



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2016

PHYSIQUE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte 33 points pour le fond et 2 points pour la forme : qualité de la présentation, lisibilité, correction de la langue, respect des conventions des notations scientifiques. Les points relatifs à la forme ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

Toutes les réponses et calculs sont à inscrire sur ces feuillets.

Avant toute application numérique, une solution algébrique est exigée.
A l'exception de celles figurant dans les « formulaires et tables », toutes les relations utilisées doivent être établies.

Correcteurs :

Nombre de points obtenus : 1^{ère} partie : / 10 pts

2^{ème} partie : / 11 pts

3^{ème} partie : / 12 pts

Présentation : / 2 pts

Total : / 35 pts

Note

Au nom du collège des correcteurs :

Correcteur 1 : Date : Signature :

Correcteur 2 : Date : Signature :

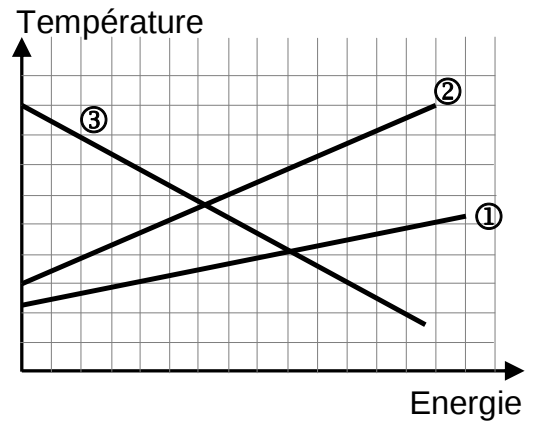
Première partie : questionnaire à choix multiples (10 points)

Cocher la bonne rubrique.

Parmi les 4 possibilités offertes pour chaque question, une seule est correcte.

- 1.1** Soient 3 corps purs de même masse, mais faits de substances différentes. Ils ont des chaleurs massiques respectives c_1 , c_2 et c_3 .

Le graphe ci-contre illustre l'évolution de la température de ces trois corps en fonction de l'énergie apportée aux corps 1 et 2, ou soustraite au corps 3.



- ☐ $c_1 > c_2 > c_3$
- ☐ $c_3 > c_2 > c_1$
- ☐ $c_2 > c_1 > c_3$
- ☐ $c_2 > c_3 > c_1$

- 1.2** Deux petites sphères (A et B), dont les centres sont séparés par une distance d , portent des charges de valeurs respectives q_1 et q_2 .

(Voir schéma ci-dessous)

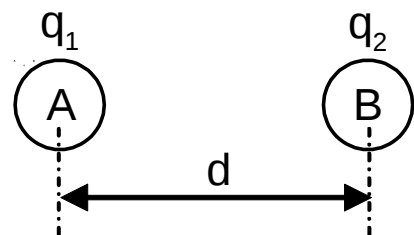
Ces sphères exercent alors l'une sur l'autre une force d'intensité F_0 .

On modifie maintenant les valeurs q_1 , q_2 et d comme suit :

- La charge de la sphère A devient $q'_1 = 2 \cdot q_1$;
- La charge de la sphère B devient $q'_2 = 3 \cdot q_2$;
- La distance qui les sépare devient $d' = 2 \cdot d$.

L'intensité de la force (F') que les sphères exercent maintenant l'une sur l'autre vaut alors

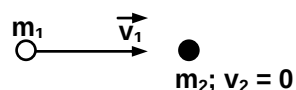
- ☐ $F' = \frac{F_0}{2}$
- ☐ $F' = \frac{3 \cdot F_0}{2}$
- ☐ $F' = \frac{3 \cdot F_0}{4}$
- ☐ $F' = 3 \cdot F_0$



- 1.3** Une publicité pour lave-linge indique que, sur le nouveau modèle, la fréquence d'essorage a doublé par rapport à l'ancien modèle. Si le nouveau tambour est identique à l'ancien, on peut alors dire (en négligeant la force de gravitation) que la force résultante subie par un gramme de tissu au contact de la paroi du nouveau modèle est par rapport à celle de l'ancien modèle

- ☐ 2 fois plus grande.
- ☐ 2 fois plus petite.
- ☐ identique.
- ☐ 4 fois plus grande.

- 1.4** Une masse m_1 arrive à vitesse v_1 sur une masse $m_2 = m_1 / 2$ auparavant immobile

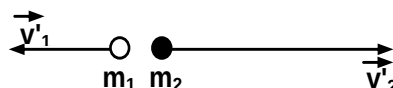


Les diagrammes ci-dessous représentent les vitesses des deux masses après le choc. Lequel d'entre eux représente-t-il une situation possible ?



a)

a)

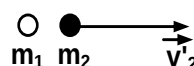


$$\begin{aligned} v'_1 &= v_1 \\ v'_2 &= 4 v_1 \end{aligned}$$



b)

b)

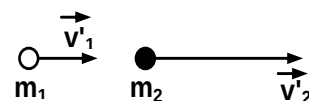


$$\begin{aligned} v'_1 &= 0 \\ v'_2 &= v_1 \end{aligned}$$



c)

c)

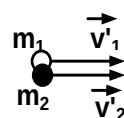


$$\begin{aligned} v'_1 &= v_1/2 \\ v'_2 &= 2 v_1 \end{aligned}$$



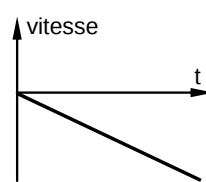
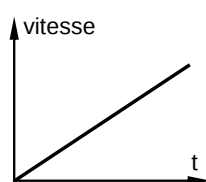
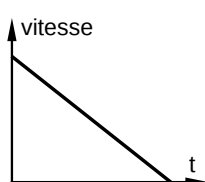
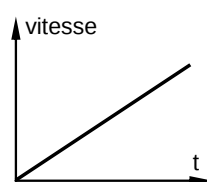
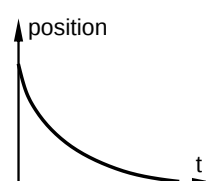
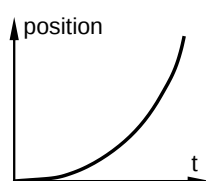
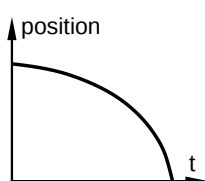
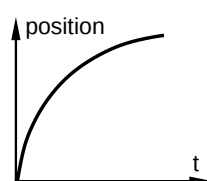
d)

d)



$$\begin{aligned} v'_1 &= v_1/2 \\ v'_2 &= v_1/2 \end{aligned}$$

- 1.5** Voici 4 groupes de 2 diagrammes (position et vitesse en fonction du temps) pour un mouvement uniformément accéléré (décélééré); lequel de ces 4 groupes est-il cohérent ?



a)

b)

c)

d)



a)



b)



c)



d)

1.6 Le son est une onde

- ☐ transversale.
- ☐ longitudinale.
- ☐ électromagnétique.
- ☐ de probabilité.

1.7 Lorsque j'immerge dans l'eau deux corps A et B de même volume, A en plomb et B en aluminium,

- ☐ A subit une poussée d'Archimède supérieure à B.
- ☐ A subit une poussée d'Archimède inférieure à B.
- ☐ A et B subissent la même poussée d'Archimède.
- ☐ A et B ne subissent aucune poussée d'Archimède.

1.8 Si j'ai 24'000 atomes radioactifs dont la demi-vie est de 6 h, après 24 heures il restera

- ☐ 6'000 atomes radioactifs.
- ☐ 4'000 atomes radioactifs.
- ☐ 1'500 atomes radioactifs.
- ☐ 0 atome radioactif.

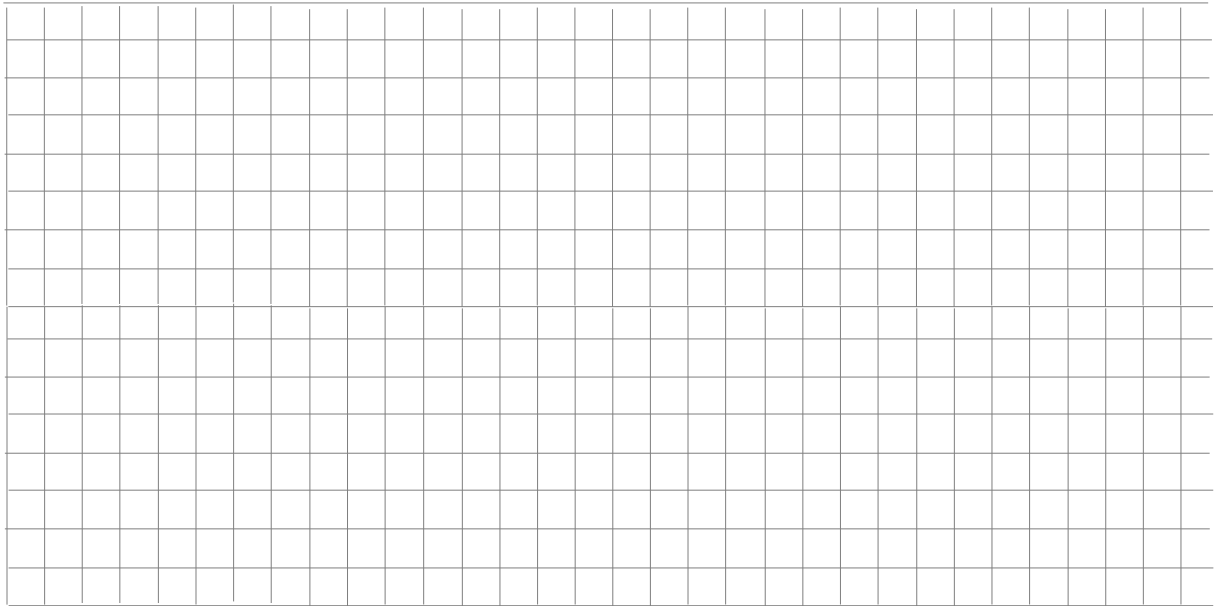
1.9 Uranus est environ deux fois plus éloigné du Soleil que Saturne. Alors la période de révolution d'Uranus autour du Soleil est

- ☐ environ 8 fois plus grande que celle de Saturne.
- ☐ environ $\sqrt{8}$ fois plus grande que celle de Saturne.
- ☐ environ 2 fois plus grande que celle de Saturne.
- ☐ environ 2 fois plus petite que celle de Saturne.

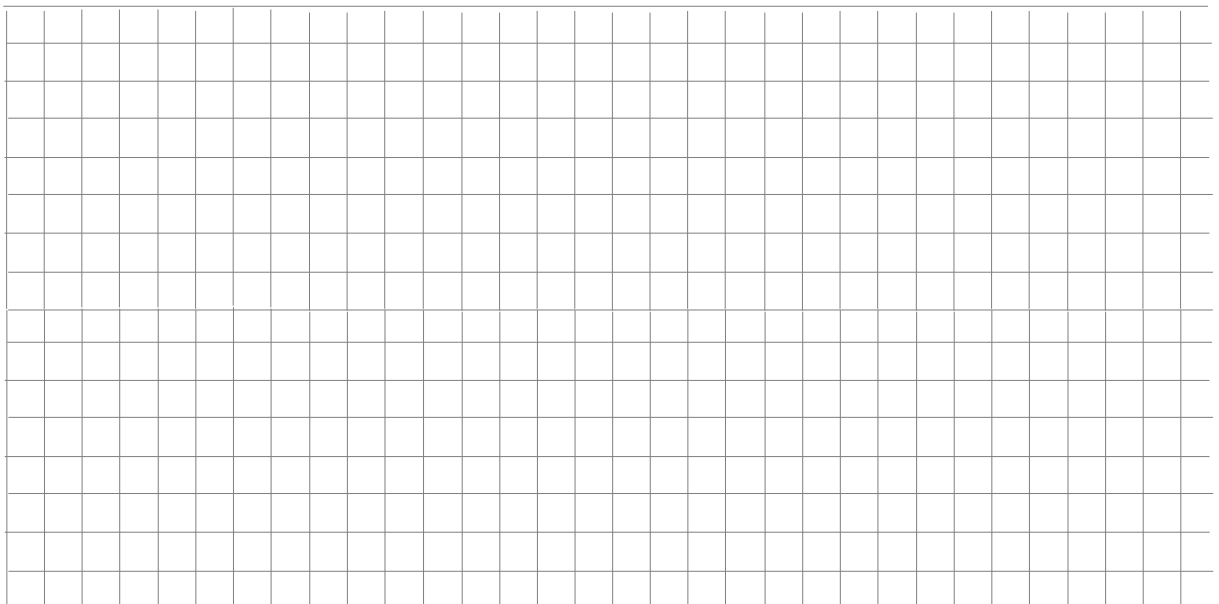
1.10 Au café du coin, on prépare un chocolat chaud en ajoutant de la vapeur à 100°C dans du lait froid. Si au lieu de vapeur on ajoutait de l'eau à 100°C, il faudrait pour obtenir une boisson à la même température

- ☐ en ajouter une plus grande quantité que celle de vapeur.
- ☐ en ajouter une plus petite quantité que celle de vapeur.
- ☐ en ajouter la même quantité que celle de vapeur.
- ☐ on ne pourrait pas réchauffer le lait froid en y ajoutant de l'eau chaude.

- c) Calculer l'accélération a (supposée constante) du projectile dans le canon, si on admet que le temps passé dans le canon est de $\Delta t = 1,16 \text{ ms}$. (2 pts)



- d) La balle arrive à la vitesse $v_1 = 900 \text{ m/s}$ dans une cible en bois épaisse de $d = 20 \text{ cm}$, dont elle ressort à $v_2 = 300 \text{ m/s}$. Calculer le travail et la force (supposée constante) exercés par le bois sur la balle. On négligera la gravité. (3 pts)



Troisième partie (12 points)

3.1 L'iceberg (4 pts)

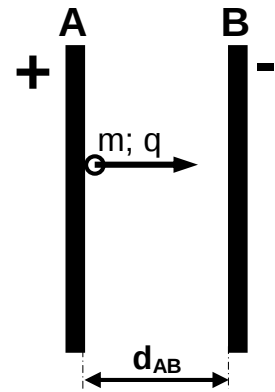
Un iceberg est immergé partiellement dans l'océan arctique.

Sachant que 10,54% du volume de l'iceberg n'est pas immergé, déduire la masse volumique de l'eau constituant l'océan arctique.

[illegible]

3.2 Le purificateur d'air (8 pts)

Une particule de fumée, de masse $m = 1,50 \cdot 10^{-13}$ kg et chargée de $q = + 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, se trouve ($v_A = 0$) à proximité de la plaque métallique A, positive. Elle est donc repoussée par A et attirée par la plaque B, sur laquelle elle parvient à vitesse v_B .



Les questions sont indépendantes et peuvent être résolues séparément.

- a) Calculer la force électrique subie par la particule si $U_{AB} = 21 \text{ kV}$ et $d_{AB} = 3 \text{ cm}$. (4 pts)

[illegible]

- b) Si $U_{AB} = 15 \text{ kV}$ et $d_{AB} = 2 \text{ cm}$, que vaut v_B ? (2 pts)

[illegible]

- c) Pour une certaine valeur de U_{AB} et avec $d_{AB} = 2 \text{ cm}$, $v_B = 10 \text{ cm/s}$.
Que vaut v_B lorsque, pour la même valeur de U_{AB} , $d_{AB} = 4 \text{ cm}$? (2 pts)

[illegible]