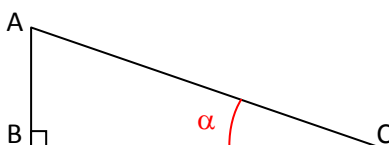


Fiche méthode**LA TRIGONOMETRIE : UNE FORCE MATHÉMATIQUE****I- Rappels mathématiques****1°) Formules de trigonométrie**

Considérons un triangle rectangle en B :



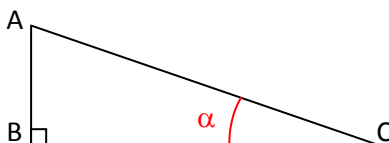
Nous avons : $\sin\alpha = \frac{AB}{AC}$

$\cos\alpha = \frac{BC}{AC}$

$\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ soit $\tan\alpha = \frac{AB}{BC}$

2°) Le théorème de Pythagore

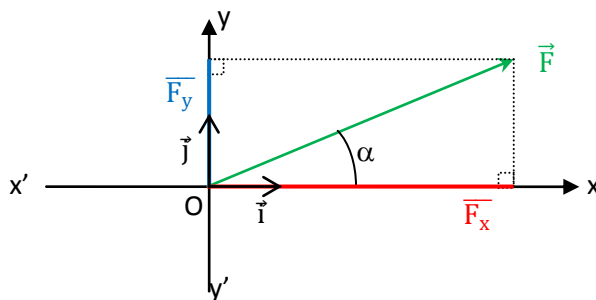
Considérons un triangle rectangle en B :



D'après le théorème de Pythagore : $AC^2 = AB^2 + BC^2$

II- Application à la physique**1°) Projection d'un vecteur force****a) Cas d'un vecteur ayant des coordonnées positives**

Considérons, dans un repère (O ; \vec{i} , \vec{j}), une force \vec{F} inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale :



- La coordonnée $\overline{F_x}$ correspond à la projection du vecteur force \vec{F} sur l'axe des abscisses :

$$\cos\alpha = \frac{\overline{F_x}}{\|\vec{F}\|} \quad \text{soit} \quad \overline{F_x} = \|\vec{F}\| \times \cos\alpha \quad \text{soit} \quad \boxed{\overline{F_x} = F \times \cos\alpha}$$

- La coordonnée $\overline{F_y}$ correspond à la projection du vecteur force \vec{F} sur l'axe des ordonnées :

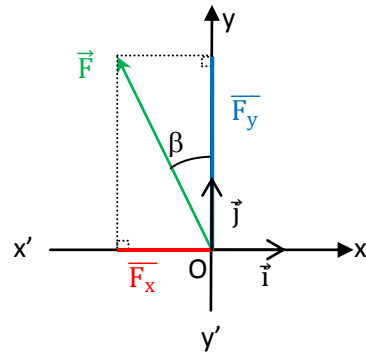
$$\sin\alpha = \frac{\overline{F_y}}{\|\vec{F}\|} \quad \text{soit} \quad \overline{F_y} = \|\vec{F}\| \times \sin\alpha \quad \text{soit} \quad \boxed{\overline{F_y} = F \times \sin\alpha}$$

Rq. 1 : Les termes F, $\sin\alpha$ et $\cos\alpha$ sont positifs : les coordonnées $\overline{F_x}$ et $\overline{F_y}$ sont positives.

Rq. 2 : La notation des coordonnées en mesure algébrique est facultative, mais permet ici d'insister sur le fait que ces coordonnées peuvent être a priori positives comme négatives.

b) Cas d'un vecteur ayant une coordonnée négative

Considérons, dans un repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$, une force \vec{F} inclinée d'un angle β par rapport à la verticale :



- La coordonnée $\overline{F_x}$ correspond à la projection du vecteur force \vec{F} sur l'axe des abscisses :

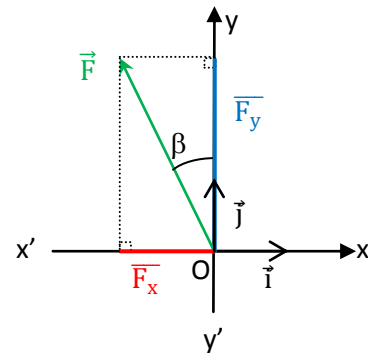
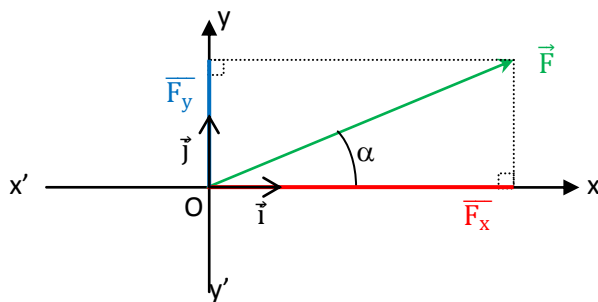
$$\sin\beta = -\frac{\overline{F_x}}{\|\vec{F}\|} \quad \text{soit} \quad \overline{F_x} = -\|\vec{F}\| \times \sin\beta \quad \text{soit} \quad \boxed{\overline{F_x} = -F \times \sin\beta}$$
- La coordonnée $\overline{F_y}$ correspond à la projection du vecteur force \vec{F} sur l'axe des ordonnées :

$$\cos\beta = \frac{\overline{F_y}}{\|\vec{F}\|} \quad \text{soit} \quad \overline{F_y} = \|\vec{F}\| \times \cos\beta \quad \text{soit} \quad \boxed{\overline{F_y} = F \times \cos\beta}$$

Rq. : Les termes F et $\sin\beta$ sont positifs : la coordonnée $\overline{F_x}$ est négative.

Les termes F et $\cos\beta$ sont positifs : la coordonnée $\overline{F_y}$ est positive.

2°) Norme d'un vecteur force



Qu'un vecteur possède des coordonnées positives ou une ou deux coordonnées négatives, sa norme peut être déterminée grâce au théorème de Pythagore : $\|\vec{F}\|^2 = \overline{F_x}^2 + \overline{F_y}^2$ soit $\boxed{F = \sqrt{\overline{F_x}^2 + \overline{F_y}^2}}$

III- Exemples : Que la force soit avec toi !!

1°) Star Wars® : épisode 1

a) Énoncé

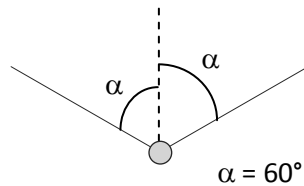


Après avoir héroïquement combattu son adversaire, Anakin entend une petite voix sortant du haut-parleur situé à quelques mètres devant lui, suspendu à 2 câbles en alliage indestructible.

Vif comme l'éclair, il consulte son hyperrapporteur à télémétrie laser, qui lui indique que chaque câble fait un angle de 60° avec la verticale, ainsi que sa balance subatomique, qui estime la masse du haut-parleur à 20 kg.

Et c'est en prenant son courage dans la main gauche (la droite étant occupée à ranger son laser !) qu'il décide sans hésiter, au moyen de son organisateur nucléaire, de :

① : représenter le poids \vec{P}



À l'échelle 1,0 cm pour 100 N.

2°) Star Wars® : épisode 2

a) Énoncé

Doté de puces neuroniques ultra rapides en plus de son hyperrapporteur à télémétrie laser et mégapèsomètre de roberval subatomique, R2-D2 décide *en même temps qu'Anakin* de déterminer les valeurs des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 mais par une méthode analytique et non géométrique. Telle une machine bien programmée, il décide alors de :



- ① : schématiser le haut-parleur et les câbles
- ② : représenter le poids \vec{P} du haut-parleur et les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées par chacun des câbles. (pas d'échelle)
- ③ : donner l'expression littérale de la valeur des composantes horizontales des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 en fonction de l'angle α , puis de préciser en justifiant si ces deux composantes ont la même valeur.
- ④ : donner l'expression littérale de la valeur des composantes verticales des forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{P} en fonction de l'angle α , puis de préciser, en justifiant, si les deux composantes verticales des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont la même valeur.

Tu dois déjà avoir fini si toi aussi, tu as fait comme lui, « en même temps qu'Anakin » !!