**UNIVERSITE SAAD DAHLAB** **Année universitaire 2006/2007**
**FACULTE DES SCIENCES**
**DEPARTEMENT DU TRONC COMMUN-LMD ST/SM**

SERIE N° 1 : RAPPELS MATHEMATIQUES
( Analyse dimensionnelle - Calcul vectoriel)

**Exercice n°1 :** La force qui s'exerce entre deux charges électriques q et q', séparées par une distance r, est donnée en module, par la loi de Coulomb :

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{q.q'}{r}$$

La force de Laplace , s'exerçant entre deux fils parallèles de longueur L , parcourus par des courants I et I', séparés par une distance r, est donnée par :

$$F = \frac{\mu}{2\pi}\frac{I.I'}{r}.L$$

1-Donner les dimensions de $\varepsilon$ et de $\mu$
2-Verifier l'homogénéité de la relation : $\varepsilon\mu.c = 1$ , c étant la vitesse de la lumière.

**Exercice n°2 :** l'expérience montre que la force subie par une sphère immergée dans un fluide en mouvement , dépend du rayon de cette sphère, du coefficient de viscosité du fluide et de leur vitesse relative *v*
Trouver l'expression de cette force en la supposant de la forme :

$$F = K.\eta.r.v$$

K : nombre sans dimension et $\eta = L.M.T$

**Exercice n°3** :calculer les trois angles que fait le vecteur $U = i + 2j + 3k$ ; avec les axes Ox , Oy, Oz.

**Exercice n°4 :** Soient les vecteurs suivants :

$A = \sqrt{3}i + j \qquad B = i + \sqrt{3}j$

Trouver le vecteur unitaire parallèle au vecteur *B*, puis la composante du vecteur *A* parallèle au vecteur *B* ( c.a.d. la projection de *A* sur *B).*

**Exercice n°5**: Soient trois vecteurs A , B , C . tels que :
A= -- $2i + j + 3k$ B = $2i$ -- $j$ + k C = $x\ i + j + z\ k$
1)Calculer *x* et *z* pour que le vecteur C soit:
a) parallèle à A
b) parallèle à B
c) perpendiculaire à A et B en même temps

**Exercice n°6 :** Trouver l'expression de l'aire du triangle construit sur les vecteurs u et v qui ont même origine O. Utiliser le résultat pour calculer la surface du triangle de sommets :
A (1,0,0); B(0,1,0) et C(0,0,1)

## Exercice n°7 :

Représenter les points suivants A(1,3) ; B(4,0) ; C(3,5), puis les vecteurs AB ; AC dans un repère orthonormé ( O , i , j ).

- trouver les composantes des vecteurs positions des points A , B , C .
- Donner les composantes des vecteurs AB , BC, AC, AB + CB et AB – AC.
- Trouver les composantes des vecteurs unitaires  U et U des vecteurs AB et CA et représenter les dans le repère( O, i , j ).
- Calculer les modules des vecteurs OB , BC , AB – AC.
- Calculer l'angle que fait le vecteur AB avec l'axe des x , ainsi que l'angle que fait AC avec l'axe des y.
- En utilisant le produit scalaire ,vérifier que le vecteur AB est perpendiculaire au vecteur AC.
- Trouver les coordonnées du point D, tels que les points A, B , C et D forment un rectangle.

## Exercice n°8 :

On considère le triangle ABC de la figure ci-contre. On donne :

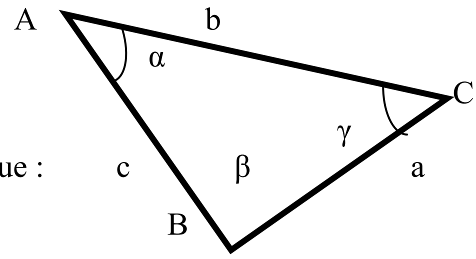
AB = c ; AC = b ; BC =a

a) Montrer en utilisant le produit scalaire que
$b^2 = a^2 + c^2 - 2\,a\,c\cos\beta$
que devient cette relation pour $\beta = \pi/2$

b) Montrer que  AC   AB  =  BA   BC = CB   CA

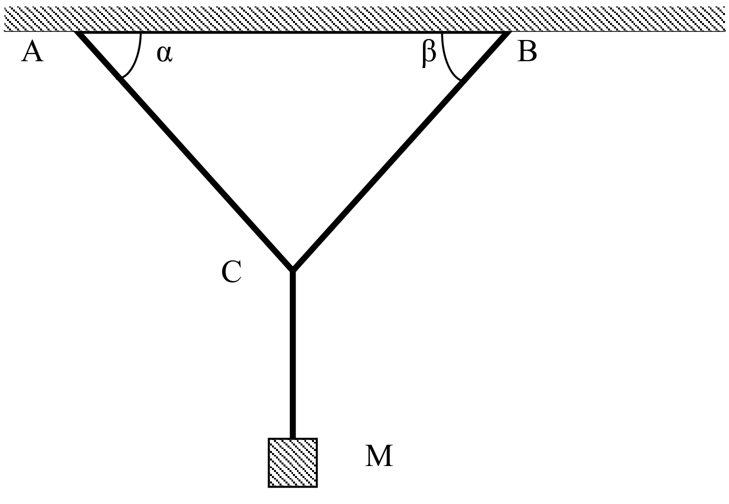
b) En calculant les modules de ces produits vectoriels montrer que :

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$$




**Application** : calculer la tension des fils AC et BC quand la masse M du corps vaut 40 N dans les cas suivants :

a) α =50° ;  β=50°  b) .α=30° ;  β 30°  c) α=30° ; β=60°




## Exercice n°9 :

-Soit la fonction à trois variables suivante : $U(x, y, z) = 3x^2 y z^2 + 4x^3 y^2 z$

Calculer:

Grad $U$ ;

-Soit la fonction vectorielle $\varphi(x, y, z) = y\,i + x\,j + \dfrac{x^2}{\sqrt{x^2 + y^2}}\,k$

Calculer : rot φ