



Examen suisse de maturité, session d'été 2017

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.

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 :	Première partie :	/ 10 pts
	Deuxième partie :	/ 8 pts
	Troisième partie :	/ 8 pts
	Quatrième partie :	/ 7 pts
	Présentation :	/ 2 pt
	Total :	/ 35 pts

Date :

Correcteur N°1 :

Date :

Correcteur N°2 :

Première partie : questionnaire à choix multiples (10 points)

Cochez la bonne rubrique.

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

1.1 La loi fondamentale de Newton énonce la proportionnalité entre

- ☐ l'accélération et la masse
- ☐ la vitesse et la masse
- ☐ l'accélération et la force
- ☐ la vitesse et la force

1.2 Une lune tourne avec une période T sur une orbite de demi-grand axe a autour d'une planète. Une deuxième lune a une orbite de demi-grand axe 4 fois plus grand. La période de révolution de cette lune vaut

- ☐ $2T$
- ☐ $4T$
- ☐ $6T$
- ☐ $8T$

1.3 Une voiture qui a une accélération constante de 4 m/s^2

- ☐ augmente sa vitesse de 2 m/s à chaque seconde
- ☐ augmente sa vitesse de 4 m/s toutes les deux secondes
- ☐ parcourt à chaque seconde 4 m de plus que durant la seconde précédente
- ☐ parcourt à chaque seconde 8 m de plus que durant la seconde précédente

1.4 Quelle grandeur n'a pas sa place dans la série ?

- ☐ 25 CV
- ☐ 320 J/s
- ☐ 50 kWh
- ☐ 900 MW

1.5 Avec une masse m de cuivre, on fabrique un fil de section S et de longueur L ; la résistance du fil est alors de 8Ω .

Si, avec la même masse de cuivre, on avait fabriqué un fil de longueur $2L$, on aurait obtenu une résistance de

- ☐ 8Ω
- ☐ 16Ω
- ☐ 32Ω
- ☐ 64Ω

1.6 Lorsqu'un rayon de lumière rouge monochromatique passe de l'air dans du verre,

- ☐ sa vitesse de propagation diminue
- ☐ sa fréquence d'oscillation diminue
- ☐ sa longueur d'onde augmente
- ☐ sa couleur change

1.7 La chaleur massique de l'eau représente l'énergie nécessaire pour

- ☐ changer de 1 °C la température d'un kg d'eau
- ☐ monter la température d'un m³ d'eau de 1 °C
- ☐ faire fondre 1 litre de glace
- ☐ vaporiser un kg d'eau

1.8 Lorsque, à *volume constant*, la température d'un gaz parfait passe de 27 °C à 327 °C :

- ☐ sa pression diminue d'environ 120%
- ☐ sa pression augmente d'environ 120%
- ☐ sa pression est multipliée par 2
- ☐ sa pression est multipliée par 3

1.9 Un échantillon de nucléides radioactifs a une demi-vie de 5 jours. Le pourcentage de noyaux qui se sont désintégrés au bout de 20 jours est d'environ

- ☐ 13%
- ☐ 25%
- ☐ 75%
- ☐ 94%

1.10 Un proton entre dans un champ magnétique uniforme avec une vitesse parallèle et de même sens que le champ B. La force de Lorentz que subit le proton est alors

- ☐ dirigée à 90° vers la gauche
- ☐ dirigée à 90° vers la droite
- ☐ dirigée sous 45° vers la droite
- ☐ aucune des réponses précédentes

Deuxième partie : Chaleur (8 points)

Un récipient en verre (Pyrex) de masse $m_p = 1,5$ kg contient $m_g = 1$ kg de glace.
Le système a une température $T_1 = -40$ °C.
On y introduit une masse $m_v = 200$ g de vapeur d'eau à $T_2 = 100$ °C.
On admet qu'une quantité de chaleur $\Delta Q_p = 4'000$ J est perdue dans l'atmosphère.
La pression atmosphérique est de 1,013 bar.

On émet l'hypothèse suivante :

*L'état final est un mélange de glace et d'eau,
une partie du morceau de glace ayant fondu.*

Cette hypothèse est-elle acceptable ?

Si oui, donnez les caractéristiques de l'état d'équilibre (température et masses).

Si non, justifiez votre réponse et formulez l'hypothèse correcte.

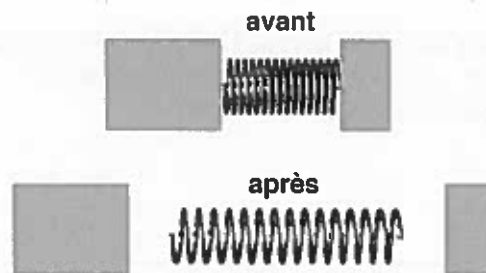
Troisième partie : Mécanique (8 points)

Deux wagonnets, de masses respectives $m_1 = 4 \text{ kg}$ et $m_2 = 2 \text{ kg}$, sont immobiles sur une voie horizontale.

Ils sont appuyés de part et d'autre d'un ressort tendu. Le ressort a une raideur $k = 1'000 \text{ N/m}$ et a été comprimé de 20 cm.

On admet qu'il n'y a pas de frottement et que le ressort transmet toute son énergie aux wagonnets.

En utilisant les lois de conservation, calculez les vitesses acquises par les wagonnets après la détente du ressort.



Quatrième partie : Electricité (7 points)

Une ampoule à filament porte l'inscription : 20 V / 50 W.

On suppose que la résistance du filament reste constante, indépendamment de la température.

- a) Calculez le courant traversant l'ampoule, ainsi que le nombre d'électrons qui s'y écoulent à chaque seconde lorsque l'ampoule est branchée sur une source de tension continue de 20 V.
- b) On branche deux de ces lampes en série sur le générateur de 20 V.
Que vaut alors la puissance délivrée par chacune des deux ampoules?
Faites un schéma de la situation.
- c) Si l'on branchait deux de ces ampoules en parallèle sur le générateur de 20 V, quel serait le courant total que devrait fournir le générateur?
Faites un schéma de la situation.