

# Électricité et électronique

## TP1b : Circuits réactifs en régime sinusoïdal permanent

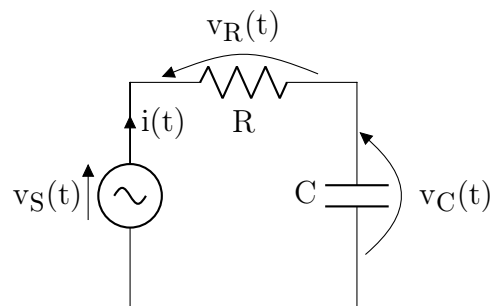
### Pré-requis :

Avant la séance, vous aurez lu attentivement cet énoncé. Vous aurez par ailleurs relu les slides des 2 premiers cours, ainsi que les chapitres et sections suivants :

1. Chapitre 5 - Résoudre un circuit : procédure de base et accélérateur
  - (a) Vocabulaire lié aux circuits
  - (b) Lois de Kirchhoff
  - (c) Procédure canonique en 6 étapes
  - (d) Illustration : diviseur résistif
  - (e) Équivalences série et parallèle
2. Chapitre 7 - Résoudre un circuit réactif dans le domaine fréquentiel
  - (a) Analyse fréquentielle : circuits linéaires en régime sinusoïdal
  - (b) Caractérisation des fonctions périodiques
  - (c) Phaseurs
  - (d) Impédances et admittances

## 1 Exercice 1

Sur le circuit suivant, excité par une tension sinusoïdale, on a mesuré l'amplitude des tensions  $v_S(t)$  et  $v_R(t)$ . Cela donne respectivement 500mV et 300mV.



### Question 1.1.

On demande d'en déduire l'amplitude de la tension  $v_C(t)$ .

### Question 1.2.

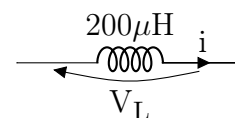
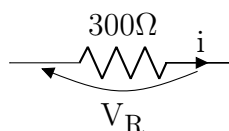
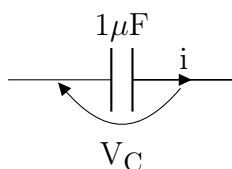
Repartez du même circuit. On donne cette fois le courant parcourant la boucle :  $i(t) = 10^{-3} \times \cos(2,5 \times 10^4 t)$  [A]. Vous savez également que  $R = 300\Omega$  et que  $C = 100\text{nF}$ . En vous basant sur les lois des dipôles, trouvez la variation temporelle de  $V_s$ . On demande une réponse de la forme  $v_S(t) = A \times \cos(\omega t + \Phi)$  [V].

### Question 1.3.

Comparez vos réponses des points 1 et 2. Qu'en concluez vous ?

## 2 Exercice 2

Voici 3 dipôles :



**Question 2.1.**

On fait passer un courant de 20mA d'amplitude et d'une fréquence de 1591Hz dans ces dipôles. Pour chacun d'entre eux, calculez le phaseur de la tension à ses bornes, tracez le dernier dans le plan complexe et déduisez-en l'impédance du dipôle.

**Question 2.2.**

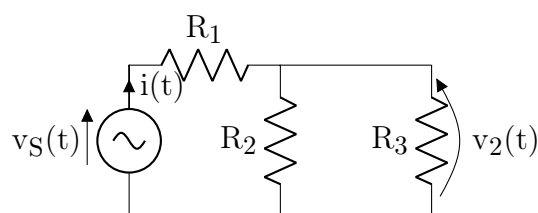
Par quoi peut-on remplacer un condensateur excité par un signal à très basse fréquence ? Et à très haute fréquence ?

**Question 2.3.**

Par quoi peut-on remplacer une inductance excitée par un signal à très basse fréquence ? Et à très haute fréquence ?

### 3 Exercice 3

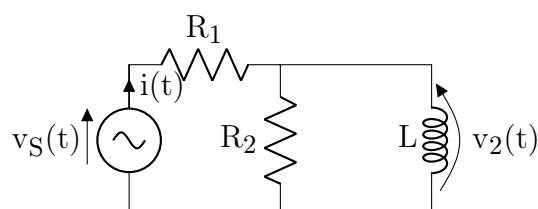
Soit le circuit suivant où  $v_S(t) = \hat{V}_S \times \cos(\omega t + \Phi_{V_S})$ ,  $\hat{V}_S = 2V$ ,  $\omega = 10^6 \text{ rad/s}$ ,  $\Phi_{V_S} = 20^\circ$ ,  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$  et  $R_3 = 200\Omega$ .



**Question 3.1.**

Que vaut la tension  $v_2(t)$  de ce circuit ?

Soit le circuit suivant où  $v_S(t) = \hat{V}_S \times \cos(\omega t + \Phi_{V_S})$ ,  $\hat{V}_S = 2V$ ,  $\omega = 10^6 \text{ rad/s}$ ,  $\Phi_{V_S} = 20^\circ$ ,  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 137\Omega$  et  $L = 100\mu\text{F}$ .

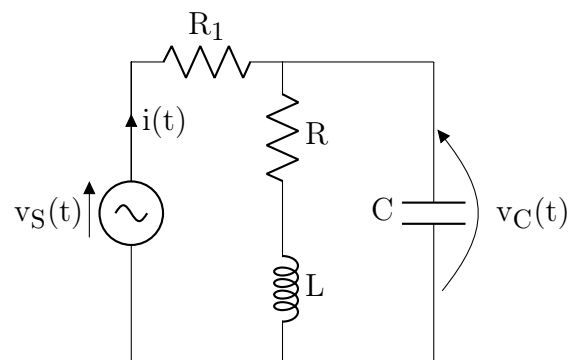


**Question 3.2.**

Que vaut la tension  $v_2(t)$  de ce circuit ?

## 4 Exercice 4

Pour le circuit suivant



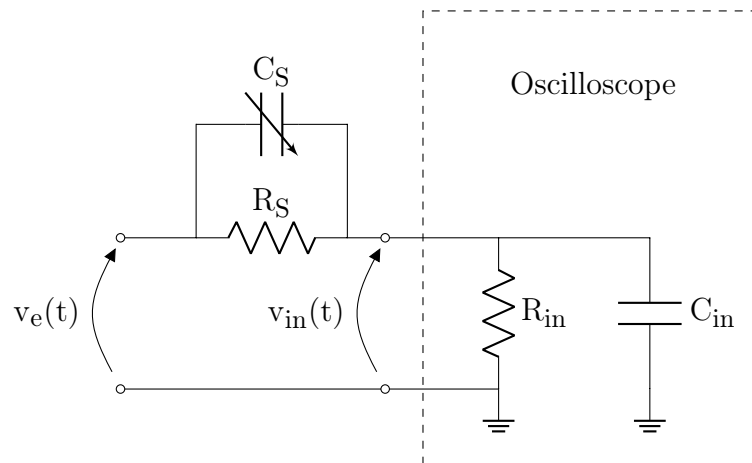
Où  $v_S(t) = \hat{V}_S \times \cos(\omega t + \Phi_{V_S})$ ,  $\hat{V}_S = 1\text{V}$ ,  $\omega = 4\text{rad/s}$ ,  $\Phi_{V_S} = 45^\circ$ ,  $R_1 = 4\Omega$ ,  $R = 1\Omega$ ,  $L = 1\text{H}$  et  $C = \frac{1}{4}\text{F}$

**Question 4.1.**

Déterminer la tension aux bornes de la capacité  $V_C(t)$ .

## 5 Exercice 5

Le signal  $v_e(t)$  à mesurer est connecté à un oscilloscope au moyen d'une sonde externe. La sonde est constituée d'une résistance  $R_S$  et d'une capacité  $C_S$  (réglable) en parallèle. L'impédance d'entrée de l'oscilloscope est modélisée par la mise en parallèle de  $R_{\text{in}} = 1\text{M}\Omega$  et  $C_{\text{in}} = 20\text{pF}$ .

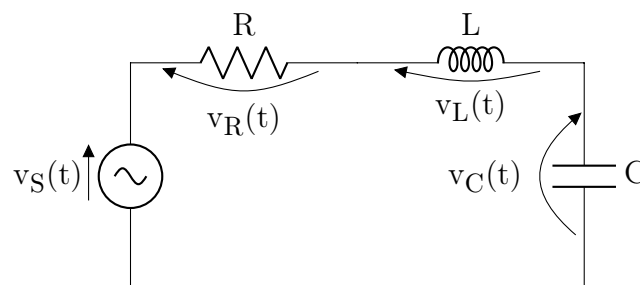


### Question 5.1.

Déterminer les éléments de la sonde pour réaliser un facteur de division de  $k$  (par exemple  $k = 10$ ) sans déformer le signal mesuré.  
Dans ces conditions, déterminer la nouvelle impédance d'entrée équivalente.

## 6 Exercice 6

Pour le circuit RLC série en régime sinusoïdal permanent suivant :



### Question 6.1.

Représenter les phaseurs des différentes tensions dans le plan complexe (diagramme des phaseurs), en prenant le courant comme origine des phases. On se placera successivement dans le cas  $\omega > \omega_0$ ,  $\omega < \omega_0$ ,  $\omega = \omega_0$ , avec  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

**Question 6.2.**

*La tension  $v_C(t)$  peut-elle avoir une amplitude supérieure à celle de la tension d'alimentation ?*