

Master (M2): Instrumentation

Matière : INST97:Instrumentation et mesures industrielles

Examen : Evaluation

Date : 29 Janvier 2018 – Durée : 01H30'

Questions:

1. Dans un *environnement industriel*, quels sont les rôles alloués aux instruments et équipements de mesure?
2. En *instrumentation*, le filtrage est l'une des fonctions principales de l'électronique:
 - a) Expliquer le rôle du filtrage ;
 - b) Donner et expliquer les différents types de filtrage ;
3. Citer d'autres fonctions de l'électronique utilisées en « *mesure et instrumentation* ».
4. L'acquisition numérique d'un signal analogique est l'une des applications les plus importantes en traitement du signal :
 - a) Donner et expliquer le schéma synoptique d'un Convertisseur Analogique Numérique (CAN) ;
 - b) Comment doit être choisie la fréquence d'échantillonnage (F_e) pour numériser convenablement un signal ?
5. Définir les caractéristiques suivantes pour un instrument de mesure :
 - La résolution ;
 - La précision ;
 - La fidélité.

Master: (M2) Instrumentation

Matière: Inst 97 "Instrumentation et mesures industrielles"

Corrigé type

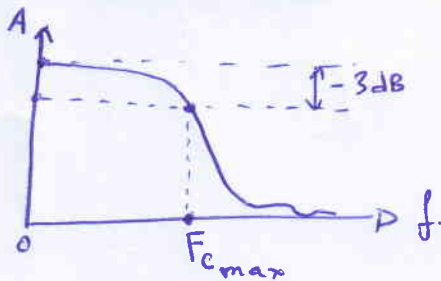
Question 1:

- Question d'ordre général \rightarrow Dissertation.

Question 2:

a) - Le Filtrage Consiste à laisser passer tous les signaux dont la fréquence se trouvant appartenir à la bande Passante du Filtré.

b) * Filtre Passe Bas:



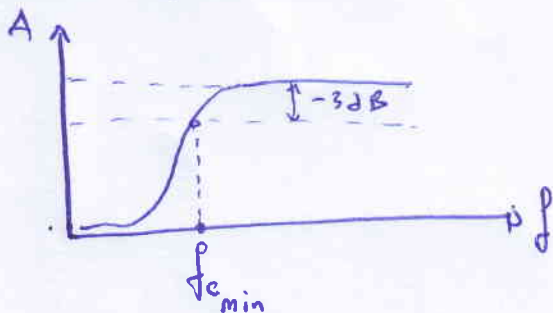
$F_{c_{max}}$: freq. de coupure (Max)

$$BP = [0, F_c]$$

A: Amplitude du signal

- Le Filtré Laisse passer les signaux dont la fréquence se trouve entre 0 et f_{max} .

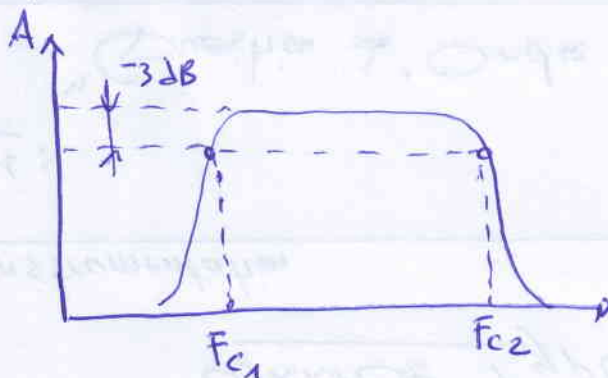
* Filtre passe haut:



$f_{c_{min}}$: freq. de coupure min

- Le Filtré laisse passer les signaux dont la freq. se trouve être $\geq f_{c_{min}}$.

* Filtre Passe Bande:



F_{c1} : Freq. Coupure Minimale

F_{c2} : — " — " — " Maximale.

$$BP = [F_1, F_2]$$

- Le Filtré Laisse Passer les signaux dont la freq. appartient à l'intervalle $[F_{c1}, F_{c2}]$.

* Il existe d'autres types de Filtrés à savoir :

→ Filtre Selectif: (Pour sélectionner et faire passer une fréquence parmi toutes).

→ Filtre réjecteur: (Pour rejeter une fréquence parmi toute).

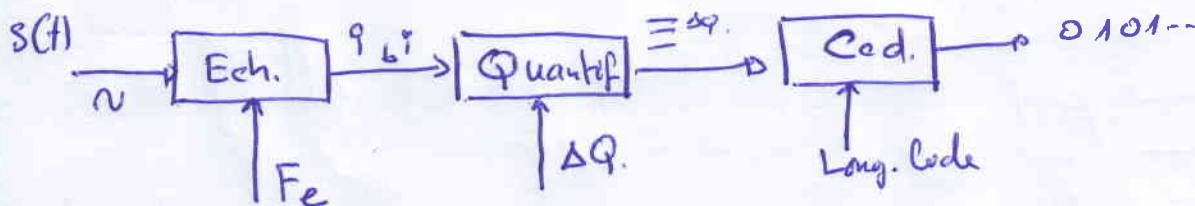
→ Filtre Coupe Bande: (Filtre rejetant toute une sous Bande de fréquence appartenant à une Bande de fréquence).

Question 3 :

- * Amplificateur de signaux
- * Générateurs de Fonctions
- * Générateurs d'impulsions
- * Oscillateurs
- * Détecteurs/écrêteurs de signaux.
- * Modulateurs / Demodulateurs
- * etc...

Question 4 :

a) schéma synoptique d'un CAN :



- * Le signal analogique $s(t)$ subit un échantillonnage [Ech] par une Freq. d'échantillonnage f_e . On obtient un signal discret [échantillon]
- * Les échantillons seront quantifiés par la suite [Quantif] avec un pas de quantification ΔQ .

- La quantification consiste pour chaque échantillon à lui associer une valeur d'amplitude. Ceci permet de diminuer le nombre de niveaux du signal échantillonné d'un l'opération "niveaux de quantification".

* Le codage: Permet d'affecter un code binaire aux valeurs d'amplitudes qui vont s'exprimer en "bits".

b) Théorème de Shannon: Pour numériser convenablement un signal, il faut que la fréquence d'échantillonnage $F_e \geq 2 F_{\max}$ avec F_{\max} : Freq. Max du signal analogique.

Question 5:

⊗ Résolution: Le Plus petit écart entre 2 valeurs tel que l'appareil donne une mesure différente.

* Précision: Aptitude d'un instrument à mesurer une valeur VERAIE

* Fidélité: Aptitude d'un appareil à donner des mesures exemptes d'erreurs accidentelles.

La Fidélité définit la dispersion des résultats.

Les erreurs limites de Fidélité:

$$E_{\max} = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2}$$
$$E_{\min} = -\frac{V_{\max} - V_{\min}}{2}$$

V_{\max} : Valeur Max des mesures
 V_{\min} : " " " " " "