

Epreuve de Moyenne Durée (EMD) N°1  
Date : Jeudi 11 janvier 2016, Durée : 2 h

**Exercice N°1 (2 pts):**

Un système est composé des grandeurs fondamentales suivantes : la force  $F$ , la résistance électrique  $R$ , la capacité  $C$  et la grandeur  $X$ .

Quelle est l'équation aux dimensions de la grandeur  $X$  dans (SI) si l'énergie  $W$  s'écrit dans le système (FRCX) comme suit :  $W = F^2 R C^{-2} X^{-1}$  ?

**Exercice N°2 (4 pts):**

Soient 3 vecteurs dans la base orthonormée  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  :  $\vec{A} (2,0,4)$ ,  $\vec{B} (2,3,4)$  et  $\vec{C} (3,x,1)$ .

- Déterminer les composantes du vecteur unitaire porté par le vecteur  $\vec{B}$ .
- Quel est l'angle entre  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$  ?
- Quelle est la surface du parallélogramme formé par les vecteurs  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$  ?
- Quelle est la valeur de  $x$  pour que les 3 vecteurs  $\vec{A}, \vec{B}$  et  $\vec{C}$  appartiennent à un même plan ?

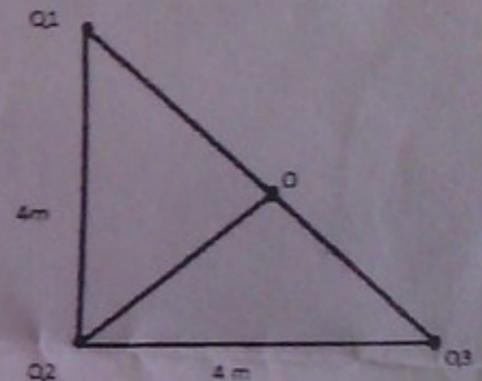
**Exercice N°3 (3 pts):**

Un montage électrique est composé d'une source de tension  $E = 10V$ , mesurée avec une précision de 2 %, et de deux résistances  $R = 10 \Omega$  et  $R' = 100 \Omega$ . Les 2 résistances sont mesurées avec une précision de 1%. La différence de potentiel  $U$  aux bornes de  $R$  est donnée par l'expression :  $U = ER / (R + R')$ . Calculer  $\Delta U$  et  $\Delta U / U$  par deux méthodes différentes.

**Exercice N°4 (4 pts):**

Soient 3 charges ponctuelles déposées aux points A, B et C de la figure ci-contre. On donne  $Q_1 = 1nC$ ,  $Q_2 = -2nC$  et  $Q_3 = 4nC$ .

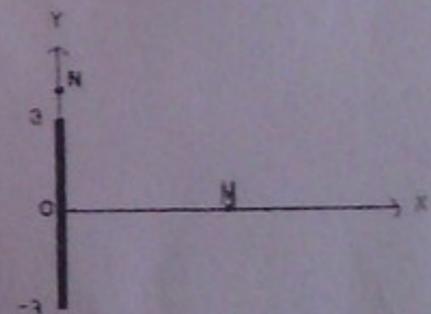
- Quelle est la force (direction et module) électrostatique exercée par les 3 charges sur la charge  $q = -1 nC$  placée au point O ?
- Déduire les composantes et le module du champ électrostatique  $\vec{E}$  au point O.
- Quel est le potentiel créé au point O par les 3 charges  $Q_1, Q_2$  et  $Q_3$  ?



**Exercice N°5 (4 pts):**

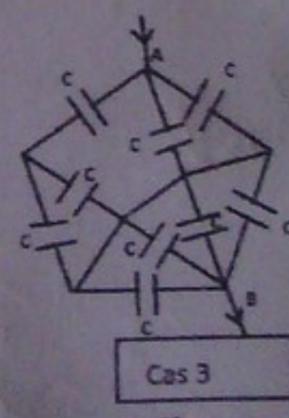
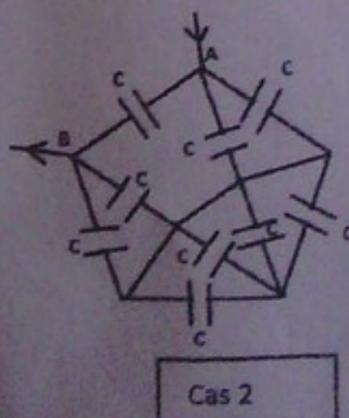
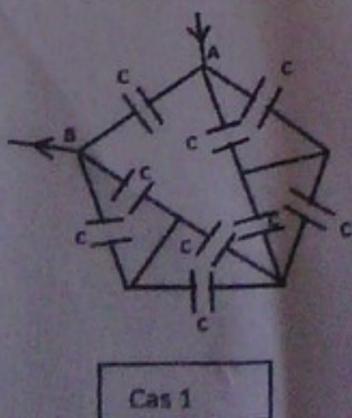
On considère un segment AB, électrisé positivement de densité linéique homogène de charge  $\lambda$ , de longueur  $2a$  et de centre O.

- Déterminer le champ électrostatique  $E (M)$  en un point M de l'axe OX. On pose  $OM = x$ .
- Déterminer le champ électrostatique  $E (N)$  en un point N de l'axe OY. On pose  $ON = y$ .



**Exercice N°6 (3 pts):**

Déterminer la capacité équivalente entre les points A et B dans les 3 cas suivants :



Bonne Chance et Bon Courage