	<b>Etude des aéronefs et des engins spatiaux</b>	P3-EAES
C.I.R.A.S	3.4 – Les commandes de vol	<b>B.I.A</b>

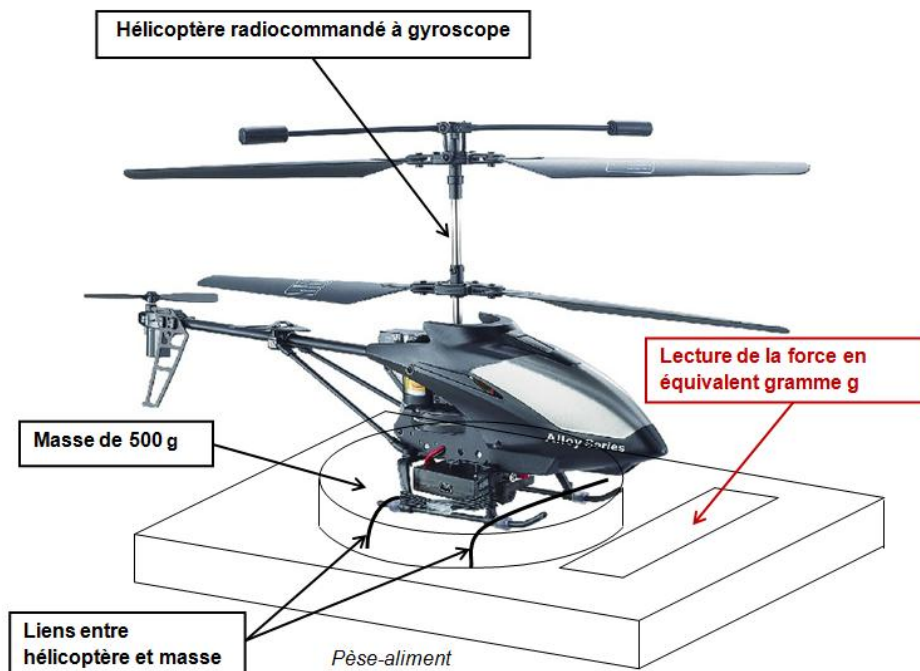
- **Problématique** : Etablir le lien entre le mouvement d'une gouverne (ou d'une voilure) et la mobilité de l'aéronef.
- **Compétence** : Repérer et décrire les principaux systèmes ou éléments réalisant les fonctions techniques élémentaires des aéronefs (BO n° 11 du 12 mars 2015)
- **Savoirs associés** (BO n° 11 du 12 mars 2015) :
  - Rôle : les commandes de vol en roulis et en lacet
  - Technologie mécanique
- **Documents et matériels** :
  - Un hélicoptère radiocommandé à gyroscope (58,80 € TTC chez Technologie Service),
  - Un pèse-aliment ou balance de cuisine numérique (22 € TTC chez Conrad),
  - Une masse d'haltère de 500 g (4 € TTC chez décathlon),
  - Deux élastiques pour lier la masse à l'hélicoptère.



**Banc de mesure :**

Le banc de mesure est un hélicoptère radiocommandé lesté d'une masse de 500 g. Il repose un pèse-aliment en guise de capteur de force. L'hélicoptère est lié à cette masse. Nous connaissons alors la masse de l'hélicoptère ainsi que l'équivalent gramme généré par la force de portance.

**Attention :** l'hélicoptère possède un rotor principal composé de **2 hélices**. Ces 2 hélices tournent en sens inverse pour contrer le couple induit qui tend à faire tourner la cellule. C'est 2 hélices tournent à la même vitesse et génèrent donc une même portance.


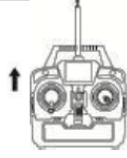




**1- Procédure à suivre pour manœuvrer l'hélicoptère**

- Positionnez l'interrupteur principale de l'hélicoptère sur « ON ». L'éclairage de vol avant s'allume ainsi que la del de fonctionnement bleu (fixe) sous l'hélicoptère.
- Déployez l'antenne au maximum.
- Positionnez le manche des gaz (gauche) en position basse. Mettre sous tension la télécommande en positionnant l'interrupteur principal sur « ON ». La DEL rouge clignote lentement environ toutes les secondes.
- Basculez le manche des gaz vers l'avant au maximum puis ramener le manche en position basse. L'appairage est en cours avec l'hélicoptère sous tension.
- La DEL Rouge est fixe. L'appairage entre cette télécommande et l'hélicoptère est terminé. Le fait de remonter le manche des gaz contrôle désormais la vitesse de rotation du rotor de cet hélicoptère.

**2- Observations**

**2-1 Monter et descendre**

Monter	Pousser le manche de gauche vers le haut, la vitesse du rotor augmente et l'hélicoptère monte verticalement.		
Descendre	Pousser le manche de gauche vers le bas, la vitesse du rotor diminue et l'hélicoptère descend.		

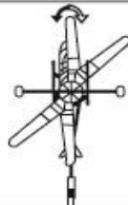
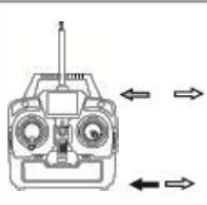
☞ Expliquez le phénomène mécanique qui permet à l'hélicoptère de monter et descendre

Monter	
Descendre	

**Conclusion**

Vol stabilisé	
---------------	--

**2-2 Rotation à droite, rotation à gauche**

Tourner	Lorsque le manche de direction est poussé vers la droite, le nez de l'hélicoptère tourne à droite. Lorsque le manche de direction est poussé vers la gauche, le nez de l'hélicoptère tourne à gauche.		
---------	---	--	---

☞ Expliquez le phénomène mécanique qui permet à l'hélicoptère de tourner


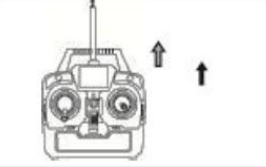

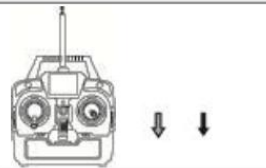
Rotation à droite	
Rotation à gauche	

**Conclusion**

Direction fixe	
----------------	--

☞ Autour de quel axe évolue l'hélicoptère en actionnant ces commandes ?

**2-3 Avancer et reculer**

Avancer	Pousser le manche de droite vers le haut, l'hélicoptère avance.		
Reculer	Pousser le manche de gauche vers le bas, l'hélicoptère recule.		

☞ Expliquez le phénomène mécanique qui permet à l'hélicoptère d'avancer ou de reculer

Avancer	
Reculer	

**Conclusion**

Vol stabilisé	
---------------	--

☞ Autour de quel axe évolue l'hélicoptère en actionnant ces commandes ?

**3- Comparaison avec le réel**

Aide : « C'est pas sorcier »

<https://www.youtube.com/watch?v=ULeMFoy-aq4>

**3-1 Remarque**

☞ Cet hélicoptère radiocommandé peut-il évoluer autour de tous ses axes ?

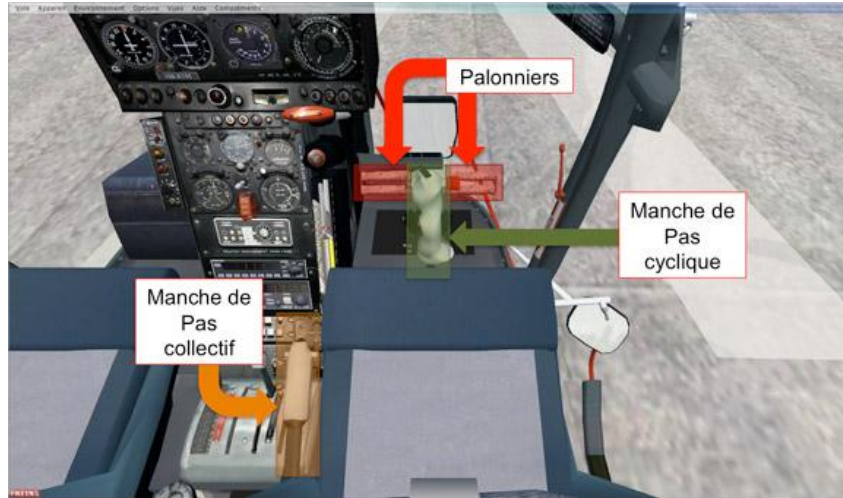
☞ Quel est l'axe autour duquel il ne peut pas tourner ?

Confirmer votre réponse en essayant de le faire basculer en combinant les commandes.

☞ Que faudrait-il pour qu'il puisse le faire ?

**3-2 L'hélicoptère réel**

Aide : <http://www.helicopassion.com/fr/02/tech01.htm>



Mobilités	Commandes	Conséquence sur la gouverne
Monté et descente		
Rotation autour de l'axe des tangages		
Rotation autour de l'axe des roulis		
Rotation autour de l'axe des lacets		

Aide : <http://www.helicopassion.com/fr/02/tech01.htm>