



Examen suisse de maturité, session d'été 2021

PHYSIQUE discipline fondamentale

Durée : 80 minutes

Candidat-e :

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.*
 - *Avant toute application numérique, une solution algébrique est exigée.*
 - *A l'exception de celles qui figurent dans les « formulaires et tables », toutes les relations utilisées doivent être établies.*
 - *Aucun point ne sera accordé pour le simple report de relation figurant dans les « formulaires et tables ».*
 - *Toutes les réponses et calculs sont à inscrire exclusivement sur ce feuillet.*
-

Partie A : / 10

Partie B : / 7

Partie C : / 10

Partie D : / 6

Présentation : / 2

Total / 35 points

Note :

Correcteur(s)-trice(s) : **Date :** **Signature :**

.....

Partie A : questionnaire à choix multiples (10 points)

Cocher la bonne rubrique.

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

1.1 On dispose d'une source de tension U et de deux résistances de $2\ \Omega$ et $4\ \Omega$ respectivement. Quel branchement doit-on réaliser pour obtenir le plus grand dégagement de chaleur ?

- ☐ la résistance de $2\ \Omega$ seule
- ☐ la résistance de $4\ \Omega$ seule
- ☐ les deux résistances en série
- ☐ les deux résistances en parallèle

1.2 Parmi ces quatre unités, laquelle est l'intruse?

- ☐ $\text{kg}\cdot\text{m}^2 / \text{s}^2$
- ☐ $\text{V}\cdot\text{A}\cdot\text{s}$
- ☐ $\text{W}\cdot\text{s}$
- ☐ $\text{kWh}\cdot\text{s}$

1.3 Un noyau d'Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ se fissure après absorption d'un neutron.

Les produits de la fission sont un noyau de Strontium $^{94}_{38}\text{Sr}$, un noyau de Xenon $^{139}_{54}\text{Xe}$ et ...

- ☐ une particule α
- ☐ un neutron
- ☐ deux neutrons
- ☐ trois neutrons

1.4 Une masse quitte le sol avec une vitesse inclinée à 60° avec l'horizontale.

Au sommet de sa trajectoire,

- ☐ sa vitesse est nulle
- ☐ son accélération est nulle
- ☐ la somme des forces qui agit est nulle
- ☐ aucune des réponses précédentes

1.5 Un objet effectue un mouvement circulaire uniforme. Alors :

- ☐ son accélération est centripète
- ☐ son accélération est centrifuge
- ☐ sa fréquence de rotation est inversement proportionnelle à sa vitesse linéaire
- ☐ sa période de rotation est proportionnelle à sa vitesse de rotation

- 1.6** Un objet passe de 108 km/h à l'arrêt sur une distance de 45 m.
En supposant une décélération constante, ce freinage dure
- ☐ 2 secondes
 - ☐ 2.5 secondes
 - ☐ 3 secondes
 - ☐ 3.5 secondes
- 1.7** En passant de 25 km/h à 75 km/h sur une route horizontale, l'énergie cinétique d'un objet
- ☐ double
 - ☐ triple
 - ☐ est multipliée par neuf
 - ☐ on ne peut conclure, ne connaissant pas la masse
- 1.8** Un électron entre dans un champ électrique E vertical dirigé vers le haut avec une vitesse perpendiculaire aux lignes de champ. Alors
- ☐ il continue en ligne droite avec la même vitesse
 - ☐ il continue en ligne droite tout en diminuant sa vitesse
 - ☐ il est dévié vers le bas et sa vitesse augmente
 - ☐ il est dévié vers le haut et sa vitesse diminue
- 1.9** Lorsqu'on double la pression et la température absolue d'un gaz parfait, son volume
- ☐ est quadruplé
 - ☐ est divisé par deux
 - ☐ ne change pas
 - ☐ est doublé
- 1.10** Un rayon de lumière monochromatique bleu passe du verre dans l'air. Alors
- ☐ sa couleur change
 - ☐ sa fréquence diminue
 - ☐ sa vitesse de propagation augmente
 - ☐ sa trajectoire se rapproche de la normale à la surface de séparation verre/air

Partie B : Chaleur (7 points)

Un récipient contient un bloc de glace ($m_g = 2 \text{ kg}$) à -10°C . On y verse de l'eau à 100°C .

On suppose que ni le récipient contenant la glace, ni l'environnement ne participent aux échanges de chaleur. La pression atmosphérique est normale.

a) Calculer la masse d'eau minimale qu'il faut verser pour tout juste faire fondre la glace.

b) Aurait-on dû injecter une masse de vapeur d'eau à 100°C plus grande ou plus faible pour obtenir le même résultat? On demande une réponse qualitative, sans calculs.

Partie C : Mécanique et Hydrostatique (10 points)

C.1 Mécanique

Un mobile de masse m arrive avec une vitesse v_1 au pied d'une montée qui fait un angle α avec l'horizontale. Le mobile subit une force de frottement de norme F_f .

Calculer la distance d qu'il franchit avant de s'arrêter.

$$m = 100 \text{ g} \qquad v_1 = 2 \text{ m/s} \qquad \alpha = 10^\circ \qquad F_f = 0,55 \text{ N}$$

C.2 Hydrostatique

Pour déterminer si un cube de zinc de masse $m = 400 \text{ g}$ est creux ou plein, on mesure sa pesanteur apparente dans l'eau à $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et on trouve $F_{\text{app}} = 2,50 \text{ N}$.

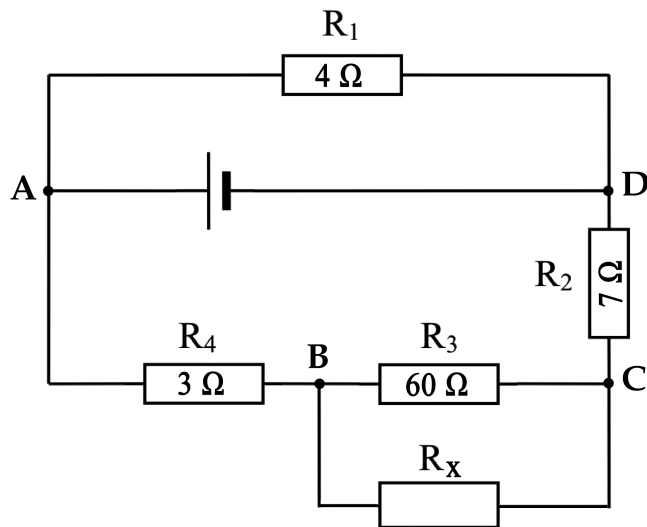
a) Faire un schéma des forces en présence, puis calculer la longueur a de l'arête du cube.

b) Le cube est-il creux ou plein?

Les candidats n'ayant pas trouvé la réponse a) utiliseront la valeur (fausse) $a = 4 \text{ cm}$.

Partie D : Electricité (6 points)

Dans le circuit ci-dessous, les intensités des courants parcourant les résistances R_1 et R_4 valent, respectivement, $I_1 = 2 \text{ A}$ et $I_4 = 0,2 \text{ A}$.
Les résistances des fils de connection ainsi que la résistance interne du générateur sont négligeables.



a) Calculer la tension U_{BC} entre les points B et C.

b) Calculer la valeur de la résistance R_x .

(Les candidats n'ayant pas trouvé la réponse a) utiliseront la valeur (fausse) $U_{BC} = 8 \text{ V}$)