

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL : TECHNICIEN MODELEUR**E2 : ÉLABORATION DU PROCESSUS DE RÉALISATION
D'UN OUTILLAGE U2**

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

L'ÉPREUVE EST CONSTITUÉE DES DOSSIERS SUIVANTS :

- ☞ **DOSSIER TECHNIQUE** : **DT 1/12 à DT 12/12**

- ☞ **DOSSIER INFORMATIQUE** (sur bureau) nommé : **Sujet E2 TM 2015 – N° Candidat**
 - ⇒ Dossier ressource
 - ⇒ Fichiers pour usinage
 - ⇒ Sauvegarde candidat

- ☞ **TRAVAIL DEMANDÉ** : **TD 1/2 à TD 2/2**

- ☞ **DOSSIER RÉPONSES** : **DR 1/11 à DR 11/11**

AUCUN DOCUMENT AUTORISÉ

Nota : toutes les modifications informatiques seront sauvegardées dans le dossier **Sauvegarde candidat** sauf les documents liés à l'utilisation des logiciels.

**LES DOCUMENTS À RENDRE SERONT AGRAFÉS A LA FIN DE
L'ÉPREUVE DANS UNE COPIE DOUBLE D'EXAMEN ANONYMÉE.**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL : TECHNICIEN MODELEUR**E2 : ÉLABORATION DU PROCESSUS DE RÉALISATION
D'UN OUTILLAGE U2**

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

DOSSIER TECHNIQUE**LE DOSSIER COMPREND :**

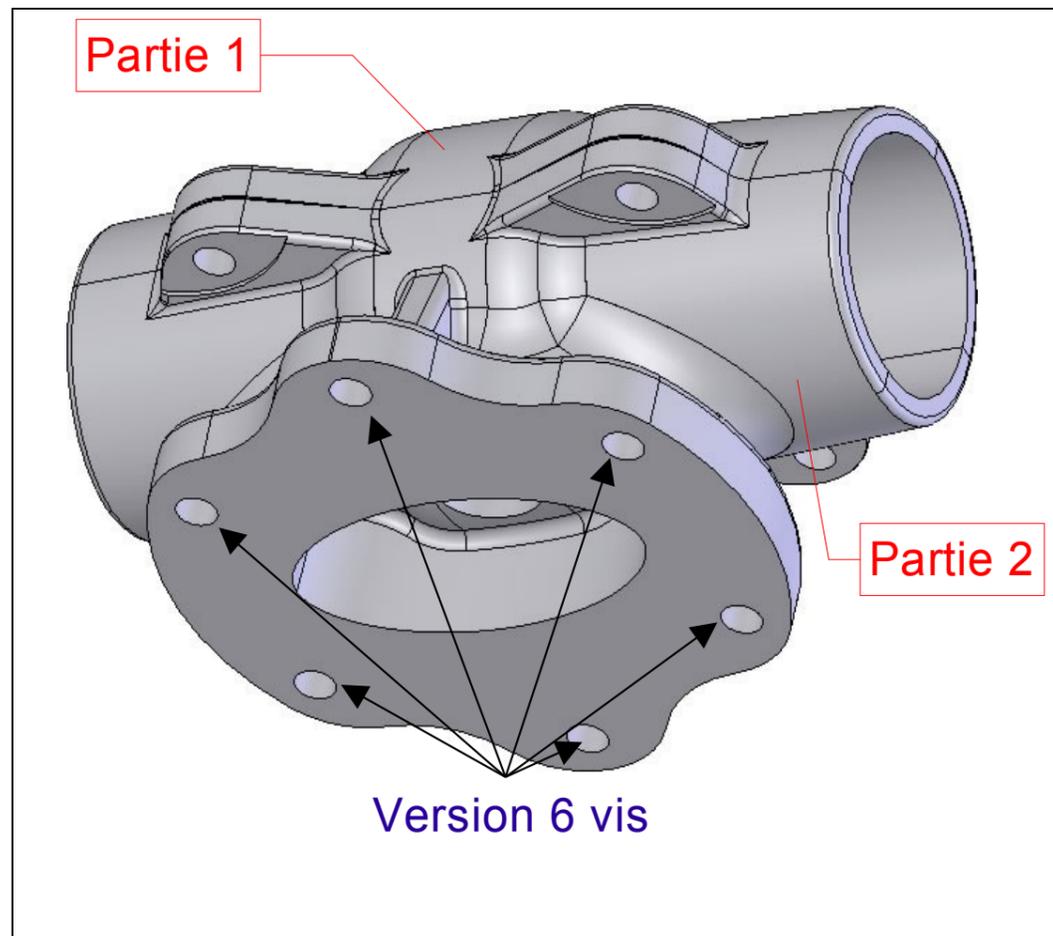
Mise en situation _____	doc DT 1/12
Dessin bride d'hélice usinée _____	doc DT 2/12
Cahier des charges fonctionnel _____	doc DT 3/12
Dessin bride d'hélice brute _____	doc DT 4/12
Etude de moulage _____	doc DT 5/12
Dessin du modèle de la bride d'hélice _____	doc DT 6/12
Dessin du 1/2 maître modèle supérieur _____	doc DT 7/12
Schéma boîte à noyau N°1 _____	doc DT 8/12
Dessin boîte à noyau N°2 _____	doc DT 9/12
Schéma boîte à galette N°3 _____	doc DT 10/12
Procédés d'obtention de l'outillage _____	doc DT 11/12
Outils disponibles pour l'usinage du 1/2 maître modèle supérieur _____	doc DT 12/12

ETUDE DE L'OUTILLAGE DE MISE EN FORME D'UNE BRIDE D'HELICE

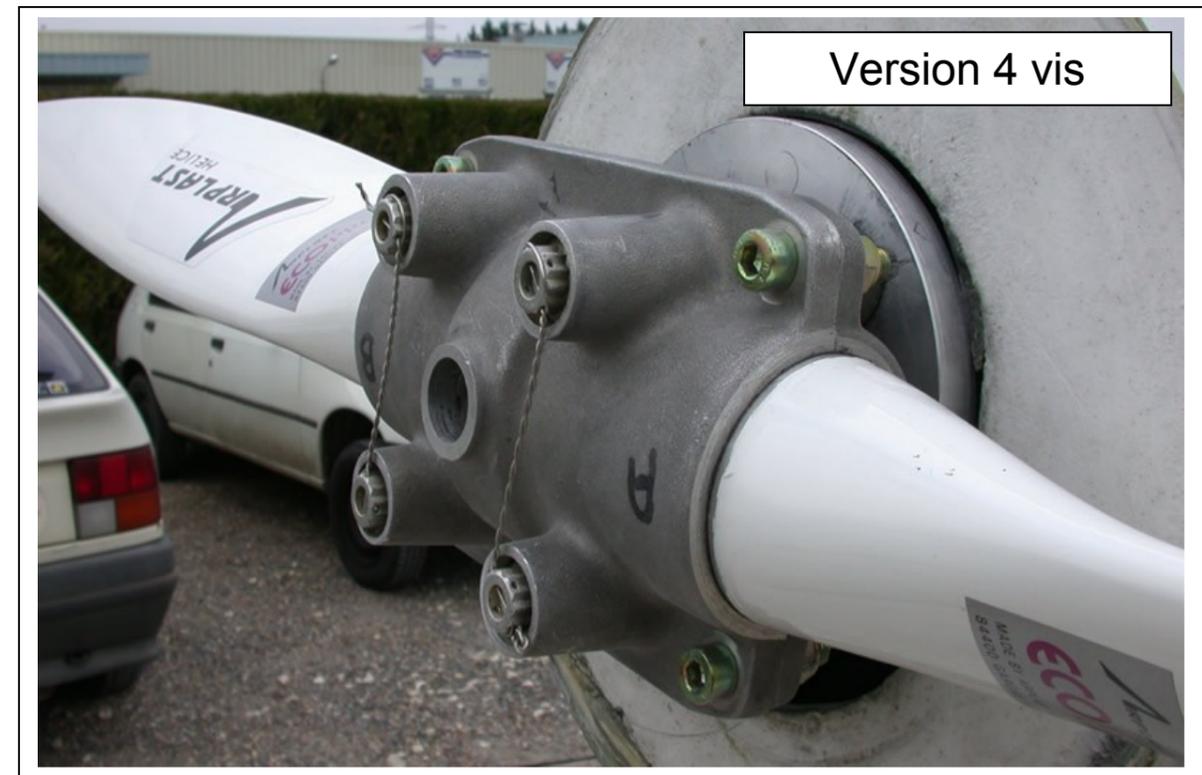
Les deux pièces qui permettent de fixer par 4 vis l'hélice de cet avion de compétition sur le rotor de sortie du moteur sont produites par moulage en alliage d'aluminium.

Cette étude concerne l'outillage pour mouler en vue de les tester, 30 paires de pièces d'une nouvelle version à 6 vis de fixation. (Image ci-dessous)

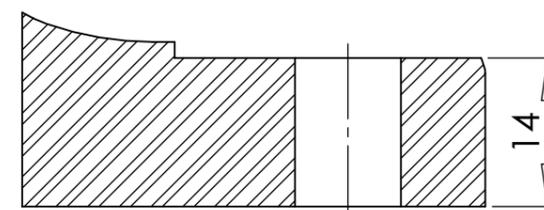
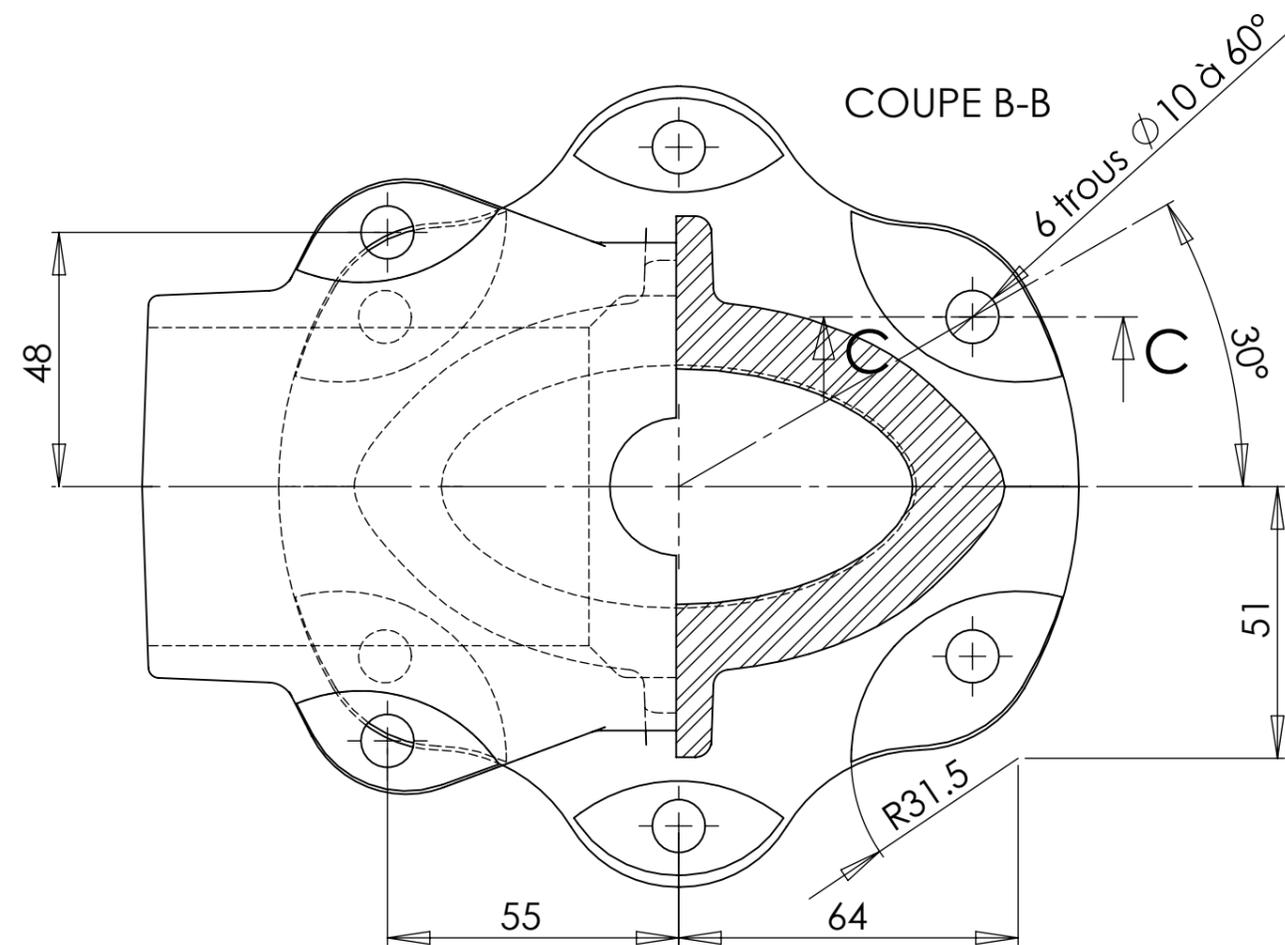
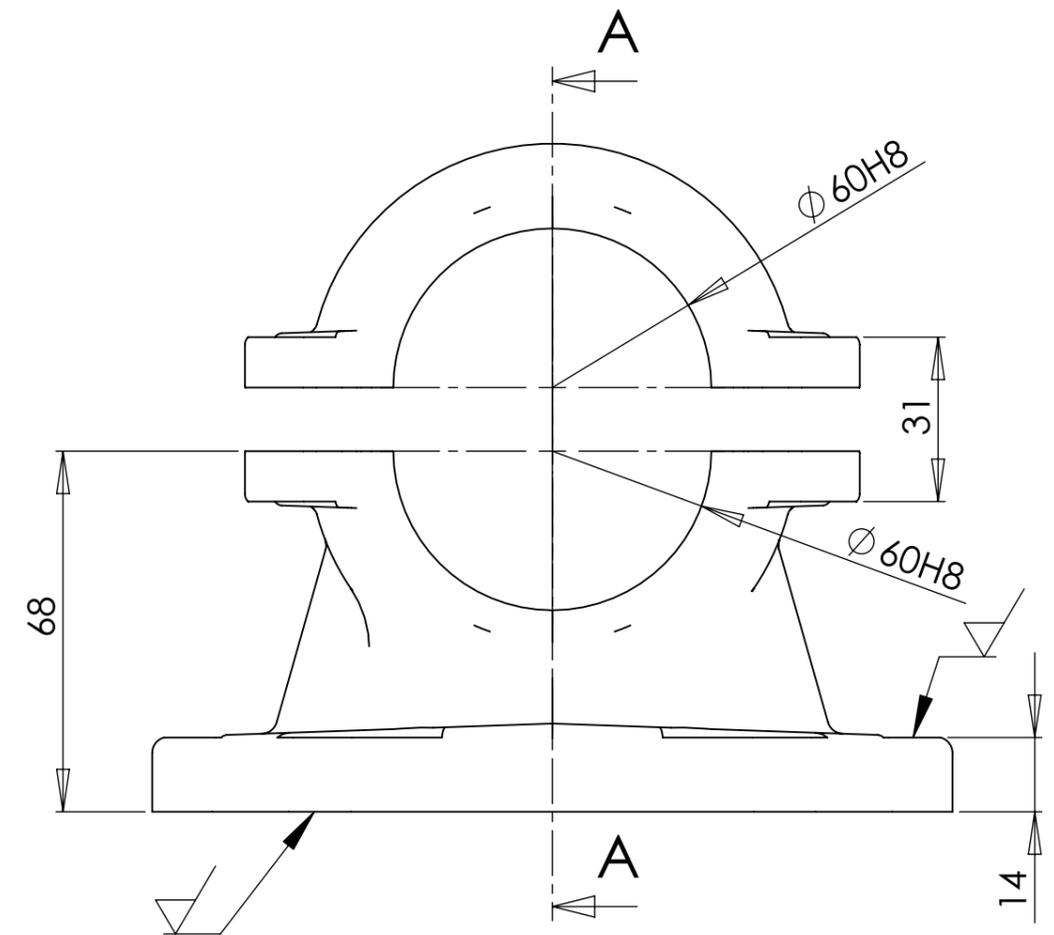
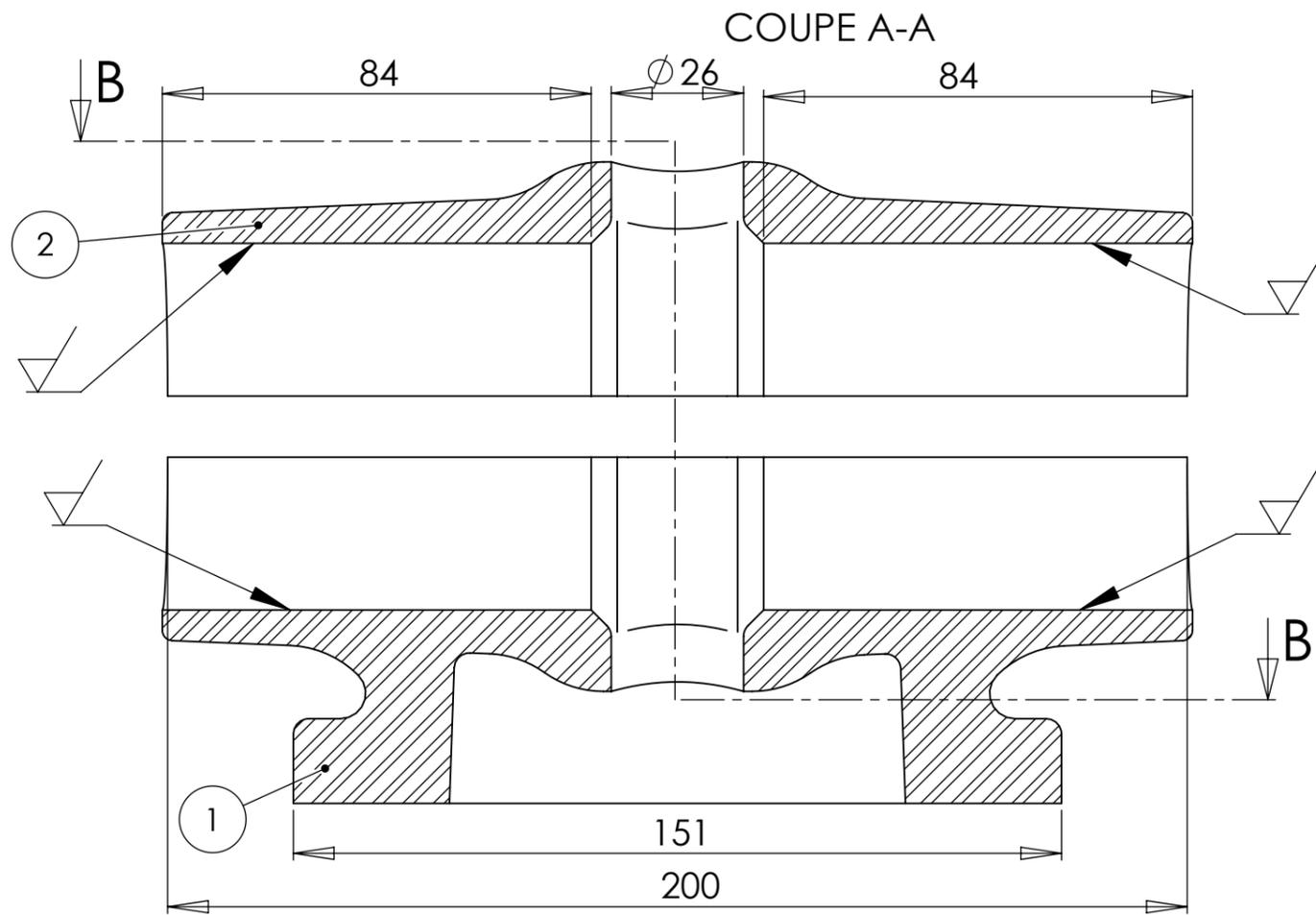
Les parties 1 et 2, moulées en une seule pièce, sont séparées après moulage par usinage avec une fraise disque.



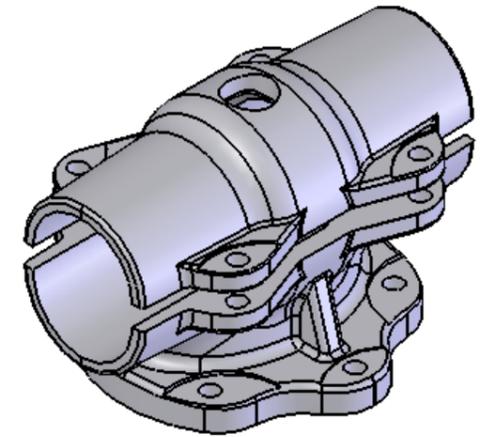
Bride d'hélice / Présentation



Bac Pro TECHNICIEN MODELEUR	1506-TM EPR	Session 2015	SUJET
E2 Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	Durée : 4 h 00	Coefficient : 3	DT 1/12



COUPE C-C
Echelle 3 : 2



Rappel : les deux parties de cet ensemble sont séparées après moulage par usinage avec une fraise disque de largeur 6 mm

Rep.	Nbre	Désignation	2015	1506-TM EPR
			Matière	Observations
		BAC PRO TECHNICIEN MODELEUR		
Ech.	3 : 4	Bride d'hélice		
Fichier :		DT 2/12 - pièce usinée		
Dessiné par :		Le :		
				Indice du plan

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL (extrait) :

BRIDE D'HELICE

Nombre de pièces en commande : 30 pièces

Matière : Alliage d'aluminium (Retrait : 1.2 %)

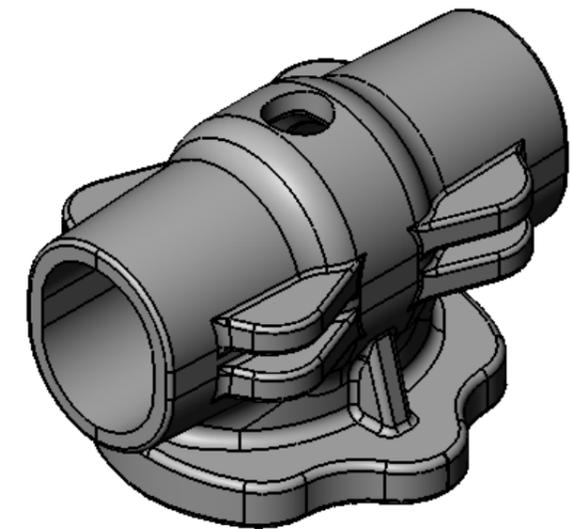
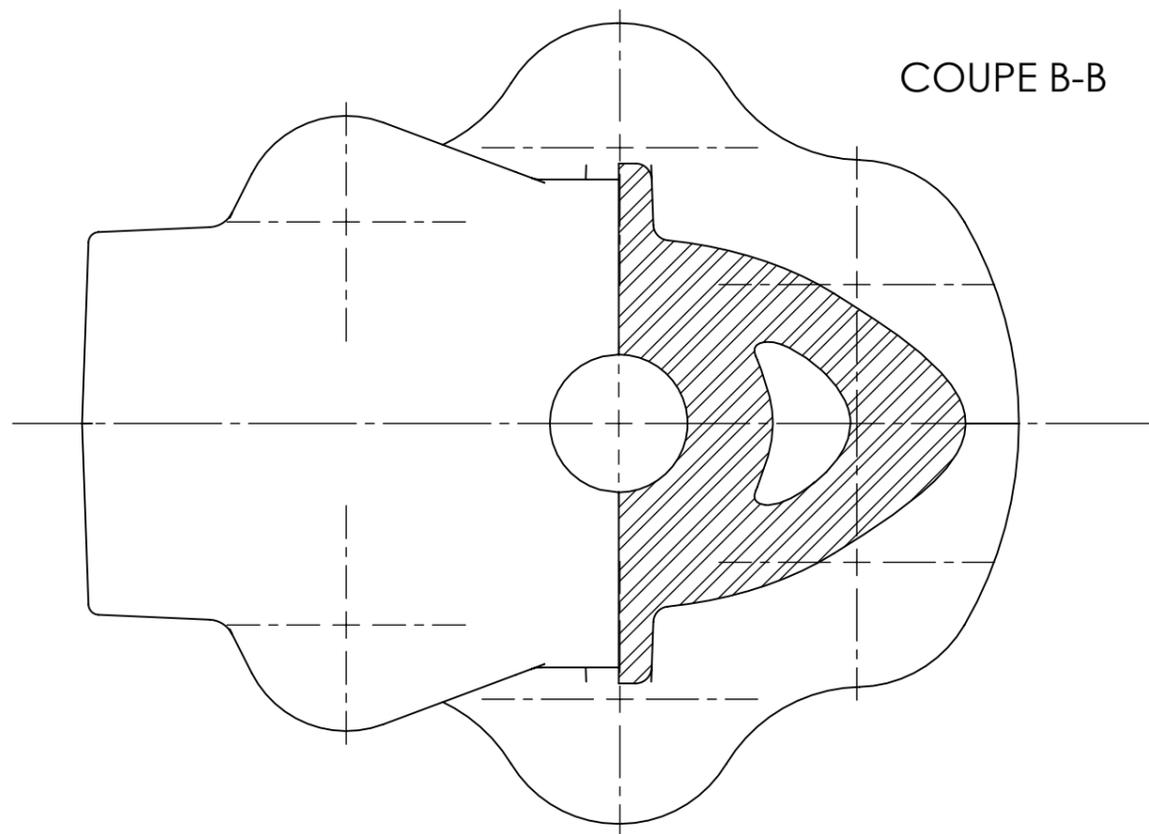
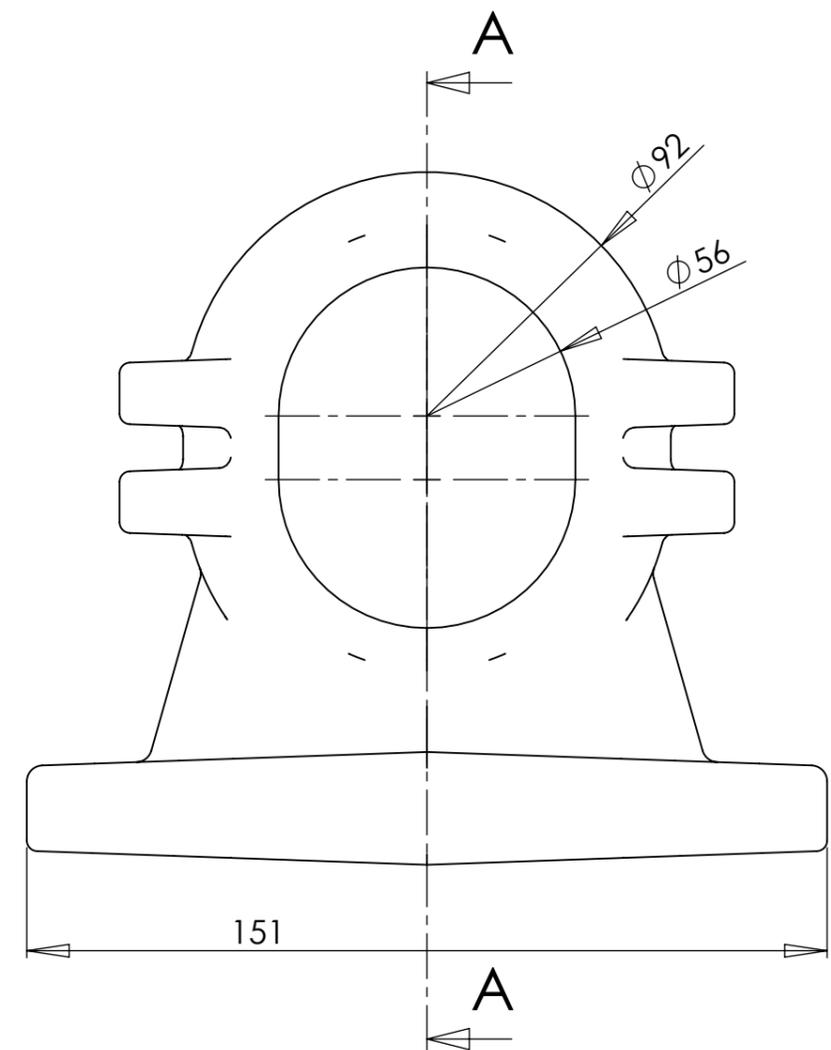
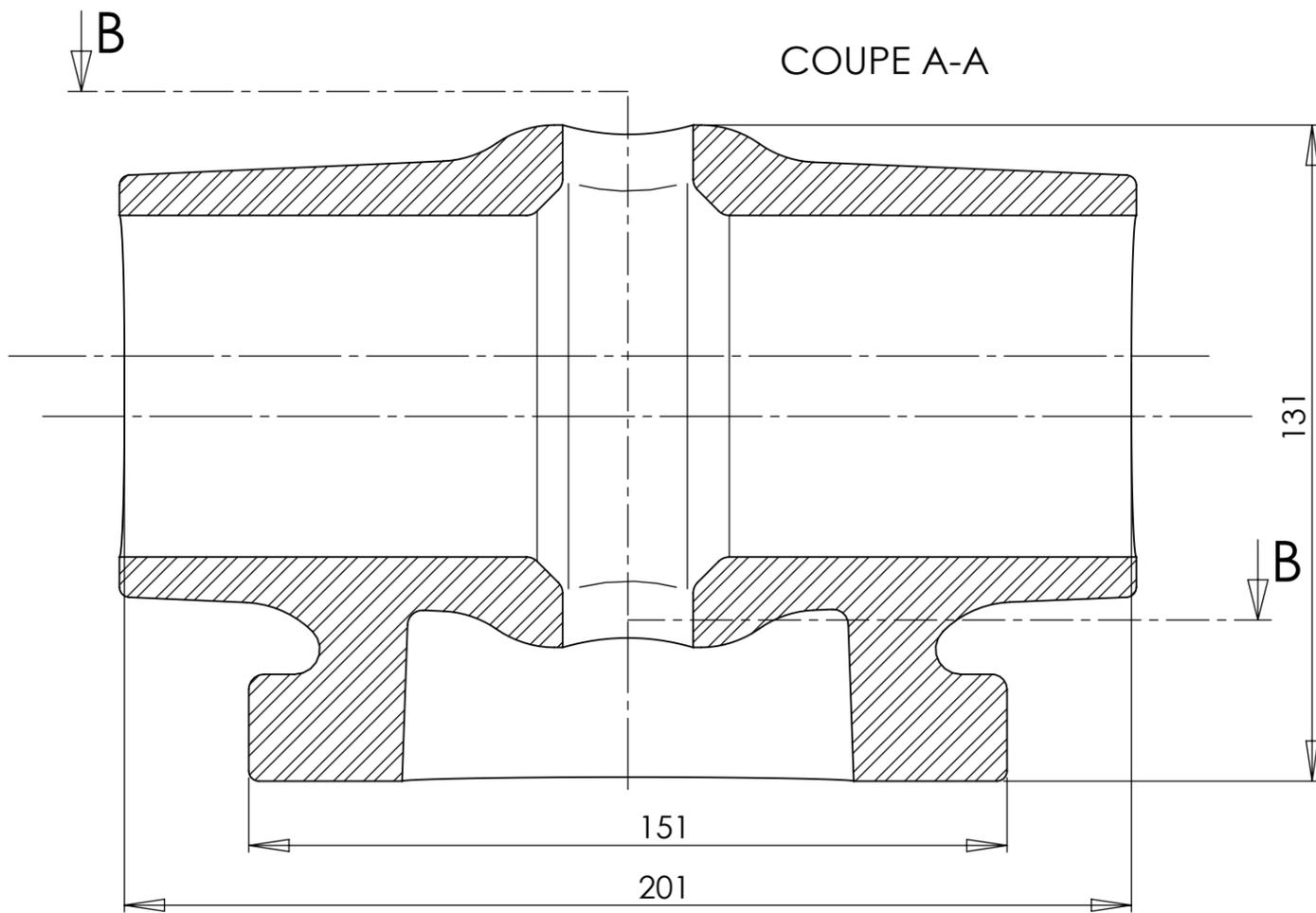
Moulage : Châssis. Sable silico-argileux où à prise chimique.

Noyautage : Sable à prise chimique.

Classe de l'outillage : K2

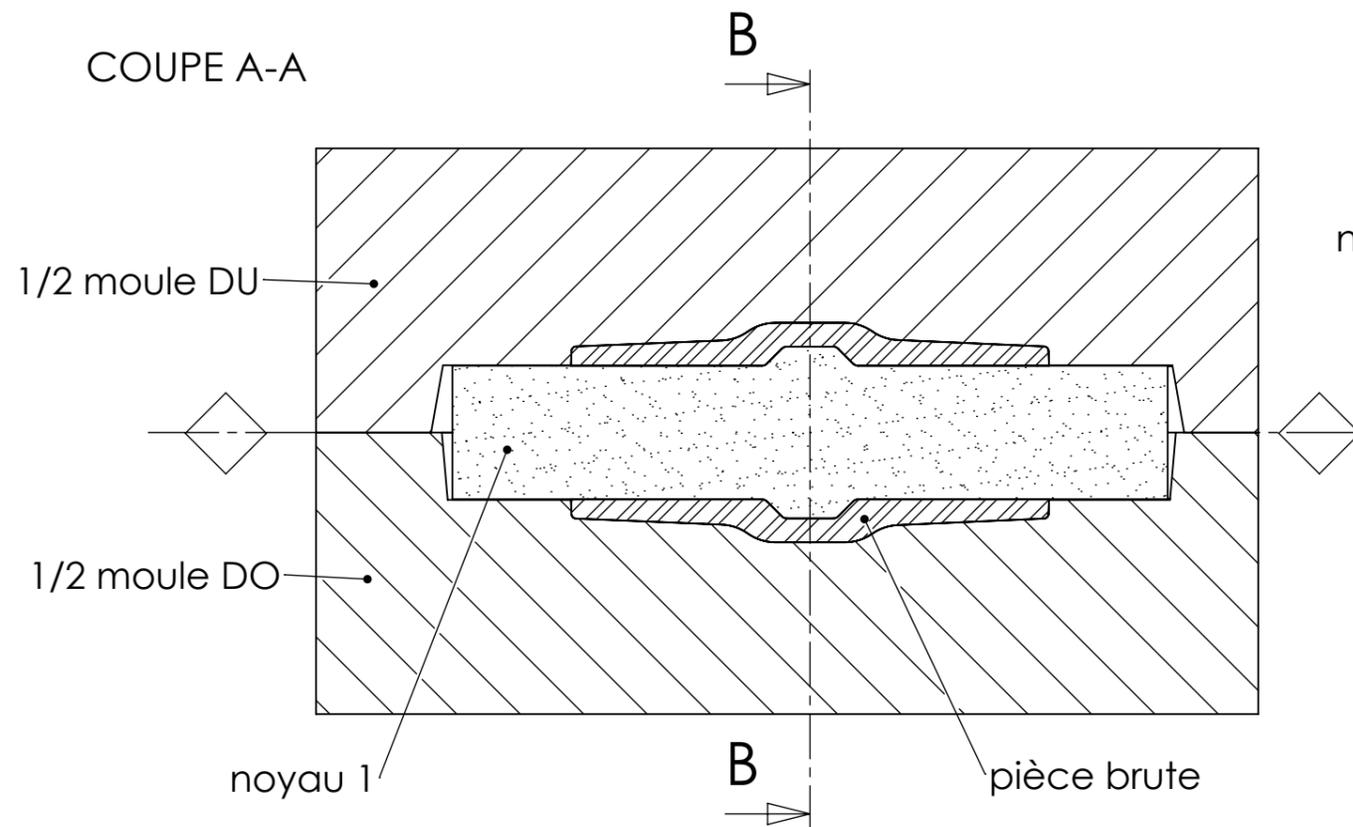
Dépouilles : 3° sur modèle.
5° et 10° sur portées

Tolérances : ± 0.3 sur modèle
+ 0.2 sur portées

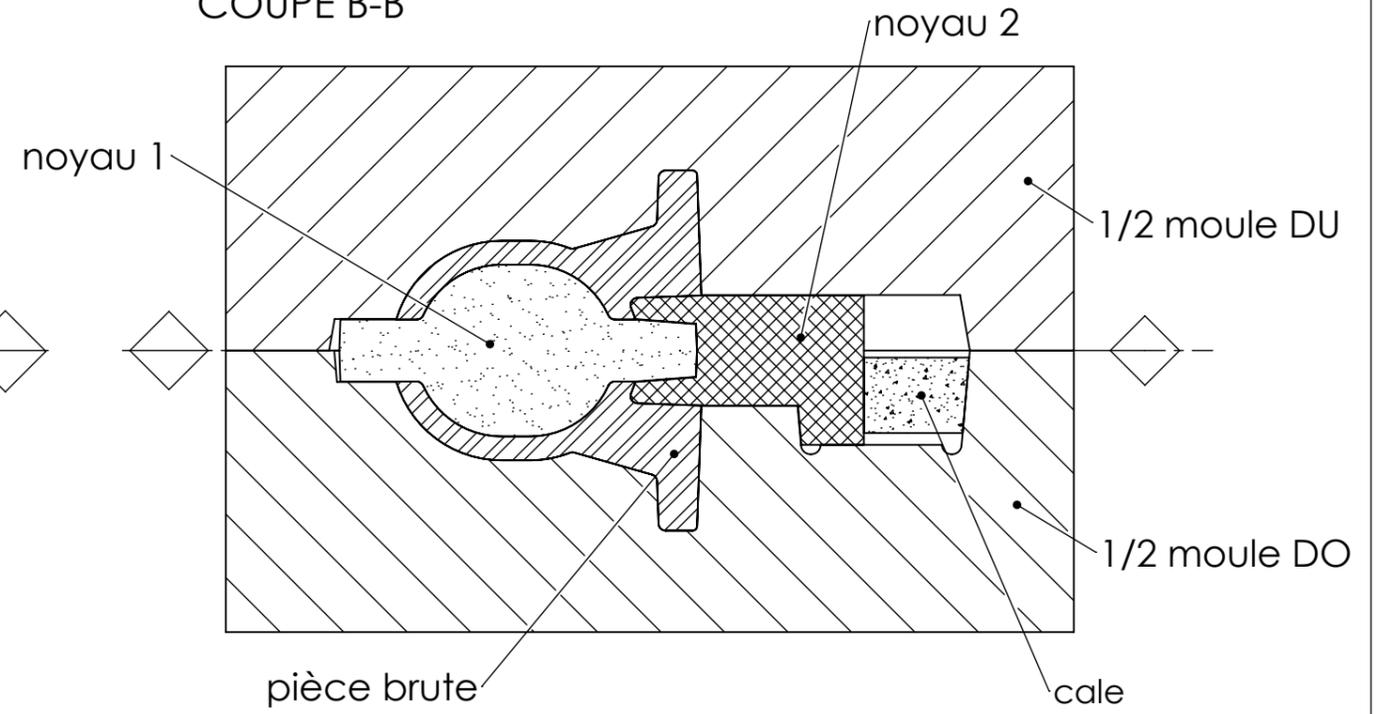


Rep.	Nbre	Désignation	2015 Matière	1506-TM EPR Observations
		BAC PRO TECHNICIEN MODELEUR		
Ech.	3 : 4	Bride d'hélice DT 4/12 - pièce brute		
Fichier :				
Dessiné par :		Le :		Indice du plan

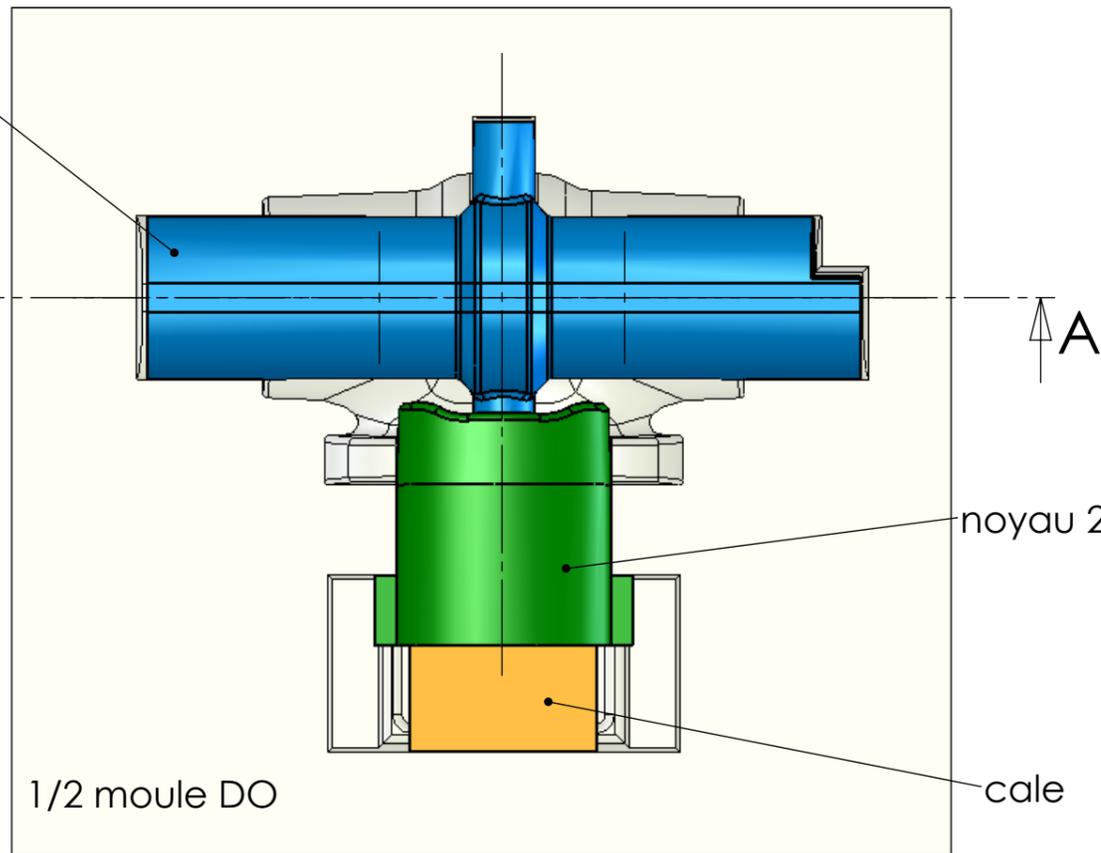
COUPE A-A



COUPE B-B



noyau 1

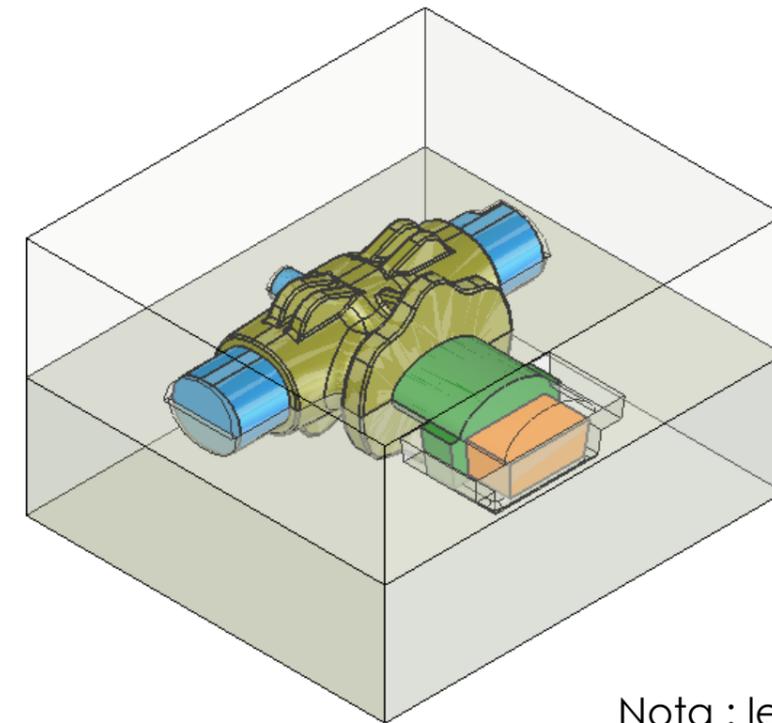


Vue de dessus sans le 1/2 moule DU et la pièce brute

1/2 moule DO

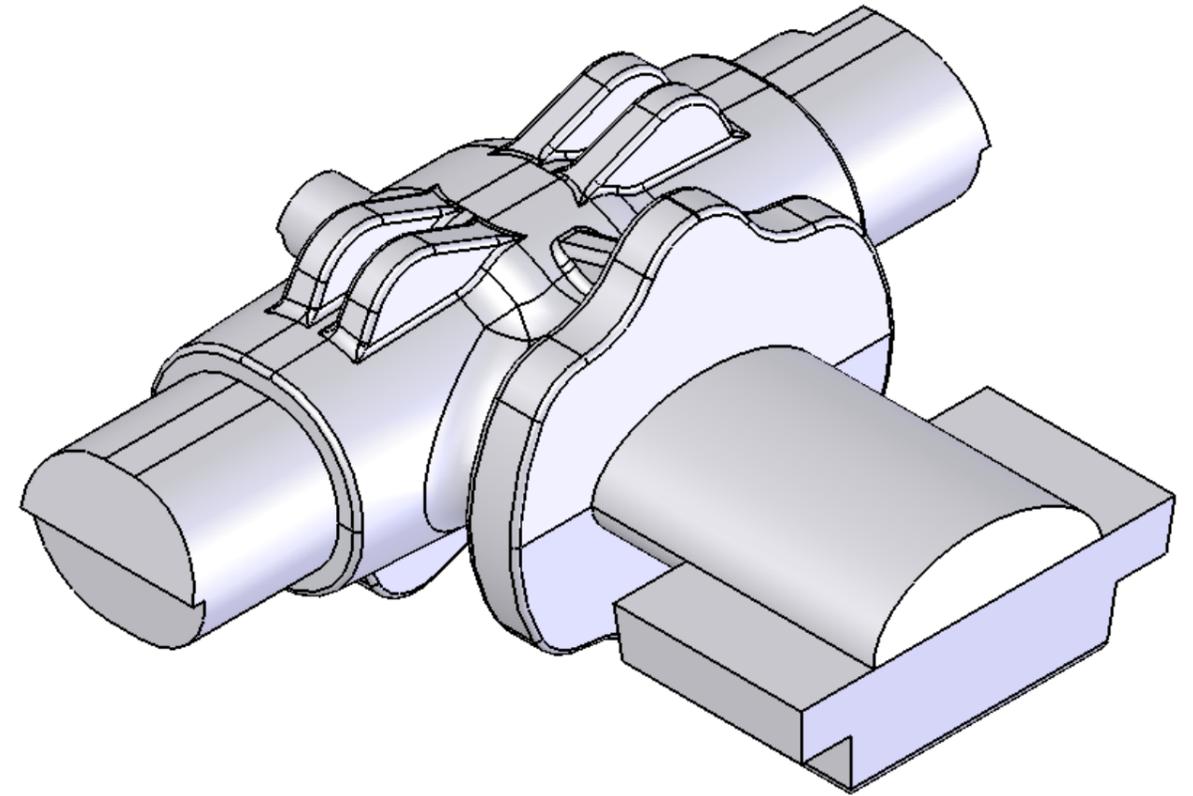
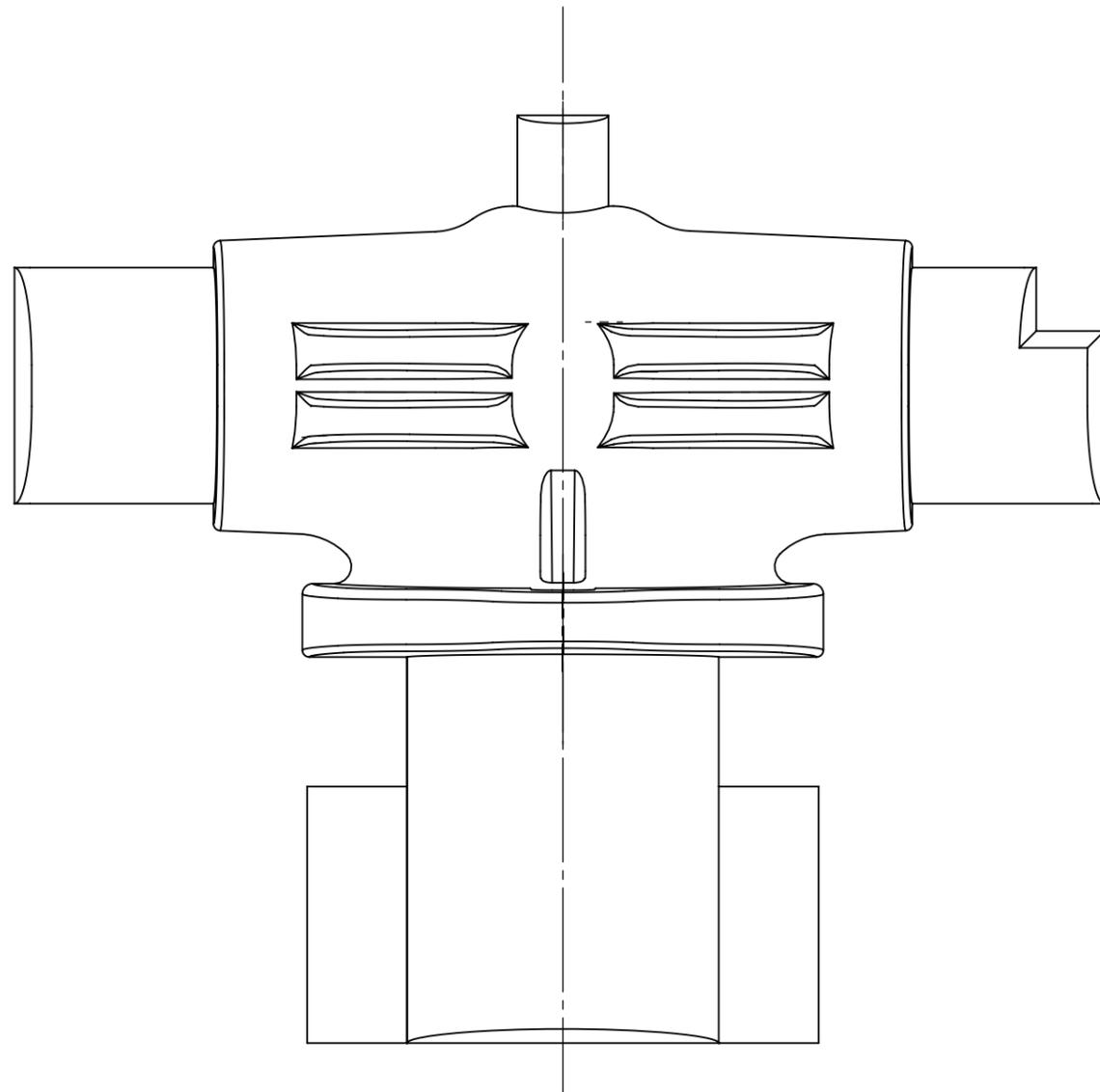
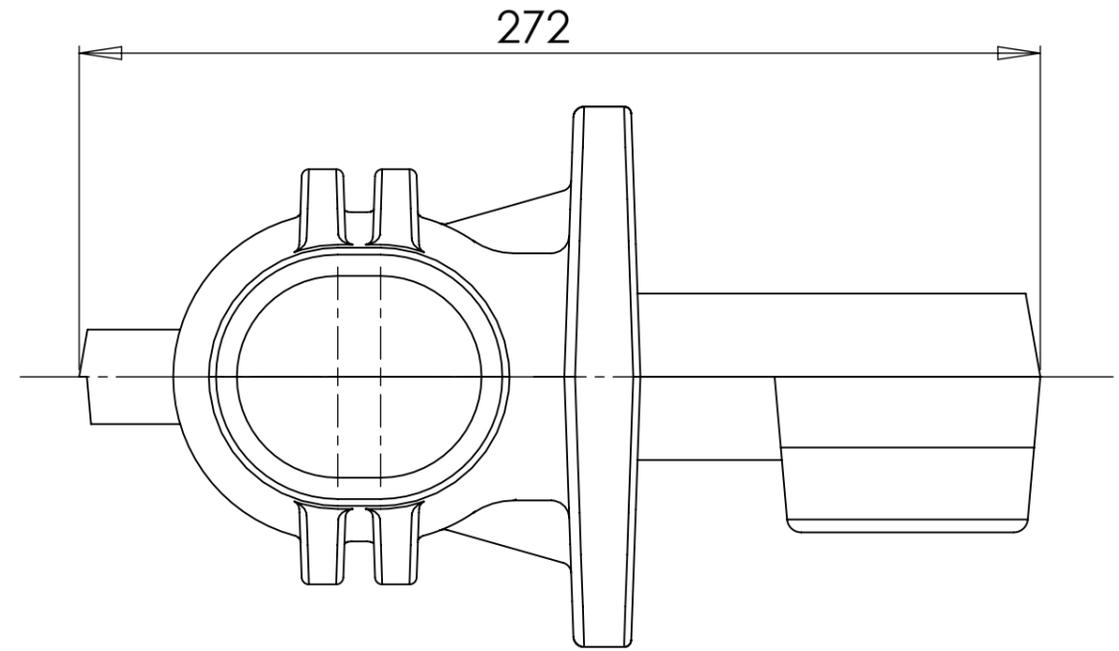
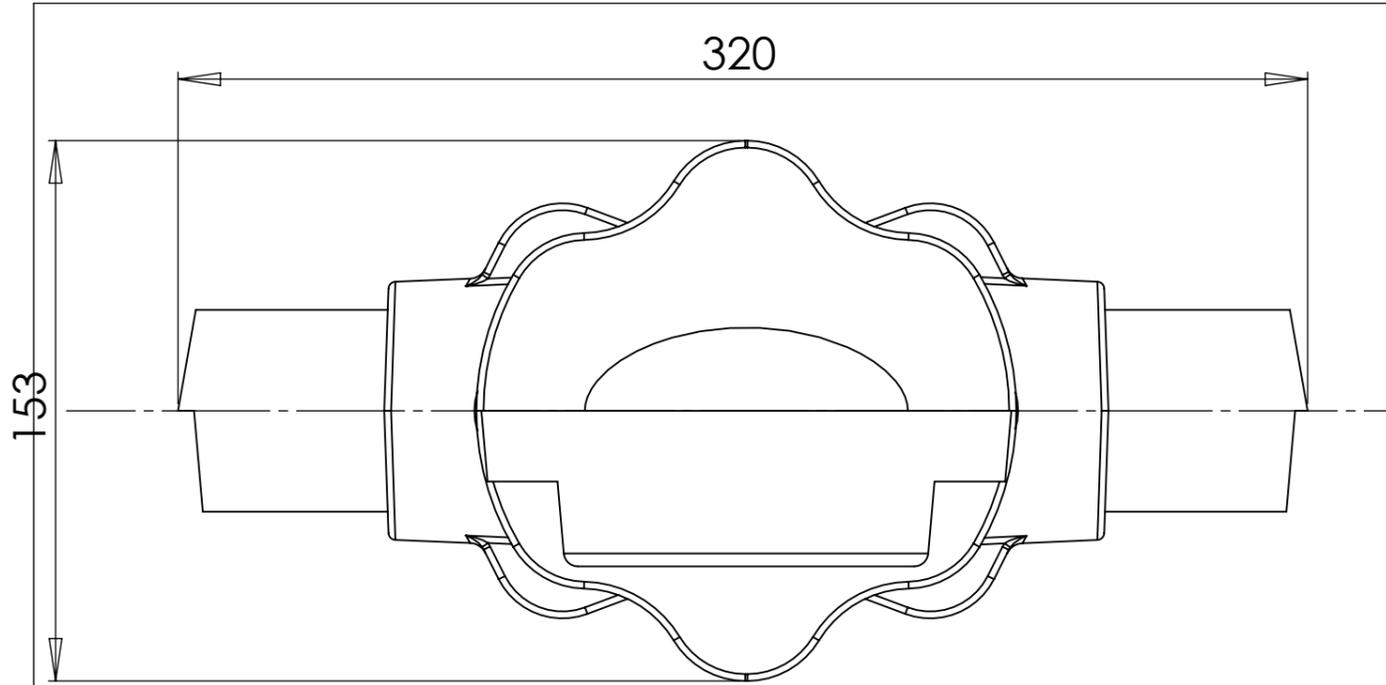
noyau 2

cale

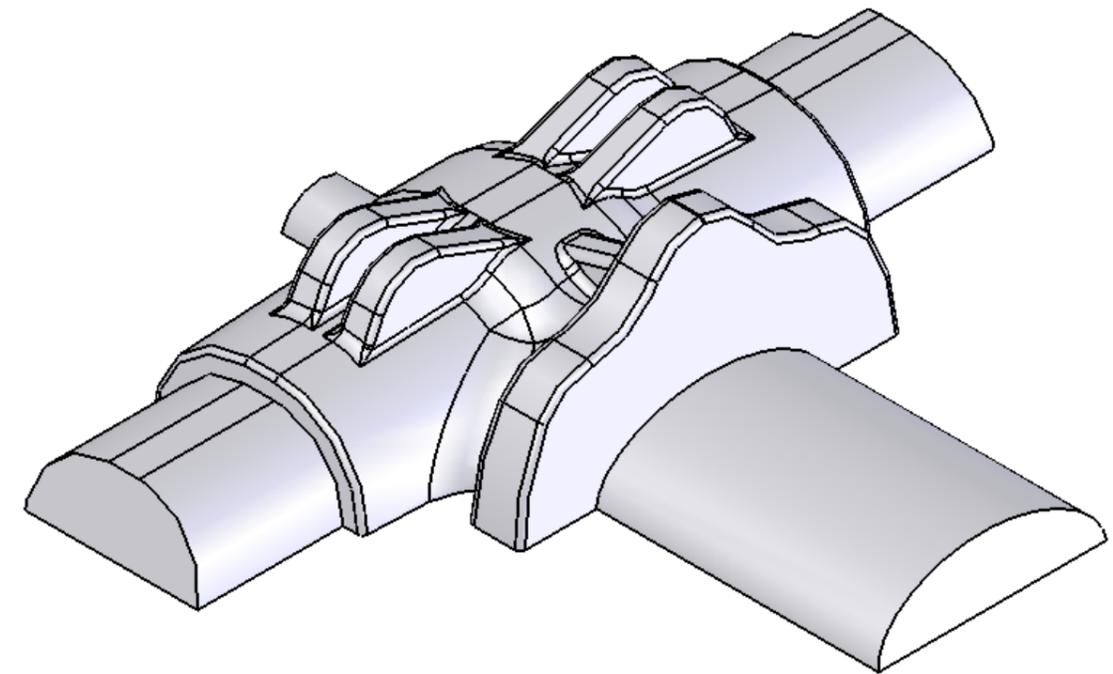
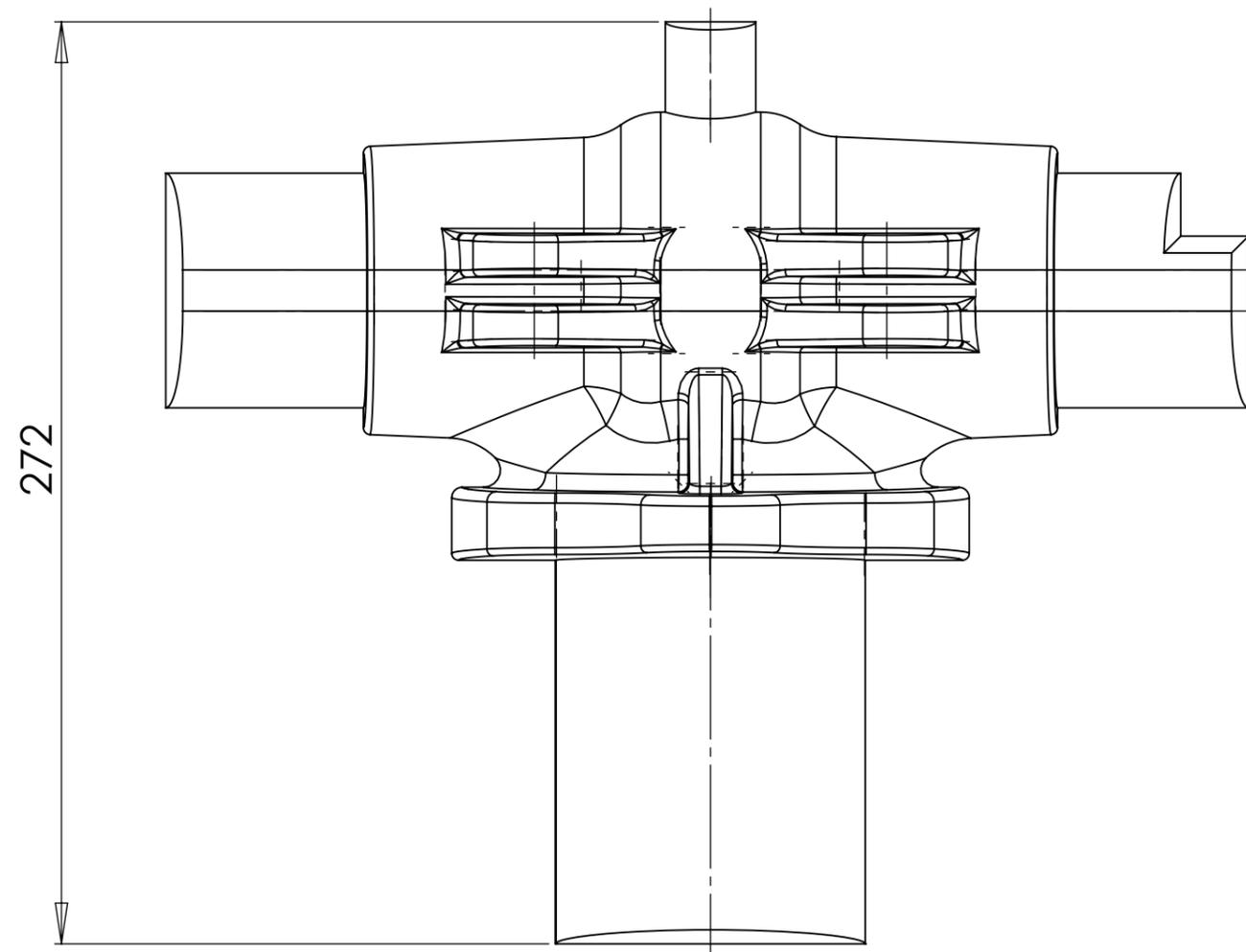
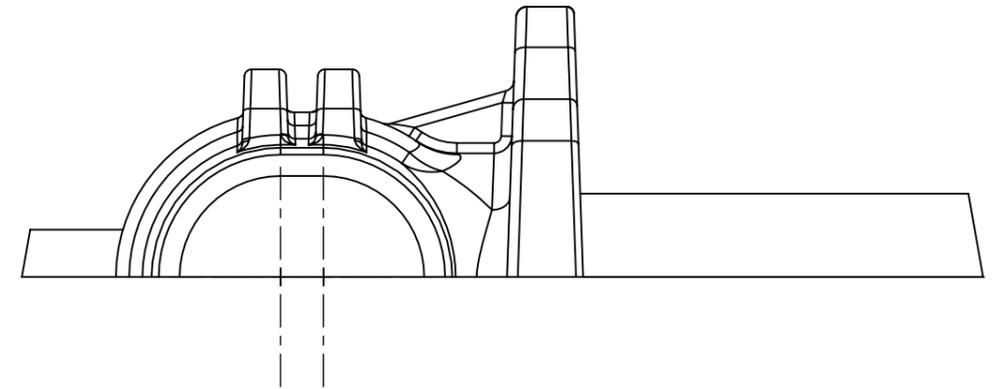
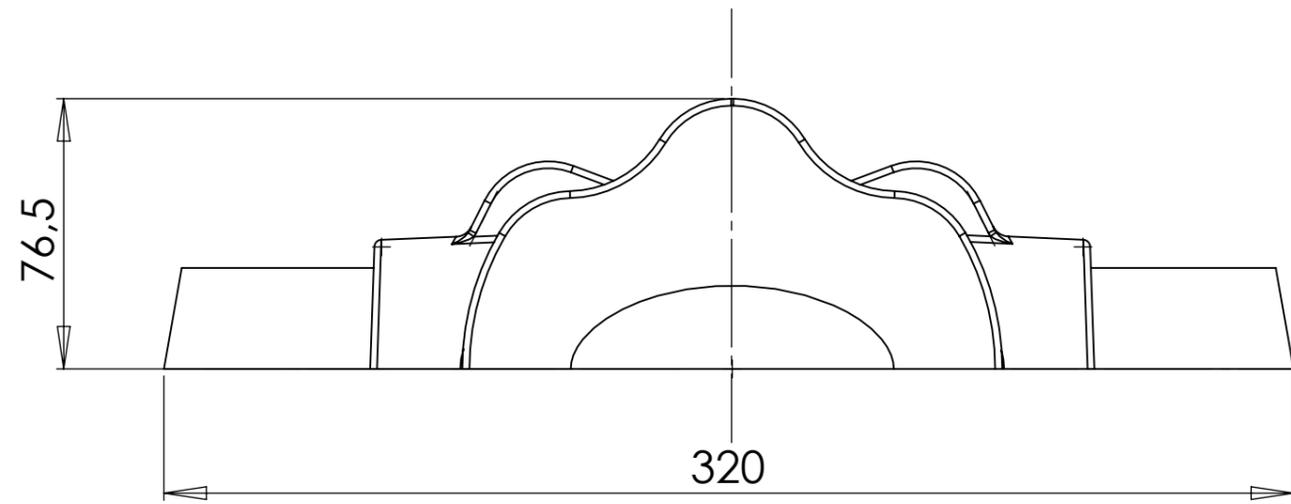


Nota : le dessous et le dessus du moule sont représentés sans châssis ni dispositif de remplissage

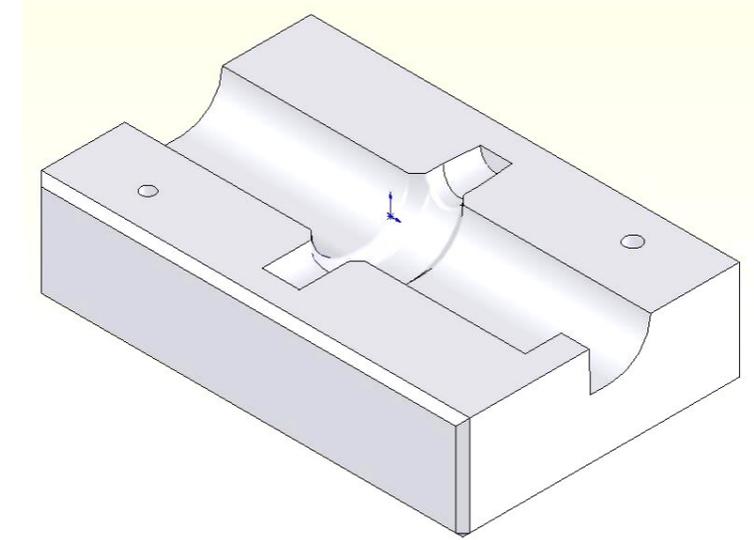
Rep.	Nbre	Désignation	2015 Matière	1506-TM EPR Observations
⊕	⊓	BAC PRO TECHNICIEN MODELEUR		
Ech.	1 : 3	Bride d'hélice		
Fichier :	etudMoul	DT 5/12 - étude de moulage		
Dessiné par :		Le :		Indice du plan



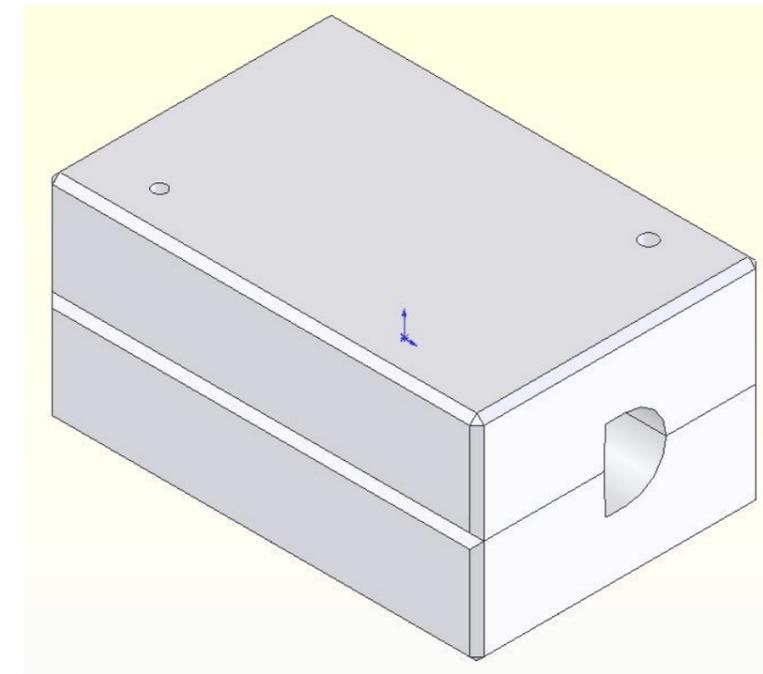
Rep.	Nbre	Désignation	2015 Matière	1506-TM EPR Observations
		BAC PRO TECHNICIEN MODELEUR		
Ech.	1 : 2	Bride d'hélice DT 6/12 - modèle		
Fichier : etudMoul				
Dessiné par : _____		Le : _____		Indice du plan

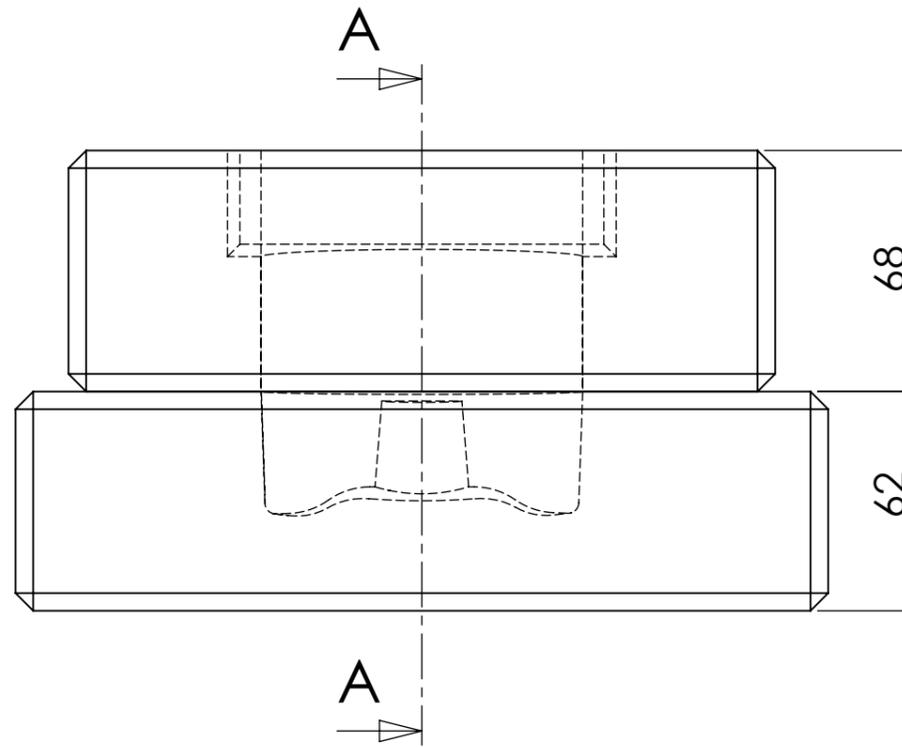
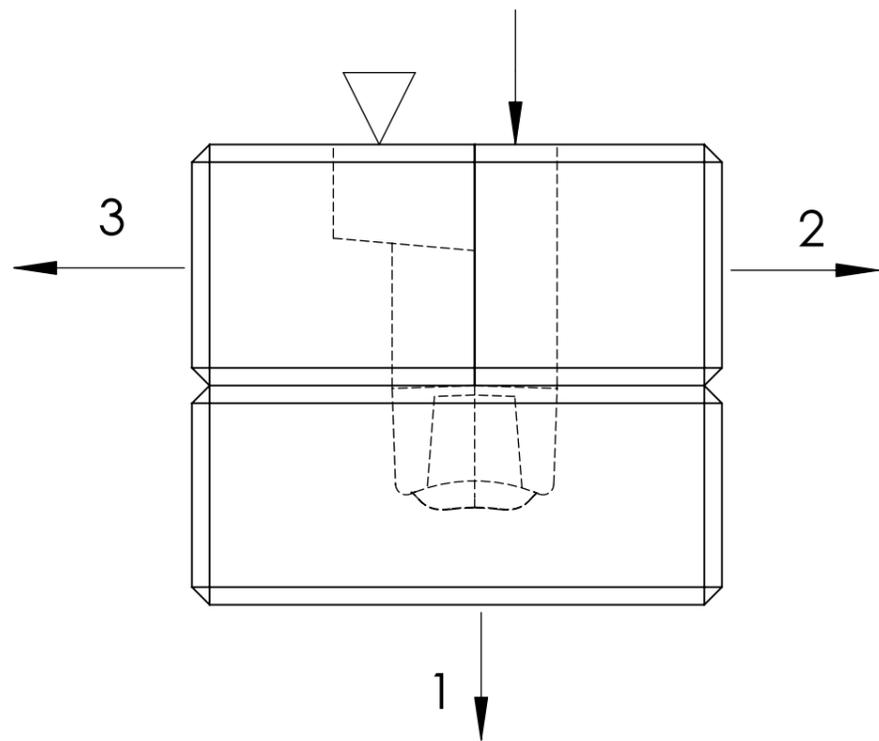


Rep.	Nbre	Désignation	2015 Matière	1506-TM EPR Observations
		BAC PRO TECHNICIEN MODELEUR		
Ech.	1 : 2	Bride d'hélice		
Fichier :		DT 7/12 - demi maître modèle supérieur		
Dessiné par : _____		Le : _____		Indice du plan

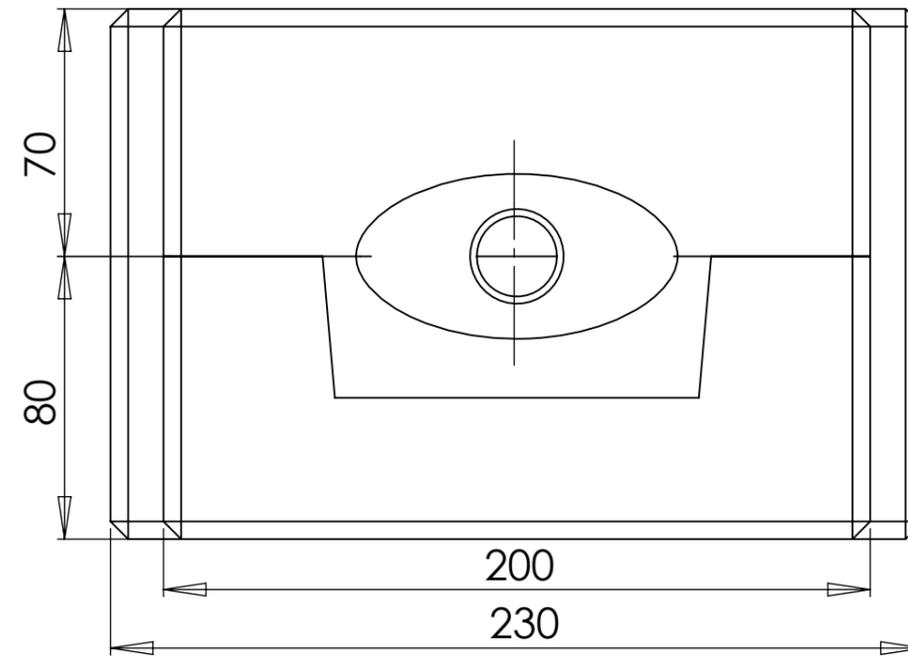
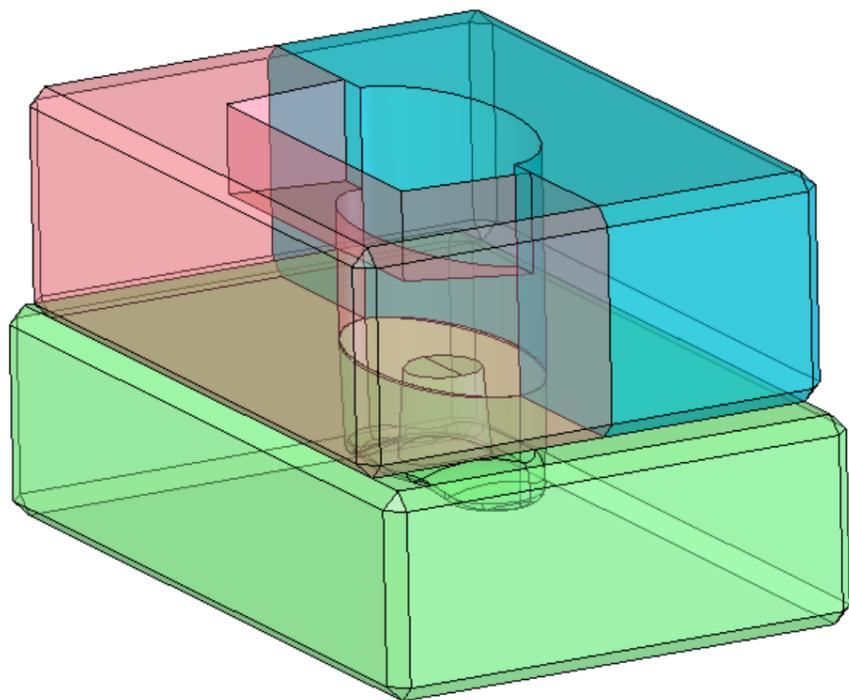
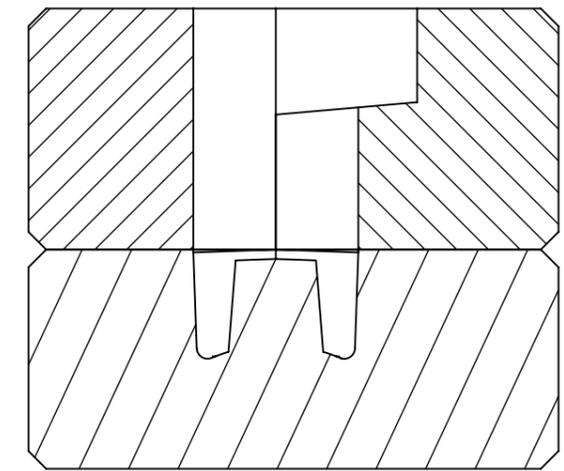


Boite à noyaux N°1



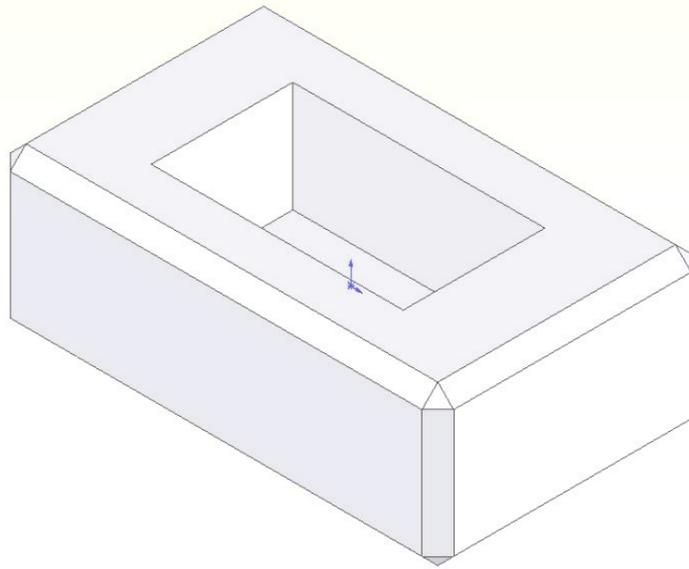


COUPE A-A

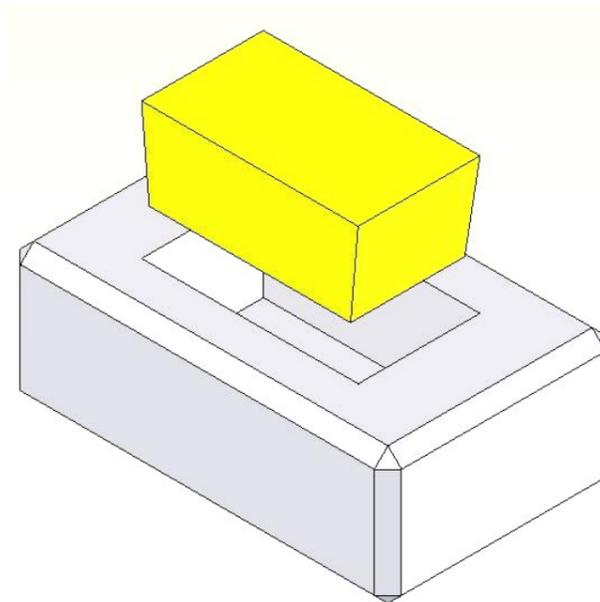


Les éléments de la boîte sont représentés en transparence

Rep.	Nbre	Désignation	2015 Matière	1506-TM EPR Observations
		BAC PRO TECHNICIEN MODELEUR		
Ech. 1 : 2		Bride d'hélice		
Fichier :		DT 9/12 - boîte pour noyau latéral (noyau N°2)		
Dessiné par : _____		Le : _____		Indice du plan



Boite à noyaux N°3
(boite à galette)



PROCEDES D'OBTENTION DE L'OUTILLAGE :

Le maître modèle est usiné sur fraiseuse à commandes numériques dans de la résine usinable (résine PU). Il est ouvert au plan de joint et les 2 parties sont goujonnées.

Les 1/2 négatifs sont réalisés en résine de coulée sur forme approchée en contre plaqué hêtre.

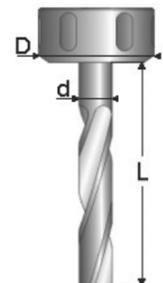
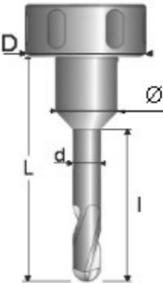
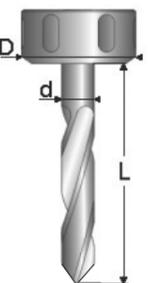
Le modèle est ouvert au plan de joint et les 2 parties sont goujonnées. Il est réalisé en résine de coulée sur forme approchée en contre plaqué hêtre.

Les formes à noyaux sont obtenues par usinage sur machines à commandes numériques.

Les boîtes à noyaux n°1, n°2 et n°3 sont réalisées en résine de coulée sur forme approchée en contre plaqué hêtre.

La cale de portée à rancement est réalisée sur fraiseuse et sert à l'obtention de la boite à noyaux n°3 (boite à galette).

**Outils disponibles pour l'usinage
du 1/2 maître modèle supérieur**

Types d'outils	Fraises droites 2 tailles				Fraises hémisphériques				Forets
Dessins des outils									
diamètre outil (d) en mm	6	8	12	16	3	4	6	12	6
L _{maxi} outil sous pince		80	100	120	35	35	80	100	60
Ø outil épaulé					6	6			
l outil épaulé					15	15			
Vitesse d'avance (mm/mn)	8000	10000	12000	12000	4000	5000	8000	12000	
Vitesse de descente (mm/mn)	2500	3000	3750	4000	1500	1700	2500	3750	600
Fréquence de broche (tr/mn)	24000		20000		24000		24000		4000
Profondeur maximum par passe en mm	10	12	15	18	6	8	10	12	20

*Les paramètres donnés ci-dessus correspondent à une fraiseuse CN ayant **une fréquence de broche maxi de 24000 tr/min et une avance maxi de 12000 mm/min***

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL : TECHNICIEN MODELEUR

**E2 : ÉLABORATION DU PROCESSUS DE RÉALISATION
D'UN OUTILLAGE U2**

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

LE DOSSIER COMPREND :

Partie écrite

TD 1/2

Partie informatique

TD 2/2

Partie écrite

Temps conseillé : 2h30 (12 points)

Ressource :

- dossier technique de la bride d'hélice,

Travail demandé :

Question 1 (documents DR 2/11, DR 3/11 et DR 4/11)

Définir le processus général de fabrication de l'outillage permettant d'obtenir la bride d'hélice en précisant pour chaque étape :

- la partie de l'outillage réalisée,
- le numéro de l'étape,
- les matériaux utilisés,
- la technique de fabrication ou de contrôle employée.

Question 2 (documents DR 5/11, DR 6/11 et DR 7/11)

Établir la gamme de fabrication de la boîte à noyaux latérale (boîte du noyau N°2) en indiquant pour chaque phase :

- le numéro de la phase,
- la désignation de la phase,
- les moyens mis en œuvre,
- la technique employée (faire des croquis explicatifs).

Question 3 (documents DR 8/11 et DR 9/11)

Expliquer le remmoulage des noyaux :

- en indiquant l'ordre de remmoulage,
- en expliquant chaque étape du remmoulage (préciser l'intérêt de la cale et de l'évidement autour du talon du noyau latéral (noyau N°2) dans le moule de dessous (moule DO),
- en décrivant par un croquis chacune des étapes.

Question 4 (document DR 10/11)

Expliquer pourquoi les portées situées aux extrémités du noyau cylindrique (noyau N°1) ne sont pas identiques.

Bac Pro TECHNICIEN MODELEUR	1506-TM EPR	Session 2015	SUJET
E2 Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	Durée : 4 h 00	Coefficient : 3	TD 1/2

Partie informatique

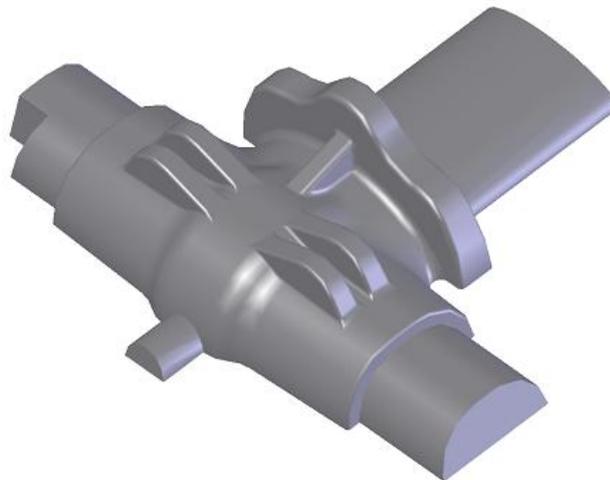
Temps conseillé : 1h30 (8 points)

Ressources :

- dossier technique de la bride d'hélice,
- logiciel FAO avec une bibliothèque outils,
- manuel d'utilisation du logiciel de FAO,
- fichier informatique du demi maître modèle supérieur de la bride d'hélice.

Travail demandé :

A partir du fichier **modele DU** (format STEP, IGS ou STL) situé dans le répertoire **sujet E2 TM 2015 - N° candidat - fichiers pour usinage**, définir l'usinage du demi maître modèle supérieur :



1. insérer et positionner le demi maître modèle supérieur
2. définir le brut
3. choisir les outils (types et paramètres de coupe)
4. définir les parcours d'outils (stratégies et paramètres d'usinage)
5. valider les parcours d'outils par simulation

Remarque :

Le fichier de FAO généré sera sauvegardé dans le répertoire :
E2 TM 2015 - N° candidat - sauvegarde sous le nom suivant : **modele DU** N° candidat

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL : TECHNICIEN MODELEUR

DOSSIER RÉPONSES (à rendre par le candidat)

LE DOSSIER COMPREND :

Question 1 :

Processus général de réalisation de l'outillage

DR 2/11, DR 3/11 et DR 4/11

Question 2 :

Gamme de fabrication de la boîte à noyaux du noyau N°2

DR 5/11, DR 6/11 et DR 7/11

Question 3 :

Processus de remmoulage des noyaux

DR 8/11 et DR 9/11

Question 4 :

Processus de fabrication du noyau N°1

DR 10/11

Barème d'évaluation

DR 11/11

Baccalauréat Professionnel Technicien Modeleur	1506-TM EPR	Session 2015	SUJET
E2 Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	Durée : 4 h 00	Coefficient : 3	DR 1/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N°1 (4 points)

Définir le processus général de fabrication de l'outillage permettant d'obtenir la bride d'hélice en précisant pour chaque étape : la partie de l'outillage réalisé, le numéro de l'étape, les matériaux utilisés et la technique de fabrication ou de contrôle employée.

N° étape	Désignation élément outillage réalisé	Matériaux utilisés	Technique de fabrication ou de contrôle employée

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

N° étape	Désignation élément outillage réalisé	Matériaux utilisés	Technique de fabrication ou de contrôle employée

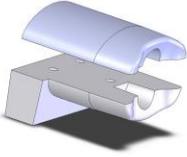
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

N° étape	Désignation élément outillage réalisé	Matériaux utilisés	Technique de fabrication ou de contrôle employée

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N°2 (4 points)

Établir la gamme de fabrication de la boîte à noyaux latérale (boîte du noyau N°2) en indiquant pour chaque phase : le numéro de la phase, la désignation de la phase, les moyens mis en œuvre et la technique employée (faire des croquis explicatifs).

N° phase	Désignation des phases et explications	Moyens mis en œuvre (mach...)	Croquis explicatifs
	Réalisation de la forme à noyau en deux parties goujonnées	Fraiseuse à CN	
	Réalisation de la 1° partie de la boîte		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

N° phase	Désignation des phases et explications	Moyens mis en œuvre (mach...)	Croquis explicatifs

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N°3 (3 points)

Expliquer le remmoulage des noyaux :

- en indiquant l'ordre de remmoulage,
- en expliquant chaque étape du remmoulage (préciser l'intérêt de la cale et de l'évidement autour du talon du noyau latéral (noyau N°2) dans le moule de dessous (moule DO),
- en décrivant par un croquis chacune des étapes.

Remarques :

- utiliser le document technique DT 5/12 pour les représentations,
- le moule est représenté sans châssis ni dispositifs de remplissage.

ORDRE	EXPLICATIONS	REPRÉSENTATION (CROQUIS)
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

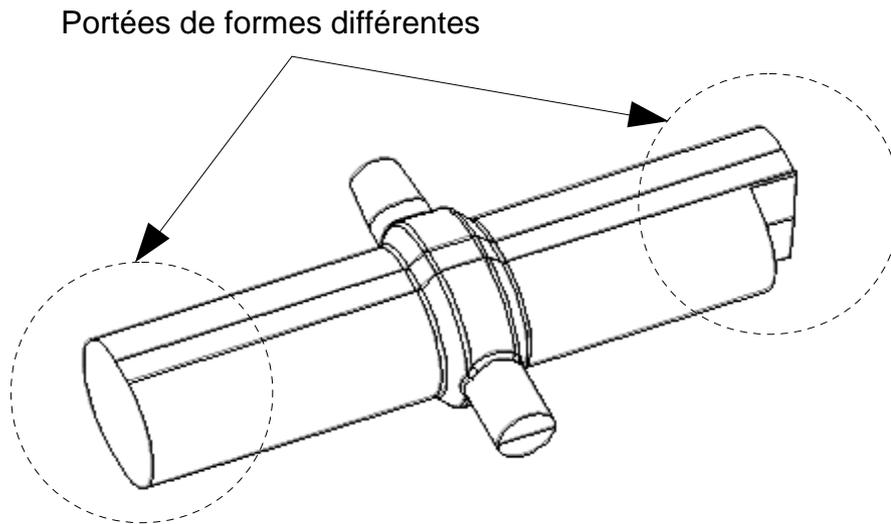
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ORDRE	EXPLICATIONS	REPRÉSENTATION (CROQUIS)
<input type="checkbox"/>		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N°4 (1point)

En utilisant le schéma ci-dessous, expliquer pourquoi les portées situées aux extrémités du noyau cylindrique (noyau N°1) ne sont pas identiques.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème d'évaluation

Partie écrite (12 points) – temps conseillé : 2h30

Question N°1 : processus général de réalisation de l'outillage (compétence C21)	4 points
1.a) chronologie des différentes étapes	/1
1.b) désignation des étapes	/1
1.c) description des matériaux utilisés	/1
1.d) description de la technique de fabrication ou de contrôle employée	/1

Question N°2 : processus de réalisation (gamme de fabrication) de la boîte du noyau latéral (compétence C22)	4 points
2.a) chronologie des différentes phases	/1
2.b) désignation des phases	/1
2.c) description des moyens mis en œuvre	/1
2.d) croquis expliquant les différentes phases	/1

Question N°3 : processus de réalisation du remmoulage (compétence C22)	3 points
3.a) chronologie des différentes étapes du remmoulage	/1
3.b) explications des différentes étapes ainsi que l'intérêt de la cale et de l'évidement autour du noyau N°2 dans le moule DO	/1
3.c) schémas explicatifs	/1

Question N°4 : processus de fabrication du noyau N°1 (compétence C22)	1 point
Justification de la différence de forme des portées situées aux extrémités du noyau cylindrique (noyau N°1).	/1

Partie informatique – temps conseillé : 1h30	8 points
- insertion et positionnement du demi maître modèle supérieur	/1,5
- définition du brut	/0,5
- choix des outils et des paramètres de coupe	/1
- définition des parcours d'outils (stratégies et paramètres d'usinage)	/4
- validation des parcours d'outils par simulation de l'usinage	/1

Note obtenue	/20
--------------	-----