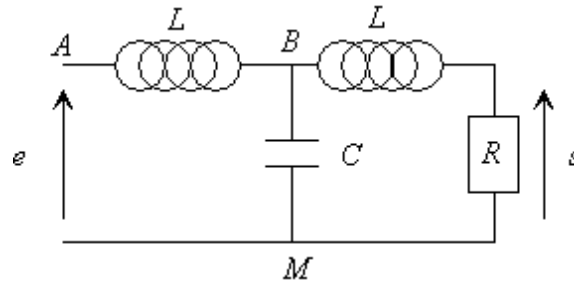


Il est rappelé que votre copie est destinée à être lue et corrigée. En conséquence, une présentation claire et lisible est recommandée. *Il en sera tenu compte dans la notation.*

Exercice 1. Réalisation d'un filtre.

Le circuit représenté ci-dessous est alimenté entre les bornes d'entrée A et M par un générateur de tension sinusoïdale de pulsation ω réglable, d'impédance interne négligeable qui fournit une tension e de valeur efficace E constante.



Les inductances sont pures et le condensateur est parfait.

On donne : $L = 2 \cdot 10^{-3}$ H ; $C = 1,0 \cdot 10^{-9}$ F. On pose : $R = \sqrt{\frac{2L}{C}}$.

- Déterminer la nature possible de ce dispositif. Faire des schémas.
- En appliquant le théorème de Millman en deux points judicieusement choisis ou une autre technique, déterminer l'expression de la fonction de transfert $\underline{H}(jx) = \frac{s}{e}$, en fonction du seul paramètre $x = \frac{\omega}{\omega_0}$

où $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2LC}}$.

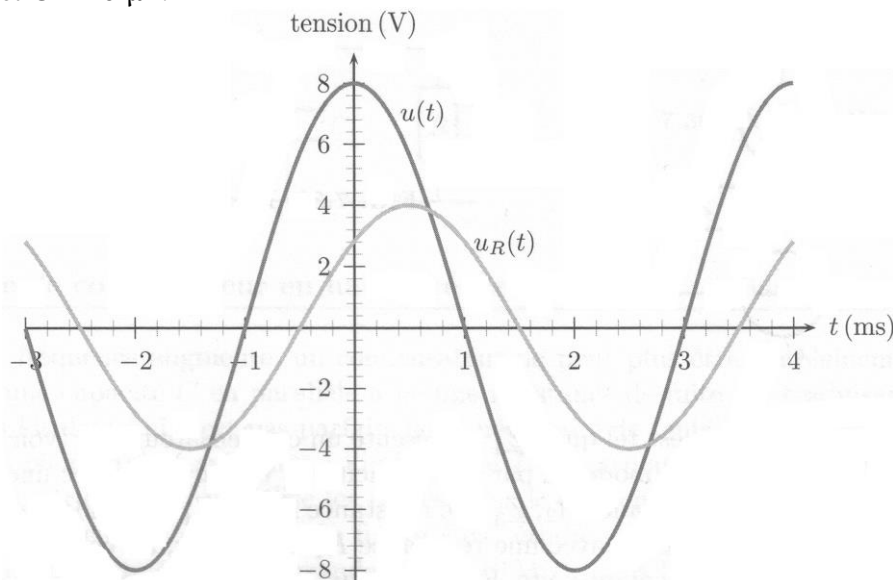
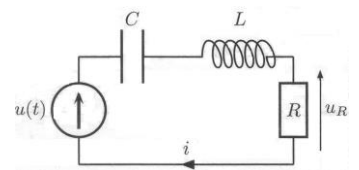
- En déduire les expressions du module H et du déphasage φ de s par rapport à e .
- Tracer les courbes représentant G_{dB} en décibels en fonction de $\log x$ et $\varphi(x)$ en fonction de $\log x$. Préciser les asymptotes et donner quelques valeurs particulières de G_{dB} pour $0 \leq \log x \leq 1$.

Exercice 2. Détermination des caractéristiques d'une bobine.

On considère un circuit RLC série alimenté par un générateur de tension sinusoïdale $u(t) = U_m \cos(\omega t)$. On suppose la bobine et le condensateur idéaux.

Un oscilloscope permet d'observer les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.

On donne $R = 20 \Omega$ et $C = 10 \mu\text{F}$.



1. A partir de la figure, déterminer l'amplitude U_m , l'amplitude I_m de l'intensité du courant, la période T et la pulsation ω .
2. Mesurer le déphasage φ du courant par rapport à la tension $u(t)$.
3. Montrer que les valeurs mesurées sont incompatibles avec l'hypothèse de la bobine idéale.
4. On suppose désormais que la bobine a une résistance interne r . Calculer r .
5. En déduire la valeur numérique de l'inductance L .

Exercice 3. Quelques questions d'optique.

Cet exercice est sur la feuille séparée jointe à ce texte. N'oubliez pas d'indiquer votre nom et de la remettre dans votre copie.

Pour remplir ce QCM, vous ne devez pas utiliser de crayon à papier.

Pour les questions 1 à 5, chaque question peut comporter plusieurs réponses exactes.

Indiquez dans les cases grisées un V si l'assertion est vraie et un F dans le cas contraire.

Chaque bonne réponse rapporte un point, chaque mauvaise enlève un point. L'abstention est comptabilisé zéro. Il s'agit donc de ne pas répondre au hasard !

Exercice 4. Principe d'un viseur.

Dans cet exercice, où l'on s'intéresse, à un système centré, l'axe optique est orienté positivement dans le sens de propagation de la lumière.

Un observateur emmétrope (c'est-à-dire ayant une vision normale) peut voir de l'infini (distance où l'observation se fait sans accommodation, donc sans fatigue) jusqu'à une distance minimale d_m .

Un viseur est constitué d'un objectif et d'un oculaire de même axe optique (Ox). On assimilera l'objectif à une lentille mince convergente l_1 , de centre O_1 et de distance focale f_1' , et l'oculaire à une lentille mince convergente l_2 , de centre O_2 et de distance focale f_2' . On pose $\overline{O_1O} = D$ et $\overline{OO_2} = d$ (les distances D et d sont positives et réglables).

Dans un plan orthogonal à l'axe Ox est disposé en O un réticule constitué de deux traits fins perpendiculaires, gravés dans une lame de verre à faces parallèles et servant à repérer la position de O . L'observateur place son œil en un point H à une distance, a derrière l'oculaire ($a < d_m$).

1. Faire un schéma du dispositif en indiquant les grandeurs caractéristiques fournies dans l'énoncé.
2. Quel est l'intervalle des valeurs de d permettant à l'observateur de voir net le réticule ? On notera O' l'image du centre O du réticule par la lentille l_2 .
En déduire une méthode de réglage de la position de l'oculaire pour une observation sans fatigue.
3. Le réglage précédent est supposé réalisé. On souhaite observer un objet A situé sur l'axe optique à l'abscisse $x = \overline{OA}$; l'observation de l'objet et du réticule doit se faire dans un même plan.
Préciser l'intervalle dans lequel x peut varier.
En déduire la plage de réglage de la distance D que le constructeur doit prévoir. Déterminer l'expression de D en fonction de x .
4. Un observateur myope souhaite utiliser le viseur (réglé pour un œil emmétrope) sans ses verres correcteurs pour observer un objet A situé à l'infini, dans les conditions définies précédemment. Sachant que sa distance maximale de vision distincte est δ , calculer les valeurs des réglages qu'il doit effectuer.