

**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 1/5 à DT 5/5**
  
- ☞ **DOSSIER INFORMATIQUE** (sur bureau) nommé : **Sujet E2 TM 2016 – N° Candidat**
  - ⇒ Dossier Technique
  - ⇒ Sauvegarde candidat
  
- ☞ **DOSSIER RÉPONSES** : **DR 1/10 à DR 10/10**

Documents à rendre par le candidat :

- Dossier réponses : **DR 1/10 à 10/10**

---

**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.**

Calculatrice autorisée.

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

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

**DOSSIER TECHNIQUE****LE DOSSIER COMPREND :**

Cahier des charges

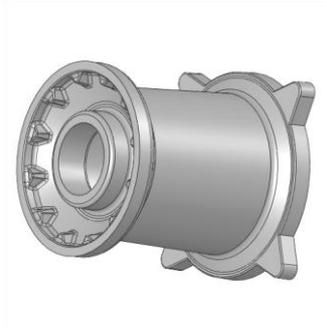
DT 2 et 3/5

Extraits de norme EN

DT 4 et 5/5

## Moyeu de roue avant de moto de cross

Cette pièce est destinée à la compétition motocycliste. Elle équipe des motos de cross de fabrication artisanale. La production pour la compétition est de 100 motos / an.



### CAHIER DES CHARGES

#### PRODUIT :

Désignation :	Moyeu de roue avant
Matière :	EN AC-AI Si7 Mg4 Cu2
Nombre de pièces :	100 pièces la première année renouvelable sur 5 ans dont 10 prototypes pour les homologations métallurgiques et dimensionnelles.
Surépasseurs d'usinage :	3 mm
Retrait :	12/1000
Dépouille générale :	2° en plus sur le modèle, 5° sur les portées situées dans la partie de moule inférieur et 10° sur les portées situées dans la partie de moule supérieur.
Procédé d'obtention :	Moulage en sable extra-siliceux à liant chimique, indice A.F.S. 60.  Noyautage machine par soufflage en sable durci chimiquement aux résines polyuréthanes catalysées par amine gazeuse.

**OUTILLAGE :**

Modèle : ..... 1 modèle mère.  
Négatif : ..... 1 négatif en résine stratifiée réalisé à partir du modèle-mère.  
Boîtes à noyaux : ..... 2 boîtes à noyau en résine : classe E2.  
Caissons pour moulage en motte : ..... 2 modèles en résine coulée insérés dans le fond classe K2.  
Les dispositifs de coulée et d'alimentation seront définis par la fonderie.

**CONTRÔLE :**

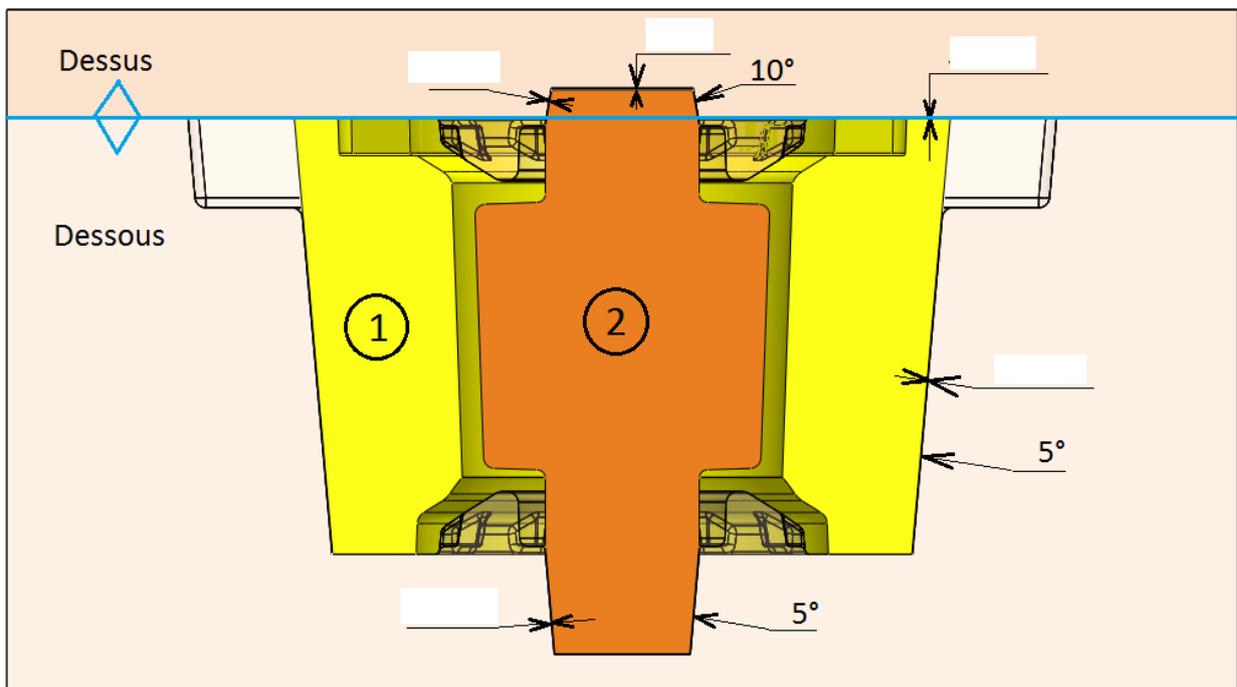
Produit : ..... Contrôle des épaisseurs par sciage pièce prototype.  
Outillage : ..... Suivant norme NF EN 12890-2000.

**CONTRAINTES :**

Outillage : ..... Classes déterminée selon la norme EN-12890-2000.  
Produit : ..... Tolérances dimensionnelles :

- ⊇ ± 0.1 sur les axes
- ⊇ ± 0.4 sur les formes

**ÉTUDE DE MOULAGE :**



UTILISATION PRINCIPALE							
	Moulage main <i>pièces unitaire répétitives</i>	Moulage main <i>petites séries répétitives</i>  Moulage machine <i>série moyennes répétitives</i>	Moulage main <i>petites séries répétitives</i>  Moulage machine: <i>séries moyennes</i>	Moulage main ou Moulage machine <i>petits modèles difficiles à démouler</i>  Moulage machine: <i>séries moyennes</i>	Moulage main ou Moulage machine <i>pièces de grandes dimensions, formes adaptées, petites dimensions moyennes séries</i>	Moulage machine  <i>moyennes séries</i>	Moulage machine  <i>très grandes séries</i>
Caractéristiques	H2 - H3	H1 - H2	H1 - K2	K2	K1	M2	M1
Nb maximum de pièces réalisables	20 10	300 100	750 300	3000 1000	10000 ( 2) 3000	10000 3000	150000
Matériau	Bois tendre et contre-plaqué courant	Bois mi-dur, contre-plaqué et multiplis	Bois contre-plaqué - bois amélioré et résine stratifiée (3)	Résine (3) (4), résine stratifiée renforcée et bois amélioré (5)	Résine coulée ou stratifiée (3)(4) sur armature métallique	Alliages légers usinés ou polis à la main et éventuellement résine	Aciers faiblement alliés usinés
Durée de vie maximale (6) (remisé)	1 an	2 ans	4 ans	5 ans	6 ans	10 ans	10 ans
Moyens d'assemblage des éléments de modèles	Goujons bois	Goujons acier (à fourreau pour parties démontables)	Goujons métalliques à fourreau	Goujons à fourreau métallique inséré	Goujons à fourreau métallique inséré	Goujons acier à haute résistance	Goujons acier à haute résistance
Congés de raccordement	Cuir ou résine (3)	Taillé à la main ou résine (3)	Taillé à la main ou résine (3)	Usiné	Usiné	Usiné	Usiné
Parties démontables	Bois ou résine (3)	Bois ou résine (3)	Alliages léger, résine avec guidage métallique éventuel ou PVC	Résine (3) Guidage métallique éventuel			
Blocage des parties démontables	Vis	Queue d'aronde et/ou broches	Queue d'aronde et/ou broches	Queue d'aronde et/ou broches			
Éléments démontables de la partie supérieure	Vis	Vis papillon	Verrouillage écrou 1/4 de tour	Verrouillage écrou 1/4 de tour			
Réalisation des portées de noyau	Pas d'exigences	Piège à sable ou congés de fond de boîte	Piège à sable ou congés de fond de boîte	Piège à sable ou congés de fond de boîte	Piège à sable ou congés de fond de boîte	Piège à sable ou congés de fond de boîte	Piège à sable ou congés de fond de boîte
Etat de surface	Finition papier abrasif grain 60	Finition papier abrasif grain 80	Finition papier abrasif grain 100	Eventuellement sablage à l'eau Ra=12,5	Eventuellement sablage à l'eau Ra=12,6	Brut d'électro-érosion ou usinage par MOCN ou polissage Ra=6,3	Brut d'électro-érosion ou usinage par MOCN ou polissage Ra=6,4
Revêtement de surface	Peinture ou vernis ou revêtement équivalent	Résine ou peinture ou vernis	Peintures, vernis ou revêtement similaire de vernis sur le revêtement de base	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Pas d'exigences
Matériaux des plaques modèles	Contre-plaqué	Contre-plaqué amélioré avec éventuellement cadre en bois dur	Contre-plaqué amélioré avec éventuellement cadre en bois dur	Contre-plaqué amélioré ou additionné d'un renfort métallique	Plaque métallique ou résine monobloc sur plaque métallique	Plaque métallique ou résine monobloc sur plaque métallique	Plaque métallique
Matériaux des plaques d'usure	Pas d'exigences	Métalliques	Métalliques	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Pas d'exigences
1) Les nombres de pièces réalisables sont mentionnés à titre indicatif et sont des maxims : le nombre le plus faible correspondant à des formes difficiles à mouler ou démouler, le nombre le plus élevé correspond au cas favorable de forme facilement moulable et démoulable. 2) Pour des pièces de forme simple et avec une résine adaptée, le nombre de pièces réalisées peut être nettement supérieur (100000 et plus). 3) Compatible avec le procédé de moulage.				4) L'usinage de blocs résines ou des résines moulées permet d'obtenir des caractéristiques équivalentes mais donne une meilleure précision dimensionnelle. 5) L'utilisation d'un support métallique au lieu d'un support bois permet d'augmenter la durée de vie de cette classe d'outillage et le rend plus apte à l'utilisation de machines. Le nb maxi de pièces que l'on peut obtenir peut être augmenté à 5000. 6) Sans remise en état importante. La durée de vie est liée aux formes, aux dimensions, à l'humidité et il convient qu'elle fasse l'objet d'un accord préalable.			

Caractéristiques	CLASSE DE QUALITE BOITES								
	B	D1	D2	E1	E2	F1	F2	G	H
Classe modèle correspondante	H1 & H2	H1 & H2		H1 & K2		K2		K1 & M2	M1
Nb de noyaux maxi (1)									
- faciles à faire	20	300		750		3000		10000	30000
- difficiles à faire	10	100		300		1000		2000	30000
Matériau principal	Bois tendre - contre-plaqué	Bois dur		Bois amélioré et/ou résine		Résine et/ou alliage léger		Métal	Acier - fonte GS
Autres matériaux	Pas d'exigences	Résine(2)		Résine(2)		Cadre bois ou métal		Pas d'exigences	Pas d'exigences
Type de boîte à noyaux	Pas d'exigences	Pas d'exigences		En deux parties		En deux parties avec empreinte usinée		Caisson métallique mécanisé ou non	Caisson métallique mécanisé
Type de noyautage	Main	Main	Machine à tirer	Main	Machine à tirer	Main	Machine à tirer	Machine à tirer	
Verrouillage de Boites	Visserie	Tiges filetées	Clavettes - broches	Clavettes - broches	Clavettes - broches et bagues	clavettes - broches	clavettes - broches	Manuel par excentrique ou mécanisé	Mécanisé
Matériau d'usure des guidages	Bois	Métal	Métal	Métal	Métal	Métal	Métal	Métal	Métal
Accessoires	Pas d'exigences	Pièces démontables et pièces fragiles en métal(2)	Pièces démontables et pièces fragiles en métal(2)	Renforts d'usure	Filtres, renforts d'usure Métallisation du joint	Pas d'exigences	Filtres, pièces démontables ou renforts d'usure métalliques - métallisation du joint	Interchangeabilité des pièces d'usure (+ T Thermiques) aiguilles à air, éjecteurs, filtres ...	Interchangeabilité des pièces d'usure (+ T Thermiques) aiguilles à air, éjecteurs, filtres verins de démoulage...
Autres accessoires (pour mémoire)	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Plateau de tir plateau de dégazage	Pas d'exigences	Plateau de tir plateau de dégazage	Peignes de démoulage, verins de démoulage fixations	Peignes de démoulage, fixations
Protection des zones fragiles	Pas d'exigences	Pas d'exigences	Métal	Résine armée ou métal		Résine armée ou métal		Pas d'exigences	Pas d'exigences

1) Les nombres de noyaux réalisables sont donnés à titre indicatif seulement et sont des maxima : le nombre le plus faible correspond à un noyau difficile à faire, le plus élevé correspond au cas d'un noyau facile à faire.

2) Les joints peuvent avoir des faces métalliques.

3) Pour certains procédés de noyautage, il y a lieu de prévoir des systèmes d'évacuation des gaz.

<b>DANS CE CADRE</b>	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)	
<b>NE RIEN ÉCRIRE</b>	Appréciation du correcteur	
	<input type="text" value="Note :"/>	

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

## DOSSIER RÉPONSES

### LE DOSSIER COMPREND :

Travail demandé	doc. DR 2/10
Processus général de réalisation	doc. DR 3 & 4 /10
Jeux de remoulage, de coiffage et de fermeture	doc. DR 5 /10
Gamme de fabrication du noyau intérieur N°2	doc. DR 6 & 7 /10
Gamme d'usinage par retournement du maître modèle	doc. DR 8 à 9 /10
FAO	doc. DR 10 /10

### Fichiers informatiques

(sur le bureau dans le dossier :  
Sujet TM E2 2016 – N° Candidat / Dossier technique)

- |   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Moyeu de roue.sldasm (outillage et pièce brute de fonderie)</li> <li>2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Flasque_pour_CN.sldprt</li> <li>Flasque_pour_CN.iges</li> <li>Flasque_pour_CN.stl</li> </ul> </li> </ol> | } | (pour épreuve FAO) |
|---|---|--------------------|

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Rappel:

**C 21:** Définir le processus général de réalisation de l'outillage.

**C 22:** Établir les processus de réalisation des éléments constitutifs de l'outillage.

## **TRAVAIL DEMANDÉ**

	Pages	Barème
1° Définir le processus général de réalisation de l'outillage.	DR 3 & 4 /10	/ 4 pts
2° Nommer et chiffrer les jeux sur l'étude de moulage de la pièce.	DR 5 /10	/ 3 pts
3° Réaliser la gamme de fabrication de la boîte du noyau intérieur N°2.	DR 6 & 7 /10	/ 5 pts
4° Le maître modèle est fabriqué en 3 parties. Les flasques (phase A) sont usinés ensemble par retournement sur MOCN. Le corps central (phase B) est réalisé par tournage. Réaliser la gamme de fabrication de la phase A du maître modèle : - Détailler la méthode de positionnement qui assure la correspondance entre les deux usinages. - Localiser les éléments de positionnement.	DR 8 & 9 /10	/ 4 pts
5° Sur un logiciel de FAO, créer le fichier d'usinage de la phase A du maître modèle. (Type d'usinage, choix de l'outil, Gestion du retournement...).	DR 10 /10	/ 4 pts

Le travail doit être sauvegardé régulièrement dans le dossier :

**Bureau/Sujet TM E2 2016 – N° candidat/ Dossier Sauvegarde.**

## **Consignes de travail :**

- Les pages 1 à 10 du dossier réponses sont à rendre en fin d'épreuve.
- Lors de la partie informatique, sauvegarder régulièrement le travail.
- En fin d'épreuve, faire vérifier par un surveillant la présence du travail sur le micro-ordinateur.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**1° Définir le processus général de réalisation de l'outillage.**

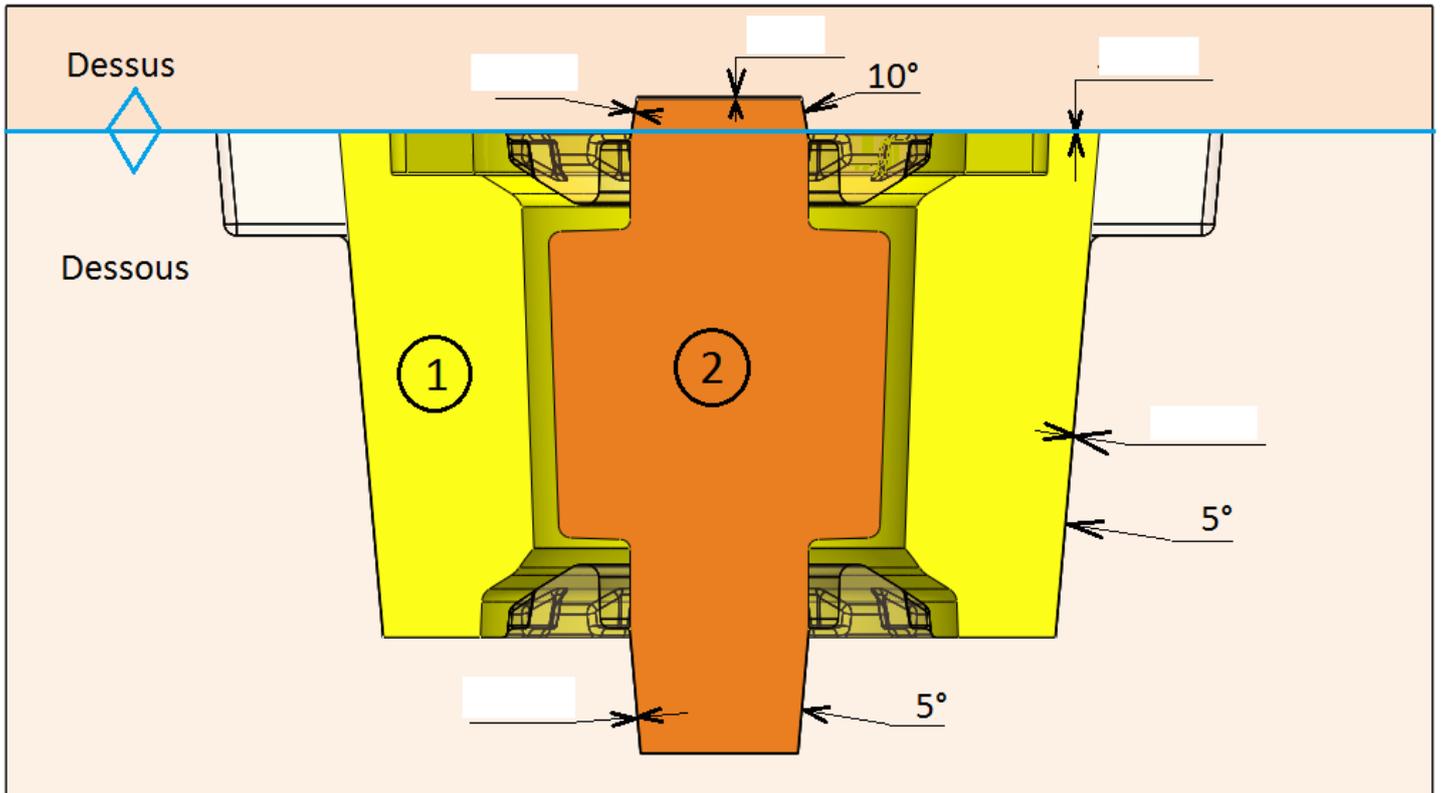
Opération	Matière	Méthode de réalisation	Nom du fichier

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

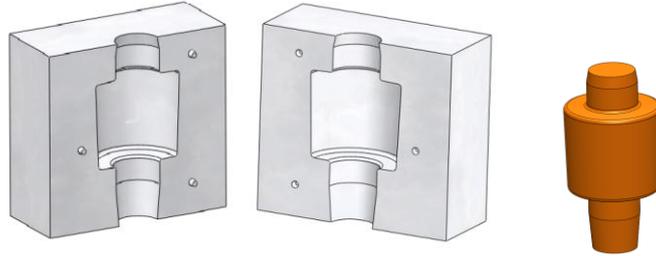
Opération	Matière	Méthode de réalisation	Nom du fichier

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2° Sur l'étude de moulage ci-dessous, nommer et chiffrer les jeux des portées des noyaux.



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**



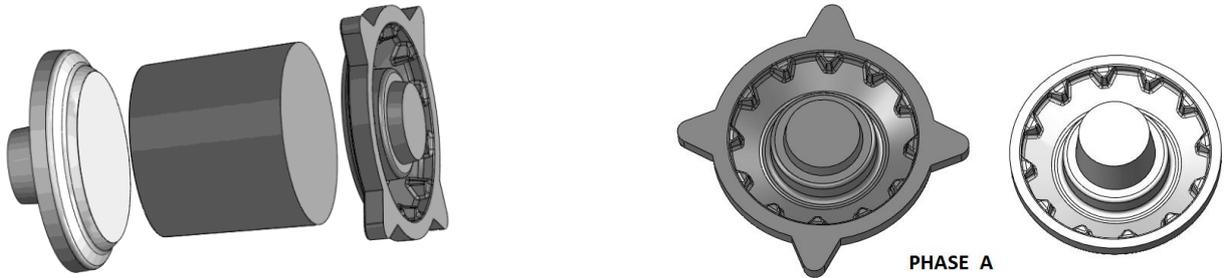
**3° Le noyau étant réalisé au tour en une seule partie, réaliser la gamme de fabrication de la boîte du noyau intérieur N°2.**

CROQUIS	EXPLICATIONS

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

CROQUIS	EXPLICATIONS

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Les 3 parties du maître modèle

- Le maître modèle est réalisé en 3 parties. Les flasques (phase A) sont usinés ensemble par retournement sur MOCN. Le corps central (phase B) est réalisé par tournage.

#### 4° Réaliser la gamme de fabrication de la phase A du maître modèle.

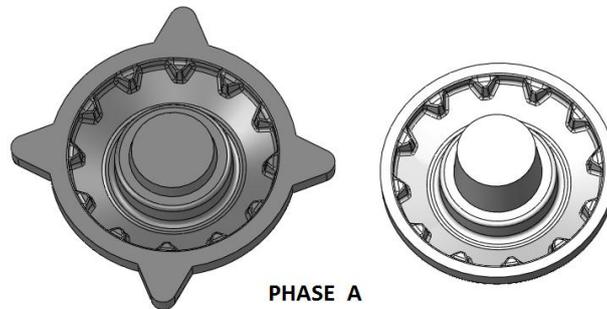
- Détailler la méthode de positionnement qui assure la correspondance entre les deux usinages.
- Localiser les éléments de positionnement.

EXPLICATIONS	CROQUIS

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

EXPLICATIONS	CROQUIS

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**



5° Sur un logiciel de FAO, créer le fichier d'usinage de la phase A du maître modèle. (Type d'usinage, choix de l'outil, Gestion du retournement...).

Le travail doit être sauvegardé régulièrement dans le dossier :

**Bureau/Sujet TM E2 2016 – N° candidat/ Dossier Sauvegarde**

**Fichiers informatiques à utiliser**

Sur le bureau dans le dossier :  
Sujet TM E2 2016 – N° Candidat / Dossier technique

Flasque\_pour\_CN.sldprt  
Flasque\_pour\_CN.iges  
Flasque\_pour\_CN.stl

} (pour épreuve FAO)