'une durée moyenne de 6 minutes à l'heure. On désire que la probabilité de perte d'un appel à ces heures n'excède pas 1%. Combien de lignes l'entreprise doit-elle acheter pour s'en assurer ?



Dimensionnement pour modèle à refus