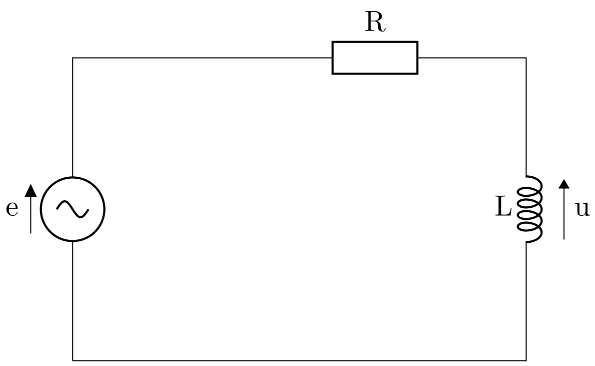
Filtres linéaires passifs d'ordre 1 - transmittance isochrone — TD

Capacités exigibles	Niveaux
☐ Savoir identifier la nature d'un filtre à partir de sa courbe d'amplification en fonction de la fréquence pour un filtre analogique. ☐ Savoir déterminer la (ou les) fréquence(s) de coupure à partir de la courbe d'amplification. ☐ Savoir déterminer, à partir d'un schéma électrique, l'expression de la transmittance isochrone dans le cas d'un filtre du premier ordre et l'écrire sous sa forme canonique pour déterminer ses caractéristiques. ☐ Savoir identifier la nature d'un filtre et son ordre à partir de sa fonction de transfert (passe-haut, passe-bas). ☐ Savoir choisir la nature d'un filtre à partir du rôle qui lui est donné par un cahier des charges (passe-haut, passe-bas	♥ À savoir refaire ! ★ Niveau de base ★★ Niveau intermédiaire ★★★ Niveau avancé

Exercice 1 Circuit R,L ★★



On considère le système linéaire électrique suivant. Le générateur de tension est un GBF délivrant une tension $e(t) = E_0 \cos(\omega t)$. Sa grandeur complexe associée est $\underline{e}(t) = E_0 e^{j\omega t}$.

Q1 A l'aide d'un pont diviseur de tension, démontrer que l'expression de la transmittance isochrone complexe $H(j\omega) = \frac{\underline{u}}{\underline{e}}$ est :

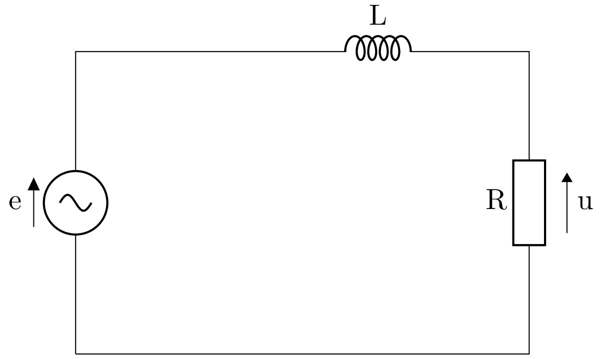
$$H(j\omega) = \frac{j\omega L}{R + j\omega L}.$$

Q2 De quel ordre est le système étudié ? Justifier votre réponse.

Q3 Choisir et écrire la forme canonique correspondant à la transmittance isochrone complexe du système, faisant intervenir la pulsation de coupure ω_0. En déduire la nature du filtrage réalisé par ce système.

Q4 Par identification, déterminer l'expression littérale de la pulsation de coupure ω_c ainsi que la valeur de l'amplification à hautes fréquences H_∞.

Exercice 2 Circuit L,R ★★



On considère le système linéaire électrique suivant. Le générateur de tension est un GBF délivrant une tension $e(t) = E_0 \cos(\omega t)$. Sa grandeur complexe associée est $\underline{e}(t) = E_0 e^{j\omega t}$.

Q1 A l'aide d'un pont diviseur de tension, démontrer que l'expression de la transmittance isochrone complexe $H(j\omega) = \frac{\underline{u}}{\underline{e}}$ est :

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega\frac{L}{R}}.$$

Q2 De quel ordre est le système étudié ? Justifier votre réponse.

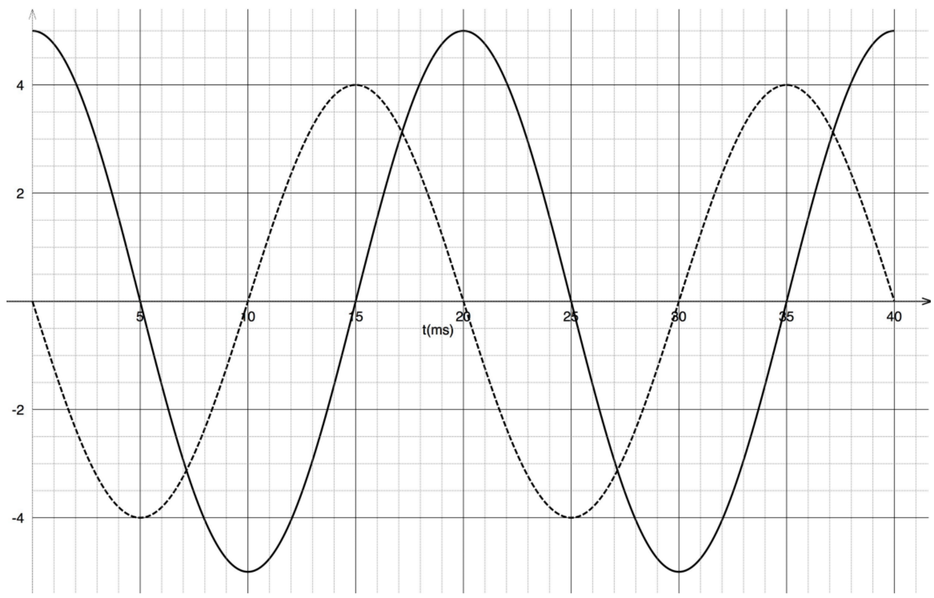
Q3 Choisir et écrire la forme canonique correspondant à la transmittance isochrone complexe du système, faisant intervenir la pulsation de coupure ω_0. En déduire la nature du filtrage réalisé par ce système.

Q4 Par identification, déterminer l'expression littérale de la pulsation de coupure ω_c ainsi que la valeur de l'amplification à basses fréquences H_0.

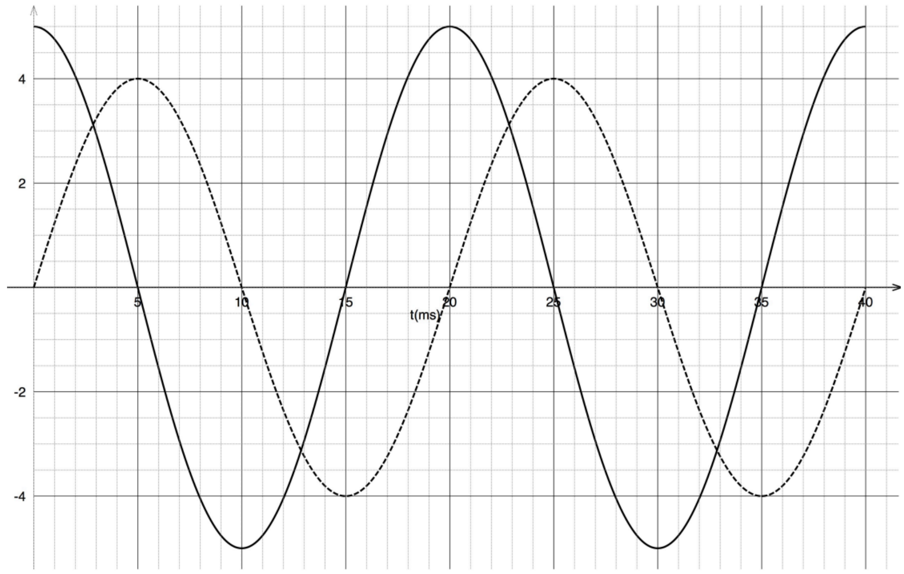
Exercice 3 Transmittance isochrone à partir de courbes ★★

On soumet un signal d'entrée $e(t) = E_0 cos(\omega t)$ (signal représenté en trait plein), à plusieurs systèmes. On observe le signal en sortie noté $s(t) = U_m cos(\omega t + \phi)$ (signal représenté en trait pointillé). L'axe des ordonnées est en volt.

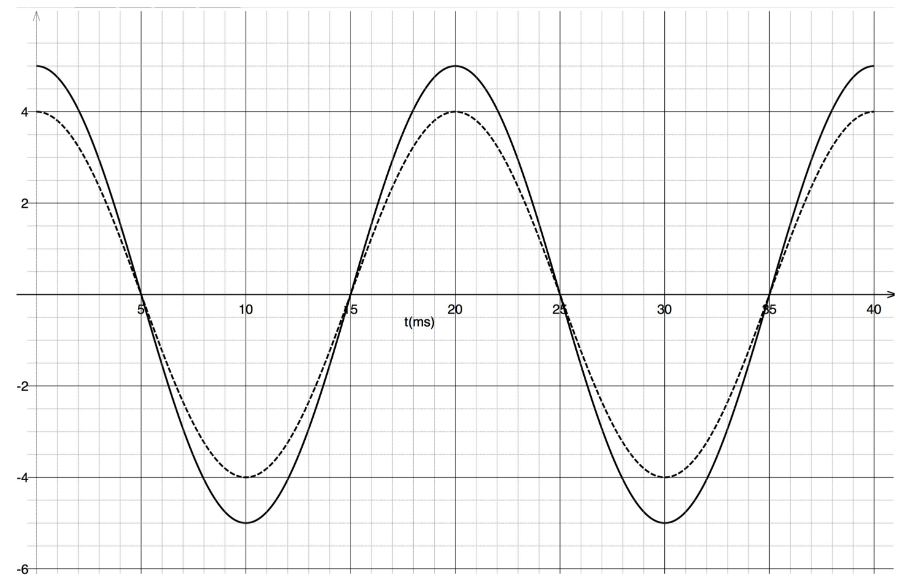
Q1 Déterminer les expressions numériques de $e(t)$, $s(t)$ et de $H(j\omega)$, pour la pulsation ω.



Q2 Déterminer les expressions numériques de $e(t)$, $s(t)$ et de $H(j\omega)$, pour la pulsation ω.



Q3 Déterminer les expressions numériques de $e(t)$, $s(t)$ et de $H(j\omega)$, pour la pulsation ω.



Q4 Déterminer les expressions numériques de $e(t)$, $s(t)$ et de $H(j\omega)$, pour la pulsation ω.