



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Session 2013

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN D'USINAGE

Epreuve E2 - Unité : U2

Elaboration d'un processus d'usinage

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

C12 : Analyse des données opératoires relatives à la chronologie des étapes de production du produit.

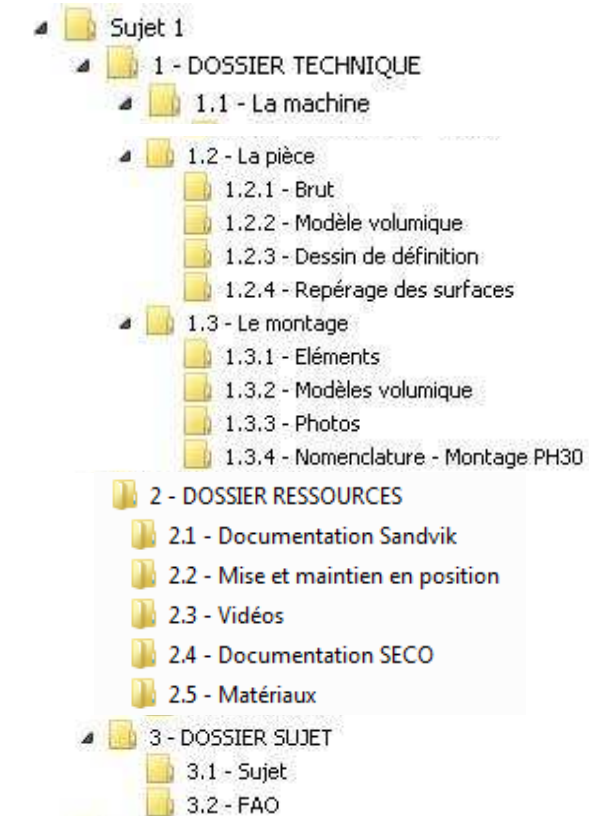
C22 : Choisir des outils et des paramètres de coupe.

C23 : Elaborer un programme avec un logiciel de FAO.

Ce sujet comporte :

- Le dossier sujet..... DS1 à DS11
- Le dossier technique
- Le dossier ressources

SUJET 1



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

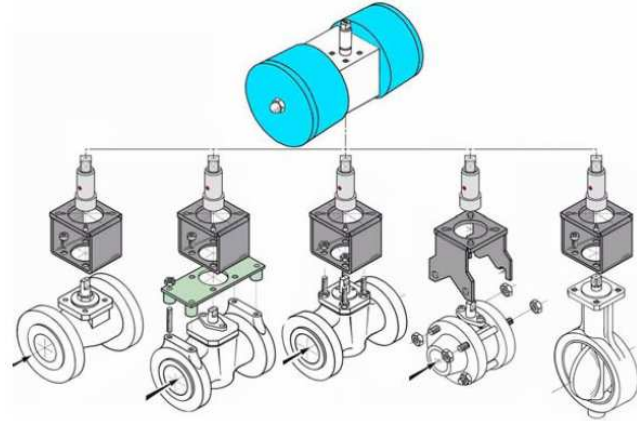
Calculatrice autorisée conformément à la réglementation

1306-TU T

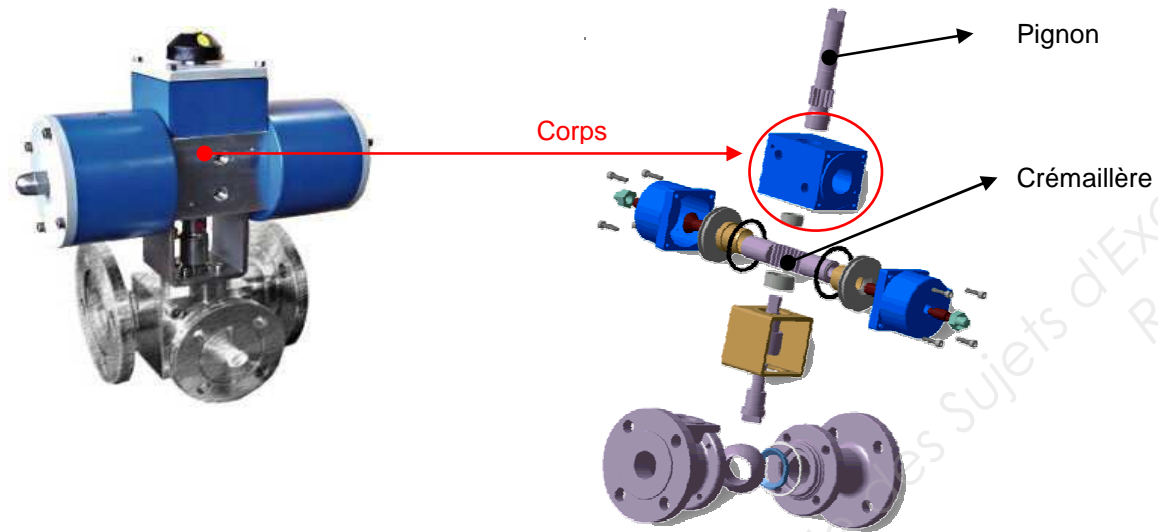
PRESENTATION DU SUJET

L'entreprise P.T.R.S conçoit et fabrique une gamme complète d'actionneurs pneumatiques double effet pour la robinetterie à quart de tour, particulièrement adapté aux applications de sécurité et de contrôle de processus industriels :

Raffinerie, pétrochimie, nucléaire, alimentaire...



Le **corps**, objet de l'étude, renferme les éléments fonctionnels essentiels : le mécanisme pignon - crémaillère.



Devant faire face à une forte augmentation de la demande, l'entreprise P.T.R.S décide de revoir la fabrication des corps, initialement réalisés sur un Tour CN 2 axes (**fig. 1**).

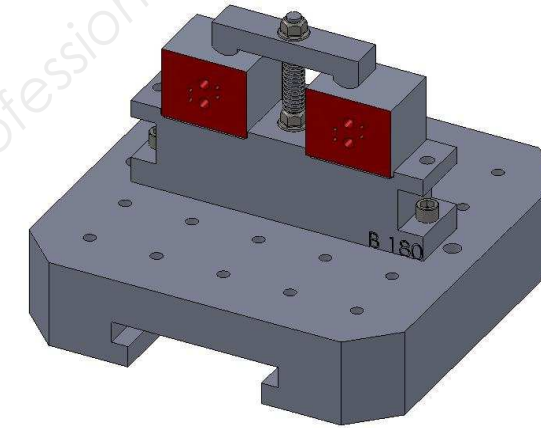


Fig. 1

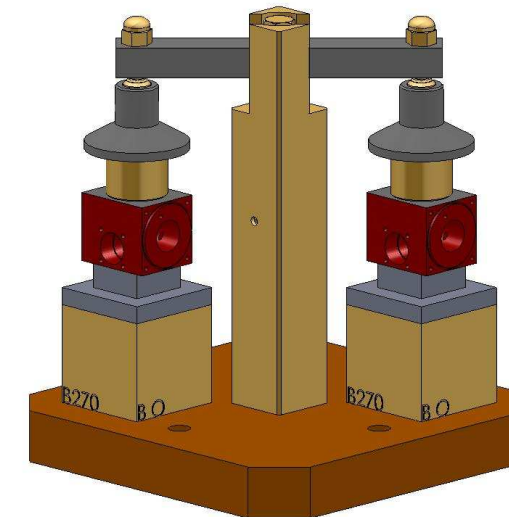
Les corps seront dorénavant usinés sur un centre d'usinage 4 axes palettisés à l'aide de montages d'usinage dédiés permettant la réalisation de deux pièces par phase.

PHASE 10 : SCIAGE Débit du brut

PHASE 20 : FRAISAGE CN



PHASE 30 : Fraisage CN



PHASE 40 : PERCAGE Trou d'air coté cylindre

PHASE 50 : PERCAGE Trou d'air coté carter

PHASE 60 CONTRÔLE FINAL

On vous propose de mener une partie de cette étude. Votre travail portera sur la phase 30. Après analyse des données techniques, vous élaborerez une partie du processus d'usinage à l'aide du logiciel de F.A.O., puis validerez par simulation le programme.

TRAVAIL DEMANDE

Nota : Pour faciliter la gestion des documents ressources, vous utiliserez les liens du document. Ceux-ci vous dirigeront automatiquement vers le fichier informatique souhaité. N'oubliez pas de fermer à chaque fois le document avant d'en sélectionner un nouveau..

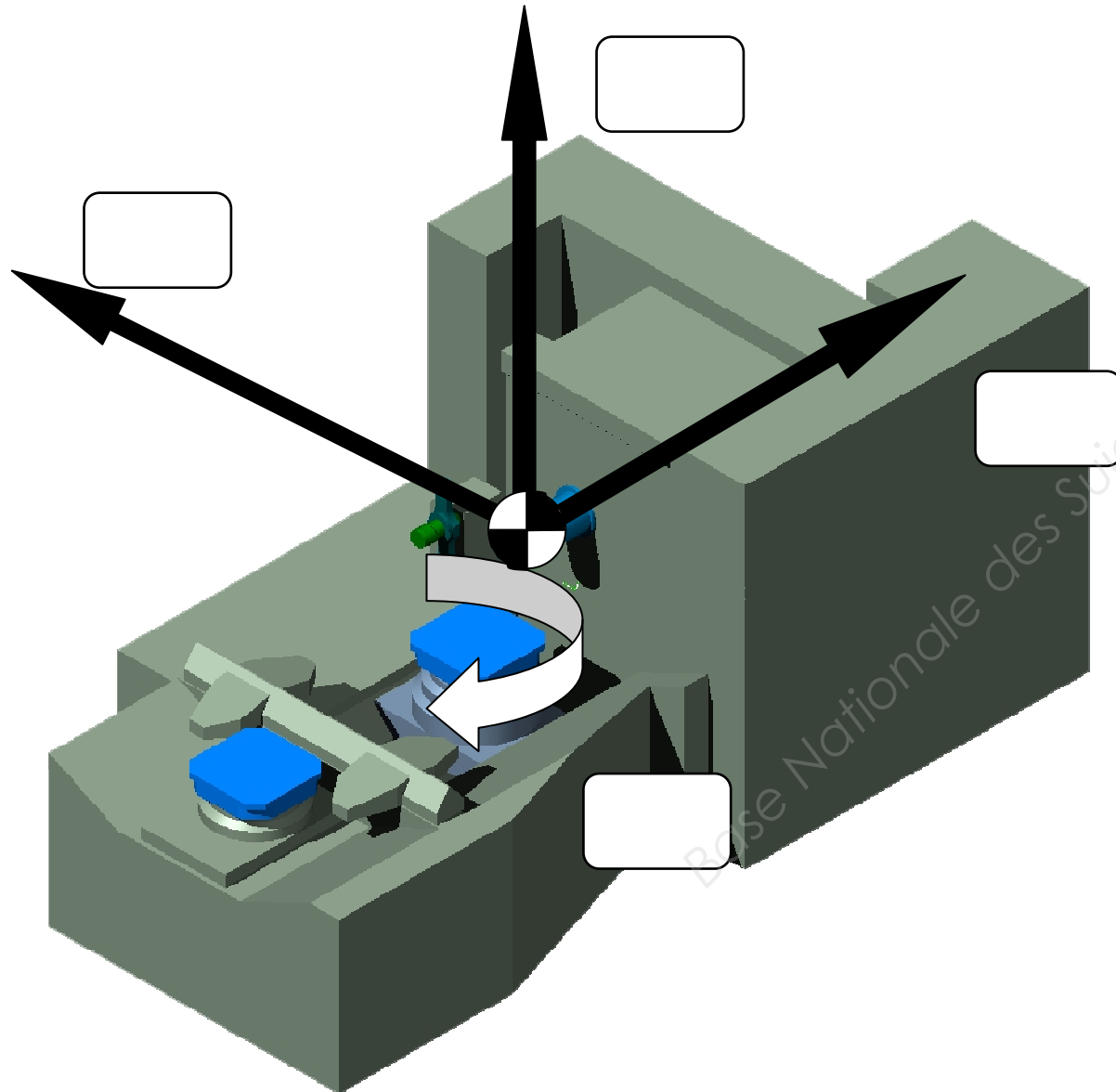
1. ANALYSE DE LA MACHINE :

La phase 30 du corps sera réalisée sur un centre d'usinage horizontal **OKUMA MA-400HA**. Pour découvrir l'espace machine ainsi que la pièce réalisée, répondre aux questions suivantes.

A l'aide des documents suivants : dans « DOSSIER TECHNIQUE »

- [Caractéristiques MOCN](#)
- [La vidéo « CU Horizontal - Axes »](#)

1-1 Sur le dessin ci-dessous, nommer les 4 axes du centre horizontal :



1-2 Relever les courses sur les 3 axes orthonormés :

Axe	course

1-3 Donner le type d'attachement des outils dans la broche :

1-4 Quelle est la fréquence de rotation maximum de la broche ? Indiquer les unités :

1-5 Quelle est la vitesse d'avance travail maxi ? Indiquer les unités :

1-6 Donner le temps que met la palette pour réaliser une rotation de 90°. Indiquer l'unité :

1-7 Combien de palettes possède la machine ?

1-8 Quel est l'intérêt d'avoir plusieurs palettes sur la machine ?

1-9

2. ANALYSE DE LA PIECE :

A l'aide des documents suivants :

- [Dessin de définition](#) dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- [Désignation matériaux](#) dans « DOSSIER RESSOURCE »

2.1. Indiquer la matière du brut :

2.2. A quelle famille et sous-famille appartient ce matériau ?

Ex : EN AB - 43 000


Famille : Alliage d'aluminium

Sous-famille : Moulé

Famille :	Sous-famille :
-----------	----------------

- A l'aide du document « [SECO - EPB](#) » dans « DOSSIER RESSOURCE »
« Documentation SECO » chapitre « matière » Page 399

Si le sommaire du document ci-dessus n'est pas visible :

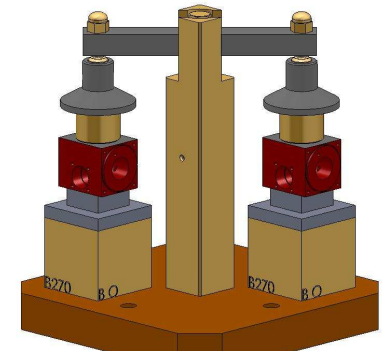
Cliquer sur le bouton ci contre à gauche de l'écran  puis sélectionner « matière ».

2.3. Déterminer le code ISO, ainsi que le numéro groupe matière du matériau :

Code ISO :
N° Groupe matière : 1

3. ETUDE DE LA CHRONOLOGIE DES OPERATIONS :

Pour la fabrication des deux corps, le bureau des méthodes a choisi de privilégier la rotation palette au changement d'outil. C'est-à-dire lorsqu'un outil est chargé en broche, il réalise toutes les opérations qu'il a à effectuer.

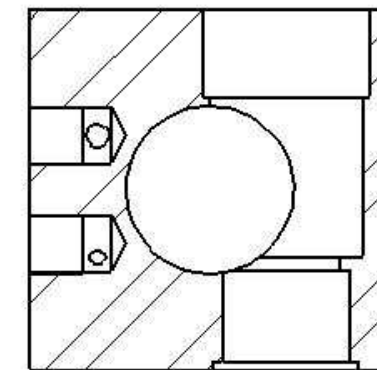


A l'aide des documents suivants :

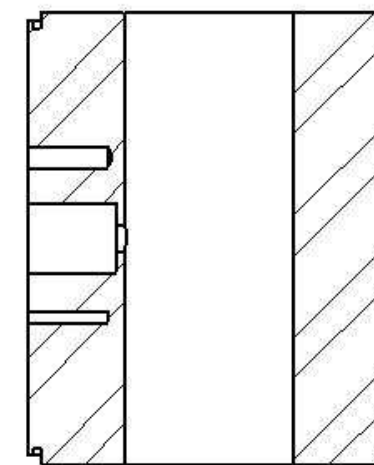
- [Montage PH30 équipé](#) dans « DOSSIER TECHNIQUE » « le montage » « Modèles volumique »
- [Dessin de définition](#) dans « DOSSIER TECHNIQUE » « la pièce »
- [Repérage des surfaces](#) dans « DOSSIER TECHNIQUE » « la pièce »
« Repérage des surfaces »

3.1. Compléter le tableau suivant, après avoir, sur les schémas ci-dessous :

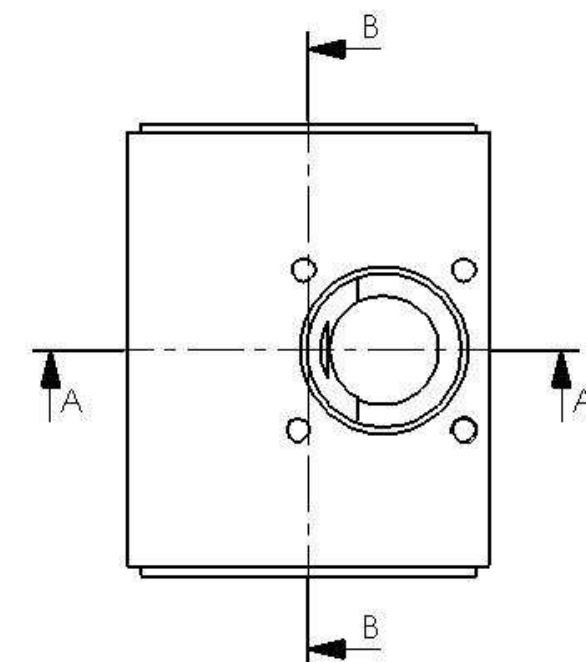
- Repassé en rouge les surfaces réalisées par les outils T31 et T47,
- Reporté les spécifications dimensionnelles liées aux surfaces 15, 41 et 44.



COUPE A-A



COUPE B-B



OPERATION	POSITION PALETTE	ANGLE ROTATION	OUTIL	SURFACES USINEES
Perçage déburrage	B270	270°	T43	45 - 42 - 43
			T47	15
Surfacer	B180	0°	T39	20
	B270	90°		1
	B0	90°		10
	B90	90°		26
Contourner	B180	90°	T35	21 - 22
	B0	180°		11 - 12
Aléser	B90	90°	T18	39 - 40
	B90	0°	T1	37 - 38
			T31	41 - 44
				15
Contourner	B0	0°	T2	15
	B90	90°		37 - 39
	B180	90°		15
	B270	90°		41
Gorge frontale	B0	90°	T33	12 - 13
	B180	180°		22 - 23
Pointer	B0	180°	T3	6 - 7 - 8 - 9 - 14
	B90	90°		27 - 28 - 29 - 30 31 - 32 - 33 - 34 35 - 36
	B180	90°		16 - 17 - 18 - 19 24
	B270	90°		2 - 3 - 4 - 5

Perçage déburrage	B270	0°	T10	2 - 3 - 4 - 5
	B0	90°		6 - 7 - 8 - 9
	B180	180°		16 - 17 - 18 - 19
Tarauder	B0	180°	T28	6 - 7 - 8 - 9
	B270	270°		2 - 3 - 4 - 5
	B180	270°		16 - 17 - 18 - 19
Perçage déburrage	B90	270°	T6	33 - 34 - 35 - 36
Tarauder	B90	0°	T7	33 - 34 - 35 - 36
Perçage déburrage	B90	0°	T37	27 - 28 - 29 - 30 31 - 32
Tarauder	B90	0°	T22	27 - 28 - 29 - 30 31-32
Perçage déburrage	B180	90°	T11	24
	B0	180°		14

3.2. En déduire le nombre de rotations palette :

Rotation de 90° =

Rotation de 180° =

Rotation de 270° =

3.3. Calculer le temps total, en minute, de rotation palette pour l'usinage de deux pièces :

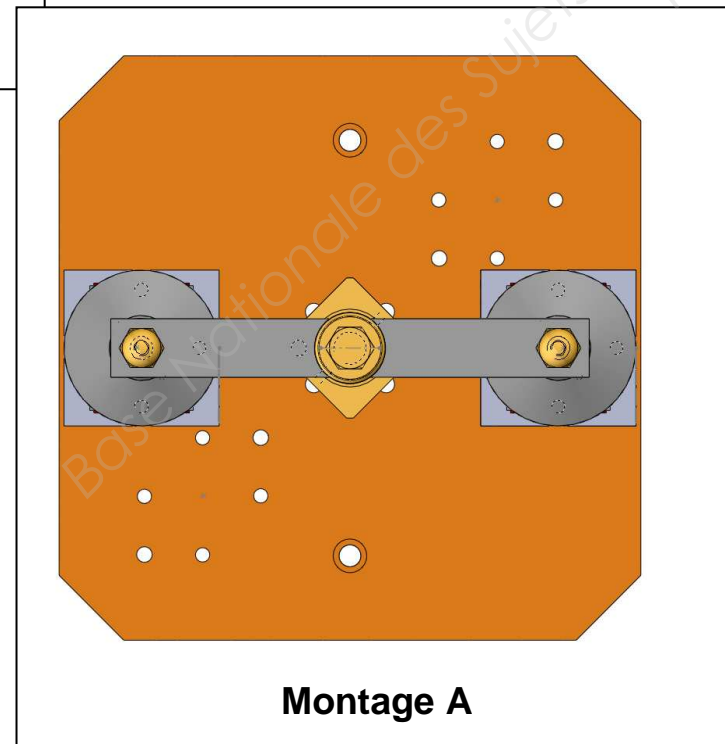
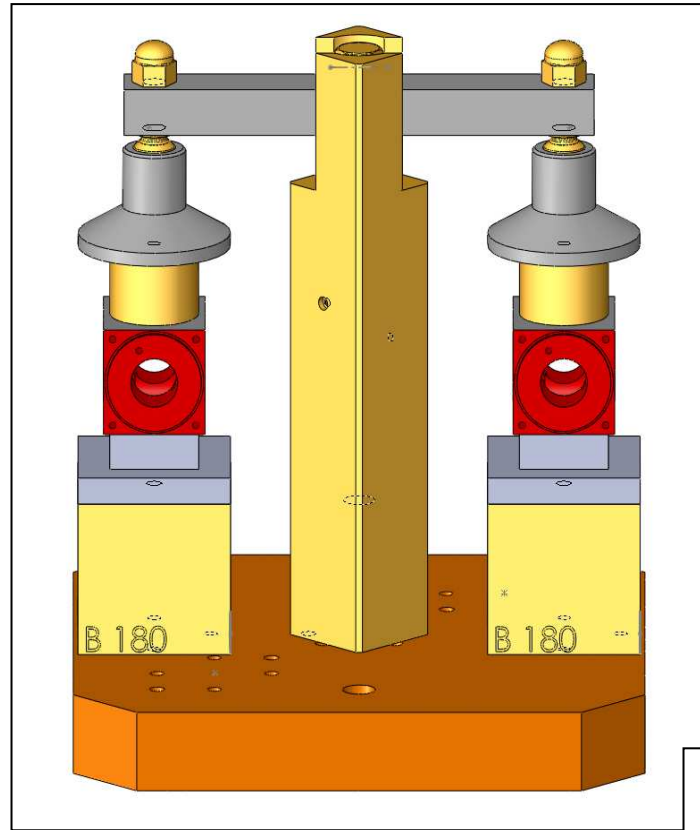
3.4. Pour une priorité «outil », le temps total de changement d'outils est de 105 s. Le bureau des méthodes a choisi de donner la priorité à la palette, justifier ce choix :

4. ETUDE DU PORTE-PIECE :

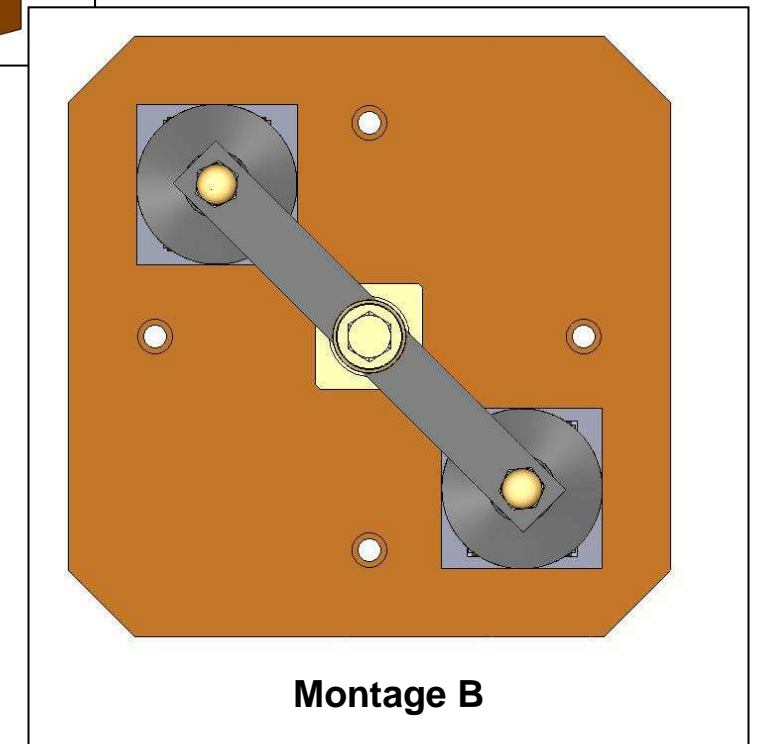
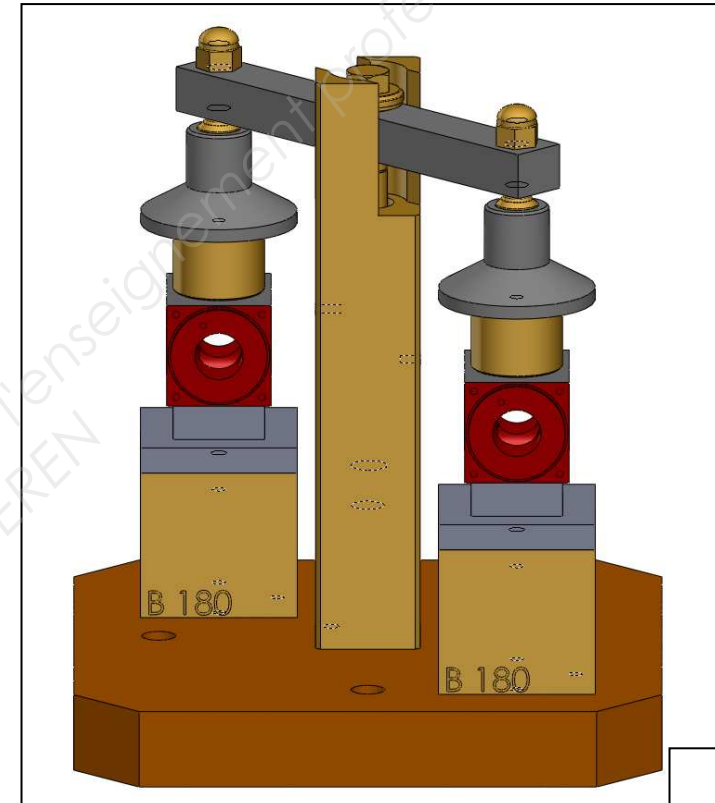
Vous trouverez ci-dessous les différents montages auxquels le Bureau des méthodes avait réfléchi. C'est finalement **le montage B** qui a été choisi.

A l'aide des schémas ci-dessous :

4.1. Justifier ce choix



Montage A



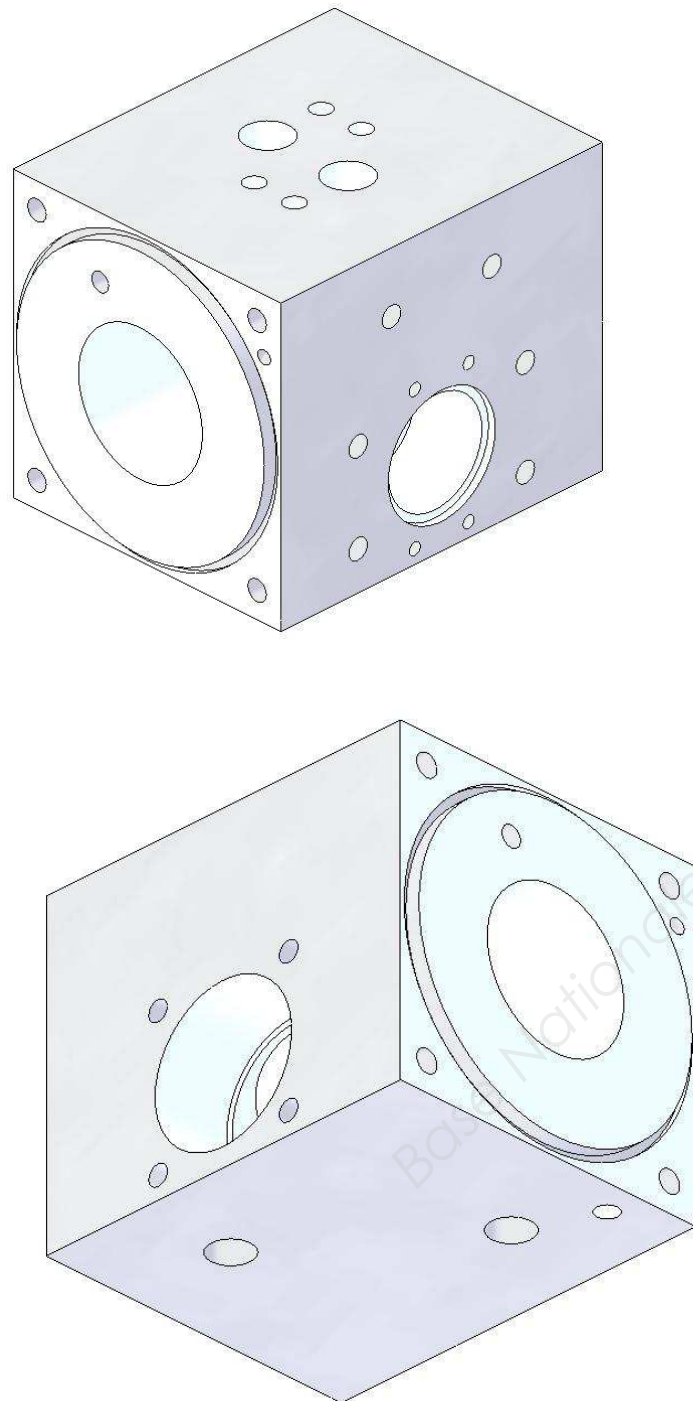
Montage B

A l'aide des documents suivant :

- Montage PH30 - semi équipé dans « DOSSIER TECHNIQUE » « le montage »
- M.I.P. - M.A.P. dans « DOSSIER RESSOUCE »
- Repérage des surfaces dans « DOSSIER TECHNIQUE » « la pièce »

4.2. Sur le schéma ci-dessous, colorier :

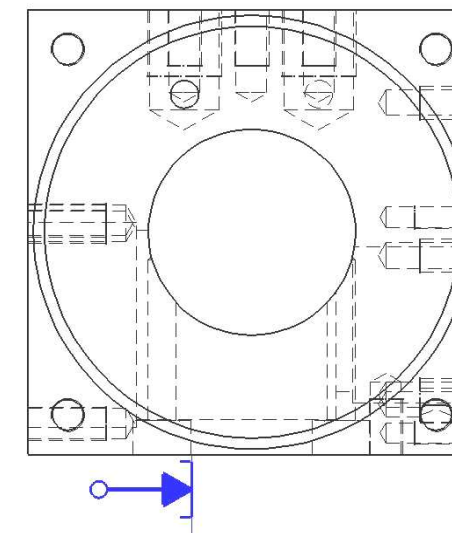
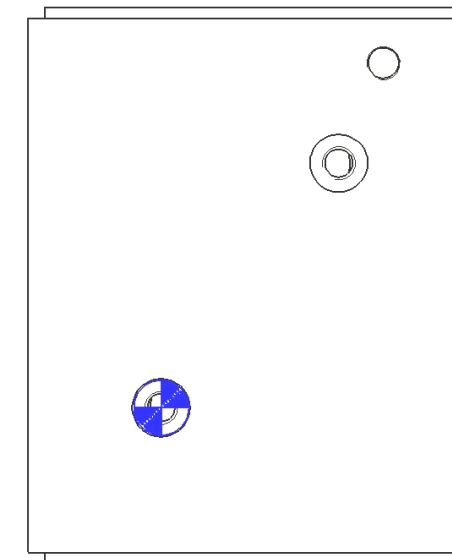
- en vert les surfaces de la pièce assurant la mise en position,
- en bleu la ou les surfaces de la pièce assurant le maintien en position.



4.3. Compléter le tableau suivant :

Surface de la pièce assurant la mise en position	Nombre de degré(s) de liberté supprimé(s)	Type de liaison				
		Plan	Linéaire annulaire (Centrage court)	Pivot glissant (Centrage long)	Linéaire rectiligne	Ponctuel
52			X			

4.4. Sur le schéma ci-dessous, compléter la symbolisation technologique de mise et maintien en position de la pièce :

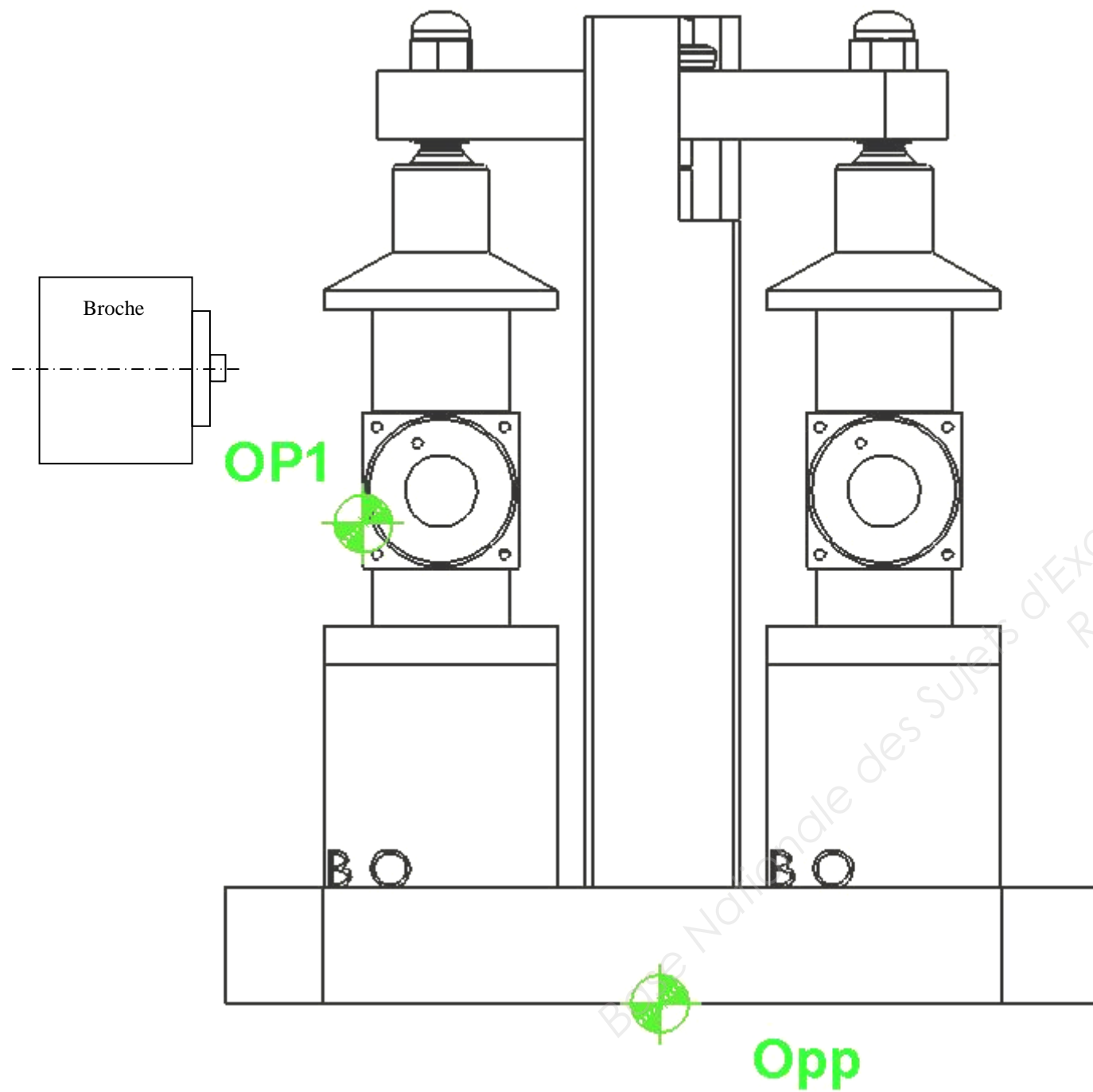


➤ A l'aide du fichier [FAO - Corps PH30](#) dans « DOSSIER SUJET » « FAO ».

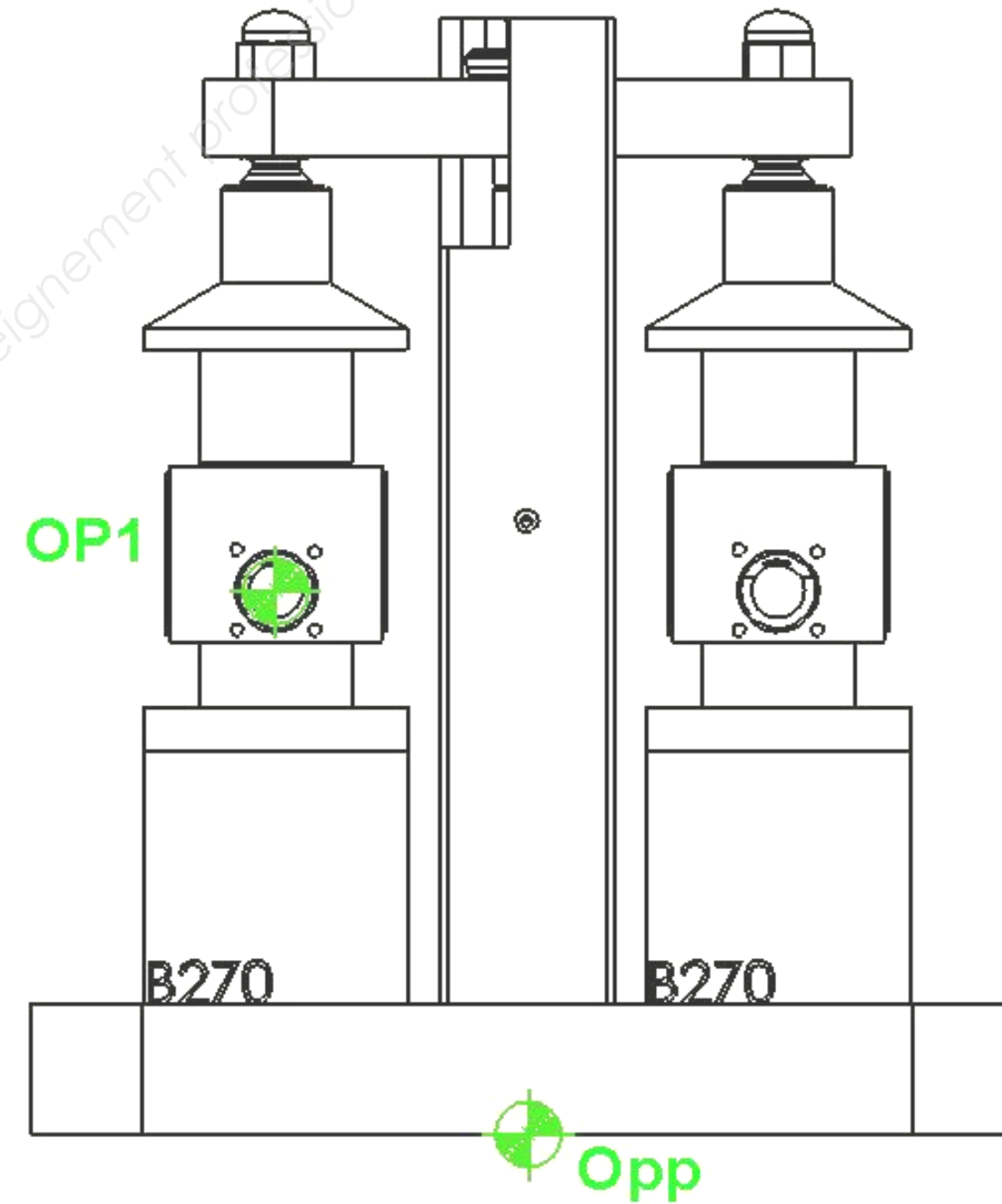
4.5. Sur les deux vues ci-dessous de la palette en position B270, représenter :

- les axes machine depuis l'Opp
- les décalages d'origine Opp OP1
- reporter la valeur des décalages dans le tableau ci contre.

Décalage en X	
Décalage en Y	
Décalage en Z	



Vue de droite



Vue de face

5. CHOIX DES OUTILS ET DES CONDITIONS DE COUPE

Dans le but d'améliorer la productivité, le bureau des méthodes décide de modifier les outils réalisant les surfaces repérées 15, 41 et 44. Ces derniers étaient en ARS, nous utiliserons dorénavant :

- Un foret à plaquettes Sandvik de type CoroDrill 880 pour l'ébauche Outil T47
- Et un outil modulaire SECO EPB Graflex avec tête équilibrable pour la finition Outil T31

On vous demande de définir ces outils.

Nota : La surépaisseur de finition sera de 0.5 mm.

5.1. Choix du foret Sandvik CoroDrill 880 3xDc :

A l'aide des documents suivant :

- Dessin de définition dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- Repérage des surfaces dans « DOSSIER TECHNIQUE »

5.1.1. Déterminer le diamètre de perçage pour l'ébauche. Justifier :

- *A l'aide du document « Sandvik - Corokey » dans « DOSSIER RESSOURCE »*

5.1.2. Déterminer la géométrie et la nuance des plaquettes à utiliser :

Géométrie :
Nuance :

5.1.3. Donner la référence du foret CoroDrill 880 3xDc à utiliser pour la réalisation de la surface repérée 15:

Référence :

5.1.4. Déterminer les plaquettes recommandées par le constructeur :

Référence Plaquettes périphériques :
Référence Plaquette centrale :

5.1.5. Indiquer les conditions de coupe recommandées par le fabricant. Dans le cas d'un choix multiple, vous donnerez la valeur moyenne. Indiquez les unités :

$V_c =$
$f =$

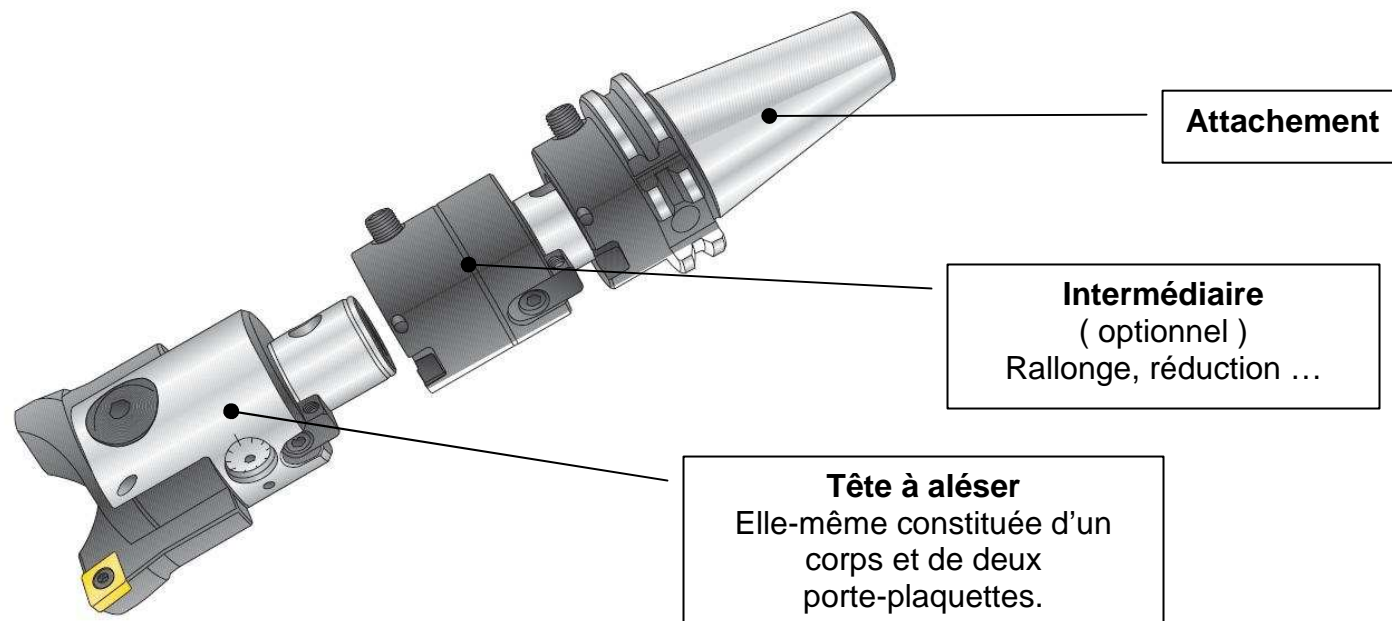
5.1.6. Calculer la fréquence de rotation N, ainsi que la vitesse d'avance à régler sur votre machine.

$N =$
$V_f =$

5.1.7. Ces conditions de coupe sont elles compatibles avec la machine ? Justifiez :

5.2. Choix de l'outil modulaire EPB Graflex :

Les outils modulaires EPB Graflex se composent de trois parties :



A l'aide du document « [SECO - EPB](#) » dans « [DOSSIER RESSOURCE](#) »

Afin de faciliter la navigation dans le fichier ci dessus, veuillez utiliser le sommaire sur la gauche de votre fenêtre, une fois le fichier ouvert.

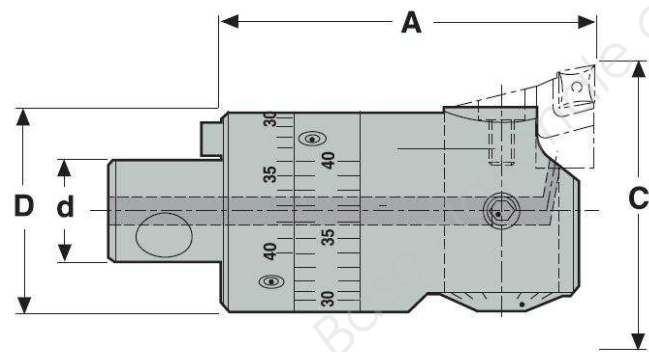
Cliquer sur le bouton ci contre à gauche de l'écran



puis sélectionner

5.2.1. Choisir la tête à aléser :

Nota : Le bureau des méthodes souhaite une tête à aléser de type radial équilibrable.



Référence :

d :

D :

Capacité :

A :

Déterminer le porte-plaquettes et la taille de plaquettes recommandés par le fabricant :

Référence porte-plaquettes pour K_{90° :

Référence partielle, Taille plaquette adaptée :

5.2.2. Choisir les plaquettes :

5.2.2.1. Quelle est la nuance de plaquette recommandée pour la finition des surfaces 15, 41 et 44 :

5.2.2.2. Déterminer les plaquettes à utiliser :

5.2.2.3. Indiquer les conditions de coupe recommandées par le fabricant. Dans le cas d'un choix multiple, vous donnerez la valeur moyenne. Indiquez les unités :

f =

Vc =

5.2.2.4. Calculer la fréquence de rotation N, ainsi que la vitesse d'avance à régler sur votre machine.

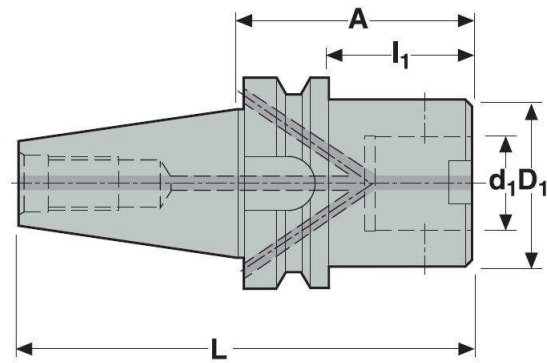
N =

Vf =

5.2.2.5. Ces conditions de coupe sont elles compatibles avec la machine ? Justifier :

5.2.3. Choisir l'attache en fonction du type de broche machine:

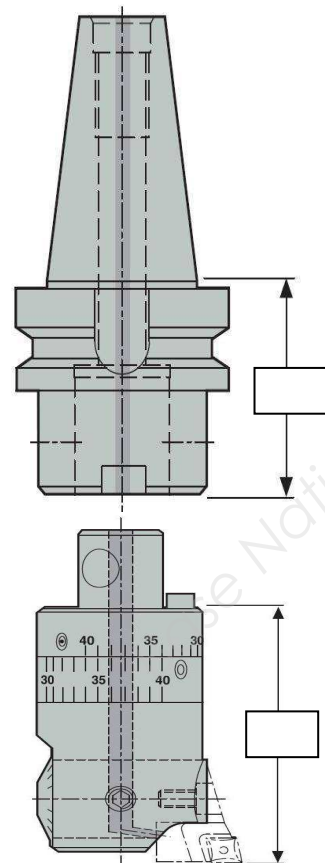
Nota : Les contraintes d'usinage nous imposent une jauge outil d'une longueur minimale de 175 mm. Vous choisirez donc un attache le plus long possible.



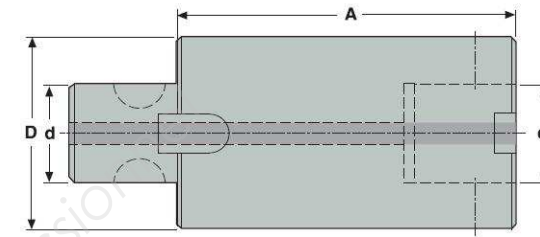
Référence :

A :	D1 :
d1 :	I1 :

5.2.4. Compléter le schéma ci-dessous :



5.2.5. Choisir une rallonge :



d1 :

d :

A :

D :

Référence :

5.2.6. Votre outil répond-il au critère suivant ? :

Longueur d'outil $L \geq 175$ mm OUI NON

6. FAO : Elaboration du programme d'usinage.

Cette partie du travail se fera en présence de l'examineur qui pourra demander des informations au candidat sur son travail et l'impression de divers documents. (Imprime écran des entités d'usinages, fiches outils, etc.....)

A l'aide du fichier Sujet 1 \ 3 - DOSSIER SUJET \ 3.2 – FAO \ **FAO - Corps PH30**

6.1. Insérer les outils T31 et T47 à partir de la bibliothèque « Corps PH30 Sujet 1 ».

6.2. Compléter les conditions de coupe.

A l'aide du tableau page DS4 :

6.3. Réorganiser les opérations.

6.4. Réaliser les usinages relatifs aux surfaces 15, 41 - 44

- Outil T47 pour le perçage (ébauche) de 15,
- et l'outil T31 pour les alésages de 15, 41 et 44.

6.5. Générer le programme d'usinage de la phase 30.

7. SIMULATION DU PROCESSUS :

Cette partie du travail se fera en présence de l'examineur qui pourra demander des informations au candidat sur son travail et l'impression de divers documents (imprime écran des caractéristiques outils, relevé des erreurs, etc...)

A l'aide du fichier « Outils »

7.1. Vérifier les bonnes longueurs d'outils.

7.2. Afin de valider votre processus, vous devez simuler l'usinage de la phase 30.

7.3. Après la phase de simulation, vous avez la possibilité de modifier, si nécessaire, votre programme.