

EXAMEN SUISSE DE MATURITE : ETE 2008

Physique en discipline fondamentale

Durée : 80 minutes

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 ce feuillet.

Nombre de points obtenus :

1^{ère} partie :/ 7

2^{ème} partie :/ 18

3^{ème} partie :/ 8

Présentation :/ 2

Total :/ 35

Le

Correcteur 1 :

Le

Correcteur 2 :

Première partie : questionnaire à choix multiples (7 x 1 point)

Cocher la bonne rubrique.

Parmi les 5 possibilités offertes pour chaque question, une seule est correcte.

- 1.1** Un câble de raccordement électrique ordinaire est isolé à l'aide d'une gaine plastique. La résistance ne dépend pas :
- ☐ de la longueur du conducteur
 - ☐ du rayon du conducteur
 - ☐ du matériaux de l'isolant
 - ☐ du matériaux du conducteur
 - ☐ aucune des réponses ci-dessus
- 1.2** Un fil rectiligne dans lequel circule un courant est soumis à un champ magnétique uniforme. Si le fil ne subit aucune force, alors :
- ☐ c'est normal, car c'est toujours le cas
 - ☐ le fil doit être parallèle à $\vec{B}$
 - ☐ c'est une situation impossible
 - ☐ le fil doit être perpendiculaire à $\vec{B}$
 - ☐ aucune des réponses ci-dessus
- 1.3** Un inventeur prétend avoir trouvé un liquide (différent du mercure) qui a le même coefficient de dilatation volumique que le verre. Il vous propose d'utiliser ce fluide, coloré en rouge, pour fabriquer un thermomètre extrêmement précis.
- ☐ Vous acceptez sa proposition car la couleur rouge donne un bon contraste
 - ☐ Vous refusez sa proposition car un thermomètre doit fonctionner avec du mercure
 - ☐ Vous acceptez car les coefficients de dilatation sont les mêmes
 - ☐ Vous refusez car les coefficients de dilatation sont les mêmes
 - ☐ aucune des réponses ci-dessus
- 1.4** De l'eau, dans un récipient ouvert, bout sur un réchaud à gaz. Si on augmente le feu, il résulte que:
- ☐ la température de l'eau augmente
 - ☐ à durée égale, la quantité d'eau vaporisée augmente
 - ☐ la température de la vapeur d'eau augmente
 - ☐ rien ne change
 - ☐ aucune des réponses ci-dessus

1.5 L'accélération de la pesanteur produite par la Terre

- ☐ est constante à l'intérieur de la Terre
- ☐ varie de moins de 1% sur toute sa surface
- ☐ est constante sur la surface
- ☐ est constante au delà de la surface
- ☐ aucune des réponses ci-dessus

1.6 Un sac de sable, lâché d'une montgolfière, qui se trouve à une altitude h_1 , frappe le sol avec une certaine vitesse. La montgolfière monte lentement puis s'arrête à une altitude h_2 . Si un deuxième sac identique au premier est lâché de cette dernière position il frappe le sol avec une vitesse double. On a alors

- ☐ $h_2 = h_1/2$
- ☐ $h_2 = 2h_1$
- ☐ $h_2 = 4h_1$
- ☐ $h_2 = 8h_1$
- ☐ aucune des réponses ci-dessus

1.7 Si un moteur de 20 kW peut hisser une charge à une hauteur de 50 m en 10 s, le temps qu'il faut pour hisser cette même charge de 100 m est

- ☐ 20 s
- ☐ 40 s
- ☐ 5 s
- ☐ il n'y a pas assez d'information
- ☐ aucune des réponses ci-dessus

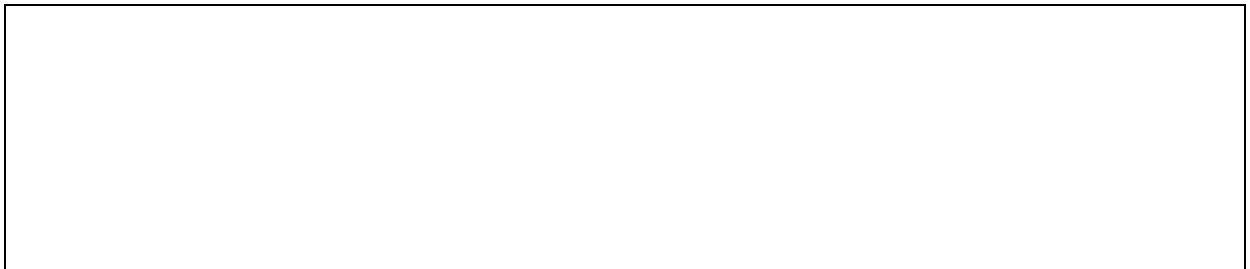
Deuxième partie : (18 points)

2.1 (8 points)

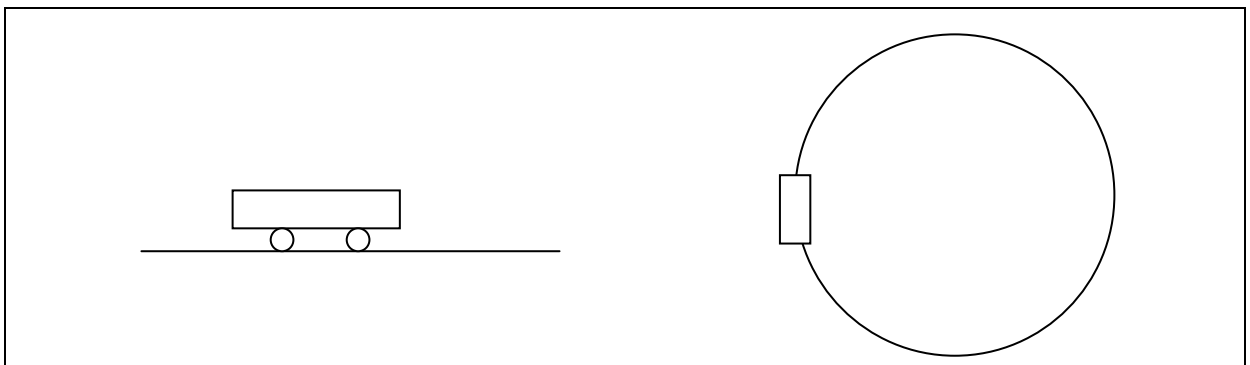
Une voiture de 1200 kg, à l'arrêt, commence à accélérer régulièrement sur une route droite et horizontale.

2.1.1 Calculer la vitesse après un parcours de 300 m si l'accélération vaut $1,2 \text{ m/s}^2$.

2.1.2 Les frottements valent 100 N. Dessiner toutes les forces et calculer les autres forces agissant sur la voiture durant l'accélération.



2.1.3 A cette vitesse ainsi atteinte et supposée maintenant constante (au cas de non réponse à la question 2.1.1 continuer avec 100 km/h) la voiture entre dans un virage de rayon de courbure 500 m. Dessiner toutes les forces qui agissent sur la voiture dans le virage.



2.1.4 Calculer l'accélération de la voiture dans le virage et la force de frottement nécessaire pour que la voiture reste dans le virage.

2.2 (6 points)

La Lune est à une distance de $3,84 \cdot 10^8$ m de la Terre et a un diamètre égal à $3,47 \cdot 10^6$ m. Vous voulez prendre une photographie de la Lune avec un appareil muni d'un objectif de 50 mm de distance focale.

2.2.1 A quelle distance de la lentille se forme l'image ?

2.2.2 Quelle est la grandeur de l'image avec l'objectif de 50 mm de distance focale ?

2.2.3 Afin de distinguer plus de détail sur l'image de la Lune, vous estimez que son image doit avoir une taille de 2 mm. A quelle distance de la lentille se forme-t-elle ?

2.2.4 Quelle doit être la distance focale de la lentille utilisée à cet effet ?

2.3 (4 points)

Une pompe à vide moderne peut atteindre une pression de 10^{-15} atm dans une enceinte de volume 1 cm^3 à la température de 273 K.

2.3.1 Calculer le nombre de mole de gaz restant dans cette enceinte après avoir fait le « vide ».

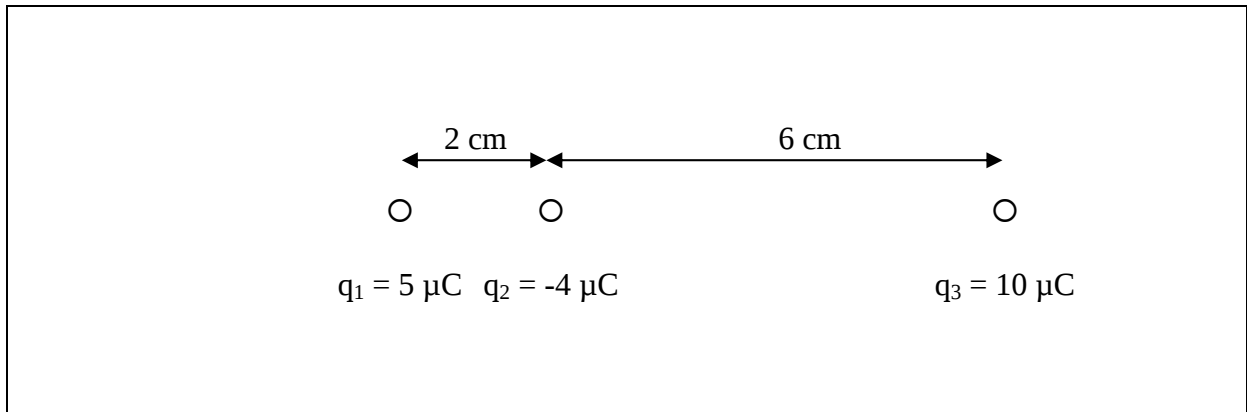
2.3.2 Calculer le nombre de molécules restantes.

2.3.3 Calculer le volume moyen à disposition pour chacune de ces molécules.

Troisième partie : (8 points)

3.1 (4 points)

La figure ci-dessous montre 3 charges ponctuelles.



3.1.1 Calculer la force $\vec{F}_1$ exercée par la charge 1 sur la charge 2.

3.1.2 Calculer la force $\vec{F}_3$ exercée par la charge 3 sur la charge 2.

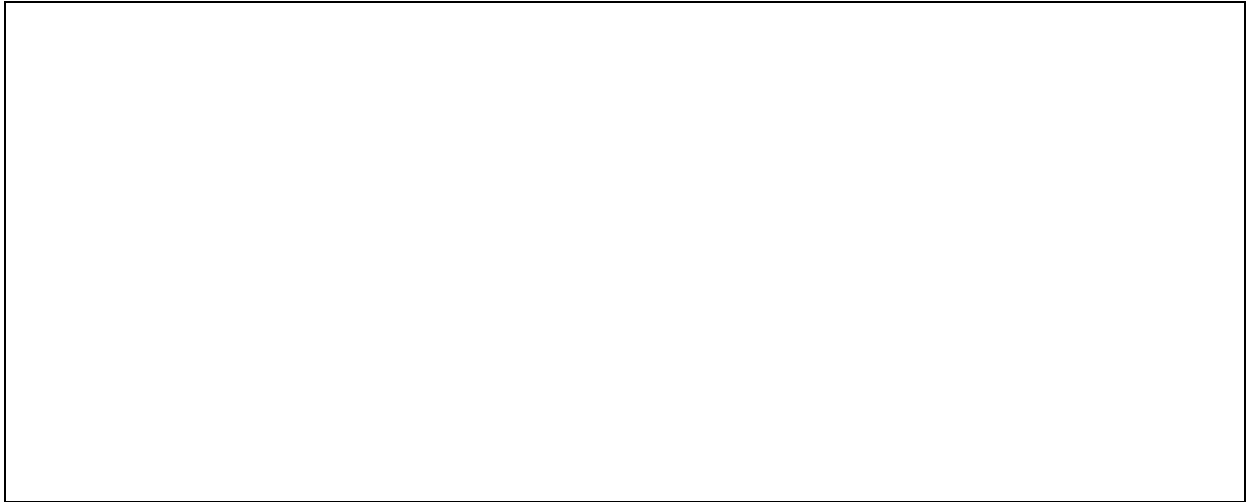
3.1.3 Dessiner sur la figure ci-dessus les vecteurs $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_3$ ainsi que la résultante $\vec{F}$ des deux forces.
(Echelle 1cm : 100N)

3.1.3 Calculer l'intensité de la résultante.

3.2 (4 points)

Pour déterminer la masse volumique d'une pièce métallique de forme compliquée on mesure sa masse dans l'air sur une balance de laboratoire et on lit 1.5 kg. On fixe ensuite la pièce à l'aide d'une ficelle de masse négligeable à un dynamomètre puis on l'immerge dans un bain d'huile d'arachide pour obtenir un résultat indiqué de 10 N.

3.2.1 Indiquer dans un schéma toutes les forces agissant sur la pièce métallique dans l'huile.



3.2.2 Calculer la masse volumique de la pièce métallique (prendre $g = 10 \text{ N/kg}$).
