

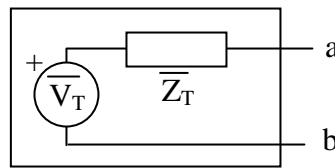
## EXAMEN 2

Document autorisé : une feuille manuscrite

Durée : 1h50

**Exercice I : Identification d'un équivalent Thévenin (25 pts)**

On veut caractériser un montage dans une boîte qui a deux points de sortie, a et b. On suppose que dans cette boîte, nous avons une source de tension continue  $\bar{V}_T$  avec une impédance en série  $\bar{Z}_T$  (circuit équivalent de Thévenin).



- Lorsqu'on fait un essai en circuit-ouvert ( $\bar{I}_{ab} = 0$ ), on mesure une tension de la forme suivante:  

$$V_{ab}(t) = 50 \cdot \cos(500\pi t + \frac{\pi}{6})$$
  - Lorsqu'on fait un essai en connectant une charge purement capacitive de  $133 \mu\text{F}$  entre a et b, on mesure une tension de la forme suivante:  $V_{ab}(t) = 25 \cdot \cos(500\pi t - \frac{\pi}{6})$
- 1) Indiquer la fréquence de la source  $V_T$  et calculer les valeurs des phaseurs  $\bar{V}_T$  et de  $\bar{Z}_T$  en respectant les conventions de signe.
  - 2) Calculer le module et la phase de la tension  $\bar{V}_{ab}$  et du courant  $\bar{I}_{ab}$  si on branche une inductance de  $10\text{mH}$  entre les bornes a et b. Donner l'équation correspondant aux signaux  $V_{ab}(t)$  et de  $I_{ab}(t)$ .

**Exercice II : Réponse en fréquence et tracé du diagramme de Bode (25 pts)**

Les résultats des mesures d'une réponse en fréquence du circuit de la figure suivante sont présentés le tableau I. Les signaux ont été synchronisés par un signal externe.

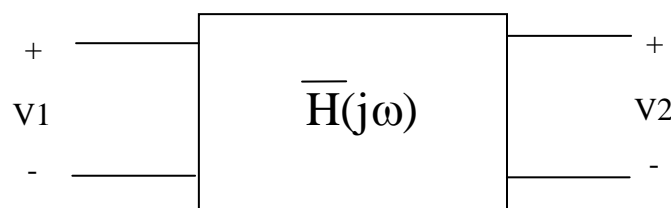


Figure 1

- 1) Compléter le tableau (sur votre cahier) en calculant le module de la fonction de transfert  $\bar{H}(j\omega)$  en décibel, son déphasage en degrés et la pulsation électrique en rad/s. Tracer les diagrammes de Bode

en utilisant les feuilles jointes, Quel est l'ordre de cette fonction de transfert (justifier votre réponse)?

- 2) Rajouter un tracé asymptotique sur vos graphiques en précisant les pentes des asymptotes et les coordonnées des points d'intersection.
- 3) Estimer la fréquence de coupure ou la fréquence de résonance naturelle à l'aide des tracés. Mesurer la bande de fréquences à -3dB de la valeur maximale. En déduire éventuellement le facteur de qualité et l'amortissement correspondant.

$$\text{Rappel : } Q = \frac{1}{2\xi}$$

Tableau 1

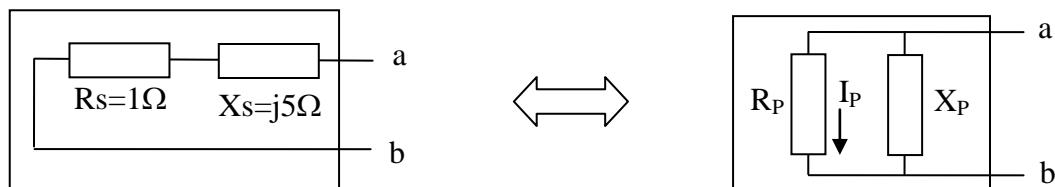
Fréquence [Hz]	V1max [V]	$\phi_{V1}$ [deg]	V2max[V]	$\phi_{V2}$ [deg]
0.016	5	90	0.05	-88.8
0.073	8	15	2.13	-158.4
0.11	10	10	8.03	-156.2
0.15	6	30	21.19	-99.9
0.16	5	60	25.13	-24.3
0.18	12	-30	42.17	-68.3
0.24	12	20	20.80	6.7
0.39	10	-45	11.98	-50.7
0.57	15	-60	16.25	-63.5
14.5	15	60	15.00	59.9
97.4	10	10	10.00	10.0

### Exercice III : Mesure d'une constante de temps avec un oscilloscope (25 pts)

On considère l'image de l'écran d'un oscilloscope présentée sur la figure 2.

- 1) Donner une expression mathématique pour reproduire l'allure de ce signal (figure 2)
- 2) Faire une construction graphique sur la figure 2 et mesurer la constante de temps à l'aide de ce signal.
- 3) Donner un exemple de circuit dans lequel on peut observer un signal de cette forme. Tracer son schéma. Montrer le branchement des différents appareils (générateur et oscilloscope). Indiquer aussi les valeurs des composants passifs à utiliser et préciser les réglages nécessaires pour le générateur et l'oscilloscope.

### Exercice IV : Circuits équivalents série et parallèle (25 pts)



- 1) Calculer la valeur des éléments  $R_p$  et  $X_p$  qui sont équivalents aux composants en série  $R_s$  et  $X_s$
- 2) Calculer l'expression du courant  $i_{ab}(t)$  et celle du courant  $i_p(t)$  dans la résistance  $R_p$  pour une tension  $V_{ab}(t) = 25 \cdot \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$

Nom:

Prénom:

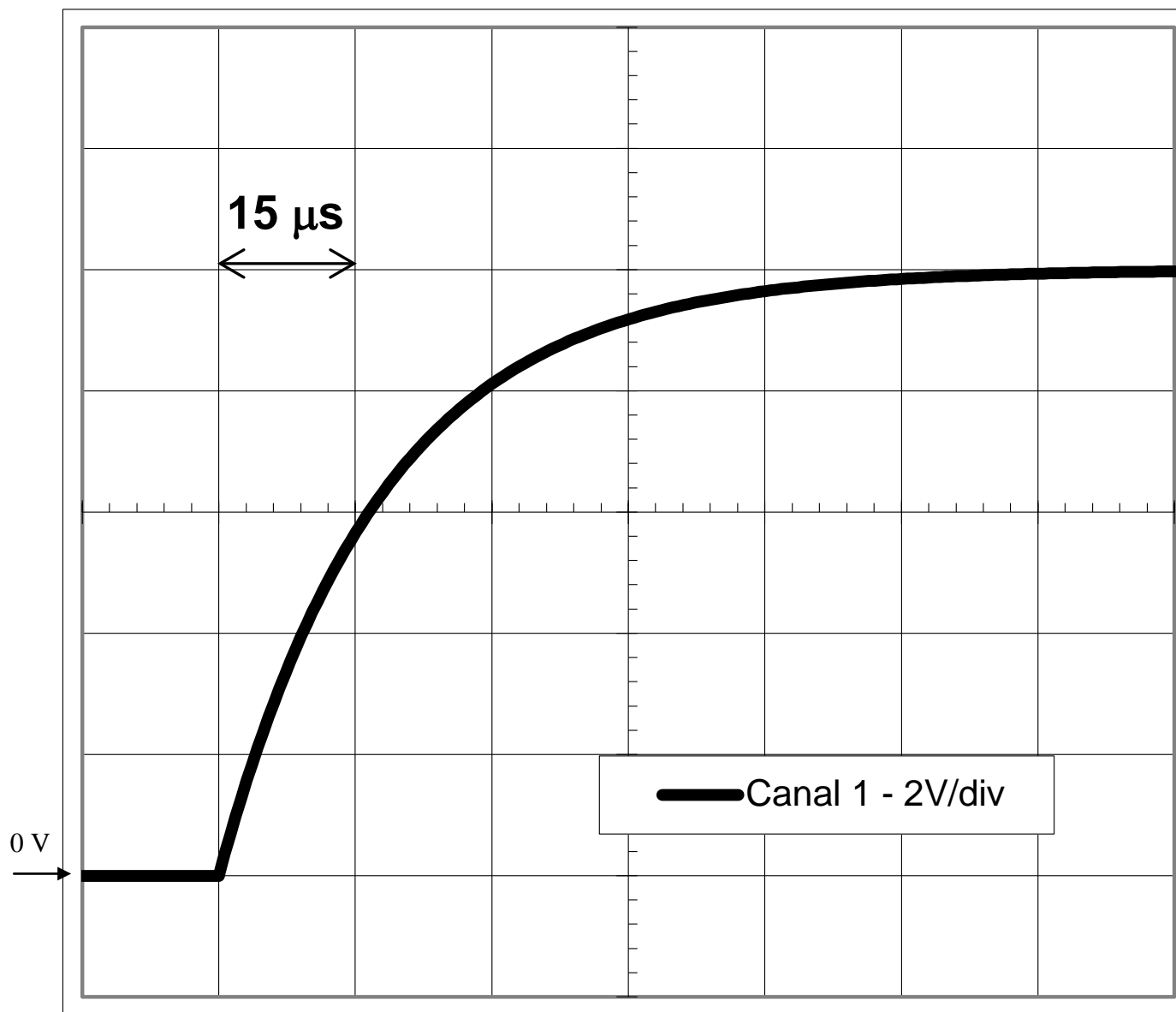


Figure 2 : Mesure d'une constante de temps

**Nom:**

**Prénom:**

[illegible][illegible]