

Nom : Prénom : Groupe :

Examen de Physique 2, L1 SCMI année 2019-2020

Envoyez votre réponse par mail à : ba013.physique2.batna2@gmail.com, avant le 8 octobre 2020, 23h59.

L'examen est un qcm (questionnaire à choix multiples). Les questions portent essentiellement sur les 2 premiers chapitres. Quelques questions seulement touchent au troisième chapitre. Vous êtes libres de consulter le cours avant de répondre aux questions. Il y a 27 questions avec 4 propositions de réponses pour chacune. Une case vide précède chaque proposition. Parmi les 4 propositions, il peut y avoir **une** ou **plusieurs** réponses justes. Répondez directement sur la feuille en remplissant au stylo noir (ou bleu) les cases appropriées.

Au total, il y a 40 réponses justes, donc **pas plus de 40 cases à remplir !** Une réponse juste vaut **+0.5 point** : $0.5 \times 40 = 20$ points.

Pour les applications numériques, prenez :

$k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ pour la constante de Coulomb, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ pour la charge élémentaire, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ pour la masse de l'électron., $g = 10 \text{ m/s}^2$ pour l'accélération de la pesanteur.

Début du qcm

Question 1 – L'électrostatique est :

- la branche de la physique qui étudie les phénomènes créés par des charges électriques en mouvement ;
- la branche de la physique qui étudie les électrons ;
- la branche de la physique qui étudie les phénomènes créés par des charges électriques immobiles ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 2 – Soit q et q' deux charges ponctuelles séparées par une distance d . La force $\vec{F}_{q/q'}$ que q exerce

sur q' est :

- attractive si q et q' sont de signes contraires ;
- répulsive si q et q' sont positives ;
- répulsive si q et q' sont négatives ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 3 – Soit q et q' deux charges ponctuelles séparées par une distance d . Le module de la force d'interaction entre elles est :

- $k|qq'|/d^2$;
- $|kqq'/d|$;
- $k|qq'|/d$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 4 – Quand on double la charge électrique d'un corps en interaction avec un autre corps chargé électriquement, la valeur de la force d'interaction électrostatique :

- double ;
- reste inchangée ;
- est divisée par 2 ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 5 – Lorsqu'on frotte une tige de verre avec un morceau de soie, il apparaît une charge positive sur la partie frottée du verre. Cette charge positive est due à :

- un transfert d'électrons de la soie vers le verre ;
- un transfert d'électrons du verre vers la soie ;
- un transfert de protons de la soie vers le verre ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 6 – La charge nette que porte un objet :

- est un défaut (un manque) ou un excès d'électrons ;
- est un excès d'électrons si cette charge est négative ;
- est un défaut d'électrons si cette charge est positive ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

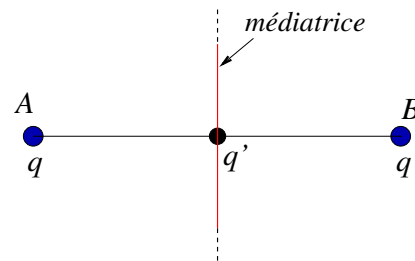
Question 7 – Quand on double la masse d'un corps chargé électriquement, en interaction avec un autre corps chargé électriquement, la valeur de la force d'interaction électrostatique :

- double ;
- est divisée par 2 ;
- reste inchangée ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 8 – Les 2 protons d'hydrogène de la molécule H_2 sont distants de 0.74×10^{-10} m. La force électrostatique de répulsion entre eux vaut :

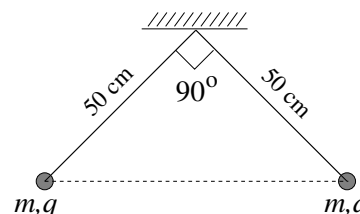
- $4.21 \times 10^{+10}$ N ;
- $4.21 \times 10^{+10}$ N/C ;
- 4.21×10^{-10} N ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 9 – Deux charges ponctuelles égales à q sont fixées en A et B . Une charge ponctuelle q' se trouve en équilibre au milieu de AB . La charge q' est libre de se déplacer mais uniquement suivant la médiatrice de AB (ligne en rouge). L'équilibre sera instable si :



- q et q' sont de même signe ;
- q et q' sont de signes contraires ;
- $qq' > 0$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 10 – En un même point sont fixés deux fils de 50 cm à l'extrémité desquels sont attachées deux petites masses de 9 grammes chacune et portant chacune une même charge électrique q . On néglige la masse des fils. À l'équilibre, les deux fils font entre eux un angle de 90° . Les 2 charges q sont :



- soit positives et valent $+\sqrt{5}$ μC chacune ;

- soit de signes contraires, l'une valant $+\sqrt{5} \mu\text{C}$ et l'autre $-\sqrt{5} \mu\text{C}$;
- soit négatives et valent $-\sqrt{5} \mu\text{C}$ chacune ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 11 – L'unité du champ électrostatique est :

- le newton par coulomb, N/C ;
- le volt par mètre, V/m ;
- le joule , J ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 12 – Le champ électrostatique en un point représente :

- la force électrostatique en newtons que subit une charge de 1 coulomb placée en ce point ;
- l'énergie électrique en ce point ;
- le gradient du potentiel en ce point avec un signe – ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 13 – Le champ électrostatique créé par une charge q en un point situé à l'extrémité du vecteur \vec{r} (\vec{r} = vecteur joignant q au point considéré) s'écrit :

- $\vec{E} = (kq/r^2)\vec{u}$, ($\vec{u} = \vec{r}/r$) ;
- $\vec{E} = (kq/r^3)\vec{u}$;
- $\vec{E} = (kq/r^3)\vec{r}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 14 – Une charge ponctuelle $q = 3.2 \text{ nC}$, plongée dans un champ électrostatique \vec{E} , subit une force $\vec{F} = 8 \times 10^{-6} \vec{i} \text{ N}$ (\vec{i} unitaire). Le module de \vec{E} vaut :

- $2.5 \times 10^3 \text{ N/C}$;
- $2.5 \times 10^3 \text{ V/m}$;
- $2.5 \times 10^{-5} \vec{i} \text{ N/C}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 15 – Si la charge ponctuelle de la question précédente valait $q = -6.4 \text{ nC}$, la force \vec{F} qu'elle subirait de la part du champ \vec{E} est :

- $+1.6 \times 10^{-5} \vec{i} \text{ N}$;
- $+8 \times 10^{-6} \text{ N}$;
- $-1.6 \times 10^{-5} \vec{i} \text{ N}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

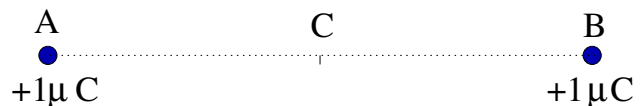
Question 16 – Une charge ponctuelle $q = -25 \text{ nC}$ se trouve à l'origine d'un système d'axes orthogonal xy muni de la base orthonormée (\vec{i}, \vec{j}) . Le champ électrostatique créé par q au point $(4\text{m}, 3\text{m})$ vaut :

- $7.2\vec{i} + 5.4\vec{j} \text{ N/C}$;
- $-7.2\vec{i} + 5.4\vec{j} \text{ N/C}$;
- $9\vec{i} \text{ N/C}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 17 – Le champ électrostatique créé par deux charges q_1 et q_2 en un point situé à r_1 de q_1 et à r_2 de q_2 (\vec{r}_1, \vec{r}_2 = vecteurs joignant q_1 et q_2 au point considéré) s'écrit :

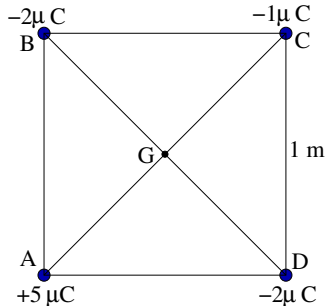
- $\vec{E} = (kq_1/r_1^3)\vec{r}_1 + (kq_2/r_2^3)\vec{r}_2$;
- $\vec{E} = (kq_1q_2/r^3)\vec{u}$;
- $\vec{E} = (kq_1/r_1^3)\vec{r}_1 + (kq_2/r_2^3)\vec{r}_2$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 18 – Le point C se trouve au milieu de AB , $AB = 2 \text{ m}$. Le champ électrostatique en C :



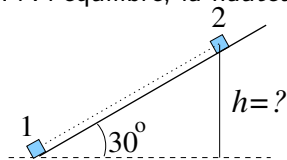
- est nul ;
- vaut $18\,000 \text{ N/C}$ et est dirigé de C vers A ;
- vaut $18\,000 \text{ N/C}$ et est dirigé de C vers B ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 19 – Les valeurs de quatre charges ponctuelles qui se trouvent sur les sommets d'un carré $ABCD$ de 1 m de côté sont indiquées ci-dessous. Le point G désigne le point d'intersection des deux diagonales. Le champ électrostatique au point G :



- est nul car la somme des charges est nulle ;
- vaut 108 000 N/C et est dirigé de G vers A ;
- vaut 108 000 N/C et est dirigé de G vers C ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 20 – Deux petites particules 1 et 2 portent chacune une masse de 20 grammes et une charge de $+1 \mu\text{C}$. La particule 1 est fixe tandis que 2 est libre de se déplacer sans frottement sur une tige inclinée à 30° de l'horizontale. À l'équilibre, la hauteur h est de :



- 15 cm ;
- 0 cm ;
- 9 cm ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 21 – Une charge ponctuelle $q = 2 \mu\text{C}$ se trouve à une distance $d = 20 \text{ cm}$ d'un plan infini portant une charge surfacique de $20 \mu\text{C}/\text{m}^2$. L'intensité de la force sur q vaut :

- $2.26 \times 10^{+3} \text{ N}$;
- 2.26 N ;

- $2.26 \times 10^{-3} \text{ N}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

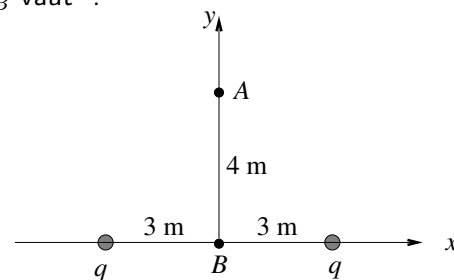
Question 22 – Le potentiel créé par une charge ponctuelle q à la distance d s'exprime par (on suppose qu'il n'y a pas de charges à l'infini) :

- $V = kq/d^2$;
- $V = kq/d$;
- $V = kq/d\vec{u}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 23 – On reprend le même système de charges de la question 19. Le potentiel créé en G :

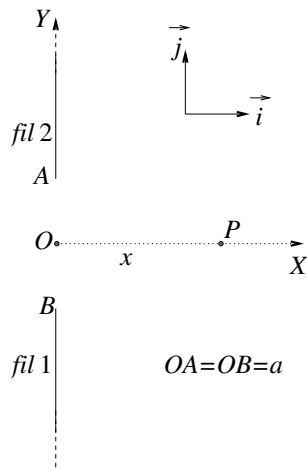
- vaut 108000 V ;
- est nul ;
- vaut -108000 V ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 24 – Les deux charges ponctuelles Q et les points A et B sont situés aux positions indiquées sur la figure ci-dessous. Si $Q = 5 \mu\text{C}$, la différence de potentiel $V_A - V_B$ vaut :



- -12000 V ;
- 18000 V ;
- $+12000 \text{ V}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

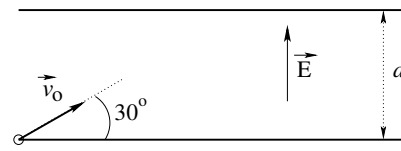
Question 25 – Le système figuré ci-dessous est formé de deux fils 1 et 2 semi-infinis portant respectivement les densités de charge λ_1 et λ_2 et séparés par la distance $AB = 2a$. Le champ \vec{E} créé en P ($OP = x$) s'écrit :



- $k \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{x} \left(1 - \frac{a}{(a^2 + x^2)^{1/2}}\right) \vec{i} - k \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{x} \frac{x}{(a^2 + x^2)^{1/2}} \vec{j}$;
- $k \frac{\lambda_1}{x} \left(1 - \frac{a}{(a^2 + x^2)^{1/2}}\right) \vec{i} + k \frac{-\lambda_2}{x} \frac{x}{(a^2 + x^2)^{1/2}} \vec{j}$;
- $k \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{x} \left(1 - \frac{a}{(a^2 + x^2)^{1/2}}\right) \vec{i} + k \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{x} \frac{x}{(a^2 + x^2)^{1/2}} \vec{j}$;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 26 – Un électron est lancé avec une vitesse initiale v_0 à 30° de l'horizontale à partir du bord gauche de la plaque inférieure de l'arrangement figuré ci-dessous. Les plaques sont séparées de $a = 2$ cm et sont très longues. Entre les plaques règne un champ électrique uniforme $E = 10^3$ N/C. La masse de l'électron est $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg. Pour éviter que l'électron

ne frappe la plaque supérieure, la valeur maximale que v_0 ne doit pas dépasser est :



- 7.5×10^{-6} m/s ;
- 3.75×10^6 m/s ;
- 3.75×10^{-6} m/s ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Question 27 – Le potentiel électrique dans un plan OXY s'écrit : $V(x, y) = 2x/(x^2 + y^2)$. Les courbes équipotentielles :

- ont pour équation $x^2 + y^2 = 2x/C$, où C est une constante ;
- ont pour équation $\left(x - \frac{1}{C}\right)^2 + (y - 0)^2 = \left(\frac{1}{C}\right)^2$;
- sont des cercles de rayon $1/|C|$, centrés en $(1/C, 0)$, Le point $(0,0)$ est à exclure de ces courbes car le potentiel n'y est pas défini ;
- Aucune des réponses ci-dessus.

Fin du qcm

Prof. m. a. Belkhir