

NOM :	Examen Médian EL42	Note :
		/20,5
Durée : 1H40 . Calculatrice <u>non autorisée</u> car <u>inutile</u> . Aucun document personnel n'est autorisé. Téléphone portable et traducteur interdits		

Pour chaque réponse, on expliquera la démarche qui conduit au résultat proposé. Les expressions mathématiques seront exprimées littéralement avant d'être éventuellement calculées de façon numérique.

EXERCICE 1 2

Considérons le dipôle AB suivant:

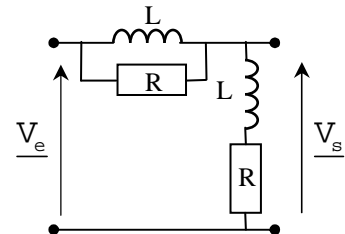


- 1 **1)** Déterminer Z_{AB} l'impédance complexe du dipôle AB

- 1 **2)** Déterminer la fréquence f_0 pour laquelle l'impédance complexe Z_{AB} est réelle pure. Donner alors l'expression de Z_{AB} à cette fréquence.

EXERCICE 2 4

Considérons le montage suivant:



On se place en régime sinusoïdal établi.

- 2 **1)** Déterminez l'expression de la fonction de transfert $\underline{T} = \frac{V_s}{V_e}$.

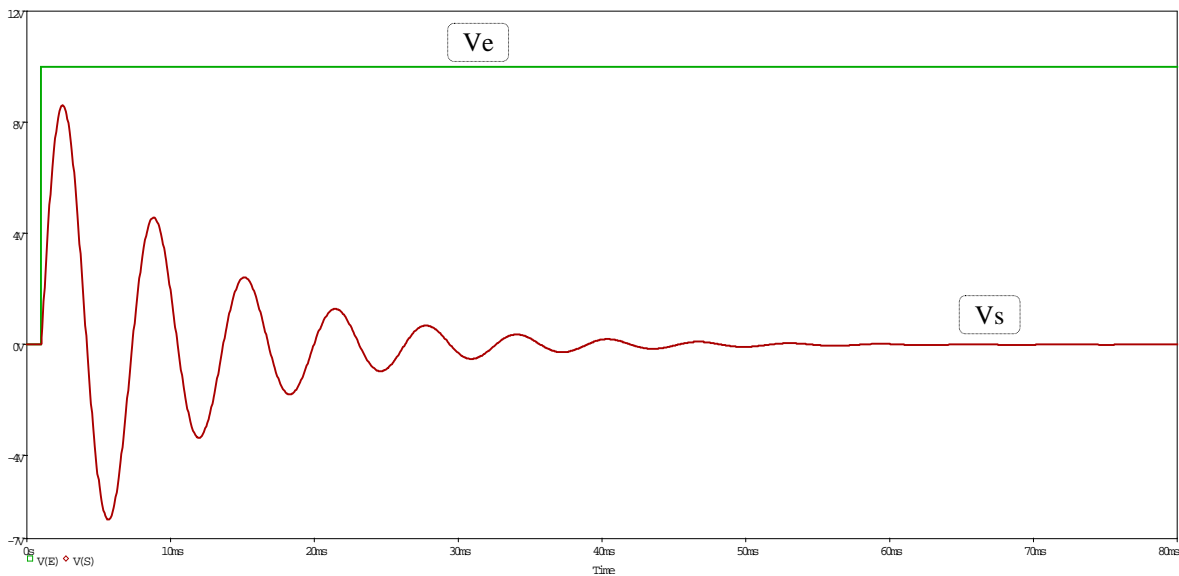
2

Déterminez le module et l'argument de la fonction de transfert \underline{T} lorsque $\omega = \frac{R}{L}$.

EXERCICE 3

3

Considérons le filtre qui a pour réponse à un échelon (V_e) d'amplitude 10V, la courbe (V_s) suivante :



1

1) Comment le filtre se comporte-t-il pour les fréquences infiniment hautes ? (justifier votre réponse)

1

2) Comment le filtre se comporte-t-il pour les fréquences infiniment basses ? (justifier votre réponse)

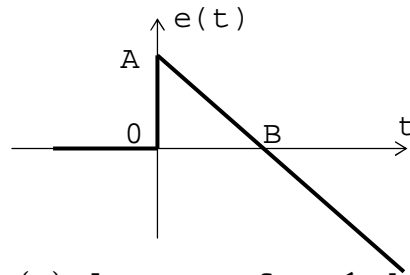
1

3) Quel type de filtre peut donner une telle réponse (justifier votre réponse) ?

EXERCICE 4 5,5

Considérons le filtre qui a pour fonction de transfert opérationnelle $T(p) = \frac{\tau p}{1 + \tau p}$ avec $0 < \tau < 1$

On attaque le filtre par le signal $e(t)$ suivant :



1 **1)** Déterminer $E(p)$ la transformé de Laplace de $e(t)$.

On applique maintenant le signal $e(t)$ à l'entrée du filtre défini précédemment. On appellera $s(t)$ la réponse de ce filtre à l'excitation $e(t)$.

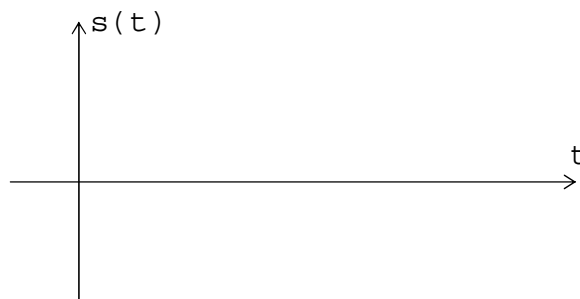
1 **2)** Déterminer $S(p)$ la transformé de Laplace de $s(t)$.

1 **3)** Déterminer les limites en 0^+ et en $+\infty$ de $s(t)$ en restant dans le domaine opérationnel (Laplace).

- 1) 4) Déterminer la pente de la tangente en 0^+ de $s(t)$ en restant dans le domaine opérationnel (Laplace).

- 1,5) 5) Déterminer l'expression de $s(t)$.

Représenter graphiquement $s(t)$.



EXERCICE 5

6

Considérons un système qui a pour diagrammes de Bode les courbes fournies en annexes. On appellera $\underline{T}(j\omega)$ la fonction de transfert complexe de ce système.

- 1) 1) Donner la valeur de la fonction de transfert complexe $\underline{T}(j\omega)$ pour la fréquence $f_1 = 30 \text{ Hz}$.

$$\underline{T}(j2\pi f_1) =$$

- 2) 2) Pour quelle fréquence f_2 la fonction de transfert complexe $\underline{T}(j\omega)$ est-elle réelle pure ? Déterminez alors la valeur de la fonction de transfert pour cette fréquence. (expliquez et justifiez)

3

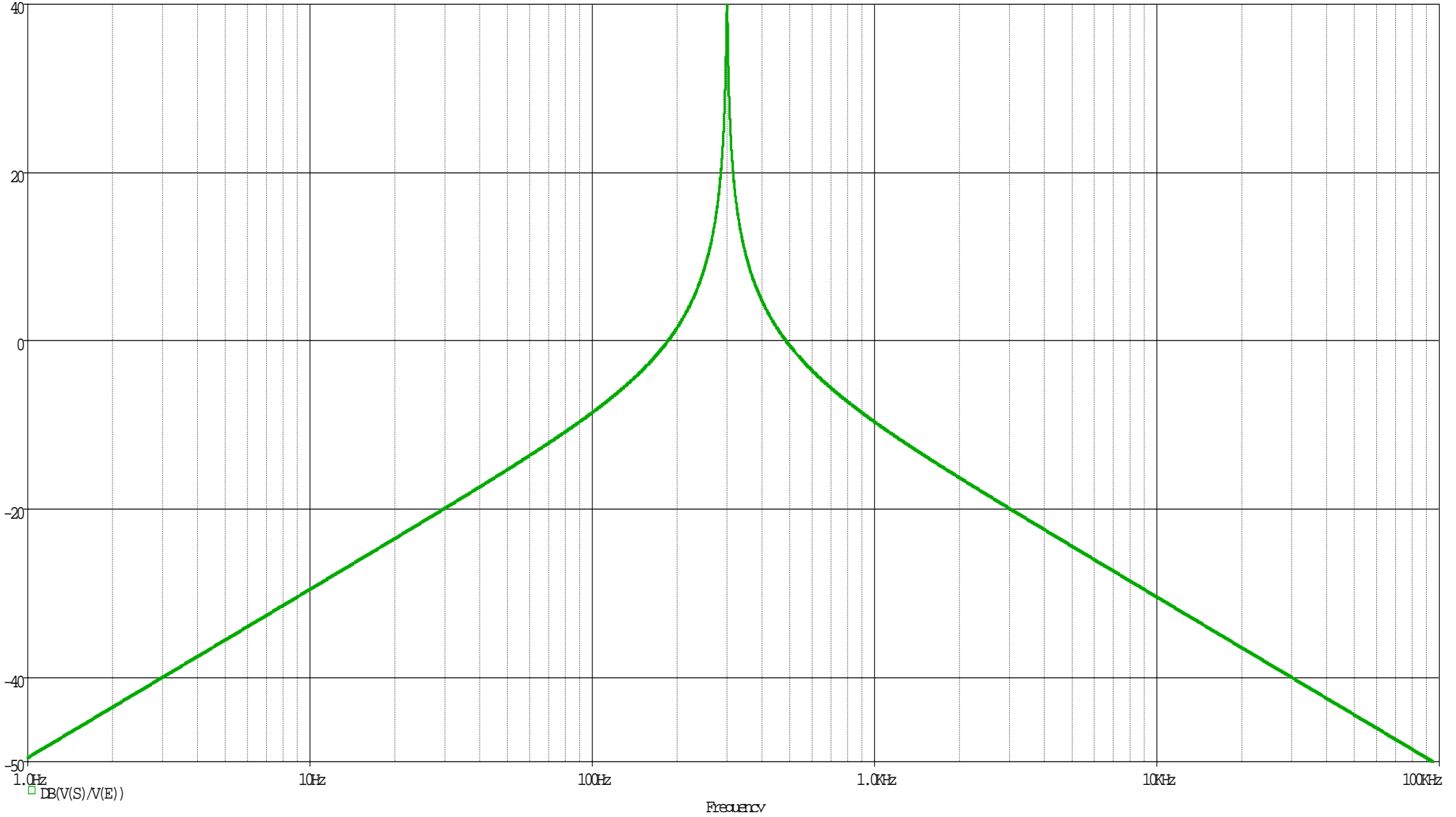
3) On applique à l'entrée du système le signal $e(t)$ suivant :

$e(t) = E + A \cos\left(2\pi f_3 t + \frac{\pi}{4}\right) + B \cos(2\pi f_4 t)$ où E , A et B sont des constantes réelles positives, $f_3=3\text{Hz}$ et $f_4=3\text{kHz}$.

Déterminer, en justifiant chacun des termes, l'expression du signal de sortie $s(t)$ du système en régime établi.

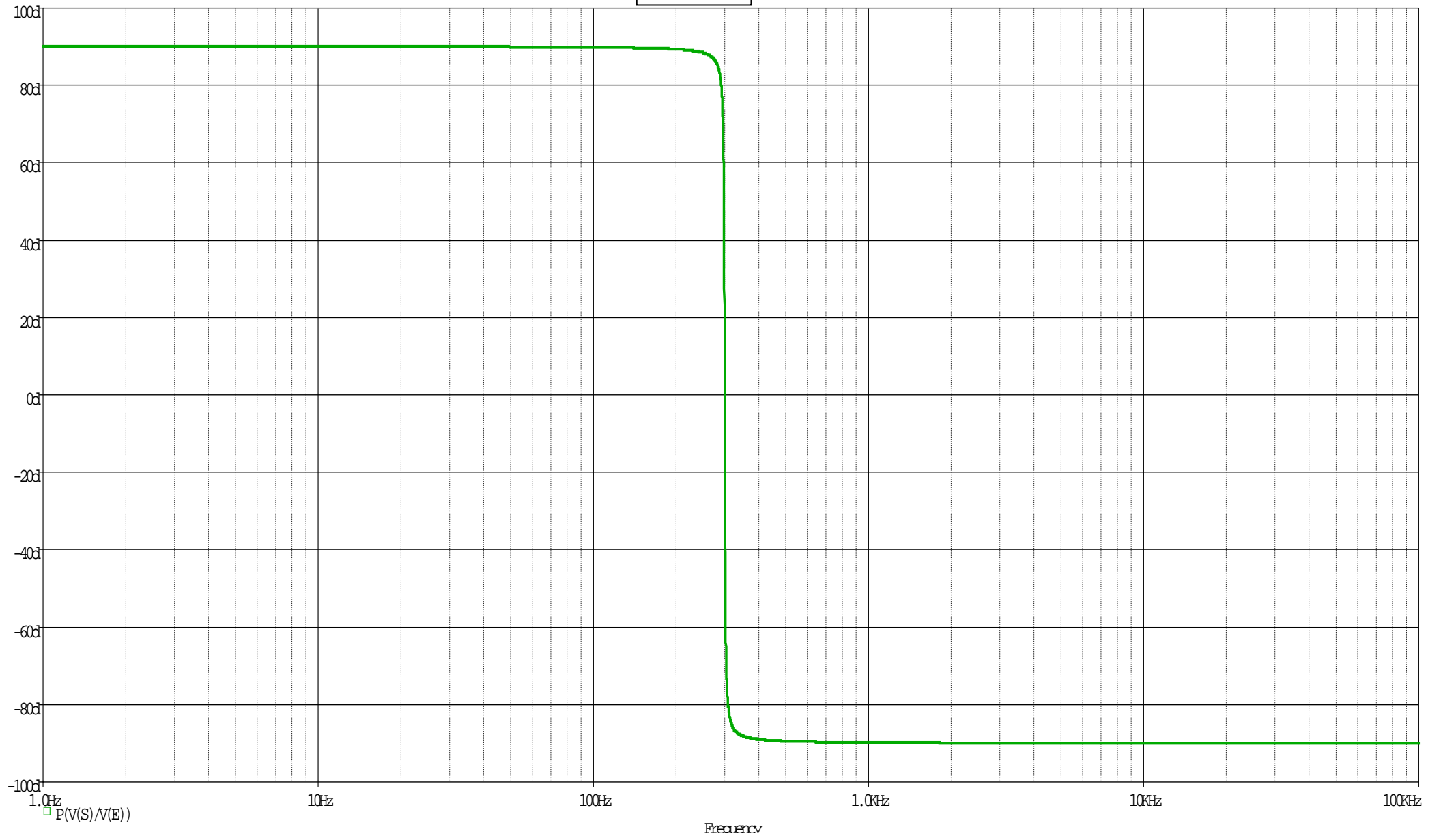
dB

$20 \log ||T||$



Degré

Arg (\underline{T})



1.0Hz P(V(S)/V(E))

Frequency