

**1S2 - Physique-Chimie**  
**Devoir en classe n°8 - Durée : 1h**  
**Lundi 25 avril 2016**

<b>EXERCICE I – CHAMPS ET CULTURE SCIENTIFIQUE – 7,5 POINTS</b>
---

*Parmi les affirmations suivantes, préciser celles qui sont vraies et corriger celles qui sont fausses de façon constructive.*

**1. Champs vectoriels et champs scalaires**

- 1.1.** Le champ des températures est un champ scalaire.
- 1.2.** Le champ magnétique est un champ scalaire.
- 1.3.** Le champ des pressions atmosphériques est un champ scalaire.
- 1.4.** Un courant électrique est la source d'un champ vectoriel.
- 1.5.** Une manche à air indique les propriétés d'un champ scalaire.

**2. Lignes de champ**

- 2.1.** Une aiguille aimantée est placée en un point de l'espace est perpendiculaire au vecteur champ magnétique en ce point de l'espace.
- 2.2.** Les lignes de champ magnétique créées par un aimant sortent du pôle nord de cet aimant.
- 2.3.** Les lignes du champ magnétique terrestre sont semblables à celles d'un aimant en U.
- 2.4.** Lorsque les lignes de champ sont parallèles, le champ est uniforme.
- 2.5.** Lorsque les lignes de champ se resserrent, le champ est plus faible.

**3. Propriétés du champ magnétique**

- 3.1.** Le champ magnétique en un point de l'espace est orienté du pôle nord vers le pôle sud d'une aiguille aimantée placée en ce point.
- 3.2.** Un champ magnétique se mesure en coulomb.
- 3.3.** Le champ magnétique produit par un aimant est plus intense près des pôles de cet aimant.
- 3.4.** Le champ magnétique produit par un solénoïde est de plus en plus intense au fur et à mesure que l'on pénètre dans le solénoïde.
- 3.5.** Sur Terre, les champs magnétiques les plus intenses sont produits par les aimants naturels.

**EXERCICE II – ANALOGIE ENTRE LOI DE COULOMB ET LOI DE NEWTON**  
**12,5 POINTS**

1. Énoncer la loi de Coulomb et donner la relation correspondante en précisant la signification et l'unité de chaque terme.
2. Énoncer la loi de Newton et donner la relation correspondante en précisant la signification et l'unité de chaque terme.
3. Recopier et compléter le tableau suivant représentant les analogies entre les différentes grandeurs intervenant dans ces relations.

Loi de Coulomb		Loi de Newton	
Charge Q	Unité : ...	...	Unité : ...
Distance d	Unité : ...	...	Unité : ...
Constante de ...	Unité : $\text{m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-4}$	...	Unité : $\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

4. Les forces de gravitation et électriques sont des forces newtoniennes : elles sont inversement proportionnelles au carré de la distance. Leur portée est donc infinie. Si les forces de gravitation agissent entre les astres, entre les galaxies, pourquoi n'en est-il pas de même avec les forces électriques ?
5. Dans un noyau d'hélium, la distance entre deux protons est de  $4,8 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ .  
On donne  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ ,  $k = 9,00 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-4}$ , la masse d'un proton  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  et la charge élémentaire  $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ 
  - 5.1. Déterminer les caractéristiques des forces électriques et gravitationnelles qui agissent entre ces particules dans le noyau d'hélium.
  - 5.2. Ces types de forces permettent-elles d'interpréter la cohésion du noyau d'hélium ? Justifier.
  - 5.3. Quelles autres interactions sont à l'œuvre dans le noyau atomique ? Préciser le rôle de chacune d'elles.