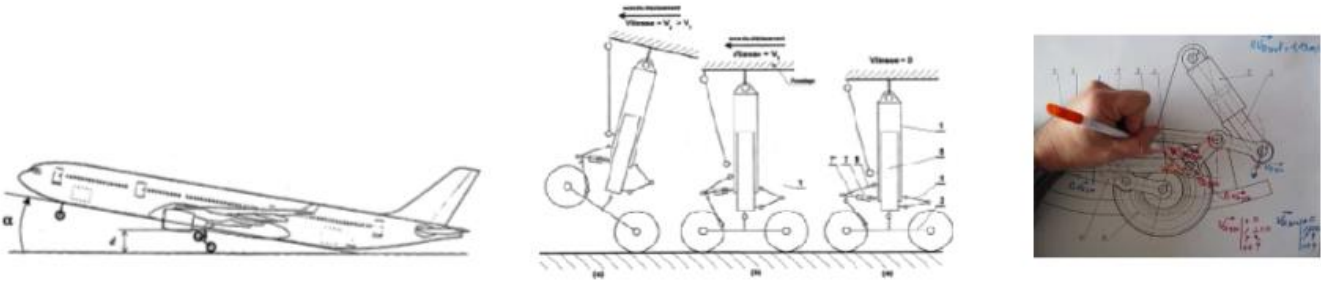




Cinématique graphique



La cinématique est l'étude des mouvements indépendamment de leurs causes.

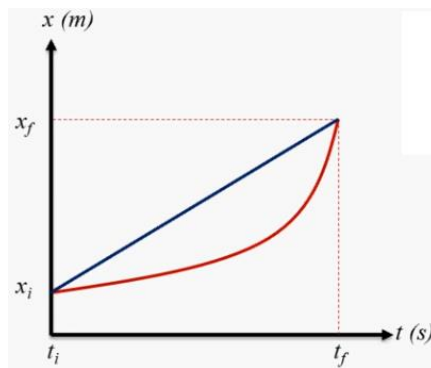
1 - Le vecteur vitesse

La connaissance de la vitesse permet de connaître la position d'un objet en fonction du temps.

1.1 - Vitesse instantanée

Pour observer la notion de vitesse instantanée, observons la position d'un objet en fonction du temps.

Déplacement en x :



Vitesse moyenne en x :

La vitesse moyenne est représentée par la courbe

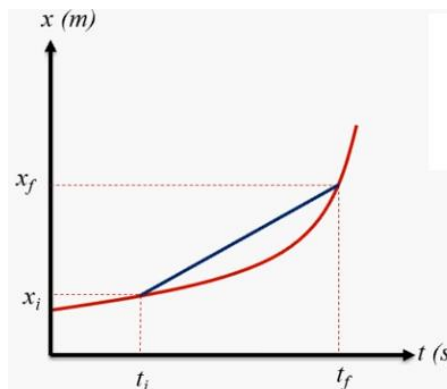
La vitesse réelle est représentée par la courbe

La représente la valeur de

Une vitesse moyenne représente une moyenne sur l'ensemble du déplacement.

La vitesse réelle que le solide a eu à travers le temps n'est pas nécessairement égale à la vitesse moyenne.

Rétrécissons l'intervalle de temps considéré

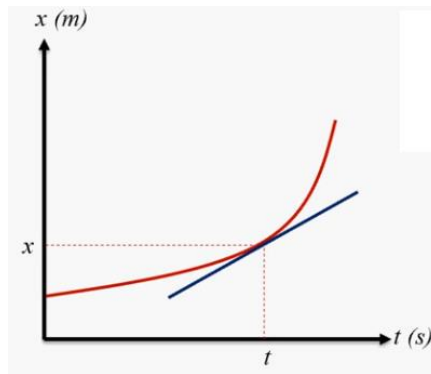


Vitesse moyenne en x :



1.2 - Vitesse instantanée

Rétrécissons l'intervalle suffisamment pour le rendre infiniment petit.
 Cela revient à calculer une vitesse d'un objet en un instant précis.
 On appelle cette vitesse : vitesse instantanée.



Vitesse instantanée :

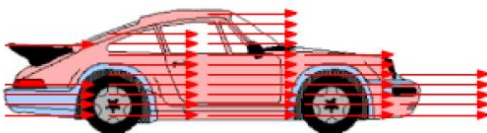
La vitesse instantanée est un vecteur.

1.3 – Représentation d'un vecteur vitesse

En cinématique, laest représentée par un vecteur, appelé
 Il est caractérisé par :

- sa direction :
- son sens :
- sa norme ou intensité :

2 - Champ des vecteurs vitesses d'un solide en translation



Dans un mouvement de translation, tous les points ont la même vitesse :

.....

3 - Champ des vecteurs vitesses d'un solide en rotation (Homothétie vectorielle)

Le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire, or la trajectoire d'un point d'un solide en rotation est un cercle donc le vecteur vitesse est perpendiculaire au rayon.
 Plus le point étudié est éloigné du centre de rotation, plus sa vitesse instantanée V est grande et ceci de façon proportionnelle.
 Pour un solide en rotation,

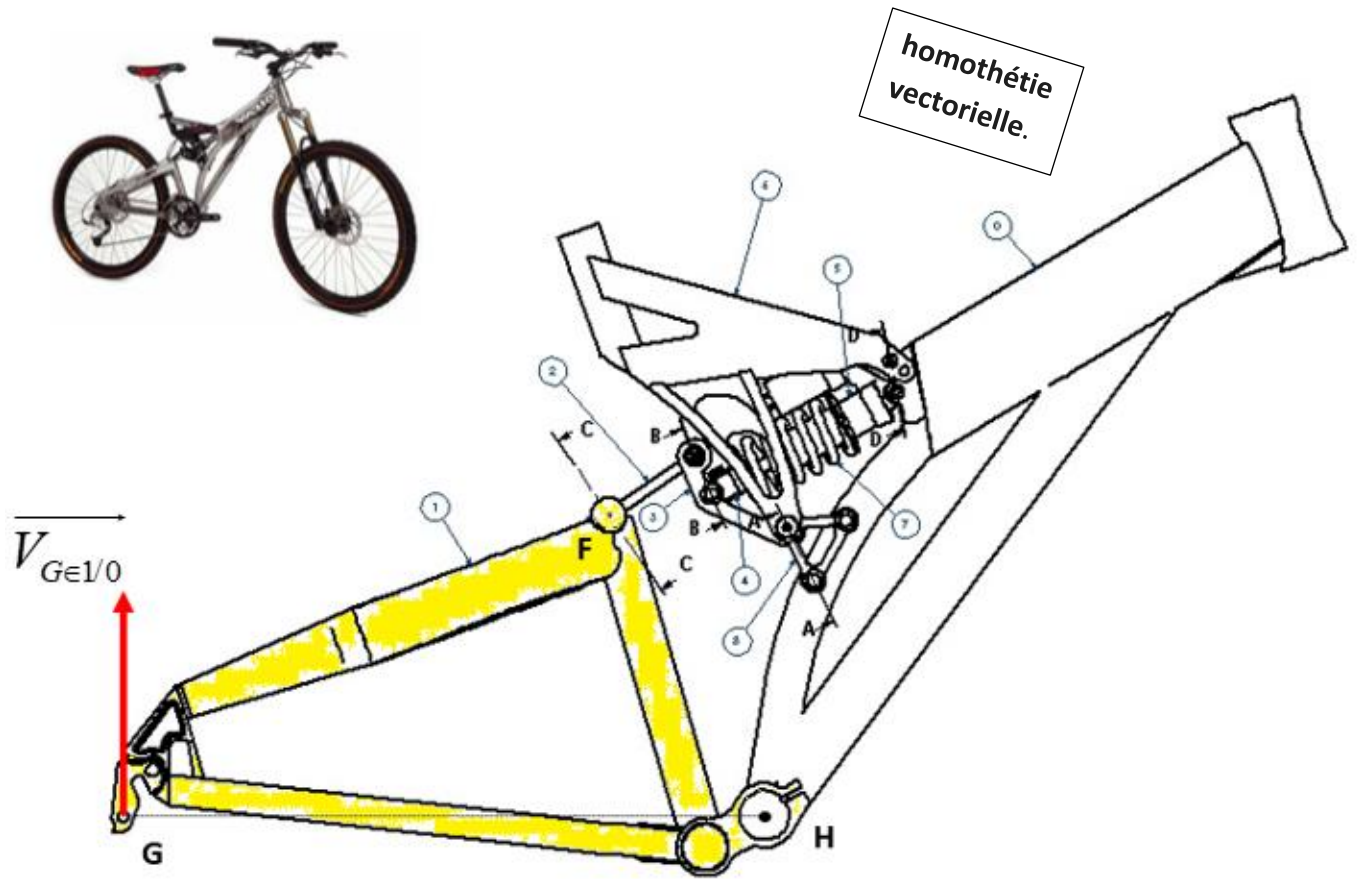
Formule :

avec

.....



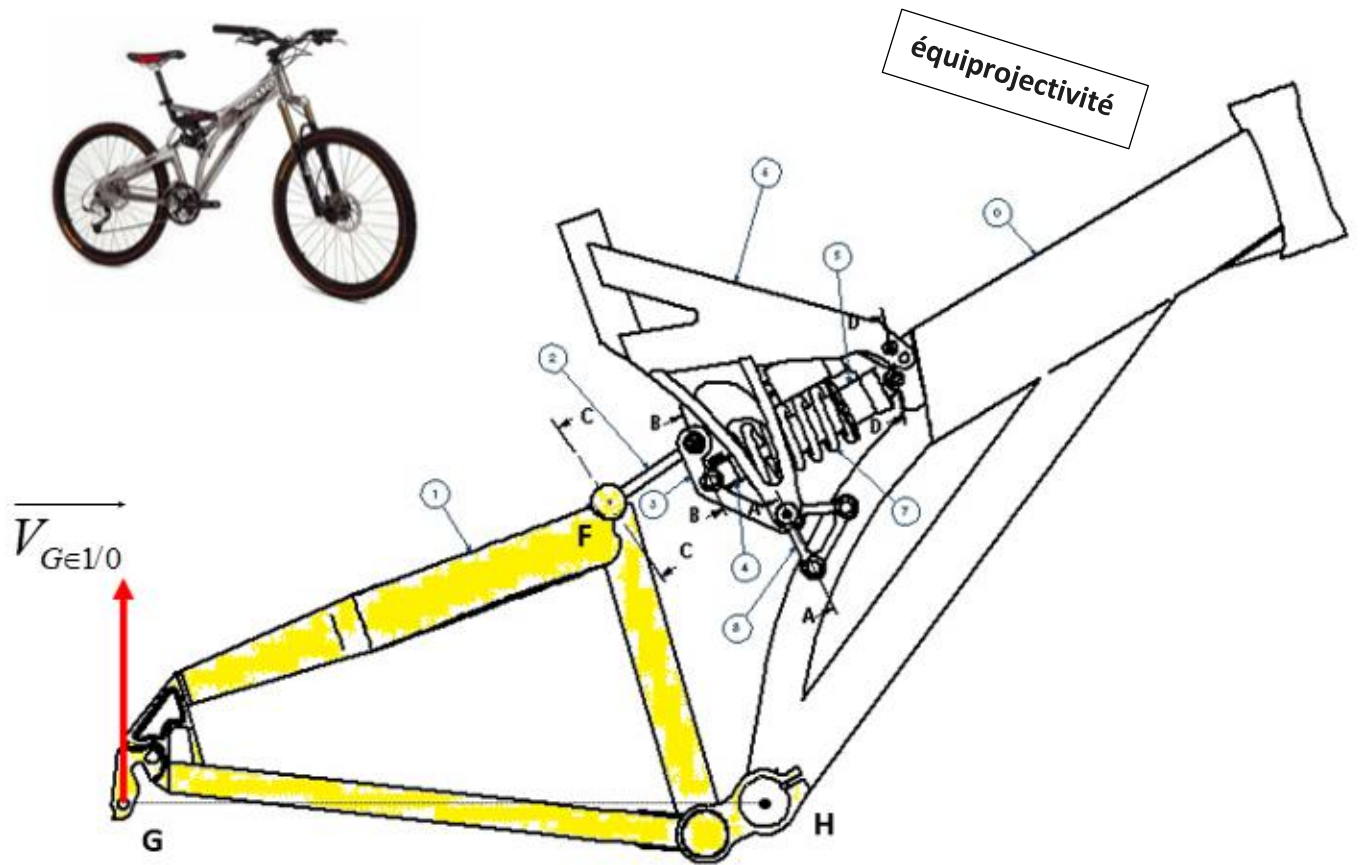
Soit le vecteur vitesse $\vec{V}_{G \in 1/0} = 30 \text{ m.s}^{-1}$ (**3cm** sur la figure), recherchez et tracez le vecteur vitesse $\vec{V}_{F \in 1/0}$ (Vitesse du point F appartenant au bras de suspension **1** par rapport au cadre **0**) en utilisant une règle et un compas sur la figure ci-dessous.



4 – Equiprojectivité

L'équiprojectivité permet de déterminer
 d'un solide en mouvement connaissant
 et

Soit le vecteur vitesse $\vec{V}_{G \in 1/0} = 30 \text{ m.s}^{-1}$ (**3cm** sur la figure), déterminez graphiquement $\vec{V}_{F \in 1/0}$ (vecteur vitesse du point F appartenant au bras de suspension **1** par rapport au cadre **0**) par **équiprojectivité**.

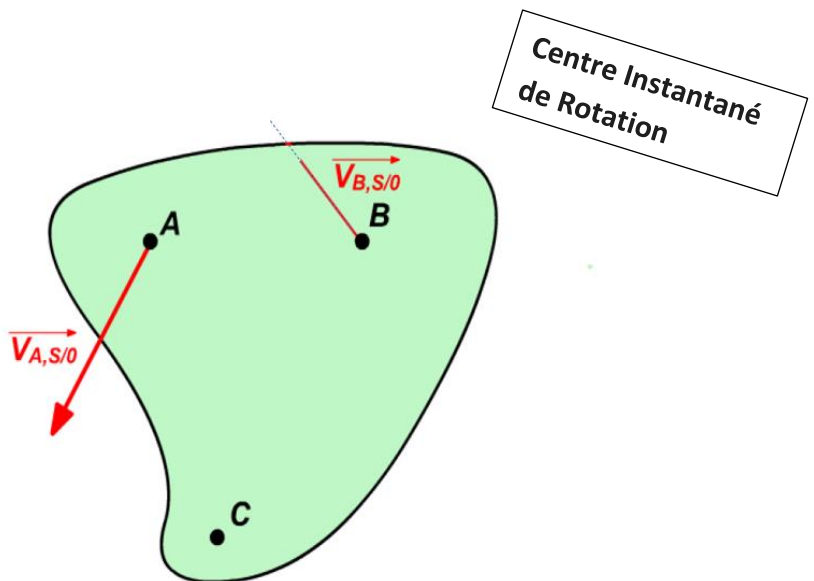


5 - Centre Instantané de Rotation (CIR)

Pour tout solide en mouvement, il existe un point et un seul, ayant une vitesse nulle ($\vec{V}_I = \vec{0}$) à l'instant "t" considéré. Ce point est appelé **Centre Instantané de Rotation** ou **CIR**.

Pratiquement : le **Centre Instantané de Rotation (CIR)** permet de déterminer la direction du vecteur vitesse d'un point, connaissant les directions des vecteurs vitesses de 2 autres points du solide.

Déterminez le **Centre Instantané de Rotation "I"** du mouvement de S/0, puis trouvez la longueur du vecteur vitesse du point B appartenant à S/0. Déterminer graphiquement le vecteur vitesse du point C dans le mouvement de S/0.

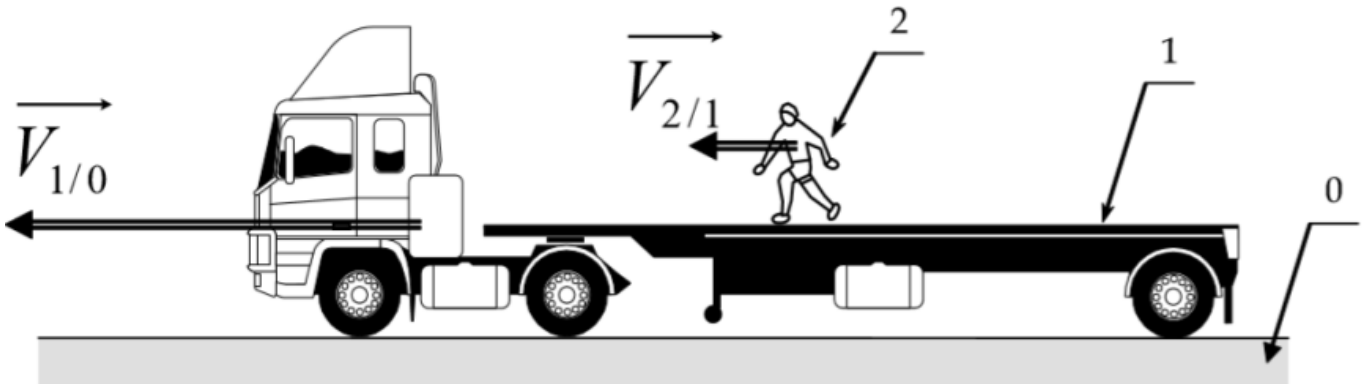




6 - Composition des vitesses

La **composition des vitesses** est utilisée pour déterminer une vitesse, qui dépend de 2 mouvements d'entrée.

6.1 - Vitesses linéaires



$$\vec{V}_{2/0} = \vec{V}_{2/1} + \vec{V}_{1/0} \quad \rightarrow \quad \vec{V}_{absolue} = \vec{V}_{relative} + \vec{V}_{entraînement}$$

- | |
|---------------|
| 0 : Sol |
| 1 : Camion |
| 2 : Cascadeur |

La vitesse relative du cascadeur par rapport au camion est :

La vitesse absolue du cascadeur par rapport au sol est :

Cette relation est généralisable à n'importe quels solides S1 et S2, par rapport à un référentiel S0 :

Remarque : Cette relation reste valable même si les vecteurs vitesses ne sont pas colinéaires.

6.2 - Vitesses angulaires

La relation précédente peut être étendue aux vitesses angulaires :