

Contrôle d'ELECTRICITE

Durée : 1h 30 – Documents et calculatrice non autorisés

Les parties A, B, C, D et E peuvent être traitées de façons indépendantes

Partie A : Questions de cours

On donne l'expression de deux tensions sinusoïdales :

$$u_1(t) = 10 \sin(\omega t)$$

$$u_2(t) = 5 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$$

A.1 Donner une représentation de FRESNEL des deux vecteurs \vec{u}_1 et \vec{u}_2 .

A.2 Exprimer l'impédance complexe d'une inductance L .

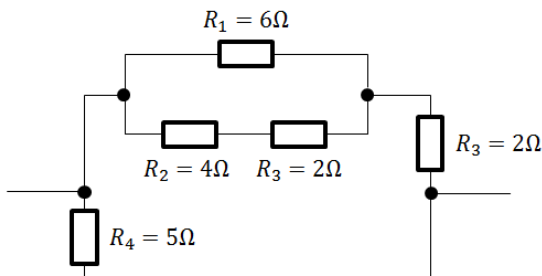
A.3 Exprimer le module et l'argument de l'impédance complexe d'un condensateur C .

Partie B : Calcul d'impédances équivalentes

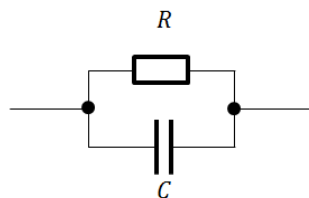
B.1 Calculer la résistance équivalente au **circuit 1**.

B.2 Exprimer l'impédance équivalente complexe du **circuit 2** sous une forme canonique.

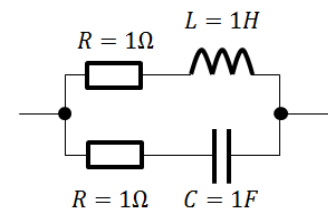
B.3 Calculer le module de l'impédance du **circuit 3** pour $\omega = 1 \text{ rad/S}$.



Circuit 1



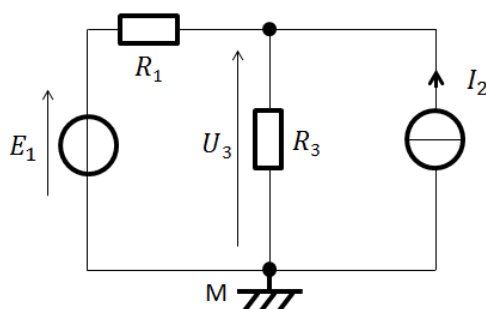
Circuit 2



Circuit 3

Partie C : Etude d'un circuit en régime continu

On étudie ici, le circuit suivant en régime continu.



On donne :

$$E_1 = 10 \text{ V}$$

$$I_2 = 0,2 \text{ A}$$

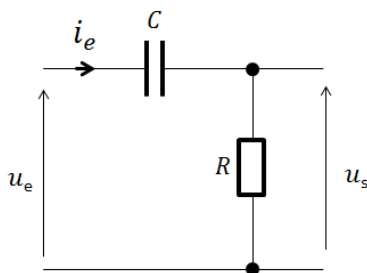
$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_3 = 10 \Omega$$

- C.1 Calculer la valeur de U_3 ,
- C.2 Calculer le courant I_1 circulant dans la résistance R_1 .
- C.3 Si on éteint le générateur de tension E_1 , que vaut U_3 ?

Partie D : Etude d'un circuit de filtrage de type « Passe-Haut »

On étudie ici, le circuit suivant en régime sinusoïdal.



Avec :

$$u_e(t) = U_{eff} \sqrt{2} \sin(\omega t)$$

$$U_{eff} = 10\sqrt{2} \text{ V}$$

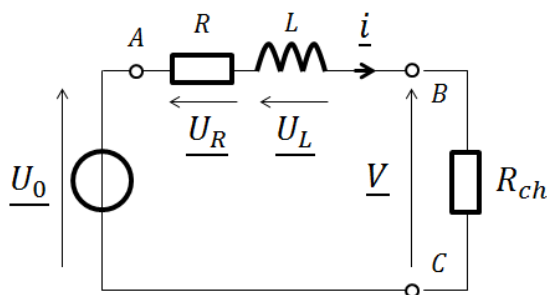
$$R = 1 \Omega$$

$$C = 0,1 \text{ F}$$

- D.1 Exprimer \underline{U}_s en fonction de R , C et \underline{U}_e .
- D.2 En déduire $U_{s\text{eff}}$ la valeur efficace de U_s pour $\omega = 10 \text{ rad/s}$.
- D.3 Vers quelle valeur tend $U_{s\text{eff}}$ lorsque $\omega \rightarrow 0$ et lorsque $\omega \rightarrow \infty$.
- D.4 Exprimer \underline{I}_e en fonction de R , C et \underline{U}_e .
- D.5 En déduire $I_{e\text{eff}}$ la valeur efficace de I_e ainsi que le déphasage φ entre U_e et I_e .
- D.6 Représenter sur un même diagramme les vecteurs de FRESNEL suivant : \vec{U}_e , \vec{I}_e et \vec{U}_s .

Partie E : Etude d'une source connectée à une charge via une ligne imparfaite

On étudie ici, le circuit suivant en régime sinusoïdal. Il comporte une source de tension \underline{U}_0 qui alimente une charge représentée par son impédance \underline{Z}_{ch} . La ligne de transmission entre les deux présente un défaut et ne peut donc plus être considérée parfaite. Elle est représentée par son modèle électrique comportant une résistance R et une inductance L .



Avec :

$$u_e(t) = U_{eff} \sqrt{2} \sin(\omega t)$$

$$U_{eff} = 10\sqrt{2} \text{ V}$$

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

$$R = 1 \Omega$$

$$L = 1 \text{ H}$$

On appelle fonctionnement à vide, le fonctionnement lorsque la charge n'est pas connectée.

E.1 Pour le fonctionnement à vide, que vaut la tension V_{eff} entre les point B et C.

On considère maintenant une charge résistive telle que $\underline{Z}_{ch} = R_{ch}$, avec $R_{ch} = 9\Omega$.

E.2 Pour le fonctionnement en charge, exprimer le courant \underline{I} .

E.3 En déduire la valeur efficace I_{eff} du courant et son déphasage φ avec U_0 .

E.4 Exprimer les tensions \underline{U}_R et \underline{U}_L en fonction du courant \underline{I} .

E.5 En déduire l'expression complexe $\underline{\Delta}_v$ de la chute de tension dans la ligne, entre les points A et B en fonction de \underline{I} .

E.6 Calculer la valeur efficace de cette chute de tension.