

TD	Td CT 1.2	TSI 1 Semestre 1
	Schématisme cinématique	1h30
	Cycle 1 : Communication Technique	4 semaines

Analyser

Modéliser

Résoudre

Expérimenter

Réaliser

Concevoir

Communiquer

MODELISER

Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.

Proposer un modèle cinématique à partir d'un système réel ou d'une maquette numérique volumique.

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides.

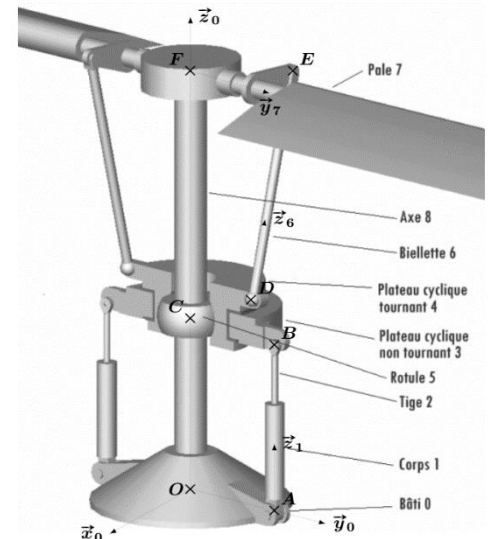
Inclinaison des pales d'un hélicoptère

1. Présentation du système

Un hélicoptère crée sa portance grâce au mouvement de rotation du rotor principal **8** entraîné à l'aide d'une turbine.

Pour permettre à l'hélicoptère de se déplacer suivant les différentes directions, les pales **7** prennent, suivant un axe radial, une incidence qui varie au cours de la rotation du rotor.

Le dispositif qui transmet les consignes du pilote et qui permet d'imposer cette variation d'incidence est le plateau cyclique (**3** et **4**) dont l'orientation est fixée par l'intermédiaire de plusieurs vérins hydrauliques (**1** et **2**).

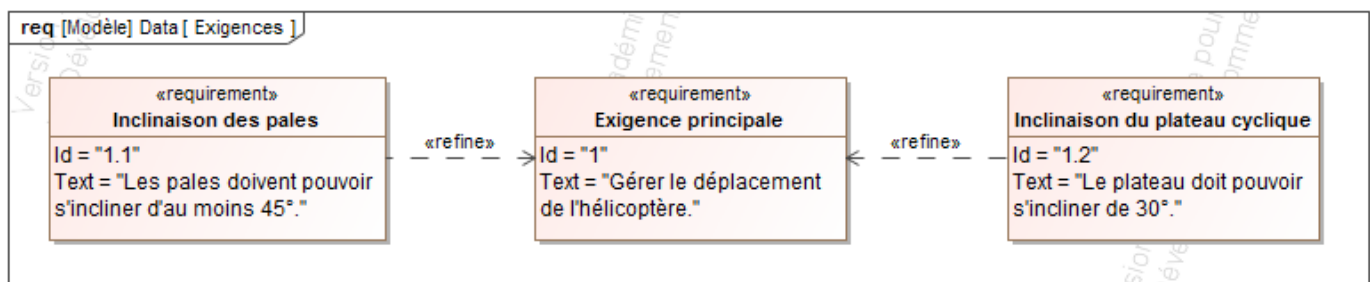


L'objectif du travail proposé est de modéliser le système de manière à comprendre comment obtenir une inclinaison donnée des pales et pouvoir dans un premier temps expliquer le vol de l'hélicoptère.

Dans un deuxième temps, la course des vérins étant fixée, on cherche à déterminer l'inclinaison maximale du plateau cyclique qu'il est possible d'obtenir afin de valider ou non le cahier des charges.

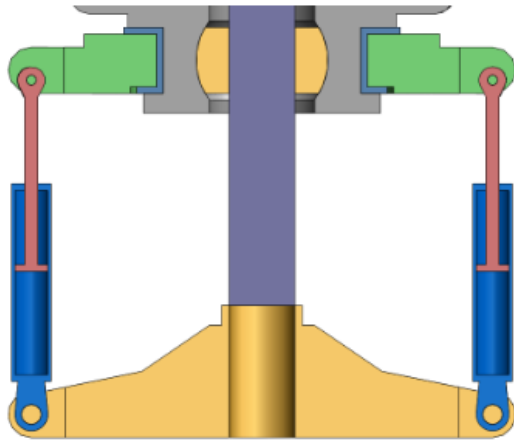
2. Cahier des charges

La course du vérin est de 28 mm. Le cahier des charges impose que l'inclinaison des pales soit au maximum de 45° ce qui correspond à une inclinaison de plateau cyclique de $\pm 30^\circ$ au maximum.

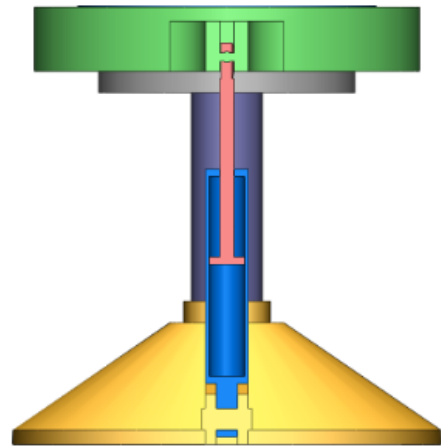


3. Modélisation du mécanisme

- 1) En observant le mécanisme et les surfaces en contact, déterminer les liaisons entre les pièces **0** à **8** et tracer le graphe des liaisons. Vous utiliserez le paramétrage fourni ainsi que les vues et coupes proposées ci-dessous. On ne prendra en compte qu'une seule pale.



(a) Vue en coupe dans le plan (\vec{y}_0, \vec{z}_0)



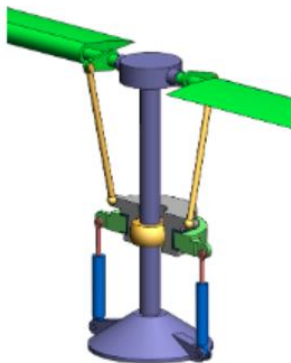
(b) Vue en coupe dans le plan (\vec{z}_1, \vec{x}_0)



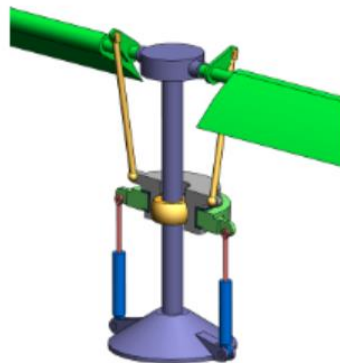
(c) Biellette 6

2) Tracer le schéma cinématique en perspective du mécanisme en ne considérant qu'une seule pale.

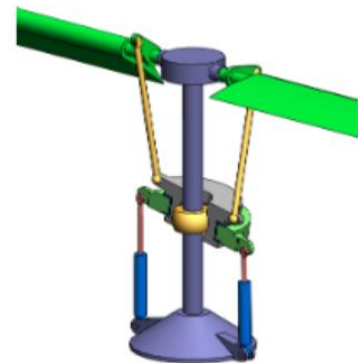
Les figures ci-dessous montrent l'inclinaison des pales en fonction de la position du plateau cyclique pour différentes phases de vie de l'hélicoptère.



(a) Les pales sont en position horizontale (incidence nulle).



(b) Les pales présentent la même incidence.



(c) Les pales ne présentent pas la même incidence.

3) Indiquer à quelle situation de vol correspondent chacune de ces situations : hélicoptère en vol stationnaire, hélicoptère en déplacement dans le plan, hélicoptère à l'arrêt.

4. Vérification de l'exigence 1.2

L'objectif est de déterminer l'inclinaison maximale du plateau cyclique qu'il est possible d'obtenir pour une course de vérin de 28 mm. On donne l'évolution de la longueur du vérin (1 et 2) (λ en mm) en fonction de l'angle d'inclinaison du plateau cyclique (γ en rad).

4) Sachant que le vérin est en position médiane (mi-course) lorsque $\gamma = 0$ rad, en déduire le débattement angulaire du plateau cyclique et conclure sur l'exigence 1.2 du cahier des charges.

