

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**Etude et Définition de Produits Industriels**

**Epreuve E3 - Unité : U 34**

**Réalisation d'un projet en CAO**

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 la cadre d'une revue de projet
- S 1 : Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 2 : La compétitivité des produits industriels
- S 3 : Représentation d'un produit technique
- S 4 : Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement
- S 5 : Solutions constructives – Procédés – Matériaux
- S 6 : Ergonomie – Sécurité

Ce sujet comporte :

- Ce document comportant toutes les indications concernant le travail demandé ;
- Un CD contenant :
  - Les fichiers SolidWorks dans le dossier *U34-2012*;

Documents à rendre par le candidat ( y compris ceux non exploités par le candidat ) :

- Les fichiers modifiés : sauvegardés sur ZIP, CD, Serveur (selon le centre d'examen) ;
- La sortie papier de la mise en plan.

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Calculatrice et documents personnels autorisés.

<b>BAC PRO E.D.P.I.</b>	<b>Code : 1206-EDP P 34</b>	<b>Session 2012</b>	<b>SUJET</b>
<b>U34 - Réalisation d'un projet en CAO</b>	<b>Coefficient : 4</b>	<b>Durée : 10 h 00</b>	<b>Page 1/22</b>

# FICHE DE PROCEDURE

## MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME

### Matériel et Logiciel

#### DEBUT DE SESSION

- Mettre sous tension les périphériques puis le micro-ordinateur ;
- Renommer *U34-2012* en *U34-2012-XXXX* (XXXX : n° du candidat).

#### SESSION DE TRAVAIL

- Sauvegarder le travail dans le dossier *U34-2012-XXXX*.

Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de ses fichiers dans ce dossier.

#### FIN DE SESSION

- Effectuer les sorties imprimantes demandées.
- Vérifier la présence des fichiers du travail produit dans le dossier ;
- Appeler le surveillant correcteur pour :
  - Enregistrer le contenu de *U34-2012-XXXX* sur un support externe (Zip, CD...) ;
  - Vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe ;
  - Emarger la « fiche de suivi ».

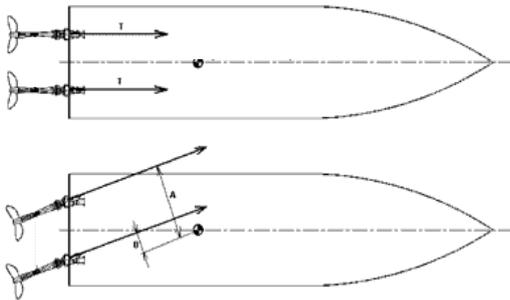
## DOSSIER TECHNIQUE

# 1. Présentation du système « Surface Drive System » :

Le « Surface Drive System » est un système conçu et fabriqué par *France Hélices* (Cannes) combinant la propulsion et l'orientation d'un bateau transformant ainsi la puissance moteur en poussée optimale.



L'expérience et le savoir-faire de France Hélices mis aux services de la performance

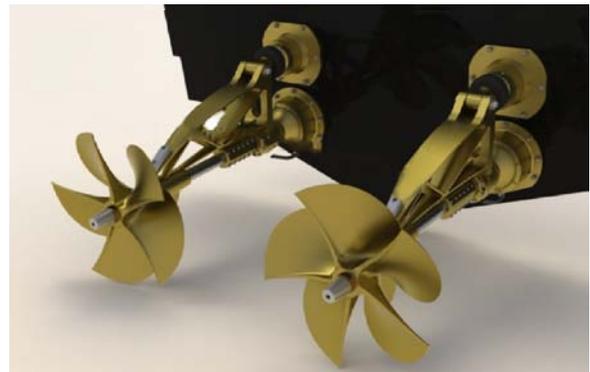


Le gouvernail (safran, mèche, barre...) destiné au contrôle directionnel d'un bateau est donc supprimé.

L'orientation du bateau se fera directement par l'inclinaison des hélices.

Chaque pièce utilisée dans sa construction a un facteur de sécurité minimum de 7 avec une garantie de 3000 heures de fonctionnement dans le cadre d'une installation standard.

Les pièces d'entraînement sont en aluminium, en bronze et en acier inoxydable, ce qui permet de les protéger de la corrosion du sel et de l'eau.



Les avantages du SDS sont essentiellement:



- ❖ La fiabilité,
- ❖ La maniabilité,
- ❖ Les performances,
- ❖ L'augmentation de 15% de la vitesse,
- ❖ La haute giration à grande vitesse,
- ❖ Le faible tirant d'eau,
- ❖ Un fonctionnement économique,
- ❖ Les pièces hydrauliques protégées à l'intérieur du bateau

Le « SDS » est un ensemble complet comprenant :

- ◆ Les drives, les hélices
- ◆ L'équipement hydraulique
- ◆ Le système de secours
- ◆ Les cardans
- ◆ Les tourteaux d'accouplements
- ◆ Panneau de commande



Hélices adaptables :



FH 4



FH 5 SSP

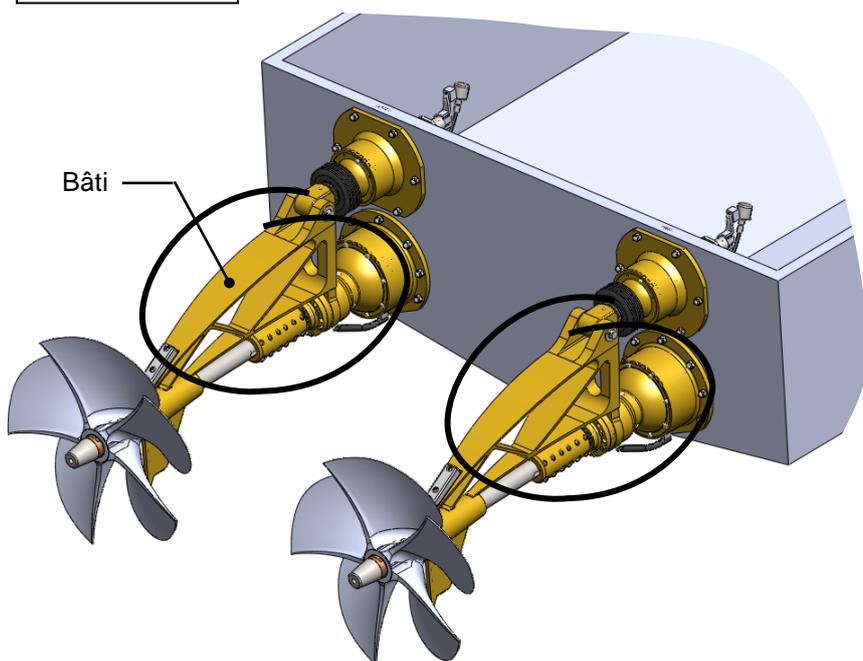


FH 6 SSP

### Présentation de la problématique :

Pour une question de fiabilité, de résistance et de stabilisation le bureau d'étude demande les modifications suivantes sur le « System Drive System » :

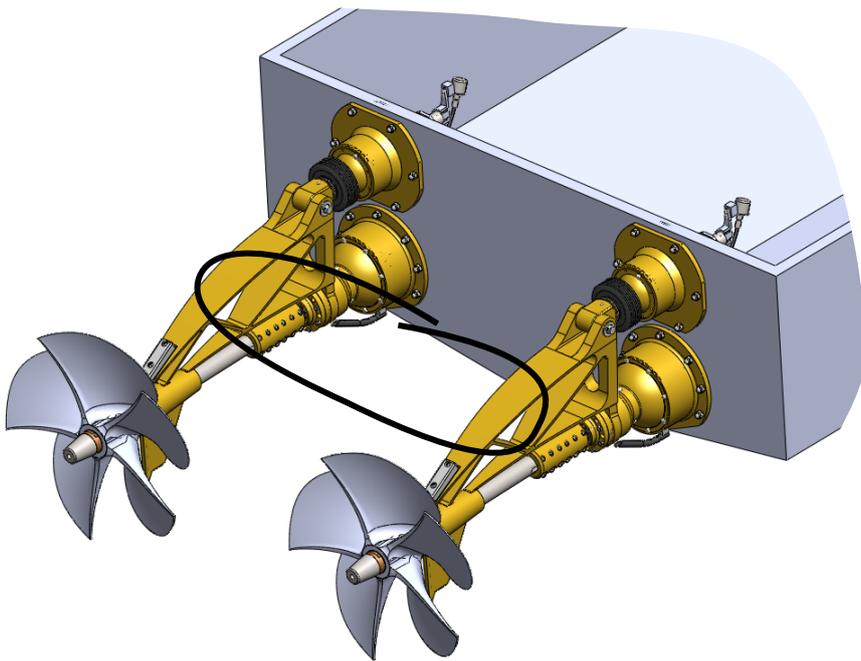
#### Problème 1 :



#### **Le bâti doit être rigidifié**

Modification du bâti d'origine par la création de nervures.

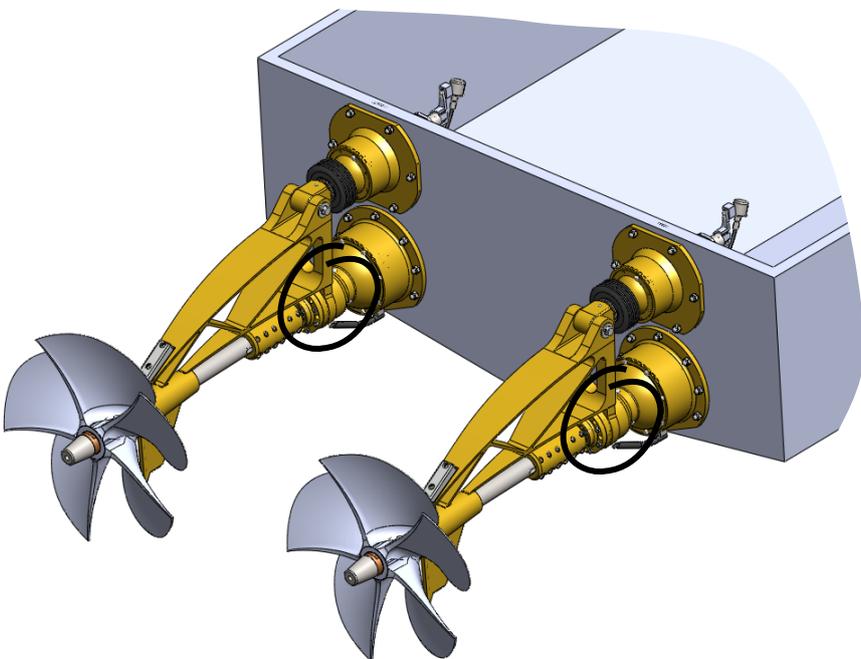
**Problème 2 :**



**Asynchronisme des SDS**

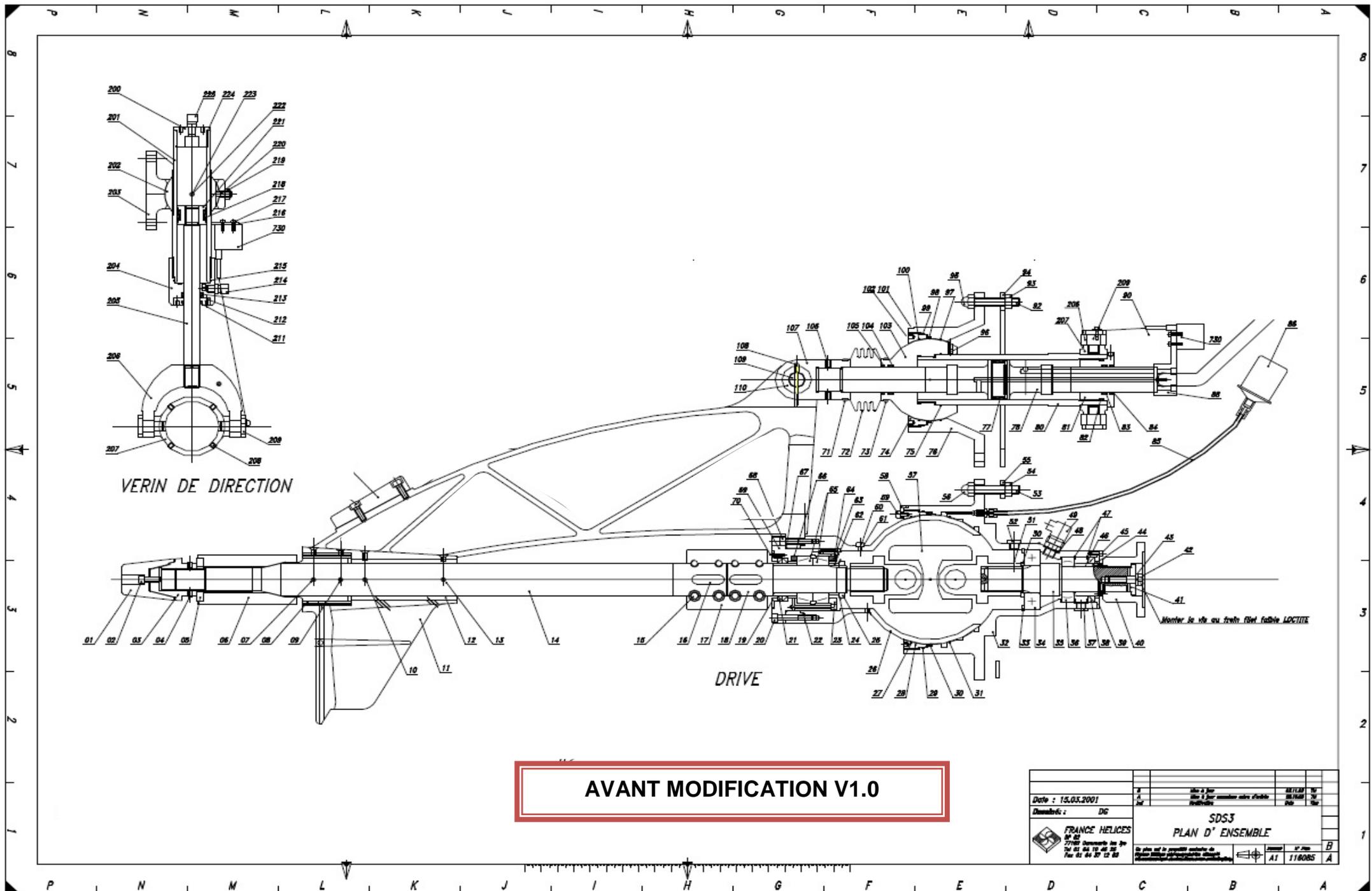
Synchroniser et renforcer mécaniquement le SDS par une barre de renfort « tie bar » entre les deux bâtis.

**Problème 3 :**



**Surchauffe des roulements**

Modifier le montage des roulements coniques afin de réduire les échauffements.



**AVANT MODIFICATION V1.0**

Date : 15.05.2001		Dessiné par : DG	
Dessiné par : DG		Dessiné par : DG	
FRANCE HELICES		SDS3	
17100, Chemin de la Vallée		PLAN D'ENSEMBLE	
Tel 02 44 30 48 39		A1 1/16085	
Fax 02 44 37 15 85		A	

Rep.	Qté.	Désignation	N°plan	Matière
1	1	ANODE ÉCROU D'HÉLICE	zinc	
2	1	VIS CHC M10x30	inox A2	
3	1	ECROU D'HÉLICE	Cu Al9 Ni5 Fe4	
4	2	VIS Hc M8x12	inox A2	
5	1	RONDELLE D'HÉLICE	Cu Al9 Ni5 Fe4	
6	1	HÉLICE		
7	1	BAGUE HYDROLUBE	bronze + nitrile	Ø85xØ105x90
8	1	VIS FHc M8x16	inox A2	
9	1	VIS FHc M8x12	inox A2	
10	1	VIS FHc M8x20	inox A2	
11	1	VIS FHc M8x12	inox A2	
12	1	BAGUE HYDROLUBE	bronze + nitrile	Ø65xØ83x195
13	1	BÂTI	Cu Al9 Ni5 Fe4	
14	1	ARBRE PORTE HÉLICE	aquamet 22	
15	2	VIS		
16	2	CLAVETTE FORME "A"	Z3 CND 17,11,02	60x18x11
17	1	MANCHON D'ACCOUPLLEMENT	Cu Al9 Ni5 Fe4	
18	1	ARBRE INTERMÉDIAIRE	aquamet 22	
19	1	COUVERCLE DE JOINT ARRIÈRE	Cu Al9 Ni5 Fe4	
20	2	VIS		H M10x110
21	2	JOINT À LÈVRE	Viton	
22	1	ENTRETOISE	Inox A2	
23	1	BUTÉE		
24	1	RONDELLE SKF	Acier	MB 11 SKF
25	1	ÉCROU SKF	Acier	KM 11 SKF
26	1	SPHÈRE	Cu Al9 Ni5 Fe4	
27	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø250xØ3
28	1	ÉCROU DE SPHÈRE	Cu Al9 Ni5 Fe4	
29	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø270xØ3
30	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø260xØ5
31	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø250xØ3
32	1	SYSTEME DE REFROIDISSEMENT	Inox	

33	1	CIRCLIP	acier traité	Ci 120
34	1	ROULEMENT À BILLES		SKF 6311
35	1	ARBRE D'ENTRÉE	acier 45 CD 4	
36	1	ROULEMENT À ROTULES SUR ROULEAUX		SKF C2210 TN9
37	1	BOUCHON 3/8" GAZ	Acier cadmié	
38	1	JOINT À LÈVRE	Viton	Ø90xØ60x11
39	1	COUVERCLE DE JOINT AVANT	Cu Al9 Ni5 Fe4	
40	1	PLATEAU D'ACCOUPLLEMENT	Cu Al9 Ni5 Fe4	
41	1	RONDELLE DE PLATEAU	Cu Al9 Ni5 Fe4	
42	1	VIS H M14x55	acier	
43	1	RONDELLE	acier	W14
44	1	BAGUE D'USURE	Z3 CND 17,11,02	
45	6	VIS CHc M6x16	acier	
46	1	BAGUE D'USURE	Z3 CND 17,11,02	
47	2	CIRCLIP	acier traité	Ci 90
48	1	JOINT CUIVRE	cuivre	Ø26xØ22x1,5
49	1	SONDE DE TEMPÉRATURE		TB70°CED A12 055
50	1	CIRCLIP	acier traité	Ci 90
51	1	ENTRETOISE CARDAN	acier XC48	
52	1	BOUCHON 3/8"GAZ	Acier cadmié	
53	1	TIGE FILETÉE M16	Z3 CND 17,11,02	
54	8	ÉCROU HM 16	acier zingué	
55	1	CONTREPLAQUE INFÉRIEUR	acier XC38	
56	8	ÉCROU BORGNE	inox A2	M16
57	1	CARDAN		45421073-AI
58	2	PEIGNE INFÉRIEUR	Inox	
59	2	VIS CHc M8x12	inox A2	
60	2	VIS CHc M8x10	inox A2	
61	3	JOINT CUIVRE	cuivre	Ø12xØ8x1
62	1	ENTRETOISE		
63	3	RESSORT		
64	8	VIS CHc M8x20	inox A2	
65	2	ROULEMENT TIMKEN Ø100XØ55X35		33211

66	3	RESSORT		
67	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø125xØ3
68	8	VIS	Inox A2	
69	1	BOITIER DE ROULEMENT AVANT	Cu Al9 Ni5 Fe4	
70	4	VIS Chc M10x50	Inox A2	
71	1	COLLIER	Rilsan	8x2x300
72	1	SOUFFLET	PVC UMU noir	Ø125xØ89 - 4 plis A-95
73	1	COLLIER	Rilsan	8x2x300
74	1	ÉCROU DE SPHÈRE DE TRIM	Cu Al9 Ni5 Fe4	
75	1	PALIER DE TRIM	Cu Al9 Ni5 Fe4	
76	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø102xØ3
77	1	JOINT DE PISTON	NBR + toile	SM 080066
78	1	TIGE DE VÉRIN DE TRIM	Z6 CND 16,05	
80	1	CYLINDRE DE VÉRIN DE TRIM	acier 20 Mv 6	
81	1	FOND DE VÉRIN DE TRIM	bronze MI	
82	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø75x5,7
83	1	JOINT DE TIGE	94, AU 925	NI300 Ø60xØ50x10
84	1	JOINT RACLEUR	88 NBR 101	AU ASOB 58-50-4.8
85	1	TUBE POLYAMIDE	1025P08	8x6x420
86	1	BOÎTIER DE DISTRIBUTION	Cu Al9 Ni5 Fe4	
87	2	RACCORD 3/8" GAZ - CÔNIQUE 3/4" JIC	acier cadmié	
730	1	CAPTEUR DE TRIM		WS500 RIKL10
92	6	TIGE FILETÉE M16	Z3 CND 17,11,02	
93	6	ÉCROU HM 16	acier zingué	
94	1	CONTRE PLAQUE SUPÉRIEUR	acier XC 38	
93	6	ÉCROU BORGNE M 16	inox A2	
96	1	VIS H M8x10	inox A2	
97	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø160xØ3
98	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø165xØ4
99	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø182xØ3
100	1	JOINT TORIQUE	75 NBR 872	Ø160xØ3

101	1	PEIGNE SUPÉRIEUR	Cu Al9 Ni5 Fe4	
102	1	VIS CHc M8x12	inox A2	
103	1	SPHÈRE DE TRIM	Cu Al9 Ni5 Fe4	
104	1	JOINT DE TIGE	94 AU 925	NI300 Ø60xØ50x10
105	1	JOINT RACLEUR	88 NBR 101	AU ASOB 58-50-4.8
106	1	BAGUE DE GLISSEMENT	Cu Al9 Ni5 Fe4	
107	1	CHAPE DE TRIM	Cu Al9 Ni5 Fe4	
108	1	GOUPILLE	inox A4	v6x45
109	1	RONDELLE	Z3 CND 17,11,02	
110	1	AXE DE CHAPE DE TRIM	Z3 CND 17,11,02	
611	2	RONDELLE	Z3 CND 17,11,02	
612	2	ECROU	inox A2	Nylstop
613	2	SUPPORT DE CHAPE TIE BAR	Z3 CND 17,11,02	
614	2	AXE DE CHAPE DE TIE BAR	Z3 CND 17,11,02	
615	2	CHAPE DE TIE BAR	Cu Al9 Ni5 Fe4	
616	4	ECROU DE TIE BAR	inox A2	H M30
617	1	TIE BAR	inox A2	
618	2	RONDELLE D'AXE TIE BAR	Z3 CND 17,11,02	
619	4	VIS	inox A2	Hc M8x20
620	2	AXE DE TIE BAR	Z3 CND 17,11,02	
621	2	TIGE FILETEE	inox A2	M30x170
622	2	GOUPILLE FENDUE	inox A2	V5x50

**Exclues de la nomenclature : Toutes les pièces se rapportant au vérin de direction**

## DOSSIER TRAVAIL

## 2. Travail à réaliser :

On vous donne le modèle numérique de la solution initiale.

- Ouvrir le fichier *U34 2012 / Fichiers SW / SDS Surface Drive System.sldasm*.

Il vous est demandé de :

- **PARTIE A : Modifier cet ensemble** en suivant le mode de construction décrit ci-après ; le nom de sauvegarde sera : *SDS Surface Drive System.sldasm*;

✓ Problématique 1 :

- Tâche 1 : Modification du bâti

✓ Problématique 2 :

- Tâche 2 : Création de l'attache Tie-bar
- Tâche 3 : Création de la chape et du support de chape
- Tâche 4 : Assemblage des pièces

✓ Problématique 3 :

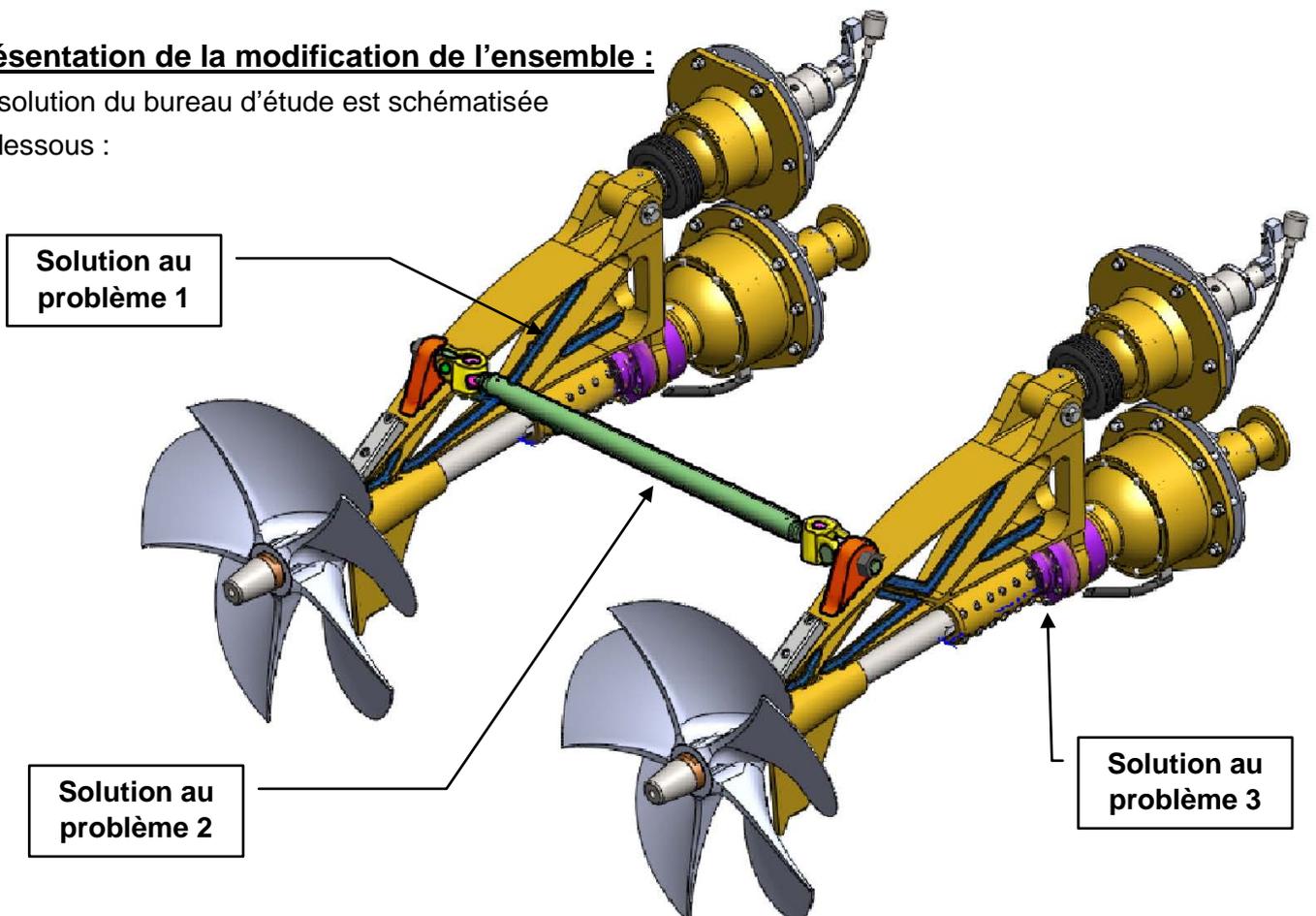
- Tâche 5 : Création de la boîte à roulement

- **PARTIE B : Faire les mises en plan** des pièces créées et modifiées. Imprimez cette mise en plan. Le nom de sauvegarde sera : *MEP-Chape, MEP-Boîte à roulement et MEP-SDS*.

- Tâche 6 : Réaliser les mises en plan

### Présentation de la modification de l'ensemble :

La solution du bureau d'étude est schématisée ci-dessous :



## Conduite de la PARTIE A :

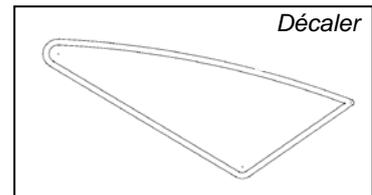
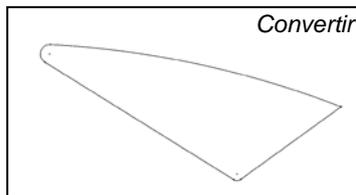
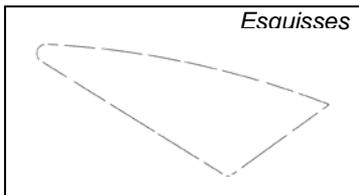
### 2.1. TACHE 1 : Modification du bâti :

- **Ouvrir** le fichier *U34 2012 / Fichiers SW / 11- Bati N°114608.sldprt*

Il vous est demandé de :

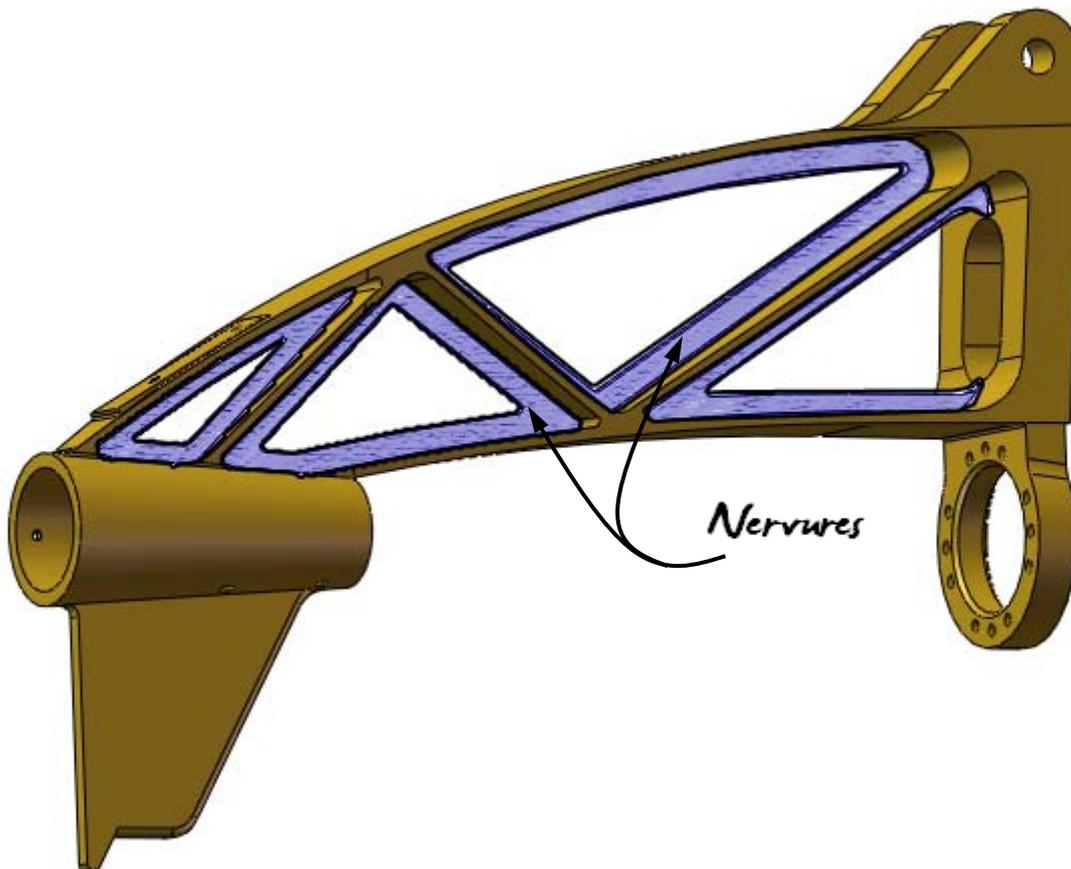
- **Modifier** le bâti d'origine par un bâti renforcé par des nervures  
(Hauteur : 20 mm, Epaisseur : 10 mm).

La fonction « Convertir les entités » et « Décaler les entités » pourra être utilisée



ainsi que l'aide du logiciel.

Ci-dessous un croquis de la solution finale pour ce sous-ensemble.

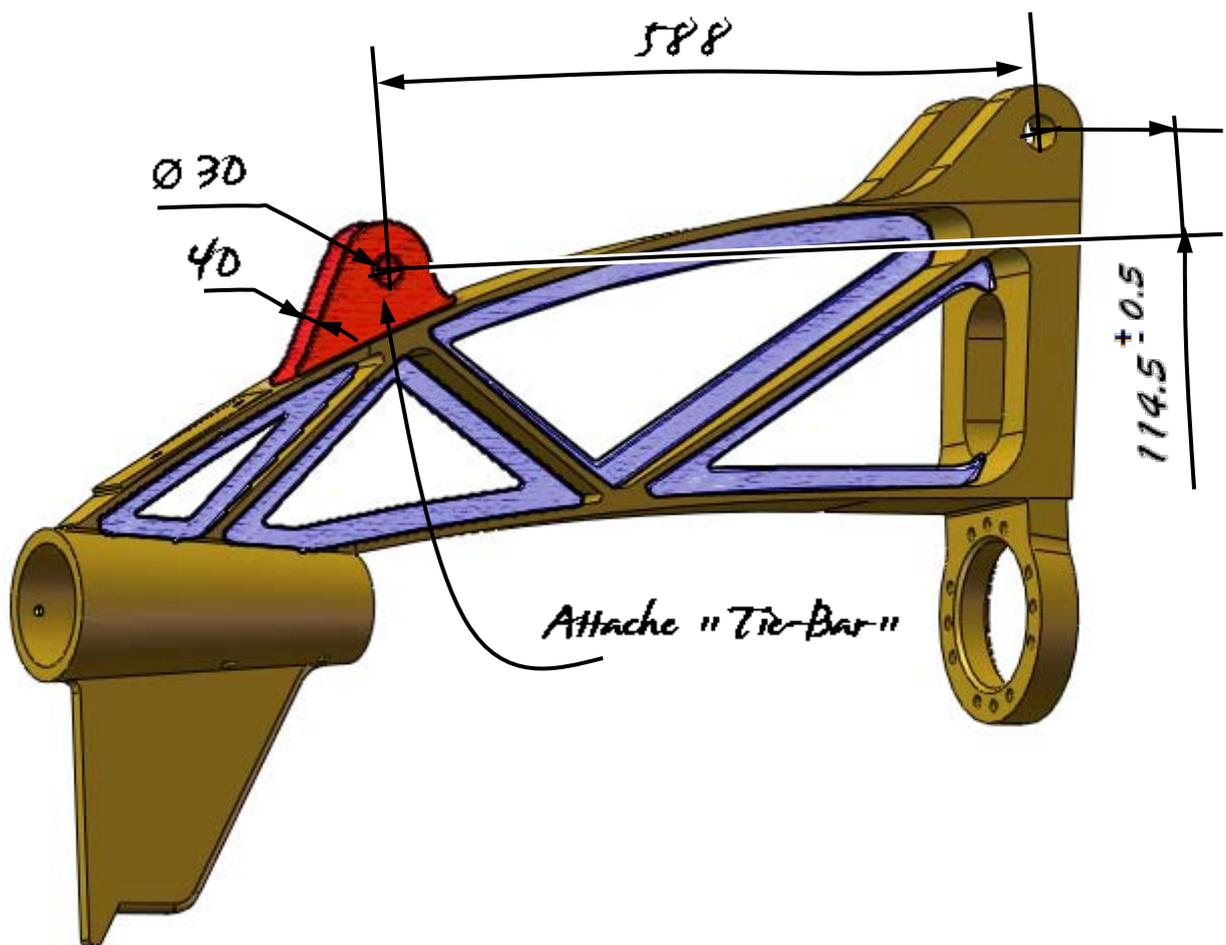


Sauvegarder sous :  
*11- Bati N°114608.sldprt*

## 2.2. TACHE 2 : Création de l'attache de la tie bar :

- Ouvrir le fichier précédent **U34 2012 / Fichiers SW / 11- Bati N°114608.sldprt** que vous venez de modifier (dans le cas où le candidat n'a pas exécuté la tâche n°1, ouvrir le fichier original non modifié du même nom).
- Créer l'attache pour la « tie-bar » en respectant les cotes demandées ci-dessous. Les exigences de formes sont libres.

Ci-dessous un croquis de la solution finale pour ce sous-ensemble.



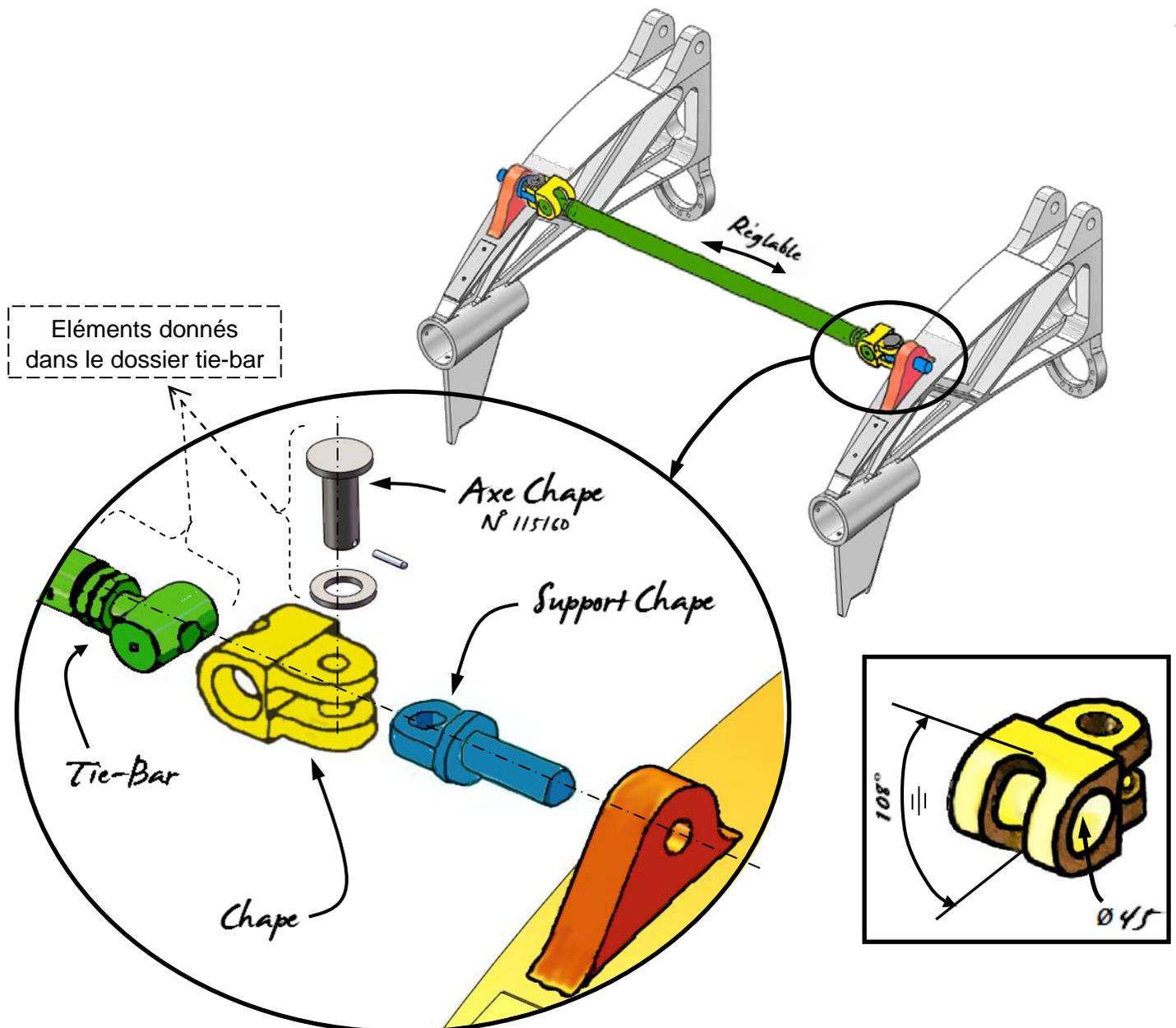
Sauvegarder le bâti sous :  
11- Bati N°114608.sldprt

### 2.3. TACHE 3 : Création de la tie-bar, de la chape ainsi que des éléments de fixation :

Il vous est demandé à partir du bâti précédemment modifié et des éléments donnés dans le dossier tie-bar (U34 2012 / Fichiers SW / Tie-bar) de :

- **Créer le support de chape.** Respecter les cotes pour que le support de chape puisse être assemblé avec le bâti (Attache « tie-bar »).
- **Créer la chape.** Respecter les cotes pour que la chape puisse être assemblée avec le support précédemment créé par l'intermédiaire de l'Axe Chape N°115160 ainsi que de la Tie-bar N°115162 fournis dans le dossier tie-bar.

Ci-dessous un croquis de la solution finale pour ce sous-ensemble.

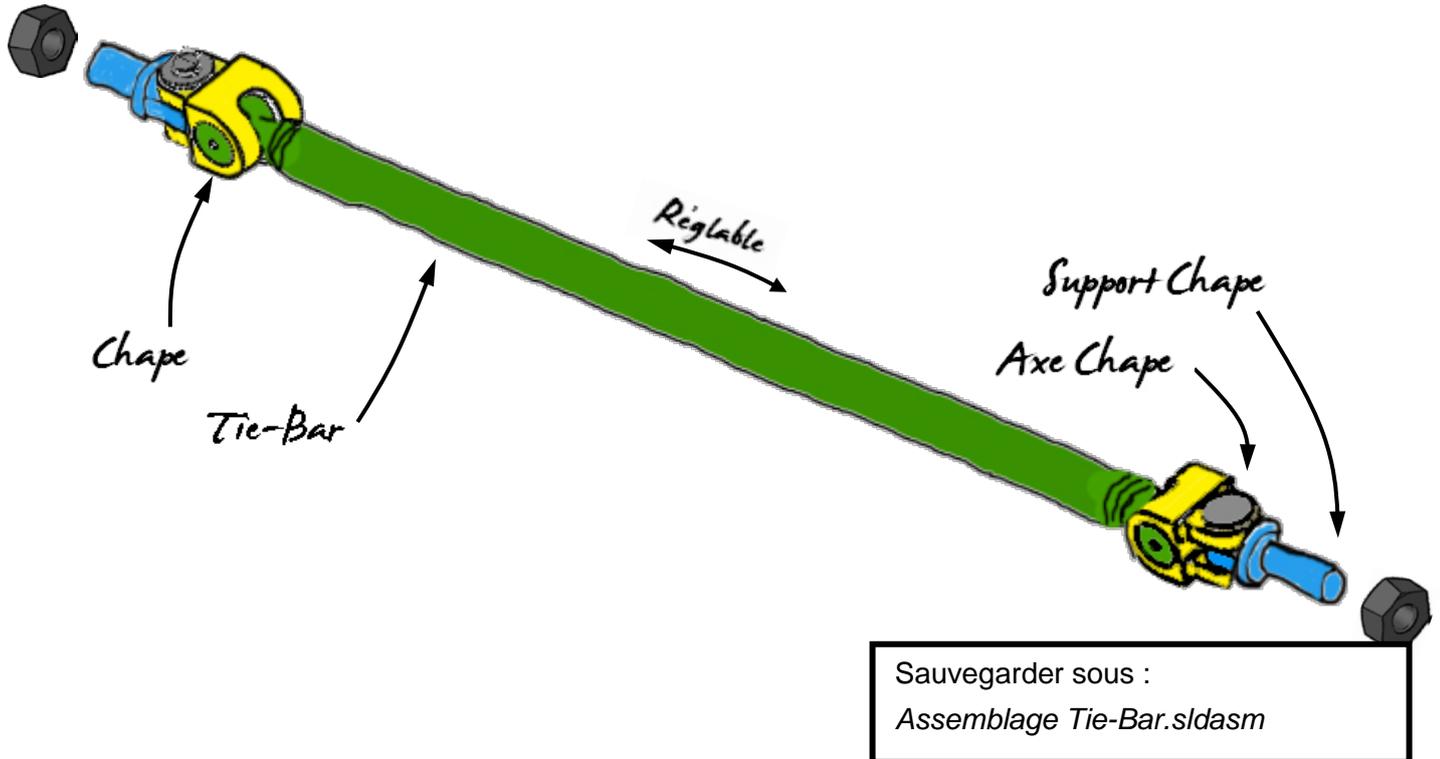


Sauvegarder la chape sous : *Chape.sldprt*  
Sauvegarder le support sous : *Support Chape.sldprt*

## 2.4. TACHE 4 : Assemblage des chapes, des supports et Tie-Bar :

Il vous est demandé de :

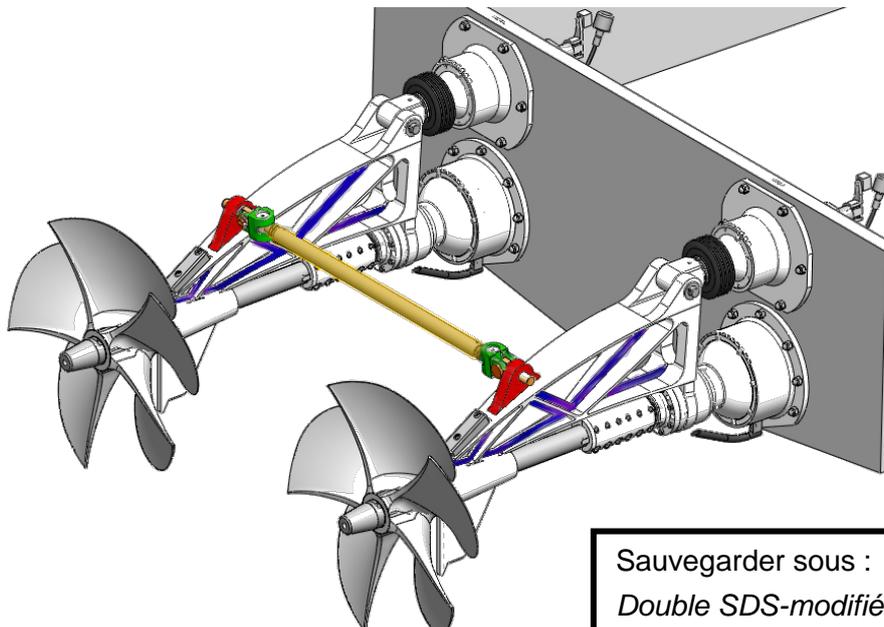
- **Assembler** les chapes, les supports de chape, la tie-bar ainsi que tous les éléments de fixation nécessaire au montage de l'ensemble.



- **Ouvrir** le fichier SDS Surface Drive System.sldasm

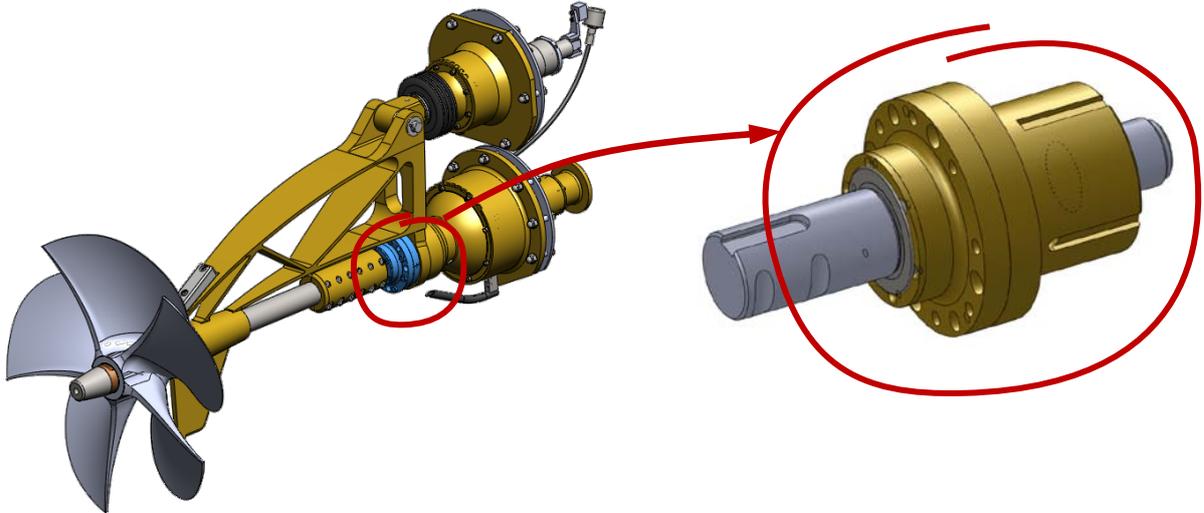
Il vous est demandé de :

- **Vérifier** que les bâtis originaux ont été remplacés dans l'assemblage existant par les deux bâtis modifiés et renforcés.
- **Assembler** l'assemblage tie-bar sur les deux bâtis. Les rondelles et écrous seront à choisir dans le dossier tie-bar : **U34 2012 / Fichiers SW / Tie-bar**.
- **Ajuster** le parallélisme entre les deux SDS en modifiant la longueur de la tie-bar fournie.



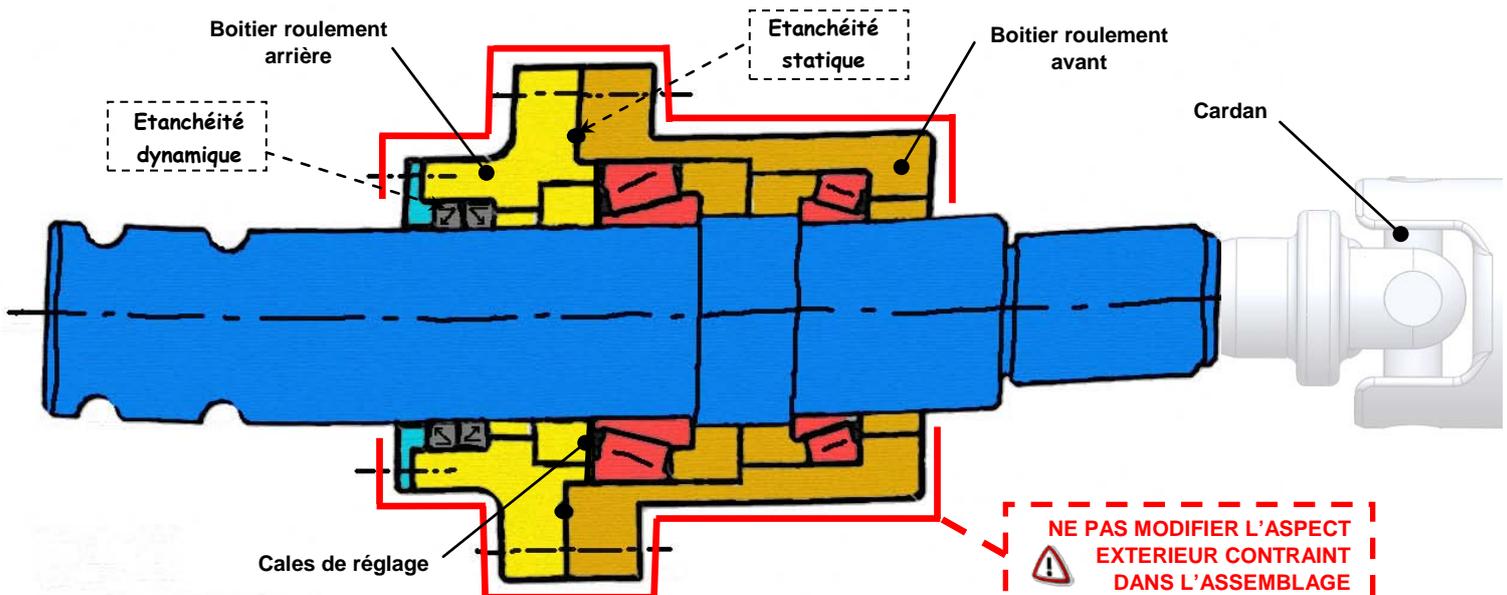
## 2.5. TACHE 5 : Boite à roulement :

- Ouvrir le fichier *Boite à roulement.sldasm* dans **U34 2012/FichiersSW/Boite à roulement**



Il vous est demandé de :

- Réaliser** une liaison pivot avec deux roulements à rouleaux coniques disponible dans le dossier **U34 2012/Fichiers SW/Boite à roulement**. Etant donné que l'arbre tourne, les bagues intérieures seront montées serrées et le montage sera en X (centres de poussée rapprochés). La solution proposée ci-dessous illustre ce montage avec **ses arrêts axiaux** ainsi que **le réglage** par cales nécessaire pour pré-contraindre les roulements.
- Réaliser** l'étanchéité dynamique à l'extrémité du boîtier de roulement arrière par l'intermédiaire de joints à lèvres à choisir dans le dossier **U34 2012/Fichiers SW/Boite à roulement**. Le boîtier de roulement avant n'a pas besoin d'étanchéité dynamique afin que le fluide à haute pression puisse lubrifier en parallèle le cardan. Ne pas oublier l'étanchéité statique entre les deux boîtiers.
- Modifier l'arbre intermédiaire que par des ajouts de fonctions.  
Les boîtiers de roulement avant et arrière (v2.0) ne pourront être modifiés que sur leurs surfaces intérieures (ne pas modifier l'extérieur).



Sauvegarder sous :  
*Boite à roulement.sldasm*

## Conduite de la PARTIE B :

- **Effectuer** la mise en plan **géométral** de la **chape** de la tie-bar (réalisé en tâche 3) .

Le choix des vues, échelles et coupes est à votre libre initiative.

Vous utiliserez le fichier *fond de plan.sldprt* dans le dossier **U34 2012/Fichiers SW/Mise en plan** comme modèle.

Cotation : vous n'indiquerez aucune cote.

Sauvegarder sous :  
*MEP-Chape Tie-Bar*

- **Effectuer** la mise en plan **en coupe** longitudinale de l'assemblage « **boite de roulements** ».

L'échelle et le choix des vues annexes est à votre libre initiative.

Vous utiliserez le fichier *fond de plan.sldprt* comme modèle dans le dossier Mise en plan.

Cotation : vous n'indiquerez que les cotes d'ajustements des bagues intérieures et extérieures des deux roulements coniques.

Sauvegarder sous :  
*MEP-Boite à roulements*

- **Effectuer** la mise en plan en image ombré couleur du **Surface Drive Sytem** dans son **assemblage complet** (utiliser la fonction cassure si nécessaire). Une vue de détail de la liaison entre le bâti et la tie-bar est à réaliser.

Vous utiliserez le fichier *fond de plan.sldprt* comme modèle.

Cotation : il sera demandé de faire apparaître la distance entre les deux attaches tie-bar (tâche 2)

Sauvegarder sous :  
*MEP-SDS*

## FICHE BAREME : ELABORATION DU PROJET

### Elaboration du projet : Durée 8h – coefficient 3 (notation sur 60)

ATTENTION : Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier qui lui est réservé.

	<b>Tâches</b>	<b>Points sur 60</b>	
<b>Début de session</b>	Mise sous tension du poste informatique et des périphériques	<b>Non évalué</b>	
	<b>Renommer le dossier U34-2012 en U34-2012-XXXX (où XXXX est le numéro du candidat)</b>		
	Vérifier la présence des fichiers de travail dans le dossier cité ci-dessus		
<b>Réalisation du Projet en CAO</b>	Modifier le bâti en rajoutant des nervures	<b>5</b>	<b>60</b>
	Modifier le bâti en rajoutant l'attache tie-bar	<b>8</b>	
	Modéliser la chape, support et tie-bar	<b>15</b>	
	Assembler l'ensemble	<b>10</b>	
	Modifier l'ensemble de la boîte à roulement	<b>11</b>	
	Mise en plan de la chape	<b>2</b>	
	Mise en plan de la boîte à roulements	<b>4</b>	
	Mise en plan du SDS	<b>5</b>	
<b>Fin de session</b>	Effectuer la (ou les) sortie(s) traceur	<b>Non évalué</b>	
	Vérification de la présence des fichiers de travail dans le dossier U34 – 2012 – XXXX (par le candidat et le surveillant)		
	Transfert des fichiers vers un support externe (graveur ou ZIP) avec l'aide du surveillant		
	<b>Vérification de la présence des fichiers de travail sur le support externe (par le candidat et le surveillant)</b>		
	Emarger la fiche de suivi		

## Présentation du projet : Durée 2h – coefficient 1 (notation sur 20)

Durée 2h dont 1h 20 min permettant au candidat de préparer les supports de communication utiles à la présentation (transparents, argumentaire) et 40 min d'exposé et de présentation du travail réalisé intégrant les questions du jury.

Le candidat doit :

- Exposer et argumenter dans le cadre d'une revue de projet :
  - La problématique ;
  - La démarche adoptée ;
  - La solution proposée ;
  - L'identification des conditions fonctionnelles.
- Présenter les documents réalisés, les simulations...

Compétences attendues	Critères d'évaluation	Observations du jury
Exposer la problématique	Clarté de l'expression	
	Précision de la terminologie employée	
Présenter et argumenter oralement une (ou des) solution(s) constructives associées à une ou des fonctions techniques	Pertinence dans l'argumentation	
	Rigueur dans l'expression	

**CANDIDAT n° :**

**Note sur 20 :**

## FICHE DE SUIVI (àagrafer à une copie)

	Tâches	Réalisé	Non réalisé	Observations (incidents)
<b>Début de session</b>	Mise sous tension poste et périphériques			
	Renommer le dossier en U34 – 2012- XXXX			
	Vérifier présence des fichiers dans le dossier			
<b>Réalisation du Projet en CAO</b>	Modifier le bâti en rajoutant des nervures			
	Modifier le bâti en rajoutant l'attache tie-bar			
	Modéliser chape, support, tie-bar			
	Assembler l'ensemble			
	Modifier l'ensemble de la boite à roulement			
	Mise en plan de la chape			
	Mise en plan de la boite à roulement			
	Mise en plan du SDS			
<b>Fin de session</b>	Effectuer la(ou les) Sortie(s) traceur			
	Vérification de la présence des fichiers dans le dossier			
	Transfert des fichiers vers le support externe			
	Vérification de la présence des fichiers sur le support externe			



### U34 – ELABORATION PROJET EN CAO

N° d ':anonymat :

Centre d'examen :

Nom du surveillant :

Nom du candidat :