

Questions de cours

1. Énoncer la condition de stabilité d'un système linéaire analogique et en donner sans démonstration un critère basé sur les coefficients de son équation différentielle pour les SLA d'ordre 1 et 2.
2. Cas du régime sinusoïdal permanent : fonction de transfert, gain et déphasage associés. Aspect pratique : lien entre déphasage et décalage temporel.
3. Filtre linéaire (en tant que SLA particulier) : classification des filtres (passe-bas, passe-haut, passe-bande). Pulsations de coupure et bande passante.
4. Donner la fonction de transfert d'un filtre passe-bas du second ordre. Établir la condition de résonance $Q > \frac{1}{\sqrt{2}}$ ainsi que l'expression de la pulsation de résonance $\omega_R = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{1}{2Q^2}}$.
5. Donner la fonction de transfert d'un filtre passe-bande. Établir par le calcul la relation entre la largeur de la bande passante $\Delta\omega$, la pulsation centrale ω_0 et le facteur de qualité Q .
6. Tracer les diagrammes de Bode (gain et phase) des filtres passe-bas d'ordre 1 et 2 ainsi que d'un filtre passe-bande.
7. Définition d'une somme partielle de Fourier $F_n(t)$ associée à un signal périodique $s(t)$ avec la définition des coefficients A_n et B_n . Énoncé du théorème de Dirichlet.
8. Étant donné un filtre de fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$, donner la forme de la réponse $s(t)$ dans le cas où :
 - a) $e(t) = E_m \cos(\omega_e t + \varphi_e)$
 - b) $e(t) = E_0$ constante
 - c) $e(t)$ est un signal périodique quelconque de pulsation ω_e . Expression, avec justification, du spectre en amplitude de $s(t)$ en fonction de celui de $e(t)$.
9. Les différentes solutions de l'équation de l'oscillateur amorti :

$$\ddot{y} + 2m\omega_0 \dot{y} + \omega_0^2 y = 0 \quad \text{ou bien} \quad \ddot{y} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{y} + \omega_0^2 y = 0$$

selon la valeur du discriminant de l'équation caractéristique (revoir MPSI ou doc de cours).

10. Définir un dérivateur parfait. Illustrer le caractère dérivateur d'un filtre dans un certain domaine de fréquences. Citer un exemple.
11. Définir un intégrateur parfait. Illustrer le caractère intégrateur d'un filtre dans un certain domaine de fréquences. Citer un exemple.

Révisions de cours de MPSI

12. Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence. Donner le lien entre intensité i et charge q .
13. Énoncer la loi d'Ohm. Citer les ordres de grandeurs des composants R , L , C utilisés en travaux pratiques.
14. Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance. Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine. Modéliser une source non idéale en utilisant la représentation de Thévenin.

15. Donner l'expression de la résistance équivalente à deux résistances en parallèle. Établir la relation d'un diviseur de tension.
16. Donner l'ordre de grandeur de la résistance de sortie d'un GBF, et de la résistance d'entrée d'un multimètre et d'un oscilloscope.
17. Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.