FICHE DE COURS 14

FILTRAGE LINÉAIRE

Ce que je dois être capable de faire après avoir appris mon cours

- ❑ Décomposer une chaîne de traitement linéaire d'un signal en une série de quadripôles
- ❑ Connaître la modélisation conventionnelle d'un quadripôle quelconque
- ❑ Établir l'expression de l'impédance d'entrée d'un quadripôle par association d'impédances
- ❑ Établir l'expression de l'impédance de sortie d'un quadripôle par application des lois de Kirchhoff
- ❑ Connaître les conditions permettant de considérer une chaine de quadripôles comme idéale
- ❑ Expliquer le rôle d'isolation d'un suiveur dans un montage d'électronique
- ❑ Reconnaître la nature du filtrage réalisé par un quadripôle à partir d'une étude asymptotique à basses et hautes fréquences de son circuit
- ❑ Établir dans les quelques cas usuels la fonction de transfert d'un quadripôle idéal à l'aide de diviseurs de tension ou des lois de Kirchhoff
- ❑ Passer de l'étude fréquentielle à l'équation différentielle d'évolution
- ❑ Déduire de la fonction de transfert d'un filtre son ordre
- ❑ Exprimer le gain et la phase d'un filtre à partir de la fonction de transfert associée
- ❑ Analyser un diagramme de Bode pour déterminer les valeurs du gain à basses ou à hautes fréquences, des pulsations de coupure, et éventuellement de la pulsation propre et du facteur de qualité
- ❑ Décrire les circuits, et leurs propriétés, associés aux fonctions de moyenneur, d'intégrateur et de dérivateur.
- ❑ Proposer une chaîne de quadripôles idéale simple à partir du gabarit souhaité d'un filtre à réaliser

Les relations sur lesquelles je m'appuie pour développer mes calculs

- Quadripôle :
  - ⋆ Fonction de transert :

$$\boxed{\underline{H}(x) = \frac{\underline{u}_s}{\underline{u}_e}}$$

  - ⋆ Impédances d'entrée et de sortie :

$$\boxed{\underline{Z}_e = \frac{\underline{u}_e}{\underline{i}_e}} \quad \text{et} \quad \boxed{\underline{u}_s = \underline{E}_s(\underline{u}_e) - \underline{Z}_s\ \underline{i}_s}$$

  - ⋆ Chaine idéale commandée en tension :

$$\boxed{|\underline{Z}_{s,k}| \ll |\underline{Z}_{e,(k+1)}|}$$

- Passe-bas d'ordre 1 :

$$\boxed{\underline{H}(x) = \frac{H_0}{1+jx}} \quad ; \quad G(x) = \frac{H_0}{\sqrt{1+x^2}} \quad ; \quad \varphi = -\arctan(x)$$

- Passe-haut d'ordre 1 :

$$\boxed{\underline{H}(x) = \frac{H_0}{1+\dfrac{1}{jx}}} \quad ; \quad G(x) = \frac{H_0}{\sqrt{1+\dfrac{1}{x^2}}} \quad ; \quad \varphi = \arctan\left(\frac{1}{x}\right)$$

- Passe-bas d'ordre 2 :

$$\boxed{\underline{H}(x) = \frac{H_0}{(1-x^2)+\dfrac{jx}{Q}}} \quad ; \quad G(x) = \frac{H_0}{\sqrt{(1-x^2)^2+\dfrac{x^2}{Q^2}}} \quad ; \quad \varphi = \arctan\left[\frac{Q(1-x^2)}{x}\right] - \frac{\pi}{2}$$

- Passe-haut d'ordre 2 :

$$\boxed{\underline{H}(x) = \frac{H_0}{\left(1-\dfrac{1}{x^2}\right)+\dfrac{1}{jxQ}}} \quad ; \quad G(x) = \frac{H_0}{\sqrt{\left(1-\dfrac{1}{x^2}\right)^2+\dfrac{1}{x^2Q^2}}} \quad ; \quad \varphi = \frac{\pi}{2} - \arctan\left[xQ\left(1-\frac{1}{x^2}\right)\right]$$

- Passe-bande d'ordre 2 :

$$\boxed{\underline{H}(x) = \frac{H_0}{1+jQ\left(x-\dfrac{1}{x}\right)}} \quad ; \quad G(x) = \frac{H_0}{\sqrt{1+Q^2\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2}} \quad ; \quad \varphi = -\arctan\left[Q\left(x-\frac{1}{x}\right)\right]$$