



## Partiel Electronique

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

### Exercice 1. QCM (5 points – pas de point négatif)

Pour chacune des questions ci-dessous, entourez la ou les bonnes réponses.

On cherche à identifier un dipôle. Pour cela, on mesure le courant  $i(t)$  qui le traverse et la tension  $u(t)$  à ses bornes, et on obtient :

$$u(t) = 15 \sin(\omega t) \text{ et } i(t) = 75 \cdot 10^{-3} \cos(\omega t + \phi) \text{ avec } \omega = 2000 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

1. Si  $\phi = 0$ , ce dipôle est :

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a Une résistance $R = 2k\Omega$     | c Une résistance $R = 0,5\Omega$              |
| b Une bobine d'inductance $L = 1 H$ | d Un condensateur de capacité $C = 0,25\mu F$ |

2. Si  $\phi = -\frac{\pi}{2}$ , ce dipôle est :

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a Une résistance $R = 2k\Omega$     | c Une résistance $R = 0,5\Omega$              |
| b Une bobine d'inductance $L = 1 H$ | d Un condensateur de capacité $C = 0,25\mu F$ |

3. Si  $\phi = -\pi$ , ce dipôle est :

- |   |  |
|---|--|
| a Une bobine d'inductance $L = 2 H$           | c Un condensateur de capacité $C = 2\mu F$ |
| b Un condensateur de capacité $C = 0,25\mu F$ | d Aucune de ces réponses                   |

4. Quelle est l'unité du produit  $LC\omega^2$  ?

- |              |               |              |            |
|--------------|---------------|--------------|------------|
| a Des Farads | b Des Siemens | c Sans unité | d Des Ohms |
|--------------|---------------|--------------|------------|

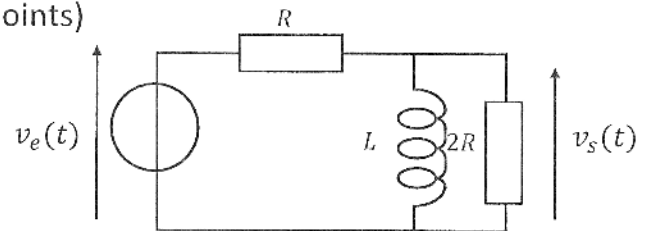
La fonction de transfert normalisée d'un filtre du 2<sup>ème</sup> ordre est de la forme :

$$\underline{T} = A_0 \cdot \frac{\underline{Num}(\omega)}{1 + 2 \cdot j \cdot \sigma \cdot \frac{\omega}{\omega_0} - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

5. Si  $\underline{Num}(\omega) = 2 \cdot j \cdot \sigma \cdot \frac{\omega}{\omega_0}$ , alors, il s'agit d'un filtre :
- a. Passe-haut      b. Passe-bas      c. Passe-bande      d. Coupe-bande
6. Si  $\underline{Num}(\omega) = 1$ , alors, il s'agit d'un filtre :
- a. Passe-haut      b. Passe-bas      c. Passe-bande      d. Coupe-bande
7. Si  $\underline{Num}(\omega) = -\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$ , alors, il s'agit d'un filtre :
- a. Passe-haut      b. Passe-bas      c. Passe-bande      d. Coupe-bande
8. Pour un filtre passe-bas du deuxième ordre,  $A_0$  est l'amplification en très basses fréquences.
- a. VRAI      b. FAUX
9. Pour un filtre passe-haut du deuxième ordre,  $A_0$  est toujours l'amplification maximale.
- a. VRAI      b. FAUX
10. Pour un filtre passe-bande du deuxième ordre,  $A_0$  est l'amplification en très hautes fréquences.
- a. VRAI      b. FAUX

Exercice 2. Filtre du premier ordre (7,5 points)

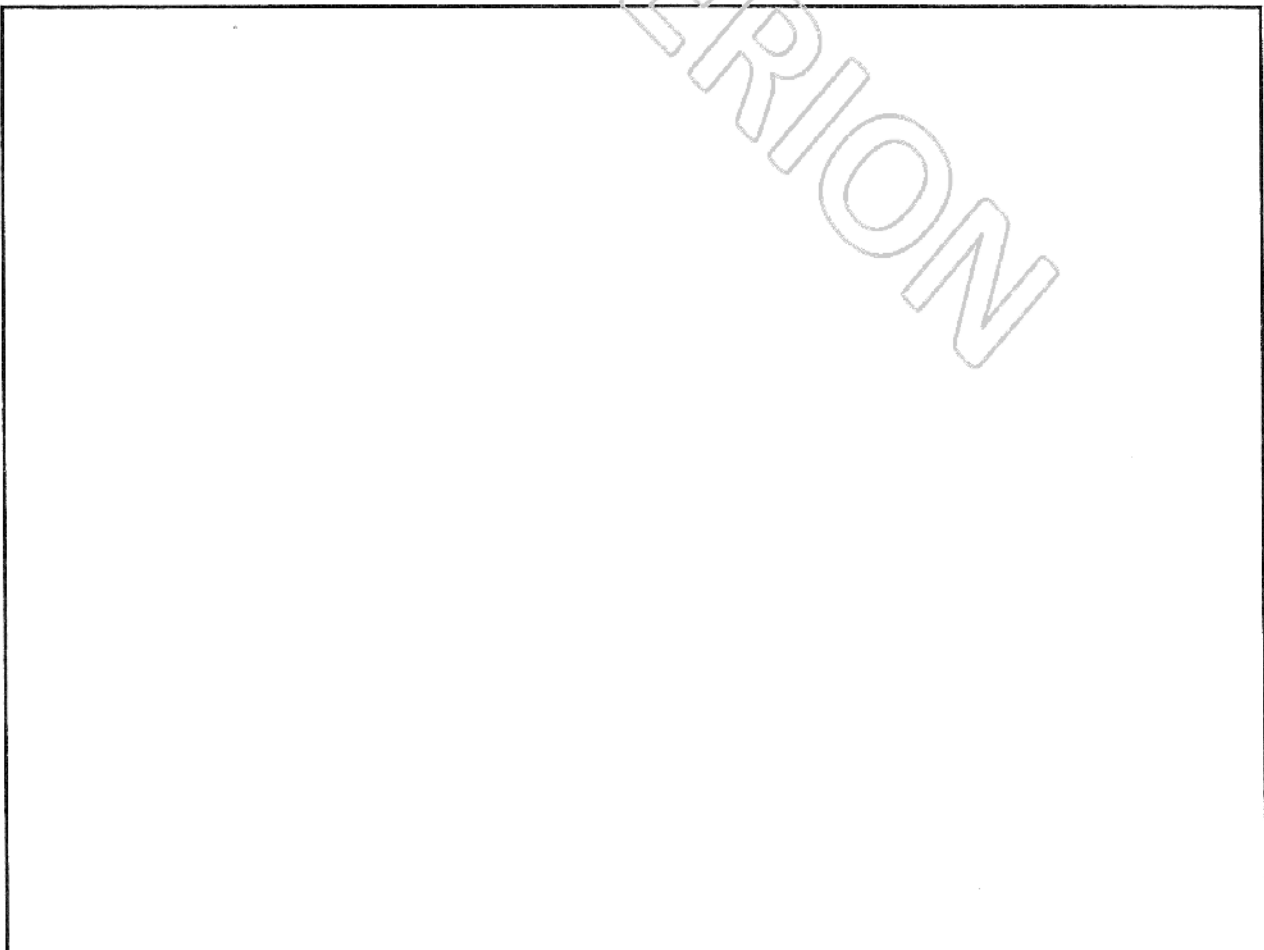
Soit le circuit suivant :



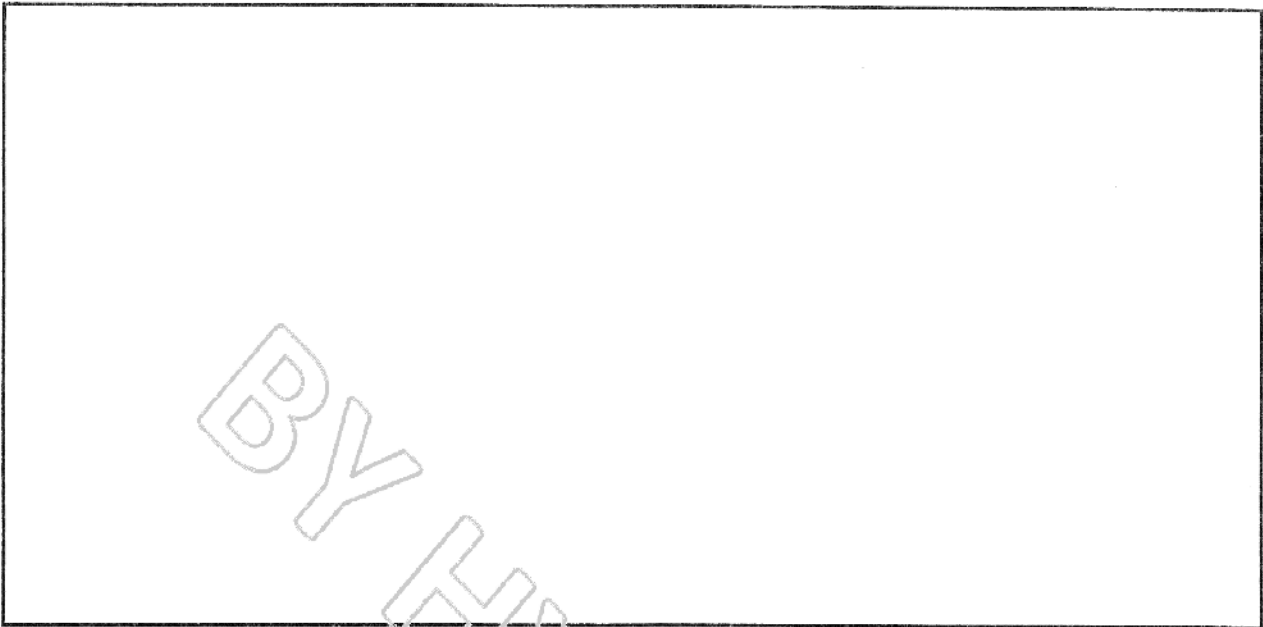
1. Etude Qualitative : Calculer les limite du gain quand  $f \rightarrow 0$  et quand  $f \rightarrow \infty$  et en déduire le type de filtre.



2. Déterminer sa fonction de transfert. En déduire le déphasage de la tension  $v_s$  par rapport à  $v_e$ .

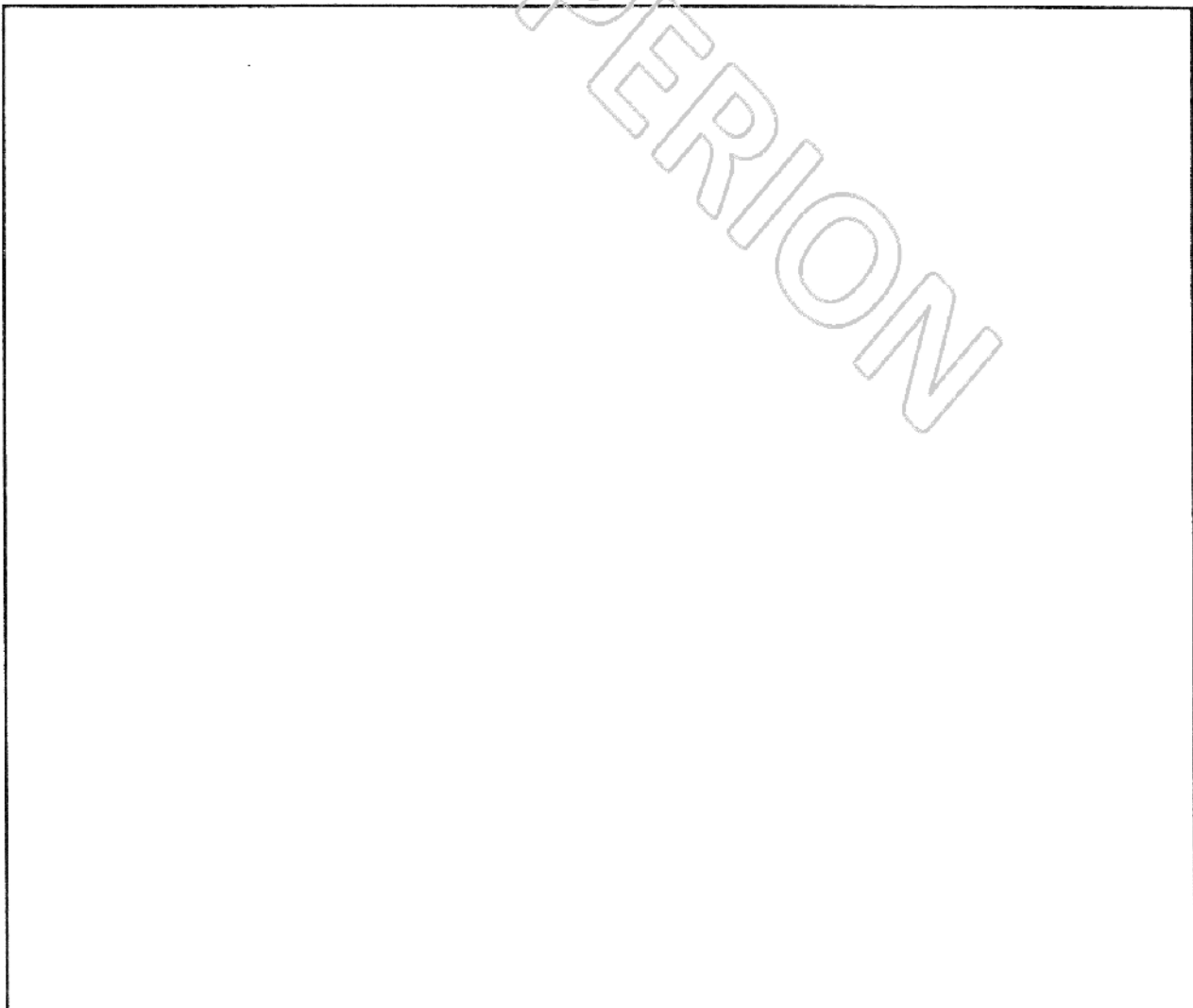


3. Déterminez la pulsation de coupure.



A large empty rectangular box intended for the student's answer to question 3. A large, faint watermark reading "BY HYPERION" is visible diagonally across the box.

4. Diagramme de Bode. Tracer les courbes de gain et de phase. Vous préciserez les limites du gain et de la phase en très basses et très hautes fréquences, ainsi l'équation de l'asymptote oblique pour la courbe de gain.



A large empty rectangular box intended for the student's answer to question 4. A large, faint watermark reading "BY HYPERION" is visible diagonally across the box.

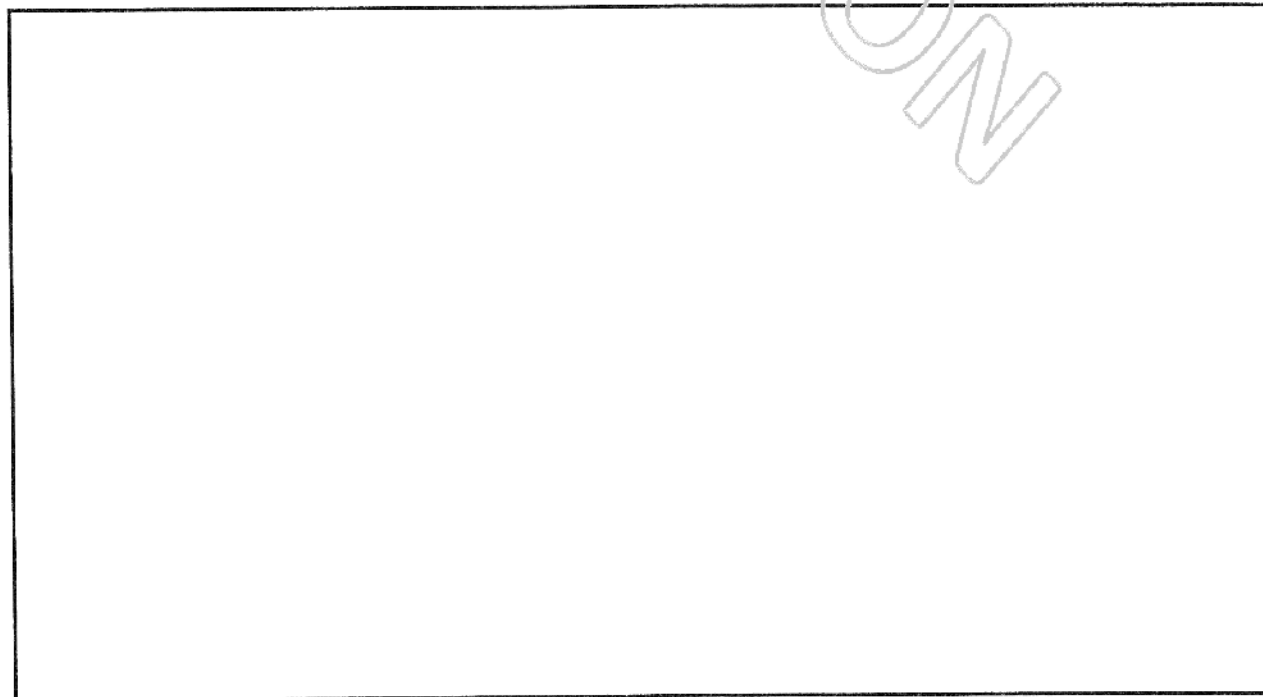
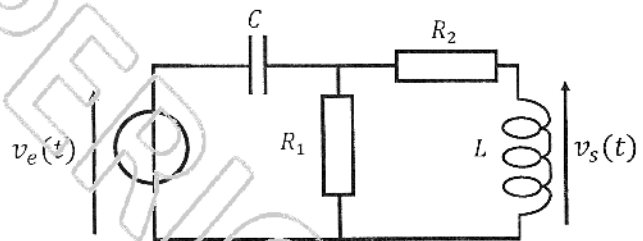
5. Quel type de filtre obtient-on si on remplace la bobine par un condensateur? Justifiez votre réponse. (On ne vous demande pas de refaire une étude complète).



Exercice 3. Etude d'un filtre du 2<sup>ème</sup> ordre (7,5 points)

Soit le circuit suivant :

1. Etude Qualitative : Calculer les limites du gain quand  $f \rightarrow 0$  et quand  $f \rightarrow \infty$  et en déduire le type de filtre.



2. Déterminer sa fonction de transfert et la mettre sous la forme normalisée. Vous prendrez  $R_1 = R_2 = R$ .

BY HYPERION

3. Quel type de filtre obtient-on si on échange les emplacements de  $L$  et de  $R_1$  ? Justifiez votre réponse. (On ne vous demande pas de refaire une étude complète)

BY HYPERION

4. On considère le circuit initial. Si  $v_e(t) = V_E \cdot \cos(\omega t)$ , déterminer l'expression de  $v_s(t)$ . Vous prendrez, comme pour la question 2,  $R_1 = R_2 = R$ .

BY HYPERION