

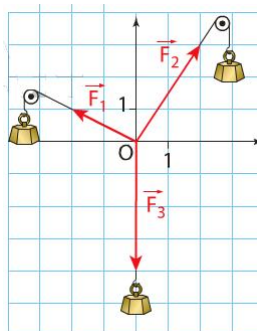
Introduction : Représentation des vitesses et des forces :

- Vecteur vitesse : la direction et le sens correspondent au déplacement et la norme dépend de la vitesse.
- Vecteur force : la direction et le sens correspondent à l'action exercée par cette force et la norme dépend de l'intensité de cette force .

Exercice 1 : solide en équilibre

En physique, une force est représentée par un vecteur selon sa direction, son sens et son « intensité ».

Un système est en équilibre si la somme des forces qui s'exercent sur ce système est égale au vecteur nul.



1. Lire les coordonnées de \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 sur la figure ci-contre.
2. Le point O est-il en équilibre ?

Exercice 2 : vecteurs et vitesses

Un bateau traverse une rivière d'une largeur AB=100 mètres en partant du point A.

La vitesse du courant (vitesse de l'eau) est de $V_0 = 2ms^{-1}$, ce courant de droite à gauche sur la figure est parallèle aux berges symbolisées par l'axe des abscisses et la droite d'équation $y = 100$ et la vitesse du bateau est $V_b = 5ms^{-1}$.

On note \vec{v}_b le vecteur vitesse du bateau par rapport à l'eau (appelée route surface) et \vec{v}_0 le vecteur vitesse du courant.

1. Le bateau part de A selon la droite D telle que l'angle $\alpha = 60^\circ$ on rappelle que $cos(60^\circ) = \frac{1}{2}$ et que $sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.
 - (a) Construire les vecteurs \vec{v}_b et \vec{v}_0 sur la figure ci-dessous.
 - (b) Déterminer les coordonnées des vecteurs \vec{v}_b et \vec{v}_0 .
 - (c) Construire le vecteur \vec{v}_R correspondant au vecteur vitesse du bateau par rapport au fond (appelée route fond c'est à dire la vitesse et le déplacement réel par rapport à la terre).
Calculer ses coordonnées.
 - (d) Déterminer graphiquement le point C où le bateau va accoster l'autre berge.
Calculer les coordonnées de ce point.
2. On veut maintenant déterminer l'angle α que doit choisir le bateau pour arriver en B.
 - (a) Exprimer les coordonnées du vecteur \vec{v}_b en fonction de $cos(\alpha)$ et $sin(\alpha)$.
 - (b) En déduire les coordonnées de \vec{v}_R en fonction de $cos(\alpha)$ et $sin(\alpha)$ puis la valeur de α à 0,1 degré près..

Exercice 3 : Forces exercées sur un solide en équilibre

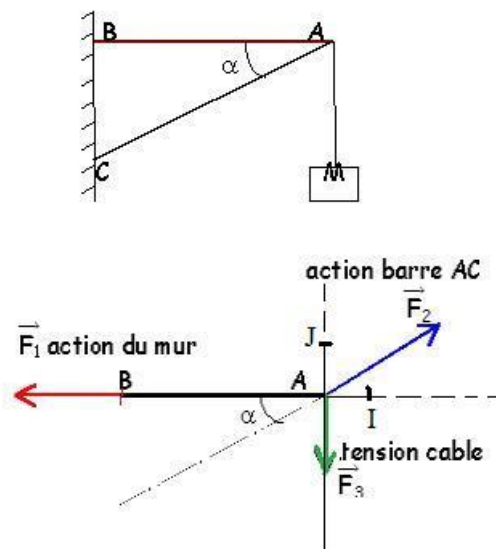
Un solide M de masse $m=5$ kg est suspendu à un câble. Les dimensions des barres , de masses négligeables sont AB=50 cm; BC=2 dm.

La barre AB est horizontale et la barre oblique repose un support vertical en C.

Les forces seront exprimées en Newtons et on prendra $g \simeq 9,8$.

1. (a) Calculer l'angle α à 0,1 degré près.
 - (b) Le système étudié est la barre AB. Les actions mécaniques qui agissent sur cette barre sont représentées par les vecteurs forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 (voir figure).
Construire la somme des trois vecteurs \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 .
 - (c) Calculer la norme de \vec{F}_3 et en déduire celle de \vec{F}_1 puis de \vec{F}_2 en fonction de $sin(\alpha)$ et $tan(\alpha)$ puis en donner la valeur arrondie aux dixièmes.

- (a) Déterminer alors l'angle α puis la longueur de la barre AC pour respecter cette contrainte.
- (b) Comment varie la force appliquée sur AB (c'est à dire la norme de \vec{F}_1 quand l'angle α augmente ?



2. On suppose maintenant que la barre AC est de longueur variable.

Pour des raisons de contraintes des matériaux utilisés pour la barre AB, on souhaite que la force appliquée sur cette barre soit égale à 50 Newtons.

