

Première Epreuve de Moyenne Durée

- Durée : 01h30 -

Tous les étudiants doivent obligatoirement répondre sur la feuille de réponse présentée. Pour chaque question une et une seule réponse est possible. Si deux réponses ou plus sont proposées pour une même question, la réponse sera considérée fautive.
[Données : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$; Indice de réfraction de l'air $n_{\text{air}} = 1$]

1- Soient deux sphères chargées S_1 et S_2 de rayons R_1 et R_2 , respectivement (avec $R_1 > R_2$). Ces deux sphères sont reliées entre elles par un fil conducteur de masse et de résistance négligeables. Les charges Q_1 et Q_2 des sphères S_1 et S_2 sont telles que :

- a- $Q_1 > Q_2$ b- $Q_1 < Q_2$ c- $Q_1 = Q_2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

2- Les densités de charge σ_1 et σ_2 des sphères S_1 et S_2 de la question précédente sont telles que :

- a- $\sigma_1 > \sigma_2$ b- $\sigma_1 < \sigma_2$ c- $\sigma_1 = \sigma_2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

3- Soit un condensateur plan relié à un générateur. La différence de potentiel entre les armatures du condensateur (séparées d'une distance d) est V . Ces armatures sont alors écartées de telle manière que la distance entre celles-ci devienne d' ($d' = 2d$). La différence de potentiel entre les armatures de ce condensateur est alors :

- a- multipliée par 2 b- divisée par 2 c- multipliée par 4 d- toutes ces réponses sont fausses.

4- L'énergie E' du Condensateur de la question précédente est :

- a- multipliée par 2 b- divisée par 2 c- ne varie pas d- toutes ces réponses sont fausses.

5- La norme E'_m du champ électrique moyen \vec{E}' entre les armatures du condensateur des questions précédentes est :

- a- multipliée par 2 b- divisée par 2 c- ne varie pas d- toutes ces réponses sont fausses.

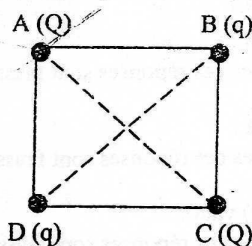
6- Maintenant, la distance entre les armatures du condensateur est d et la différence de potentiel entre ces mêmes armatures est V . La charge du condensateur est doublée. La norme E_m du champ E moyen entre ces armatures s'en trouve :

- a- inchangée b- divisée par 2 c- multipliée par 2 d- toutes ces réponses sont fausses.

7- L'énergie E de ce condensateur s'en trouve :

- a- inchangée b- divisée par 2 c- multipliée par 4 d- toutes ces réponses sont fausses.

8- Les charges Q et q sont situées aux sommets d'un carré de côté d ($d = 10 \text{ cm}$), conformément à la figure ci-après. Si la force électrique qui s'exerce sur la charge Q au point A est nulle, la relation entre les charges Q et q est :



- a- $Q = 2 \cdot q \cdot \sqrt{2}$
b- $Q = -2 \cdot q \cdot \sqrt{2}$
c- $Q = q$
d- toutes ces réponses sont fausses.

Suite à la question précédente, la charge Q au point A est remplacée par un dipôle \vec{p} de charge q' ($q' = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ et $a = 2 \text{ nm}$; a : distance entre q' et $-q'$). Le moment dipolaire \vec{p} de celui-ci fait un angle de 30° avec \vec{AB} . L'énergie potentielle E_p de ce dipôle est telle que :

$E_p = -\frac{K \cdot q \cdot q' \cdot a \cdot \sqrt{6}}{d^2} \text{ J}$ b- E_p est maximale c- E_p est nulle d- toutes ces réponses sont fausses.

9- Suite aux questions précédentes, la valeur M du moment \vec{M} du couple qui s'exerce sur le dipôle est telle que :

$M = \frac{K \cdot q \cdot q' \cdot a \cdot \sqrt{2}}{d^2} \text{ SI}$ b- M est maximum c- M est nul d- toutes ces réponses sont fausses.

10- Une charge négative se déplace d'un point A à un point B le long d'une ligne droite équipotentielle. Le travail est :

- a- moteur b- résistant c- nul d- toutes ces réponses sont fausses.

11- Suite à la question précédente, l'énergie potentielle E_p de cette charge :

- a- augmente b- diminue c- reste inchangée d- toutes ces réponses sont fausses.

13- Une sphère conductrice en équilibre de rayon R porte une charge Q . A sa surface, le potentiel V est :

- a- $V = K \frac{Q}{R^2}$ b- $V = K \frac{Q^2}{R}$ c- $V = \sigma \frac{R}{\epsilon_0}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

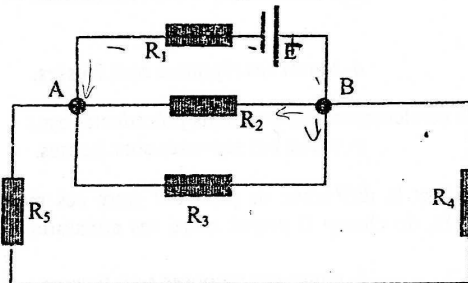
14- Suite à la question précédente, le potentiel V_A se trouve multiplié par 2 en un point A situé à une distance :

- a- $2 \cdot R$ du centre de la sphère b- $\frac{R}{2}$ du centre de la sphère
c- $\frac{R}{4}$ du centre de la sphère d- toutes ces réponses sont fausses.

15- Dans un espace où règne un champ électrique constant, un électron se déplace :

- a- de la région où le potentiel est le plus élevé vers la région où le potentiel est le plus faible
b- de la région où le potentiel est le plus bas vers la région où le potentiel est le plus élevé
c- quelque soit le potentiel
d- toutes ces réponses sont fausses.

16- Soit le circuit de la figure ci-après.



[Données : $E = 6 \text{ V}$; $R_1 = 1,8 \Omega$; $R_2 = 13 \Omega$; $R_3 = 9 \Omega$; $R_4 = 15 \Omega$; $R_5 = 5 \Omega$]

Le courant électrique i délivré par le générateur est :

- a- $i = 1 \text{ A}$
b- $i = 2 \text{ A}$
c- $i = 0,5 \text{ A}$
d- Toutes ces réponses sont fausses

17- La différence de potentiel $V_A - V_B$ vaut :

- a- $V_A - V_B = 9 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = -4,2 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = 13 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

18- Le courant i_4 qui traverse la résistance R_4 vaut :

- a- $i_4 = 0,21 \text{ A}$ b- $i_4 = 0,45 \text{ A}$ c- $i_4 = 0,74 \text{ A}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

19- Si nous coupons la résistance R_2 , la différence de potentielle $V_A - V_B$ devient égale à :

- a- $V_A - V_B = -4,65 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = 0 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

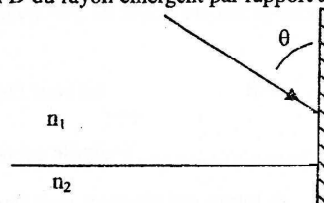
20- Si nous coupons la résistance R_1 , la différence de potentielle $V_A - V_B$ devient égale à :

- a- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = -6 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = 13 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

21- La puissance totale P dissipée dans le circuit (dans le cas de la question précédente) vaut :

- a- $P = 6 \text{ W}$ b- $P = 42 \text{ W}$ c- $P = 0 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

22- La déviation D du rayon émergent par rapport au rayon incident vaut (avec $n_1 = 1,5$; $n_2 = 1,2$; $\theta = 30^\circ$) :



- a- $D = 180^\circ$
b- $D = 45,45^\circ$
c- $D = 68,68^\circ$
d- toutes ces réponses sont fausses.

23- Suite à la question précédente, et si l'angle θ vaut 60° , la déviation D du rayon émergent vaut :

- a- $D = 180^\circ$ b- $D = 60^\circ$ c- $D = 120^\circ$ d- toutes ces réponses sont fausses.

24- Suite aux questions précédentes, et si $n_1 = 1,5$ et l'angle $\theta = 42^\circ$, la valeur de n_2 pour obtenir une déviation D valant 90° est telle que :

- a- $n_2 = 1,35$ b- $n_2 = 1,2$ c- $n_2 = 2,4$ d- toutes ces réponses sont fausses.

-
- 25- Suite aux questions précédentes, et si $n_1 = 1,5$; $n_2 = 2$ et l'angle $\theta = 60^\circ$, la valeur de la déviation D est telle que :
a- $D = 75^\circ$ b- $D = 90^\circ$ c- $D = 180^\circ$ d- toutes ces réponses sont fausses.
- 26- Soient deux milieux transparents 1 et 2 d'indices de réfraction $n_1 = 1,5$ et $n_2 = 2,5$, respectivement. Un rayon lumineux se propage dans le milieu 1 et frappe le dioptré séparant ces deux milieux 1 et 2 pour pénétrer dans le milieu 2 avec un angle d'incidence de 30° .
a- ce rayon est uniquement réfracté
b- ce rayon est uniquement réfléchi
c- ce rayon est réfracté et réfléchi
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 27- L'enregistrement de l'électrocardiogramme standard comporte :
a- 12 tracés dont 3 dérivations des membres et 9 dérivations précordiales
b- 12 tracés dont 6 dérivations des membres et 6 dérivations précordiales
c- 09 tracés dont 3 dérivations des membres et 6 dérivations précordiales
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 28- L'existence du potentiel de repos
a- est une propriété commune à toutes les cellules de l'organisme
b- est une propriété commune aux cellules excitables de l'organisme, uniquement
c- est une propriété commune aux cellules nerveuses de l'organisme, uniquement
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 29- La forme du potentiel d'action est
a- la même pour toutes les cellules excitables
b- la même pour toutes les cellules cardiaques
c- la même pour toutes les cellules du tissu nodal cardiaque
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 30- La théorie de Hodgkin et Huxley exprime le fait que :
a- la membrane cellulaire est une membrane semi perméable idéale strictement imperméable aux ions sodium
b- il existe un état d'équilibre qui explique la réalité du potentiel de repos observé
c- il existe un régime permanent qui consomme de l'énergie
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 31- Le potentiel d'action caractérise
a- les cellules nerveuses uniquement
b- les cellules excitables uniquement
c- toutes les cellules de l'organisme
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 32- Le spike caractérise :
a- le Potentiel d'action d'une cellule excitable
b- le Potentiel de repos d'une cellule excitable
c- le potentiel de repos d'une cellule non excitable
d- toutes ces réponses sont fausses.
- 33- L'énergie d'un conducteur qui porte la charge Q, et porté au potentiel V :
a- est strictement négative
b- peut être négative ou positive. Cela dépend du signe de la charge Q et de V
c- toujours positive
d- toutes ces réponses sont fausses.
-