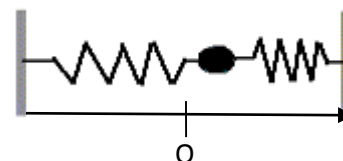


Indiquez la ou les propositions exactes

SUJET

QCM 1 : Soit une masse m entre deux ressorts A et B de constante de raideur respectivement $k_A = 2 \text{ SI}$ et $k_B = 3 \text{ SI}$ dans un plan horizontal. Lorsque la masse se trouve au point O, on définit l_{0A} et l_{0B} les longueurs au repos de chaque ressort. L'énergie totale de ce système vaut $E_t = 0,15 \text{ J}$:

- A) Les forces F_A du ressort A et F_B du ressort B sont de même direction, mais de sens opposé
- B) Lorsque la masse se trouve au point O, il s'agit d'un point d'équilibre stable
- C) Une augmentation isolée de la longueur au repos du ressort A (l_{0A}) augmentera l'énergie totale du système
- D) Au moment précis où la masse se trouve au point O, l'énergie du système est nulle
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



QCM 2 : Soit un gyroscope constitué d'un rotor central que l'on fait tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre selon une certaine vitesse angulaire Ω . On observe alors un mouvement de précession autour d'un axe vertical avec une vitesse angulaire ω :

- A) Le gyroscope est soumis à une rotation libre
- B) Le mouvement de précession du gyroscope se fait dans le sens inverse de celui du rotor
- C) A vitesse angulaire Ω constant, en augmentant le rayon r du rotor central, on augmente la vitesse de rotation du gyroscope autour de l'axe vertical
- D) En augmentant la vitesse angulaire Ω , la vitesse de précession augmentera également
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Une étudiante du nom de Rebecca, après avoir manger dans un fast food, s'interroge sur son pouvoir d'attraction. Elle décide alors de calculer la force gravitationnelle qu'elle exerce sur son amie Sara lorsqu'elle se situe à une distance de 5 mm de celle-ci :

Données : $m_{\text{Rebecca}} = 75 \text{ kg}$, $m_{\text{Sara}} = 50 \text{ kg}$, $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

On considère l'axe allant de Sara vers Rebecca

- A) $5025 \cdot 10^{-8} \text{ N}$
- B) $1,005 \cdot 10^{-5} \text{ kN}$
- C) $-3050 \cdot 10^{-8} \text{ N}$
- D) $-5,025 \cdot 10^{-8} \text{ kN}$
- E) La masse de Sara étant plus faible que celle de Rebecca, celle-ci a un pouvoir d'attraction gravitationnel qui sera moindre

QCM 4 : Soit une solution électrolytique à température ambiante (25°C) caractérisée par un coefficient de diffusion $D(T) = 3 \text{ SI}$ et une résistivité de $5 \cdot 10^{-5} \text{ SI}$. On fait passer dans cette solution un courant de 30 mA :

- A) Si on chauffe la solution jusqu'à une température de 323° K , la résistivité sera doublée
- B) Le coefficient de diffusion varie dans le même sens que la température de la solution
- C) Le courant électrique est lié au déplacement des électrons au travers de la solution
- D) Les données sont suffisantes pour calculer la résistance de cette solution
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Soient 2 sphères, une pleine et une creuse, ainsi qu'un cylindre plein et un disque plein. Les deux sphères ont une même masse m_s et le cylindre a une masse m_c et le disque une masse m_d telle que : $m_s = 2m_c = 1,5 m_d$.

Sachant que chaque sphère et chaque cylindre ont le même rayon r , classe par ordre décroissant les moments d'inertie de chaque objet :

- A) Disque plein – Cylindre plein – Sphère creuse – Sphère pleine
- B) Sphère pleine – Sphère creuse – Disque plein – Cylindre plein
- C) Sphère creuse – Sphère pleine – Disque plein – Cylindre plein
- D) Cylindre plein – Sphère pleine – Disque plein – Sphère creuse
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Soit une distribution de charge constituée de 4 charges q , deux positives et deux négatives formant un carré. Chaque charge sont espacée d'une distance $2d$. On place un électron au centre de ce carré, on peut dire :

- A) Cette distribution est forcément en équilibre stable
- B) Si à la place de l'électron, on avait un proton, cette distribution serait plus stable encore
- C) Il y a ici 10 interactions électrostatiques
- D) Chaque charge interagit avec 3 autres charges, excepté l'électron qui interagit avec 4 charges
- E) Les réponses A,B,C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de moment dipolaire et condensateur :

- A) Toute molécule peut être caractérisée par un moment dipolaire induit
- B) Pour une molécule soumis au champ électrique d'un condensateur, en augmentant la distance entre les barycentres de ses charges, on diminuera le champ électrique généré par le condensateur
- C) Un matériau diélectrique est constitué de molécules possédant forcément un moment dipolaire permanent
- D) Le champ électrique entre les deux plaques d'un condensateur diminue avec la distance
- E) Les réponses A,B,C et D sont fausses

QCM 8 : Soit un condensateur. On introduit un matériau diélectrique entre les deux plaques du condensateur, quels paramètres du condensateur seront modifiés ?

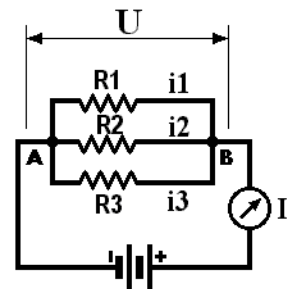
- A) La tension
- B) La capacité du condensateur
- C) Le moment dipolaire des molécules constituant le matériau diélectrique
- D) Le champ électrique
- E) La différence de potentielle

QCM 9 : A propos de la loi d'Ohm et des lois de Kirchhoff :

- A) D'après la loi d'Ohm, la différence de potentielle est d'autant plus importante, que l'intensité du courant est important
- B) La puissance consommée pour faire passer un courant dans un matériau conducteur correspond au carré de la tension divisé par les résistances
- C) D'après la loi des Mailles : $I = i_1 + i_2 + i_3$
- D) D'après la loi des nœud, on peut en déduire que la résistance du circuit vaut :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- E) Les réponses A,B,C et D sont fausses



QCM 10 : A propos du Modèle de Drude :

- A) Dans ce modèle, on assimile l'ensemble des collisions d'un électron libre avec la matière à une force de frottement visqueux
- B) Dans ce modèle, l'électron est soumis à un champ électrique qui va dans le sens opposé à son déplacement global
- C) La vitesse de l'électron décroît exponentiellement jusqu'à atteindre la vitesse stationnaire que l'on exprime : $v_0 = \frac{eE}{\beta}$ avec e la charge de l'électron, E le champ électrique et β le coefficient de viscosité
- D) Le coefficient de viscosité du milieu est proportionnelle à sa température
- E) Les réponses A,B,C et D sont fausses

Correction

QCM 1 : B

- A) Faux, il s'agit de deux forces de rappel qui tendent à ramener la masse vers l'origine : elles ont le même sens
B) Vrai : si l'on déplace la masse, les deux ressorts exercent une force de rappel pour ramener la masse dans sa position initiale
C) Faux : Pour modifier l'énergie du système, il faudrait modifier la déformation du ressort et non sa longueur au repos
D) Faux : L'énergie du système se conserve, lorsque la masse se trouve au point O, la déformation des ressorts est nulle, donc c'est l'énergie potentielle des ressorts qui sera nulle
E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : le moment des forces est non nul dans le cas de la précession, donc pas de rotation libre
B) Faux : Les deux se font dans le même sens
C) Faux : On augmente le moment d'inertie, du coup la vitesse de rotation autour de l'axe vertical diminue (ici : $\omega = \frac{mgl}{I\Omega}$ avec m la masse du rotor)
D) Faux : voir formule ci-dessus. Si la formule ne vous parle pas, imaginer une toupie : lorsqu'on l'a fait tourner très vite sur elle-même, elle précède peu, puis au fur et à mesure qu'elle tourne de moins en moins vite (= diminution de la vitesse angulaire) elle précède de plus en plus (= augmente de la vitesse de précession)
E) Vrai

QCM 3 : B

Application directe de la force gravitationnelle :

$$F = G * \frac{m_R * m_S}{d^2} = 6,7 \cdot 10^{-11} * \frac{75 * 50}{25 * 10^{-6}} = 6,7 \cdot 10^{-11} * 150 \cdot 10^6 = 670 \cdot 10^{-5} + 335 \cdot 10^{-5} = 1005 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

- A) Faux
B) Vrai
C) Faux
D) Faux
E) Faux, elle exerce une force de même intensité mais de sens opposé en retour, la force gravitationnelle exercée par Sara sur Rebecca vaut donc $-1005 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

QCM 4 : B

- A) Faux : la résistivité diminue avec la température dans le cas des électrolytes
B) Vrai
C) Faux : dans les solutions électrolytiques, on s'intéresse au mouvement des ions
D) Faux : il nous manque plusieurs données : les facteurs géométriques (longueur et surface) et la constante de Boltzmann k_B
E) Faux

QCM 5 : C

On cherche chaque moment d'inertie :

Sphère pleine : $\frac{2}{5} m_s r^2 = \frac{4}{5} m_c r^2 = \frac{3}{5} m_d r^2$

Cylindre plein : $\frac{1}{2} m_c r^2 = \frac{3}{8} m_d r^2$

Disque plein : $\frac{1}{2} m_d r^2$

On voit donc que dans l'ordre décroissant : Sphère pleine – disque plein – cylindre plein

Enfin, pour deux objets de même masse et de même rayon, si l'un est creux et l'autre plein, ce sera le creux qui aura un moment d'inertie plus élevé (car pour le plein il va falloir prendre en compte tous les rayons plus petit que le rayon maximal)

Sphère creuse - Sphère pleine – disque plein – cylindre plein

QCM 6 : C

- A) Faux : on ne dit pas comment sont réparties les charges, si les deux charges de même signe sont sur le même côté du carré par exemple, la distribution sera instable
B) Faux : ça changera pas grand chose ^^
C) Vrai : cf. LA ptite formule que j'avais mis dans la fiche : nb d'interaction = $\frac{n * (n-1)}{2}$ avec n = le nombre de charge

- D) Faux : chaque charge interagit avec toutes les autres charges (donc avec 4 charges)
E) Faux

QCM 7 : ABD

- A) Vrai : même les molécules avec un moment dipolaire permanent auront un moment dipolaire induit qui renforcera le moment dipolaire permanent lorsqu'on le soumet à un champ électrique
B) Vrai : on augmente le moment dipolaire de la molécule qui s'oppose au champ électrique, donc on diminue le champ électrique
C) Faux : Un matériau électrique peut être constitué de molécule possédant uniquement un moment dipolaire induit
D) Vrai : Le champ électrique s'exprime en V/m , en augmentant la distance, on diminue le champ électrique
E) Faux

QCM 8 : ABDE

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : ça ne concerne pas le condensateur (piège peu probable en physique au concours, mais au S2 c'est très très très fréquent comme piège, ça vous habitue un peu ☺)
D) Vrai
E) Vrai : je dirai même plus, cet item est inutile puisque c'est le même que l'item A

QCM 9 : AB

- A) Vrai : $V = RI$
B) Vrai : c'est le cours ^^
C) Faux : c'est la loi des noeuds ! (le reste de l'item est vrai)
D) Faux : C'est la loi des mailles ! (Le reste de l'item est vrai)
E) Faux

QCM 10 : ABD

- A) Vrai : définition même de ce modèle
B) Vrai : Le champ électrique va du + vers le -. L'électron est chargé négativement, il est donc attiré par la borne positive : son déplacement se fait en sens opposé du champ électrique
C) Faux : La vitesse augmente jusqu'à un certain plateau : la vitesse stationnaire
D) Vrai
E) Faux