

# Cinématique Graphique

## Composition de mouvements - CIR - Equiprojectivité



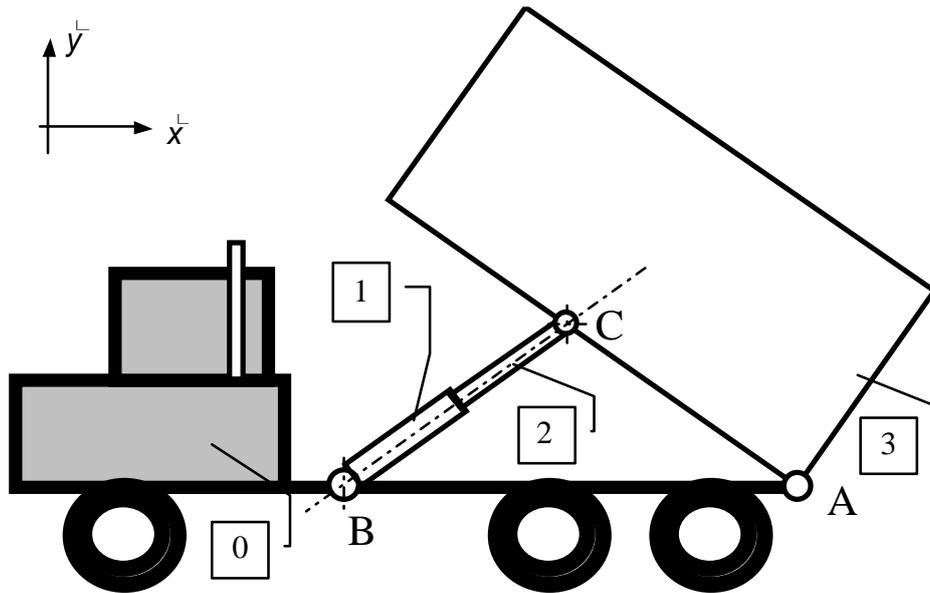
S si

TD

### 1. Composition de mouvements :

#### 1.1. Camion benne :

On étudie le mouvement de la benne d'un camion. Elle est mise en mouvement par un vérin hydraulique. On connaît la vitesse de sortie de la tige de vérin ( $\|\vec{V}_{C,2/1}\|=50\text{mm/s}$ ) et on désire déterminer la vitesse à l'intérieur de la benne ( $\vec{V}_{C,3/0}$ ).



- Q1. Quel est le mouvement de 1 par rapport à 2 ?
- Q2. Tracer  $\|\vec{V}_{C,2/1}\|=50\text{mm/s}$  (échelle : 1 cm pour 10 mm/s)
- Q3. Quel est le mouvement de 3 par rapport à 0 ?
- Q4. Tracer le support de  $\vec{V}_{C,3/0}$

C est le centre de la liaison pivot parfaite entre 3 et 2 donc  $\vec{V}_{C,3/2} = \vec{0}$ .

La loi de composition des vitesses en C est :  $(\vec{V}_{C,3/0} = \vec{V}_{C,3/2} + \vec{V}_{C,2/0})$  donc  $\vec{V}_{C,3/0} = \vec{V}_{C,2/0}$

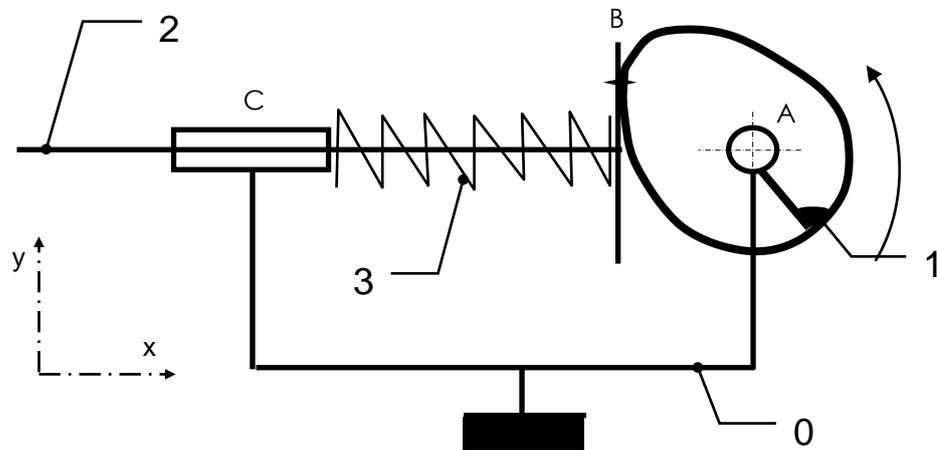
- Q5. e) Quel est le mouvement de 1 par rapport à 0 ?
- Q6. f) Tracer le support de  $\vec{V}_{C,1/0}$
- Q7. Ecrire la relation de composition des vecteurs vitesses en C.
- Q8. Tracer les vecteurs sur le schéma
- Q9. En déduire  $\|\vec{V}_{C,2/0}\|$  et  $\|\vec{V}_{C,3/0}\|$

## 1.2. Mécanisme à came :

On s'intéresse au mouvement d'un mécanisme « à came ». Lorsque la came 1 tourne autour de l'axe  $A \vec{z}$ , elle pousse l'arbre 2 au niveau du point B. La position du point B varie donc au cours du temps. C'est le ressort 3 qui maintient le contact entre l'arbre 2 et la came 1. Grâce à la came et au ressort, l'arbre 2 possède un mouvement de translation alternatif.

### Données :

- $AB=20\text{mm}$
- $N_{1/0}=3820\text{ tr/mn}$

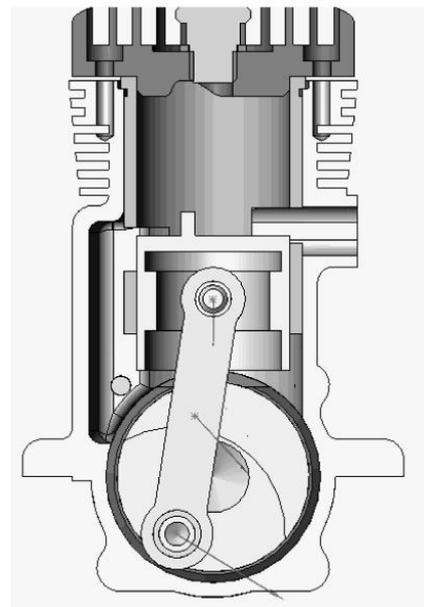
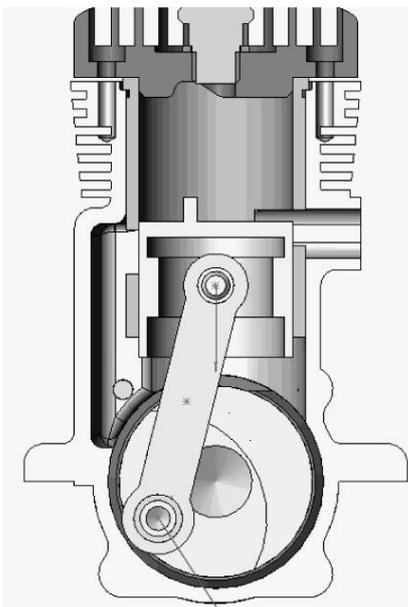


- Q10. Déterminer et tracer la direction du vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 1/0}$ .
- Q11. Calculer la norme de  $\vec{V}_{B \in 1/0}$  en m/s. Tracer le vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 1/0}$  (échelle :  $1\text{cm}=2\text{m/s}$ ).
- Q12. Déterminer et tracer la direction du vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 2/0}$ .
- Q13. Déterminer et tracer la direction du vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 1/2}$ . Le vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 1/2}$  représente la vitesse de **glissement** entre la came 1 et l'arbre 2 au niveau du point B.
- Q14. Donner la relation entre  $\vec{V}_{B \in 1/0}$ ,  $\vec{V}_{B \in 2/0}$  et  $\vec{V}_{B \in 1/2}$ . En déduire le vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 1/2}$ .
- Q15. Tracer ces vecteurs sur le schéma et indiquer ci-dessous leur intensité.

## 2. Centre instantané de rotation (CIR) :

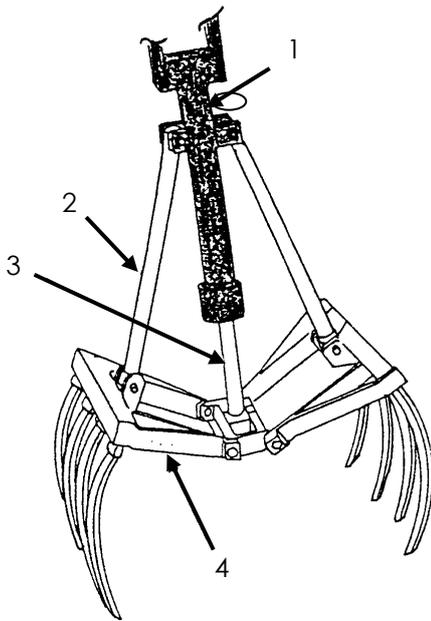
### 2.1. Micro-moteur :

- Q16. Tracer le CIR de la bielle par rapport au bâti  $I_{\text{bielle/bâti}}$ .



**2.2. Mécanisme de préhension :**

On s'intéresse au mouvement d'un mécanisme de préhension adaptable sur les engins de travaux publics. Lorsque la tige de vérin 3 translate, elle provoque l'ouverture ou la fermeture des fourches 4.

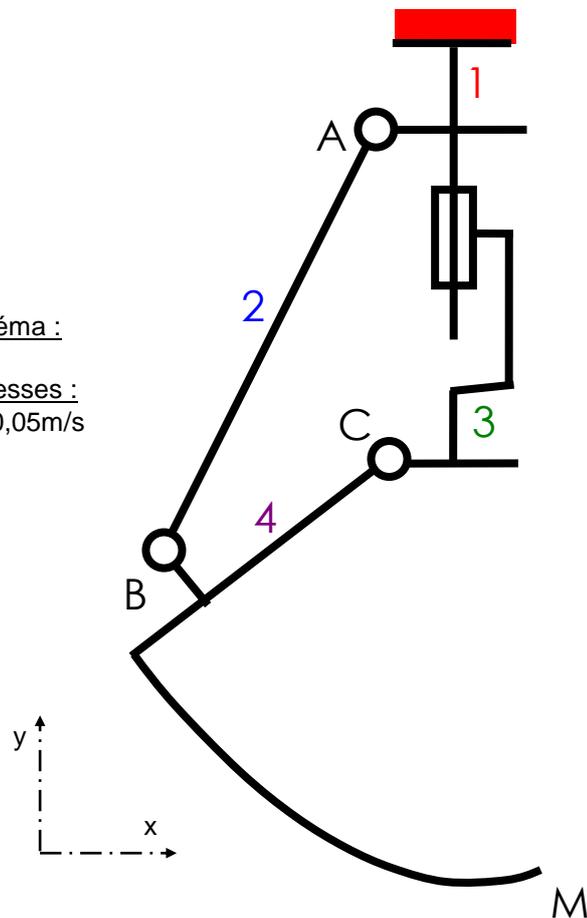


Echelle du schéma :

- 1:10

Echelle des vitesses :

- 1cm  $\leftrightarrow$  0,05m/s

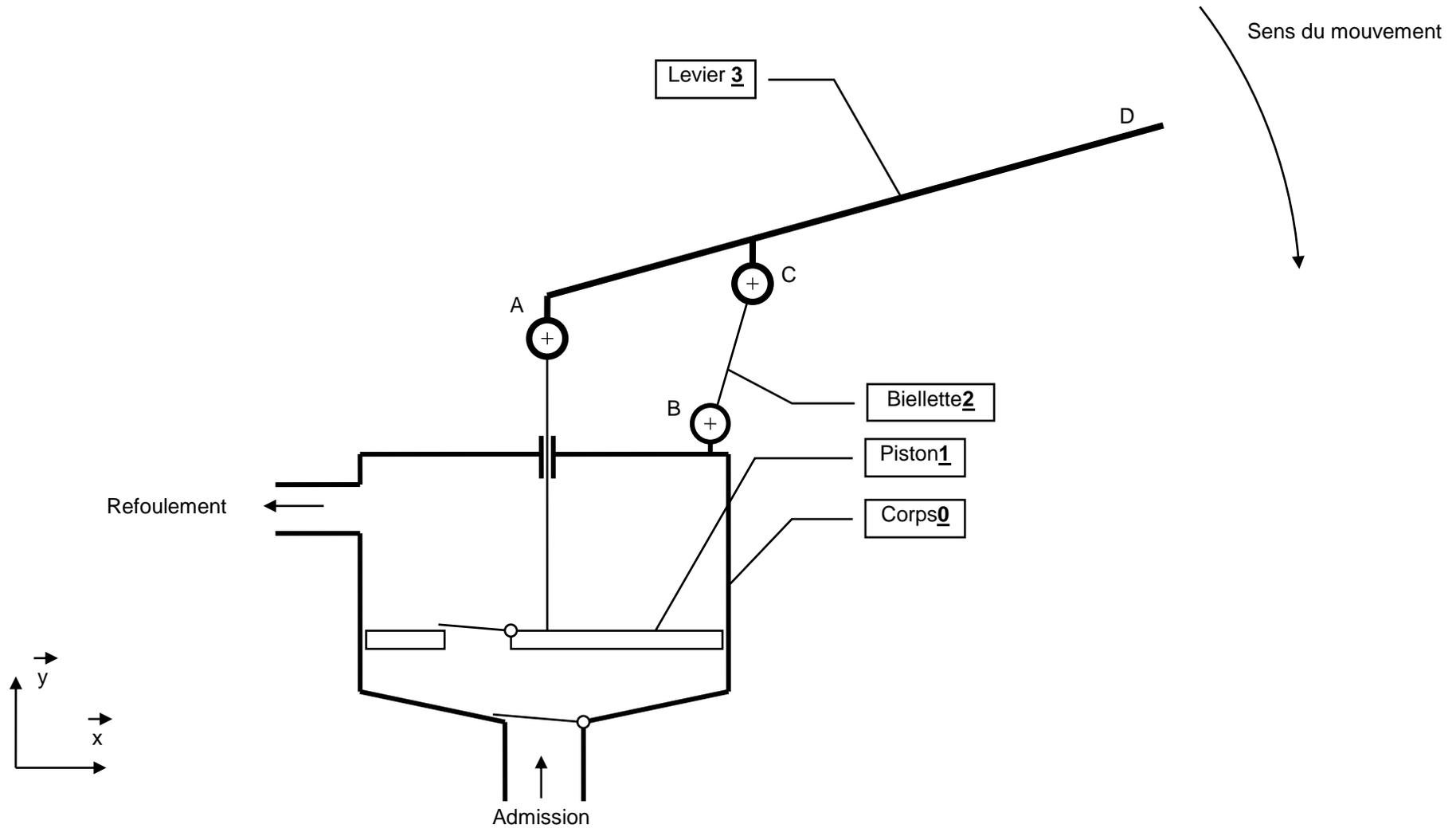


- Q17. Tracer le vecteur vitesse  $\vec{V}_{C \in 3 / 1}$  sachant que, dans cet exercice, la tige de vérin 3 se translate vers le bas à la vitesse de **0,1m/s**.
- Q18. Comparer  $\vec{V}_{C \in 3 / 1}$  et  $\vec{V}_{C \in 4 / 1}$ .
- Q19. Déterminer et tracer la direction du vecteur vitesse  $\vec{V}_{B \in 2 / 1}$ .
- Q20. Montrer que  $\vec{V}_{B \in 2 / 1} = \vec{V}_{B \in 4 / 1}$ .
- Q21. Tracer le **Centre Instantané de Rotation** de 4 par rapport à 1.
- Q22. En déduire la vitesse angulaire de 4 par rapport à 1 en rad/s.
- Q23. En déduire la vitesse linéaire du point M. Tracer  $\vec{V}_{M \in 4 / 1}$

**2.3. Pompe à main :**

Q24. On donne :  $\|\vec{V}_{A,1/0}\| = 50 \text{ mm/s}$ . A l'aide de la méthode du CIR, calculer la vitesse de l'extrémité du levier en D.

Ech : 10 mm = 25 mm/s



## 3. Equiprojectivité :

Q25. On donne :  $\|\vec{V}_{A,1/0}\| = 50 \text{ mm/s}$ . A l'aide de la méthode de l'équiprojectivité, calculer la vitesse de l'extrémité du levier en D. (utilisez le CIR de la question précédente)

Ech : 10 mm = 25 mm/s

