



EXAMEN SUISSE DE MATURITE : SESSION D'ETE 2018

Physique en 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.

Nombre de points obtenus :	1 ^{ère} partie : / 10
	2 ^{ème} partie : / 8
	3 ^{ème} partie : / 11
	4 ^{ème} partie : / 4
	Présentation : / 2
	Total : / 35

Le Correcteur 1 :

Le Correcteur 2 :

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** Lorsque vous augmentez le volume du son sur votre radio, les ondes sonores émises par le haut-parleur se propagent
- ☐ Plus lentement
 - ☐ A la même vitesse
 - ☐ Plus rapidement
 - ☐ Aucune des réponses ci-dessus
- 1.2** Comparée à la force de pesanteur terrestre, la force de pesanteur qui s'exerce sur une personne à la surface d'une planète de masse et de rayon doubles de ceux de la Terre
- ☐ quadruple
 - ☐ double
 - ☐ est divisée par deux
 - ☐ est divisée par quatre
- 1.3** Laquelle des unités ci-dessous est-elle une unité d'intensité de courant électrique ?
- ☐ V / Ω
 - ☐ $C \cdot s$
 - ☐ J / C
 - ☐ $A \cdot s$
- 1.4** Un récipient fermé contient de l'air à 50°C . A quelle température l'air doit-il être approximativement élevé pour que sa pression double ?
- ☐ 100°C
 - ☐ 225°C
 - ☐ 275°C
 - ☐ 375°C
- 1.5** Une résistance soumise à une tension de 100 V génère de la chaleur par effet Joule à raison de 20 J/s .
Si elle était soumise une tension de 50 V , elle serait traversée par un courant de
- ☐ $0,1\text{ A}$
 - ☐ 5 A
 - ☐ 20 A
 - ☐ 4 A

- 1.6** L'huile a une chaleur massique plus faible que celle de l'eau.
A masse égale, pour augmenter leur température d'un Kelvin, il faut :
- ☐ fournir plus d'énergie pour l'huile que pour l'eau
 - ☐ fournir moins d'énergie pour l'huile que pour l'eau
 - ☐ fournir autant d'énergie pour l'huile que pour l'eau
 - ☐ on ne peut pas décider, il faudrait connaître la masse
- 1.7** Dans la loi des gaz parfaits, le produit **nRT** représente :
- ☐ une température
 - ☐ une pression
 - ☐ un volume
 - ☐ une énergie
- 1.8** Laquelle des affirmations ci-dessous est-elle vraie?
- ☐ La charge de tous les atomes est positive
 - ☐ La masse de l'électron est environ 1800 fois plus faible que celle du neutron
 - ☐ Dans un atome neutre, il y a autant de neutrons que d'électrons
 - ☐ Le noyau d'un atome est environ 10 fois plus petit que l'atome entier
- 1.9** Un échantillon de nucléides radioactifs a une demi-vie de 4 jours.
Combien de jours faut-il environ pour qu'il ne subsiste plus que 3% des noyaux :
- ☐ environ 20 jours
 - ☐ environ 16 jours
 - ☐ environ 12 jours
 - ☐ environ 8 jours
- 1.10** Si un fil rectiligne parcouru par un courant continu ne subit pas de déviation dans un champ magnétique uniforme, alors :
- ☐ il est parallèle aux lignes de champ
 - ☐ il fait un angle de 45° avec les lignes de champ
 - ☐ il est perpendiculaire aux lignes de champ
 - ☐ aucune des réponses précédentes

Deuxième partie : Chaleur (4 + 4 = 8 points)

2.1 Les 99 % de la contenance totale d'un récipient de cuivre sont occupés par de l'eau, à une température de 20 °C.

On fait varier la température du système.

A quelle température le récipient est-il complètement plein ?

Valeur numérique : $\gamma_{\text{eau}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$

- La pression atmosphérique est égale à la pression normale durant tout le processus.
- On tiendra compte de la dilatation du récipient

- 2.2** Un moteur électrique est alimenté par une source de tension de 230 V.
En fonctionnement normal, le moteur est parcouru par un courant de 4 A
et présente un rendement de 90 %.

Quelle masse d'eau pourrait-on chauffer de 20 °C à 80 °C avec la chaleur perdue par le moteur en une heure de fonctionnement?

Troisième partie : Mécanique (6 + 5 = 11 points)

- 3.1** Une voiture de masse $m = 1\,000$ kg est parquée dans une descente à 5% lorsque brusquement, le frein à main lâche (on suppose qu'il n'y a pas de vitesse engagée).

La voiture acquiert une vitesse de 36 km/h au bout de 500 m de descente.

Pour la résolution numérique, on utilisera l'approximation $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Calculez la somme des forces de frottement supposée constante qui a agi sur la voiture durant la descente.
- b) Quelle vitesse la voiture aurait-elle atteinte en absence de forces de frottement?

3.2 Un objet a une masse de $m_1 = 10 \text{ kg}$. Il arrive à une vitesse de 15 m/s contre un objet immobile, de masse m_2 inconnue. L'objet heurté acquiert une vitesse de 8 m/s , tandis que l'objet incident revient en arrière à une vitesse de 4 m/s .

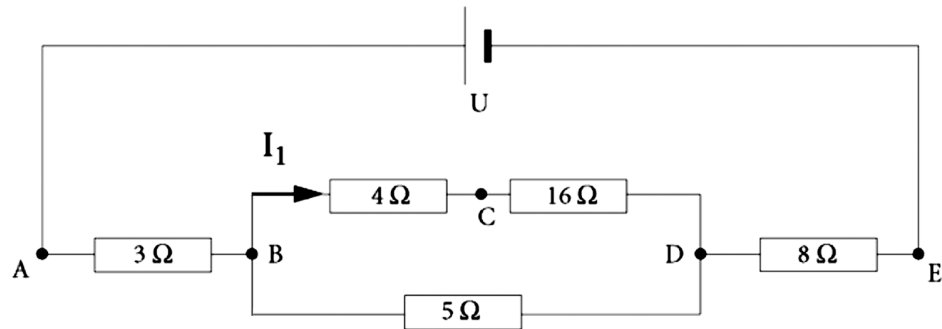
a) Calculer la masse m_2 de l'objet heurté.

b) Le choc est-il élastique ?

Les candidats qui n'ont pas répondu à la question a) utiliseront la valeur (fausse) $m_2 = 20 \text{ kg}$.

Quatrième partie : Electricité (4 points)

Dans le circuit ci-dessous, le courant qui traverse les résistances de $4\ \Omega$ et de $16\ \Omega$ vaut $I_1 = 4\ \text{A}$.



- Calculez la tension U_{BD} entre les points B et D.
- Calculez les courants dans chacune des branches du circuit, ainsi que la tension U fournie par le générateur.
Les candidats qui n'ont pas trouvé la réponse en a) utiliseront la valeur (fausse) $U_{BD} = 40\ \text{V}$.