

--	--	--	--	--

**EXAMEN D'ADMISSION PHYSIQUE****4 Juin 2020****Nom :****Prénom :**

**CORRECTIF**  
**Chaque question sur 20 points.**

**Règles de l'examen :**

1. Les **GSM doivent être éteints et laissés** dans les serviettes le long du mur. En aucun cas vous ne pouvez avoir un GSM (ou autre moyen de communication) à portée de main, même éteint.
2. Les notes et/ou livres ne peuvent être utilisés.
3. Vous pouvez utiliser une calculatrice simple, **pas un GSM** ; celle-ci ne peut être prêtée.
4. Vous pouvez utiliser une latte et un rapporteur.
5. Lisez attentivement les questions **jusqu'au bout**. Si vous ne savez pas répondre à une sous-question, essayez **toutes** les suivantes ; il se peut que vous n'ayez pas besoin d'avoir résolu la question manquée pour y répondre.
6. **Les réponses doivent toutes être justifiées**. Un espace est prévu à cet effet après chaque question. Une justification correcte peut être très courte. Le verso des feuilles peut aussi être utilisé. Des feuilles de brouillon sont disponibles à la fin du questionnaire. Les **unités** doivent être indiquées pour les résultats numériques.
7. Le questionnaire comporte **13 pages**.
8. **Commencez par vérifier que votre questionnaire est complet et par indiquer vos nom et prénom.**
9. **Prenez  $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$**

Bon courage !

**Question 1 chaque sous-question /4**

1.1 Quelle est la vitesse de la lumière ? (Une réponse précise à 10% près est acceptée).

$3 \times 10^8 \text{ m/s}$

1.2 Classer les particules suivantes par ordre de masse croissant : un atome de cuivre, un neutron, un atome d'Hélium, un électron.

e n He Cu

1.3 Le zéro absolu correspond à quelle température

- en degrés Celsius ?

- en degrés Kelvin ?

(Des réponses précises à 10% près sont acceptées).

$273,15 \text{ }^\circ\text{C}$

$0 \text{ K}$

1.4 Ecrivez 0,0275 millisecondes en utilisant la notation scientifique. (La notation scientifique pour 13,3 kJ est  $1,33 \times 10^4 \text{ J}$ )

$2,75 \times 10^{-5} \text{ s}$

1.5 En termes des unités de base fondamentales du Système International (m, kg, s, A), que vaut 1 watt ?

$\text{kg m}^2 \text{ s}^{-3}$

**Question 2 /6 /6 /8 unité -1**

Soit un mobile de masse  $M = 10 \text{ kg}$  se déplaçant sur l'axe des x.

En  $t = 10 \text{ s}$  la position du mobile est  $x = 10 \text{ m}$  et sa vitesse est  $v = 0 \text{ m/s}$ .

Voici un graphique décrivant l'accélération du mobile au cours du temps.



a) Quelle est l'accélération du mobile en  $t = 3 \text{ s}$  ?

$0,06 \text{ m/s}^2$

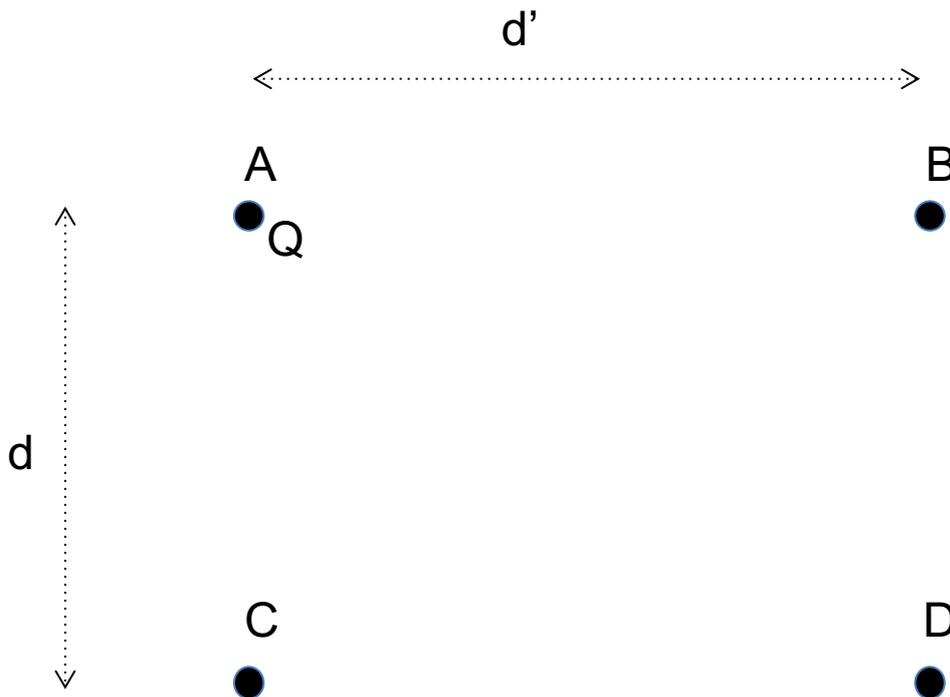
b) Quelle est la norme de la force totale agissant sur ce mobile en  $t = 15 \text{ s}$  ?

$F = ma = 10 \times 0,2 = 2 \text{ (N)}$

c) Quelle est la distance parcourue entre  $t = 10 \text{ s}$  et  $t = 15 \text{ s}$  ?

$d = v_1(t-t_1) + \frac{1}{2}a(t-t_1)^2 = + 0 + \frac{1}{2} \times 0,2 (15 - 10)^2 = 2,5 \text{ (m)}$

**Question 3. /10 1 vecteur correct 6 justification -4 /10 formule 5 unité -1**



Au sommet A, on a placé une charge électrique  $Q = -3 \times 10^{-12}$  C.

3.1 Mesurez  $d$  et  $d'$  avec votre latte et notez leur valeur. (Si vous n'avez pas de latte, vous l'indiquez, et vous prenez les valeurs  $d = 7$  cm et  $d' = 10$  cm pour la suite de cette question).

3.2 Le champ électrique est un vecteur qui a une intensité, une direction, un sens. Représentez schématiquement sur le dessin les champs électriques aux points B, C et D par des vecteurs.

**champs dirigés vers A**

3.3 Quelle est l'intensité du champ électrique dû à la charge  $Q$  aux points B et D ?

Utilisez les valeurs de  $d$  et  $d'$  déterminées en 3.1. N'oubliez pas de donner l'unité des champs électriques. (La constante de Coulomb vaut  $9,0 \times 10^9$  en unités du Système International).

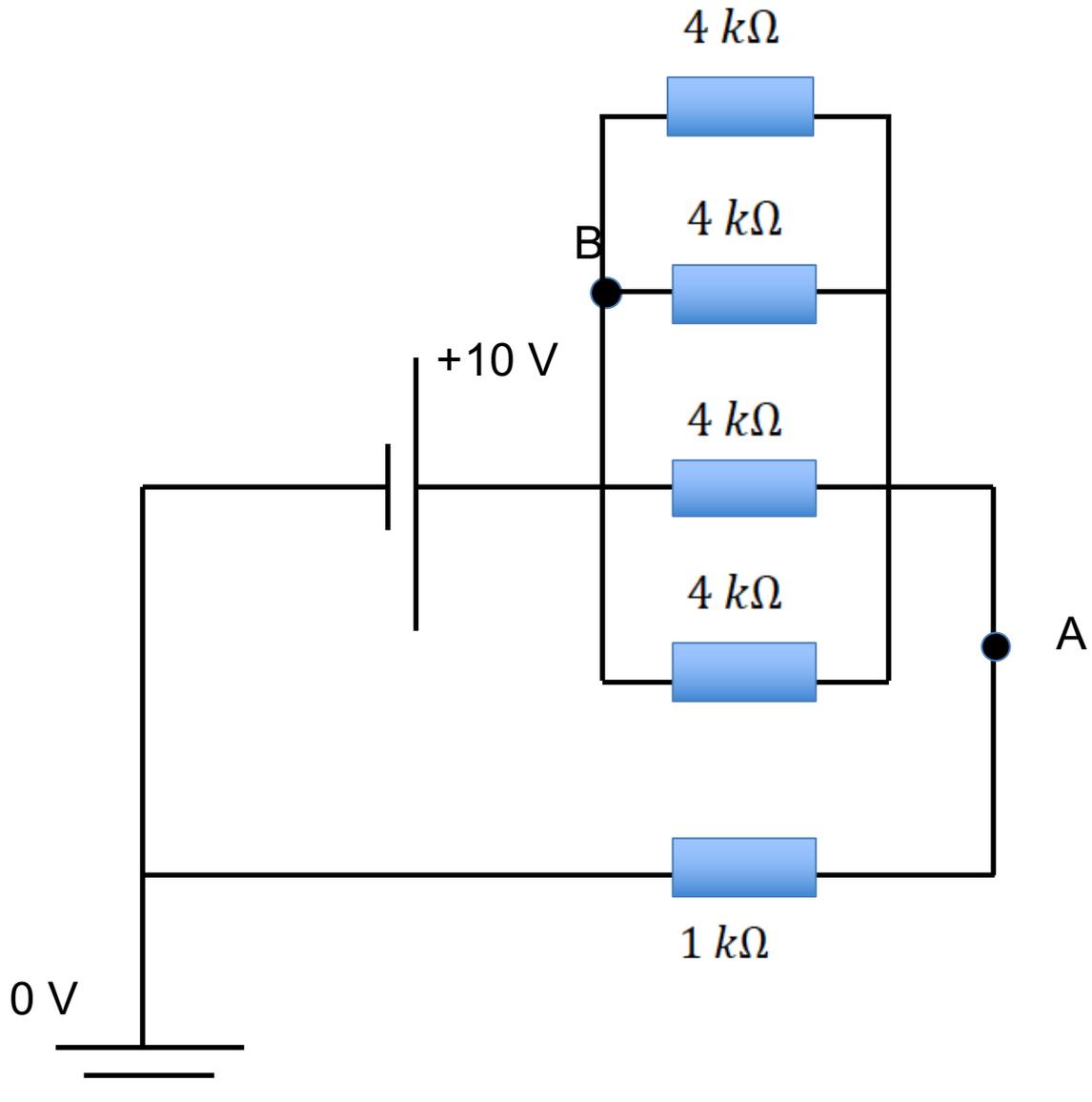
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad E_B = 9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-12} / 0,1^2 = 2,7 \text{ (V/m)}$$

$$E_D = 9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-12} / (0,1^2 + 0,07^2) = 1,8 \text{ (V/m)}$$

**Question 4. /6 justificatif -3 /6 justificatif -3 /8 formules 4**

Electricité.

Soit le circuit électrique suivant :



4.1 Quel est le potentiel électrique au point A ? (Note : « tension » est synonyme de « potentiel électrique »)

5 V

4.2 Quel est le potentiel électrique au point B ?

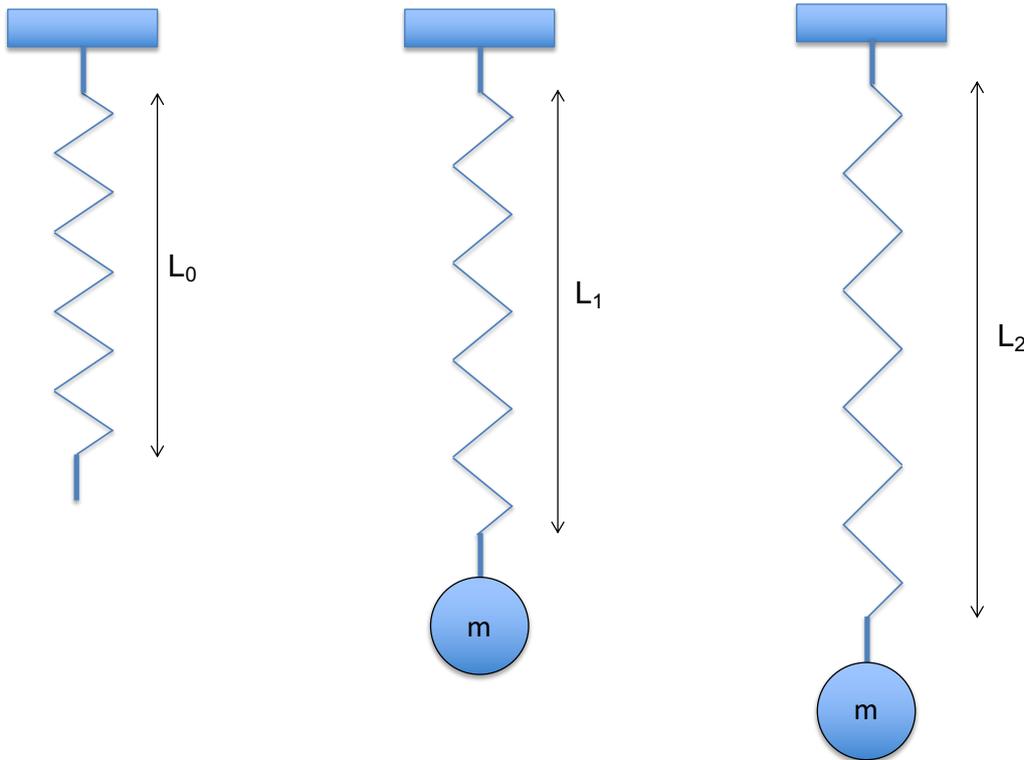
10 V

4.3 Quel est le courant qui traverse la résistance de  $1\text{ k}\Omega$  ?

$R_{\acute{e}} = 2\text{ k}\Omega$

$I = 5\text{ mA}$

**Question 5. /4 justification -2 /4 unité -1 /4 oscillation 3 /8** (4 \* /2 titres d'axe, graduation, titre du graphique, sinusoïde)  
Système masse-ressort.



On considère le système masse ressort schématisé ci-dessus.

Initialement (panneau de gauche) le ressort a une longueur de  $L_0 = 10$  cm.

On accroche au ressort une masse  $m = 100$  g. Le ressort s'allonge et sa longueur au repos est maintenant  $L_1 = 12$  cm (panneau central).

On tire ensuite sur la masse, jusqu'à ce que le ressort ait une longueur  $L_2 = 15$  cm (panneau de droite). On lâche alors soudainement la masse, qui se met à osciller autour de sa position d'équilibre.

Note : la masse du ressort est négligeable par rapport à la masse  $m$  qui y est accrochée.

5.1 Si on accrochait au ressort une masse de 150g (au lieu de 100g), quelle serait la longueur du ressort au repos ?

$$\Delta L = m'g/k = m'g/(mg/\Delta L_1) = \Delta L_1 m'/m = 0,02 \times 0,15/0,1 = 0,03 \text{ (m)} \quad L' = 13 \text{ cm}$$

5.2 Quelle est la constante de rappel du ressort ?

$$k = mg/\Delta L_1 = 0,1 \times 9,8 / 0,02 = 49 \text{ (N/m)}$$

5.3 Lorsqu'on lâche le ressort (panneau de droite), ce dernier décrit un mouvement particulier bien connu du physicien.

Ce mouvement est périodique, de période  $T = 0,28$  s.

Ce mouvement porte un nom. Comment s'appelle-t-il ?

**mouvement harmonique simple**

5.4 Après avoir lâché le ressort (panneau de droite) la longueur du ressort est  $L(t)$ .

Appelons  $x(t) = L(t) - L_1$  l'élongation (ou allongement) du ressort.

Faire un graphique représentant l'élongation du ressort  $x(t)$  en fonction du temps. Votre graphique comprendra au moins 2 périodes du mouvement.

-sinusoïde amplitude = 5 cm période = 0,28 s

-axes : temps et élongation graduation titre du graphique

N'oubliez pas de nommer chaque axe, de graduer les axes avec une échelle, et de donner un titre à votre graphique.

Pour dessiner votre graphique, vous pouvez utiliser le papier quadrillé ci-dessous, ou bien une des pages blanches.

**Papier quadrillé aux 0,5 cm**

