

# Contrôle continu d'électromagnétisme

## L2 S3 physique

Durée : 2h.

Document et calculatrice interdits. La découverte pendant l'épreuve de tout matériel de communication même éteint entraînera sa saisie.

15/10/2015

### Exercice 1

1. Quelles sont les quatre interactions fondamentales ?
2. En quelle unité s'exprime une force, une charge électrique, un champ électrique, une densité linéique de charge ?
3. Énoncer le théorème de Gauss

### Exercice 2

Soit un atome constitué d'un proton et d'un électron.

1. Faites un schéma où vous représenterez la force exercée par le proton sur l'électron et la force exercée par l'électron sur le proton.
2. Le proton se trouve en un point  $A$  et l'électron en un point  $B$ . Comment s'écrit la force exercée par le proton sur l'électron ?
3. Comment s'écrit le champ électrique créé par le proton en un point  $M$  ?

### Exercice 3

Une goutte d'huile de masse  $m$  et de charge  $Q$  est en équilibre sous l'influence de son poids et d'un champ électrique  $\vec{E}$ .

1. Faites un schéma où vous représenterez  $\vec{E}$  dans le cas  $Q > 0$  et dans le cas  $Q < 0$ .
2. Exprimez le champ électrique en fonction de  $m$ ,  $Q$  et  $g$ , où  $g$  est l'accélération de la pesanteur.

### Exercice 4

Soit un segment  $AB$  de longueur  $L$ , de centre  $O$ , portant une densité linéique de charge  $\lambda$ .

1. Soit  $M$  un point de la médiatrice de  $[AB]$ . Calculez le champ électrique en  $M$  en fonction de  $h = OM$  et la distance  $L$  entre les deux charges. On donne :

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{x}{h\sqrt{h^2 + x^2}} \right) = \frac{h}{(x^2 + h^2)^{3/2}} \quad (1)$$

2. Que devient le champ lorsque  $h$  tend vers l'infini ?
3. Que devient le champ lorsque  $h \gg L$  (développement limité à l'ordre 0 en  $L/h$ ) ?