

première épreuve de moyenne durée
- durée : 40 min -

tous les étudiants doivent obligatoirement répondre sur la feuille de réponse présentée. pour chaque question, une et une seule réponse : si deux réponses ou plus sont proposées pour une même question, la réponse sera considérée fausse. [données : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$]

1- la sublimation exprime le changement de :

- a- l'état solide à l'état gazeux b- de l'état liquide à l'état solide
c- l'état gazeux à l'état solide d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

2- une seule affirmation est exacte :

- a- lors d'un changement d'état, la masse du corps considéré ne varie pas ;
b- un système thermodynamique, qui n'échange avec l'extérieur, ni d'énergie, ni de matière, est dit « système fermé » ;
c- l'état solide se caractérise par un ordre à petite distance et un désordre à grande distance ;
d- les affirmations a, b, et c, sont fausses.

3- soit un dipôle \vec{p} ($q = 10^{-6} \text{ C}$ et $a = 2 \cdot 10^{-9} \text{ m}$) situé dans le vide. Celui-ci génère un champ électrique \vec{E} en un point M de l'espace distant d'une distance r du centre O du dipôle. L'expression E_r du champ \vec{E} selon la direction radiale s'écrit, tenant compte de l'angle θ :

- a- $E_r = \frac{2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a \cdot \sin\theta}{r^3}$ b- $E_r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a \cdot \cos\theta}{r^3}$ c- $E_r = \frac{2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a \cdot \cos\theta}{r^3}$ d- les réponses a, b, et c sont fausses.

4- le dipôle de la question précédente est placé dans un champ électrique \vec{E} orienté selon une direction X'X, et généré par une charge q' , très éloignée de ce dipôle. Ce dipôle est orienté selon un angle de 30° vis-à-vis de l'axe X'X. Le moment de couple \vec{M} qui s'applique sur ce dipôle s'écrit :

- a- $\vec{M} = \vec{p} \cdot \vec{E}$ b- $\vec{M} = \vec{p} \wedge \vec{E}$ c- $\vec{M} = \vec{E} \wedge (\vec{p}/2)$ d- les réponses a, b, et c sont fausses.

5- ce même dipôle finit par se trouver dans une situation d'équilibre instable, l'énergie potentielle de ce dipôle est :
a- minimale b- maximale c- nulle d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

6- soit un conducteur (supposé quelconque), de densité surfacique de charges σ , et qui baigne dans un milieu de permittivité ϵ . Celui-ci est en équilibre électrostatique.

- a- la norme E du champ électrique \vec{E} , au sein de celui-ci, est constante, et E s'écrit : $E = \sigma/\epsilon$;
b- le potentiel V à la surface S de ce conducteur s'écrit : $V = Kq/r\sigma$;
c- la pression électrostatique P qui règne au sein de sa couche superficielle s'écrit : $P = \frac{\sigma^2}{2 \cdot \epsilon}$;
d- les réponses a, b, et c sont fausses.

7- dans le cadre de l'électrostatique, l'énergie E d'un conducteur de capacité propre C ($C = 34 \text{ nF}$), et qui porte la charge Q ($Q = -15 \cdot 10^{-6} \text{ C}$) est :

- a- nulle b- positive c- négative d- les réponses a, b, c sont fausses.

8- une seule affirmation est exacte :

- a- un conducteur traversé par un courant i , invariable dans le temps, sera dit en équilibre ;
b- un camion possède un système d'éclairage (les phares) à l'avant du véhicule. Il s'agit d'un circuit parallèle ;
c- la loi des nœuds est une loi en tension. Pour un nœud A du circuit, il sera écrit $V_{AA} = 0$;
d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

9- soit un récepteur de résistance R et de force contre électromotrice e , traversé par un courant i . A ses bornes, la tension est U . la puissance consommée P_c par ce récepteur s'écrit :

- a- $P_c = e \cdot i - R \cdot i$ b- $P_c = e \cdot i - R \cdot i^2$ c- $P_c = e \cdot i + R \cdot i^2$ d- les réponses a, b, et c sont fausses.

10- soient deux ions A et B situés dans le vide, et de charges respectives $(+q)$ et $(+2q)$. Ces deux ions sont séparés par une distance d ($d = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$). La force électrostatique \vec{F}_A , de norme F_A , est la force qu'exerce l'ion A sur l'ion B, et la force électrostatique \vec{F}_B , de norme F_B , est la force qu'exerce l'ion B sur l'ion A. Il est alors possible d'écrire :

- a- $F_B = F_A$ b- $F_A = 2 \cdot F_B$ c- $F_B = 2 \cdot F_A$ d- les réponses a, b, et c sont fausses.