

# L2 - Physique pour les sciences de l'univers

## TD N°3

Lundi 27 février 2006

### Exercice 1 : Force gravitationnelle Vs. Force de Coulomb

- 1) On voudrait comparer les importances relatives de
  - la force gravitationnelle entre la Terre et un proton ou un électron,
  - la force gravitationnelle entre un proton et un électron,
  - la force de Coulomb entre un proton et un électron, dans le cas d'un atome d'hydrogène par exemple.Pour cela, chercher les données numériques nécessaires (masses, charges, etc.), calculer les ordres de grandeur des forces qui s'exercent sur ces différents objets et commenter.
- 2) Un objet de masse  $1.5 \cdot 10^{-3}$  kg possède une charge positive de  $24\mu\text{C}$ . Il est placé dans un champ électrique vertical dirigé vers le haut, d'intensité  $610$  N/C. Que peut-il se passer ?

### Exercice 2 : Potentiel électrique en 1-D

- 1) On place une charge  $q_1 = 15\mu\text{C}$  à l'origine d'un axe ( $Ox$ ) : déterminer et tracer le potentiel en fonction de  $x$ .
- 2) On place une deuxième charge  $q_2 = 6\mu\text{C}$  en  $x_0 = 2$  m. Déterminer et tracer le potentiel engendré par ces 2 charges.
- 3) On ajoute enfin une charge négative  $q_3 = -4\mu\text{C}$  en  $x$  (on distinguera le cas  $0 < x < x_0$  et  $x > x_0$ ). Pour quelle valeur de  $x$  la force exercée sur la charge  $q_3$  est-elle nulle ? Représenter ces forces dans les 2 cas sur un dessin.

### Exercice 3 : Champ électrique en 2-D

Deux charges  $q_1$  et  $q_2$  sont placées à une distance  $2a$  l'une de l'autre. On regarde un point situé sur l'axe orthogonal qui passe au milieu de ces 2 charges, à une hauteur  $y$  (voir figure). On veut calculer le champ électrique en ce point :

- 1) Formellement pour  $q_1 = q_2$ , puis  $q_1 = -q_2$ , et on cherchera une formule simplifiée pour le cas  $y \gg a$ .
- 2) Numériquement, si  $a = 30$  cm,  $y = 40$  cm et  $q_1 = 2\mu\text{C}$ .

