EPITA-S_1
2017/2018

<u>*Série n°1*</u>

<u>*Outils mathématiques pour la physique*</u>

<u>*Exercice 1*</u> *Composition et projection de vecteurs*

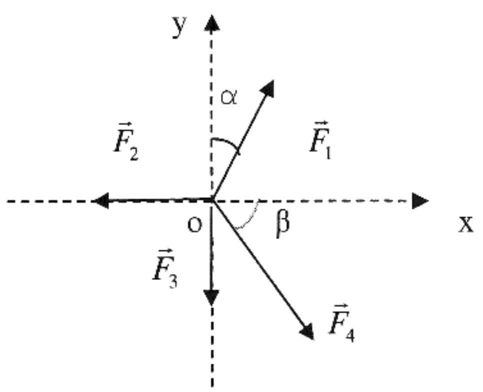
I- Calculer la norme de la résultante $\vec{R}$ des forces dans les cas suivants (1) et (2).

1) $F_1 = 4N$, $F_2 = 3N$ et $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 90^\circ$

2) $F_1 = 1N$, $F_2 = 2N$ et $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 60^\circ$

II-1) Donner les expressions littérales des composantes R_x et R_y de la résultante $\vec{R}$ des forces représentées sur le schéma ci-dessous, en fonction de F_1, F_2, F_3, F_4, α et β.

2) En déduire l'expression littérale de la norme de la résultante $\vec{R}$ en fonction des normes F_1, F_2, F_3, F_4, α et β.



<u>*Exercice 2*</u> *Produit scalaire et vectoriel*

1- On considère, dans un repère orthonormé de base $(\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$, les trois vecteurs :

$\vec{U}$, $\vec{V}$ et $\vec{W}$ de composantes respectives: $\vec{U}(-4x,-2,+4)$; $\vec{V}(-1,+2,+3)$; $\vec{W}(-2,+4y,+6)$

a) Calculer la norme de chacun des vecteurs pour $x = 0$ et $y = -1$.

b) Calculer le produit scalaire $\vec{U}.\vec{V}$, donner la valeur de x pour laquelle $\vec{U}$ est orthogonal à $\vec{V}$.

2- Calculer le produit vectoriel $\vec{V} \wedge \vec{W}$, pour quelle valeur de y les vecteurs $\vec{V}$ et $\vec{W}$ sont colinéaires?

<u>*Exercice 3*</u> *Dérivées utilisées en cinématique et en dynamique*

Calculer les dérivés des fonctions suivantes :

1- $f(t) = A\sin(\omega.t)$; A et ω sont des constantes

2- $f(t) = A\cos(\omega.t)$; A et ω sont des constantes

3- $f(t) = Ae^{\omega.t}$

4- $f(t)=\sqrt{4(1-t^2)}$

5- $f(t)=A\cos(\theta(t))$; θ est une fonction de la variable temps t, on pose $\dot{\theta}=\dfrac{d\theta}{dt}$ = dérivée de θ par rapport à la variable t.

6- $f(t)=A\cos^2(\theta(t))$; (θ est une fonction de la variable temps t).

7- $f(t)=A(\dot{\theta}(t))^2$. On pose : $\ddot{\theta}=\dfrac{d\dot{\theta}}{dt}=\dfrac{d^2\theta}{dt^2}$