

Introduction.

La cinématique est

Limites des principes et méthodes de ce cours :

-
-
-

Mouvements.

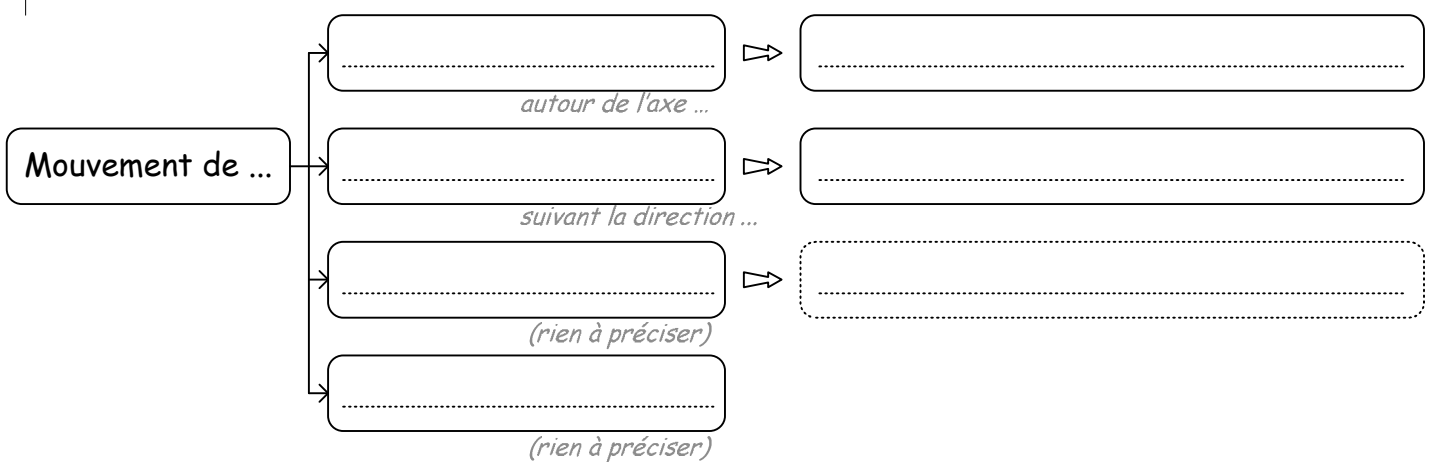
On notera le mouvement de l'objet 1 par rapport à l'objet 0.

On distinguera les mouvements suivants :

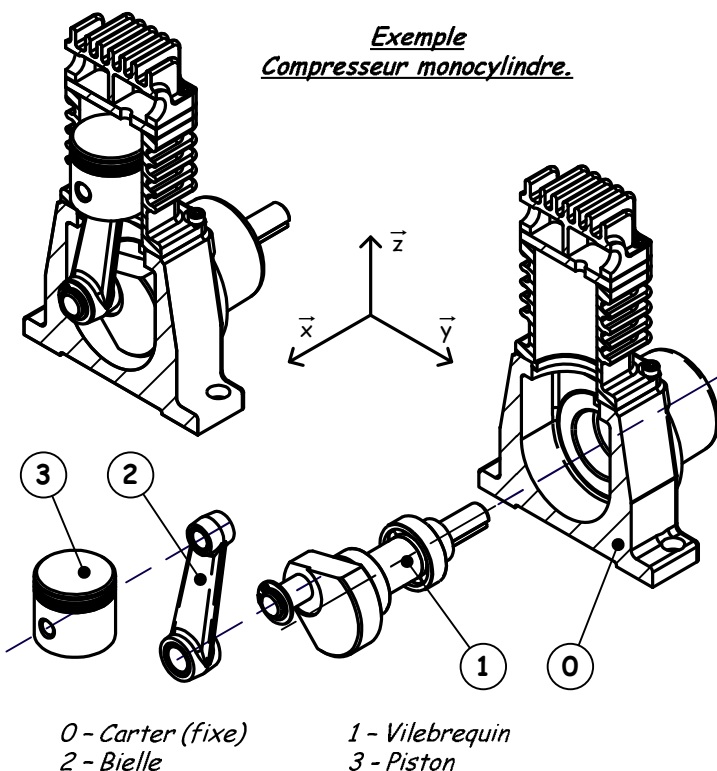
Trajectoires.

On notera la trajectoire du point A de l'objet 1 par rapport à l'objet 0.

Qui donnent les trajectoires suivantes :

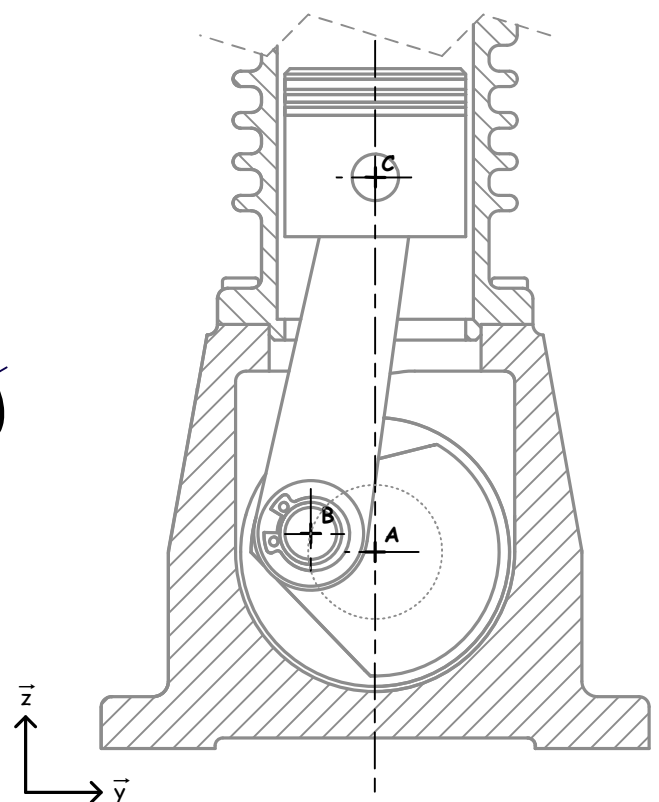


Exemple
Compresseur monocylindre.

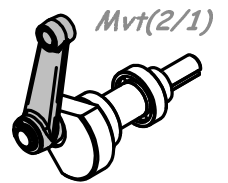


0 - Carter (fixe)
2 - Bielle

1 - Vilebrequin
3 - Piston



Exemple : On considère le compresseur monocylindre représenté à la page précédente.



Mvt(1/0) :

Mvt(3/0) :

Mvt(2/0) :

Mvt(2/3) :

Mvt(2/1) :

Rq :

T(B,1/0) :

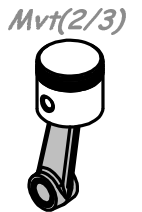
Rq :

T(B,2/0) :

T(C,3/0) :

Rq :

T(C,2/0) :



Positions.

On note B' et C' les positions respectives de B et C lorsque le piston est au point mort haut. Et B'' et C'' celles correspondants au point mort bas.

.....

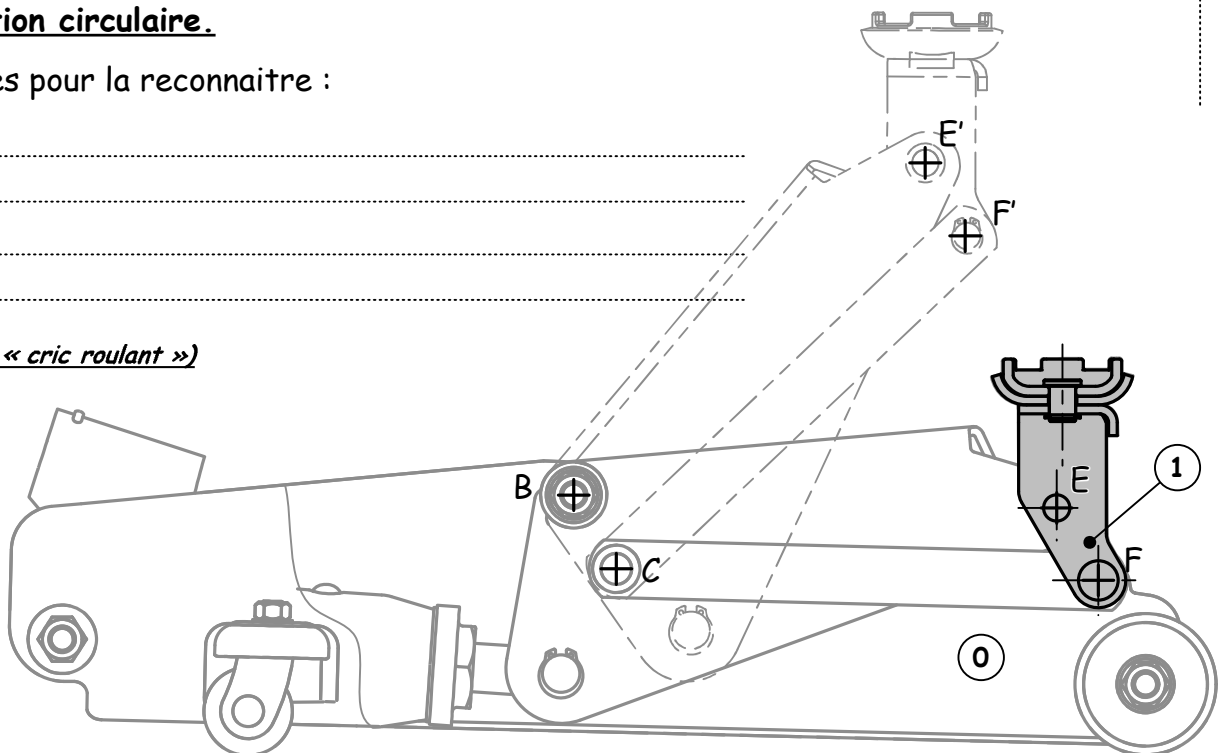
.....

La translation circulaire.

Deux indices pour la reconnaître :

-
-

(voir exercice « cric roulant »)



Notion de vitesse.

La vitesse caractérise

On distingue :

-
-
-

Relations entre ces vitesses/fréquence :



Vecteur vitesse instantané.

On peut représenter la vitesse (instantanée) d'un point d'un objet par un

On notera par exemple, la vitesse du point A appartenant à 1 dans son mouvement par rapport à 0.

On tracera le vecteur vitesse à l'aide d'une échelle de vitesse (... cm pour ... m/s)

• **Cas général :**

Le vecteur vitesse est toujours *Fig. 1*

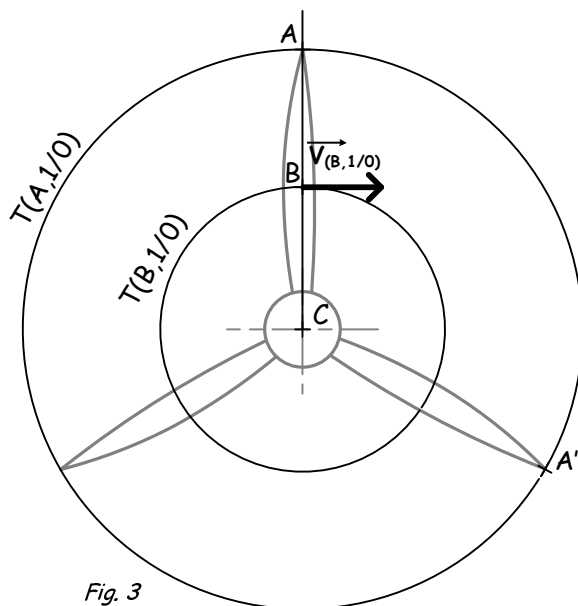
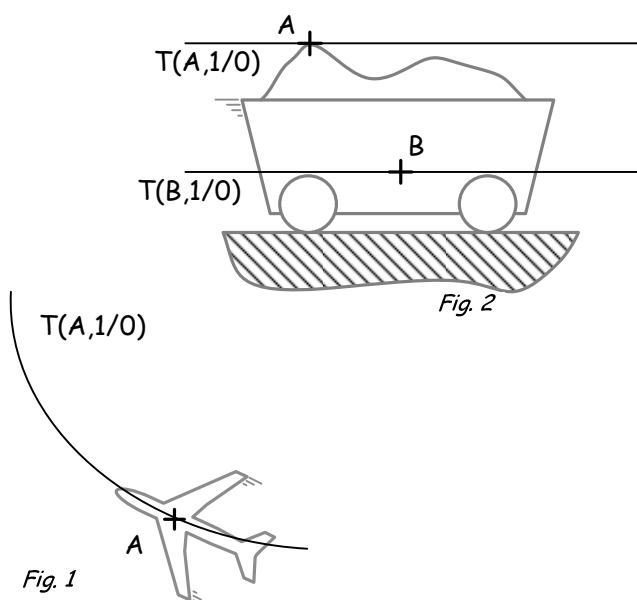
• **Cas d'un mouvement de translation rectiligne :**

Le vecteur vitesse est *Fia 2*

• **Cas d'un mouvement de rotation :**

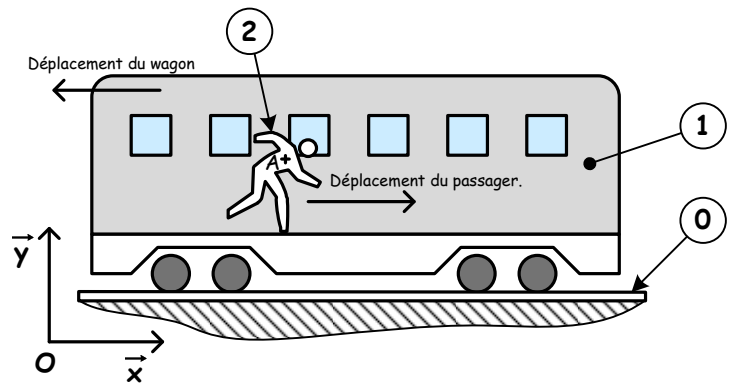
Le vecteur vitesse est *Fia 3*

Il est aussi



Loi de composition des mouvements.

Si on considère l'exemple ci-contre, on peut écrire :



Loi de composition des vitesses.

Si on considère le point A de l'exemple ci-contre, on peut également écrire :

- Vitesse d'entraînement.
- Vitesse relative de 2.
- Vitesse absolue de 2.

1er cas - Vitesse relative nulle. (centre d'une articulation)

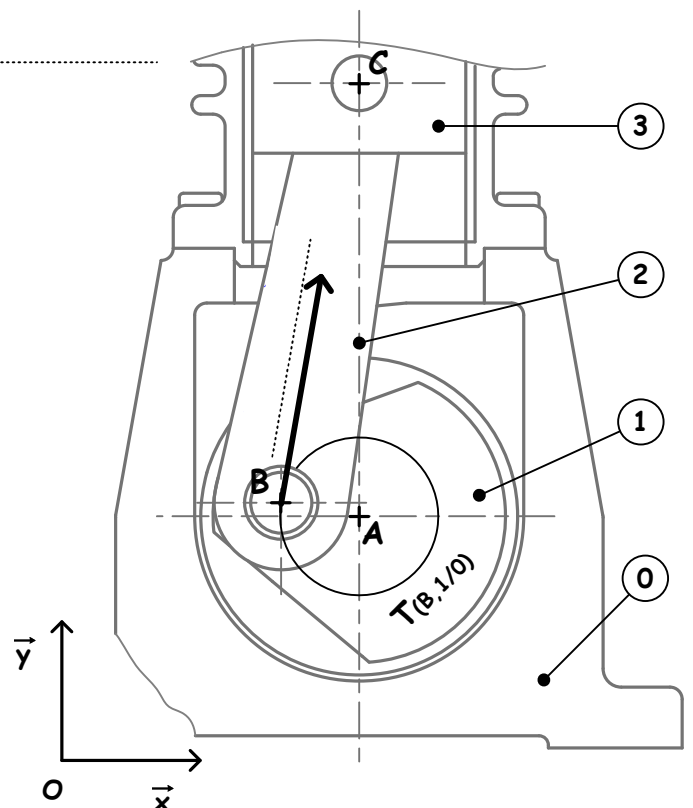
On considère le compresseur étudié précédemment.
La loi de composition des vitesses, appliquée en B nous donne :

Or il y a entre 2 et 1.....

Donc le $Mvt(2/1)$ est.....

Et

Il nous reste donc :
.....



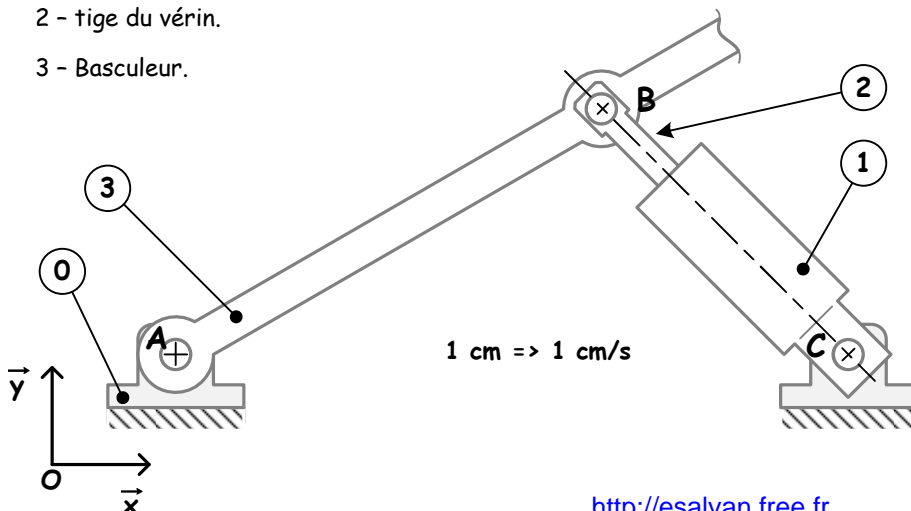
2eme cas - Vitesse relative non nulle / Vérin.

On considère l'assemblage ci-dessous. La vitesse de sortie de la tige est de 5 cm/s.

On connaît donc et on cherche $\vec{V}(B,3/0)$.

Liaison entre 3 et 2	⇒	Mvt(3/2)	⇒
Liaison entre 3 et 0	⇒	Mvt(3/0)	⇒
Liaison entre 2 et 1	⇒	Mvt(2/1)	⇒
Liaison entre 1 et 0	⇒	Mvt(1/0)	⇒

- 0 - Châssis.
- 1 - Corps du vérin.
- 2 - tige du vérin.
- 3 - Basculeur.



3eme cas - Vitesse relative non nulle / Glissement.

On considère l'assemblage ci-dessous. La vitesse de sortie de la tige est de 5 cm/s.

On connaît donc et on cherche $\vec{V}(B,2/0)$.

<p>Liaison entre 1 et 0</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	\Rightarrow	<p>Mvt(1/0)</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	\Rightarrow	<p>.....</p>
---	---------------	---	---------------	--------------

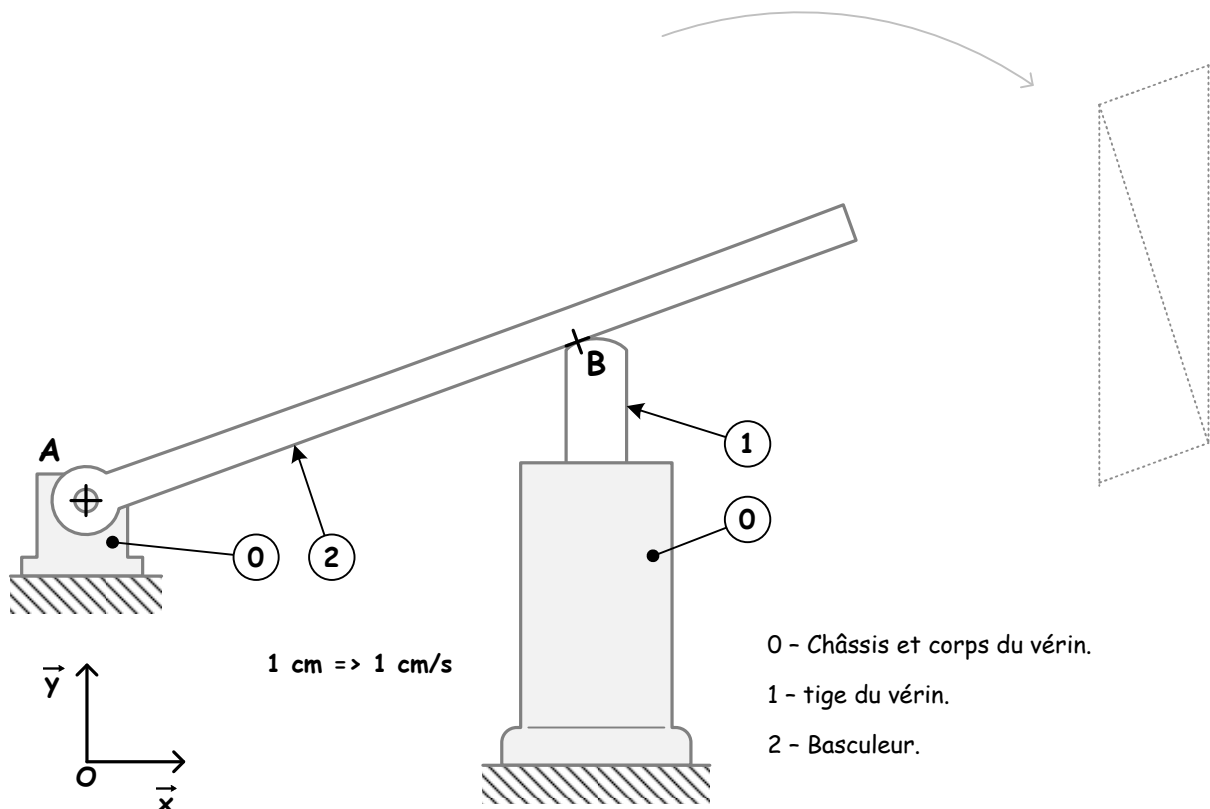
<p>Liaison entre 1 et 0</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	\Rightarrow	<p>Mvt(2/0)</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	\Rightarrow	<p>.....</p>
---	---------------	---	---------------	--------------

<p>Contact entre 2 et 1</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	\Rightarrow	<p>.....</p>
---	---------------	--------------

.....

.....

.....



- 0 - Châssis et corps du vérin.
- 1 - tige du vérin.
- 2 - Basculeur.

Méthode de l'équiprojectivité des vecteurs vitesses.

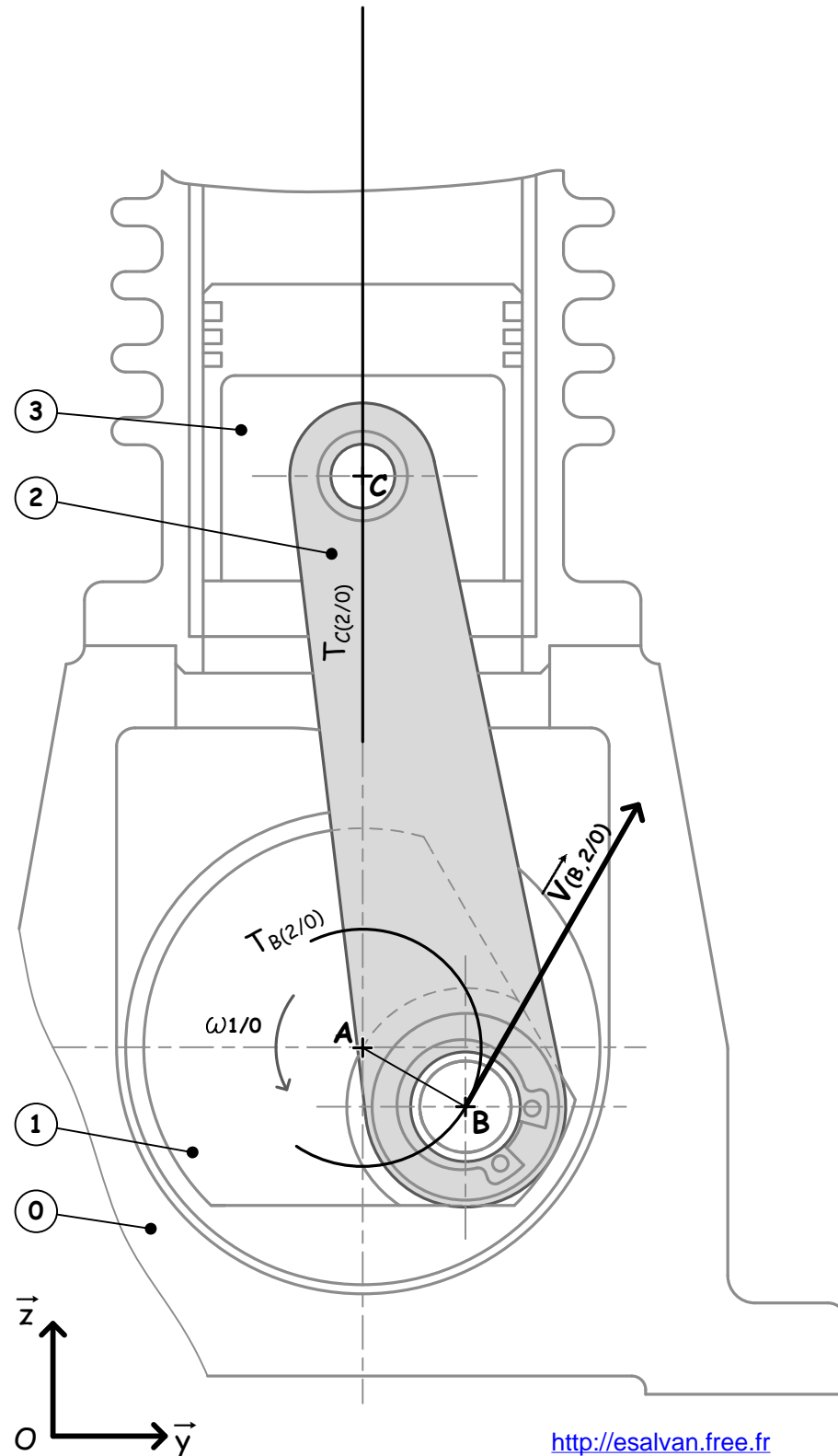
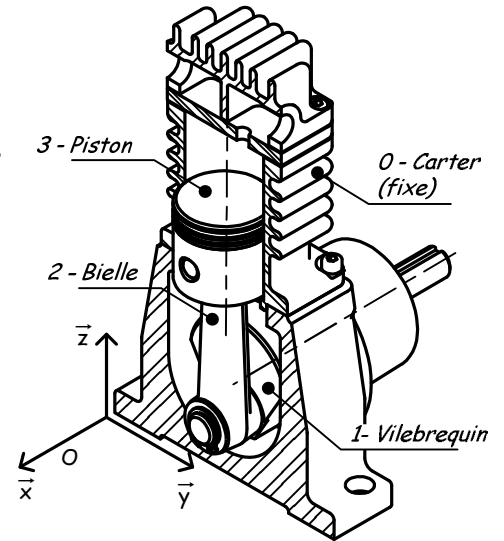
On considère le compresseur monocylindre, constitué d'un vilebrequin 1, articulé en A sur le carter O et en B sur la bielle 2. (liaisons pivots d'axes (A, \vec{x}) et (B, \vec{x})).

La bielle est quand à elle articulée en C sur le piston 3. (liaison pivot d'axe (C, \vec{x}))

Le piston coulisse dans le carter O (liaison pivot glissant d'axe (C, \vec{z})), ce qui a pour effet de faire varier le volume de la chambre de compression.

Les pièces du mécanisme sont considérées indéformables et les liaisons parfaites. L'étude sera faite dans le plan (O, \vec{y}, \vec{z}) .

Connaissant $\vec{V}_{(B,2/0)}$, on recherche la vitesse $\vec{V}_{(C,2/0)}$, pour la position représentée.



Equiprojectivité des vecteurs vitesses :

Principe :

Puisque les points B et C appartiennent tout deux qui est

les projections des vitesses $\vec{V}_{(B,2/0)}$ et $\vec{V}_{(C,2/0)}$ sur sont

Soit ici :

Méthode du centre instantané de rotation (noté CIR).

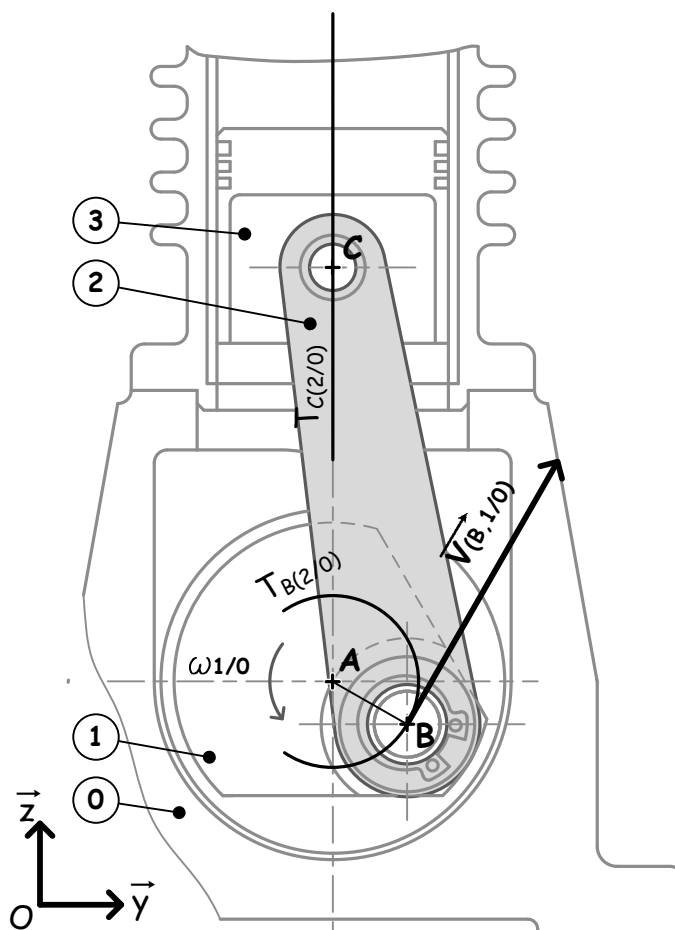
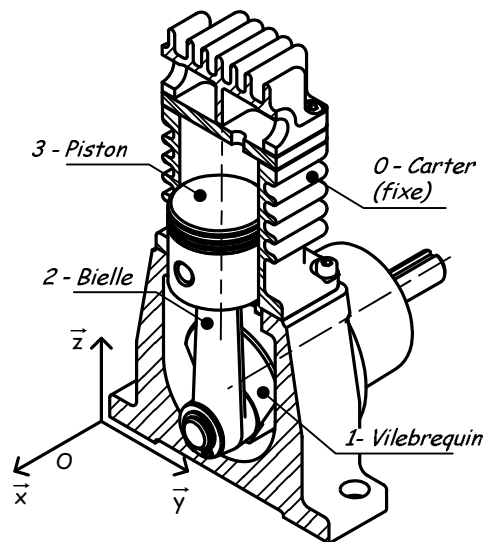
On considère le compresseur monocylindre, constitué d'un vilebrequin 1, articulé en A sur le carter 0 et en B sur la bielle 2. (liaisons pivots d'axes (A, \vec{x}) et (B, \vec{x})).

La bielle est quand à elle articulée en C sur le piston 3. (liaison pivot d'axe (C, \vec{x}))

Le piston coulisse dans le carter 0 (liaison pivot glissant d'axe (C, \vec{z})), ce qui a pour effet de faire varier le volume de la chambre de compression.

Les pièces du mécanisme sont considérées indéformables et les liaisons parfaites. L'étude sera faite dans le plan (O, \vec{y}, \vec{z}) .

Connaissant $\vec{V}(B, 2/0)$, on recherche la vitesse $\vec{V}(C, 2/0)$, pour la position représentée.



Centre instantané de rotation :

Principe :

Tout mouvement dans le plan peut être assimilé à un instant donné,

Ce CIR, dont la position varie au cours du temps, se trouve toujours.....