

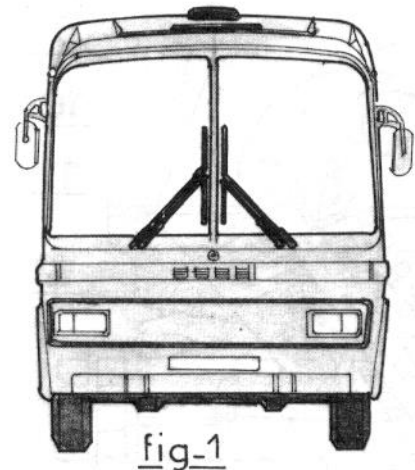
Cinématique – Mouvements et trajectoires

Objectifs : Définir la nature du mouvement d'un solide et la trajectoire d'un point par rapport à un référentiel.

Support de l'étude : Essuie-glace de bus


Hypothèses - Données

- Les biellettes (1) et (2) sont en **liaison pivot** d'axe **(C,z)** et **(D,z)** avec la carrosserie du véhicule ; le balai d'essuie glace 3 est en **liaison pivot** d'axe **(A,z)** et **(B,z)** avec les biellettes (1) et (2) (z est la direction perpendiculaire au plan formé par la vitre);
- On considérera les différentes pièces du mécanisme comme des **solides indéformables** ;
- On supposera que la vitre du pare-brise est parfaitement **plane**.



Simulation sous Méca 3D :

☞ Copiez le dossier complet "TP - Cinématique - Essuie-glace de bus" dans votre dossier personnel, puis ouvrez le fichier "Essuie-glace_de_bus.SLDASM".

☞ Dans l'onglet "Méca 3D" , faites un clic droit sur "Mécanisme" et choisissez "Construction automatique". Les sous-assemblages sont alors convertis en "pièces" et les contraintes géométriques en "Liaisons" sous méca 3D.

☞ Faites un clic droit sur "Analyse", puis sélectionnez "Calcul mécanique" et suivant. La fenêtre suivante s'ouvre alors :

Choix des paramètres de calcul

Scénario 1

No.	Liaison	Composante	Type Mvt.	Vitesse	Courbe
1	1	Rx (0.0000...	Uniforme	2	

Mouvements d'entrée

Type d'étude: Etude cinématique

Nbre de positions: 3

Durée du mouvement (sec): 4

Commentaires :

< Précédent Calcul Annuler Aide

☞ Complétez :

1 : Liaison à piloter (liaison par laquelle est animé le mécanisme) → sélectionnez la liaison entre le bâti (vitre) et la manivelle.

2 : Vitesse du mouvement d'entrée (la manivelle est entraînée par un moto-réducteur à une vitesse de **10 tr.min⁻¹**)

3 : Nombre de positions pour lesquelles le logiciel effectue le calcul. Essayer **10 positions**.

4 : Durée du mouvement : prendre **10 s**

☞ Lancez une simulation pour visualiser le mécanisme en mouvement :



Répondre sur feuille aux questions suivantes :

Q1 . Que constatez-vous ?

☞ Effectuer deux nouveaux calculs en prenant **100 positions, puis 1000**.

Q2 . Concluez sur l'influence du nombre de positions du calcul.

Rappel des différentes natures de mouvements :

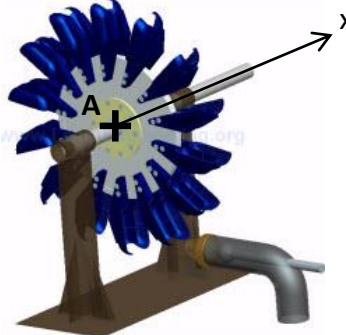
✚ Rotation autour d'un axe (à préciser)

[Exemple ici](#)

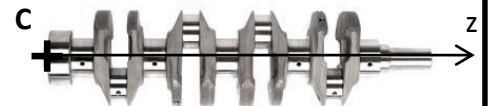
Exemples :



Eolienne à axe verticale
(Rotation autour de l'axe (O,y))



Turbine pelton
(Rotation autour de l'axe (A,x))



Vilebrequin de moteur thermique
(Rotation autour de l'axe (C,z))

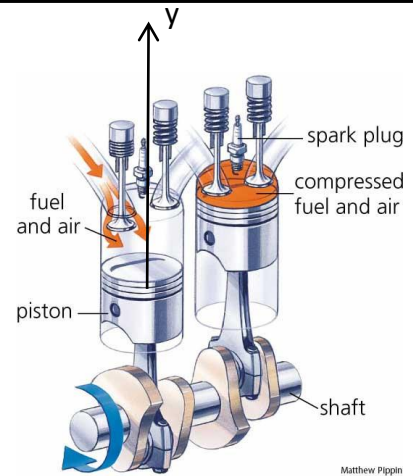
Translation rectiligne suivant une direction (à préciser)

Exemples :

[Exemple ici](#)



x
Train en ligne droite
(Translation rectiligne suivant x)



Pistons de moteur thermique
(Translation rectiligne suivant y)

 [Translation circulaire](#)

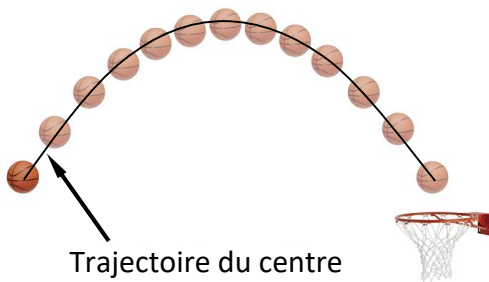
 [Translation quelconque](#)

Q3 . Donnez la nature ainsi que les caractéristiques des **liaisons** entre (1) et (0) puis entre (2) et (0).

Q4 . En déduire la nature des **mouvements** suivants : $M_{vt1/0}$ et $M_{vt2/0}$.

Rappel : Notion de trajectoire d'un point d'un solide

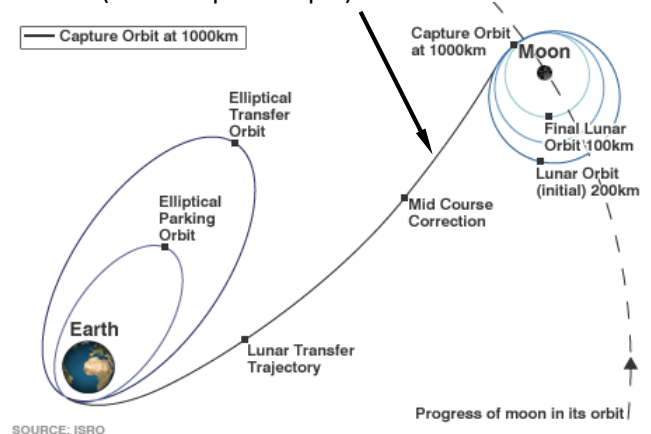
La trajectoire est l'ensemble des positions d'un point au cours du temps.



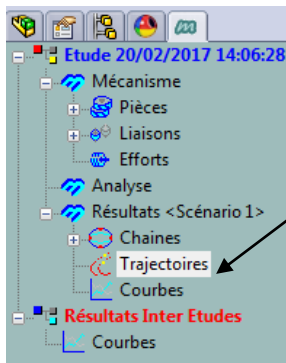
Trajectoire du centre
d'un ballon de basket :
Parabole

[Exemple ici](#)

Trajectoire du centre de gravité G d'une
sonde spatiale indienne de mission
d'exploration de la lune (2008)
(Courbe quelconque)



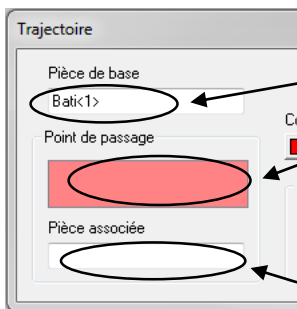
🖱 Affichez les trajectoires : $T_{A \in 2/0}$ et $T_{B \in 1/0}$ sur Méca 3D en procédant comme suit :



Exemple : pour afficher $T_{M \in 2/1}$ (trajectoire du point M appartenant à 2 par rapport à 1)

Effectuez un clic droit sur "Trajectoires", puis "Ajouter".

Indiquez les trois éléments définissant la trajectoire :



"Pièce de base" = Pièce de référence, la pièce 1 pour notre exemple

"Point de passage" = point pour lequel vous voulez visualiser la trajectoire : le point M dans notre exemple (cliquez directement sur la pièce concernée)

"Pièce associée" = Pièce en mouvement par rapport à la référence, c'est-à-dire la pièce 2 dans notre exemple.

Choisissez la couleur, puis cliquez sur "OK". La trajectoire s'affiche.

Q5 . Quelle est la nature des **trajectoires** suivantes : $T_{A \in 2/0}$ et $T_{B \in 1/0}$ (segment de droite, cercle, arc de cercle, courbe quelconque, ...) ? Tracez ces **trajectoires** sur la figure 2 (les deux positions extrêmes sont indiquées sur la figure).

ATTENTION : Les tracés demandés sur la figure 2 doivent être effectués avec la plus grande précision avec le matériel adapté (règle, compas, etc...)!

Q6 . Quelle est la nature des **liaisons** entre (1) et (3) puis entre (2) et (3) ? En déduire la nature précise des **mouvements** $M_{vt1/3}$ et $M_{vt2/3}$.

Q7 . Quelle est la nature du quadrilatère (**ABCD**) ? Qu'en est-il lorsque le système change de position ? En déduire la nature précise du mouvement $M_{vt3/0}$.

Q8 . Quelle est alors la nature des trajectoires $T_{E \in 3/0}$ et $T_{F \in 3/0}$? Tracez ces trajectoires entre les deux positions extrêmes sur la figure 2 (expliquez comment vous avez procédé).

🖱 Affichez ces trajectoires sur Méca 3D.

Q9 . Repassez en rouge le contour de la surface balayée par le balai (3).

