RÉSUMÉ CHAPITRE I
SCALAIRES, VECTEURS ET UNITÉS

GRANDEURS PHYSIQUES :

Une grandeur physique est une entité qui exprime ce que le système est, ce qu'il fait ou ce qu'il subit. Une grandeur physique peut être **scalaire** ou **vectorielle**.

Grandeur scalaire: La masse, le volume, la température, etc...
Grandeur vectorielle: La vitesse, le poids, l'accélération etc...

Une grandeur vectorielle est caractérisée par:

La grandeur **(Intensité, valeur algébrique)**
La direction **(Ligne d'action)**
Le sens **(Le comportement)**

PROPRIÉTÉS DES VECTEURS :

1. **Un vecteur** est un segment de droite ayant une origine et une extrémité qui désigne son sens. **La mesure du segment** est sa grandeur, son intensité ou son module.
2. **Un vecteur unitaire** est un vecteur ayant un module égal à 1.
3. **Un axe** est **une droite numérique** orientée ayant une origine et un vecteur unitaire.
4. **Deux vecteurs sont égaux** s'ils ont les mêmes sens, direction et module.
5. **Le produit d'un vecteur par un scalaire est un vecteur.**
6. Tout vecteur s'exprime par le **produit d'un scalaire et d'un vecteur unitaire**.
7. **L'addition** de deux vecteurs est un vecteur. Ce vecteur est représenté par **la diagonale du parallélogramme** dont les côtés sont représentés par les deux vecteurs.
8. **La soustraction** de deux vecteurs est un vecteur représenté par l'un des côtés du parallélogramme. Son extrémité est celle du 1^{ier} vecteur dans l'opération de soustraction.

RELATIONS TRIGONOMÉTRIQUES :

$$\cos(\alpha)=\frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypothénuse}} \quad \text{et} \quad \sin(\alpha)=\frac{\text{côté opposé}}{\text{hypothénuse}} \quad \text{et} \quad \tan(\alpha)=\frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\cos(\alpha+\beta)=\cos(\alpha)\cos(\beta)-\sin(\alpha)\sin(\beta)\\ \sin(\alpha+\beta)=\cos(\alpha)\sin(\beta)+\sin(\alpha)\cos(\beta)\end{array}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l}\cos^2(\alpha)+\sin^2(\alpha)=1\\ \cos(2\alpha)=2\cos^2(\alpha)-1\\ \sin(2\alpha)=2\cos(\alpha)\sin(\alpha)\end{array}\right.$$

RELATIONS DES TRIANGLES :

Pour les triangles $\left\{\begin{array}{l}\text{de côtés a, b et c}\\ \text{d'angles } \alpha,\ \beta \text{ et } \delta\\ \text{a est opposé à } \alpha\\ \text{b est opposé à } \beta\\ \text{c est opposé à } \delta\end{array}\right.$ $\Rightarrow$	$\left\{\begin{array}{l}\alpha+\beta+\delta=180^\circ\\ \text{Loi des cosinus: } c^2=a^2+b^2-2ab\cos(\delta)\\ \text{Loi des sinus: } \dfrac{a}{\sin(\alpha)}=\dfrac{b}{\sin(\beta)}=\dfrac{c}{\sin(\delta)}\end{array}\right.$

EXPRESSIONS DES VECTEURS DANS LE PLAN :

Expression vectorielle d'un vecteur en fonction du vecteur unitaire:

Tout vecteur est le produit de **sa grandeur** par **un vecteur unitaire** :

$$\left.\begin{array}{l}\vec{V} = V\vec{\lambda} \\ \|\vec{\lambda}\| = 1\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{cases}\vec{\lambda} = \dfrac{\vec{V}}{V} \\ \vec{\lambda} = \cos\theta_x \vec{i} + \sin\theta_x \vec{j}\end{cases} \Rightarrow \vec{V} = V\left(\cos\theta_x \vec{i} + \sin\theta_x \vec{j}\right)$$

θ **représente le sens du vecteur** $\vec{V}$: $0 \le \theta < 360^\circ$

θ est l'angle que fait le vecteur $\vec{V}$ avec l'axe des x (axe horizontal dirigée vers la droite) dans le sens antihoraire, sens contraire des aiguilles d'une montre.

$$\theta_D = \left|\tan^{-1}\left(\frac{\lambda_y}{\lambda_x}\right)\right| \quad \text{avec} \quad \begin{cases}\lambda_y = \sin\theta_x \\ \lambda_x = \cos\theta_x \quad \text{et} \quad \lambda_x \neq 0\end{cases}$$

θ_D : Direction de $\vec{V}$ avec $0 \le \theta_D < 90^\circ$

Le sens θ_x du vecteur dépend des signes de ses composantes:

1 : $\lambda_x > 0$ et $\lambda_y > 0 \Rightarrow \theta_x = \theta_D$

2 : $\lambda_x > 0$ et $\lambda_y < 0 \Rightarrow \theta_x = 360^\circ - \theta_D$

3 : $\lambda_x < 0$ et $\lambda_y > 0 \Rightarrow \theta_x = 180^\circ - \theta_D$

4 : $\lambda_x < 0$ et $\lambda_y < 0 \Rightarrow \theta_x = 180^\circ + \theta_D$

Expression vectorielle d'un vecteur en fonction de ses composantes:

Méthode : On détermine l'expression vectorielle par les projections :

$$\vec{V} = \begin{pmatrix} V_x \\ V_y \end{pmatrix} \quad \text{ou} \quad \vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{j} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} V_x = V\cos\theta_x \\ V_y = V\sin\theta_x \\ V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \end{cases}$$

Expression de la somme des vecteurs:

$$\left.\begin{array}{l}\vec{S} = \sum_i \vec{V}_i \Rightarrow \vec{S} = \left(\sum V_x\right)\vec{i} + \left(\sum V_y\right)\vec{j} \\ \vec{S} = \begin{pmatrix} S_x \\ S_y \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{S} = S_x\vec{i} + S_y\vec{j}\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{cases} S_x = \sum V_x \\ S_y = \sum V_y \\ \theta_D = \left|\tan^{-1}\left(\dfrac{S_y}{S_x}\right)\right| \quad (\theta_D : \text{Direction de } \vec{S}) \end{cases}$$