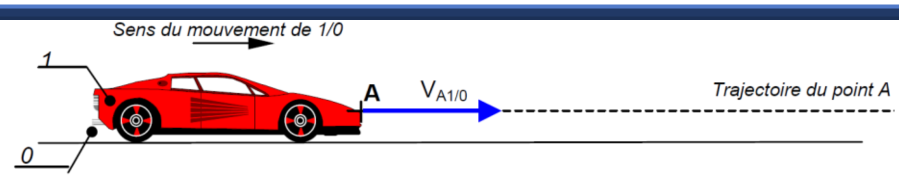
Vecteur vitesse

Caractéristiques du vecteur vitesse

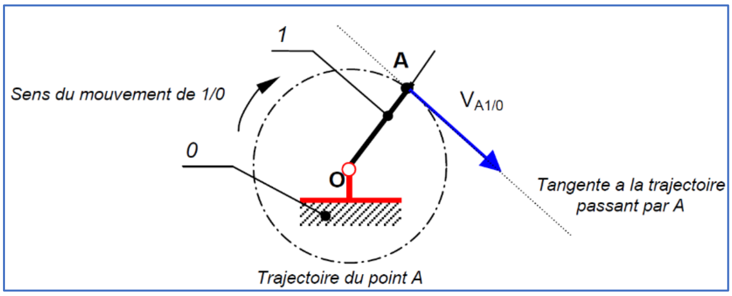
Le vecteur vitesse est toujours tangent à la trajectoire.

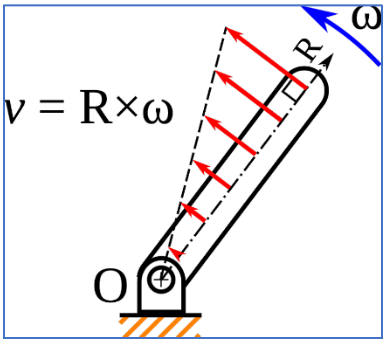
Solide en translation



Tous les vecteurs vitesse du solide en translation sont identiques.

Solide en rotation





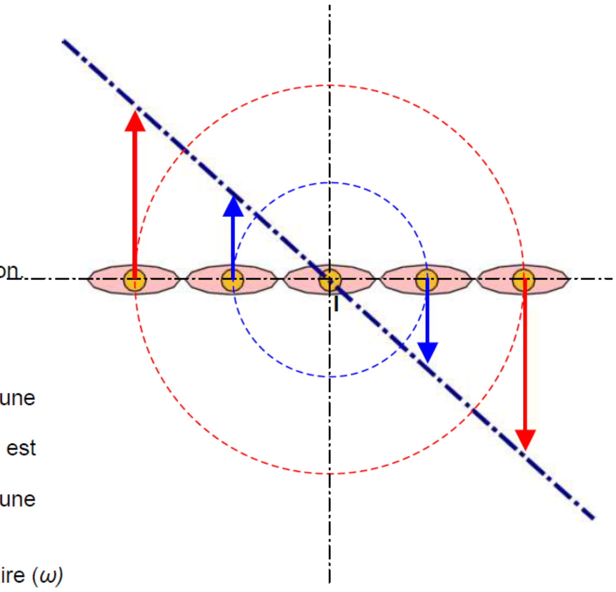
Les vecteurs vitesse sont tangents à la trajectoire donc perpendiculaires au rayon.

CIR : Centre Instantané de Rotation

<u>Définition du CIR:</u>

A chaque instant, tout <u>mouvement plan</u> d'un solide <u>S</u> par rapport à un repère de référence R_0 est soit une translation, soit un mouvement équivalent à une rotation autour d'un point appelé **centre instantané de rotation** noté I

<u>CIR dans le cas de la rotation :</u>



Formule :

$V = r \cdot \omega$

V : vitesse linéaire en m/s
r : rayon du pignon en m
ω : vitesse angulaire en rad/s

La vitesse linéaire est donc proportionnelle au rayon.

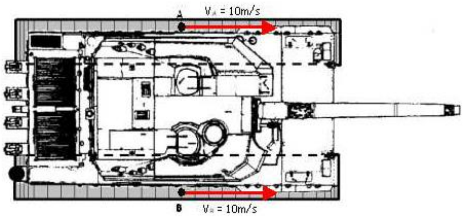
Exemple ci contre :

Cinq personnages en vue de dessus.
Les deux personnages aux extrémités décrivent une trajectoire en rouge.
Le personnage au centre tourne sur lui-même, il est le CIR.
Les deux personnages intermédiaires décrivent une trajectoire en bleu.

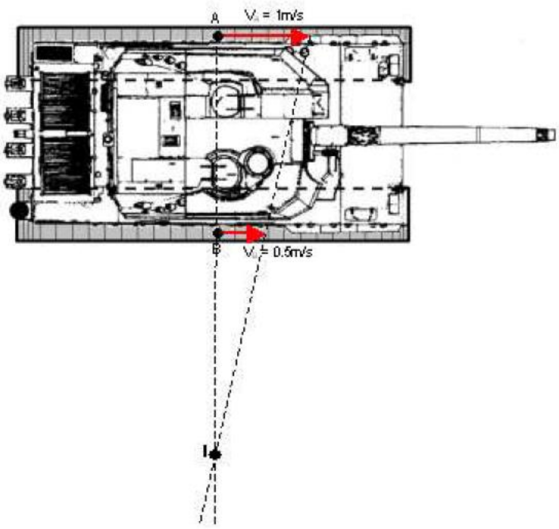
Tous les personnages ont la même vitesse angulaire (*ω*)
Mais ils ne possèdent pas tous la même vitesse linéaire (V)

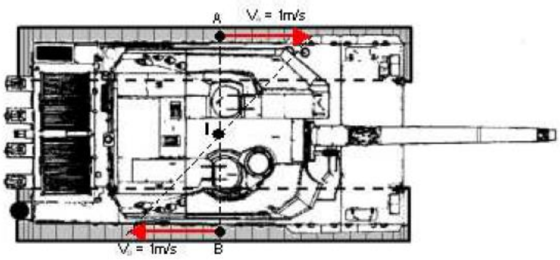
Exemple Char Leclerc :

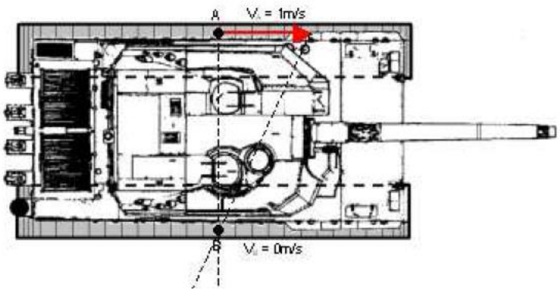
Si la vitesse linéaire des chenilles est la même, le char se déplace en translation. (voir ci contre)



Si la vitesse linéaire des chenilles est différentes le char décrit une rotation autour de I (le CIR). (voir ci dessous)







CIR dans le cas d'un mouvement plan :

La connaissance du lieu du centre instantané de rotation d'un solide en mouvement plan permet de déterminer le vecteur vitesse d'un point quelconque de ce solide.

La **position du C.I.R**. varie au cours du temps.

La **position C.I.R**. se situe au point d'intersection des rayons de deux vitesses de deux points du solide à un instant t c'est à dire qu'il se situe sur une **perpendiculaire à chaque vecteur vitesse**.

Dans le cas de la translation plane le **C.I.R**. se trouve **rejeté à l'infini.**

Exemple : système bielle/manivelle

On connaît la vitesse VB1/0 (calculer a partir de la formule **V = r . ω**)
On souhaite déterminer la vitesse du piston en un instant t VC3/0

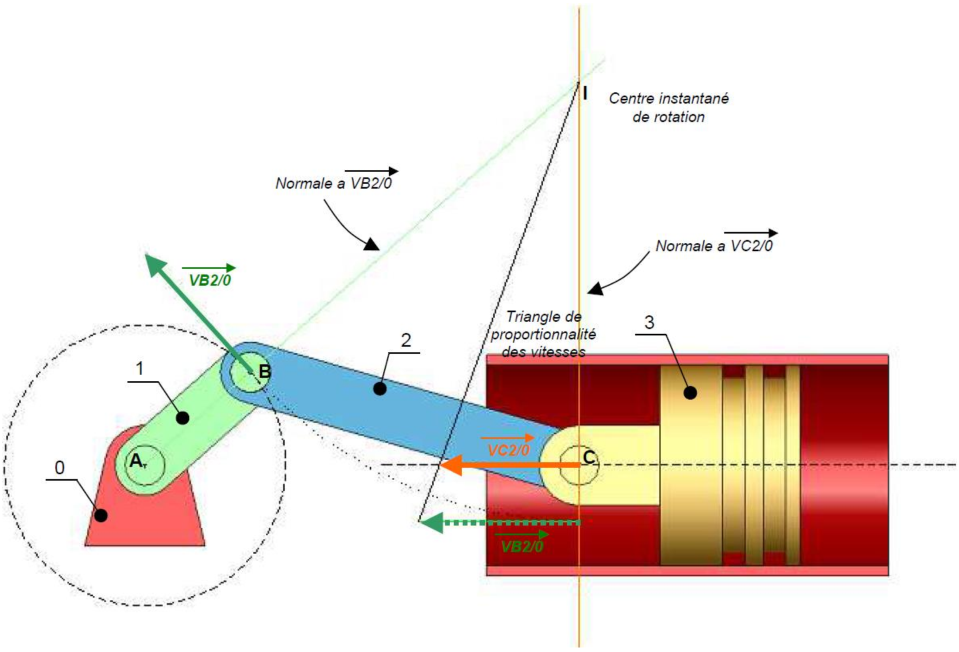
On sait que VB1/0 = VB2/0
Et que VC3/0 = VC2/0

La bielle 2 a un mouvement plan
Nous allons chercher la relation entre VB2/0 et VC2/0 en déterminant le CIR du solide a cet instant.

On trace la normale au vecteur VB2/0 et VC2/0. Le point d'intersection est le CIR.

On trace le tringle de proportionnalité des vitesses.

On détermine VC2/0 à partir de VB2/0



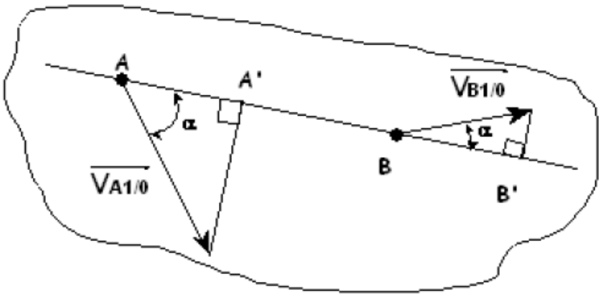
Equiprojectivité des vecteurs vitesse

Définition :

L'équiprojectivité permet de déterminer le vecteur vitesse d'un point quelconque d'un solide en mouvement plan connaissant le support de ce vecteur vitesse et le vecteur vitesse d'un autre point du solide.

Si deux points A et B d'un solide sont distincts, la projection algébrique de la vitesse de A sur (AB) est égale à la projection algébrique de la vitesse de B sur (AB)

		sur AB
Equi	Projectivité	⇓
⇓	⇓	$\overline{AA'} = \overline{BB'}$
Même	Projection	



Exemple :
On connaît VB2/0
On souhaite déterminer VC2/0

La bielle 2 se déplace suivant un mouvement plan.
On trace la droite (BC)
On projette VB2/0 sur (BC)

BB'=CC'
On connaît la direction de VC2/0
On détermine le vecteur vitesse VC2/0 par equiprojection.