

DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES – DUREE 2 heures

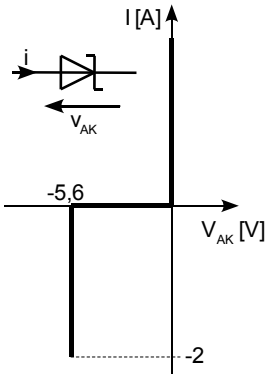
Exercice n°1 :

Un moteur à courant continu fournit une puissance mécanique $P_U = 3 \text{ kW}$. Le rendement du moteur est de $\eta = 85 \%$. La tension d'alimentation est $U = 200 \text{ V}$.

- Déterminer la puissance électrique P_A absorbée par ce moteur.
- En déduire la puissance perdue P_P (ces pertes représentent les pertes par effet Joule et les pertes mécaniques).
- Déterminer l'énergie W absorbée par ce moteur pour une durée de fonctionnement $t = 8 \text{ heures et } 43 \text{ minutes}$. Donner le résultat en [J] et en [kW.h].
- Le prix du kW.h est de 0,0765 € HT. Déterminer le coût de fonctionnement HT de ce moteur pour la durée précédente.

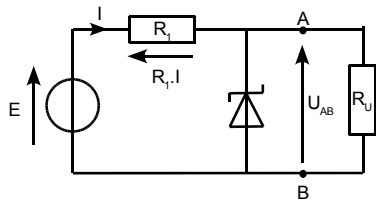
Exercice n°2 :

Une diode zéner supposée parfaite a la caractéristique ci-dessous.



- Par quel dipôle électrique peut-on remplacer la diode zéner lorsque :
 $V_{AK} \geq 0 \text{ V}$?
 $-5,6 \text{ V} < V_{AK} < 0 \text{ V}$?
 $V_{AK} = -5,6 \text{ V}$
- Quel nom donne-t-on usuellement la valeur de la tension $-5,6 \text{ V}$?
- Quelle est le rôle essentielle d'une diode zéner ?

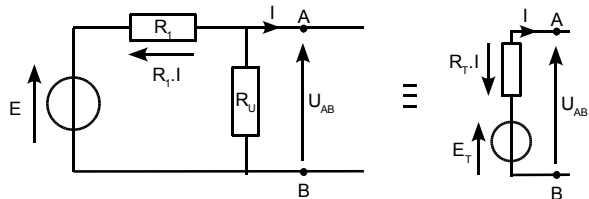
Cette diode zéner est utilisée dans le montage ci-dessous. La résistance $R_U = 100 \Omega$ représente la charge du montage



La résistance $R_1 = 90 \Omega$. Le but de cet exercice est de connaître la valeur minimale de la tension E pour que la tension U_{AB} soit stabilisée à $5,6 \text{ V}$.

Dans un premier temps, on enlève la diode zéner et on cherche les éléments du M.E.T. vu des points A et B.

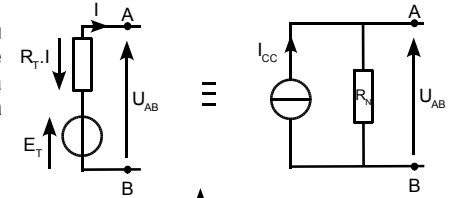
4- Déterminer, en détaillant précisément votre raisonnement, les éléments du modèle équivalent de Thévenin.



Et montrer que :

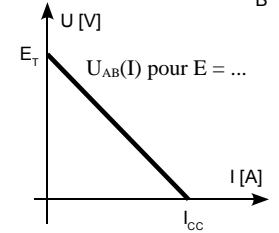
$$E_T = \frac{R_U}{R_U + R_1} \cdot E \quad \text{et} \quad R_N = \frac{R_1 \cdot R_U}{R_1 + R_U}$$

5- A partir du M.E.T. précédent, écrire l'expression du courant de court-circuit I_{CC} du modèle équivalent de Norton en fonction de E_T et R_T , de même, écrire la relation entre la résistance de Thévenin R_T et la résistance de Norton R_N .



6- Pour différentes valeur de E , calculer la valeur de E_T et de I_{CC} .
 On rappelle que la caractéristique $U_{AB}(I)$ du dipôle est :

E (V)	4	8	12	16	20
E_T (V)					
I_{CC} (mA)					



7- Sur le document-réponse, on a représenté la caractéristique $I(U)$ de la diode zéner. Tracer sur ce même graphe les caractéristiques $I(U_{AB})$ du dipôle M.E.T pour les différentes valeurs de la tension E .

8- Parmi les 5 valeurs de la tension E , quelles sont celles qui n'ont pas de point de fonctionnement avec la caractéristique de la diode zéner.

9- Déterminer graphiquement la valeur minimale de la f.e.m. de Thevenin E_T pour qu'il y ait une stabilisation de la tension. En déduire alors la valeur minimale de la tension E à appliquer pour qu'il y ait stabilisation de tension. Vérifier que la valeur de E est proche de $10,64 \text{ V}$.

10- Tracer ensuite la caractéristique $U_{AB}(E)$ du montage complet sur le document-réponse.

Exercice n°3 :

On alimente un condensateur de capacité $C_1 = 4700 \mu\text{F}$ avec une source de courant constant telle que l'intensité $I = 50 \mu\text{A}$. On appelle u_C la tension aux bornes du condensateur et q la charge portée par le condensateur.

1- Après avoir représenté un condensateur, flécher la tension u_C à ses bornes, l'intensité i et la charge q ; rappeler l'expression de la tension u_C en fonction de la capacité C_1 et de la charge q .

2- A l'instant $t = 0$, la tension aux bornes du condensateur est $u_C = 0$ et le condensateur commence à se charger. Calculer la valeur de la tension u_C au bout d'un temps $t = 5 \text{ min}$.

3- En déduire la valeur de l'énergie W emmagasinée par ce condensateur.

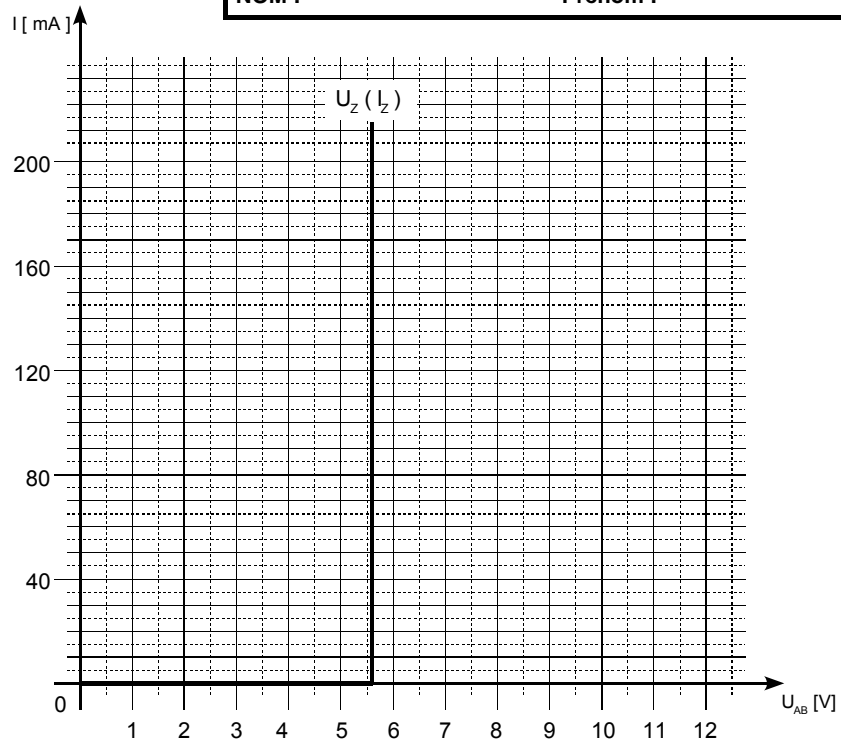
4- On décharge le condensateur C_1 . On branche en parallèle avec ce condensateur un deuxième condensateur déchargé C_2 de capacité $C = 1000 \mu\text{F}$. Déterminer la valeur de la capacité C_{EQ} de l'ensemble.

5- A l'instant $t = 0$, la tension u_C aux bornes de l'ensemble est égale à 0 et l'ensemble se met à se charger. Calculer la valeur de la tension u_C au bout d'un temps $t = 5 \text{ min}$.

6- On appelle q_1 et q_2 la charge portée respectivement par C_1 et C_2 . Déterminer les valeurs de q_1 et q_2 .

Caractéristique I(U) :

NOM :	Prénom :
-------	----------



Caractéristique U(I) :

