

# Université de M'sila

Faculté de : **Technologie**

**Socle commun**

## Série de TD N° 03

### EXERCICE 01 (FIG.1) : Potentiel électrostatique

Trois charges ponctuelles situées sur les sommets d'un triangle rectangle en A **fig.1**. Les charges ont les valeurs  $Q_A(0; 0; 0) = -2\mu\text{C}$ ,  $Q_B(-3; 0; 0) = 3\mu\text{C}$ , et  $Q_C(0; 0; 3) = 4\mu\text{C}$  (les unités en cm).

1° - Déterminer le potentiel crée par les charges  $Q_A$ ;  $Q_B$ ;  $Q_C$  au point  $D(0; 4; 0)$ .

2° - Déterminer la relation entre le champ et le potentiel électrostatique.

### EXERCICE 02 (FIG.2) : Théorème de GAUSS

Une sphère de rayon  $R$ , de centre  $O$  contient une charge distribuée en surface de densité  $\frac{3}{4}\sigma$ . Au centre est placé une charge ponctuelle  $Q_0 = \sigma\pi R^2$

1° - Calculer la charge totale du système en fonction de  $\sigma$  et  $R$ .

2° - En utilisant le théorème de GAUSS, calculer le champ électrique  $\vec{E}$  en tout point de l'espace ?

3° - Dédurre le potentiel  $V(\vec{r})$  en tout point de l'espace. Tracer l'allure de  $\vec{E}(\vec{r})$  et  $V(\vec{r})$

Si la sphère est conductrice et privée de la charge du milieu

4° - Dédurre le potentiel  $V(\vec{r})$  en tout point de l'espace, ainsi que la capacité de ce conducteur.

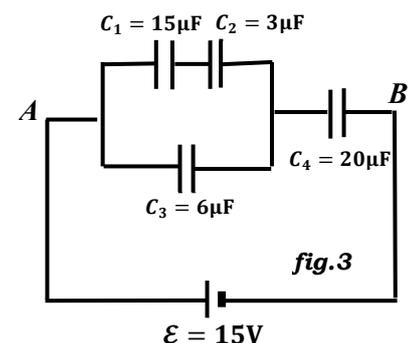
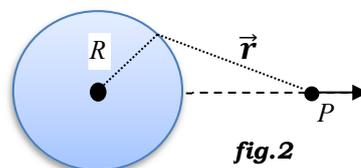
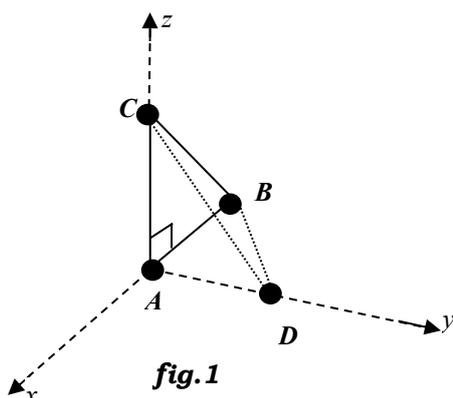
### EXERCICE 03 (FIG.3) : Association de condensateur

Soit le circuit ci-contre constitué de 4 condensateurs de capacités " $C_1 = 15\mu\text{F}$ ", " $C_2 = 3\mu\text{F}$ ", " $C_3 = 6\mu\text{F}$ ", et " $C_4 = 20\mu\text{F}$ " alimentés par une source de force électromotrice  $\mathcal{E} = 15\text{V}$

1° - Calculer la capacité équivalente.

2° - Calculer la charge " $Q_i$ ", et la différence de potentielle " $U_i$ " pour chaque condensateur

(Question à traiter dans la série 04)



**EXERCICE 04 (SUPPLEMENTAIRE) : fig.4**

On considère un fil électrique, ayant une distribution de charge linéaire  $\lambda$  uniforme, de très grande longueur  $l$  placé au centre d'une couche cylindrique de rayon  $r$  et de même hauteur ( $h = l$ ). La couche cylindrique porte une distribution uniforme de charge superficielle  $\sigma$ .

1° - En utilisant le théorème de Gauss, calculer le champ électrique, à l'intérieur et à l'extérieur du cylindre.

**EXERCICE 04 (SUPPLEMENTAIRE) :**

On considère un fil rectiligne de longueur  $a$ , comme indiqué sur la figure (fig.5), portant une densité de charge linéique  $\lambda$  (constante).

1° - Déterminer la composante  $d\vec{E}_x$  du champ électrique créée en un point  $M$  de coordonnées  $(\frac{3}{2}a, 0, 0)$  par l'élément de longueur  $dx$  repéré par  $x$ .

2° - Déduire la grandeur du champ électrique au point  $M$

3° - Quel est le potentiel électrique au point  $M$  ?

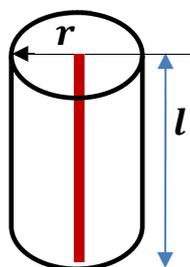


fig.4

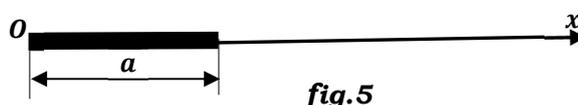


fig.5