

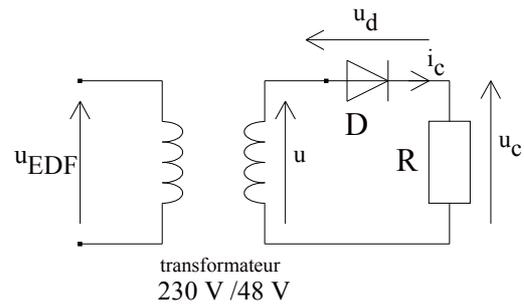
Devoir n°8 : Champ magnétique et redressement à diodes

Exercice n°1 : Redressement à diode

Le montage est le suivant :

La tension primaire du transformateur est la tension du réseau EDF, supposée parfaitement sinusoïdale, de valeur efficace 230 V.

On pose $u = U_{\max} \sin 314t$.



1- **Calculez** l'amplitude U_{\max} de la tension u .

2- **Indiquez** sur un schéma les branchements à l'oscilloscope si l'on souhaite visualiser les tensions u (sur la voie 1) et u_c (sur la voie 2).

3- **Donnez** l'expression de u_d en fonction de u et u_c .

4- La diode D étant supposée idéale (donc équivalente à un interrupteur ouvert ou fermé), **complétez** les deux montages du document réponse en précisant l'état de la diode dans chaque cas et en remplaçant la diode par son modèle. **En déduire** les expressions de u_c , i_c et u_d (en fonction de la tension u et de R si besoin).

5- **Complétez** les oscillogrammes du document réponse.

Exercice n°2 : Léviton par force de Laplace

Une entretoise (ou une tige) horizontale peut coulisser sur deux rails parallèles verticaux.

L'ensemble est en cuivre, les liaisons mécaniques coulissantes ne s'opposent pas au passage du courant électrique.

La longueur de l'entretoise est 10 cm, sa masse est 10 grammes.

Un générateur réglable alimente en courant continu cet ensemble conducteur.

1^{ère} partie :

L'entretoise est placée dans un champ magnétique uniforme horizontal qui lui est perpendiculaire, de norme $B=0,1$ T. Pour une certaine valeur de l'intensité dans l'entretoise, celle-ci est en "léviton" car la force électromagnétique équilibre son poids.

1- **Donnez** les caractéristiques d'un champ magnétique uniforme.

2- **Complétez** le schéma du document réponse avec le poids, la force électromagnétique, le champ.

3- **Calculez** la valeur de l'intensité dans l'entretoise pour obtenir sa léviton.

2^{ème} partie :

Le champ magnétique horizontal est produit par deux solénoïdes alimentés en série par un générateur permettant de régler l'intensité qui les parcourt.

Chaque solénoïde mesure 15 cm de diamètre, 50 cm de long, et comporte 2000 spires (sans noyau de fer).

Les deux solénoïdes sont placés le plus près possible de part et d'autre de l'entretoise mobile, sur un axe horizontal perpendiculaire à l'entretoise, de telle façon que les deux champs magnétiques aient même direction et même sens.

Sur la figure du document réponse, dessinée dans le plan formé par les rails et l'entretoise, on n'a représenté que le solénoïde en arrière de ce plan (le cercle = le solénoïde en vue de face).

Entre les deux solénoïdes, là où se trouve l'entretoise, on peut considérer que le champ magnétique est uniforme.

La source de tension et le rhéostat sont réglés pour que l'intensité soit $I = 10$ A dans l'entretoise.

Pour une certaine valeur de l'intensité circulant dans les solénoïdes, l'entretoise est en "léviton".

4- **Complétez** le schéma avec le poids de l'entretoise, la force électromagnétique, le champ magnétique, le sens de l'intensité dans les solénoïdes.

5- **Donnez** l'expression du champ magnétique dans un solénoïde de longueur l , de N spires et traversé par un courant d'intensité I .

6- **En déduire** l'expression du champ magnétique résultant créé par les deux solénoïdes au niveau de l'entretoise.

7- **Calculez** la valeur de l'intensité dans les solénoïdes pour obtenir la léviton de l'entretoise.

Rappels : expression du poids d'un corps, de masse m : $P = mg$, avec $g = 10$ N/kg

Perméabilité du vide (ou de l'air) : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$

DOCUMENT REPONSE

Exercice 1 :

Pour $t < 0$
 Etat de D :
 Signe de u :

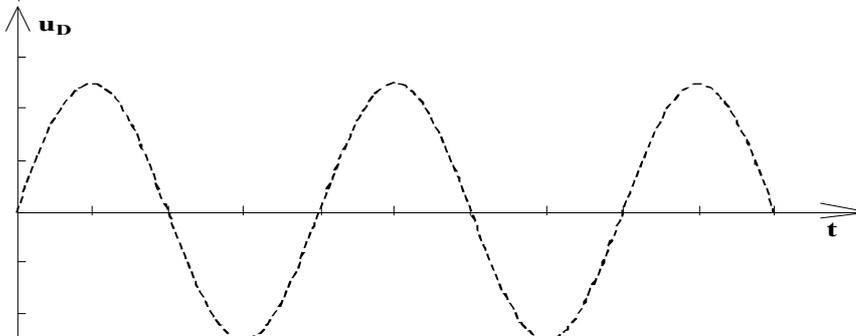
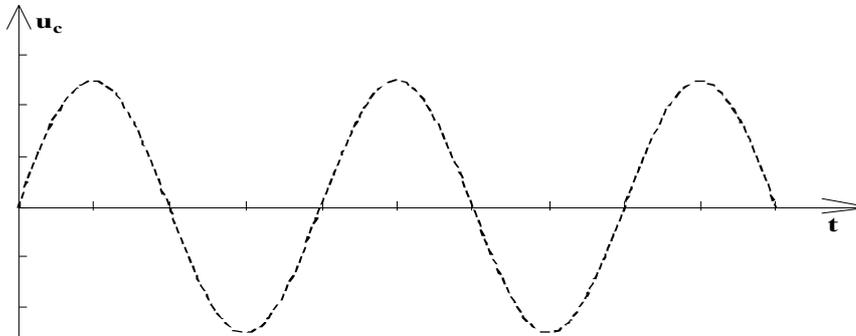
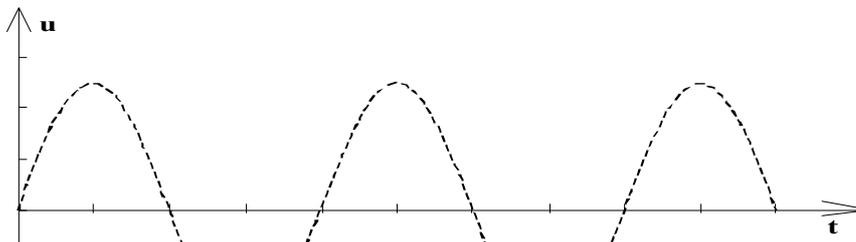


$u_c =$
 $i_c =$
 $u_D =$

Pour $t > 0$
 Etat de D :
 Signe de u :



$u_c =$
 $i_c =$
 $u_D =$



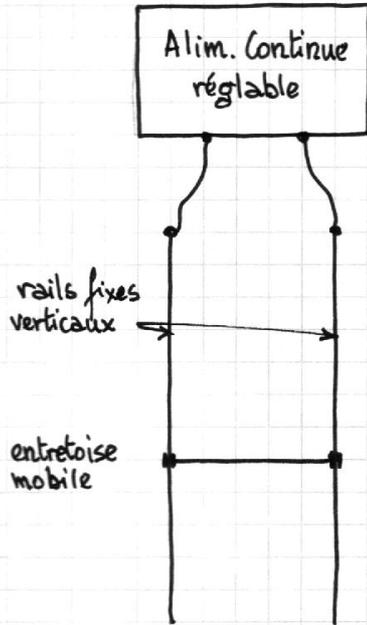
Etat de la diode

--	--

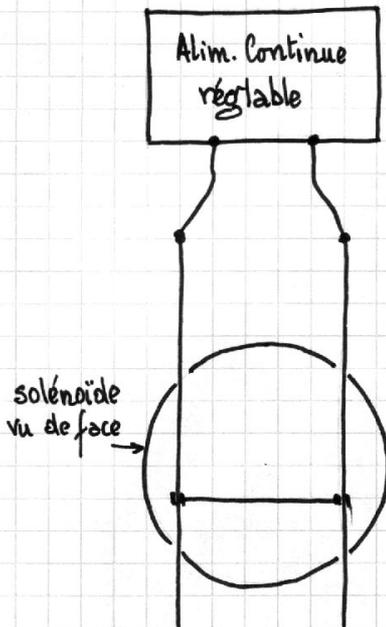
DOCUMENT REponse

Exercice 2 :

1ère Question



2ème Question



3ème Question