

## TD 1 Cinématique - Eléments de base

### Exercice 1 : dimension

- Ecrire l'équation aux dimensions d'une puissance.
- Pour un corps tombant en chute libre de  $z_A$  à  $z_B$ , on peut écrire :  $m.g.(z_B - z_A) = \frac{1}{2}m.v_B^2 - \frac{1}{2}m.v_A^2$ . Vérifier l'homogénéité de cette expression.
- La force de gravitation qui s'exerce entre deux masse  $m$  et  $m'$  peut s'exprimer de la façon suivante :  $\vec{F} = -G \frac{m.m'}{r^2} \vec{u}_r$ . Quelle est la dimension de la constante  $G$  ?

### Exercice 2 : masse volumique

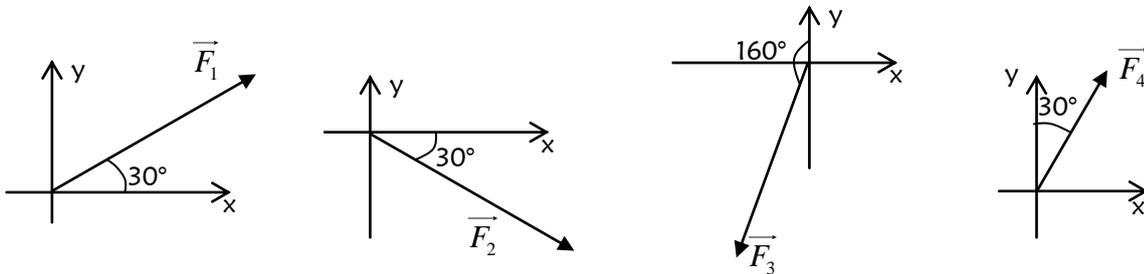
La masse volumique de l'eau dans le système CGS (Centimètre Gramme Seconde) est  $\mu = 1,0 \text{ g.cm}^{-3}$ .

- Quelle est la dimension de la grandeur masse volumique ?
- Quelle est la valeur de cette masse volumique dans le SI ?

### Exercice 3 : coordonnées d'un vecteur

Donner les coordonnées cartésiennes et polaires (cylindriques) des forces suivantes :

(échelle : 1cm  $\leftrightarrow$  20N)



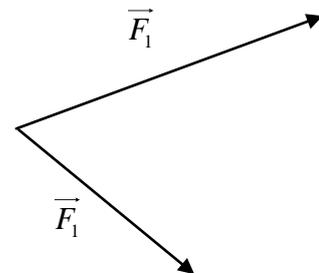
### Exercice 4 : somme de vecteurs

Deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  font entre elles un angle  $\alpha = 60^\circ$ .

$$\|\vec{F}_1\| = 30 \text{ N} \text{ et } \|\vec{F}_2\| = 43 \text{ N}$$

- Déterminer graphiquement la résultante  $\vec{R}$  de ces deux forces.  
(échelle : 1,0 cm  $\leftrightarrow$  10 N)

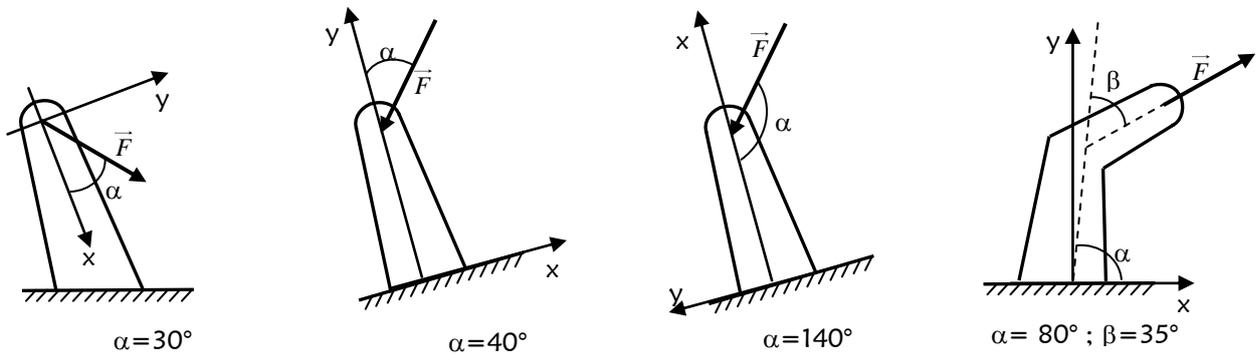
- Retrouver ce résultat par le calcul.



### Exercice 5 : coordonnées de vecteurs

Ecrire les coordonnées cartésiennes  $F_x$  et  $F_y$  des forces  $\vec{F}$  indiquées en fonction du module  $F$  et des angles  $\alpha$  et  $\beta$ .

$F = 1000$  N dans les quatre cas suivants :



### Exercice 6 : coordonnées de vecteurs

On considère les forces  $\vec{F}_i$  dont les coordonnées polaires sont notées  $(F_i, \alpha_i)$  et les coordonnées cartésiennes  $(X_i, Y_i)$ . Déterminer intégralement les coordonnées des forces  $\vec{F}_i$ .

- On donne :
- pour  $\vec{F}_1$  :  $X_1 = -7,1$  ;  $\alpha_1 = 135^\circ$
  - pour  $\vec{F}_2$  :  $X_2 < 0$  ;  $Y_2 = -3,0$  ;  $F_2 = 6,0$
  - pour  $\vec{F}_3$  :  $F_3 = 8,0$  ;  $\alpha_3 = -60^\circ$
  - pour  $\vec{F}_4$  : cette force compense les autres.

### Exercice 7 : somme de vecteurs

La figure suivante représente une plaque rigide de faible épaisseur qui repose sur un plan incliné au point A. Le plan incliné est représenté par la trace (Ou) qui fait un angle de  $25^\circ$  avec l'horizontale (Ox).

La plaque est soumise à quatre forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  représentées par des vecteurs. (le schéma n'est pas à l'échelle) La droite en pointillés est parallèle à (Ou).

- Déterminer successivement les angles de chacun des quatre vecteurs :
  - avec l'axe (Ou)
  - avec l'axe (Ox)
- Sachant que les normes de ces vecteurs sont respectivement : 32 N, 26 N, 50 N et 28 N, calculer la valeur algébrique de leurs projections sur les axes (Ox) et (Oy).
- Calculer la norme du vecteur résultant

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$$

