

الاسم:
الرقم:

مسابقة في مادة الفيزياء
المدة: ساعة واحدة

Cette épreuve est formée de quatre exercices obligatoires repartis sur deux pages.
L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé

Exercice 1 : (4 points) Vrai ou faux

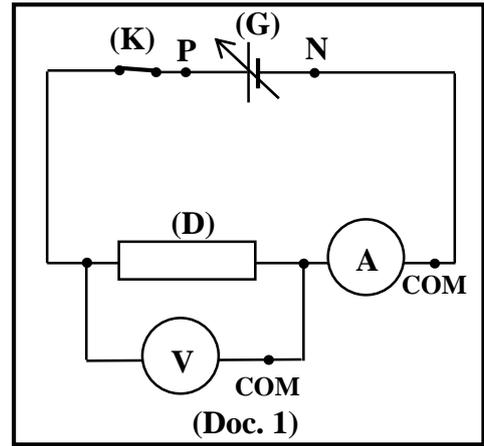
Pour chacune des affirmations suivantes, répondre par vrai ou faux et réécrire correctement celles qui sont fausses.

- 1) La résistance R_{eq} du conducteur ohmique équivalent à deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 branchés en dérivation est : $R_{eq} = R_1 + R_2$.
- 2) La résistance d'un conducteur ohmique est mesurée par un voltmètre.
- 3) L'effet Joule est la transformation de l'énergie électrique en chaleur.
- 4) La tension efficace entre les bornes phase et neutre d'une prise de courant est approximativement 220 V.

Exercice 2 : (6 points) Énergie consommée par un dipôle

On réalise le montage du document 1 qui comporte les éléments suivants :

- un générateur (G) de tension continue réglable ;
- un dipôle (D) ;
- un ampèremètre (A) ;
- un voltmètre (V) ;
- des fils de connexion ;
- un interrupteur (K).



- 1) On fait varier la tension délivrée par (G) de 0 à 10 V.
On relève les valeurs de U et I affichées respectivement par (V) et (A). Les résultats sont inscrits dans le tableau suivant :

U (V)	0	2	4	6	10
I (mA)	0	10	20	30	50

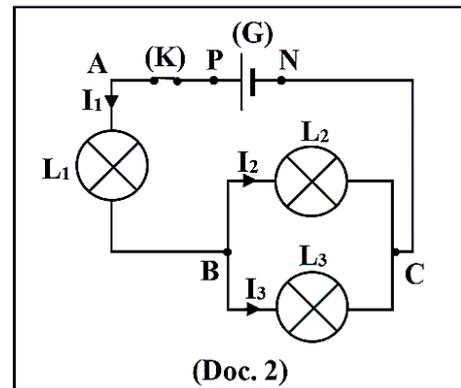
- 1.1) Tracer la caractéristique intensité-tension de (D).
Échelles : sur l'axe horizontal : 1 cm pour 10 mA ;
sur l'axe vertical : 1 cm pour 2 V.
- 1.2) (D) est un conducteur ohmique. Justifier.
- 1.3) Déduire sa résistance R.
- 2) Pour une tension, aux bornes de (D), $U = 8$ V :
 - 2.1) donner graphiquement la valeur correspondante de I;
 - 2.2) montrer que la puissance électrique consommée par (D) est $P = 0,32$ W;
 - 2.3) calculer, en J, l'énergie électrique E consommée par (D) pour un fonctionnement de 10 minutes.

Exercice 3 : (4 points)

Étude d'un circuit électrique

Le circuit électrique du document 2 comporte :

- un générateur (G) maintenant entre ses bornes une tension constante $U_{PN} = 9 \text{ V}$;
- trois lampes (L_1), (L_2) et (L_3);
- un interrupteur (K);
- des fils de connexion.



1) L'interrupteur (K) est fermé.

La tension aux bornes de (L_1) est $U_{AB} = 3 \text{ V}$.

1.1) Sachant que $U_{PA} = 0 \text{ V}$ et $U_{CN} = 0 \text{ V}$, déterminer la tension U_{BC} .

1.2) Déduire, en indiquant la loi utilisée, la tension aux bornes de (L_2) et celle aux bornes de (L_3).

1.3) Le générateur débite un courant d'intensité $I_1 = 500 \text{ mA}$.

Un courant d'intensité $I_2 = 300 \text{ mA}$ traverse (L_2).

Déterminer l'intensité I_3 du courant qui traverse (L_3).

2) L'interrupteur (K) est ouvert.

Donner les nouvelles valeurs de U_{PA} et U_{BC} .

Exercice 4 : (6 points)

Tension alternative sinusoïdale

Le document 3 représente l'oscillogramme d'une tension alternative sinusoïdale (u) délivrée par un générateur basse fréquence (GBF).

En absence de toute tension, la ligne lumineuse horizontale passe par le centre de l'écran de l'oscilloscope.

1) Sachant que la fréquence f de (u) vaut 50 Hz :

1.1) montrer que sa période T vaut 20 ms ;

1.2) déduire la sensibilité horizontale S_h de l'oscilloscope.

2) La sensibilité verticale S_v de l'oscilloscope est réglée à 5 V/div .

En se référant au document 3, calculer la valeur maximale U_m de (u).

3) Un voltmètre en mode AC, branché aux bornes de ce générateur, affiche une valeur U .

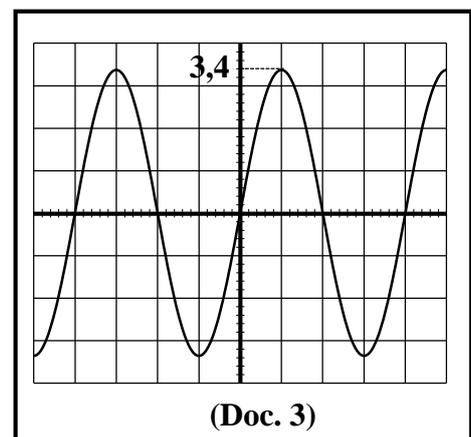
3.1) Que représente U ?

3.2) Calculer sa valeur.

4) Une lampe (L) assimilée à un conducteur ohmique et portant l'inscription 12 V est branchée aux bornes de ce générateur.

4.1) Donner la signification de l'inscription 12 V .

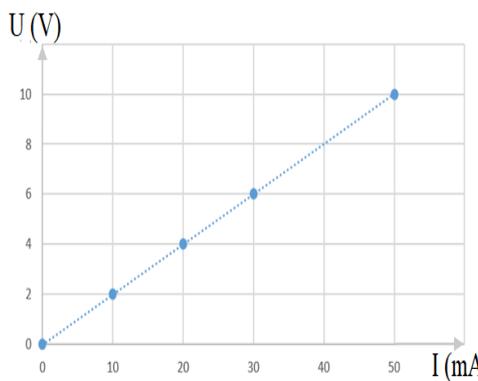
4.2) (L) brille normalement. Justifier.



Exercice 1 : (4 points) Vrai ou faux

Question	Réponse	Note
1	Faux. La résistance R_{eq} du conducteur ohmique équivalent à deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 branchés en série est : $R_{eq} = R_1 + R_2$. Ou : La résistance R_{eq} du conducteur ohmique équivalent à deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 branchés en dérivation est : $R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$.	1
2	Faux. La résistance d'un conducteur ohmique est mesurée par un ohmmètre.	1
3	Vrai.	1
4	Vrai.	1

Exercice 2 : (6 points) Énergie consommée par un dipôle

Question	Réponse	Note
1.1		1
1.2	Car sa caractéristique intensité-tension est une droite qui passe par O.	1
1.3	Pour $I = 10 \text{ mA}$, $U = 2 \text{ V}$, donc $R = \frac{U}{I} = \frac{2\text{V}}{0,01\text{A}} = 200 \Omega$ (loi d'Ohm).	1,25
2.1	$I = 40 \text{ mA} = 0,04 \text{ A}$ (d'après le graphe)	0,5
2.2	$P = U \times I = 8 \times 0,04 = 0,32 \text{ W}$.	1
2.3	$E = P \times t = 0,32 \times 10 \times 60 = 192 \text{ J}$.	1,25

Exercice 3 : (4 points) Étude d'un circuit électrique

Question	Réponse	Note
1.1	$U_{BC} = U_{BA} + U_{AP} + U_{PN} + U_{NC}$ (loi d'additivité des tensions) $U_{BC} = -3 + 0 + 9 + 0 = 6 \text{ V}$.	1
1.2	$U_{BC} = U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$ (loi d'unicité de tension en dérivation).	1
1.3	$I_3 = I_1 - I_2 = 500 - 300 = 200 \text{ mA}$ (loi d'additivité des intensités du courant).	1
2	$U_{PA} = U_{PN} = 9 \text{ V}$. $U_{BC} = 0 \text{ V}$.	0,5 0,5

Exercice 4 : (6 points) Tension alternative sinusoïdale

Question	Réponse	Note
1.1	$T = 1/f = 1/50 = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$.	1
1.2	$S_h = T/x = 20 \text{ ms} / 4 \text{ divisions} = 5 \text{ ms/div}$.	1
2	$U_m = S_v \times y_m = 3,4 \times 5 = 17 \text{ V}$.	1
3.1	C'est la tension efficace.	0,5
3.2	$U = U_m / \sqrt{2} = 17 / \sqrt{2} = 12,02 \text{ V}$.	1
4.1	12 V représente la tension nominale de la lampe.	0,5
4.2	Cette lampe brille normalement puisque la tension efficace du générateur est égale (proche) à sa tension nominale.	1