

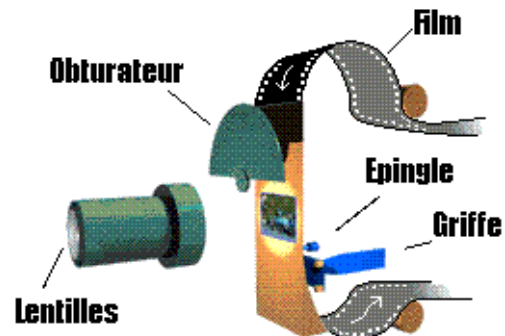
Cas du solide en mouvement de rotation autour d'un axe fixe

Support de l'étude : Griffe de caméra



Avant l'avènement de l'ère numérique, les supports vidéo étaient constitués de pellicules sur lesquelles des images étaient imprimées. Le principe du cinéma consistait à projeter ces images fixes en les faisant passer devant une puissante lampe pour afficher une image lumineuse sur un écran. En faisant défiler un nombre suffisamment important d'images chaque seconde, sous l'effet de la persistance rétinienne, l'œil humain voit une image animée et non une succession d'images fixes.

Le mécanisme étudié est un système d'entraînement permettant de mettre en mouvement cette pellicule.

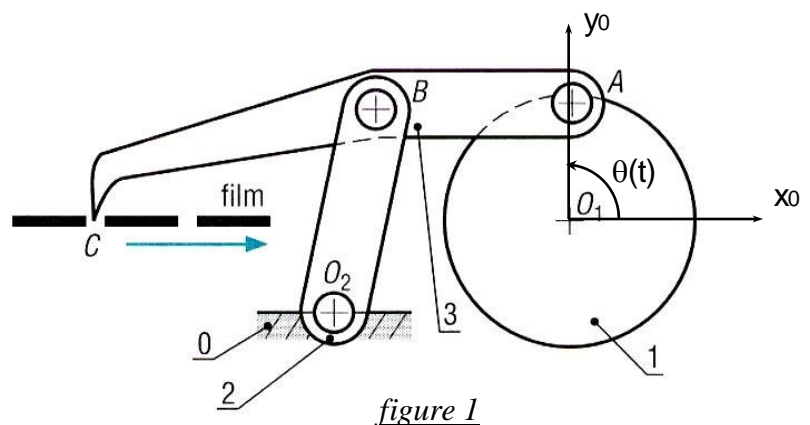


Objectif de l'étude : Afin de choisir le moteur qui entraînera le mécanisme, nous allons nous intéresser à l'accélération de la pièce (1) par rapport au Bâti (0).

Première partie : Etude analytique

Extrait du cahier des charges :

La caméra doit projeter 24 images par seconde. Pour des raisons de convenance visuelle, il faut que la vitesse de fonctionnement soit atteinte en 1s (on supposera que l'accélération angulaire de la pièce 1 par rapport au Bâti 0 est uniforme). Une fois la vitesse de fonctionnement atteinte, la caméra reste allumée pendant 4 s avant d'être arrêtée.



1. Quelle est la valeur de la vitesse de fonctionnement $\omega_{1/0}$?
2. Quelle est la valeur de l'accélération angulaire γ nécessaire pour répondre au cahier des charges ?
3. Tracez la courbe $\omega_{1/0}$ en fonction du temps pour $0 \leq t \leq 5$ s
4. Etablir les équations de mouvement de la phase 1 ($0 \leq t \leq 1$ s)
5. Même question pour la phase 2 ($1 \leq t \leq 5$ s)
6. Complétez le tableau suivant (vous pouvez utiliser Excel pour entrer les formules) :

Temps t en s	0	0,25	0,5	0,75	1	2	3	4	5
Accélération angulaire γ en rad.s^{-2}									
Vitesse angulaire $\omega_{1/0}$ en rad.s^{-1}									
Position angulaire $\theta_{1/0}$ en rad									
Nombre de tours effectués									

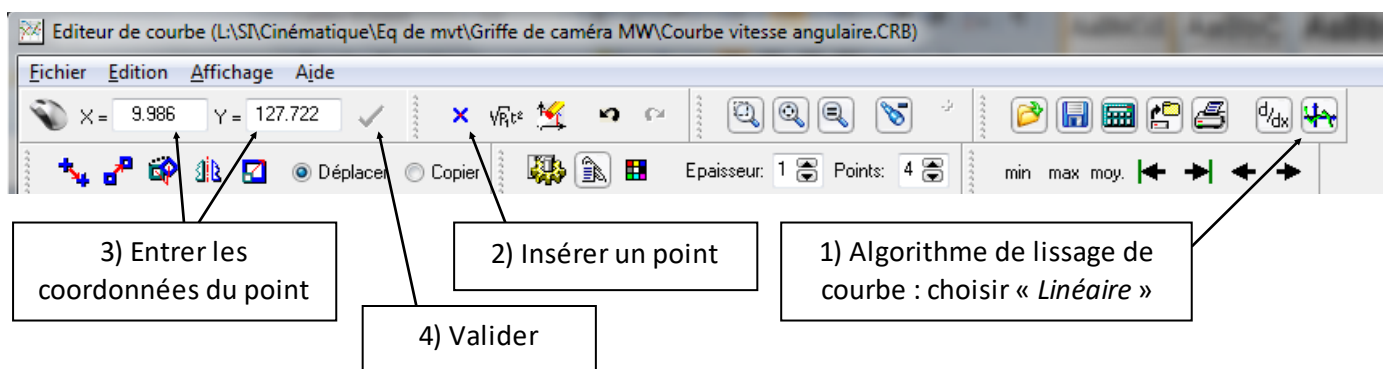
Seconde partie : Simulation sous Méca 3D

a) Paramétrage du modèle

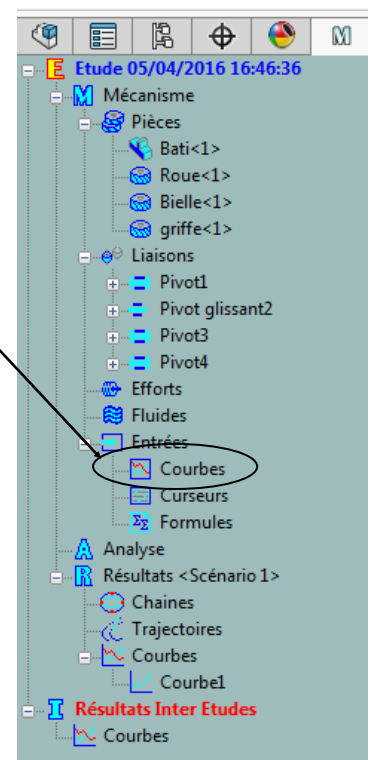
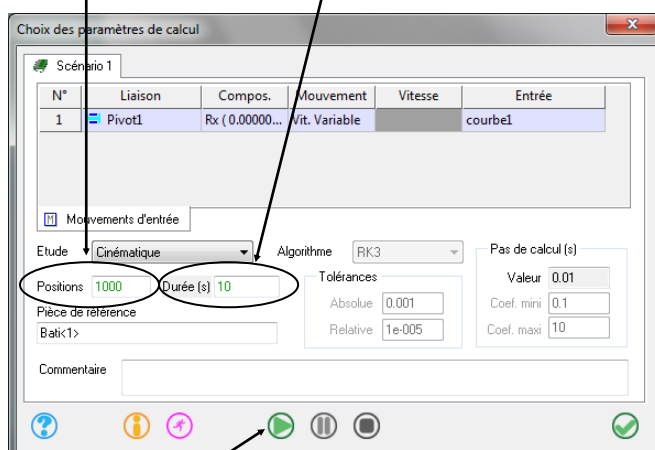
7. Copiez le dossier complet « Griffe de caméra » dans votre dossier de travail, puis ouvrez le fichier « Griffe_de_caméra.SLDASM ».
8. Dans l'arbre de construction de méca 3D, faites un « clic droit » sur « mécanisme » et effectuez une « construction automatique ». Les liaisons sont ainsi créées entre les différents groupes cinématiques.

Nous allons ensuite imposer le mouvement d'entrée correspondant au cahier des charges, à savoir la courbe de $\omega_{1/0}$ en fonction du temps tracée à la question 3. Pour cela :

9. Ouvrez l'éditeur de courbe depuis le menu démarrer dans *Tous les programmes* → *Méca3D Solidworks v16* → *Outils* → *Nouvel éditeur de courbes*
10. Editez la courbe de $\omega_{1/0}$ en fonction du temps en saisissant les coordonnées des trois points caractéristiques en suivant les 4 étapes décrites ci-dessous :



11. Enregistrez la courbe dans votre dossier de travail.
12. Dans méca 3D, faites un clic droit sur « Courbes » d'entrées, puis ajouter et ouvrez la courbe enregistrée précédemment.
13. Effectuez ensuite une analyse : clic droit sur analyse, puis calcul mécanique. Entrez le nombre de positions à calculer (vous prendrez 100), ainsi que la durée du mouvement.



b) Affichage des résultats

14. Ajoutez une courbe représentant la vitesse angulaire de la roue (1) en faisant un clic droit sur courbe (dans résultats), puis ajouter, simple. Choisissez l'onglet liaison, puis sélectionnez les grandeurs recherchées. Comparez ces valeurs aux valeurs calculées dans le tableau de la première partie. Conclure
15. Effectuez la même démarche pour la position angulaire de la roue (1).
16. Calculez la norme de $\overrightarrow{V_{A \in I/O}}$ lorsque la caméra est en régime stabilisé, ainsi que les valeurs des accélérations normale et tangentielle du point $A \in I/O$.
17. Pour $t = 0.25$ s, représenter sur la figure 1 (choisir la bonne position angulaire de A à ce moment précis) les vecteurs vitesse, accélération normale et tangentielle.
18. Combien d'images ont défilé devant la caméra pendant la période d'accélération ?
19. Représentez ci-après les graphes d'évolution temporelle de l'accélération angulaire, de la vitesse angulaire et du débattement angulaire du point $A \in I/O$:

