

Séminaire seconde SI



Mr ANTONY – Mr BARBE

Séminaire seconde SI

Un support : Mini hélicoptère radiocommandé.



Extrait de la documentation publicitaire:

Ce pack avec un hélicoptère HS 100 et un Hughes, vous procurera beaucoup de plaisir **dans votre salon** grâce aux petites dimensions des engins, il est conçu pour les enfants comme pour les adultes. **Très simples à piloter**, les hélicoptères étonneront tout le monde par leur qualité de vol à vous couper le souffle ainsi que par leur manœuvrabilité. Ils se rechargent au travers du cordon de charge fourni directement sur l'émetteur IR, pratique ! Ces lilliputiens **peuvent voler entre 5 et 7 minutes** avec une **ressemblance frappante avec leurs grands frères**. Les 2 émetteurs (radiocommandes) nécessitent 12 piles type AA (LR6) 1,5 V (non fournies). Contenu du kit : hélicoptères HS-100 et Hughes, 2 émetteurs avec chargeur incorporé pour l'hélicoptère, 4 pales de queue de rechange, notice. Caractéristiques : rotor \emptyset env. 140 mm, longueur env. 190 mm. **Poids env. 12 g**, émetteur **2 voies, accu LiPo 3,7 V 65 mAh**.

Prix \approx 30 euros

Séminaire seconde SI

Un support : Mini hélicoptère radiocommandé.

 Anfang der 60er Jahre beschloss die US-Army den Hughes 269 zur Pilotenausbildung einzusetzen. Viele „Sausages“ (Würstchen), wie sie liebevoll von den Piloten genannt werden, sind bis heute noch in einigen Streitkräften der Welt im Einsatz. Im zivilen Bereich machten und machen hunderte von Piloten ihre ersten vorsichtigen Flugerfahrungen auf der Hughes 269. Machen auch Sie Ihre ersten Flugerfahrungen mit diesem Kleinsthubschrauber der innerhalb weniger Sekunden von jedermann zu fliegen ist.

 In the early 60's, the US Army decided to use the Hughes 269 for pilot training. Many „sausages“, as the pilots affectionately called them, are still used today by many of the world's armies. Within the civilian world many have, and still are, making their first tentative hops in this helicopter. Now you can take your first steps using this world famous aircraft, in miniature format, with a model which is ready for take off in just a few minutes.

Lieferumfang:

- Hughes 269-Helikopter in Ultraleichtbauweise
- RC-Anlage Infrarot
- Li-Po Akku 3,7 V/65 mAh
- Sender mit integriertem Ladekabel
- 2 Ersatzheckrotorblätter
- Anleitung

Kit Contents:

- Ultra light Hughes 269 Helicopter
- Inferred Radio Control
- 3.7 V/65 mAh LiPo flight battery
- Integrated charging cable
- 2 spare tail rotor blades
- Instructions

Empfohlenes Zubehör:

6 x AA-Batterien 1,5 V
Art.-Nr. 14 0000 (VE 8 St.)

Items Required to Complete the Kit:

6 x AA Dry batteries, 1.5 V
No. 14 0000 (PU 8 Pieces)

Technical Specifications:

- Länge/Length: ca./aprox. 180 mm
- Breite/Width: ca./aprox. 30 mm
- Höhe/Height: ca./aprox. 72 mm
- Gewicht: ca./aprox. 12 g
- Li-Po 3,7 V 65 mAh
- 2-Kanal/2 channel

JAMARA e. K.
Inhaber Erich Natterer
Am Lauerbühl 5
DE-88317 Aichstetten
Tel. +49 (0) 75 65/94 12-0
Fax +49 (0) 75 65/94 12-2



CE    

Achtung! Verschluckbare Kleinteile! Geeignet für Kinder ab 10 Jahren. Vor Inbetriebnahme Gebrauchsanleitung lesen!

Attention! Charge before using!
Vor Inbetriebnahme laden!
Tiefentladung vermeiden!
Avoid deep discharge!

4 042774 132778 1
Réf. 82727

Séminaire seconde SI

Un support : Mini hélicoptère radiocommandé.



- Attractif pour les élèves.
- Pluritechnologique.
- Techniquement exploitable.
- D'un très faible coût.
 - => multipliable
 - => proche des élèves en classe.

Des simulations informatiques.

- Maquette sur SolidWorks.
- Circuits électronique ISIS (Proteus)
- Programmation sur Flowcode.

Séminaire seconde SI

Un produit actuel, un contexte technico-économique pointu.

LE BESOIN : SE DIVERTIR		CONTEXTE
L'origine du besoin : Goût des consommateurs à se divertir en pratiquant le modélisme.	B1 - Se divertir avec un hélicoptère miniature.	Contexte économique : délocalisation de la production en chine car la main d'œuvre est moins chère, ce qui permet d'obtenir des jouets moins chers.
	B2 - Se divertir avec un hélicoptère volant miniature ressemblant le plus possible à la solution réelle.	
	B3 - Se divertir avec un hélicoptère miniature électrique en restant dans son habitation	Contexte social : les jouets technologiques sont tendances et l'offre disponible pour les consommateurs est conséquente.
	B4 - Se divertir facilement.	
	B5 - Se divertir pour pas cher.	Contexte technologique : miniaturisations aisée des composants avec de meilleurs performances.
	B6 - Respecter les réglementations et les normes de sécurité.	



Les questions développées

Question 1 : Comment les appareils volants ont-ils évolués jusqu'à arriver dans nos habitations ?



Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?



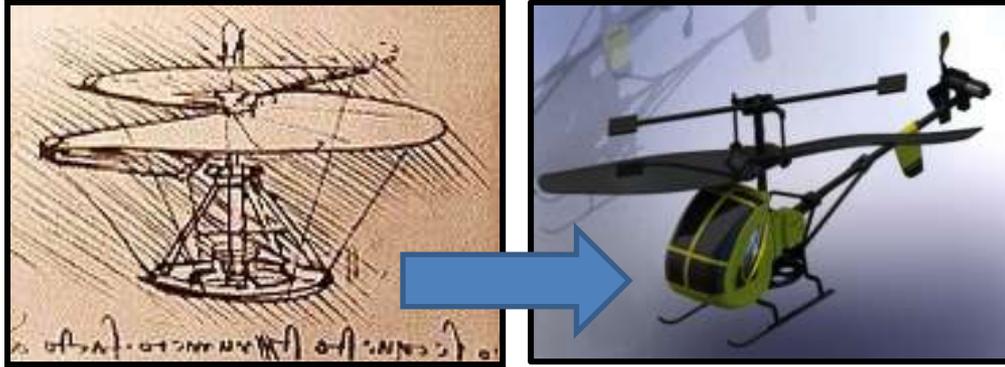
Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?



Question 6 : Comment rendre le produit plus attractif ?



Question 1 : Comment les appareils volants ont-ils évolués jusqu'à arriver dans nos habitations ?



1: Evolution des appareils volants.

2: Visite du musée de l'air et de l'espace au Bourget.

3: Intervention d'un "expert".

Activités abordées du programme

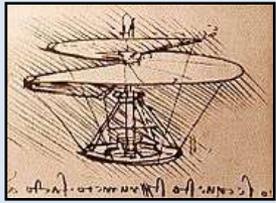
- Caractériser les fonctions d'un système.
- Etablir les liens entre structure, fonction et comportement.
- Rendre compte sous forme écrite et orale des résultats d'une analyse, d'une expérience.

Notions abordées du programme :

- Analyse fonctionnelle comportementale et structurelle.
- Organisation globale d'un système technique.



1 : Evolution des appareils volants. Taille réelle.



Idée d'une machine volante à aile tournante
Leonardo da Vinci, 1486

L'idée

Etude d'une machine volante
Leonardo da Vinci, 1488



« Premier vol » d'un hélicoptère
Paul cornu, 1907

Le premier vol

Non officiel,
Avion III, Ader. 1897

Officiel, frères
Wright, 1903.



Gyroplane
Breguet/Dorand, 1933

La possibilité
de le diriger

Voisin-Farman,
Farman, 1908



Dernière version du VS-300,
Igor Sikorsky, 1941

La structure
(telle qu'utilisée
actuellement)

Blériot XI,
Blériot,
1909



1951 Hélicoptère à turbine kaman K-255

La propulsion par turbine ou réacteur

Heinkel He 178,
Heinkel
1939



1 : Evolution des modèles réduits volants radiocommandés



1968 Mr Schluter gagne le concours Harsewinkel

Le premier vol

1938 Le Big Guff des frères Good (1 voie)



1970 Héli baby
Premier hélicoptère vendu en série (à pas fixe)

La possibilité de le diriger sommairement...

1966 L'amateur, radiocommande Tout Ou Rien



1976 alouette 2 Kavan à pas cyclique

... puis complètement.

1967 Phil kraft et son Kwik fly III radiocommande proportionnelle



La motorisation électrique (pour l'indoor).
Années 90



Le vol "3D"

L'augmentation des performances

Les avions R/C à réaction.

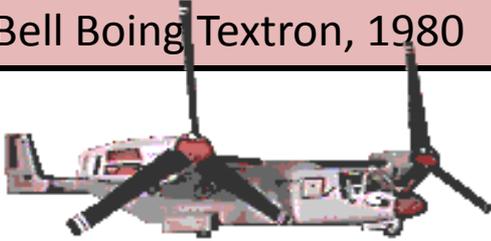


Question 1 : Comment les appareils volants ont-ils évolués jusqu'à arriver dans nos habitations ?

1 : Evolution des appareils volants.

Les différentes structures... et celles que l'on retrouve sur les hélicoptères miniatures.

Bell Boing Textron, 1980



CH47 Chinook, 1961



Le KA 25, 1965



Le Kaman HH-43 Huskie, 1962



Le Hughes 269, 1998

NB : Modèles réduits encadrés en rouge

Question 1 : Comment les appareils volants ont-ils évolués jusqu'à arriver dans nos habitations ?

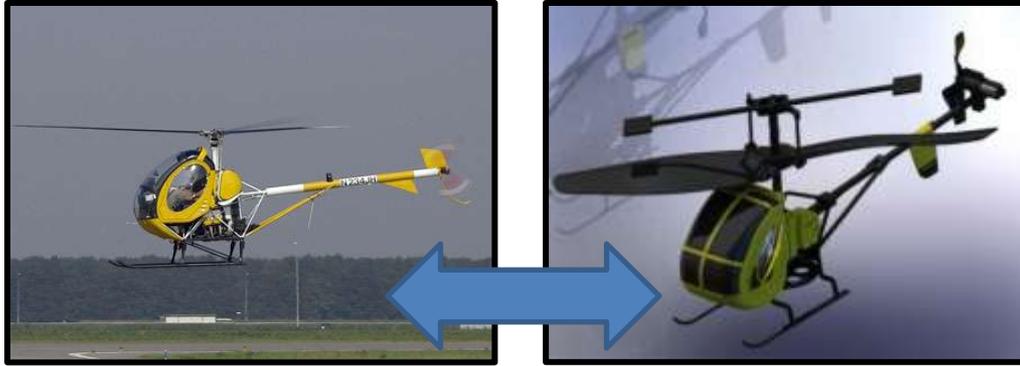
2: Visite du musée de l'air et de l'espace au Bourget.



3: Intervention d'un "expert".



Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?



1: Comment vole un hélicoptère réel ?

2: Etude comparative du modèle réel et du modèle réduit.

Activités abordées du programme

- Caractériser les fonctions d'un système.
- Etablir les liens entre structure, fonction et comportement.
- Rendre compte sous forme écrite et orale des résultats d'une analyse, d'une expérience.

Notions abordées du programme :

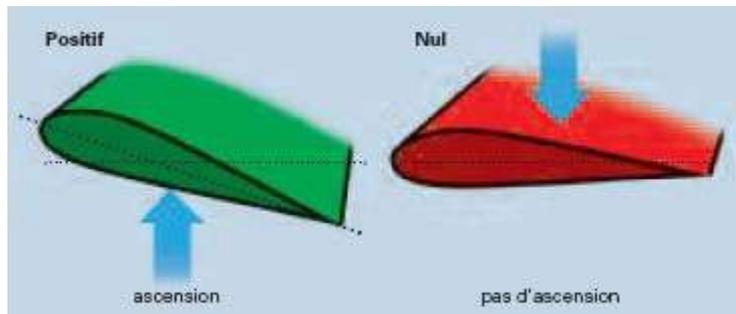
- Analyse fonctionnelle comportementale et structurelle.
- Organisation globale d'un système technique.



Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?

1: Comment vole un hélicoptère réel ?

La mécanique du vol

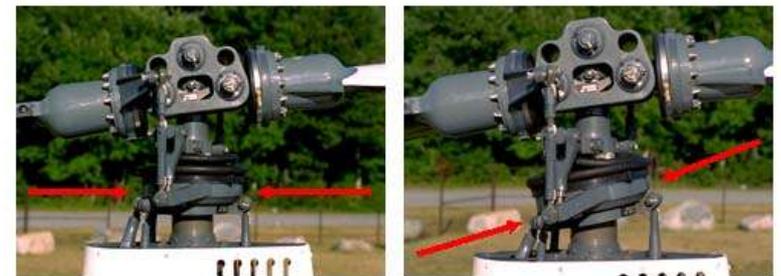
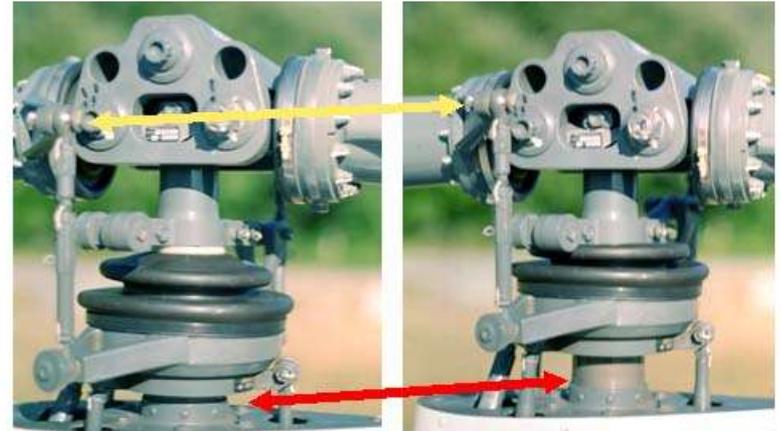
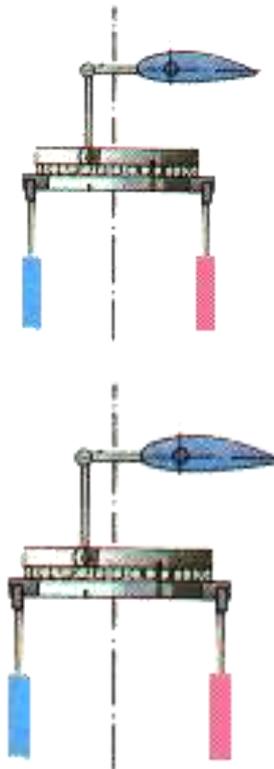
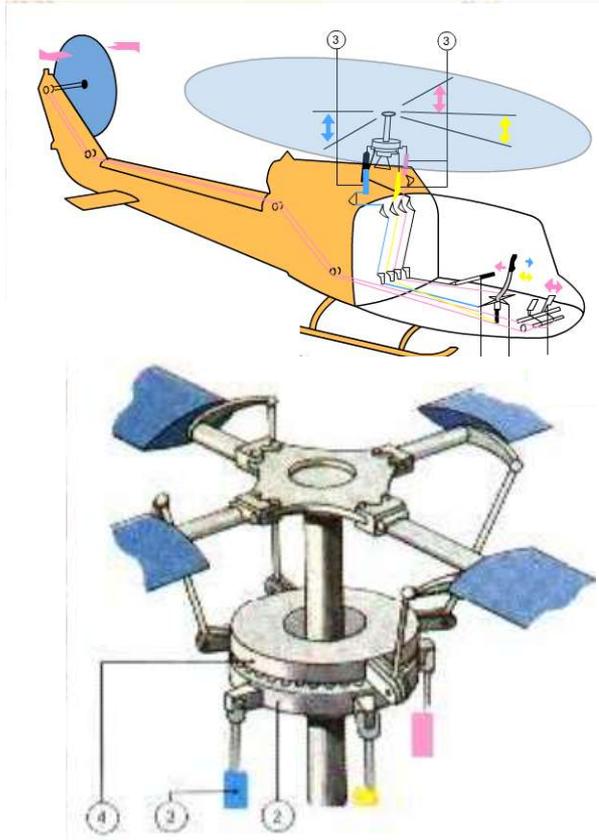


Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?

1: Comment vole un hélicoptère réel ?

Les commandes de vol...

....Ce qu'elles actionnent...



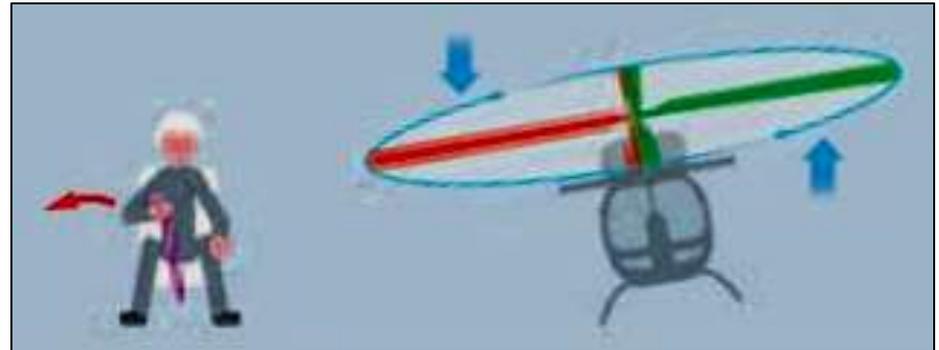
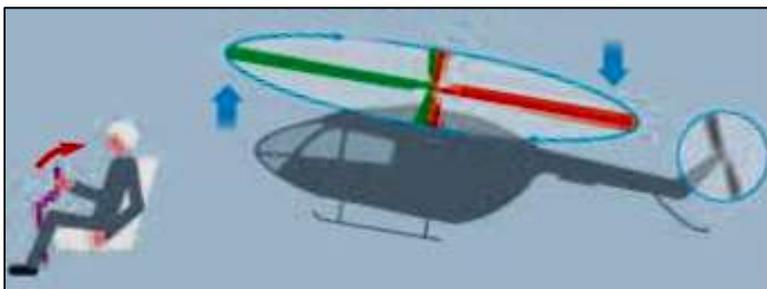
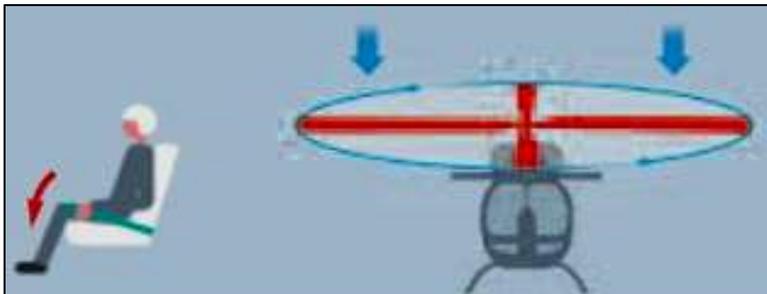
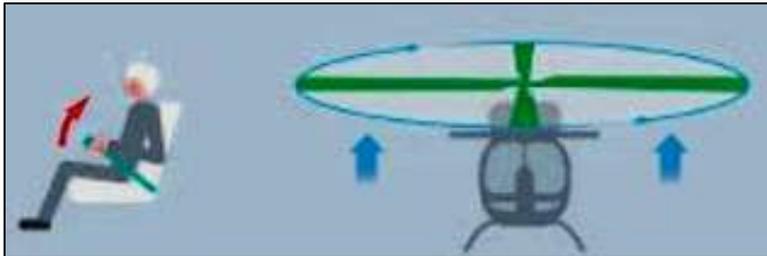
Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?

1: Comment vole un hélicoptère réel ?

Les commandes de vol...

....Ce qu'elles actionnent...

....et comment se comporte alors l'hélicoptère.



Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?

2: Etude comparative du modèle réel et du modèle réduit.

Quels sont les points communs? (On exclut l'aspect esthétique).

- Le système anti couple
- Le rotor principal
- La poutre
- Les patins ...

Ces mêmes composants ont-ils le même rôle ?

Conclure.

Ces composants sont donc nécessaires au fonctionnement d'un hélicoptère, quelle que soit sa taille.



Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler?

2: Etude comparative du modèle réel et du modèle réduit.

Quelles sont les différences ?

-La motorisation :

Modèle réel:
Un seul moteur **thermique** entraîne le rotor principal et le rotor de queue.

≠

Modèle réduit:
Deux moteurs **CC** entraînent **séparément** le rotor principal et le rotor de queue.

- Le stabilisateur gyroskopique.
- La forme (et le nombre) des pales.
- Le prix...etc.

Pourquoi ces différences existent-elles?
Justifier ces différences.

Conclure.

La réalisation d'un hélicoptère en modèle réduit n'est pas qu'une simple "mise à l'échelle" du modèle réel. Des contraintes techniques imposent une adaptation.

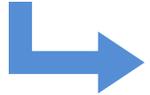


Question 2 : Comment les hélicoptères réels, mais aussi les modèles réduits, arrivent-ils à voler ?

2: Etude comparative du modèle réel et du modèle réduit.

Pistes de réflexion :

Comment le stabilisateur influence le vol du mini-hélicoptère ?

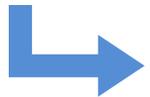


Enlever le stabilisateur



Etude des conséquences sur le vol

Comment l'hélice influence le vol du mini-hélicoptère ?



Modification de l'hélice

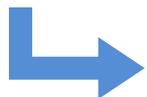


Fabrication par prototypage rapide

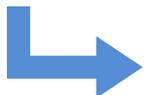


Test de la nouvelle hélice en vol

Comment se comporte l'hélicoptère si l'on raccourcit ou rallonge la queue ?



La longueur de la queue est-elle définie par des règles de vol pour tous les hélicoptères ?



Sur quels paramètres du moteur de queue faut-il jouer pour répondre à ce problème ?

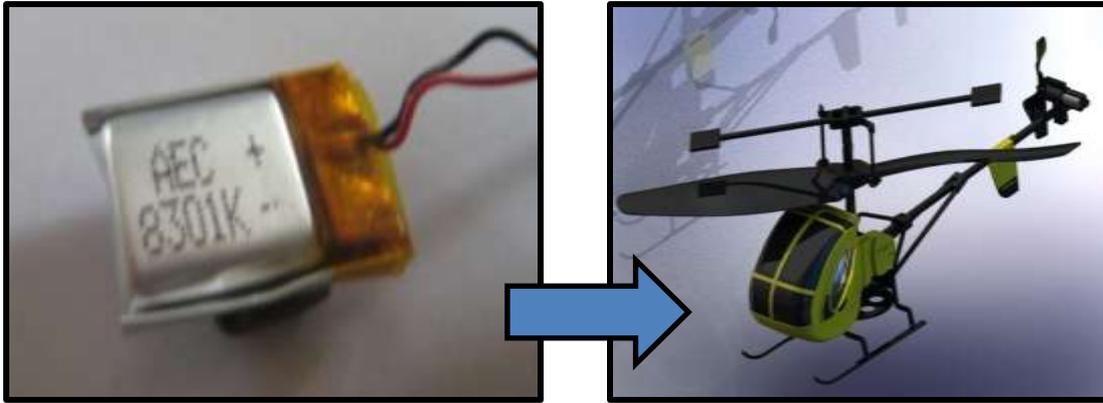


Activités	Notions	Commentaires
Approfondir la culture technologique		
Caractériser les fonctions d'un système technique.	Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.	<i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i>
Établir les liens entre structure, fonction et comportement.	Organisation globale d'un système technique : - information, énergie, matériaux et structures.	<i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège. L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i>
		<i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i>
Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) d'un habitat ou un ouvrage.	Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale	<i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont privilégiées.</i>
Compétences abordées :		
Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.	Représentation numérique du réel	<i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i>
Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.	Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)	<i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i>
Simuler, mesurer un comportement		
Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système	Relations entrée/sortie d'un système.	<i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i>
Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.	Grandeurs physiques, caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Préviation de l'ordre de grandeur des résultats.	<i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i>

Activités	Notions	Commentaires
Approfondir la culture technologique		
Caractériser les fonctions d'un système technique.	Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.	<i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i>
Établir les liens entre structure, fonction et comportement.	Organisation globale d'un système technique : - information, énergie, matériaux et structures.	<i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège. L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i>
		<i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i>
Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) associée à un système, un habitat ou un ouvrage	Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale	<i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont présentées et justifiées.</i>
Représenter - Communiquer		
Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.	Représentation numérique du réel	<i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i>
Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.	Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)	<i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i>
Simuler, mesurer un comportement		
Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système	Relations entrée/sortie d'un système.	<i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i>
Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.	Grandeurs physiques, caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Prévion de l'ordre de grandeur des résultats.	<i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i>



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?



1: Identification, sur le système, des éléments primordiaux qui conditionnent les performances de l'hélicoptère en terme d'autonomie.

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

3: Influence de la batterie sur les performances du mini-hélicoptère lors d'un vol stationnaire.

Activités abordées du programme

- Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.
- Rendre compte sous forme écrite et orale des résultats d'une analyse, d'une expérience.

Notions abordées du programme :

- Représentation numérique du réel.
- Représentation symbolique (fonctionnelle, structurelle et temporelle).



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

1: Identification, sur le système, des éléments primordiaux qui conditionnent les performances



Anfang der 60er Jahre beschloss die US-Army den Hughes 269 zur Pilotenausbildung einzusetzen. Viele „Sausages“ (Würstchen), wie sie liebevoll von den Piloten genannt werden, sind bis heute noch in einigen Streitkräften der Welt im Einsatz. Im zivilen Bereich machten und machen hunderte von Piloten ihre ersten vorsichtigen Flugerfahrungen auf der Hughes 269. Machen auch Sie Ihre ersten Flugerfahrungen mit diesem Kleinsthubschrauber der innerhalb weniger Sekunden von jedermann zu fliegen ist.

Lieferumfang:

- Hughes 269-Helikopter in Ultraleichtbauweise
- RC-Anlage Infrarot
- Li-Po Akku 3,7 V/65 mAh
- Sender mit integriertem Ladekabel
- 2 Ersatzheckrotorblätter
- Anleitung

Empfohlenes Zubehör:
6 x AA-Batterien 1,5 V
Art.-Nr. 14 0000 (VE 8 St.)

Kit Contents:

- Ultra light Hughes 269 Helicopter
- Infrared Radio Control
- 3.7 V/65 mAh LiPo flight battery
- Integrated charging cable
- 2 spare tail rotor blades
- Instructions

Items Required to Complete the Kit:
6 x AA Dry batteries, 1.5 V
No. 14 0000 (PU 8 Pieces)

Technical Specifications:

- Länge/Length: ca./aprox. 180 mm
- Breite/Width: ca./aprox. 30 mm
- Höhe/Height: ca./aprox. 72 mm
- Gewicht: ca./aprox. 12 g
- Li-Po 3,7 V 65 mAh
- 2-Kanal/2 channel

JAMARA e. K.
Inhaber Erich Natterer
Am Lauerbühl 5
DE-88317 Aichssetten
Tel. +49 (0) 75 65/94 12-0
Fax +49 (0) 75 65/94 12-2

4 042774 327781
Réf. 82727

On met à disposition de l'élève le produit réel et sa documentation



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

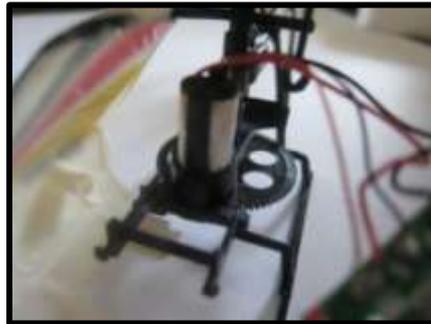
1: Identification, sur le système, des éléments primordiaux qui conditionnent les performances de l'hélicoptère en terme d'autonomie.

Identification sur le système des points de consommation d'énergie

Déduction des éléments qui conditionnent les performances en terme d'autonomie



Batterie



Moteurs et réducteur



Hélices



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

Expérience : Recherche de la fréquence de rotation du rotor correspondant à un vol stationnaire.

1 : Peser l'hélicoptère.

L'élève réfléchit à un protocole de mesure

Masse 13.3g



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

Expérience : Recherche de la fréquence de rotation du rotor correspondant à un vol stationnaire.

1 : Peser l'hélicoptère.

2 : Fixer l'hélicoptère pour pouvoir en mesurer la poussée verticale, et tarer la balance.



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

Expérience : Recherche de la fréquence de rotation du rotor correspondant à un vol stationnaire.

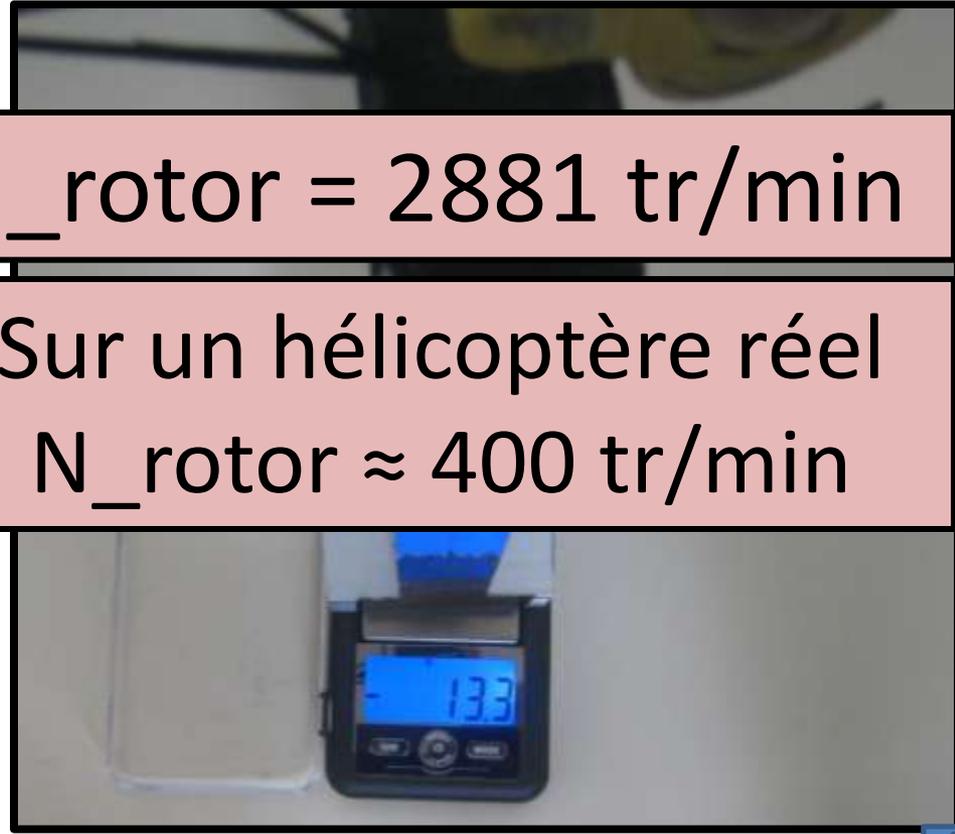
1 : Peser l'hélicoptère.

2 : Fixer l'hélicoptère pour pouvoir en mesurer la poussée verticale.

3 : Mesurer la fréquence de rotation du rotor correspondant à un vol stationnaire.

Masse 13.3g => $N_{\text{rotor}} = 2881 \text{ tr/min}$

Sur un hélicoptère réel
 $N_{\text{rotor}} \approx 400 \text{ tr/min}$



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

Recherche de la vitesse de rotation du moteur correspondant à un vol stationnaire.

L'élève réfléchit à un protocole de mesure

1 : Faire tourner le rotor principal et observer.

2 : Etablir une relation: « combien de tours du pignon pour un tour de la roue? ».

3 : Compter le nombre de dents.
Faire le rapport $Z_{\text{pignon}}/Z_{\text{roue}}$.
Conclure.

4 : Déterminer N_{moteur} si $N_{\text{rotor}} = 2881 \text{ tr/min}$

[vidéo simulation.wmv](#)



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

Recherche de la vitesse de rotation du rotor correspondant à un vol stationnaire.
Utilisation de la simulation numérique SOLIDWORKS avec COSMOSMOTION.

On entre $N_{\text{rotor}} = 2881 \text{ tr/min}$, on récupère $N_{\text{moteur}} = 28810 \text{ tr/min}$



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

2: Mesure des performances nécessaires pour effectuer un vol stationnaire.

Recherche de la tension aux bornes du moteur correspondant à un vol stationnaire.

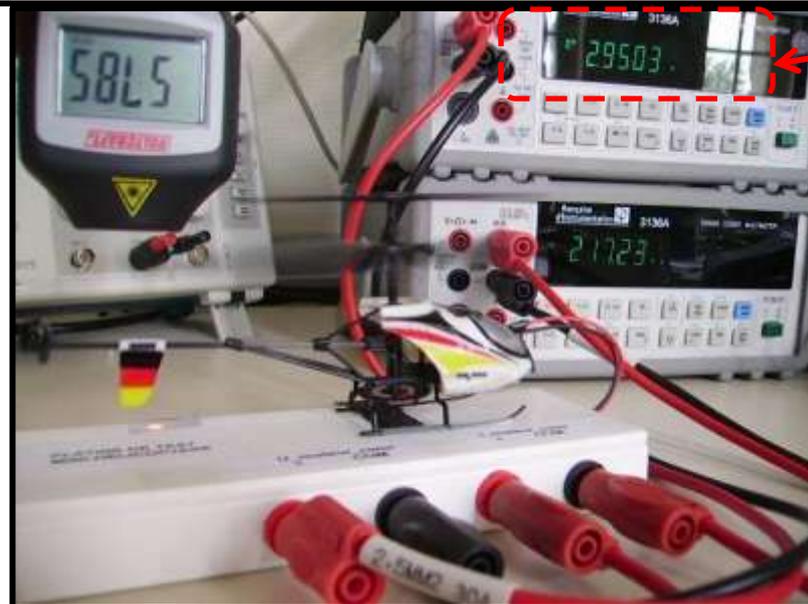
On donne à l'élève la constante de vitesse du moteur (K_n)

L'élève réfléchit à un protocole de mesure

A partir de la vitesse de rotation du moteur du rotor de l'hélicoptère

L'élève calcule la tension moyenne aux bornes du moteur

Il vérifie ensuite son calcul par une mesure sur une platine de test



U_{moteur}



Question 3 : Quels sont les paramètres qui conditionnent l'autonomie du mini hélicoptère pour la rendre conforme ou non au cahier des charges?

3: Influence de la batterie sur les performances de l'hélicoptère (vol stationnaire).

Recherche de l'autonomie de l'hélicoptère pour un vol stationnaire.

A partir de la capacité de la batterie donnée sur la boîte

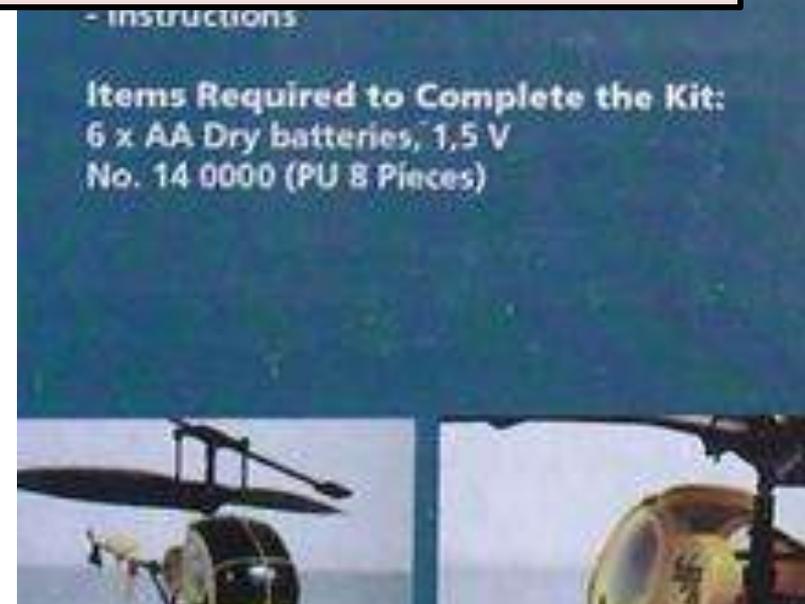
L'élève réfléchit à un protocole de mesure

Pour la tension mesurée précédemment (correspondant à un vol stationnaire)

Mesure du courant absorbé par le moteur du rotor de l'hélicoptère

Calcul de l'autonomie et vérification expérimentale de cette autonomie lors d'un vol

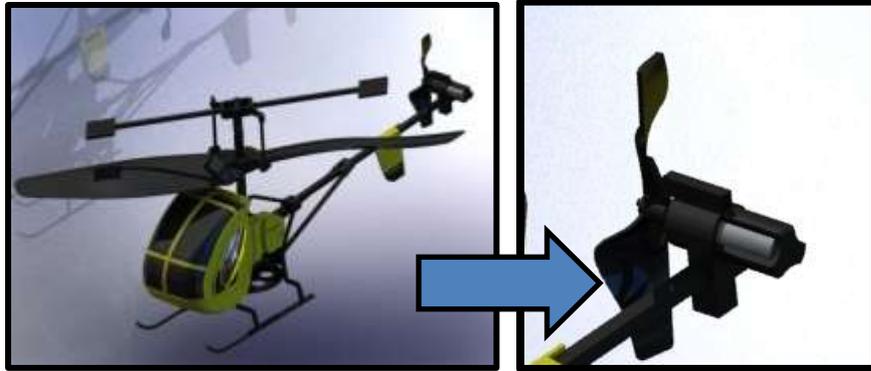
Imoteur



Les performances de l'hélicoptère, l'autonomie de la batterie et son poids sont en corrélation.

Activités	Notions	Commentaires
Approfondir la culture technologique		
Caractériser les fonctions d'un système technique.	Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.	<i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i>
Établir les liens entre structure, fonction et comportement.	Organisation globale d'un système technique : - information, énergie, matériaux et structures.	<i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège. L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i>
		<i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i>
Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) associée à un système, un habitat ou un ouvrage	Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale	<i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont présentées et justifiées.</i>
Représenter - Communiquer		
Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.	Représentation numérique du réel	<i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i>
Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.	Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)	<i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i>
Simuler, mesurer un comportement		
Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système	Relations entrée/sortie d'un système.	<i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i>
Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.	Grandeurs physiques, caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Préviation de l'ordre de grandeur des résultats.	<i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i>

Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?



1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

2: Commande de l'anti-couple sur les hélicoptères.

Activités abordées du programme

- Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système.
- Rendre compte sous forme écrite et orale des résultats d'une analyse, d'une expérience.
- Simuler le comportement d'un système à partir de l'évolution d'un paramètre

Notions abordées du programme :

- Relation entrée/sortie d'un système.
- Grandeurs physiques caractéristiques et unité en entrée et en sortie d'un constituant, d'une chaîne d'un système. Préviation de l'ordre de grandeur des résultats.



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

Expérience 1 : Etude comportementale

Essai sans réglage du Trim (point de neutre de l'anti-couple)

1. Fixer l'hélicoptère au montage tournant.
2. Mettre les gaz, faire varier les gaz.
3. Noter le comportement de l'hélicoptère.

MVI 1009.AVI



L'élève définit un protocole d'essai



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

Expérience 1 : Etude comportementale

Réglage du Trim

1. Mettre les gaz.
2. Appuyer sur le bouton R ou L du Trim (selon le sens de rotation de l'hélicoptère) jusqu'à stabilisation.
3. Faire varier les gaz.
4. Conclure.

L'élève définit un protocole d'essai



MVI 1011.AVI



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

Expérience 1 : Etude comportementale

Influence de la manette directionnelle.

1. Mettre les gaz.
2. Utiliser la manette directionnelle
3. Conclure.

L'élève définit un protocole d'essai

MVI 1014.AVI



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

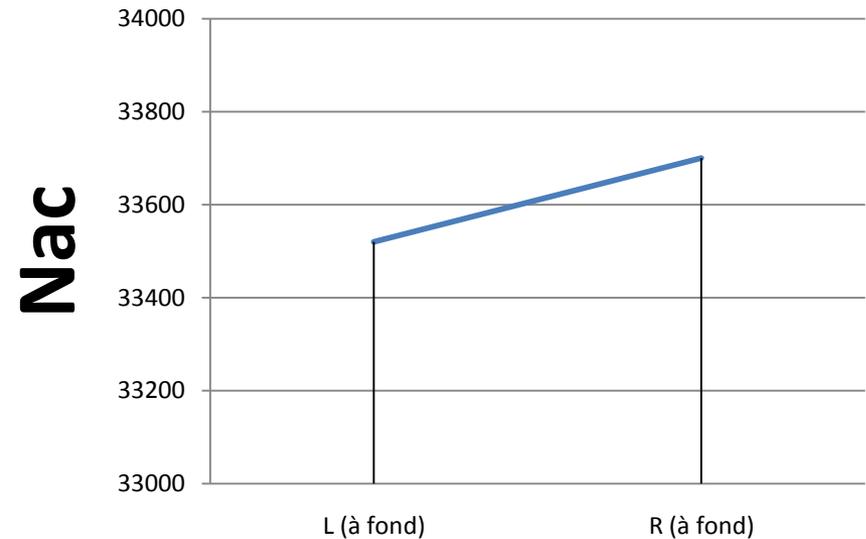
Expérience 2 : Définir le rôle du Trim.

Protocole :

1. Fixer l'hélicoptère au sol.
2. Mettre les gaz à fond.
3. Faire varier le Trim de L (à fond) jusqu'à R (à fond)
4. Relever la plage de variation de $N_{\text{anti-couple}}$.
5. Conclure sur l'effet et le rôle du Trim.



L'élève réfléchit à un protocole de mesure



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

Expérience 3 : Définir le rôle du rotor anti-couple.

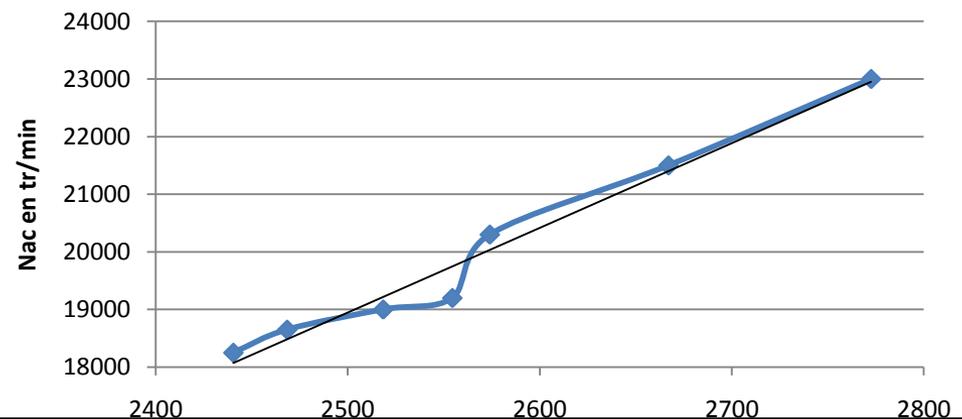
Protocole :

1. Fixer l'hélicoptère au sol.
2. Faire varier les gaz de 0 jusqu'au maximum.
3. Mesurer N_{Rotor} et $N_{\text{anti-couple}}$.
4. Tracer la courbe $N_{\text{anti-couple}}$ en fonction de N_{rotor} .
5. Conclure.

L'élève réfléchit à un protocole de mesure



Evolution de N_{ac} en fonction de N_{rotor}



Résultats cohérents avec les hélicoptères réels

Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

1: Rôle de l'anti-couple sur le vol des hélicoptères.

Expérience 4 : Définir le rôle du rotor anti-couple.

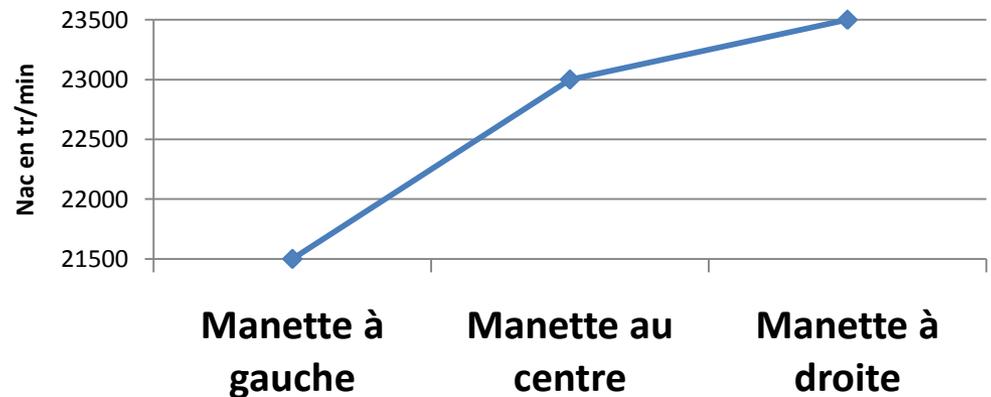
Protocole :

1. Fixer l'hélicoptère au sol.
2. Mettre les gaz au maximum.
3. Mettre la manette directionnelle à l'extrême gauche, au centre puis à l'extrême droite.
4. Mesurer $N_{\text{anti-couple}}$.
5. Tracer la courbe $N_{\text{anti-couple}}$ en fonction de la position de la manette.
6. Conclure.

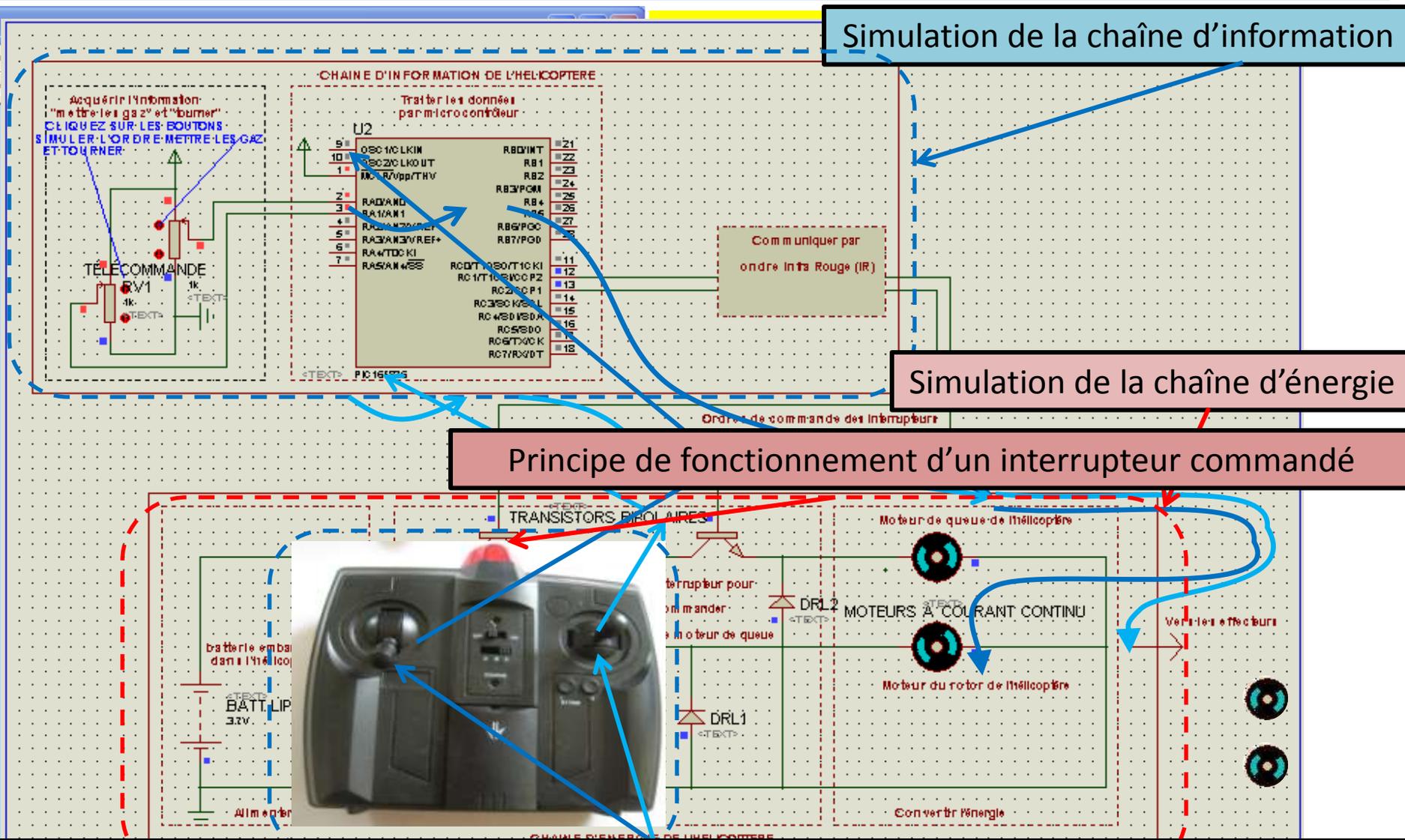
L'élève réfléchit à un protocole de mesure



Evolution de N_{ac} en fonction de la position de la manette.



Question 4 : Comment pilote-t-on un hélicoptère (réel et modèle réduit) ?

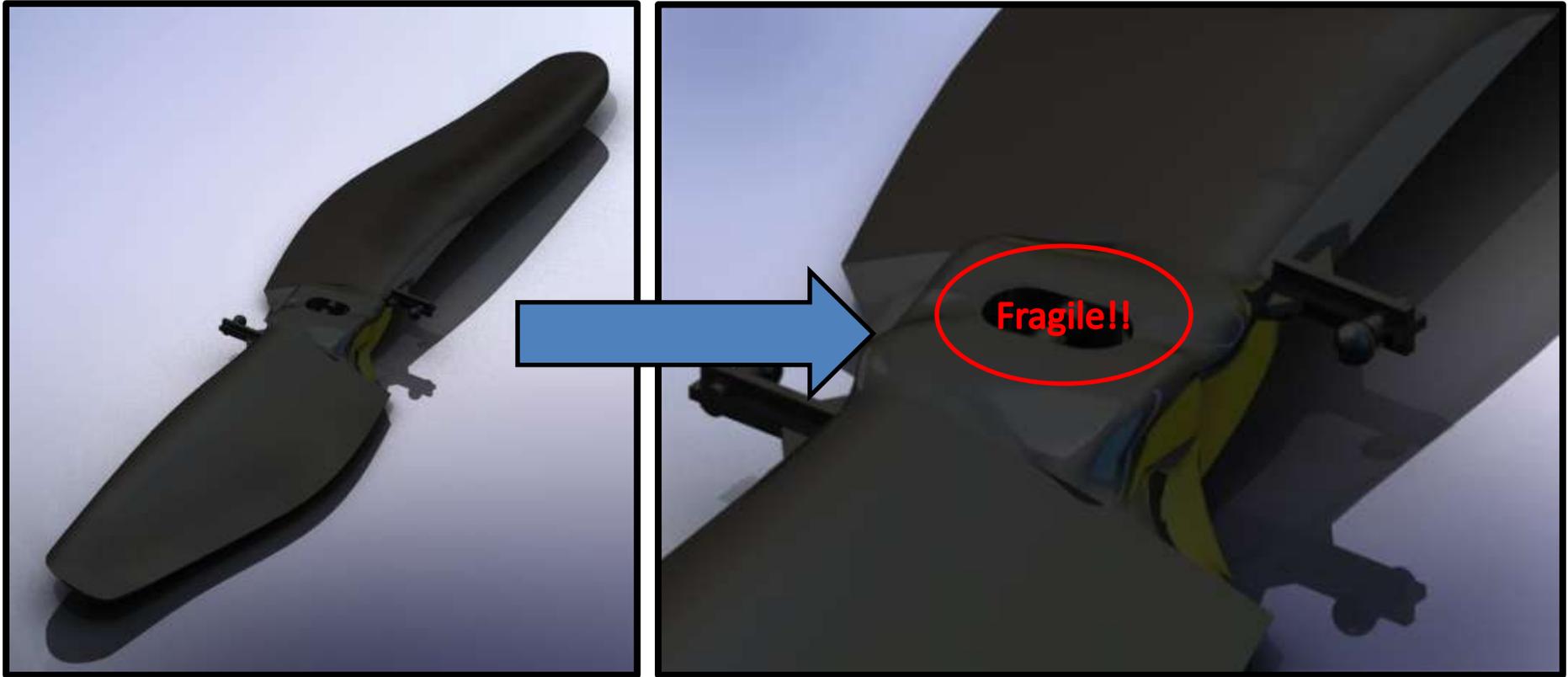


On a donc mis en évidence du rôle de l'anti-couple sur le vol des l'hélicoptères



Activités	Notions	Commentaires
Approfondir la culture technologique		
Caractériser les fonctions d'un système technique.	Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.	<i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i>
Établir les liens entre structure, fonction et comportement.	Organisation globale d'un système technique : - information, énergie, matériaux et structures.	<i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège. L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i>
		<i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i>
Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) associée à un système, un habitat ou un ouvrage	Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale	<i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont présentées et justifiées.</i>
Représenter - Communiquer		
Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.	Représentation numérique du réel	<i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i>
Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.	Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)	<i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i>
Simuler, mesurer un comportement		
Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système	Relations entrée/sortie d'un système.	<i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i>
Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.	Grandeurs physiques, caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Prévion de l'ordre de grandeur des résultats.	<i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i>

Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?



Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?

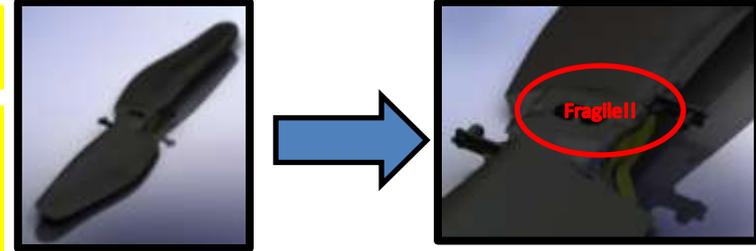
1: Impact environnemental du mini-hélicoptère.

2: Conception d'un arceau de protection pour les pales de l'hélicoptère.

3: Etude de l'impact sur l'environnement de l'arceau.

4: Comparaison avec d'autres solutions techniques.

5: Normes et directives auxquelles répond le mini-hélicoptère.



Activités abordées du programme

- Identifier la dimension sensible ou esthétique associé à un système.
- Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation

Notions abordées du programme :

- Cycle de vie du produit.
- Prise en compte des dimensions normative et esthétiques



1: Impact e

Microsoft Excel - Bilan_Produit_2008_Logiciel

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

100% Arial

E1

Phase de Production

Microsoft Excel - Bilan_Produit_2008_Logiciel

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

100% Arial

H5

Phase de Transports

Aide Précédent Suivant Insérer composant Effacer sélection Enregistrer

Tableau des transports liés au produit

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
transport helico	Transport	16,8	t.km	Distance : 16800km Masse
transport helico	Camion moyen (>16	0,5	t.km	Distance : 500km Masse
Electronique	Batterie Li ion	0,0028	kg	
Emballage	Carton ondulé neuf	0,1297	kg	

Les calculs sont réalisés sous votre seule responsabilité.

N'oubliez pas

- Cellule sur fond jaune** = information à saisir
- Sur chaque feuille un clic sur le bouton "Aide" fait apparaître un guide d'utilisation et de renseignements.
- Pour vous familiariser avec l'outil, vous pouvez consulter l'exemple d'une cafetière intégralement traité dans le manuel d'utilisation du logiciel.

Toujours afficher cette page à l'ouverture du classeur



Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?

1: Impact environnemental du mini-hélicoptère.

Microsoft Excel - Bilan_Produit_2008_Logiciel

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

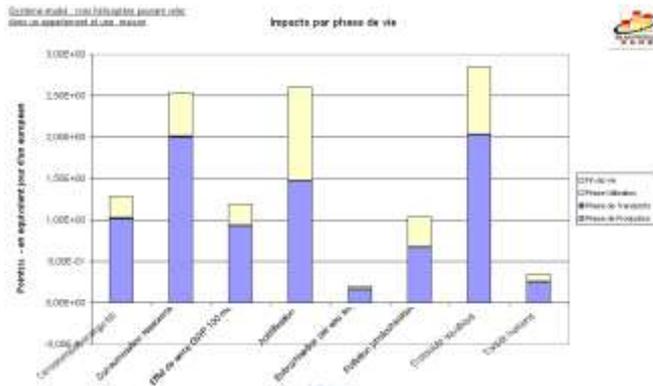
E1

Phase d'Utilisation

Aide Précédent Suivant Insérer composant Effacer sélection Enregistrer

Tableau des éléments (Composants) du produit

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
Alim hélico	Batterie NiMH	0,1266	kg	
Alim hélico	Electricité basse	0,00024	kWh	



Microsoft Excel - Bilan_Produit_2008_Logiciel

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

E1

Fin de vie

Aide Précédent Suivant Fin de vie Enregistrer

Nom du scénario : Déchets ménagers

Phase de vie	Sous-ensemble	Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouissement	% Compostage	Validation
Phase de Production	Coque hélico	Colle à métaux	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Coque hélico	Aluminium neuf	27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Coque hélico	Dispersion acrylique à	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Coque hélico	ABS	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Electronique	Circuit imprimé CMS	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Electronique	LED	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Electronique	Composants (en	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Electronique	Cable trois conducteurs	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Electronique	Cuivre courant	27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Electronique	Batterie Li ion	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Emballage	Carton ondulé neuf	57,00%	16,50%	16,50%	10,00%	100,00%
Phase Utilisation	Alim hélico	Batterie NiMH	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%

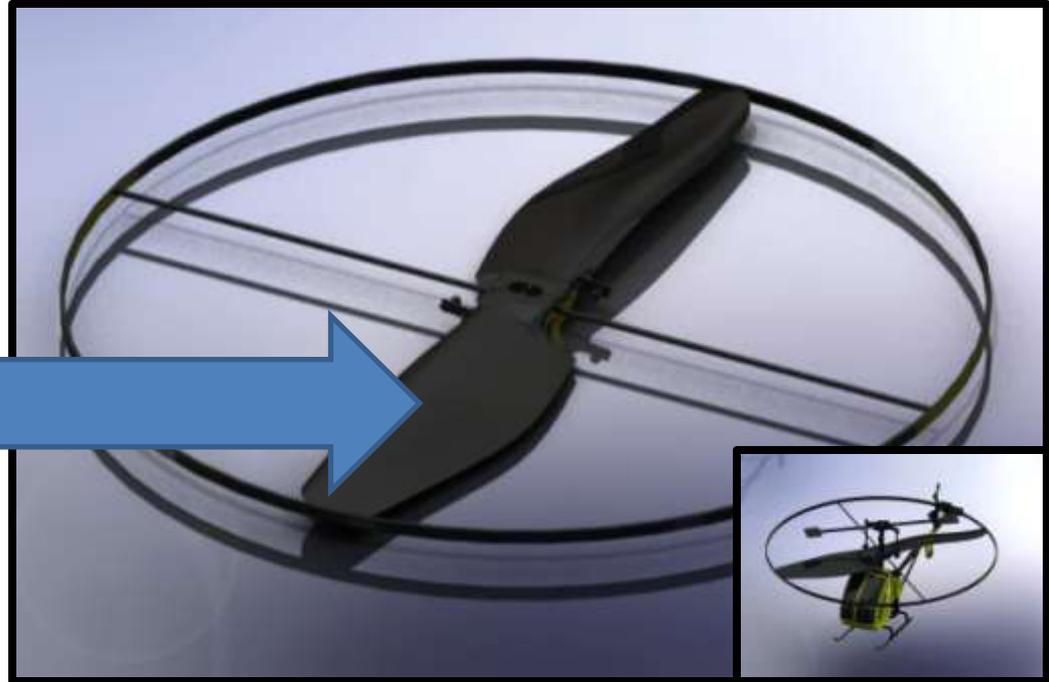
Identification des phases ayant un impact environnemental important

Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?

2: Conception d'un arceau de protection pour les pales de l'hélicoptère.



Masse 1.18g



Masse 1.88gr

masse ajoutée = 0.7g

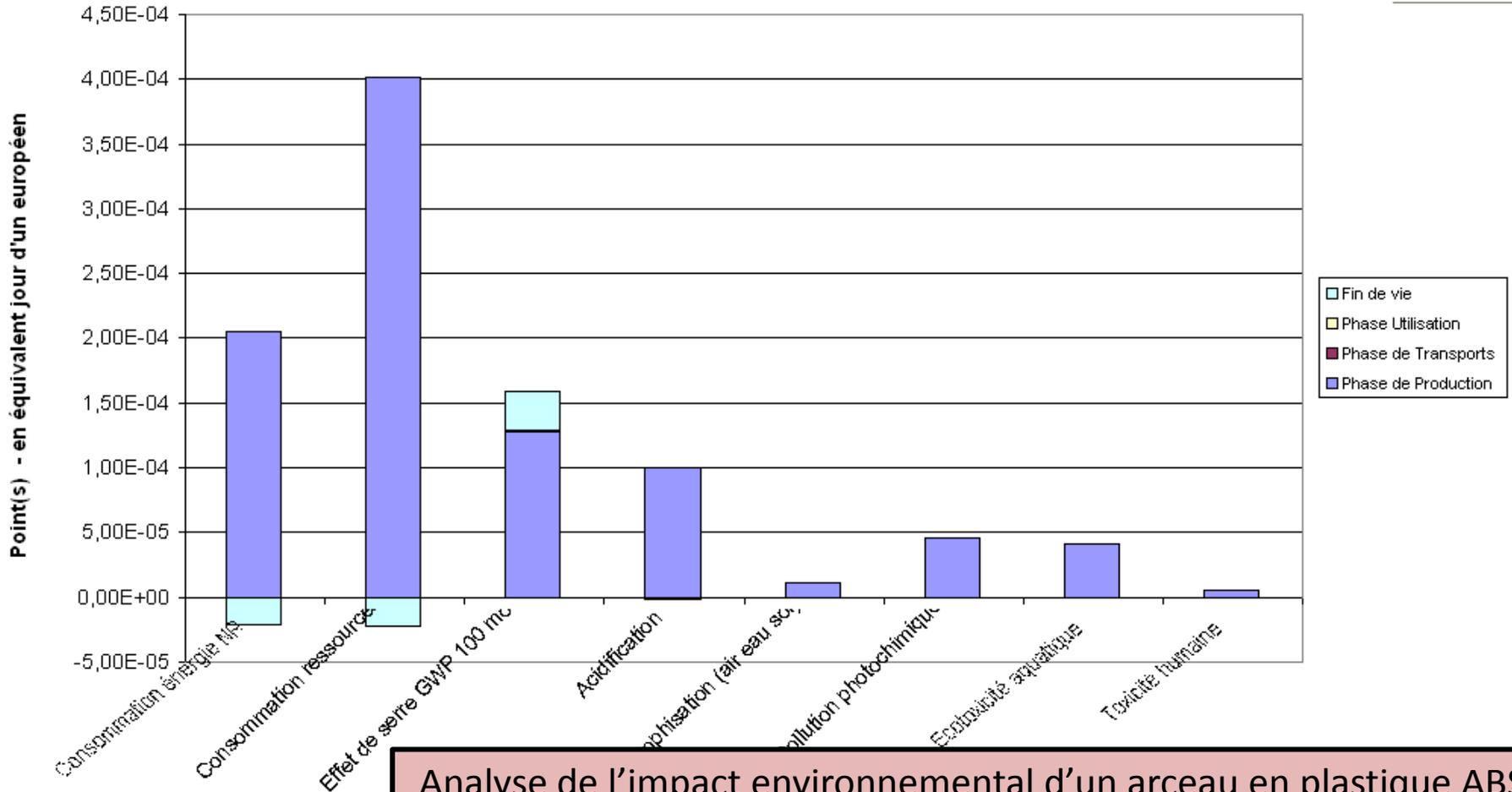


Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?

3: Etude de l'impact sur l'environnement de l'arceau.

Système étudié : mini hélicoptère pouvant voler dans un appartement et une maison

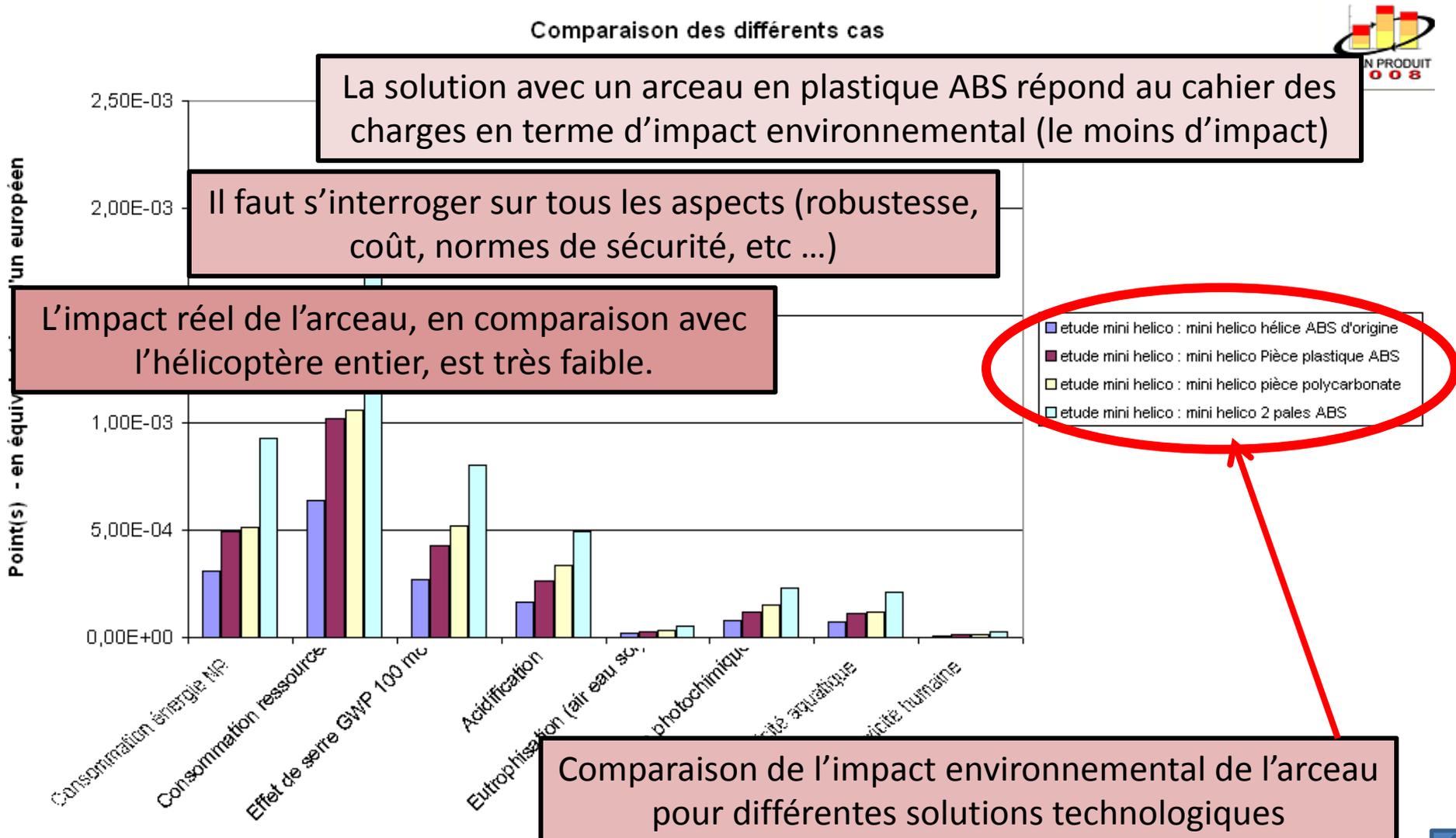
Impacts par phase de vie



Analyse de l'impact environnemental d'un arceau en plastique ABS

Question 5 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?

4: Comparaison avec d'autres solutions techniques.



Question 4 : Comment améliorer la fiabilité d'un produit et quel est l'impact environnemental d'un changement de conception ?

5: Normes et directives auxquelles répond le mini-hélicoptère.

Plastiques recyclables



Le point vert



Déclaration de conformité

"Par la présente, la société Jamara Modelltechnik déclare que ce modèle "Hughes" ainsi que la production de cette série est conforme en tous points avec les textes de la directive de l'Union européenne (surtout ceux cités ci-contre).

Si vous avez des questions à ce sujet, veuillez vous adresser à notre service :

Jamara e.K.
Erich Natterer
Am Lauerbühl 5, D-88317 Aichstetten
Tel. +49 (0) 7565/9412-0
Fax +49 (0) 7565/9412-23
www.jamara.de - info@jamara.de

Vous pourrez également trouver des informations sur notre site Internet :
www.jamara.de - Downloads - Konformitätserklärung.

Textes de la directive européenne

- Conformité électromagnétique (EMV) 2004/108/EG
- (WEEE) appareils électroniques ou déchet électronique 2002/96/EG
- (RoHS) interdiction d'utilisation de certains produits chimiques dangereux pour la réalisation des composants électroniques et pour la fabrication du matériel électronique 2002/95/EG
- Sécurité des articles du type jouet 88/378/EWG

Consignes de recyclage



Veillez à respecter les consignes de recyclage des piles et/ou des accus en fonction des directives et des lois en vigueur. Ne jetez uniquement les piles vides dans les poubelles spéciales de ramassages que vous trouverez dans les magasins ou dans votre commune. (Les piles sont en règle générale vides lorsque votre modèle ne



Veillez également vous assurer du recyclage conforme aux textes en vigueur concernant les appareils électroniques (radiocommande, chargeur et modèle). Ne les jetez que dans des poubelles prévues à cet effet au niveau des déchetteries de votre région.

Plastiques recyclables



Le point vert



produit et quel est
ception ?

en les explications avant utilisation !

ons d'assemblages
hes 269



A partir de la documentation constructeur,

Identification des normes européennes auxquelles répond l'hélicoptère



- Notice d'utilisation

JAMARA
GERMANY

Activités	Notions	Commentaires
Approfondir la culture technologique		
Caractériser les fonctions d'un système technique.	Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.	<i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i>
Établir les liens entre structure, fonction et comportement.	Organisation globale d'un système technique : - information, énergie, matériaux et structures.	<i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège. L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i>
		<i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i>
Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) associée à un système, un habitat ou un ouvrage	Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale	<i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont présentées et justifiées.</i>
Représenter - Communiquer		
Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.	Représentation numérique du réel	<i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i>
Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.	Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)	<i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i>
Simuler, mesurer un comportement		
Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système	Relations entrée/sortie d'un système.	<i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i>
Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.	Grandeurs physiques, caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Préviation de l'ordre de grandeur des résultats.	<i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i>



Question 6 : Comment rendre le produit plus attractif ?

Pour rendre le produit plus attractif, on souhaite:

- Offrir la possibilité de changer la coque de l'hélicoptère en créant des coques clipsables.
- Offrir des coques correspondant à des modèles d'hélicoptères plus attractifs.
- Créer, sur une page web, une plaquette publicitaire permettant de mettre en valeur les caractéristiques principales du produit.

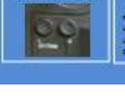


Pilotez chez vous l'hélicoptère de votre choix.

Grâce à ses coques interchangeables, vous choisissez votre appareil.

 HS 100 Hughes 269	 EC 145 Sécurité Civile. NOUVEAU !!
--	---

Cet hélicoptère s'assemble et se monte sur un modèle réduit ou modèle RC 118 de hauteur au plus 1,80 mètre en montage.

 Facilité de montage et démontage sur modèle réduit ou modèle RC 118 de hauteur au plus 1,80 mètre en montage.	 Facilité de montage et démontage sur modèle réduit ou modèle RC 118 de hauteur au plus 1,80 mètre en montage.	 Facilité de montage et démontage sur modèle réduit ou modèle RC 118 de hauteur au plus 1,80 mètre en montage.
 Certifié de fabrication par les services aéronautiques.	 Facilité de montage et démontage sur modèle réduit ou modèle RC 118 de hauteur au plus 1,80 mètre en montage.	 Facilité de montage et démontage sur modèle réduit ou modèle RC 118 de hauteur au plus 1,80 mètre en montage.
 Système de 1200 g/m de hauteur et 1100 g/m.	 Diagnostiqueur de hauteur en 22mm.	 Télécommande à 2 canaux et 8 boutons.
 Réguleur de tension et de courant.	 Certifié de fabrication par les services aéronautiques.	 Certifié de fabrication par les services aéronautiques.

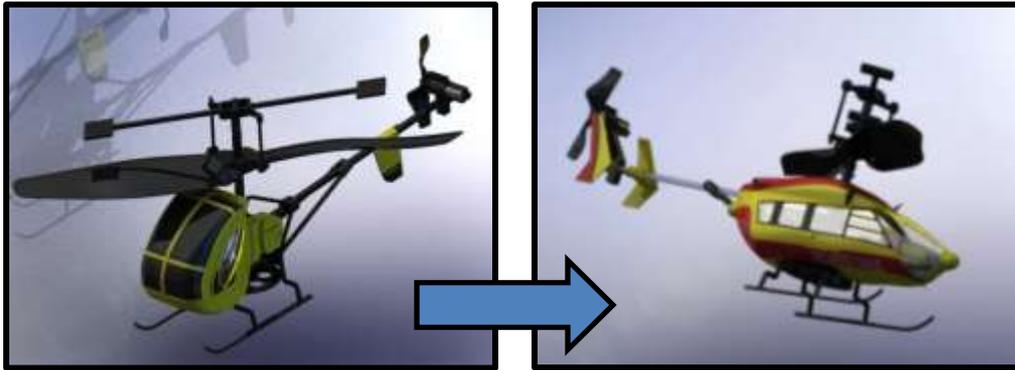
CE



Question 6 : Comment rendre le produit plus attractif ?

Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

Question 6.2 : Comment mettre en valeur les caractéristiques d'un produit pour le rendre plus attractif ?



1: Faisabilité et modification du produit

2: Identification des composants et de leurs caractéristiques.

3: Mise en valeur du nouveau produit en termes de design et de caractéristiques techniques.

Activités abordées du programme

- Identifier la dimension sensible et esthétique (design) associé à un système.
- Caractériser les fonctions d'un système.
- Rendre compte sous forme écrite et orale des résultats d'une analyse, d'une expérience.

Notions abordées du programme :

- Prise en compte des dimensions normative et esthétiques
- Analyse fonctionnelle comportementale et structurelle.
- Organisation globale d'un système technique.



Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

1: Faisabilité et modification du produit

Produit actuel : Hélicoptère Hughes 269

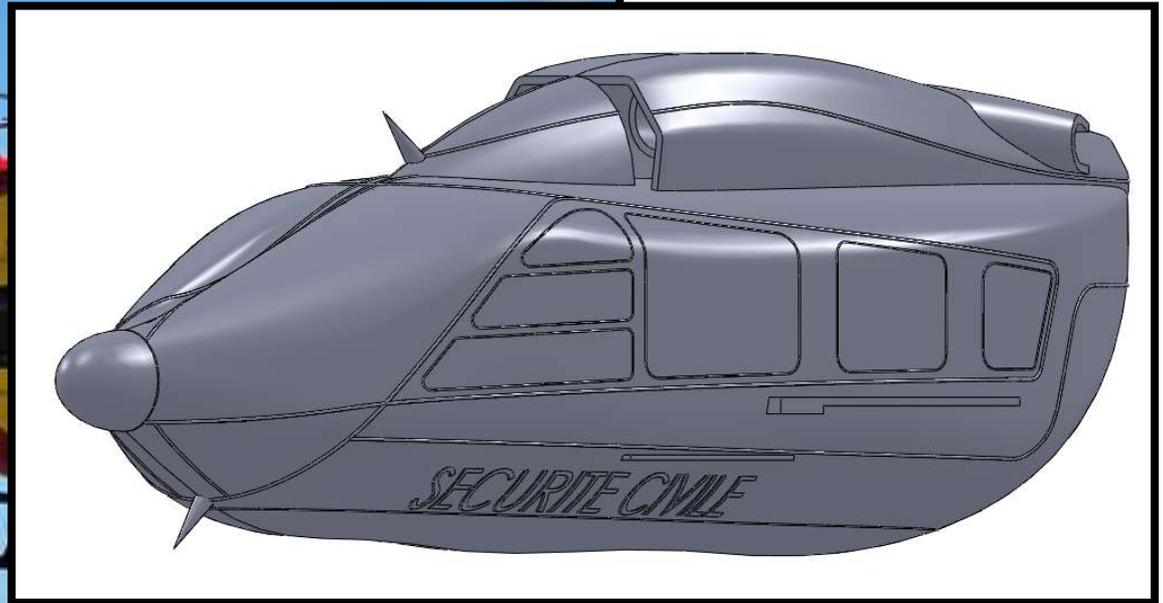


Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

1: Faisabilité et modification du produit.

Projet: Hélicoptère EC 145 Sécurité civile

On donne des photos de l'hélicoptère réel
On donne le modèle SW de la cellule sans couleurs.



Est-ce faisable?



Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

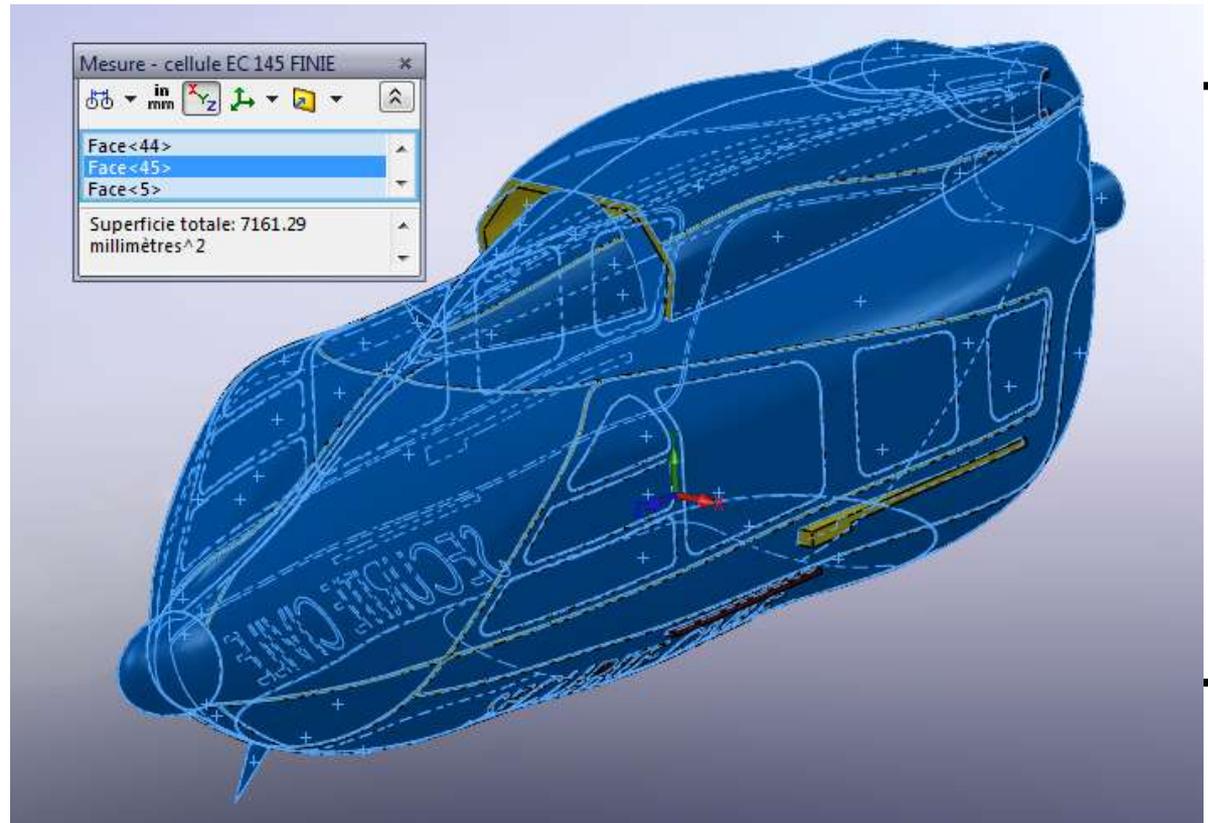
1: Faisabilité et modification du produit.

Projet: Design hélicoptère EC 145 Sécurité civile

Critère de faisabilité N°1 : Garder la même masse.

Contrainte : en thermoformage: $e_{min} > 0.1mm$

- On demande la masse de la cellule actuelle. $M_a = 0.8g$
- On demande la superficie de la surface extérieure de la nouvelle cellule S_n .
- On calcule l'épaisseur e_n .
- $e_n = M_a / (\rho \times S_n) = 0.11mm$
- Conclure.



Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

1: Faisabilité et modification du produit.

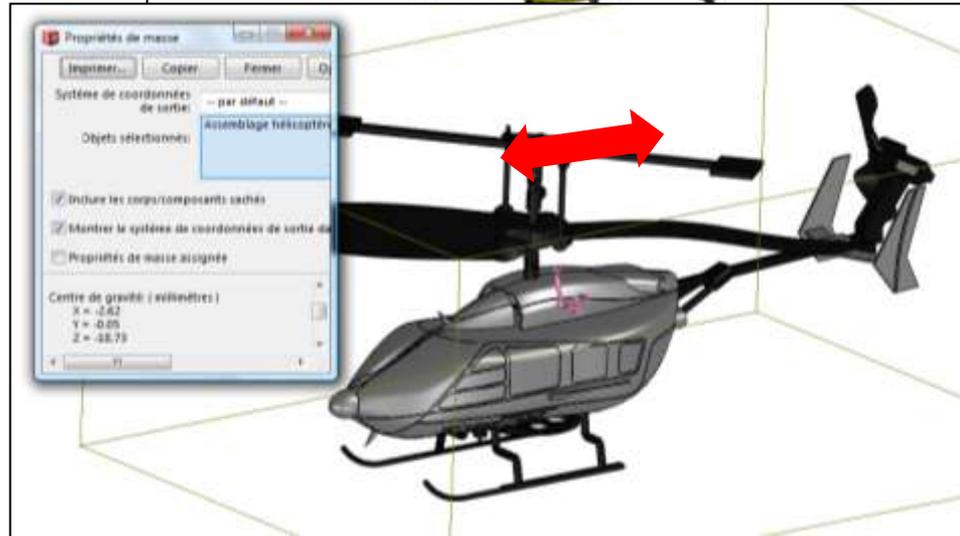
Projet: Design hélicoptère EC 145 Sécurité civile

Critère de faisabilité N°2 : Garder la même position du centre de gravité.

- On demande les coordonnées du centre de gravité de la solution actuelle.

- On demande les coordonnées du centre de gravité de la nouvelle solution.

- On ajuste la position de la coque.



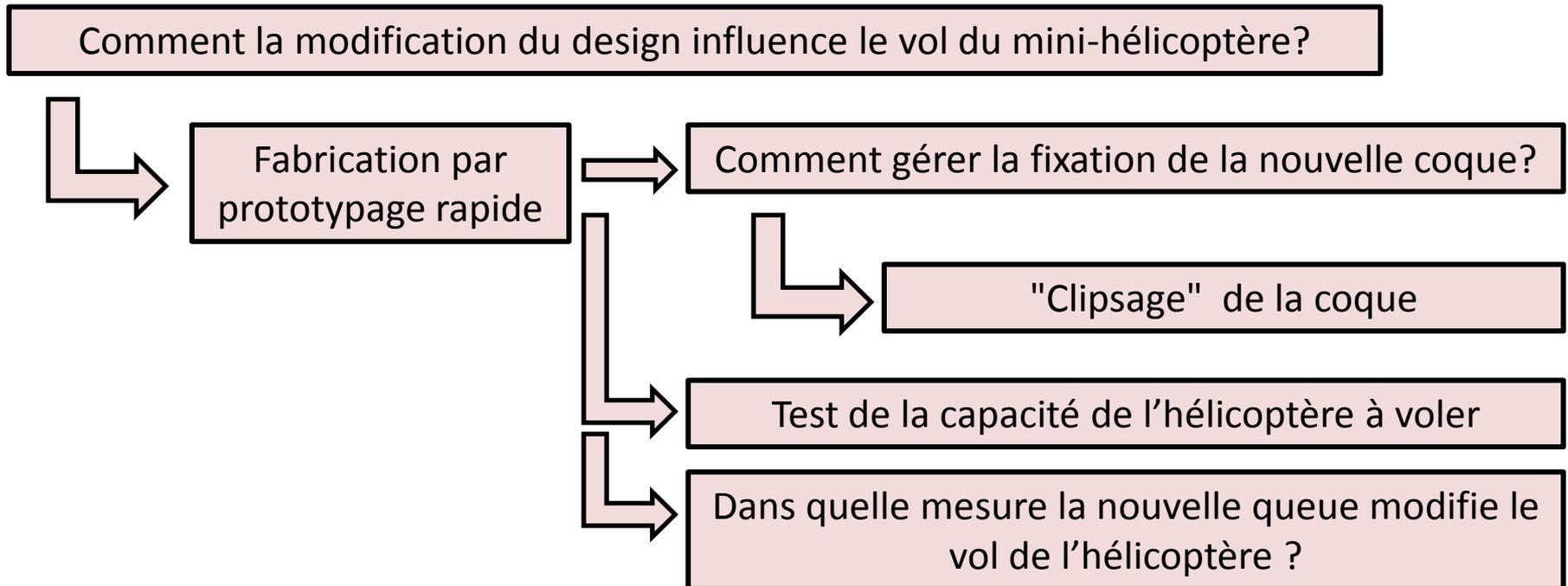
Critère de faisabilité N°3 : ...



Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

1: Faisabilité et modification du design pour ressembler à un modèle existant.

Piste de réflexion :



Question 6.1 : Comment faire évoluer un produit pour le rendre plus attractif ?

1: Faisabilité et modification du design pour ressembler à un modèle existant.

Projet: Design hélicoptère EC 145 Sécurité civile

On demande de modifier (photos ou vidéos) hélicoptère existant le plus possible.



Question 6.2 : Comment mettre en valeur les caractéristiques d'un produit pour le rendre plus attractif ?

2: Identification des composants et de leurs caractéristiques.

On met à disposition de l'élève, l'emballage du mini-hélicoptère,



Question 6.2 : Comment mettre en valeur les caractéristiques d'un produit pour le rendre plus attractif ?

2: Identification des composants et de leurs caractéristiques.

Quelles sont les performances et les caractéristiques de ce nouveau produit?
Quels composants assurent ces performances?

Hélicoptère autonome

Autonomie 6 min

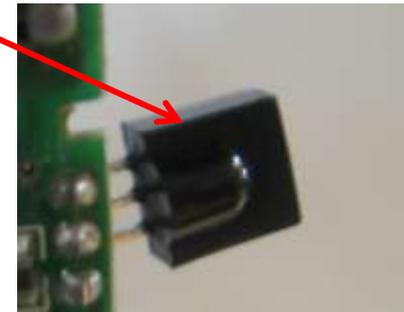
Batterie 3.7V 65mAh



Hélicoptère radiocommandé

Portée 5 m

Emetteur/récepteur infrarouge



Question 6.2 : Comment mettre en valeur les caractéristiques d'un produit pour le rendre plus attractif ?

2: Identification des composants et de leurs caractéristiques.

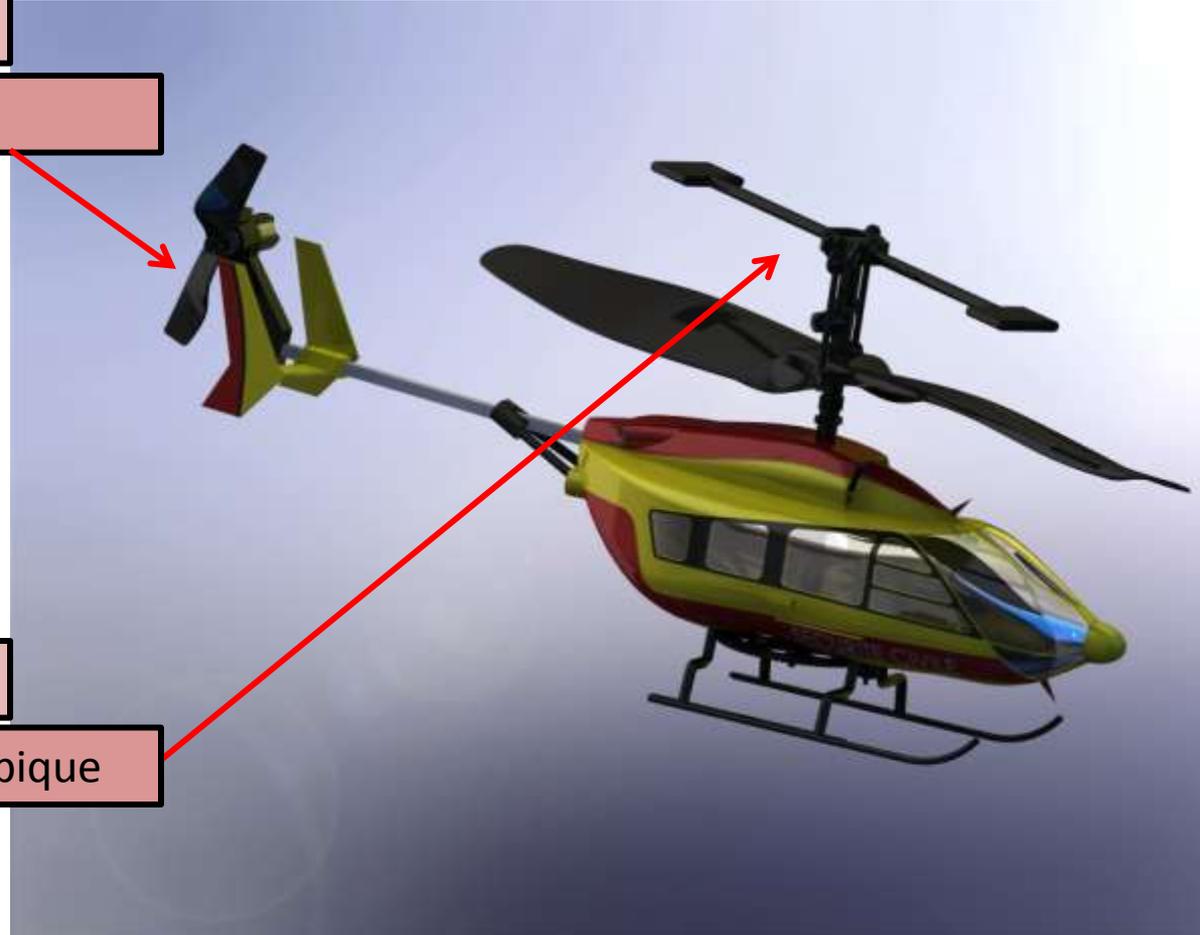
Quelles sont les performances et les caractéristiques de ce nouveau produit?
Quels composants assurent ces performances?

Hélicoptère dirigeable

Rotor de queue.

Hélicoptère facile à piloter

Stabilisateur gyroscopique



Activités	Notions	Commentaires
Approfondir la culture technologique		
Caractériser les fonctions d'un système technique.	Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.	<i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i>
Établir les liens entre structure, fonction et comportement.	Organisation globale d'un système technique : - information, énergie, matériaux et structures.	<i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège. L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i>
		<i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i>
Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) associée à un système, un habitat ou un ouvrage	Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale	<i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont présentées et justifiées.</i>
Représenter - Communiquer		
Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.	Représentation numérique du réel	<i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i>
Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.	Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)	<i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i>
Simuler, mesurer un comportement		
Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système	Relations entrée/sortie d'un système.	<i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i>
Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.	Grandeurs physiques, caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Prévion de l'ordre de grandeur des résultats.	<i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i>



Liens utiles :

Principe de fonctionnement d'un hélicoptère et évolution :

<http://www.pilotlist.org/helico/comment.htm>

<http://helico.rc.free.fr/vol.htm>

http://pagesperso-orange.fr/rc_copter/histoire.htm

<http://laic.u-clermont1.fr/~kauffmann/modelisme.htm>

Ressources ADEME éco-conception:

<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12621>

Logiciel ADEME (évaluation impact environnemental d'un produit) "Bilan Produit 2008 ":

http://www.ademe.fr/internet/bilan_produit/final/

Synthèse sur la directive EUP :

http://europa.eu/legislation_summaries/consumers/product_labelling_and_packaging/l32037_fr.htm



Merci de votre attention

