

Ex1. Rappels sur les vecteurs

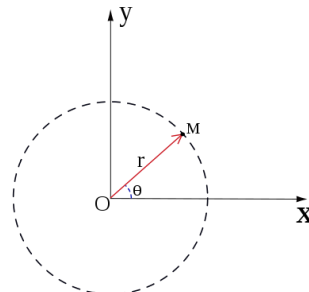
1) Déterminer la norme des vecteurs suivants, décrits dans la base orthonormée (\vec{e}_x, \vec{e}_y) :

$$\vec{u}(-1; 3); \vec{v} = \overrightarrow{AB} \text{ sachant que } A(-2; 5) \text{ et } B(1; -6); \vec{w} = 3\vec{e}_x + 4\vec{e}_y; \vec{x} = -2\vec{w}.$$

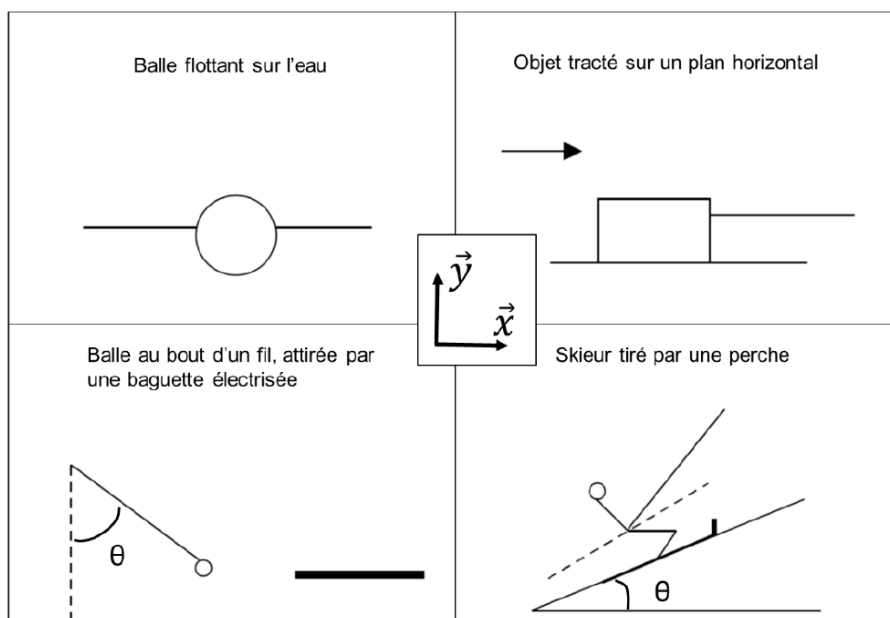
2) Soit 3 points A, B et C. Sachant que $\overrightarrow{AB} = 3\vec{e}_x + 3\vec{e}_y$ et $\overrightarrow{BC} = -5\vec{e}_x - 1\vec{e}_y$, que vaut \overrightarrow{AC} ? $\|\overrightarrow{AC}\|$?

3) D'après le schéma suivant, quelles sont les coordonnées de \overrightarrow{OM} en fonction de la norme $\|\overrightarrow{OM}\| = r$ et de l'angle θ ?

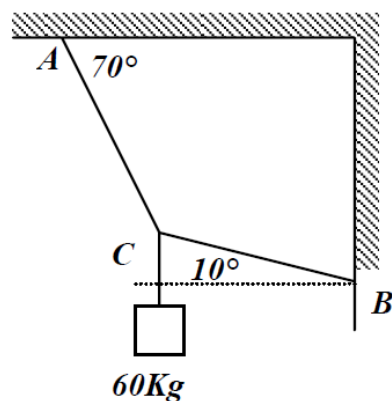
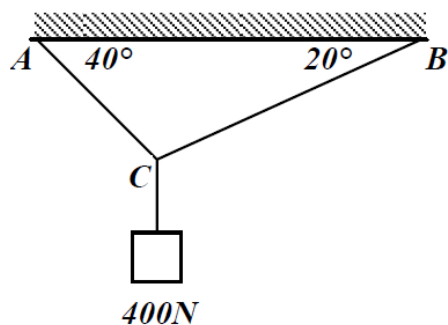
4) Soit les vecteurs $\vec{u}(2; 0)$, $\vec{v}(1; 1)$ et $\vec{w}(0; 4)$. Que valent les produits scalaires $\vec{u} \cdot \vec{v}$, $\vec{v} \cdot \vec{w}$ et $\vec{u} \cdot \vec{w}$?

**Bilan des forces****Ex2.**

Faire le bilan des forces appliquées sur les systèmes suivants. Indiquer le sens et la direction de ces forces sur le schéma puis déterminer leurs coordonnées dans le repère (\vec{x}, \vec{y}) .

**Ex3. (bonus)**

Déterminer les tensions des câbles dans les deux figures suivantes :



Analyse dimensionnelle

Ex4. Trois étudiants établissent les équations suivantes dans lesquelles x désigne la distance parcourue (m), a l'accélération (m.s^{-2}), t le temps (s) et l'indice 0 indique que l'on considère la quantité à l'instant $t=0\text{s}$:

(a) $x = vt^2$

(b) $x = v_0t + at^2/2$

(c) $x = v_0t + 2at^2$

Parmi ces équations, lesquelles sont possibles ?

Ex5. Déterminer la dimension de G dans l'équation : $F = G \frac{M_T m}{r^2}$ F est une force r est une distance et M_T et m sont des masses.

En déduire l'unité de $K = GM_T m$

En déduire l'unité de $E_p = \frac{K}{r}$

Ex6. En partant de l'expression de la puissance dissipée par effet Joule dans un circuit $P=UI$, déterminer l'unité SI de la tension U . (I est l'intensité électrique). A l'aide de la loi d'Ohm, déduisez-en l'unité SI de la résistance.

Ex7. Sachant que $I = C \frac{\Delta U}{\Delta t}$ et que $U = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ où I est le courant électrique, U la tension électrique et t un temps, déterminer la dimension de C et de L puis de la grandeur $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Ex8. Vérifier l'homogénéité des deux forces suivantes : $F_1 = m\omega^2 r$ et $F_2 = m\omega v$
 r est une distance, v une vitesse, ω une vitesse angulaire.

Ex9. Déterminer la dimension du coefficient C et du coefficient η dans l'expression des forces suivantes :

$$F_1 = \frac{1}{2} \rho S C v^2 ; F_2 = 6\pi \eta S r v$$

ρ est une masse volumique, S une surface, r une distance et v une vitesse.

Ex10. (bonus) Déterminer la dimension des grandeurs suivantes :

$$A = \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 ; \quad B = m g v \cos \theta ; \quad C = m g \ell \sin \theta ; \quad D = \frac{1}{2} k (x - \ell)^2 ; \quad E = \sqrt{\frac{k}{m}} ;$$

$$F = \frac{dE}{dt} ; \quad G = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} ; \quad H = \frac{1}{2} k \ell^2 ; \quad I = \frac{F Q}{m \omega^2} ; \quad J = \frac{F^2 Q}{2 m \omega}$$

R, x, ℓ sont des distances, v est une vitesse, ω une vitesse angulaire, g est le champ de pesanteur, θ est un angle, k la raideur d'un ressort, E une énergie, m une masse, F une force et Q un coefficient sans unité.