

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E3 - Unité : U 34

### Réalisation d'un projet en CAO

Durée : 10 heures

SESSION 2018

Coefficient : 4

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 : Décoder un CDCF**
- C 12 : Analyser un produit**
- C 14 : Collecter les données**
- C 21 : Organiser son travail**
- C 31 : Définir une solution, un projet en exploitant des outils informatiques**
- C 41 : Communiquer dans le cadre d'une revue de projet**

Ce sujet comporte :

- Dossier de présentation page : 2/14
- Dossier technique pages : 3/14 à 5/14
- Dossier ressources pages: 6/14 à 8/14
- Dossier travail pages : 9/14 à 14/14

Documents à rendre par le candidat :

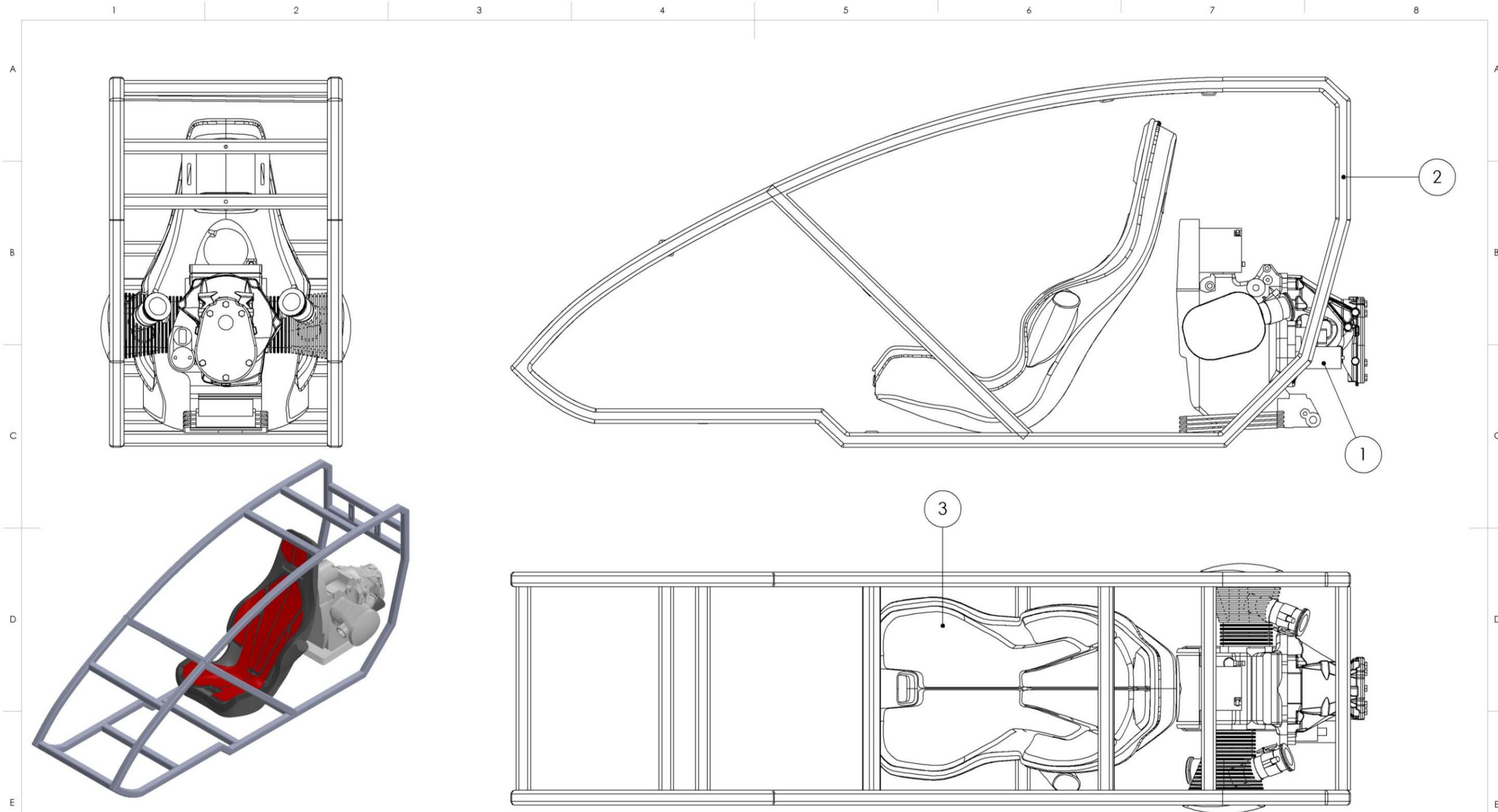
- Dossier FLYINGBUGGY-2018-XXXX (XXXX : n° du candidat)
- Fiche de procédure page 14/14

Calculatrice autorisée conformément à la circulaire N° 2015-178 du 01/10/2015  
et documents personnels autorisés.

# DOSSIER DE PRÉSENTATION

Visualiser le diaporama « Présentation FLINGBUGGY »

# DOSSIER TECHNIQUE



3	1	Siege
2	1	Chassis
1	1	Moteur
Rep	Nbr	Désignation

Ech. 1 : 10



### FLYING BUGGY

Epreuve

## U34 - Réalisation d'un projet en CAO

**E3**

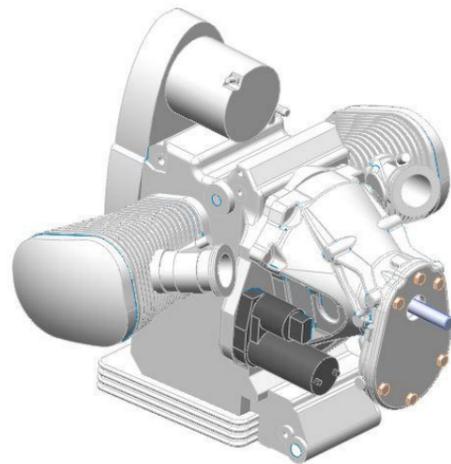
A3 H

## Spécifications du SkyRunner



Le buggy de skyrunner (420kg) est doté du moteur Ford Eco Boost 1l qui produit un couple de 100Nm et propulse le véhicule de 0 - 100 km/h en 4,3s. Sa vitesse maxi est de 185 km/h au sol et de 89km/h en vol. Avec un plein, le buggy a une autonomie de 805 km sur route et de 322 km dans les airs. Le skyrunner peut voler à une altitude maxi de 10 000 pieds.

Caractéristiques du moteur utilisé sur le prototype FB0  
(moteur BMW) :  
Cm = 100 Nm  
P = 120 ch  
N max = 8 000 tr/min (N moy = 5 000 tr/min)



# DOSSIER RESSOURCES

Consulter le dossier pièces standards

(U34-2018\ CANDIDAT \ MAQUETTE NUMÉRIQUE\ PIÈCES STANDARDS)

# 56 Liaisons arbre-moyeu

Ces liaisons sont destinées à rendre solidaires en rotation et quelquefois en translation un organe de machine et un arbre. L'étude est limitée aux liaisons démontables.

Les liaisons non démontables par freinage sont traitées au chapitre 39.

## 56.1 Clavettes longitudinales

### 56.11 Bouts d'arbres normalisés

Les bouts d'arbres des machines tournantes (moteurs, alternateurs, réducteurs...) doivent respecter cette normalisation.

LIAISON EN ROTATION

**Arbres cylindriques :** clavettes parallèles (§ 56.12), manchons de blocage (§ 56.7), rondelles Ringspann\*...

**Arbres coniques :** adhérence, adhérence plus clavette parallèle (dans les cas de brusques variations de vitesse).

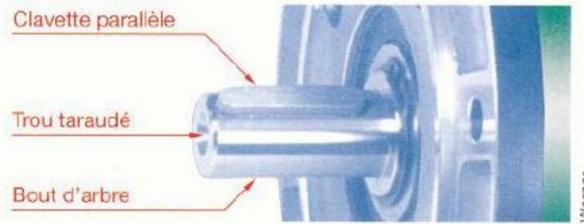
LIAISON EN TRANSLATION

Maintien par vis (très fréquent) ou par écrou.

d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	p	Série longue	Série courte	a	b
				l   l <sub>1</sub>   j	l   l <sub>1</sub>   j		
6	-	M4	-	16   10   -	-   -   -	-	-
7	-	M4	-	16   10   -	-   -   -	-	-
8	-	M5	-	20   12   -	-   -   -	-	-
9	-	M5	-	20   12   -	-   -   -	-	-
10	M4	M6	10	23   15   -	-   -   -	-	-
11	M4	M6	10	23   15   9,05	-   -   -	2	2
12	M4	M8 × 1	10	30   18   9,9	-   -   -	2	2
14	M5	M8 × 1	13	30   18   11,3	-   -   -	3	3
16	M5	M10 × 1,25	13	40   28   12,8	28   16   13,4	3	3
18	M6	M10 × 1,25	16	40   28   14,1	28   16   14,7	4	4
19	M6	M10 × 1,25	16	40   28   15,1	28   16   15,7	4	4
20	M6	M12 × 1,25	16	50   36   15,7	36   22   16,4	4	4
22	M8	M12 × 1,25	19	50   36   17,7	36   22   18,4	4	4
24	M8	M12 × 1,25	19	50   36   19,2	36   22   19,9	5	5
25	M10	M16 × 1,5	22	60   42   19,9	42   24   20,8	5	5
28	M10	M16 × 1,5	22	60   42   22,9	42   24   23,8	5	5
30	M10	M20 × 1,5	22	80   58   24,1	58   36   25,2	5	5
32	M12	M20 × 1,5	28	80   58   25,6	58   36   26,7	6	6
35	M12	M20 × 1,5	28	80   58   28,6	58   36   29,7	6	6
38	M12	M24 × 2	28	80   58   31,6	58   36   32,7	6	6
40	M16	M24 × 2	36	110   82   30,9	82   54   32,3	10	8
42	M16	M24 × 2	36	110   82   32,9	82   54   34,3	10	8
45	M16	M30 × 2	36	110   82   35,9	82   54   37,3	12	8
48	M16	M30 × 2	36	110   82   38,9	82   54   40,3	12	8
50	M16	M36 × 3	36	110   82   40,9	82   54   42,3	12	8

\* Voir Guide du Technicien en Productique.

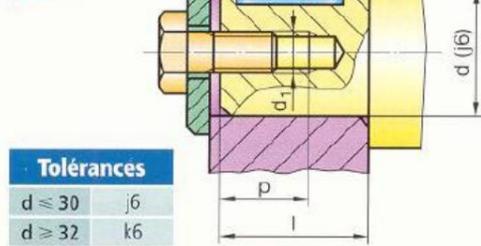
### Bout d'arbre de moteur électrique



### Bouts d'arbres cylindriques

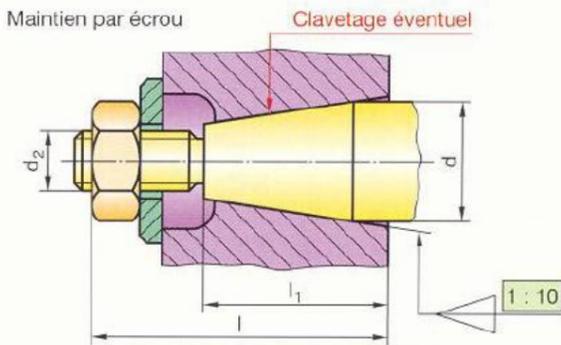
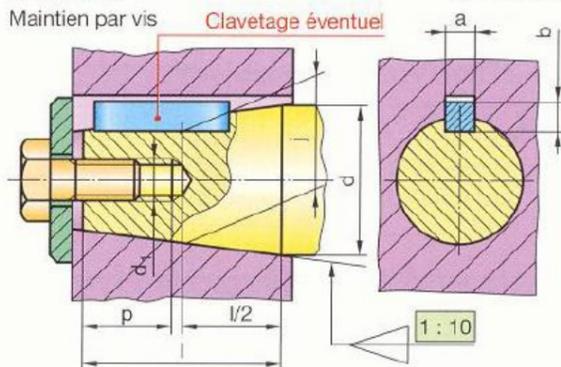
Série longue (usuelle) NF E 22-051  
Série courte NF E 22-052

Liaison en rotation par clavette parallèle § 56.121 ou par manchon de blocage § 56.7



### Bouts d'arbres coniques

Série longue (usuelle) NF E 22-054  
Série courte NF E 22-055



DÉSIGNATION :  
Bout d'arbre cylindrique, d = \_\_, à trou taraudé NF E 22-051

### CLAVETAGES ÉCONOMIQUES

Dans certains cas, notamment pour la transmission de petits couples, on peut utiliser une liaison par goupille ou par vis « entre cuir et chair ».

■ Si l'on utilise deux goupilles, prendre leur diamètre  $d_1 = 0,75 d$ ,  $d$  étant le diamètre de la goupille unique qui serait suffisante.

■ Pour éviter la déformation du moyeu, respecter les proportions suivantes.

$$d = 0,5 \text{ à } 0,6e \quad D_1 = D + 3e$$

$$L = 2,5 \text{ à } 5d$$

### 56.122 Clavettes parallèles fixées par vis

Elles conviennent pour les clavetages  $d < l < 2,5d$  et, en particulier, s'il y a, pendant la rotation, un déplacement relatif du moyeu par rapport à l'arbre.

#### REMARQUES

► On évite de dépasser  $l = 2,5d$  afin de faciliter le brochage du moyeu.

► On distingue deux types de formes : les clavettes à bouts ronds et les clavettes à bouts droits.

► Pour certaines applications, il peut être intéressant de coller les clavettes. Voir chapitre 46.

d	a	b	e	f	j	k	Vis
17 à 22 inclus	6	6	3	4,5	d - 3,5	d + 2,8	M2,5-6
22 à 30	8	7	3,5	6,5	d - 4	d + 3,3	M3-8
30 à 88	10	8	3,5	9	d - 5	d + 3,3	M4-10
38 à 44	12	8	2,5	10,5	d - 5	d + 3,3	M5-10
44 à 50	14	9	2,5	11,5	d - 5,5	d + 3,8	M6-10
50 à 58	16	10	3,5	10,5	d - 6	d + 4,3	M6-10
58 à 65	18	11	2,5	14,5	d - 7	d + 4,4	M8-12
65 à 75	20	12	3,5	13,5	d - 7,5	d + 4,9	M8-12
75 à 85	22	14	3,5	14,5	d - 9	d + 5,4	M10-2
85 à 95	25	14	3,5	14,5	d - 9	d + 5,4	M10-12
95 à 110	28	16	5,5	16,5	d - 10	d + 6,4	M10-16

Tolérances : voir § 38-121.

DÉSIGNATION :  
Clavette fixée, forme A, de a × b × l,  
(entraxe E = \_\_)\* NF E 27-658

### 56.123 Clavettes disque

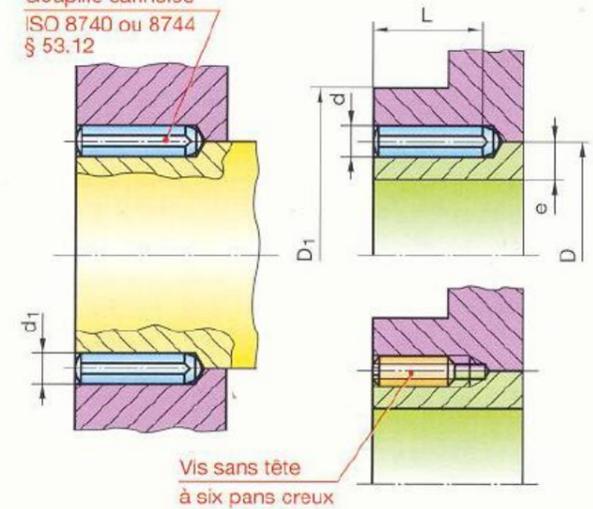
Les clavettes disque sont utilisées pour des arbres de petits diamètres transmettant de faibles couples (arbre assez fortement affaibli par le logement de la clavette). Le fraisage du logement est particulièrement simple\*\*.

DÉSIGNATION :  
Clavette disque de a × b NF E 22-179

\* Préciser l'entraxe dans la désignation ou effectuer un dessin de la pièce. Cette seconde possibilité est généralement adoptée.

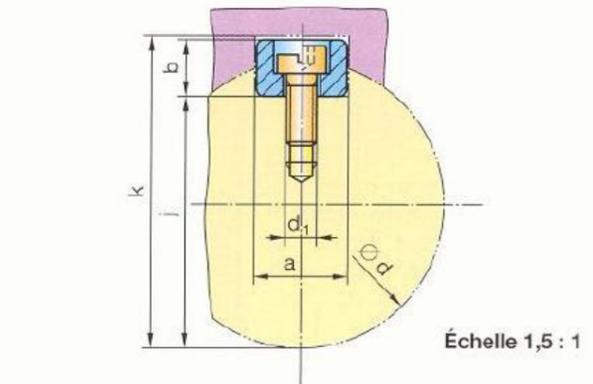
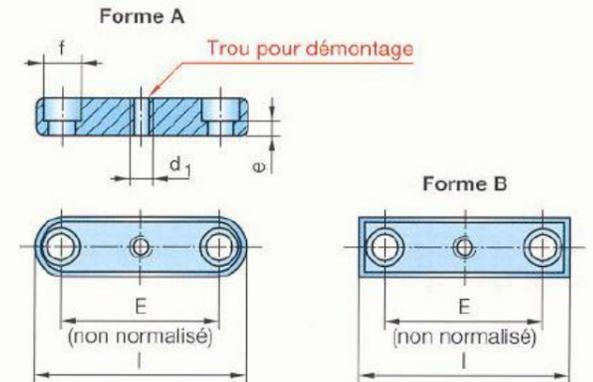
\*\* Voir Guide du Technicien en Productique.

Goupille cannelée  
ISO 8740 ou 8744  
§ 53.12



### Clavettes parallèles fixées par vis

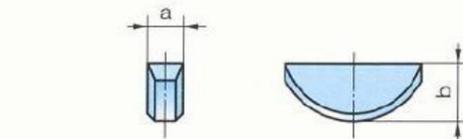
NF E 22-181



NOTA : ne pas représenter les chanfreins sur les dessins d'étude.

### Clavettes disque

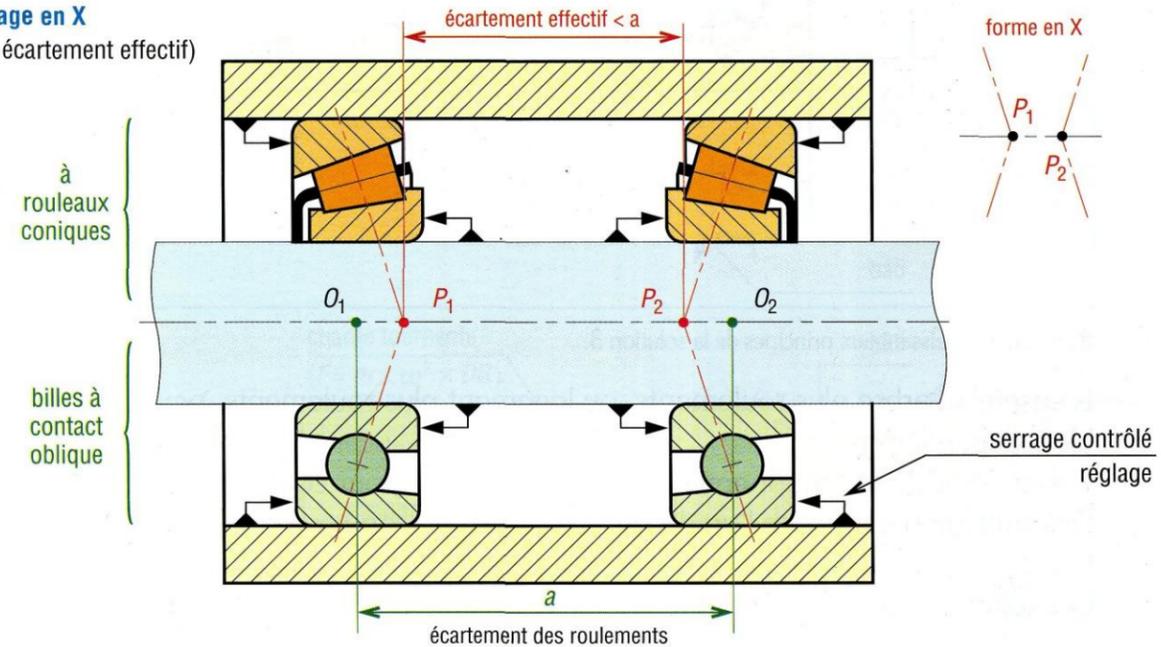
NF E 22-179



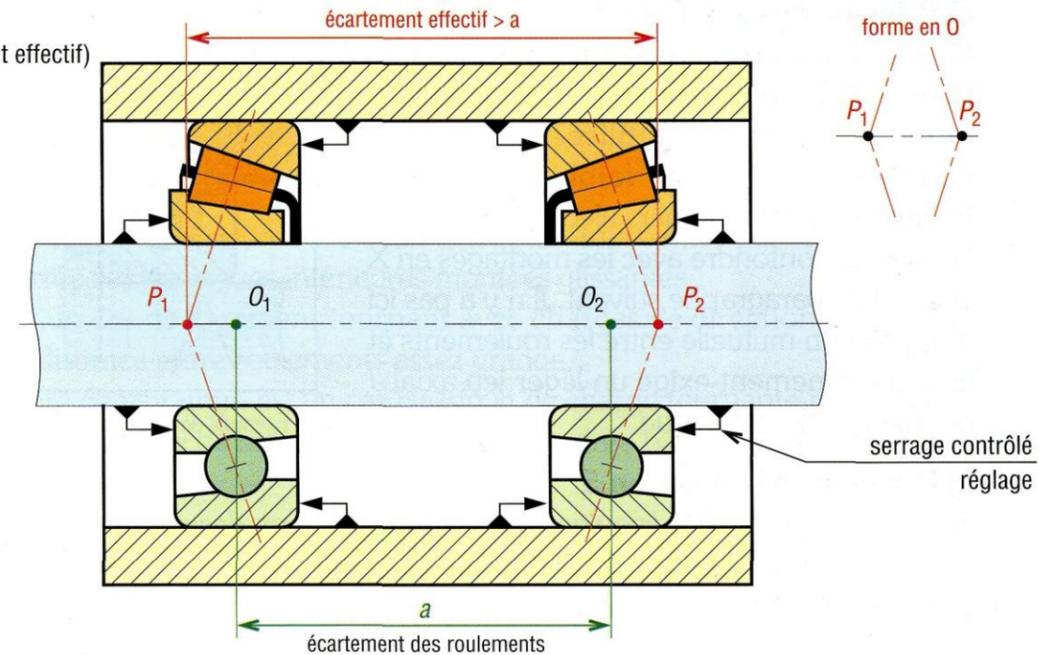
## Montages des roulements à contacts obliques et roulements coniques.

Du fait de leur structure particulière, ces roulements doivent être montés par paire et en opposition ; ils travaillent en opposition mutuelle. Les groupements, ou les associations possibles sont indiqués ci-dessous. Particularité : ils exigent des usinages et des réglages précis.

**montage en X**  
(petit écartement effectif)



**montage en O**  
(grand écartement effectif)



### Manchons coniques

Les manchons coniques de serrage des roulements à alésage conique. Ils permettent de fixer les roulements lisses. Ils s'utilisent à partir de d

d	d <sub>1</sub>
20	17
25	30
30	25
35	30
40	35
45	40
50	45

### Rondelles frein - Écrous à

N°	d x pas	D	B	S	d
0	M10 x 0,75	18	4	3	8
1	12 x 1	22	4	3	10
2	15 x 1	25	5	4	13
3	17 x 1	28	5	4	15
4	20 x 1	32	6	4	18
5	25 x 1,5	38	7	5	23
6	30 x 1,5	45	7	5	27
7	35 x 1,5	52	8	5	32
8	40 x 1,5	58	9	6	37
9	45 x 1,5	65	10	6	42
10	50 x 1,5	70	11	6	47

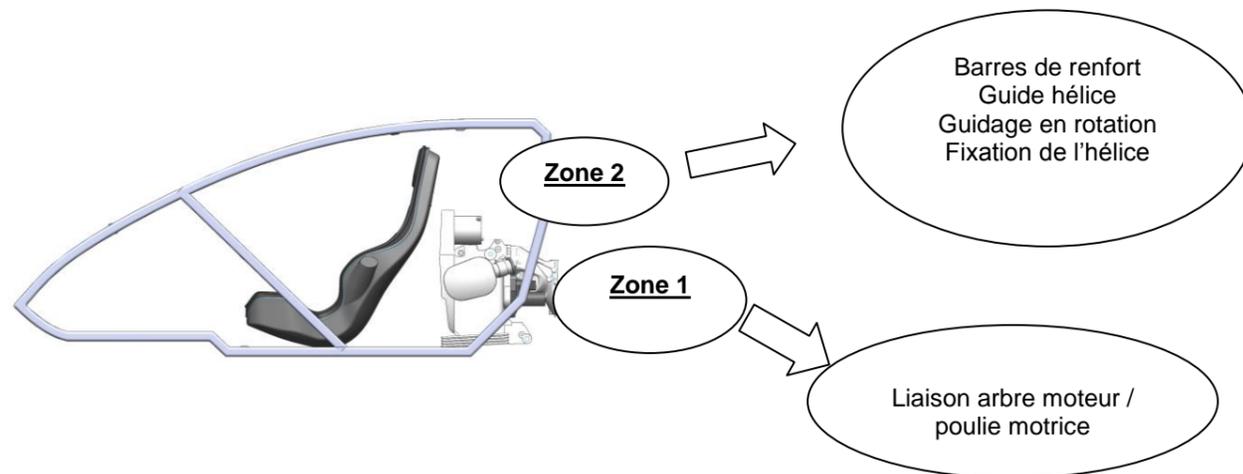
# DOSSIER DE TRAVAIL

## Temps estimé de composition :

LECTURE DES DOCUMENTS	15 min
TÂCHE 1 : liaison arbre moteur / poulie motrice	1h00
TÂCHE 2 : barres et pièces de renfort	1h15
TÂCHE 3 : fixation du guide hélice	30 min
TÂCHE 4 : guidage en rotation	2h30
TÂCHE 5 : fixation de l'hélice	1h30
TÂCHE 6 : mise en plan du montage de l'arbre hélice	1h
TOTAL :	8 h 00

Voir fiche procédure page 14/14

On vous demande de concevoir la transmission par courroie entre l'arbre moteur et l'arbre de l'hélice. Pour cela, vous travaillerez dans 2 zones d'études. Il faudra réaliser les pièces et les liaisons suivantes :

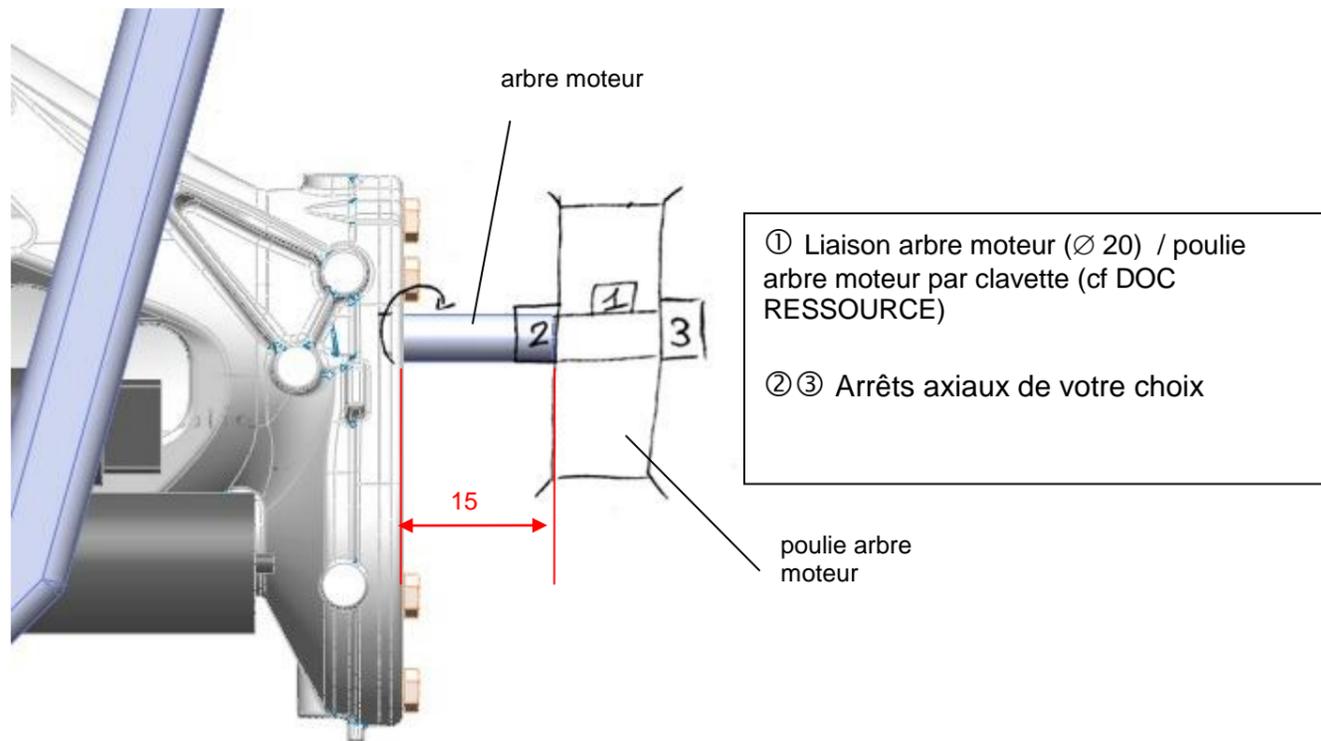


**ZONE D'ÉTUDE 1**

UTILISER LE DOSSIER PIÈCES STANDARDS pour les prochaines tâches

**Tâche 1** : liaison arbre moteur / poulie motrice

temps conseillé : 1 h



- Ouvrir l'assemblage FLYINGBUGGY.sldasm

- Créer une liaison encastrement démontable entre l'arbre moteur et la poulie arbre moteur en respectant le schéma ci-contre.
- Respecter une distance de 15 mm entre le flasque moteur et la poulie arbre moteur. Vous êtes libre de modifier l'arbre moteur, la poulie et d'utiliser les pièces standards fournies dans le dossier ressources.
- Enregistrez votre assemblage FLYINGBUGGY.SLDASM et les fichiers pièces utilisés dans le dossier U34-2018-XXXX (numéro du candidat)

Tableau récapitulatif des modifications à effectuer

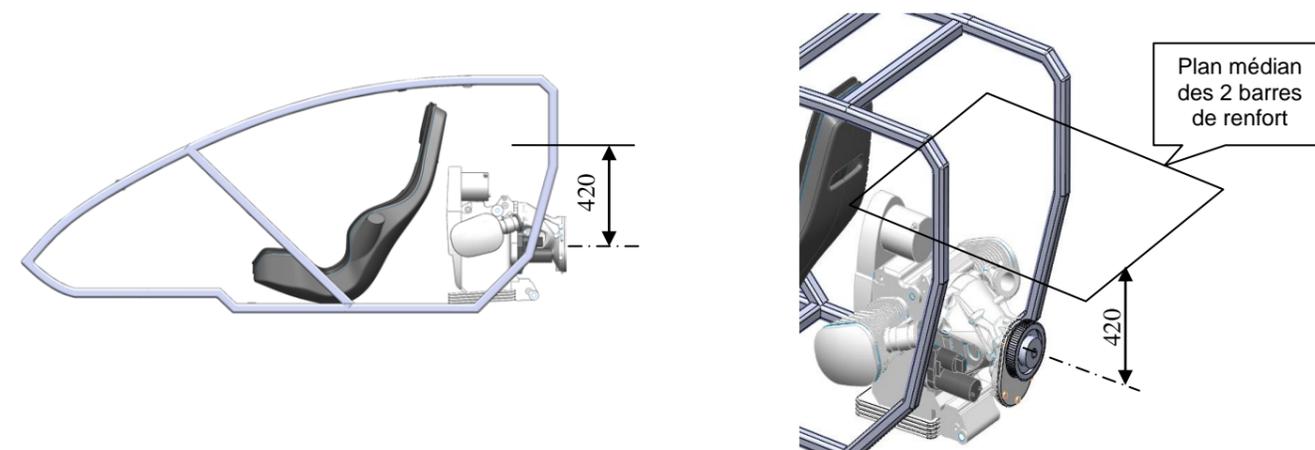
Fichiers solidworks	À modifier	À insérer dans l'assemblage
FLYINGBUGGY.sldasm	X	
Poulie arbre moteur	X	X
Pièces standards assurant la liaison encastrement et les arrêts axiaux		X

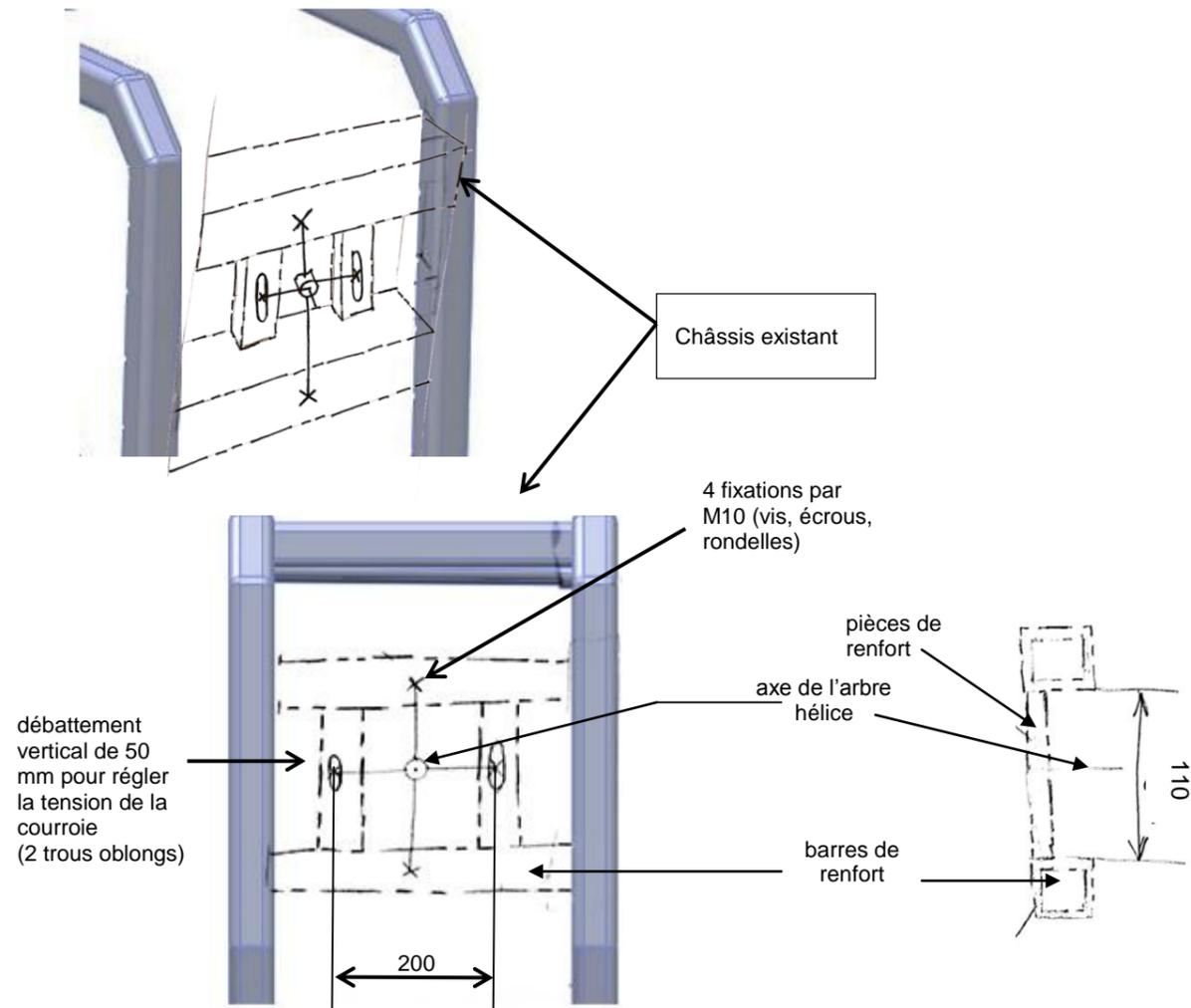
**ZONE D'ÉTUDE 2**

**Tâche 2** : Barres et pièces de renfort

temps conseillé : 1 h 15

Afin de positionner l'arbre hélice, on vous demande de créer des barres et pièces de renfort qui seront soudées sur le châssis.

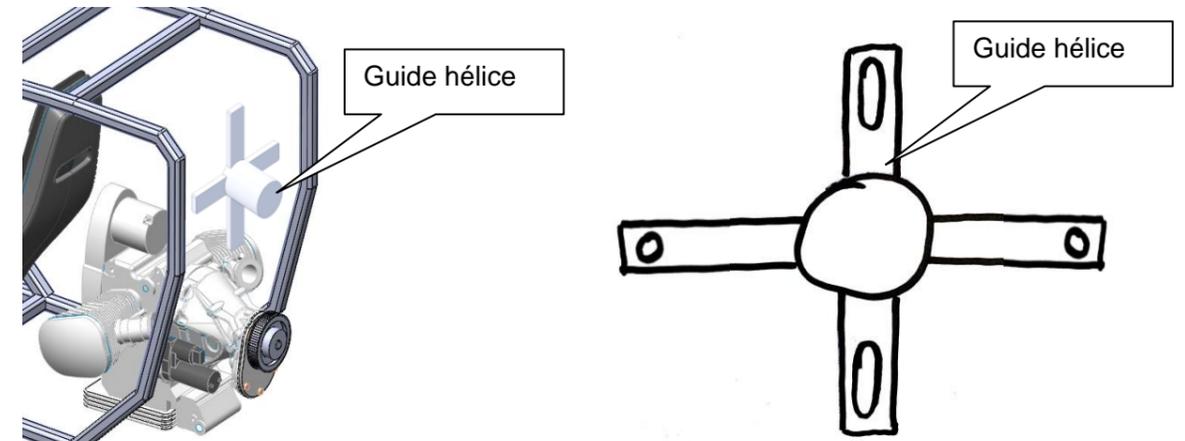




**Tâche 3** : Fixation du Guide hélice

temps conseillé : 30 min

Vous devez terminer la conception de la pièce « Guide hélice » qui accueillera l'arbre hélice ainsi que le guidage en rotation, en respectant le cahier des charges ci-dessous :



- Ouvrir la pièce Guide hélice.sldprt
- Aidez-vous des schémas ci-contre
- Créer les trous (lisses et oblongs) de fixation, voir croquis ci-dessus
- Insérer le guide hélice et le mettre en position à l'aide des pièces standards fournies dans l'assemblage

Il faudra :

- Modifier le châssis et créer deux barres en construction soudée en tube carré de 40 mm, avec une distance verticale de 110 mm entre les deux profilés.
- Le plan médian des 2 barres de renfort (Plan 1 dans l'assemblage) correspond à l'entraxe arbre moteur / arbre de l'hélice (420 mm)
- Créer les 2 pièces de renfort d'épaisseur 4mm permettant le réglage de la tension de courroie par le biais de 2 trous oblongs

**Sauvegarder les fichiers**

Tableau récapitulatif des modifications à effectuer

Fichiers Solidworks	À modifier	À insérer dans l'assemblage	À créer
FLYINGBUGGY.sldasm	X		
2 pièces de renfort		X	X
2 barres de renfort		X	X

Tableau récapitulatif des modifications à effectuer

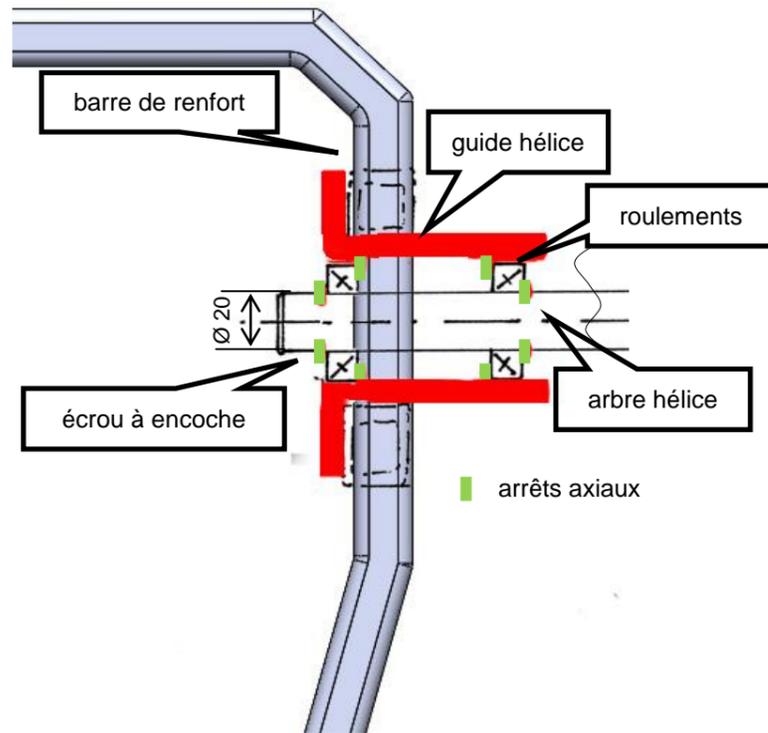
Fichiers Solidworks	À modifier	À insérer dans l'assemblage
Guide hélice	X	
Vis		X
Écrous		X
Rondelles		X

**Sauvegarder les fichiers**

**Tâche 4** : Guidage en rotation

temps conseillé : 2 h 30

Vous devez concevoir le guidage en rotation de l'arbre hélice sur le guide hélice modifié en tâche 3 en respectant le cahier des charges ci-dessous et le schéma ci-dessous :



- Modifier le guide hélice
- Modifier l'arbre hélice
- Utilisation de deux roulements à billes à contact oblique
- Montage en O
- Insérer les roulements dans l'assemblage

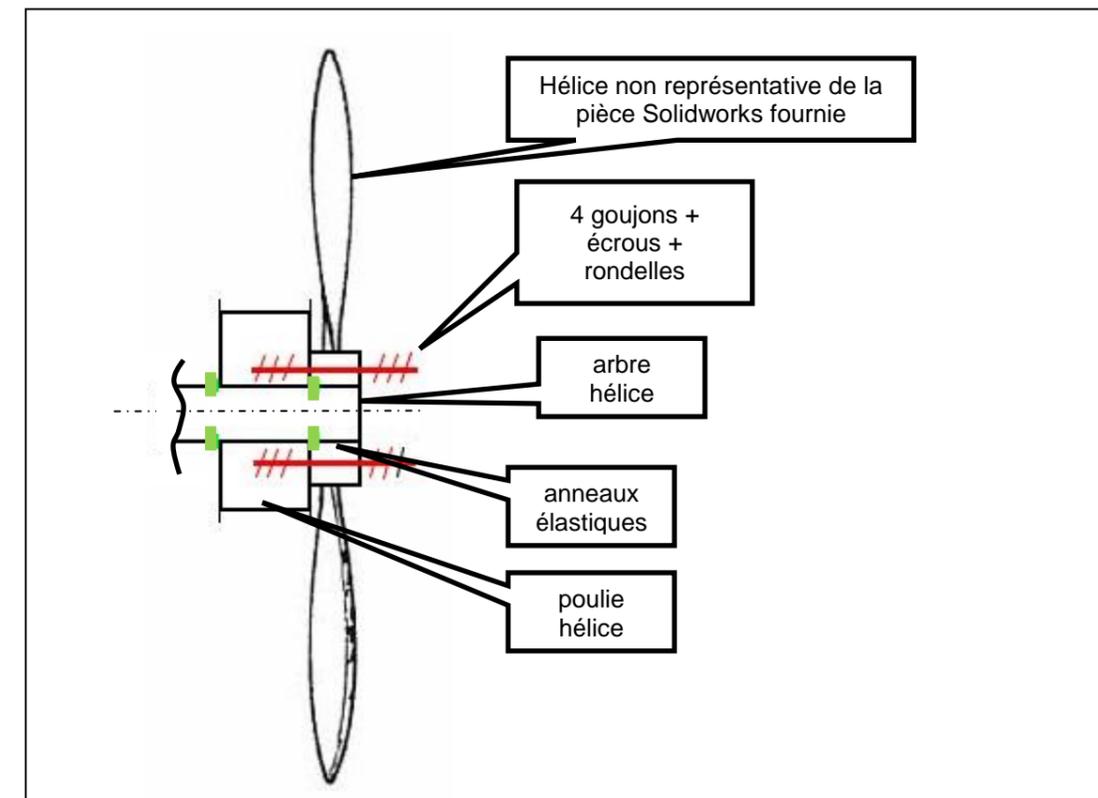
Tableau récapitulatif des modifications à effectuer

Fichiers Solidworks	À modifier	À insérer dans l'assemblage
Guide hélice	X	X
Arbre hélice	X	X
2 roulements		X
Écrou à encoches		X
Rondelle frein		X

**Sauvegarder les fichiers**

**Tâche 5** : Fixation de l'hélice

temps conseillé : 1h30



- Aligner la poulie hélice avec la poulie arbre moteur
- Modifier l'arbre hélice et la poulie hélice pour réaliser le clavetage
- Réaliser les arrêts axiaux
- Insérer l'hélice.sldasm
- Modifier la poulie hélice afin de réaliser la liaison encastrement (4 goujons+écrous+rondelles)

Tableau récapitulatif des modifications à effectuer

Fichiers Solidworks	À modifier	À insérer dans l'assemblage
Arbre hélice	X	X
Poulie hélice	X	X
Goujon M8 x 60		X
Rondelles		X
Écrou H FR M8		X

**Sauvegarder les fichiers**

**Tâche 6** : Mise en plan du montage de l'arbre hélice

temps conseillé : 1h

Réaliser une mise en plan au format A3 du montage de l'arbre hélice :

- avec une vue en coupe passant par l'axe de l'arbre hélice (échelle 1 : 1)
- avec une vue isométrique en couleur (échelle 1 : 2)
- utiliser le fond de plan fourni dans le dossier MAQUETTE NUMÉRIQUE
- enregistrer le plan au format pdf (montage arbre hélice.sldrw)
- imprimez le plan

Sauvegarder tous vos fichiers dans le dossier **U34-2018-XXXX**

temps conseillé : 5 min

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM :	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

NE RIEN ÉCRIRE

Note :

FICHE DE PROCÉDURE  
MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

**Matériel et Logiciel**

DÉBUT DE SESSION

- mettre sous tension les périphériques et le micro-ordinateur,
- renommer le dossier **U34-2018** de C : \ en **FLYINGBUGGY-2018-XXXX**  
(XXXX : n° du candidat).

SESSION DE TRAVAIL

Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier :  
**FLYINGBUGGY-2018-XXXX.**

FIN DE SESSION

- effectuer les sorties imprimante demandées,
- vérifier la présence des fichiers du travail produit dans le dossier **FLYINGBUGGY-2018-XXXX**,
- appeler le surveillant correcteur pour :
  - enregistrer le contenu de **FLYINGBUGGY-2018-XXXX** sur un support externe,
  - vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe,

Fichiers sauvegardés :

Dossier : **FLYINGBUGGY-2018-XXXX**  
Fichiers :

Impressions :

Les documents imprimés seront agrafés à cette copie

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Fiche de suivi	
À remplir par le surveillant-correcteur	
DÉBUT DE SESSION	INCIDENTS
DÉROULEMENT	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;">           N° du candidat :            .....         </div>
FIN DE SESSION	