

# Devoir surveillé n°1 de Physique

Date : 30 Septembre 2008

Durée : 1h

Note : /20

Nom :

Prénom :

**Consigne :** Le devoir devra être rédigé sur une copie double, et le sujet inséré dans cette copie. Les calculatrices sont autorisées

Connaître (C) = ..... /7,5    Appliquer (A) = ..... /8,5    Reasonner (R) = ..... /1    Communiquer (Co) = ..... /3

## **Exercice 1 :** *Découvrir la composition d'un atome (3 points)*

- 1- Rappeler quels sont les ordres de grandeurs en mètre des rayons d'un atome et d'un noyau.
- 2- Donner la définition de la charge électrique élémentaire.
- 3- Le noyau d'un atome possède six neutrons et une charge électrique de  $9,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ .
  - 3-a) Montrer qu'il s'agit du noyau de l'atome de carbone.
  - 3-b) Ecrire le symbole de ce noyau atomique.

## **Exercice 2 :** *Caractériser une interaction gravitationnelle (5 points)*

Phobos, satellite de Mars, a été découvert en 1877 par Asaph HALL, de l'observatoire de Washington. C'est un gros rocher, quasi sphérique qui est en orbite autour de Mars à une distance de  $9,4 \cdot 10^3 \text{ km}$  de son centre.

- 1- Rappeler la loi de Newton sur l'interaction gravitationnelle.
- 2- On suppose que Mars et Phobos sont des corps à répartition sphérique de masse.
  - 2-a) Indiquez les points d'applications des forces gravitationnelles qui s'exercent sur ces deux astres.
  - 2-b) Donner l'expression littérale de la force exercée par Mars sur Phobos.
  - 2-c) Calculer la valeur de cette force.
- 3- Indiquer sur un schéma les forces d'interaction s'exerçant entre Phobos et Mars.

## **Exercice 3 :** *Le pendule électrostatique (9 points)*

La petite boule d'un pendule électrostatique a une masse  $m=200\text{g}$  et porte une charge  $q_1 = -60\text{nC}$ . On approche une règle en plastique électrisée portant une charge  $q_2 = 110 \text{ nC}$ , localisée à  $6,5 \text{ cm}$  de la boule. Cet exercice a pour but de comparer les forces s'exerçant sur la boule. **On admet que la force d'attraction gravitationnelle entre la boule et la règle est négligeable devant les autres forces.**

- 1- Expliquez brièvement par quel moyen on peut facilement électriser la règle en plastique.

C	A	R

- 2- Rappeler la loi de Coulomb sur les interactions électriques.
- 3- L'interaction électrique entre la boule du pendule et la règle est-elle attractive ou répulsive ?
- 4- Calculer la valeur de la force d'interaction électrique entre la boule et la règle.
- 5- Pourquoi la valeur de la force d'interaction électrique entre la boule du pendule et la Terre est-elle nulle ?
- 6- Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle entre la boule et la Terre.
- 7- Comparer les valeurs des forces calculées aux questions 4 et 6. En déduire ce que l'on va observer.

**Exercice 4 :** *Ces interactions qui gouvernent le monde (2 points)*

Expliquer en quelques lignes quelles sont les interactions qui assurent la cohésion de la matière de l'infiniment grand (échelle astronomique) à l'infiniment petit (échelle du noyau atomique).

**Données :**

Constante gravitationnelle :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  SI

Constante de Coulomb :  $k = 8,99 \cdot 10^9$  SI

Charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C

Masse de Mars :  $M_M = 6,5 \cdot 10^{23}$  kg

Masse de Phobos :  $M_P = 1,1 \cdot 10^{16}$  kg

Masse de la Terre :  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg.

Rayon de la Terre :  $R_T = 6,38 \cdot 10^6$  m

Pesanteur terrestre :  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$