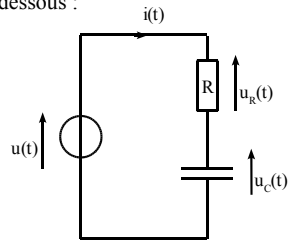


DEVOIR DE PHYSIQUE APPLIQUÉE – 2 HEURES -

Exercice n°1 – Étude de la charge d'un condensateur C à travers une résistance R :

Soit le montage ci-dessous :



A l'instant $t = 0$:

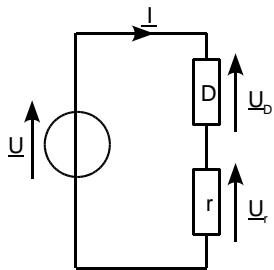
- le condensateur est complètement déchargé et la tension à ses bornes $u_C(0) = 0$.
- l'intensité qui circule dans le montage est $i(0) = 2 \text{ mA}$ et la tension aux bornes de la résistance R est $u_R(0) = 20 \text{ V}$.
- on ferme le circuit et on relève l'évolution de la tension $u_C(t)$ dans un tableau de mesures. La tension $u_C(t)$ est représentée sur le document-réponse page 3 / 4.

- 1- Établir la relation entre u , u_R et u_C .
- 2- Sur votre copie, recopier le tableau et complétez les valeurs manquantes :
- 3- Rappeler l'expression de l'intensité i en fonction de la tension u_R et R et en déduire la valeur de la résistance R.
- 4- A partir de la courbe $u_C(t)$, déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ [tau] du circuit.
- 5- En déduire alors la valeur de la capacité C du condensateur.
- 6- Déterminer l'énergie W emmagasinée par le condensateur lors de la charge.

t [s]	0	50	100	150	600
u(t) [V]	20	20	20	20	20
u_R(t) [V]					
u_C(t) [V]					

Exercice n°2 – Étude d'un dipôle élémentaire inconnu alimenté par une tension alternative sinusoïdale.

On réalise le montage ci-dessous ; la résistance $r = 1500 \Omega$:



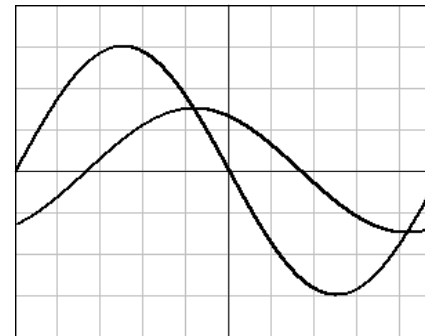
On dispose d'un oscilloscope à mode différentiel.

- 1- Sur le schéma du document-réponse page 3/4, placer les voies Y^{1+} et Y^{1-} permettant de visualiser la tension $u_D(t)$ et les voies Y^{2+} et Y^{2-} permettant de visualiser la tension $u_r(t)$.
- 2- Les tension $u_D(t)$ [référence des phases] et $u_r(t)$ sont représentées sur le document-réponse page 3/4, déterminer la valeur du déphasage $\varphi(L ; U_D)$.
- 3- En justifiant votre réponse, préciser quel est la nature du dipôle élémentaire inconnu (une résistance, une inductance ou un condensateur).

- 4- Déterminer la valeur de l'intensité I.
- 5- En déduire la valeur de l'impédance Z_D du dipôle inconnu D.
- 6- Si, d'après vous, le dipôle est une résistance R, donner la valeur de R ;
le dipôle est une inductance L, donner la valeur de L ;
le dipôle est un condensateur C, donner la valeur de C.
- 7- Écrire, en utilisant l'écriture des nombres complexes, l'impédance Z_D sous la forme polaire et rectangulaire.

Exercice n°3 – Étude d'un montage

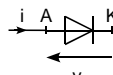
On visualise à l'oscilloscope deux tensions $u_1(t)$ [prise comme référence des phases] et $u_2(t)$. L'oscillogramme est représenté ci-dessous :



Voie 1 : 2 V/DIV
Voie 2 : 5 V/DIV Base de temps : 20 μs /DIV

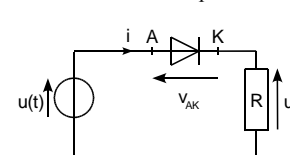
- 1- Sur quelle position doit-être un voltmètre numérique pour mesurer une tension efficace TRMS ?
- 2- Les deux tensions sont des tensions alternatives sinusoïdales. Qu'indique le voltmètre numérique lorsqu'il est sur la position DC ?
- 3- Sur quelle position doit-il être pour mesurer la tension efficace RMS ?
- 4- Quelle relation existe-t-il entre la tension moyenne $\langle u \rangle$, la tension efficace U_{TRMS} et la tension RMS U_{RMS} ?
- 5- A partir de l'oscillogramme, établir les expressions temporelles de $u_1(t)$ et $u_2(t)$.
(les tensions seront écrites sous la forme $u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$; les grandeurs U , ω et φ sont à déterminer à partir de l'oscillogramme)
- 6- Établir les expressions complexes de \underline{U}_1 et \underline{U}_2 sous les formes polaires et rectangulaire.
- 7- La tension qui alimente le montage est $u(t)$ et $u(t) = u_1(t) + u_2(t)$.
En utilisant les expressions établies à la question 6, déterminer la valeur de la tension \underline{U} et en déduire l'expression temporelle de $u(t)$. [Vous pouvez utiliser les vecteurs de Fresnel]

Exercice n°4 – Comportement d'une diode parfaite dans un circuit alimenté par une tension sinusoïdale :

- 1- Soit la diode D suivante :  On appelle V_A le potentiel de l'anode et V_K celui de la cathode.

Quelle condition faut-il pour qu'une diode soit passante ? Quelle est alors la valeur de V_{AK} ?
Quelle condition faut-il pour qu'une diode soit bloquée ? Quelle est alors le signe de V_{AK} ?

- 2- La diode est placée dans le montage ci-dessous :



La tension $u(t)$ est une tension alternative sinusoïdale de période T.

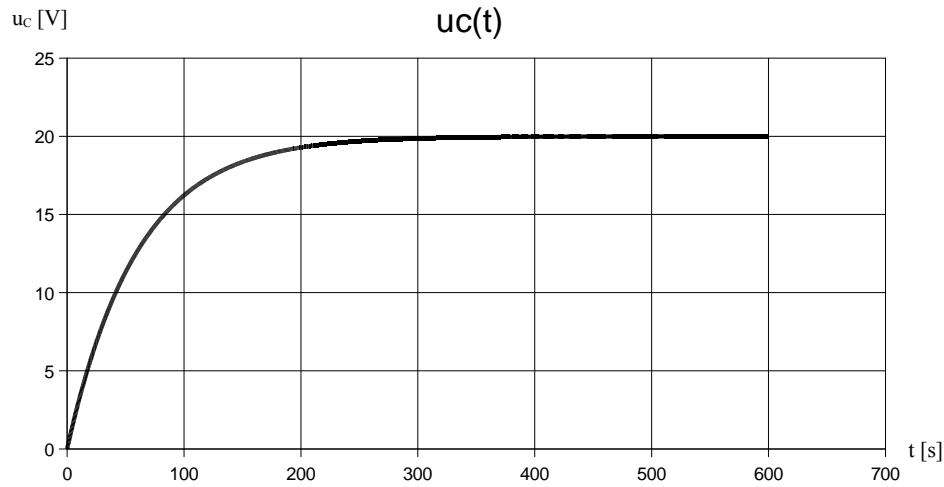
2.a- Pour $0 < t \leq \frac{T}{2}$, la tension $u(t) > 0$.

Quelle est l'état de la diode ? Par quel dipôle simple peut-on la remplacer ?
Quelle est alors la relation entre u_R et u ?

2.b- Pour $\frac{T}{2} < t \leq T$, la tension $u(t) \leq 0$.

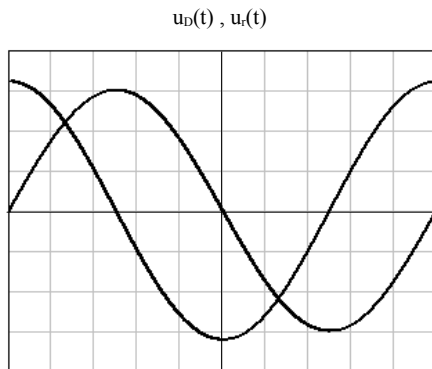
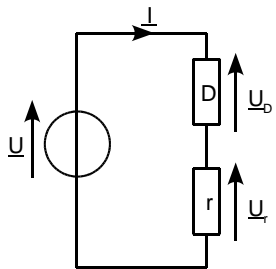
Quelle est l'état de la diode ? Par quel dipôle simple peut-on la remplacer ?
Quelle est alors la valeur de l'intensité i ? et la valeur de la tension $u_R(t)$?

Exercice n°1 – Étude de la charge d'un condensateur C à travers une résistance R : tension $u_c(t)$



Exercice n°2 – Étude d'un dipôle élémentaire inconnu alimenté par une tension alternative sinusoïdale.

1- Placer les voies Y^{1+} et Y^{1-} permettant de visualiser la tension $u_D(t)$ et les voies Y^{2+} et Y^{2-} permettant de visualiser la tension $u_r(t)$.



Voie 1 : 10 V/DIV
Voie 2 : 10 V/DIV Base de temps : 1ms /DIV

Divers :

$$j^2 = -1 \quad \frac{1}{j} = -j$$

$z = a + jb$ forme rectangulaire

$z = [\rho ; \theta]$ forme polaire

$z^* = a - jb$ le conjugué de z

$$z \cdot z^* = a^2 + b^2 = \rho^2$$

Addition

$$\underline{z}_1 = a_1 + jb_1$$

$$\underline{z}_2 = a_2 + jb_2$$

$$\underline{z}_1 \pm \underline{z}_2 = (a_1 + a_2) + j(b_1 + b_2)$$

Soustraction

$$\underline{z}_1 = a_1 + jb_1$$

$$\underline{z}_2 = a_2 + jb_2$$

$$\underline{z}_1 - \underline{z}_2 = (a_1 - a_2) + j(b_1 - b_2)$$

Multiplication

$$\underline{z}_1 = [\rho_1 ; \theta_1]$$

$$\underline{z}_2 = [\rho_2 ; \theta_2]$$

$$\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2 = [\rho_1 \times \rho_2 ; \theta_1 + \theta_2]$$

Division

$$\underline{z}_1 = [\rho_1 ; \theta_1]$$

$$\underline{z}_2 = [\rho_2 ; \theta_2]$$

$$\frac{\underline{z}_1}{\underline{z}_2} = \left[\frac{\rho_1}{\rho_2} ; \theta_1 - \theta_2 \right]$$

Rec → Pol

$$z = a + jb = [\rho ; \theta]$$

$$\text{avec } \rho = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

Pol → Rec

$$z = [\rho ; \theta] = a + jb$$

$$\text{avec } a = \rho \cos \theta$$

$$b = \rho \sin \theta$$