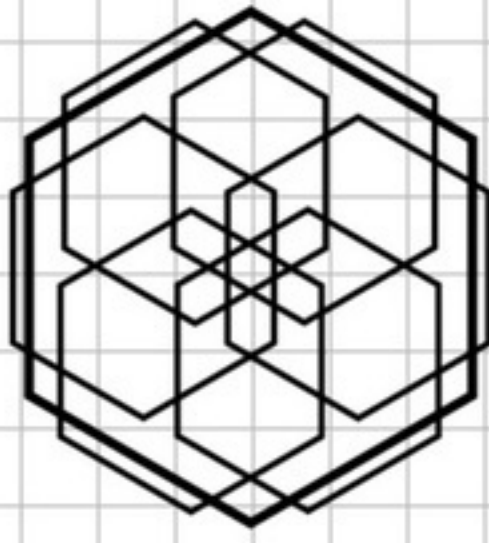




PrivateTeacher
Cours Privés de Science

Mécanique Classique

Introduction

Sommaire:

Introduction

Au sujet de la physique

Action à distance

Les forces

La gravitation

La mécanique classique

Géométrie

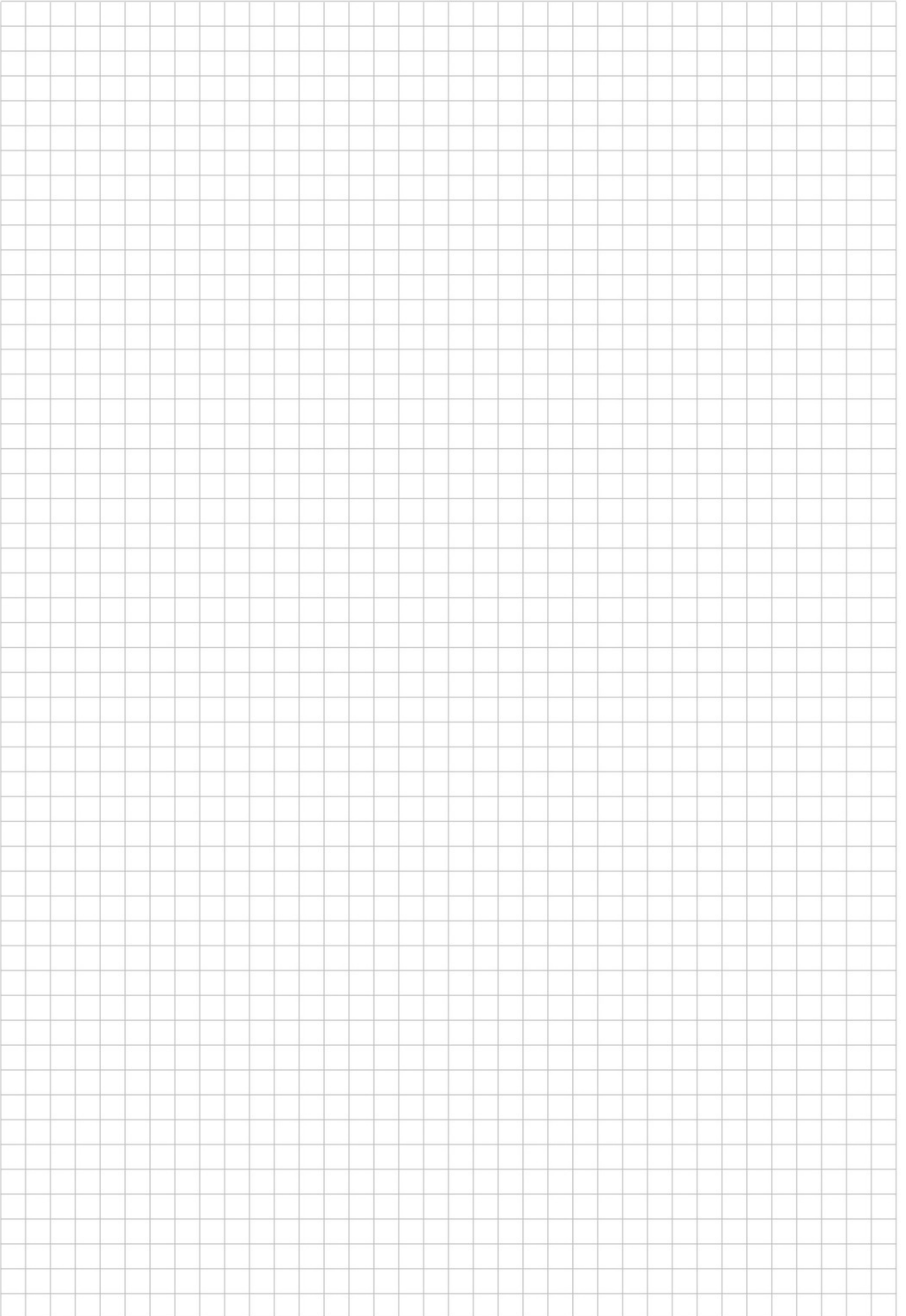
Système de coordonnées

Exercices - coordonnées

Vecteurs

Addition de vecteurs

Exercices - addition de vecteurs





Introduction

La science est un outil imaginé par les humains pour comprendre le monde.

Elle lui permet de s'en faire une représentation.

La science n'est donc pas la réalité, mais une image que l'on s'en fait.

Un exemple d'une telle représentation est l'idée que l'on se fait de notre planète.

On a l'habitude de se l'imaginer parfaitement sphérique alors qu'en réalité elle est plus large au niveau de l'équateur.



La représentation n'est pas la réalité !



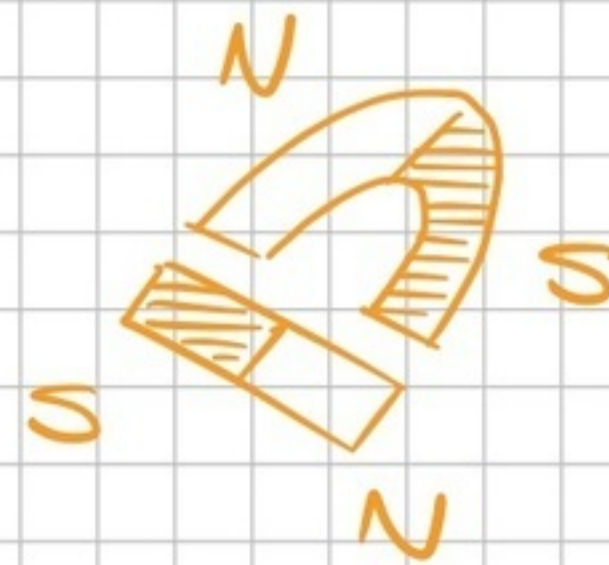


Au sujet de la physique

La physique est un domaine de la science qui étudie l'interaction entre les objets.

On sait par exemple qu'un aimant en attire un autre, et qu'il peut aussi le repousser.

[Demo Ici]



Depuis Newton, on sait aussi qu'une masse en attire une autre.

Le tonnerre enfin, est une démonstration de l'interaction entre des charges électriques.

Tous ces types d'interaction ont en commun qu'elles se font à distance.

Par ce qu'on ne peut pas les voir, il faut donc les imaginer.

C'est le sujet de cette science que l'on nomme : Physique





Action à distance

L'action à distance est l'idée selon laquelle des objets peuvent être déplacés, modifiés ou encore influencés sans même qu'il y ait de contact physique.

Une caractéristique importante de ces actions à distance est qu'elles ne se produisent que entre des objets de même nature:

les masses interagissent avec d'autres masses, les aimants avec des aimants et les charges avec des charges.

Se faisant, les actions à distance produisent des forces que l'on nomme ainsi :



La gravitation est une force exercée par une masse sur une masse.

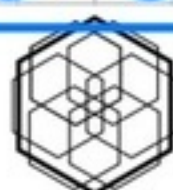


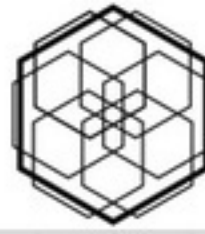
Le magnétisme est une force exercée par un aimant sur un aimant.



La force électrique est une force exercée par une charge sur une charge.

La force qui va nous intéresser dans ce cours est la force de gravitation.





Les forces

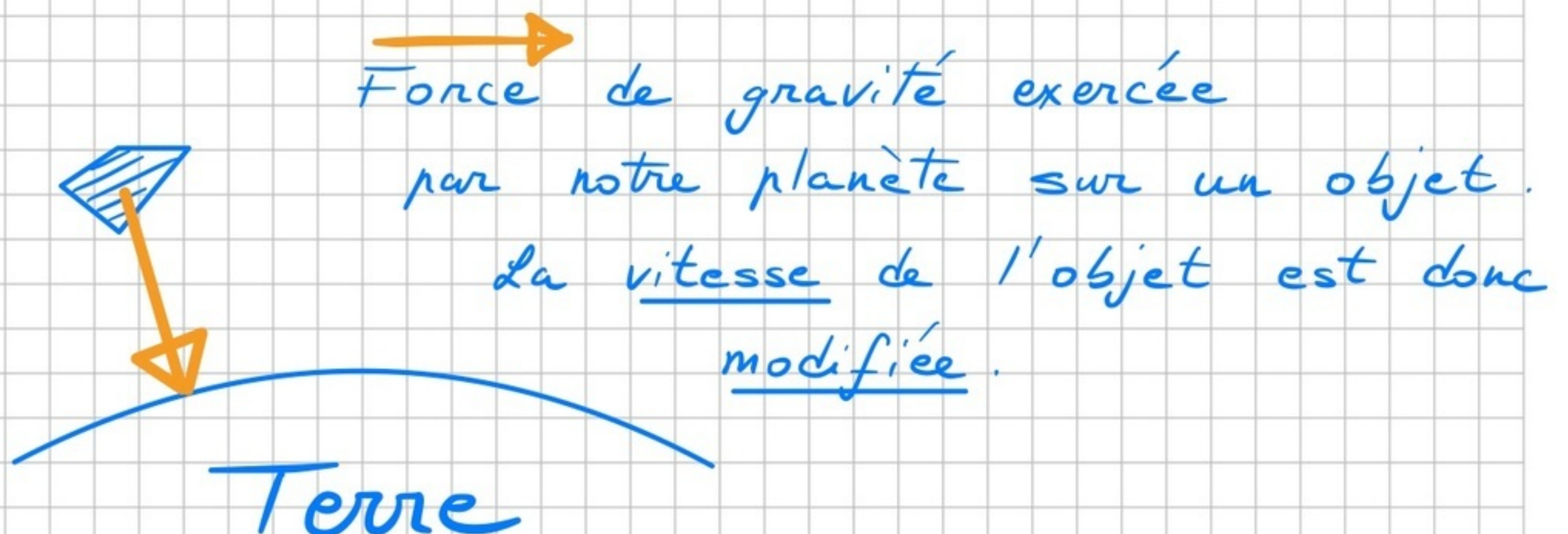
Comme nous l'avons vu, les actions à distance sont invisibles.

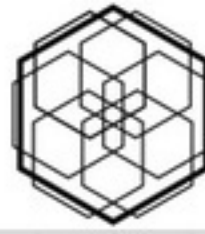
Leurs effets sur les objets cependant, sont bien visibles car ils produisent un mouvement.

Afin de décrire ce que l'on observe, les physiciens ont imaginé ce que l'on appelle des "forces"

On appelle "force" toute cause capable de changer la vitesse d'un objet

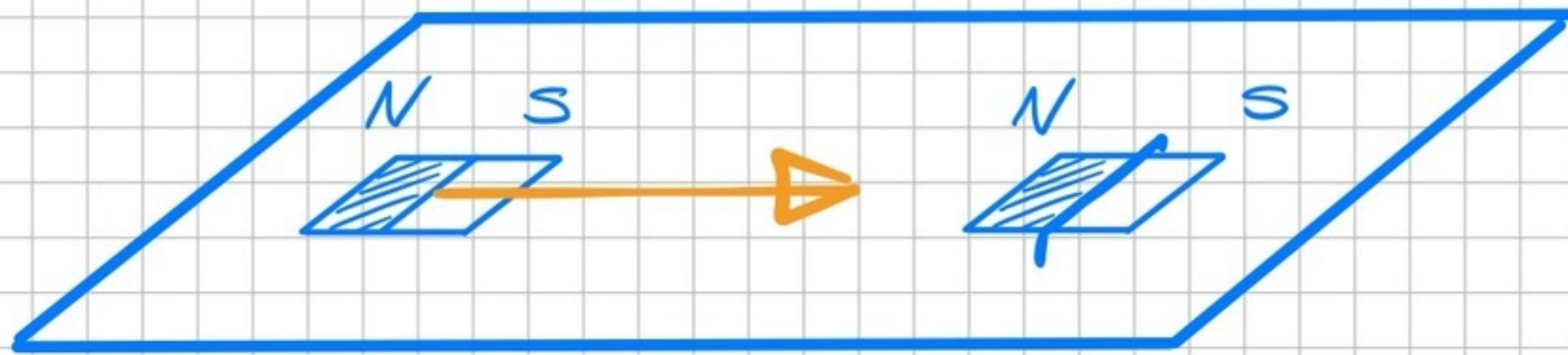
On les représente à l'aide de flèches 





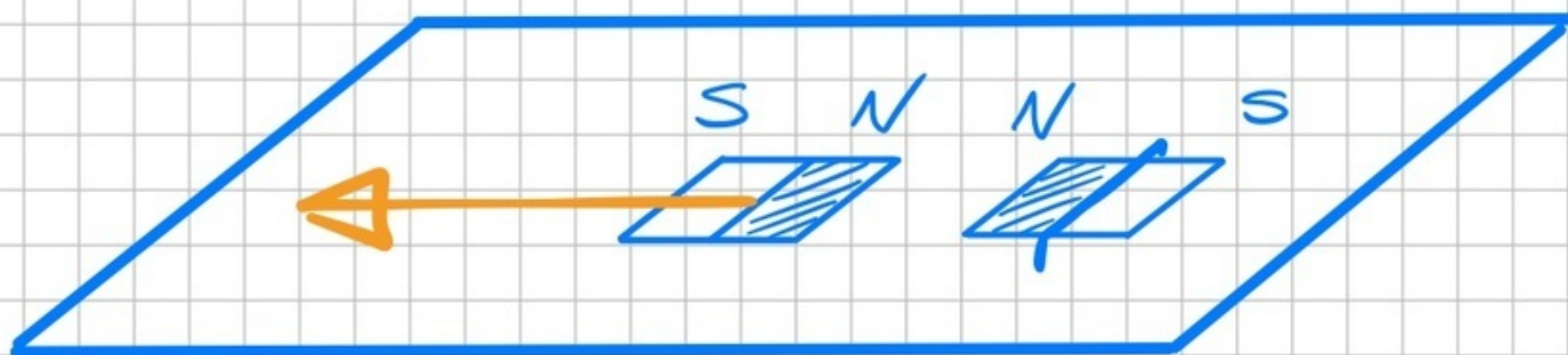
On représente ici la force magnétique exercée par un aimant fixe (à droite) sur un aimant mobile (à gauche)

Ici, les pôles opposés (S-N) sont face-à-face



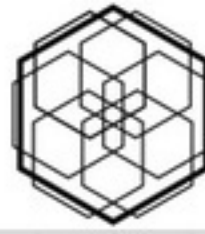
Il en résulte une **force attractive** qui fait bouger l'aimant mobile **vers** l'aimant fixe.

Ici, ce sont des pôles identiques (N-N) qui se font face.



Il en résulte une **force répulsive** qui fait bouger l'aimant mobile à l'**opposé** de l'aimant fixe.





La gravitation

La gravitation est une force exercée par une masse sur une masse.

Cela signifie que la matière attire la matière.

Dans l'espace, lorsque nous sommes loin de notre planète, les objets flottent librement car il n'y a aucune masse pour les influencer.



Comme nous allons le voir dans cette leçon, la force de gravité diminue rapidement avec la distance.

Cela signifie que l'on peut échapper à la gravité en s'éloignant de notre planète.

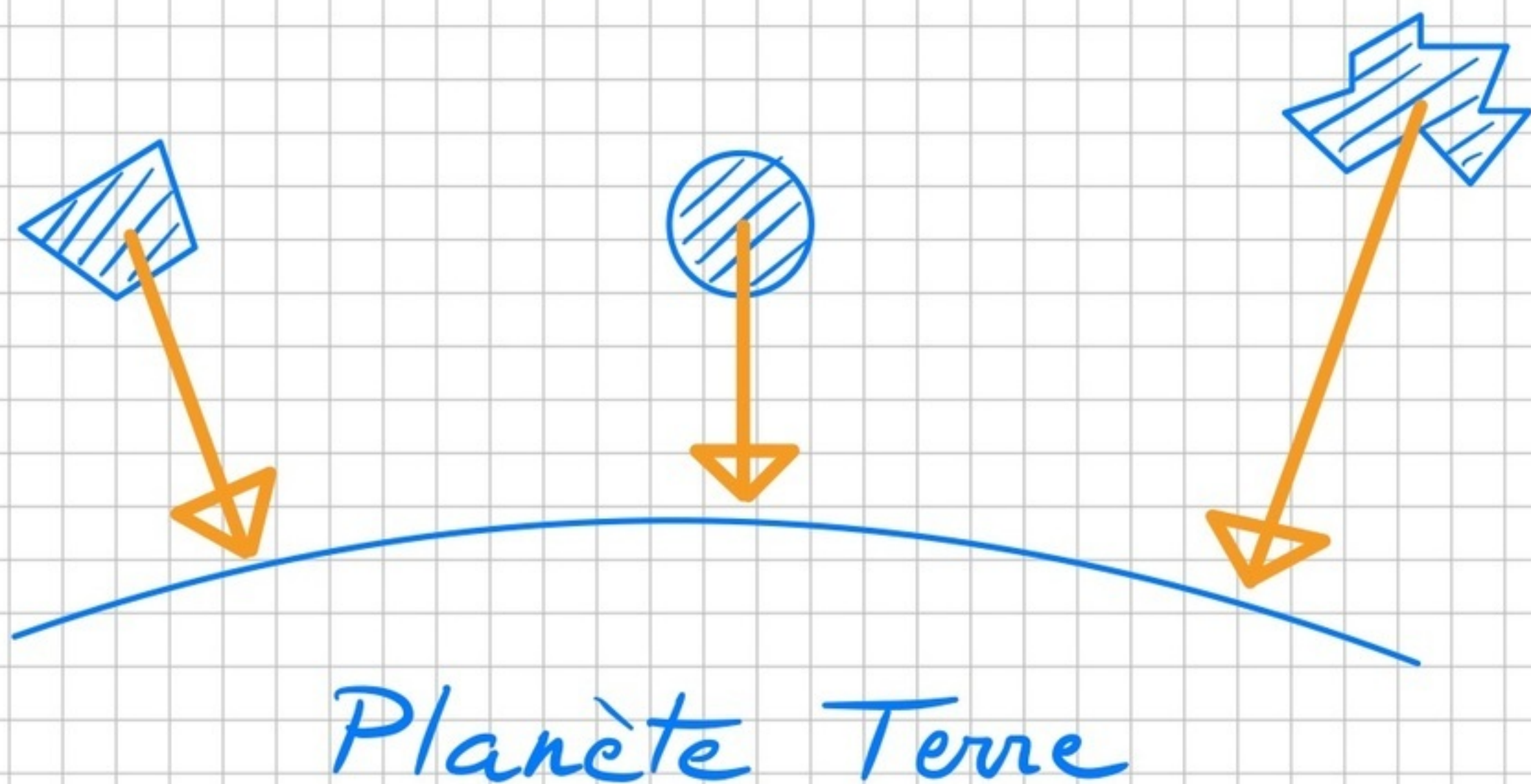




La mécanique classique

Lorsque nous sommes proche de notre planète par contre, les objets sont attirés par sa masse gigantesque.

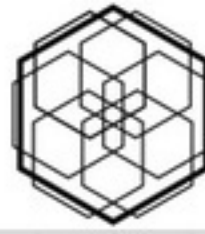
Grâce à sa masse très importante, la Terre exerce une action à distance sur les objets qui tombent alors dans sa direction.



Tous les objets sont attirés par notre planète.

Le domaine de la physique qui étudie le comportement des objets attirés par une planète se nomme mécanique classique





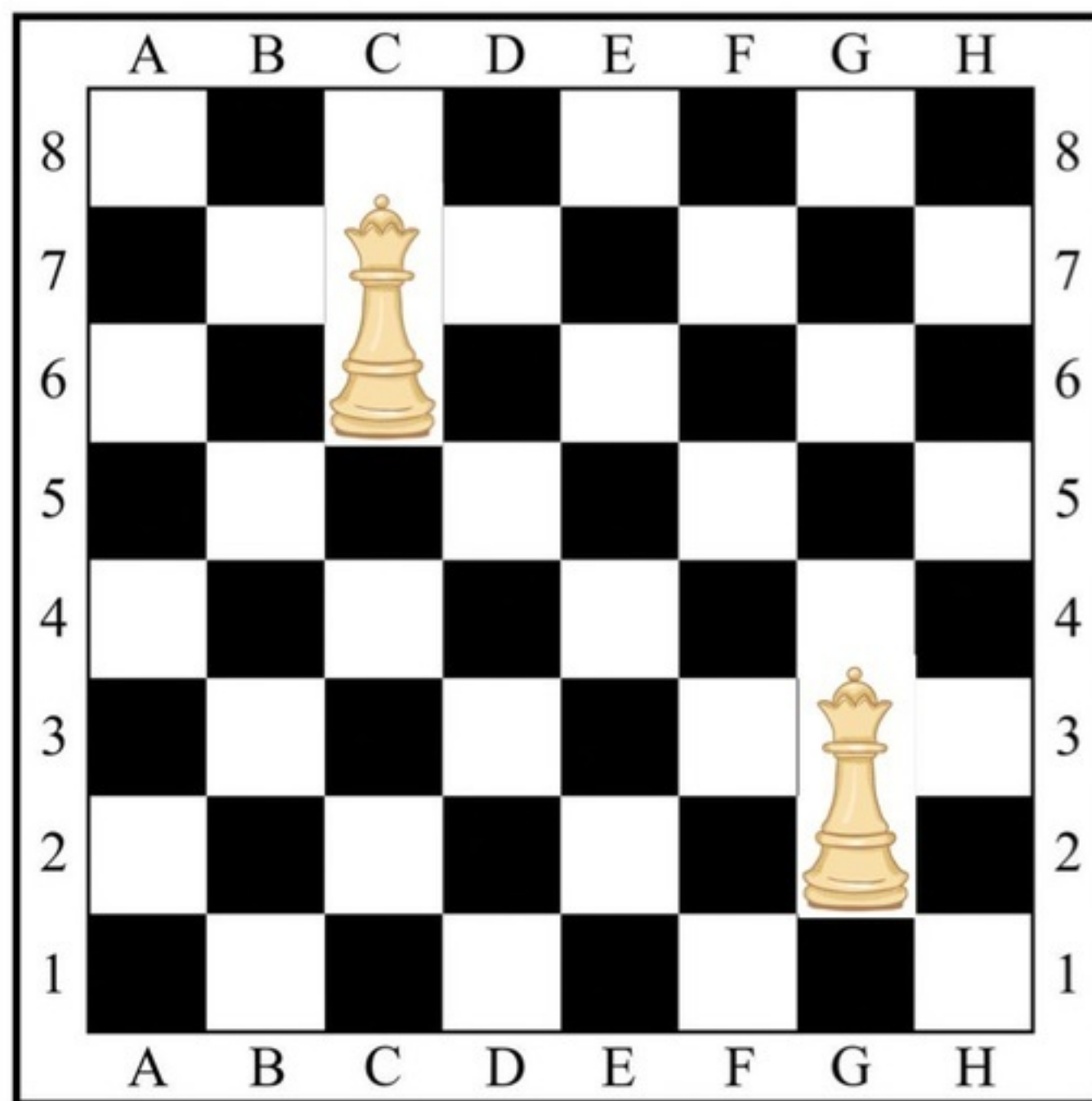
Géométrie

La géométrie est l'art de mesurer des distances
Ce mot vient du grec

"*geōmetria*" : mesure du terrain

Puisque l'on s'intéresse aux mouvements
des objets, la géométrie va nous permettre
de mesurer leurs déplacements.

La manière dont on procède est similaire
à la manière dont on déplace des pions
sur un jeu d'échec :

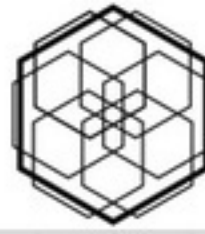


La reine  est en
position C6

La reine  est en
position G2

À l'aide d'une double échelle (l'une verticale
et l'autre horizontale) il est possible
de donner facilement la position de la reine.



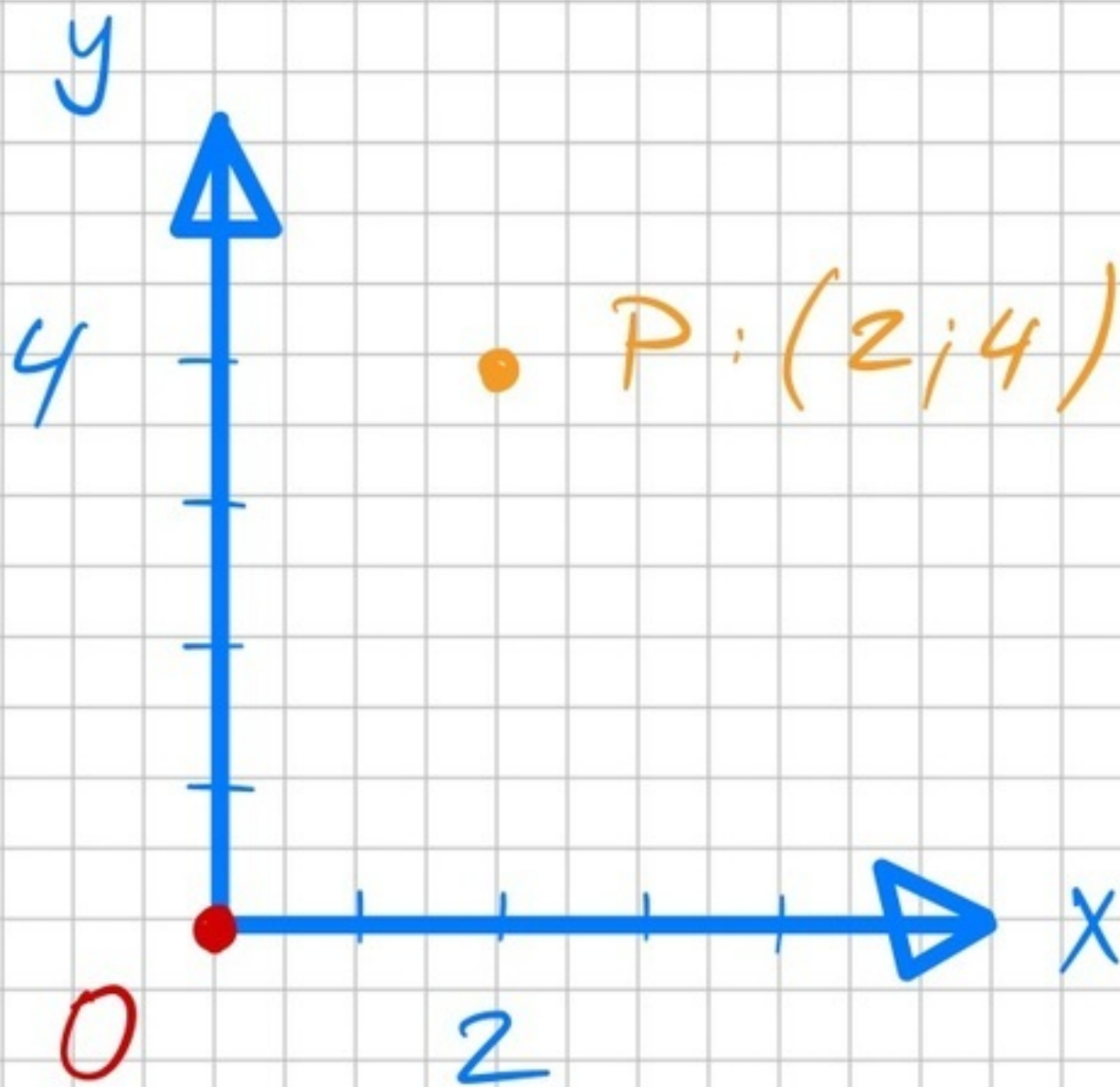


Système de coordonnées

De manière identique en physique, on utilise une double échelle pour situer les objets.

On appelle cela un système de coordonnées.

Il se construit avec une origine "0", ainsi que deux axes nommés "x" et "y".

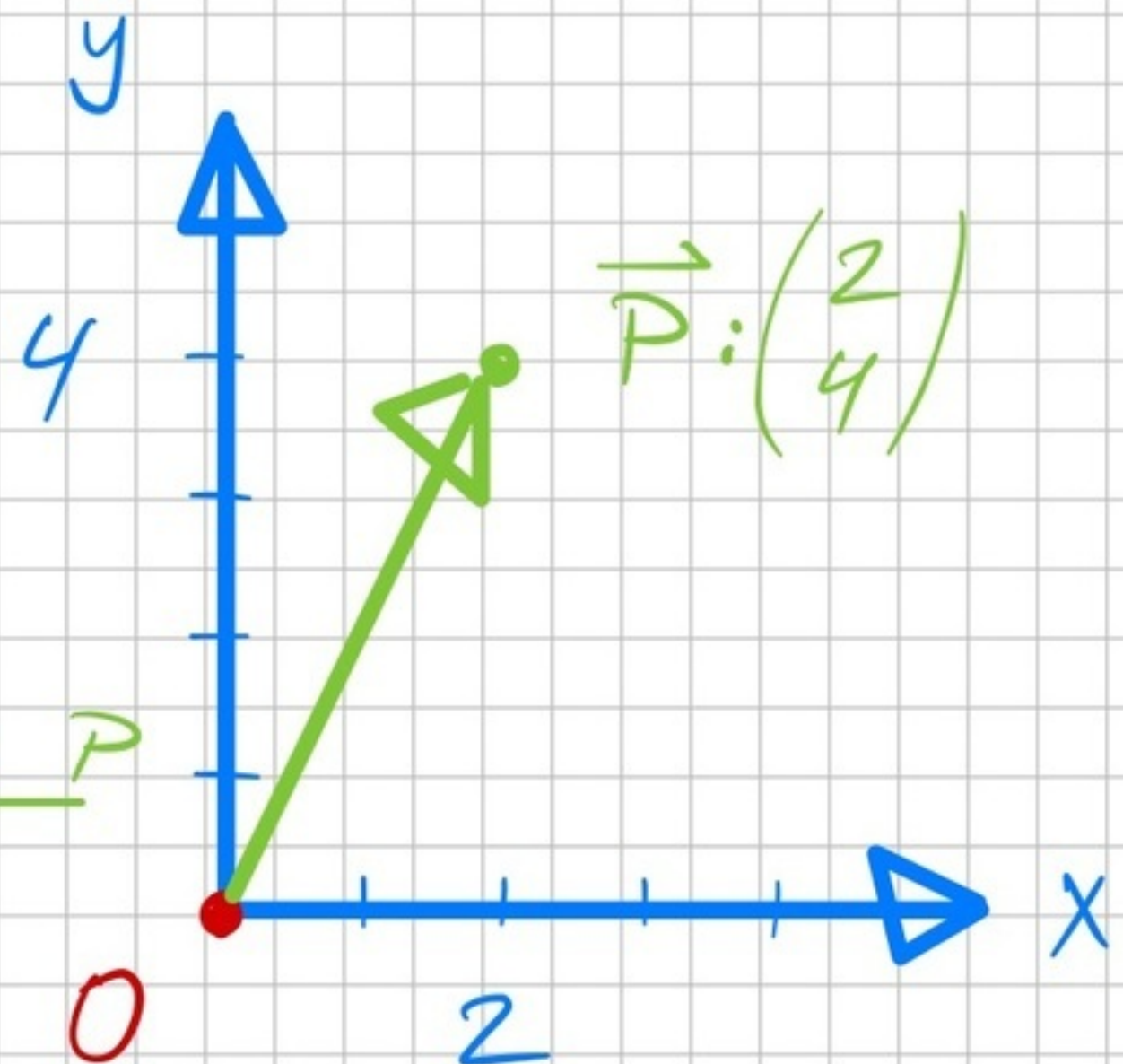


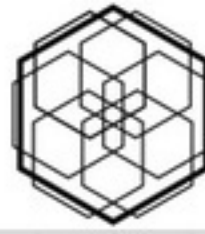
Le point P se situe à deux unités sur l'axe x, puis à quatre unités sur l'axe y.

On note $P: (2; 4)$

La flèche qui part de l'origine et pointe sur le point P se nomme vecteur P.
2 et 4 sont les coordonnées du vecteur P

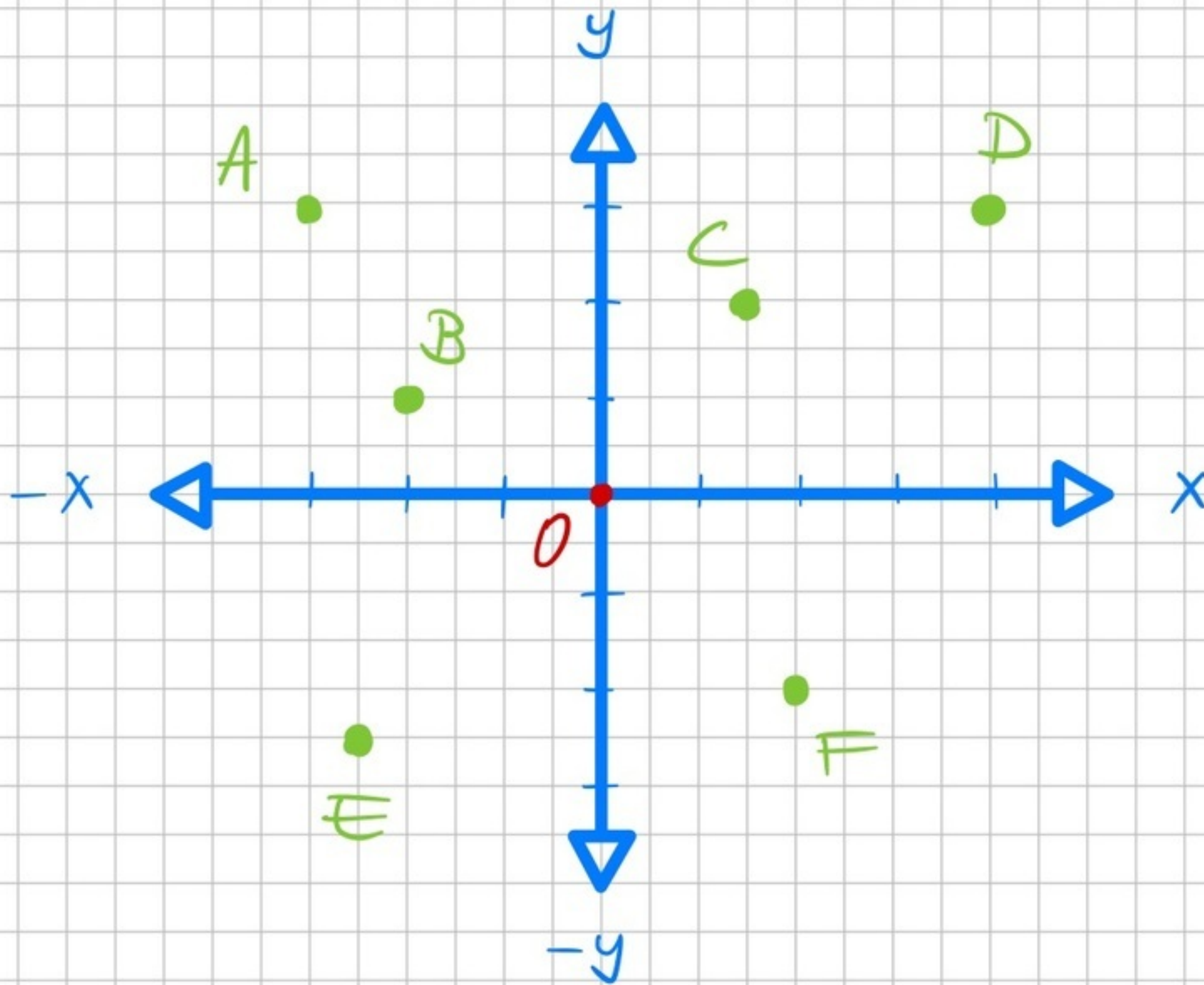
on note $\vec{P}: \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$





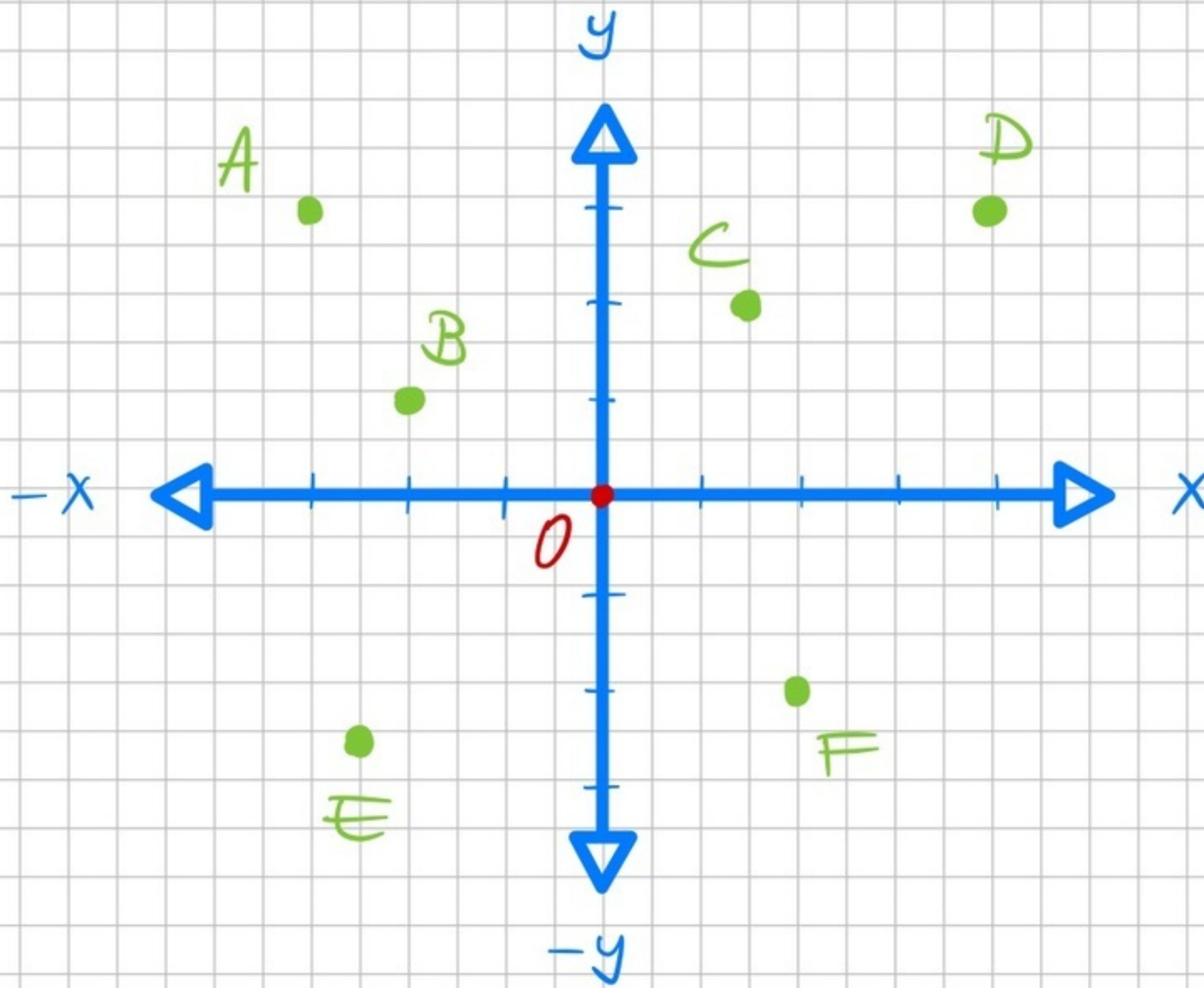
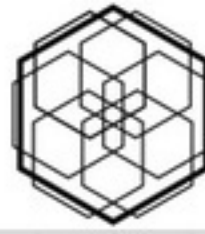
Exercices - Coordonnées

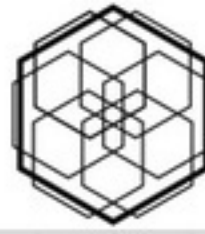
Donner les coordonnées des points suivants
puis écrivez le vecteur correspondant :



Exemple : $A : (-3; 3)$ $\vec{A} : \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \end{pmatrix}$



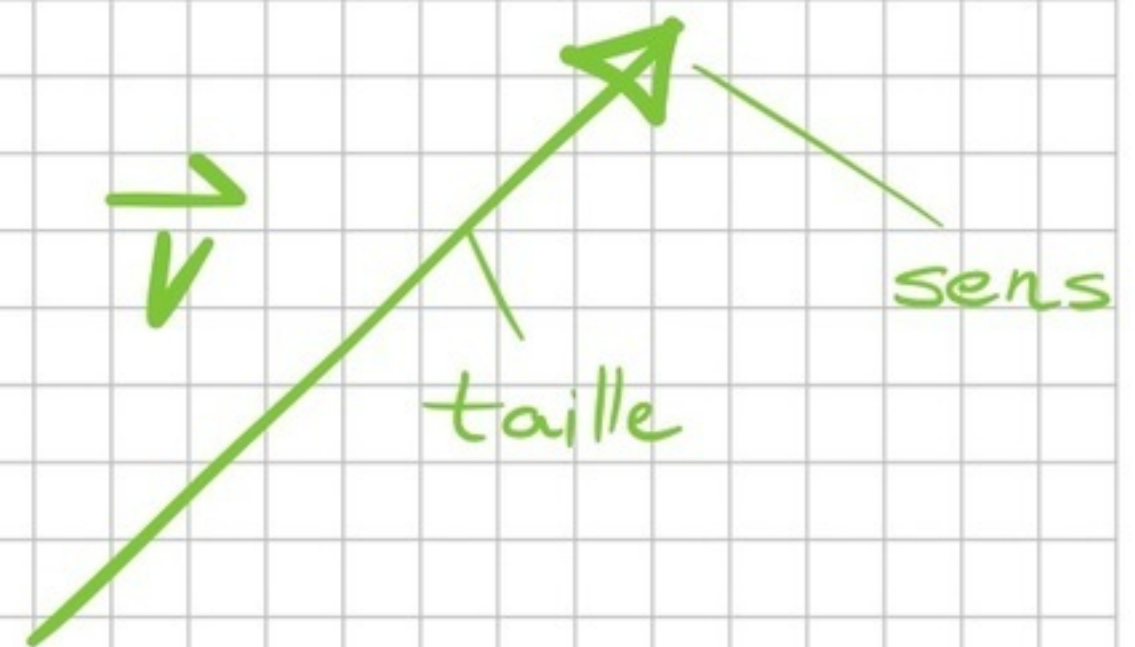
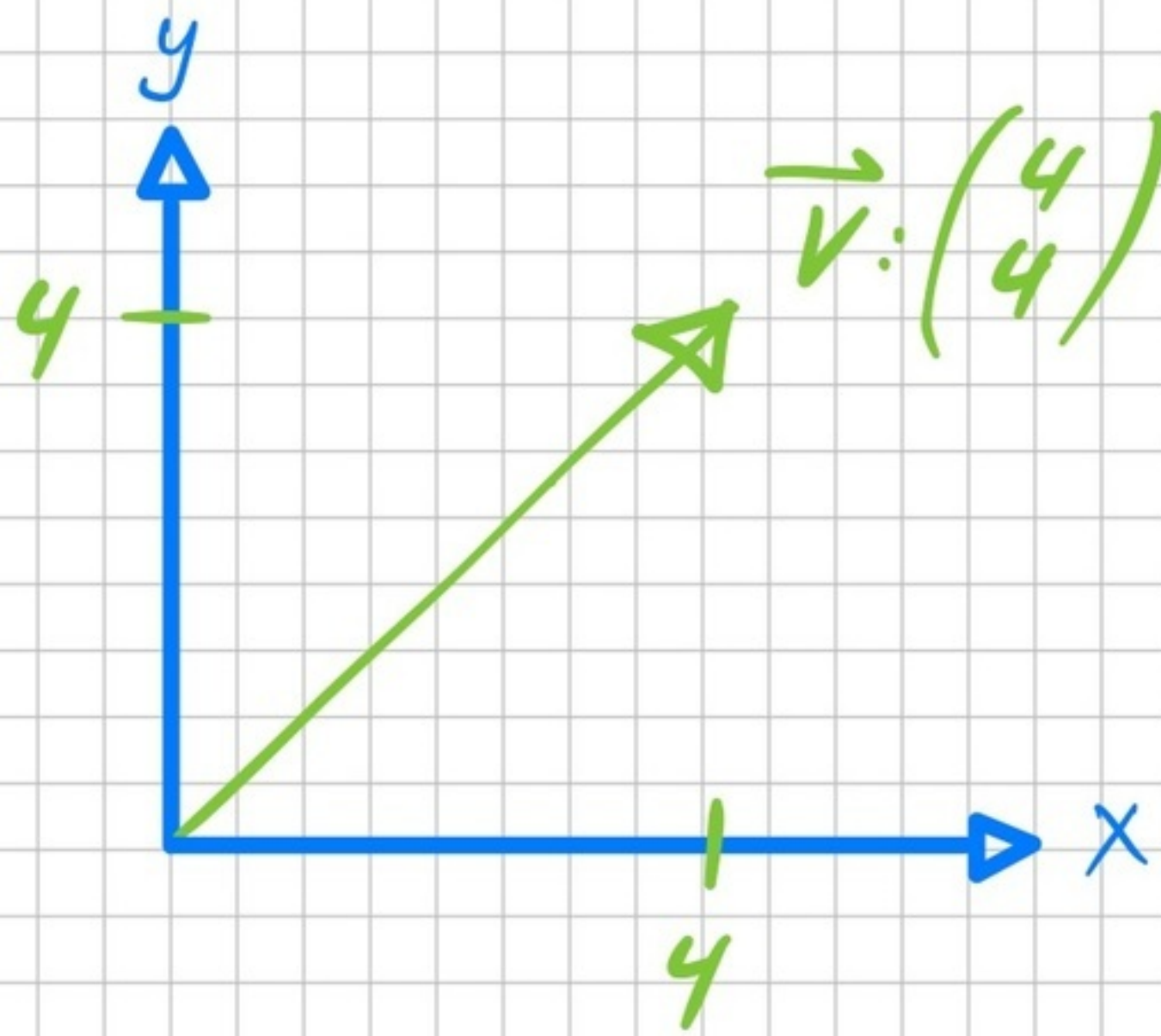




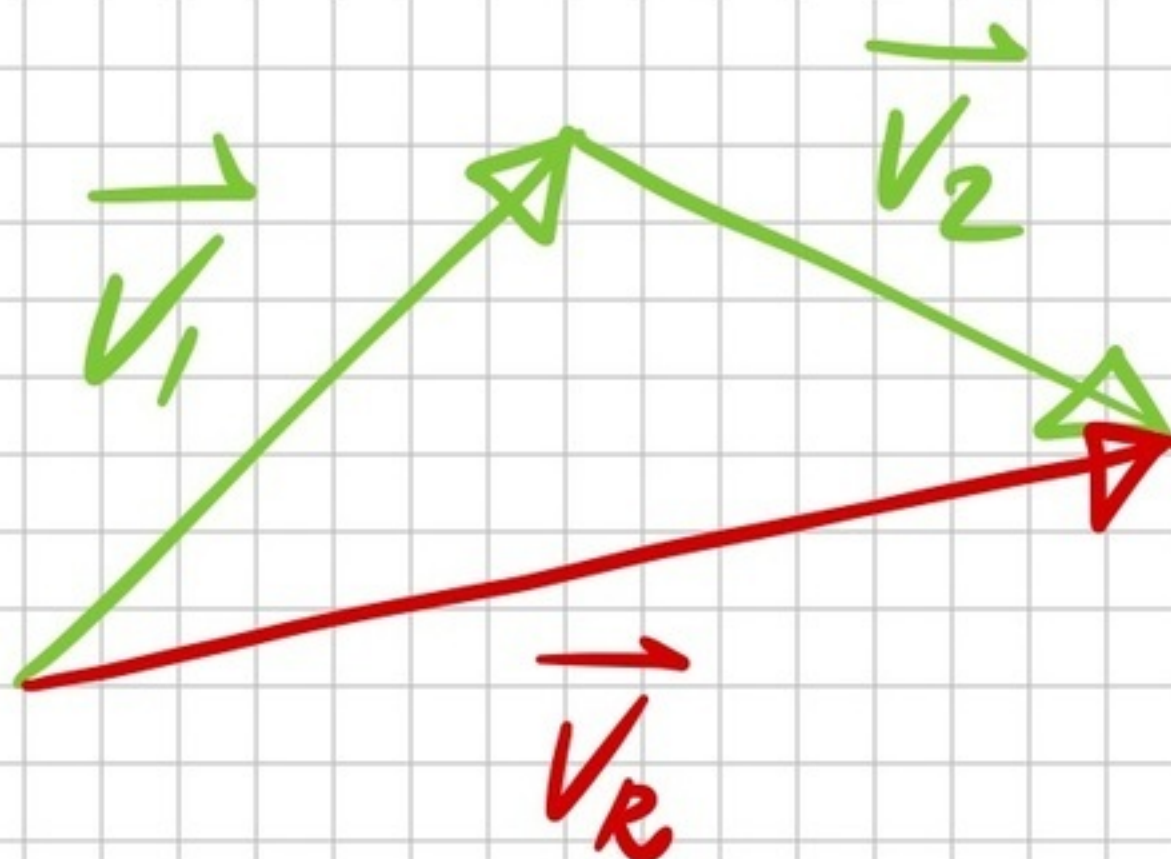
Vecteurs

Un vecteur possède deux caractéristiques :

- 1/ Sa longueur (taille de la flèche)
- 2/ Son sens (pointe de la flèche)



L'avantage de les représenter ainsi est que l'on peut les additionner facilement :



On note :

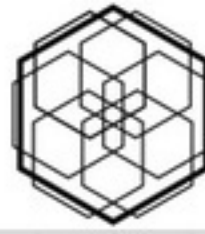
$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}_R$$

Le vecteur $\vec{v}_R$

se nomme :

Vecteur Résultant





Addition de vecteurs

Pour additionner numériquement deux vecteurs, il suffit d'additionner leurs coordonnées.

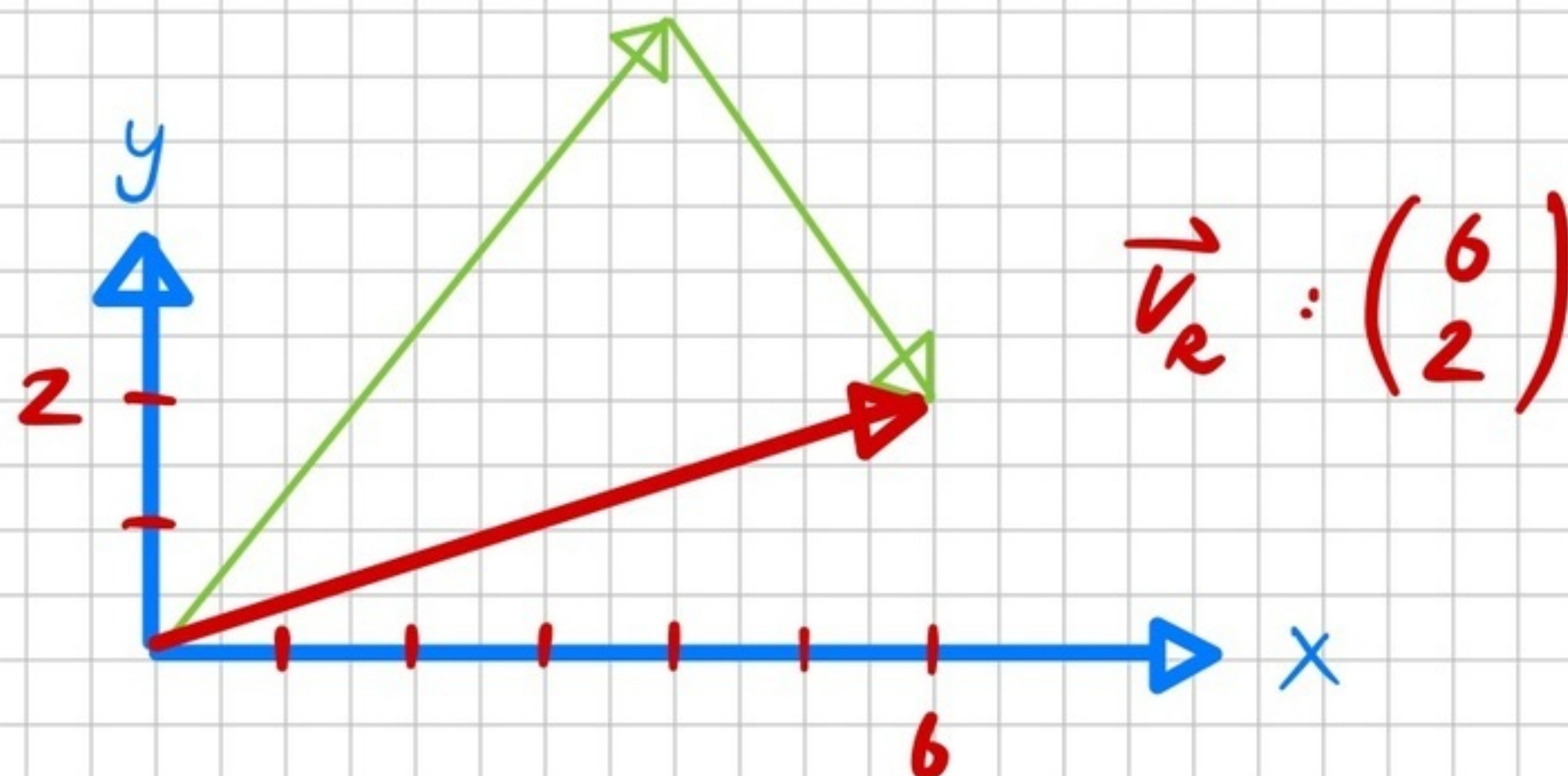
Prenons par exemple un vecteur $\vec{u} : \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ et un vecteur $\vec{v} : \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$

Pour additionner ces deux vecteurs, on note :

$$\begin{aligned}\vec{u} + \vec{v} &= \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 4 + 2 \\ 5 - 3 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

Le vecteur résultant est donc $\vec{v}_R : \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}$

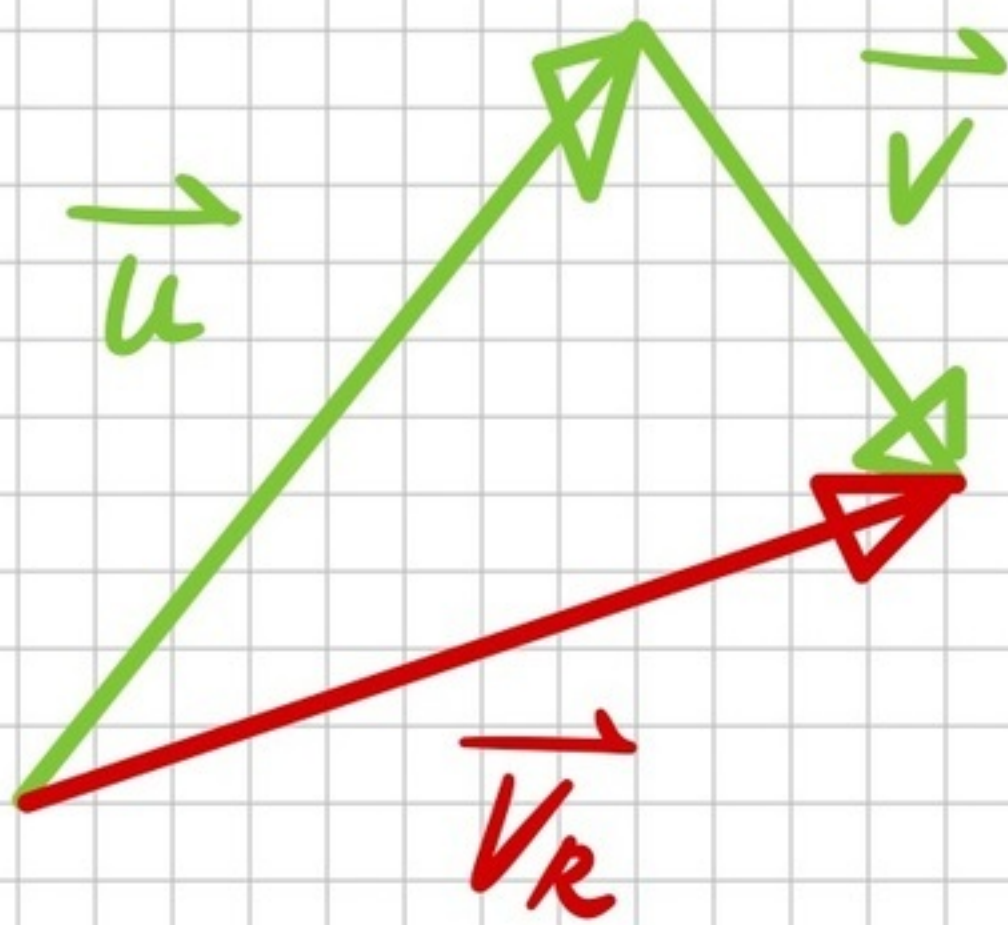
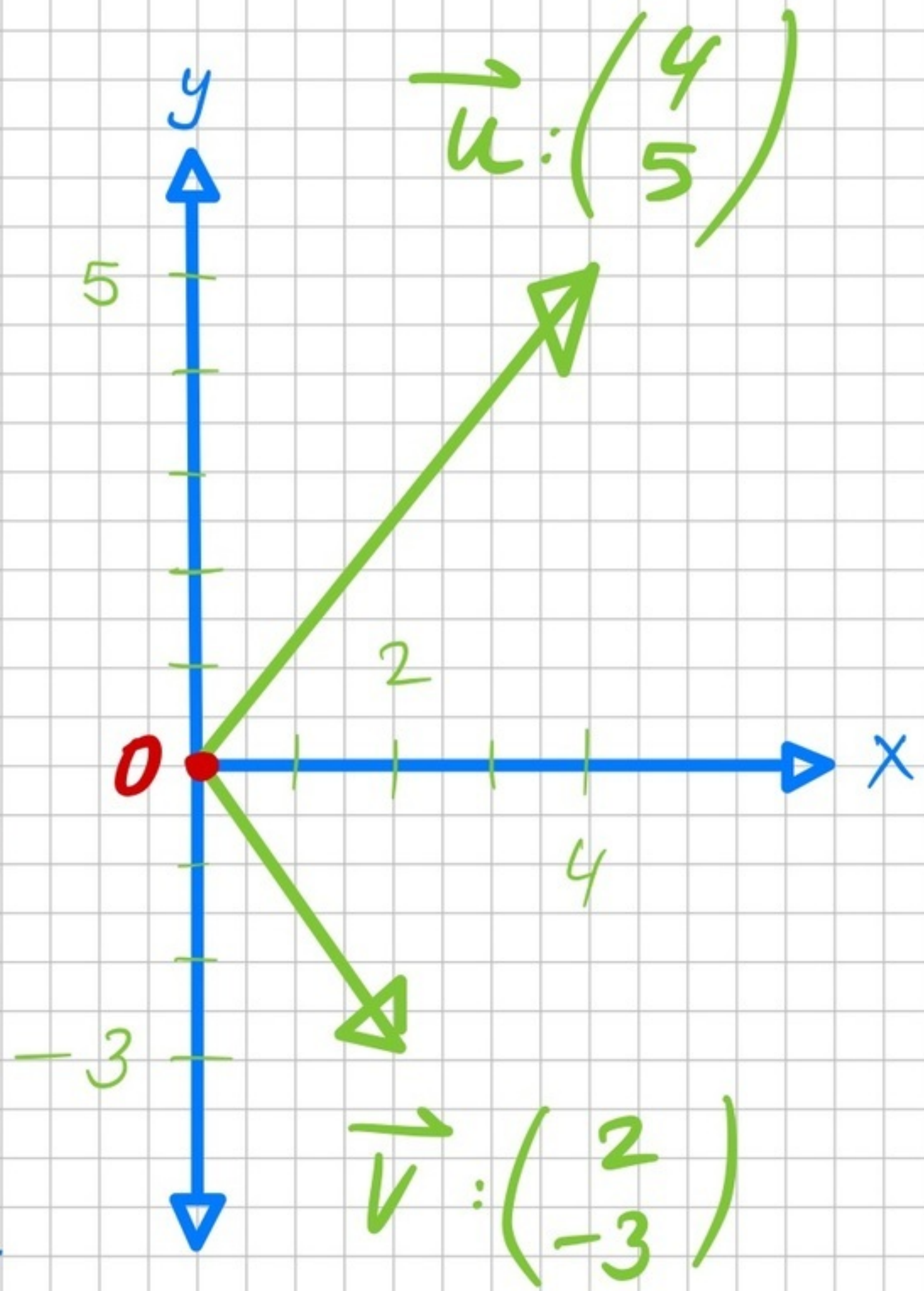
Géométriquement, on peut dessiner :





Pour additionner géométriquement deux vecteurs, on commence par les représenter individuellement.

Chaque vecteur part de l'origine et prends la direction donnée par ses coordonnées.



On les positionne ensuite l'un à la suite de l'autre comme sur la figure ci-contre.

Le vecteur $\vec{V_R}$ résultant de la somme des deux premiers $\vec{u}$ et $\vec{v}$ à pour point de départ l'origine du premier et pour point d'arrivée la fin du second.





Exercices - Addition de vecteurs

Additionner numériquement les deux vecteurs,
puis les représenter géométriquement

$$a) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$b) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$c) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$d) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$e) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} -4 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$f) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$g) \quad \vec{u} : \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \vec{v} : \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

