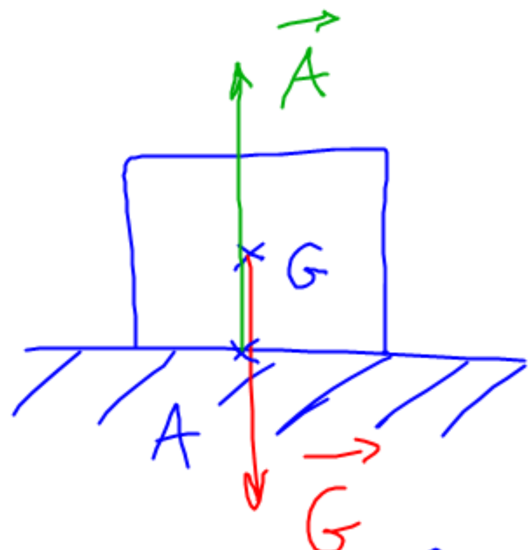
$$P = m \cdot g$$

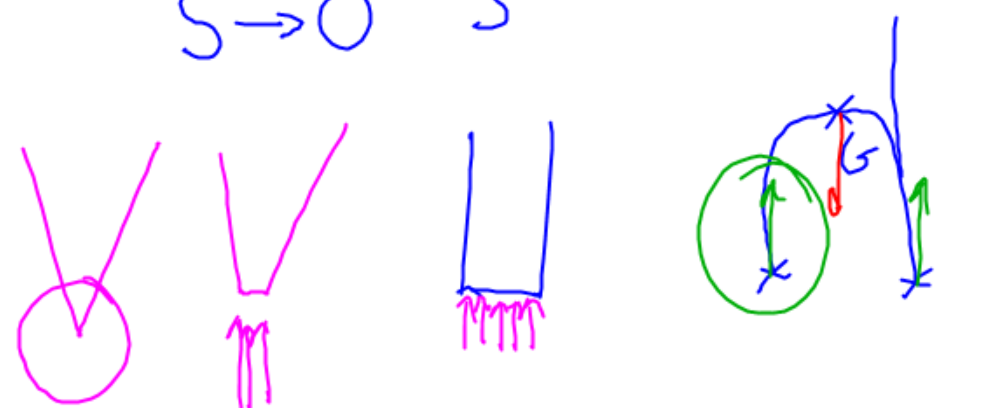
N kg m/s^2

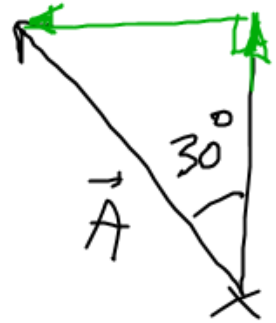
pressione: $Pa = \frac{N}{m^2}$



$$\boxed{p = \frac{F}{S}}$$

$$p_{point} = \lim_{S \to 0^+} \frac{F}{S} = +\infty$$





A

$$\|\vec{A}\| = 500$$

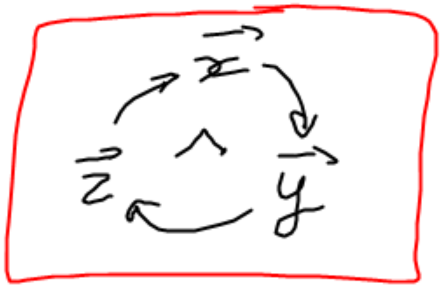
$$\vec{A} = \begin{pmatrix} -500 \sin 30 \\ 500 \cos 30 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{u} \wedge \vec{v} = \|\vec{u}\| . \|\vec{v}\| . \sin(\vec{u},\vec{v}) . \vec{w}$$

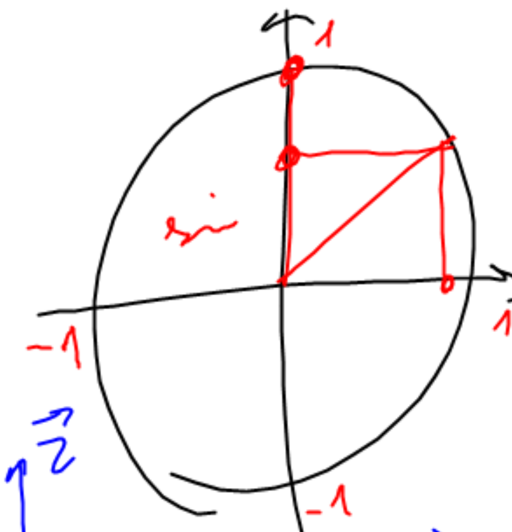
avec $\vec{w}$: vecteur unitaire $(\|\vec{w}\| = 1)$

direction : normale au plan formé par $(\vec{u},\vec{v})$

Sens : "fermeture de la main droite"



$$\vec{u} \wedge \vec{v} = \begin{pmatrix} u_x \\ u_y \\ u_z \\ u_x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \\ v_x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_y . v_z - u_z . v_y \\ u_z v_x - u_x v_z \\ u_x v_y - u_y v_x \end{pmatrix}$$



ex : $\vec{x} \wedge \vec{y} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \vec{z}$

$\vec{y} \wedge \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = -\vec{z}$

$\vec{x} \wedge \vec{y} = \vec{z}$

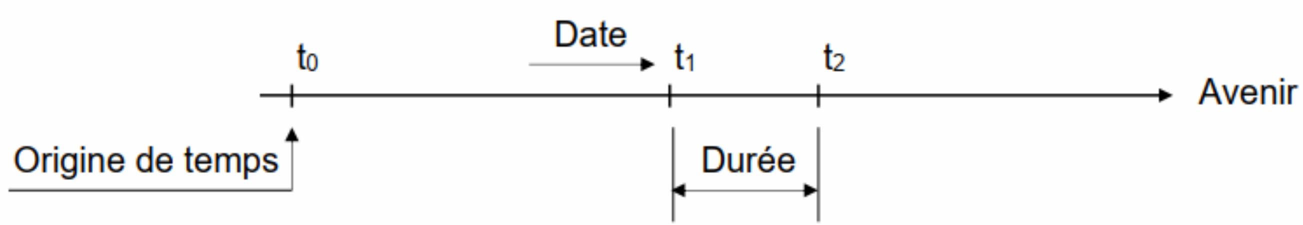
$\vec{y} \wedge \vec{x} = -\vec{z}$

La cinématique est la partie de la mécanique qui étudie le mouvement des solides (supposés indéformables) indépendamment de la cause qui le provoque (forces, gravité, …).
La cinématique étudie donc les déplacements, les trajectoires, les vitesses et les accélérations.

1. Notions de base

1.1. Le repère temporel

Le temps est considéré comme étant un espace affine réel à une dimension (la lettre t symbolise un instant de cet espace). On parle de ”base de temps” dont l’unité est la seconde (s).
On peut schématiser le temps par une droite orientée du passé vers l’avenir et munie d’une origine de temps :



La durée d’un événement correspond à la différence Δt entre les dates $t2 - t1$.
Remarque : En mécanique classique (ou Newtonienne) le temps est absolu et uniforme. Il s'écoule de façon continue et de la même manière pour tout le monde, quel que soit le point où l'on se trouve.

les études de la mécanique classique, la terre est assimilée à un repère absolu.

- Le repère relatif : repère lié à un solide en mouvement dans un repère absolu.

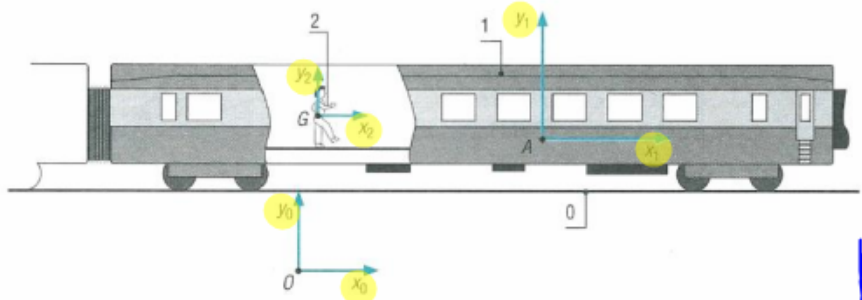
1.3. Les mouvements absolus et relatif

Le mouvement d'un solide dans un repère d'espace est défini par rapport à un autre solide de cet espace pris comme référence (position de l'observateur).
Pour pouvoir définir le mouvement entre deux solides, on nomme chaque solide et on lui adjoint un repère.

Exemple 1 :
Paramétrage de l'étude du mouvement d'un avion par rapport au sol :
$\textit{Le sol est nommé } 0, \textit{on lui adjoint un repère absolu } R_0(0,\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{y_0},\overrightarrow{z_0})$
$\textit{L'avion est nommé } 1, \textit{on lui adjoint un repère relatif } R_1(0,\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{y_1},\overrightarrow{z_1})$
Selon les besoins de l'étude on peut choisir :

- Le sol 0 comme solide de référence : on étudie alors le mouvement absolu de l'avion (1) par rapport au sol (0) noté : Mvt 1/0. Cela revient à se placer sur le sol et à étudier le mouvement l'avion.
- L'avion 1 comme solide de référence : on étudie alors le mouvement relatif du sol (0) par rapport à l'avion (1) noté : Mvt 0/1. Cela revient à se placer sur l'avion et à étudier le mouvement du sol.

Exemple 2 :
Paramétrage de l'étude d'un voyageur marchant dans un wagon en mouvement par rapport au sol :
Le sol est nommé 0, on lui adjoint un repère absolu $R_0(0, \overrightarrow{x_0}, \overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{z_0})$
Le wagon est nommé 1, on lui adjoint un repère relatif $R_1(0, \overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$
Le voyageur est nommé 2, on lui adjoint un repère relatif $R_2(0, \overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{z_2})$



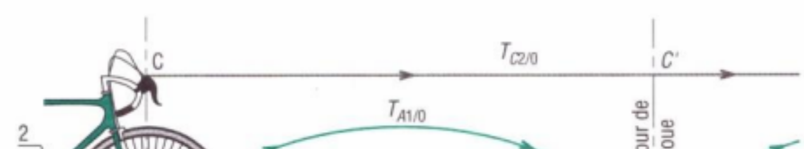
Mvt 1/0 : mouvement absolu
Mvt 2/0 : mouvement absolu
Mvt 2/1 : mouvement relatif

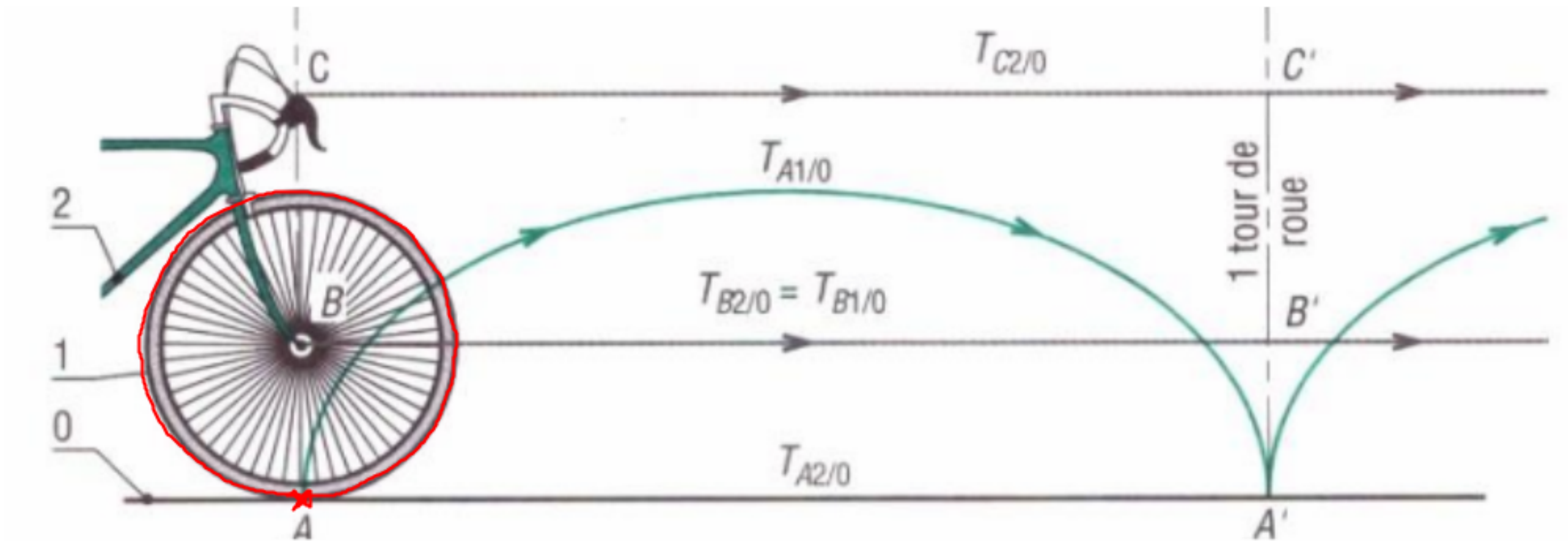
Mvt 2/0 = Mvt 2/1 + Mvt 1/0

1.4. La trajectoire d'un point du solide

La trajectoire d'un point M appartenant à un solide (1) en mouvement par rapport à un solide de référence (0) est la courbe géométrique décrite au cours du temps par les positions successives occupées par ce point dans le repère R_0, elle est notée : $T_{M1/0}$.
La trajectoire d'un point est donc une entité géométrique (droite, cercle, courbe, …).

Exemple : Trajectoire de plusieurs points d'un vélo (1) et de sa roue (2) dans son mouvement de translation rectiligne par rapport au sol (0).





$T_{A\ 1/2}$