Programme de colle
semaine 13 – du 11 au 15 décembre

Chapitre filtres : questions de cours uniquement.

Régime sinusoïdal forcé

Notions au programme :	**Capacités exigibles :**
Impédances complexes.	Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
Association de deux impédances.	Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.
Circuit électrique soumis à une excitation sinusoïdale.	Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé.

Résonance

Notions au programme :	**Capacités exigibles :**
Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance.	Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé. Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité. Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.

Filtrage linéaire

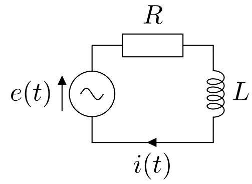
Notions au programme :	**Capacités exigibles :**
Signaux périodiques.	Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales. Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal. Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal. Interpréter le fait que le carré de la valeur efficace d'un signal périodique est égal à la somme des carrés des valeurs efficaces de ses harmoniques.
Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode.	Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) associé à une fonction de transfert d'ordre 1.

Questions de cours

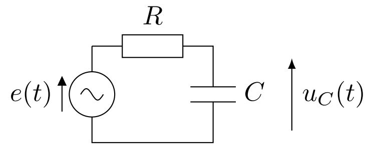
Régime sinusoïdal forcé

1. Montrer que la valeur efficace U_{eff} d'une sinusoïde $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ vaut $U_{\text{eff}} = U_m/\sqrt{2}$.

2. On impose la tension $e(t) = E_m \cos(\omega t)$ aux bornes du circuit ci-contre. Déterminer l'intensité $i(t)$ en régime sinusoïdal forcé.

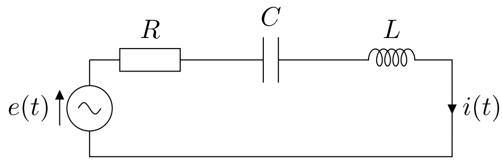


3. On impose la tension $e(t) = E_m \cos(\omega t)$ aux bornes du circuit ci-dessous. Déterminer la tension $u_C(t)$ en régime sinusoïdal forcé.

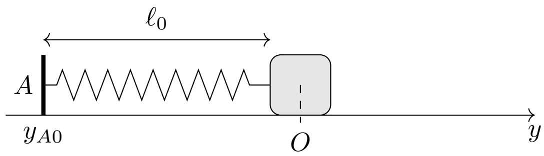


Résonance

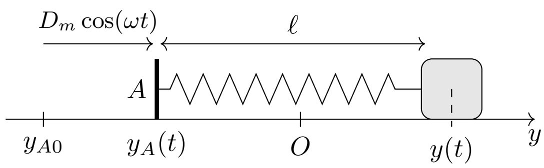
1. Résonance en intensité. On considère le circuit ci-dessous soumis à une tension d'excitation de la forme $e(t) = E_m \cos(\omega t)$. Établir l'expression de l'amplitude I_m de l'intensité $i(t)$ et de son déphasage par rapport à $e(t)$ en fonction de la pulsation d'excitation ω. Tracer l'allure de I_m et φ en fonction de ω.



2. Résonance en élongation. Considérons le dispositif ci-dessous où un solide de masse m assimilé à un point matériel M est attaché à un ressort de raideur k et de longueur à vide ℓ_0. On suppose également que la masse est soumise à une force de frottement fluide de la forme $\vec{f} = -\alpha \vec{v}$.



Situation au repos



Situation en mouvement

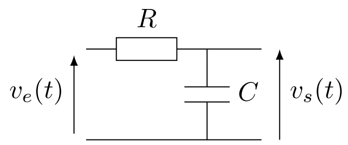
On impose une excitation sinusoïdale au point d'attache A en l'agitant autour de sa position à l'équilibre de telle sorte que :

$$y_A(t) = y_{A0} + d(t) = y_{A0} + D_m \cos(\omega t).$$

Établir l'expression de l'amplitude Y_m des oscillations $y(t)$ de la masse et de leur déphasage φ par rapport à $d(t)$ en fonction de la pulsation d'excitation ω. Tracer l'allure de Y_m et φ en fonction de ω. (On admettra la condition sur l'existence ou non d'une résonance.)

Filtrage linéaire

1. Établir la fonction de transfert du filtre ci-contre et déterminer son diagramme de Bode asymptotique (gain et phase) ainsi que sa pulsation de coupure.



2. Établir la fonction de transfert du filtre ci-contre et déterminer son diagramme de Bode asymptotique (gain et phase) ainsi que sa pulsation de coupure.