

Suite

Caractéristiques d'un support de transmission

1.4. Notion de Bruit

- Les signaux électriques peuvent subir des modifications suites aux phénomènes suivants :
 - Champs électromagnétiques entraînant un changement de la polarité, on parle de bruit impulsionnel.
 - Interférences électriques donnant lieu à un changement d'amplitude, on parle de bruit blanc.
- Tout bruit donne lieu à des erreurs sur le signal.
- Pour exprimer l'effet de ce bruit, on mesure souvent le rapport signal/bruit (S/B). Ce rapport s'exprime en décibels

$$\left(\frac{S}{B}\right)_{db} = 10 \log \left(\frac{P_s}{P_b} \right)$$

Caractéristiques d'un support de transmission

- Le théorème de Shannon (1948) exprime l'importance du facteur S/B (signal sur bruit en dB). Selon Shannon, la valence d'un signal sur un canal non idéal se mesure comme suit :

$$V = \sqrt{1 + \frac{S}{B}}$$

Ce facteur limite la Capacité maximale :

$$C_{max} = (2 W) \times N = W \log_2(1 + S/B)$$

Exemple d'application

Calculer la capacité C sur une voix téléphonique RTC ayant une bande passante allant de 300 à 3400Hz et un rapport $(S/B)_{db} = 30db$.

Caractéristiques d'un support de transmission

Remarque:

- Il ne faut pas confondre le **baud** avec le **bps** ou *bit/seconde*.
- Le baud est l'unité de mesure du nombre d'informations effectivement transmises par seconde. Il est en effet souvent possible de transmettre plusieurs bits par symbole.
- La mesure en bps de la vitesse de transmission est alors supérieure à la mesure en baud.
- Les mesures en bauds et en *bits par seconde* sont égales lorsque le signal est bivalent (seulement 2 valeurs, 0 ou 1, alors la valence vaut 2).
- Même si les mesures sont égales, la signification de baud et de bps est différente.

Caractéristiques d'un support de transmission

Taux d'erreur

- Un bruit introduit des erreurs. Une erreur est une modification d'un ou plusieurs bits.
- Le taux d'erreur binaire (ζ_e ou BER : Bit Error Rate) exprime le rapport entre le nombre de bits reçus en erreur par le nombre total de bits envoyés.

$$\tau_e = \frac{\text{nbre des bits en erreurs}}{\text{nbre total de bits}}$$

Performances temporaires

3.1.Temps de propagation (T_p)

C'est le temps nécessaire pour envoyer un bit d'une source à une destination.

$$vitesse = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$$

Exemple :

Pour une ligne téléphonique, le temps de propagation respecte la loi :

$10 \mu s \leq T_p \leq 40 \mu s$ pour chaque 1 km traversé.

Pour un coaxial, $T_p \approx 4 \mu s$ pour chaque 1 km traversé.

Exemple d'application :

La célérité (vitesse) de la lumière (onde optique) est environ $3 \cdot 10^8$ m/s.

Calculer le temps de propagation pour une distance de 1km.

3.2. Temps d'émission (concerné d'un émetteur)

- Le temps d'émission est le temps nécessaire pour émettre un volume V de données via une interface de débit D .

Le temps d'émission est le temps entre le premier et le dernier bits envoyés.

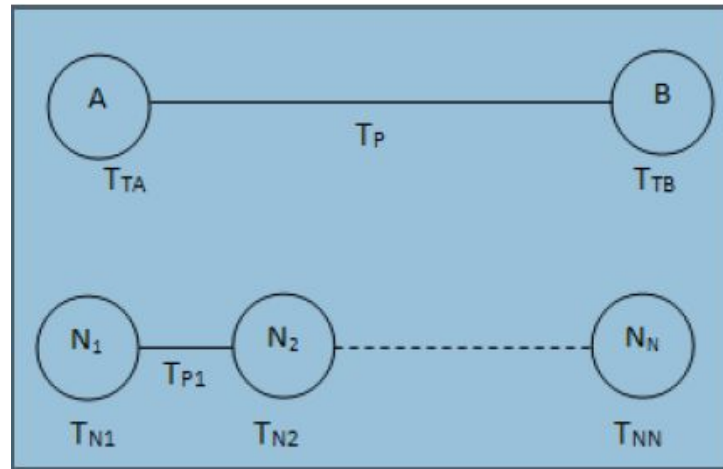
$$D = \frac{V}{T_e} \Rightarrow T_e = \frac{V}{D}$$

- Au niveau de chaque équipement N_i , les données subissent un traitement, pendant un temps $T_{\text{traitement}}$ avant d'être émise à la destination pendant une durée T_e .
- On note ce temps $T_{Ni} = T_e + T_{\text{traitement}}$

3.3. Temps de transfert : Latence ou Délai (concerné d'un réseau)

- Le temps de transfert s'exprime alors comme suit :

$$L = \sum_{\text{node}} T_{T_i} + \sum_{\text{link}} T_{P_i}$$



Temps de transfert à travers un réseau

Performances temporaires

Exemple d'application 1:

Un message de volume $V=100$ bits est transmis sur un câble coaxial. La source a un débit d'émission de 24 kbps et est distante de 100 km de la destination.

Mesurer le temps de transfert , sachant que la vitesse de transmission est environ $5 \cdot 10^8$ m/s , et le temps de traitement est considéré négligeable.