

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 :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ ;  $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9,10^9 N \cdot m^2/C^2$ ]

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  $\vec{p}$  ( $q = 10^{-6} C$  et  $a = 2 \cdot 10^{-9} m$ ) 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  $\theta$  :

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  $30^\circ$  vis-à-vis de l'axe X'X. Le moment de couple  $\vec{M}$  qui s'applique sur ce dipôle s'écrit :

a-  $\vec{M} = \vec{p}/\vec{E}$       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  $\sigma$ , et qui baigne dans un milieu de permittivité  $\epsilon$ . 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 ( $Q = -15 \cdot 10^{-6} C$ ) 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 noeuds est une loi en tension. Pour un noeud 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-  $P_c = e.i - R.i$       b-  $P_c = e.i - R.i^2$       c-  $P_c = e.i + R.i^2$       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 ( $d = 2,5 \cdot 10^{-10} m$ ). 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.