

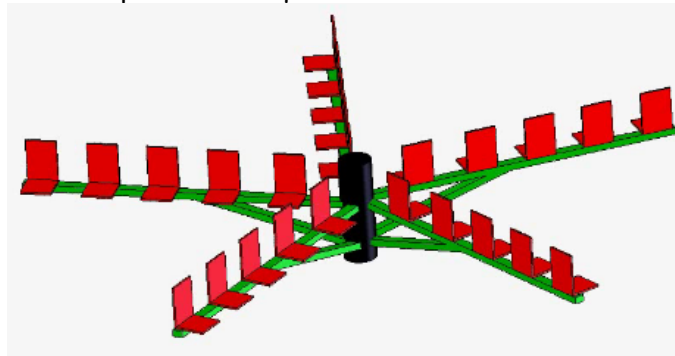
|                        |                       |          |   |
|------------------------|-----------------------|----------|---|
| 1 <sup>re</sup> Spé SI | Cinématique graphique | Cours    | 1 |
| CIR cours_ v1.11       | Méthode du CIR        | V.Géneau | 4 |

## Méthode du C.I.R. Centre Instantané de Rotation

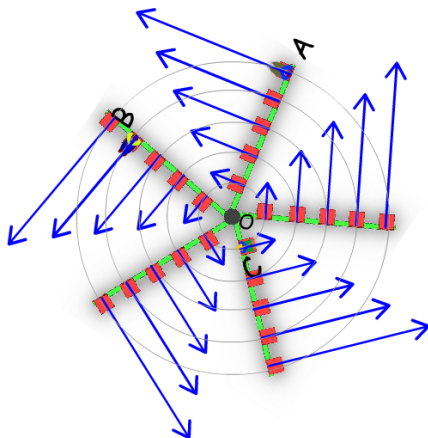
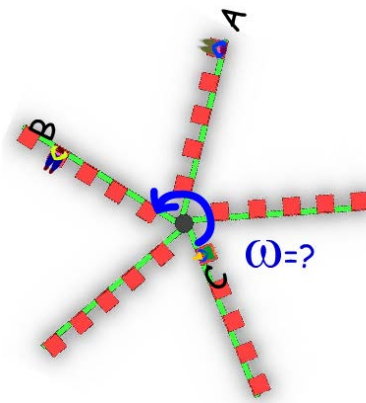
La méthode du C.I.R. permet de déterminer la vitesse linéaire de tous les points d'un objet en mouvement plan quelconque.

### Introduction :

Pour l'expliquer prenons l'exemple du tourniquet.



La *question classique* est de déterminer la vitesse angulaire du tourniquet  $\omega$  et la vitesse linéaire de différents points, ici celles d'Arthur, Benoît et Caroline.



Vous savez que **plus on se trouve loin du centre** de rotation du tourniquet, **plus notre vitesse est importante** et inversement.

Nous savons aussi que **plus la vitesse angulaire du tourniquet est importante plus notre vitesse linéaire est importante**. La répartition des vitesses est donc tout naturellement celle-ci (à gauche) !

|                        |                              |          |   |
|------------------------|------------------------------|----------|---|
| 1 <sup>re</sup> Spé SI | <b>Cinématique graphique</b> | Cours    | 2 |
| CIR cours_ v1.11       | <b>Méthode du CIR</b>        | V.Géneau | 4 |

La formule permettant de connaître la vitesse de n'importe quel point est celle-ci :

$$V = R \omega$$

V: vitesse linéaire du point en m/s

R : distance entre le centre de rotation et le point

$\omega$  : vitesse angulaire en rad/s

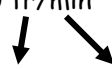
### Attention aux unités

Souvent on vous donne N la fréquence de rotation en tr/min, il faut savoir la convertir en rad/s

pour trouver  $\omega$

Exemple :

N = 3000 tr/min



$\omega = 3000 \times 2\pi \text{ rad} / 60 \text{ s}$

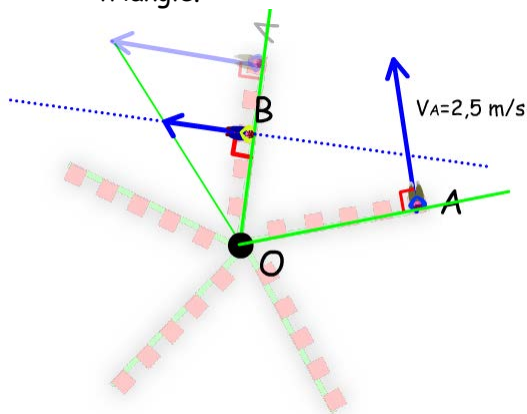
$$\omega = \frac{3000 \times 2\pi}{60} \text{ rad} / \text{s} = 314,15 \text{ rad/s}$$

Une remarque importante sur cet exemple :

*Tous les perpendiculaires aux vecteurs vitesses se coupent en un point unique qui est le centre du tourniquet*

Si je connais la vitesse d'Arthur et que je veux déterminer la vitesse de Benoît, je dois :

- trouver le centre de rotation du tourniquet (facile ici ...),
- reporter la vitesse d'Arthur sur le même bras de tourniquet que Benoît,
- tracer le triangle passant par le centre et par l'extrémité du vecteur vitesse d'Arthur.
- Tracer la vitesse de Benoît parallèlement à celle d'Arthur jusqu'à l'intersection avec le triangle.



**En conclusion, pour trouver la vitesse de Benoît je dois connaître :**

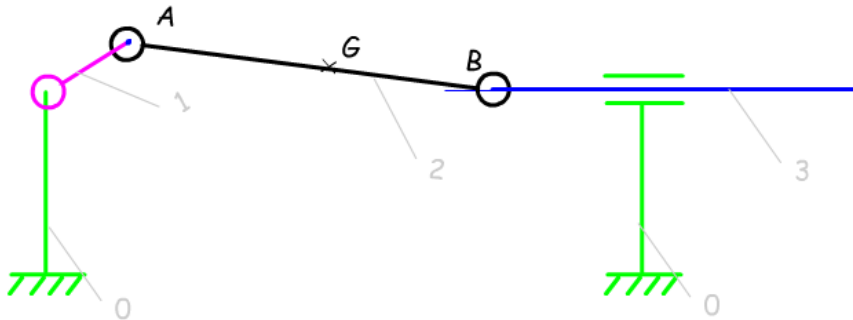
- Une vitesse (origine, norme, direction et sens)

|                        |                       |          |   |
|------------------------|-----------------------|----------|---|
| 1 <sup>re</sup> Spé SI | Cinématique graphique | Cours    | 3 |
| CIR cours_v1.11        | Méthode du CIR        | V.Géneau | 4 |

- et l'origine et la direction d'une autre vitesse.

## Méthode du C.I.R. :

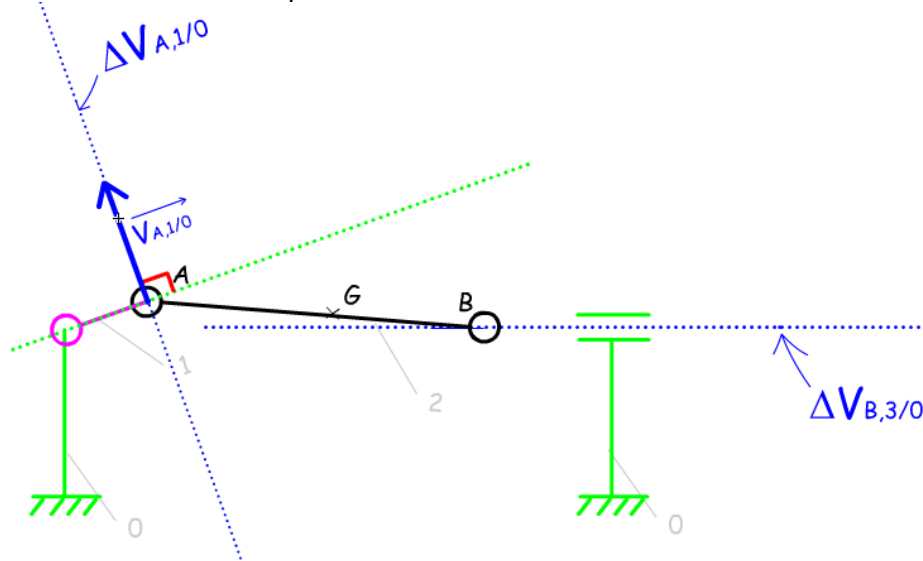
Voici un système bielle-manivelle.



Appliquons ce que l'on vient d'observer à la bielle 2 qui a un mouvement plan quelconque.

**Je sais :**

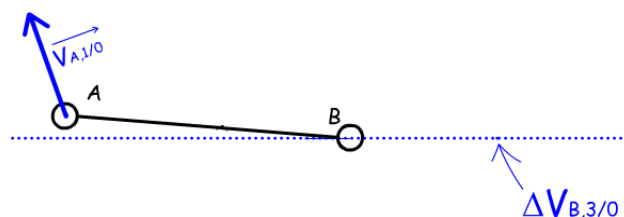
- la vitesse du point A (origine, direction, sens et norme)
- la direction de la vitesse du point B



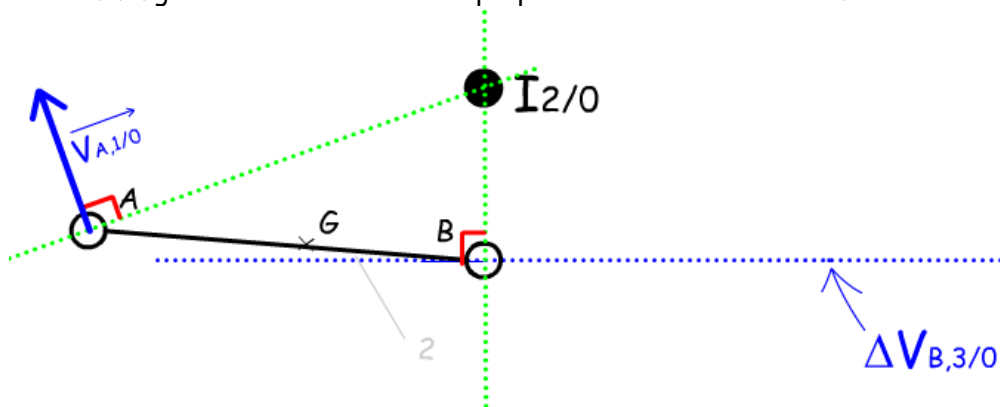
**Je cherche :** la vitesse linéaire du point B.

### Les Différentes étapes :

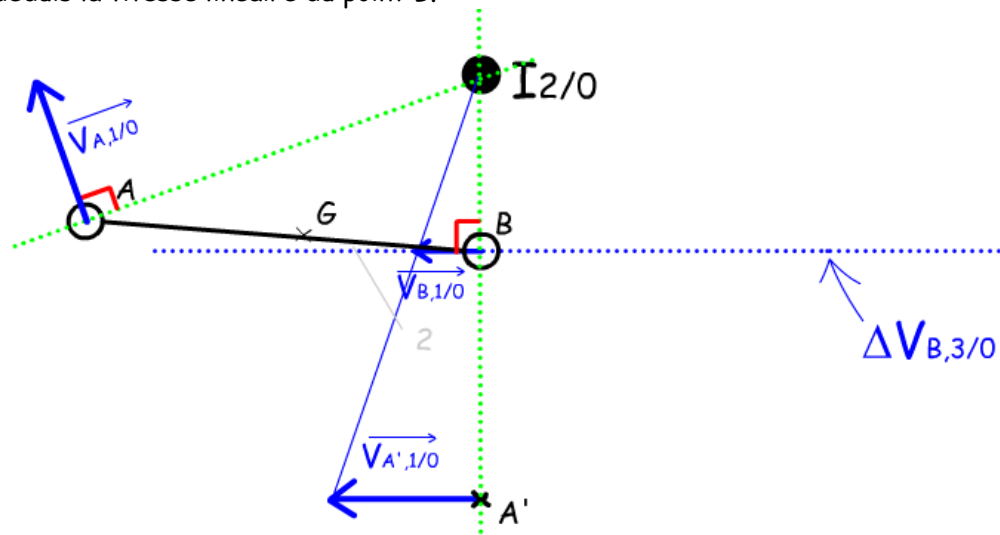
La première chose à faire est d'isoler uniquement ce que l'on a besoin comme information : La bielle, la vitesse du point A et la direction de la vitesse du point B.



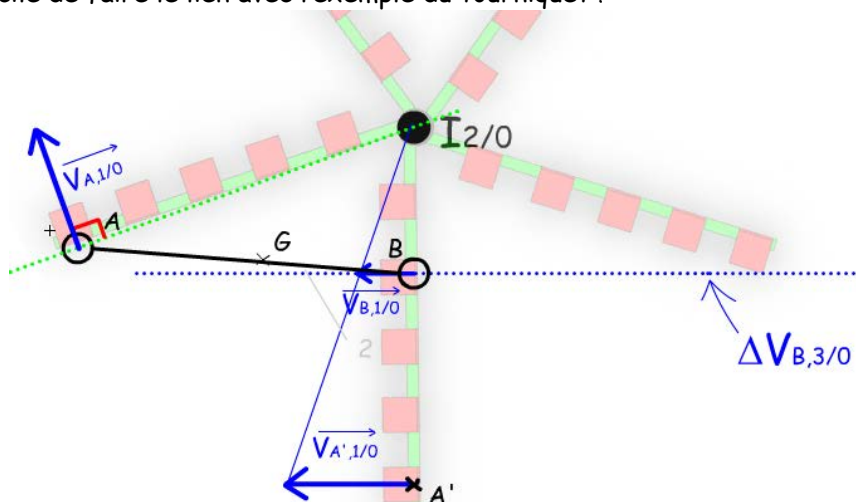
J'en déduit le C.I.R. grâce à l'intersection des perpendiculaires aux vitesses.



Je reporte la vitesse de A sur le même « bras » que B.  
Puis je trace le triangle de répartition des vitesses.  
Et j'en déduis la vitesse linéaire du point B.



Il est très facile de faire le lien avec l'exemple du tourniquet !



**Si un jour vous oubliez la méthode, refaites le croquis du tourniquet et tout vous reviendra !**