



## 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.

Soit une tension sinusoïdale  $v(t) = V \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ . On note  $\underline{V}$  son amplitude complexe.

1. La valeur efficace de  $v(t)$  est :

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| a. $V \cdot \sqrt{2}$ | c. 0                    |
| b. $V$                | d. $\frac{V}{\sqrt{2}}$ |

2. Quel est le module de  $\underline{V}$ ?

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| a. $\frac{V}{2\pi}$ | c. $V$                |
| b. 0                | d. $V \cdot \sqrt{2}$ |

3. Quel est l'argument de  $\underline{V}$ ?

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| a. $\omega$   | c. $\varphi$            |
| b. $\omega t$ | d. $\omega t + \varphi$ |

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 :

$$u(t) = 20 \cos(\omega t) \text{ et } i(t) = 5 \cdot 10^{-3} \sin(\omega t + \phi) \text{ avec } \omega = 1000 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

4. Si  $\phi = 0$ , ce dipôle est :

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a. Une résistance | c. Un condensateur   |
| b. Une bobine     | d. Rien de tout cela |

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

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a. Une résistance | c. Un condensateur   |
| b. Une bobine     | d. Rien de tout cela |

6. Si  $\phi = -\frac{\pi}{2}$ , ce dipôle est :
- a. Une résistance
  - b. Une bobine
  - c. Un condensateur
  - d. Rien de tout cela
7. Quelle est l'unité du produit  $LC\omega^2$ ?
- a. Des Farad
  - b. Des siemens
  - c. Sans unité
  - d. Des Ohms

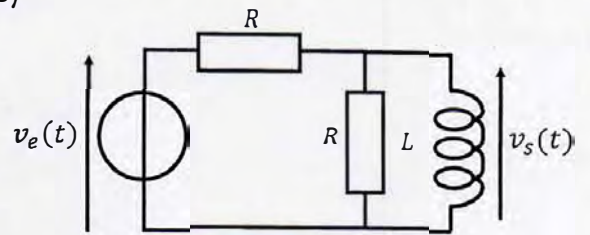
Soit un filtre du 1<sup>er</sup> ordre. On note  $\underline{T}(\omega)$  la fonction de transfert d'un filtre,  $A(\omega)$ , son amplification et  $G(\omega)$ , son gain en dB.

8.  $A(\omega)$  est le quotient de la tension efficace de sortie sur la tension efficace d'entrée.
- a. VRAI
  - b. FAUX
9.  $\arg(\underline{T}(\omega))$  représente le déphasage de la tension d'entrée par rapport à la tension de sortie.
- a. VRAI
  - b. FAUX
10. La fréquence de coupure est la fréquence pour laquelle :
- a.  $G = -3 \text{ dB}$
  - b.  $G = G_{Max} + 3 \text{ dB}$
  - c.  $G = \frac{G_{Max}}{\sqrt{2}}$
  - d.  $A = \frac{A_{Max}}{\sqrt{2}}$

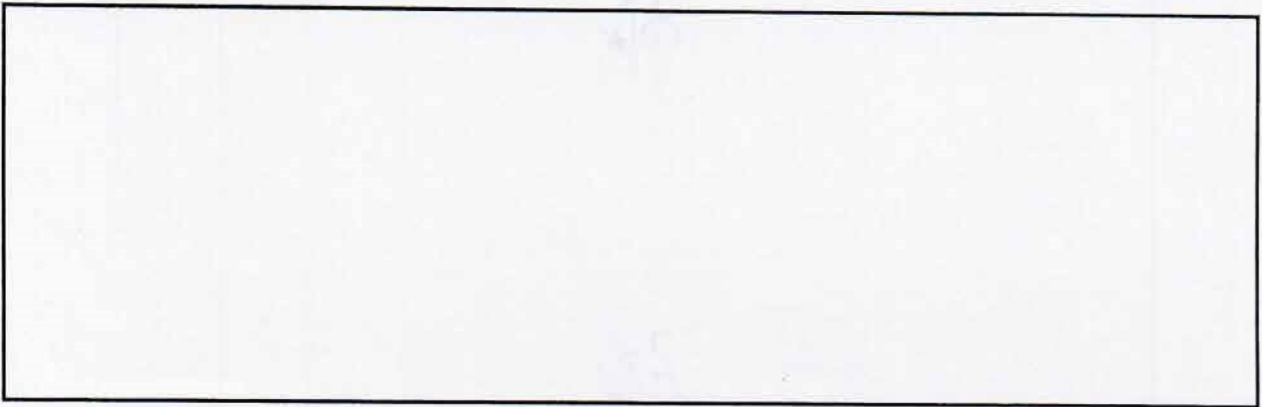
**Exercice 2.** Filtres du premier ordre (10 points)

A. Soit le filtre ci-contre :

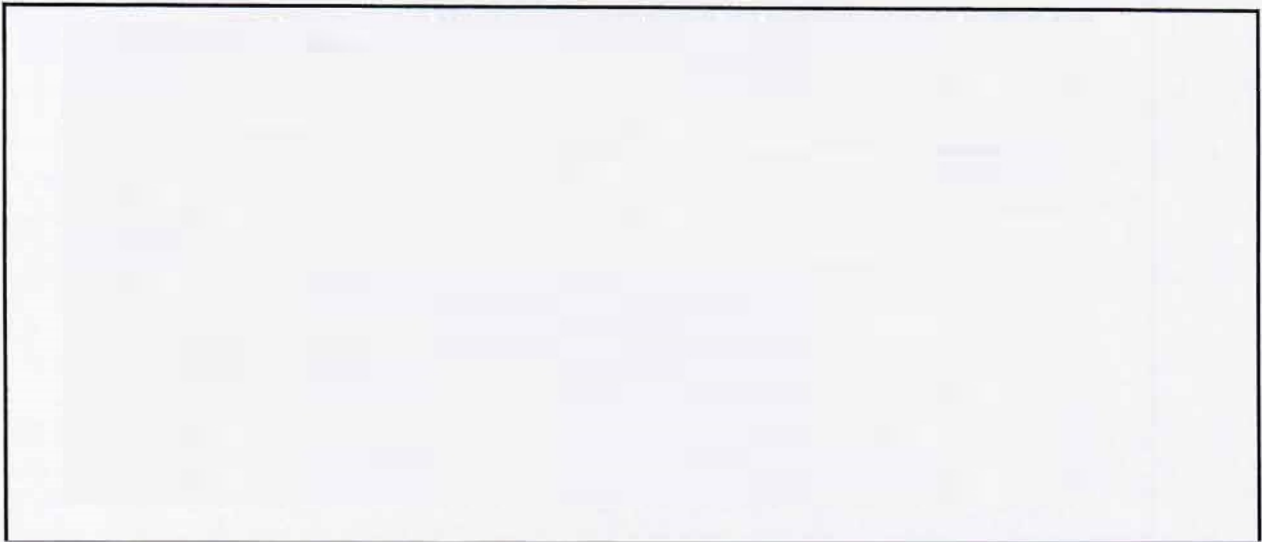
1. Etude Qualitative : Calculer les limites du gain quand  $f \rightarrow 0$  et quand  $f \rightarrow \infty$  et en déduire le type de filtre. Que vaut l'amplification maximale ?



2. Déterminer sa fonction de transfert. En déduire la pulsation de coupure.

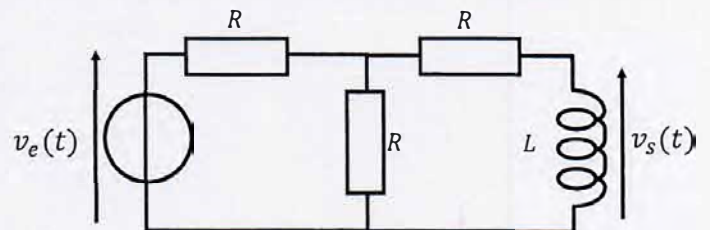


3. Quel est le déphasage de  $v_s$  par rapport à  $v_e$  ?

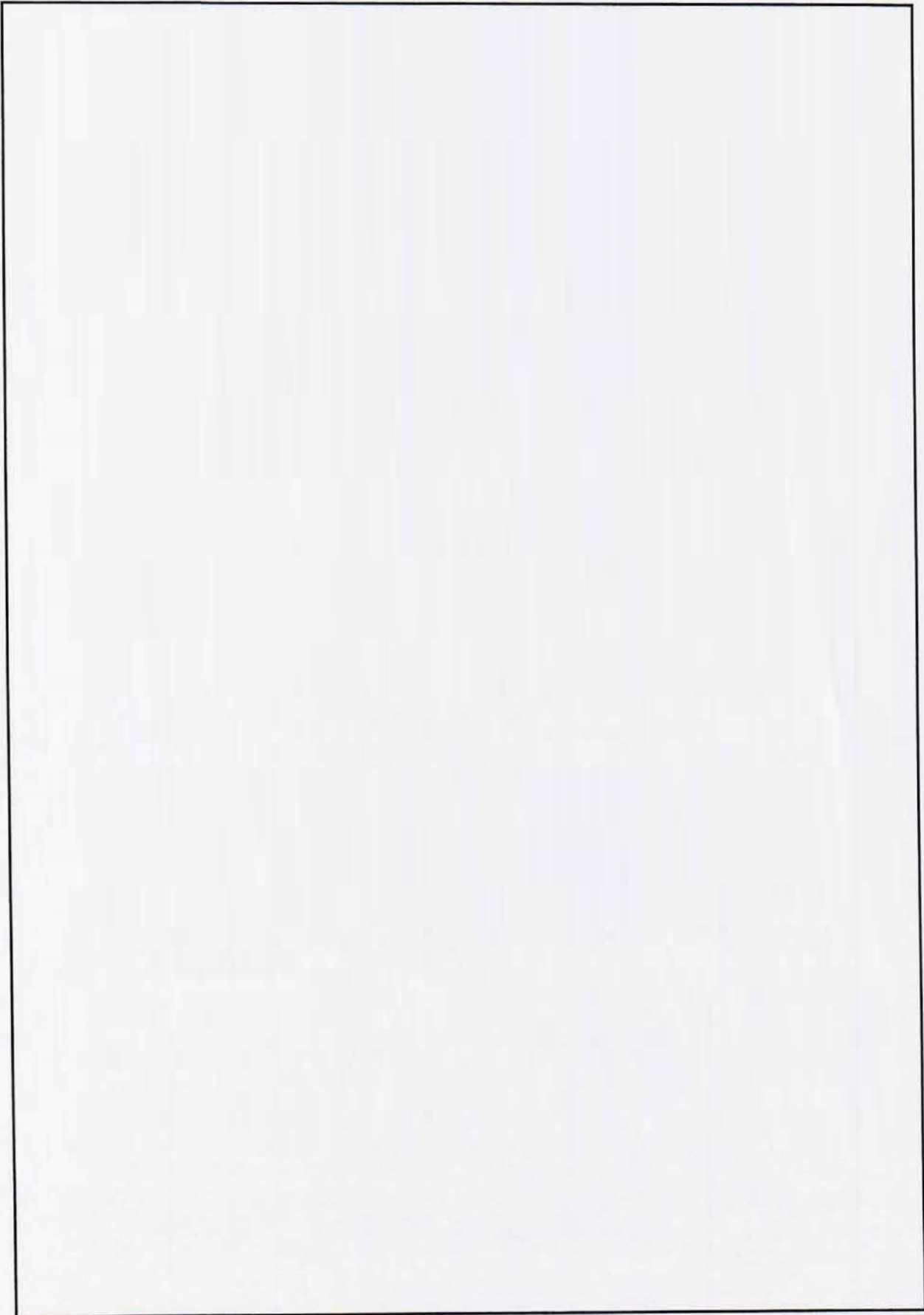


B. Soit le filtre ci-contre :

1. Etude Qualitative : Calculer les limites du gain quand  $f \rightarrow 0$  et quand  $f \rightarrow \infty$  et en déduire le type de filtre. Que vaut l'amplification maximale ?



2. Déterminer sa fonction de transfert. En déduire la pulsation de coupure.

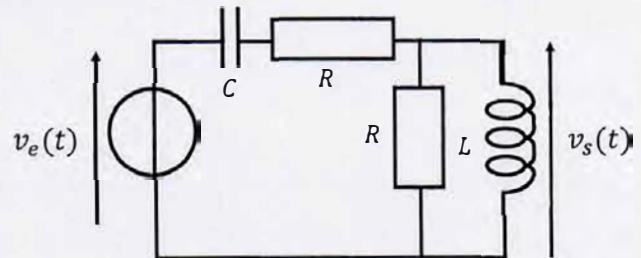


3. Quel type de filtre obtient-on si on remplace la bobine par un condensateur ? Justifiez votre réponse. (On ne vous demande pas de refaire une étude complète).

**Exercice 3.** Filtre du second ordre (5 points)

Soit le circuit suivant :

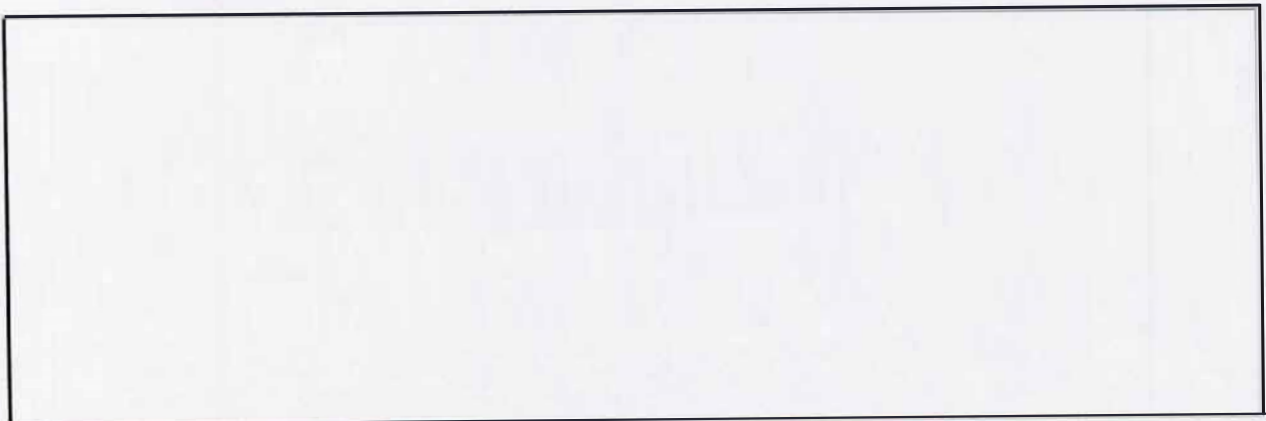
1. Etude Qualitative : Calculer les limites du gain quand  $f \rightarrow 0$  et quand  $f \rightarrow \infty$  et en déduire le type de filtre.



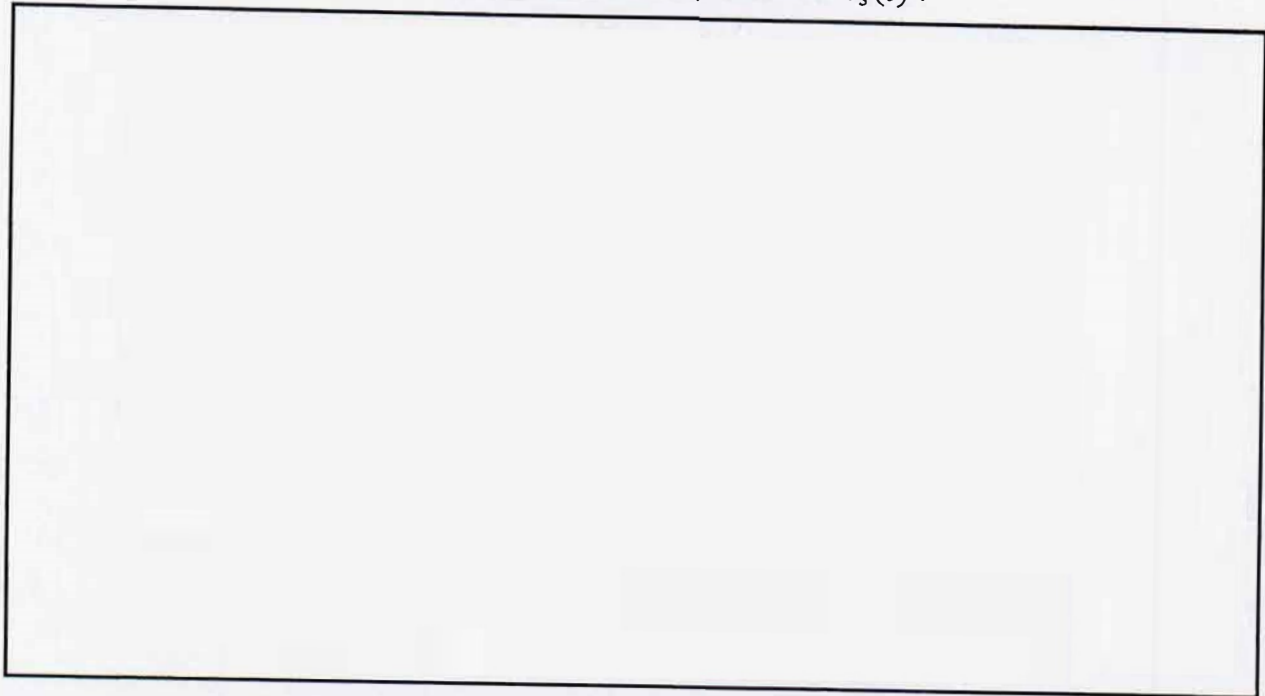
2. Déterminer sa fonction de transfert et la mettre sous sa forme normalisée. Vous préciserez bien les expressions de  $A_0$ ,  $\omega_0$  et  $\sigma$ .



3. Quel type de filtre obtient-on si on inverse la bobine et le condensateur ? Justifiez votre réponse.



4. Si  $v_e(t) = V_E \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t)$ , quelle est l'expression de  $v_s(t)$  ?



© MARSU 2007 BY FRANCOIS WUJULGASTOINLAGAFFE.COM



## Formulaire

### Fonctions de transfert normalisées

#### Filtres du Premier Ordre :

- ✓ Filtre Passe-Bas

$$\underline{T}(\omega) = A_{Max} \cdot \frac{1}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_c}}$$

- ✓ Filtre Passe-Haut

$$\underline{T}(\omega) = A_{Max} \cdot \frac{j \cdot \frac{\omega}{\omega_c}}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_c}} \quad \text{Ou} \quad \underline{T}(\omega) = A_{Max} \cdot \frac{1}{1 - j \cdot \frac{\omega}{\omega_c}}$$

#### Filtres du deuxième ordre :

- ✓ Filtre Passe-Bas

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

- ✓ Filtre Passe-Haut

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

- ✓ Filtre Passe-Bande

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