



EXAMEN SUISSE DE MATURITE : SESSION D'ETE 2010

Physique en discipline fondamentale

Durée : 80 minutes

Nom :

Prénom :

Numéro :

L'épreuve comporte 32 points pour le fond et 3 points pour la forme : 2 points pour la qualité de la présentation, la lisibilité et la correction de la langue et 1 point pour les unités et le 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 ce feuillet.

Nombre de points obtenus :	1 ^{ère} partie :	9
	2 ^e partie :	10
	3 ^e partie :	13
	Présentation :	2
	Unités :	1
	Total :	35

Le

Correcteur 1 :

Le

Correcteur 2 :

Première partie : questionnaire à choix multiples (9 points)

Cocher la bonne rubrique.

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

- 1.1 Un objet lâché sans vitesse initiale d'une hauteur h_1 frappe le sol avec une vitesse v . Si on le lâche d'une hauteur h_2 , il frappe cette fois le sol avec une vitesse $2v$. La hauteur h_2 est égale à :
- ☐ $h_1/2$
 - ☐ $2h_1$
 - ☐ $4h_1$
 - ☐ $8h_1$
- 1.2 Vous êtes debout sur un chemin incliné. La troisième loi de Newton prétend que la réaction à votre poids $m\vec{g}$ est :
- ☐ la force de soutien normale $\vec{S}$ au chemin
 - ☐ la force $-m\vec{g}$ appliquée au centre de la Terre
 - ☐ la force de frottement qui vous empêche de glisser
 - ☐ la force de contact que vous exercez sur le chemin
- 1.3 Vous lâchez une balle d'une hauteur de 50 m et elle arrive au niveau du sol avec une vitesse de 20 m/s. Calculer le travail des forces de frottement si la masse de la balle est de 1 kg (utiliser $g=9.81 \text{ m/s}^2$) :
- ☐ -290'500 J
 - ☐ -290.5 J
 - ☐ -480.5 J
 - ☐ 0 J
- 1.4 Un gaz parfait est comprimé. Sa pression est multipliée par 20 et son volume divisé par 10. Le nombre de mole est constant. Que fait la température ?
- ☐ elle double
 - ☐ elle reste constante
 - ☐ elle est divisée par 2
 - ☐ elle est multipliée par 20
- 1.5 Si une différence de potentiel de 12 V produit une intensité de courant de 0.5 A dans une résistance, la puissance dissipée est :
- ☐ 24 W
 - ☐ 12 W
 - ☐ 3 W
 - ☐ 6 W

1.6 Une voiture se déplace à vitesse constante v sur une trajectoire circulaire de rayon r . Pour doubler son accélération centripète, on doit :

- ☐ doubler la distance r sans modifier sa vitesse
- ☐ doubler sa vitesse v sans modifier la distance r
- ☐ diminuer la distance r de moitié sans modifier la vitesse v
- ☐ diminuer la vitesse v de moitié sans modifier la distance r

1.7 Lors d'une désintégration α , un noyau émet :

- ☐ un proton
- ☐ un positron
- ☐ un noyau d'hélium
- ☐ un proton et un neutrino

1.8 Quel est l'intrus ?

- ☐ 135 J/C
- ☐ 25 J·s
- ☐ 8 kV
- ☐ 1250 $\Omega \cdot A$

1.9 Laquelle des températures suivantes est possible ?

- ☐ -273°C
- ☐ -273°K
- ☐ -300°C
- ☐ -300°K

Deuxième partie (10 points)

2.1 (5 points)

Deux résistances de $35\ \Omega$ et $55\ \Omega$ sont branchées en parallèle. Le courant débité par le générateur est de 280 mA.

2.1.1 Faites un schéma du circuit sans oublier d'indiquer le sens du courant.

2.1.2 Calculer la résistance équivalente du circuit.

.....

.....

.....

.....

2.1.3 Prouver que la tension du générateur vaut 6 V en citant la loi utilisée.

.....

.....

.....

.....

2.1.4 Déterminer la tension aux bornes de chaque résistance.

.....

.....

.....

.....

2.1.5 Calculer l'intensité du courant qui traverse chaque résistance.

.....

.....

.....

2.2 (5 points)

Une bassine contient 1.2 kg de thé à une température de 50°C . On y ajoute 0.8 kg de glaçons à 0°C . Si on néglige la capacité calorifique du récipient ainsi que les éventuelles pertes d'énergie.

2.2.1 Calculer la quantité de chaleur nécessaire à la fusion de toute la glace.

.....

.....

.....

.....

2.2.2 Calculer la quantité de chaleur cédée par le thé lors de son refroidissement jusqu'à 0°C .

.....

.....

.....

.....

2.2.3 La glace a-t-elle complètement fondu ? Justifiez votre réponse. Si non, quelle masse de glace reste-t-il ? Justifier votre réponse par un calcul.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2.4 Quelle est la température d'équilibre ?

.....

.....

.....

.....

.....

Troisième partie (13 points)

3.1 (6 points)

Citoyen américain, vous partez en voyage en Europe. Vous n'oubliez jamais de prendre avec vous votre sèche-cheveux. Votre appareil est prévu pour une utilisation avec une tension électrique de 115 V et sa puissance est de 1150 W. La tension en Europe est de 230 V.

- 3.1.1 Si le corps de chauffe est un filament de constantan d'un diamètre de 0.1 mm et d'une résistivité de $490 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$, quelle est sa longueur ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 3.1.2 Quel est le courant traversant le sèche-cheveux lorsqu'il est branché sur le réseau Européen si l'on considère que la consommation du ventilateur est négligeable ? (On suppose que la résistance ne change pas et que l'appareil supporte la tension élevée)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 3.1.3 La puissance du sèche-cheveux a-t-elle changé lors d'une utilisation en Europe ? Justifiez votre réponse par un calcul.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 (7 points)

Une voiture ayant une vitesse de 20 m/s s'engage à la montée sur une route ayant une inclinaison de 10° avec l'horizontale. Sa masse est de 1000 kg et la force de traction nulle ($F_t = 0 \text{ N}$).

3.2.1 Faites un schéma de la situation avec les forces qui s'exercent sur la voiture :

3.2.2 Quelle longueur L doit avoir au minimum la route pour que la voiture s'immobilise (momentanément) sans utiliser les freins et si l'on néglige les frottements ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.3 Si la route est recouverte d'une épaisse couche de sable, la voiture subit une force de frottement constante $F_f = 6'500 \text{ N}$. Que devient, dans ce cas, la longueur minimale L de la route ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....