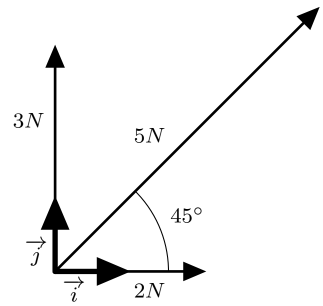
Exercice 1. On considère un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Sur chaque axe du repère, l'unité est le Newton (N).

Trouver la valeur des composantes, dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, d'un vecteur force de valeur 80 N faisant un angle de 60° avec l'axe (Ox) .

Exercice 2.

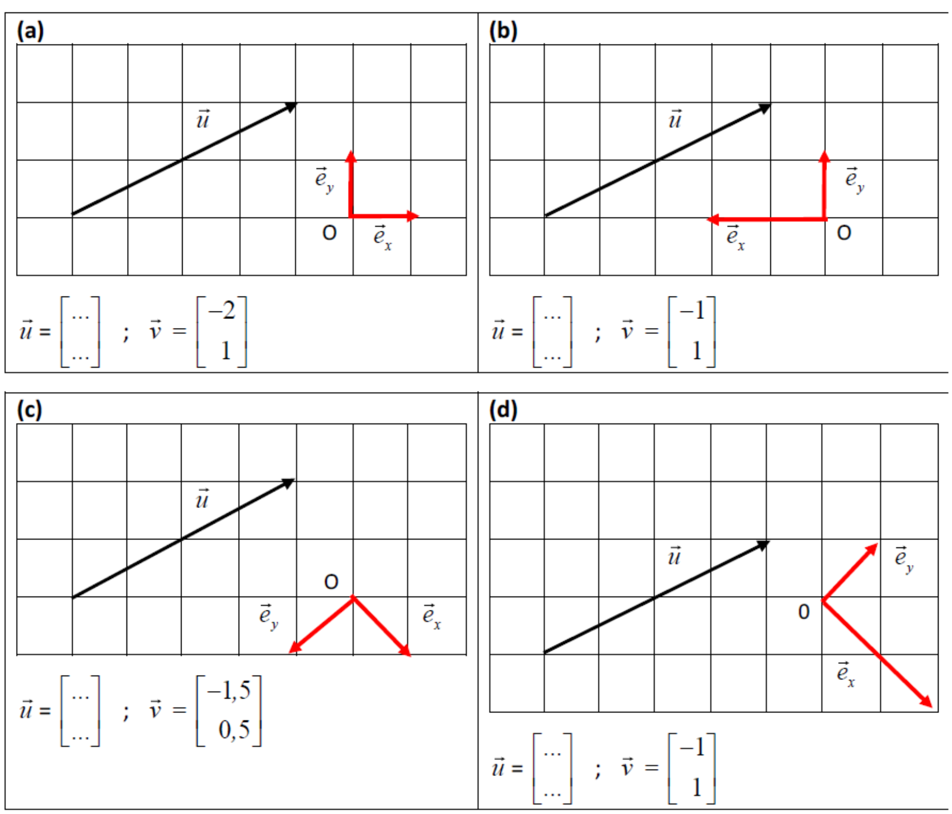
On considère un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Sur chaque axe du repère, l'unité est le Newton (N).
Déterminer les composantes de la résultante (somme) des trois forces représentées sur le graphique.



Exercice 3. Dans un repère orthonormé, on considère les points $A(0,3)$, $B(-2,4)$ et $C(-5,0)$.

1. Déterminer les composantes des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$.
2. Calculer les coordonnées du milieu K du segment $[A, B]$.
3. On considère le point $P(6,0)$. Montrer que A, B et P sont alignés.
4. Soit le point $Q(x,1)$. Déterminer le nombre réel x pour que les droites (AC) et (PQ) soient parallèles.

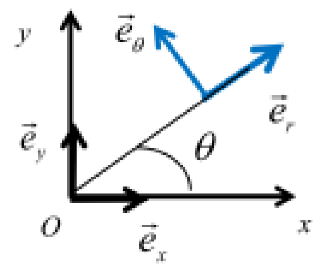
Exercice 4. Déterminez dans chaque repère $\mathcal{R}(O; \vec{e_x}; \vec{e_y})$ les composantes du vecteur $\vec{u}$ et construire le vecteur $\vec{v}$ d'origine O.



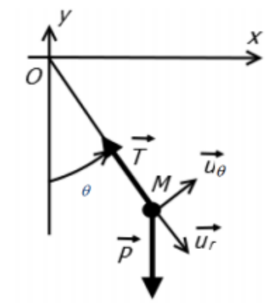
Exercice 5.

Soient deux bases orthonormées $\mathcal{B}_1(\vec{e}_x, \vec{e}_y)$ et $\mathcal{B}_2(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$ appartenant au même plan. On suppose de plus que $||\vec{e}_x|| = ||\vec{e}_r||$.

1. Exprimer les vecteurs $\vec{e}_r$ et $\vec{e}_\theta$ dans $\mathcal{B}_1$.
2. Exprimer les vecteurs $\vec{e}_x$ et $\vec{e}_y$ dans $\mathcal{B}_2$.



Exercice 6.
On considère un pendule pesant constitué d'un fil tendu sans masse et d'un point matériel M de masse m. L'axe (Oy) est l'axe vertical. Les forces s'exerçant sur le point M sont le poids $\vec{P}$ de norme P et la tension $\vec{T}$ du fil de norme T. La position du point M est paramétrée par l'angle θ.
Déterminer les composantes de ces deux forces dans la base orthonormée $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ définie sur le dessin.

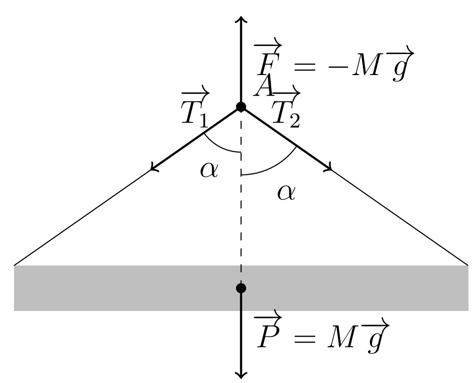


Exercice 7.

1. Un poids de 400kg est suspendu par deux chaines de même longueur qui forment un angle de 60 degrés au point d'accroche avec le plafond. Quel est le poids supporté par chaque chaine ?
2. Même exercice avec un poids de 500kg et un angle au plafond de 45 degrés.

Exercice 8.

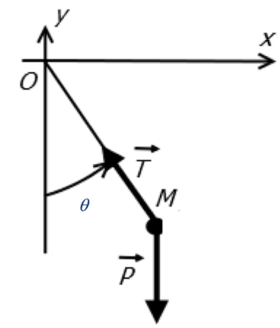
On étudie les efforts dans une élingue à deux brins en acier lors de la manutention d'une poutre préfabriquée en béton armé de masse M. A l'équilibre, la grue applique une force $\overrightarrow{F} = -M\overrightarrow{g}$ sur l'anneau de levage situé au point A et la somme vectorielle des efforts appliqués en A est égale au vecteur nul.



1. Sur la figure, on considère que l'axe des abscisses est l'axe horizontal passant par A et que l'axe des ordonnées est l'axe vertical passant par A.
   Projeter la somme des efforts appliqués au point A sur l'axe des abscisses, puis sur l'axe des ordonnées.
2. En déduire l'expression de l'intensité $\|\overrightarrow{T_1}\|$ de la force $\overrightarrow{T_1}$ en fonction de la masse M et de l'angle α.

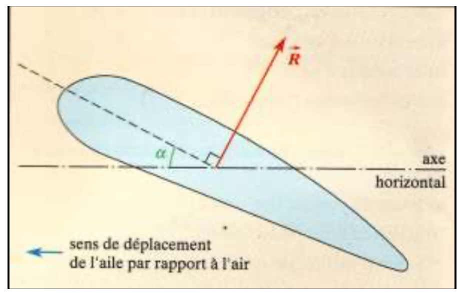
Exercice 9.

On considère un pendule pesant constitué d'un fil tendu sans masse et d'un point matériel M de masse m. Les forces s'exerçant sur le point M sont le poids $\overrightarrow{P}$ et la tension du fil $\overrightarrow{T}$. La position du point M est paramétrée par l'angle θ.
Projeter chacune des forces appliquées au point M sur l'axe des abscisses, puis sur l'axe des ordonnées.



Exercice 10.

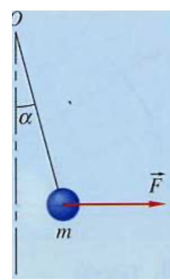
Lorsqu'une aile d'avion est en mouvement, l'aire exerce sur elle une force $\overrightarrow{R}$. On appelle portance la composante verticale de $\overrightarrow{R}$, et traînée sa composante horizontale.



1. Représenter graphiquement la portance $\overrightarrow{F}$ et la traînée $\overrightarrow{T}$.
2. Exprimer $\|\overrightarrow{F}\|$ et $\|\overrightarrow{T}\|$ en fonction de $\|\overrightarrow{R}\|$ et α.

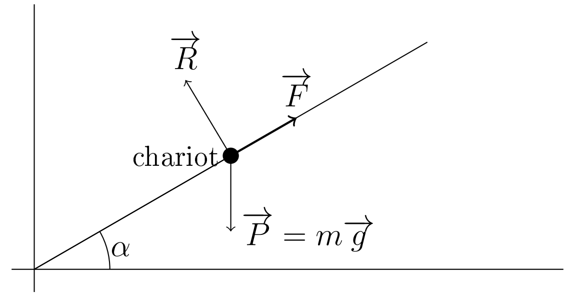
Exercice 11.

Considérons une petite sphère de masse $m = 0,20g$ chargée d'électricité et suspendue à un fil. Elle est soumise à une force électrique horizontale $\overrightarrow{F}$ et à l'équilibre, le fil de suspension fait un angle α avec la verticale.



1. Quelles sont les différentes forces agissant sur la sphère ?
2. Projeter chacune de ces forces sur l'axe des abscisses, puis sur l'axe des ordonnées.

Exercice 12.
Un chariot est en équilibre sur un plan incliné faisant un angle de $\alpha = 30°(= \frac{\pi}{6}\text{rad})$ avec l'horizontale. Il est relié par un câble en acier à une masse $M = 50kg$.
Ce chariot est soumis à trois forces :



- son poids $\overrightarrow{P} = m\overrightarrow{g}$,
- la force $\overrightarrow{F}$ exercée par le fil en acier, avec $\|\overrightarrow{F}\| = Mg$,
- la réaction du support $\overrightarrow{R}$ dont la direction est perpendiculaire au support.

1. On rappelle que la condition d'équilibre du chariot soumis à ces trois forces s'écrit :

$$m\overrightarrow{g} + \overrightarrow{F} + \overrightarrow{R} = \overrightarrow{0}$$

   Projeter cette égalité vectorielle sur l'axe des abscisses, puis sur l'axe des ordonnées.
2. En déduire la valeur de la masse m du chariot en kg. On pourra prendre $g = 10m.s^{-2}$.
3. Calculer l'intensité de la réaction du support.

Exercice 13.

1. Trois cordes sont accrochées en un point O ; trois enfants tirent chacun sur une corde avec la même force. Quel est, à l'équilibre, la valeur de l'angle entre deux cordes ?
2. Même question mais deux des enfants exercent deux forces d'égales intensités F alors que le troisième exerce une force d'intensité $\frac{F}{2}$.