



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 : U 2

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.

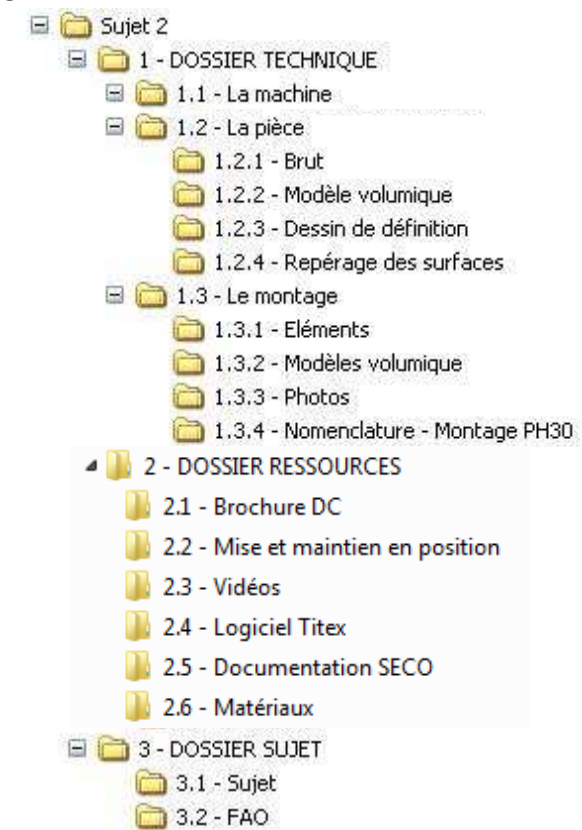
C22 : Choisir des outils et des paramètres de coupe.

C23 : Elaborer un programme avec un logiciel de FAO.

Ce sujet comporte :

- Le dossier sujet..... DS1 à DS9
- Le dossier technique
- Le dossier ressources

SUJET 2



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

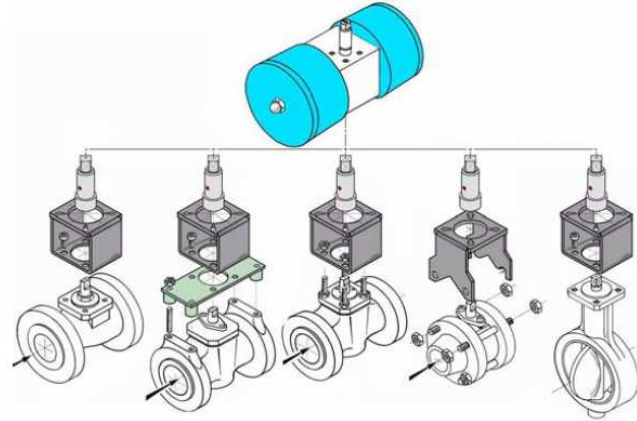
Calculatrice autorisée conformément à la réglementation

1306-TU T

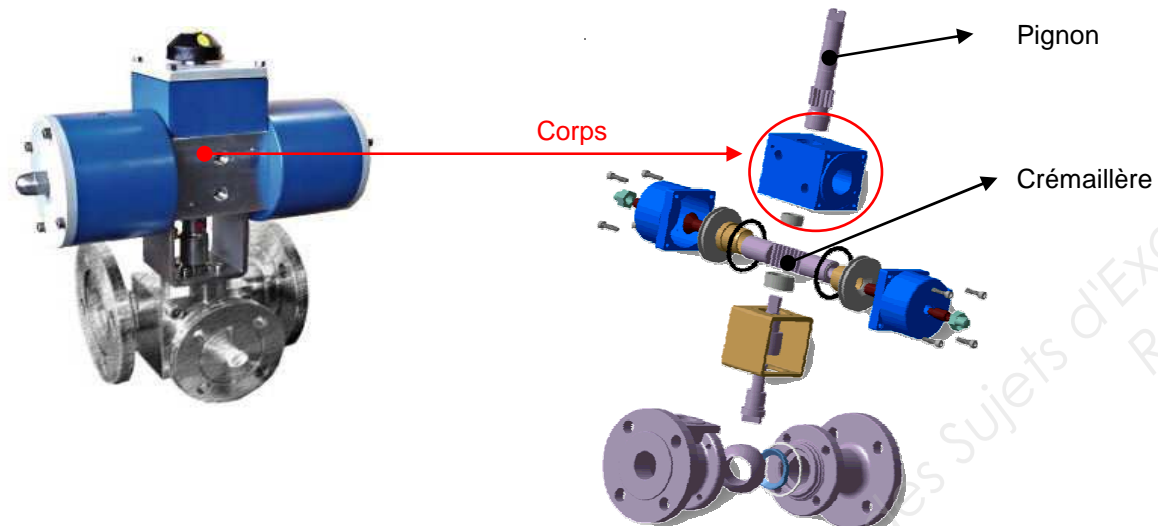
PRESENTATION DU SUJET

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**).

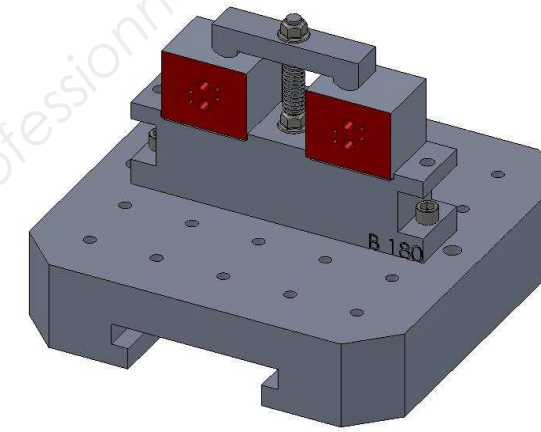


Fig. 1

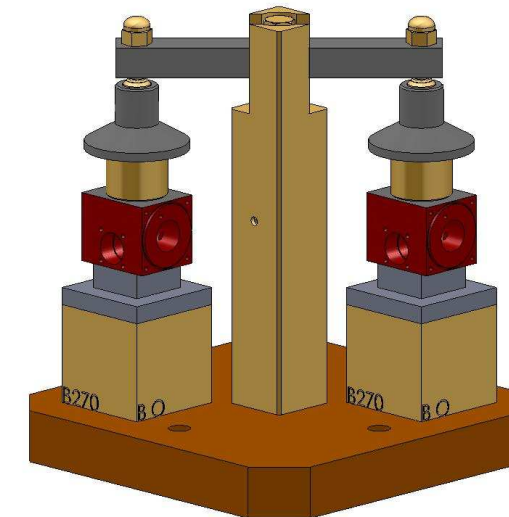
Les corps seront dorénavant usinés sur un centre d'usinage 4 axes palettisés à l'aide de montages d'usinage dédiés permettant la réalisation de deux pièces par phase.

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.

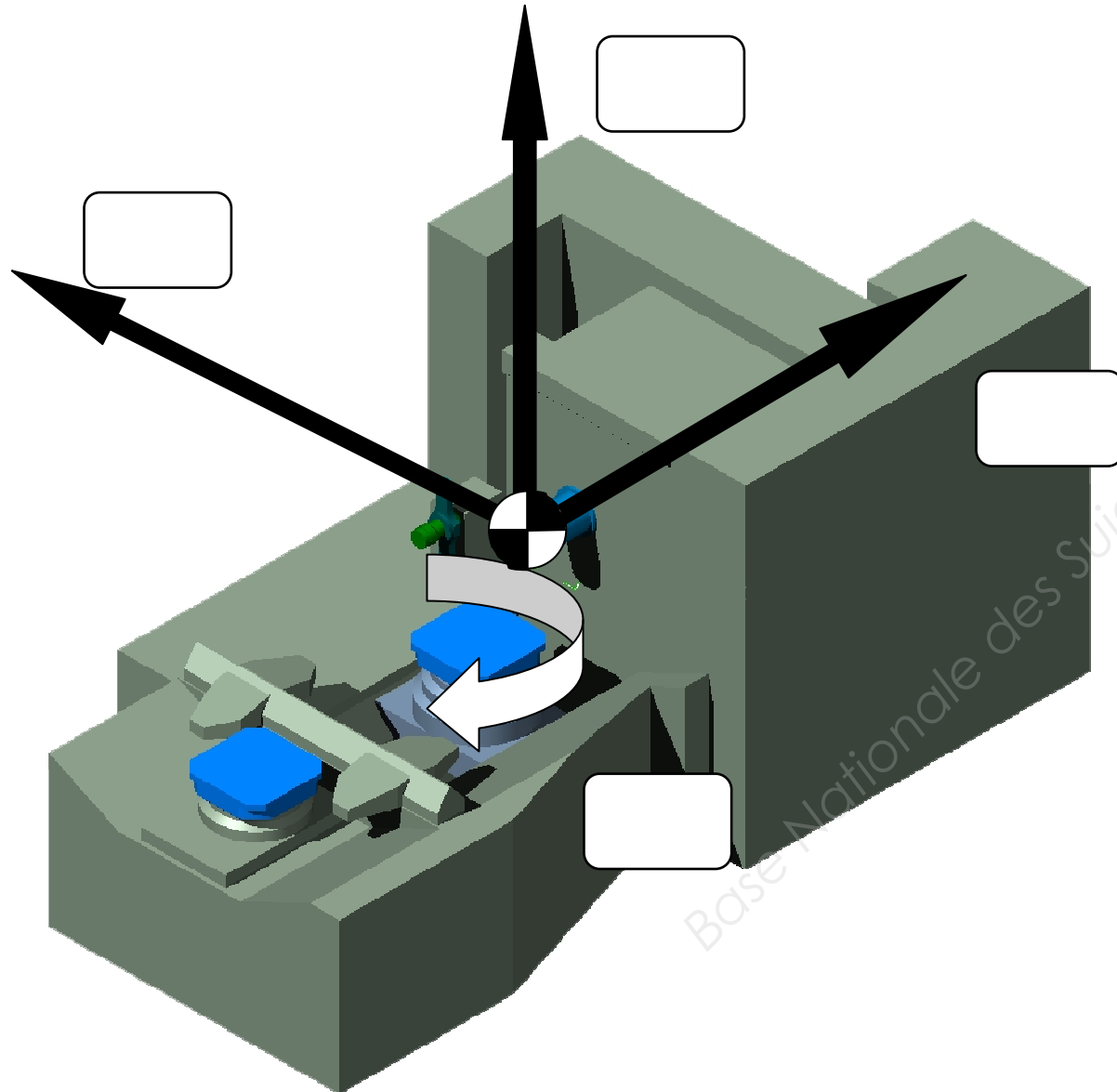
1. ANALYSE DE LA MACHINE :

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 : situés 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 les unités :

1-7 Combien de palettes possède la machine ?

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

2. ANALYSE DE LA PIECE :

A l'aide des documents suivants :

- Dessin de définition du corps dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- Désignation matériaux dans « DOSSIER RESSOURCE »
- Composition chimique 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 :
-----------	----------------

2.3. Cet alliage comporte-t'il du silicium ? Si oui, préciser le pourcentage :

A l'aide du document Correspondance matière dans « DOSSIER RESSOURCE »

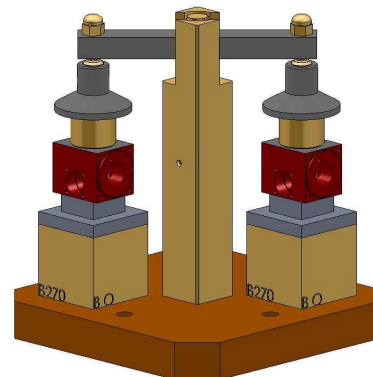
2.4. Donner l'ancienne appellation française pour cette matière (AFNOR) :

3. ETUDE DE LA CHRONOLOGIE DES OPERATIONS :

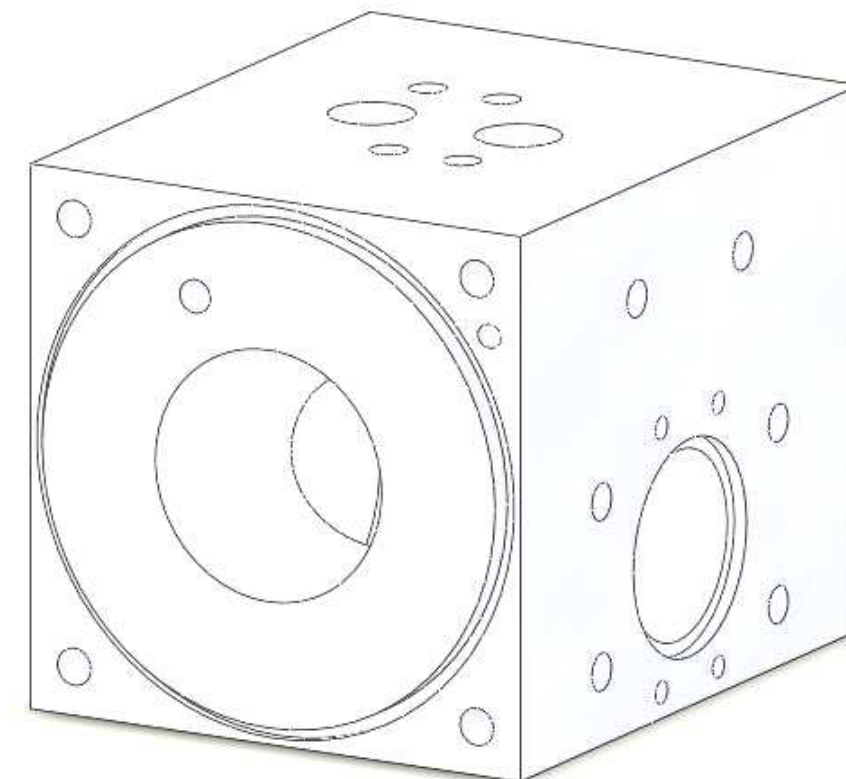
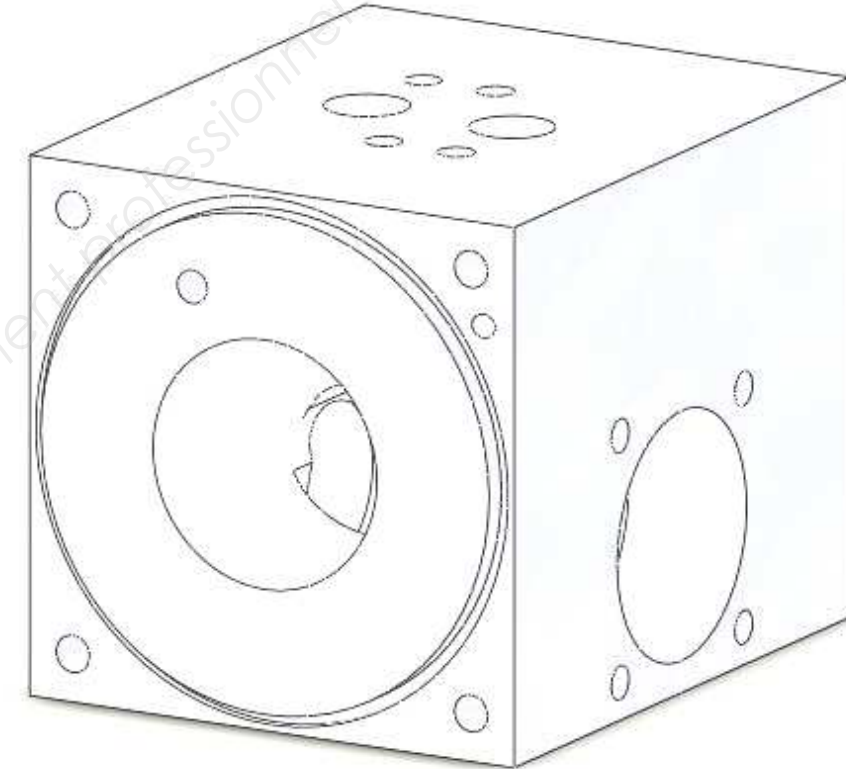
Pour la fabrication du corps, le bureau des méthodes a choisi de privilégier la rotation palette au changement d'outil. C'est-à-dire lorsqu'un outil est chargé en broche, il réalise toutes les opérations qu'il a à effectuer.

A l'aide des documents suivants :

- Montage PH30 équipé dans « DOSSIER TECHNIQUE » « le montage »
- Repérage des surfaces dans « DOSSIER TECHNIQUE »



3.1. Compléter le tableau suivant, après avoir repassé en rouge les surfaces réalisées par les outils T10 et T28 sur les schémas ci-dessous :



OPERATION	POSITION PALETTE	ANGLE ROTATION	OUTIL	SURFACES USINEES
Perçage déburrage	B270	270°	T43	45 - 42 - 43
	B180	90°	T47	15
Surfacier	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
	B270	180°	T31	41 - 44
	B0	90°		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

OPERATION	POSITION PALETTE	ANGLE ROTATION	OUTIL	SURFACES USINEES
Perçage déburrage			T10	2 - 3 - 4 - 5
				6 - 7 - 8 - 9
				16 - 17 - 18 - 19
Tarauder			T28	6 - 7 - 8 - 9
				2 - 3 - 4 - 5
				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	14
	B0	180°		24

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 :

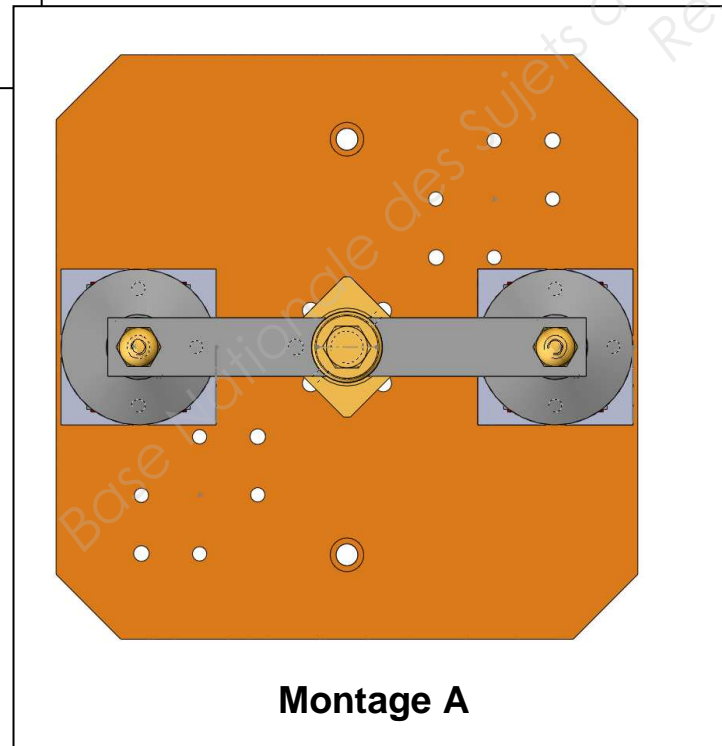
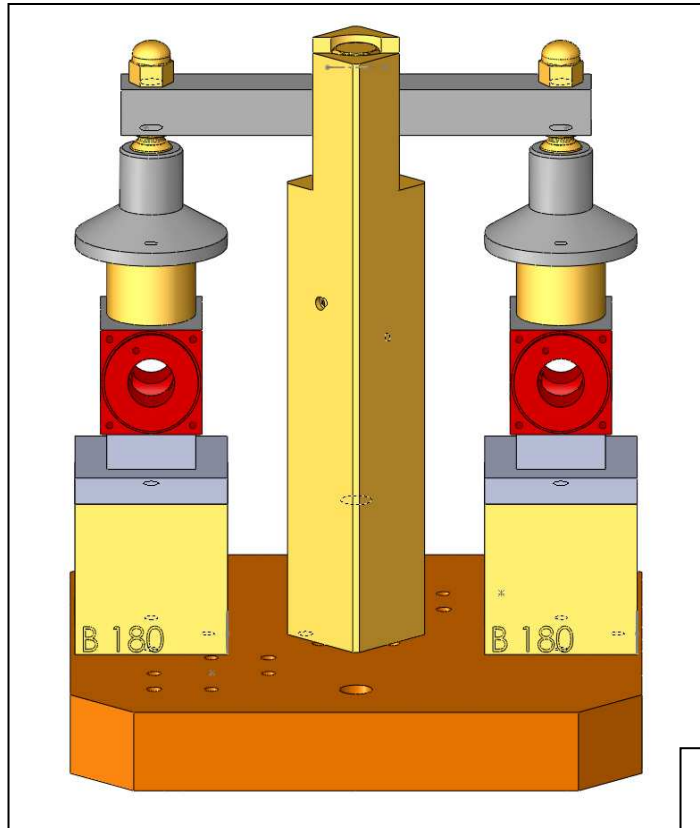
3.4. Pour une priorité « outil », le temps total de changement d'outils est de 105 s. Le bureau des méthodes a choisi de donner la priorité à la palette, justifier ce choix :

4. ETUDE DU PORTE-PIECE :

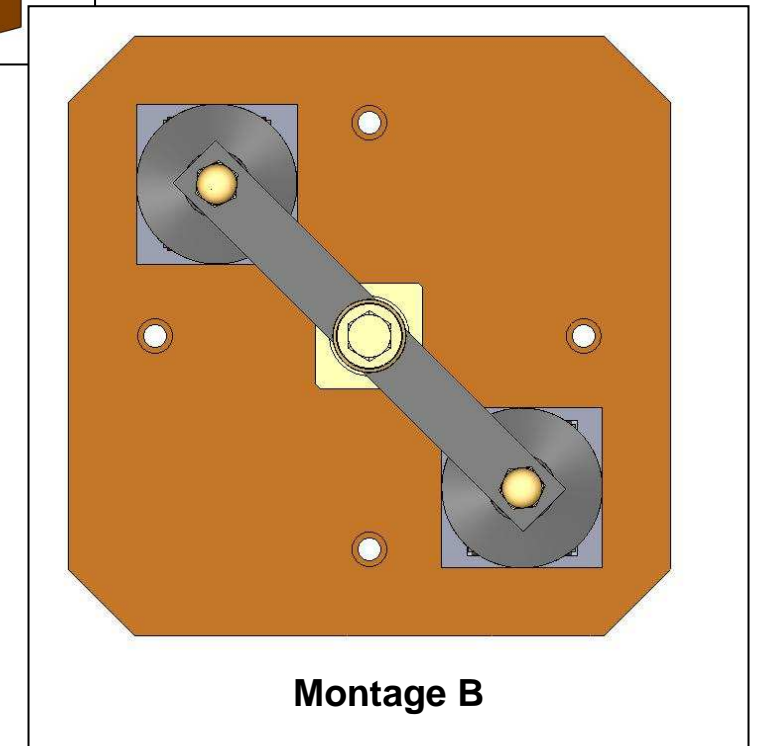
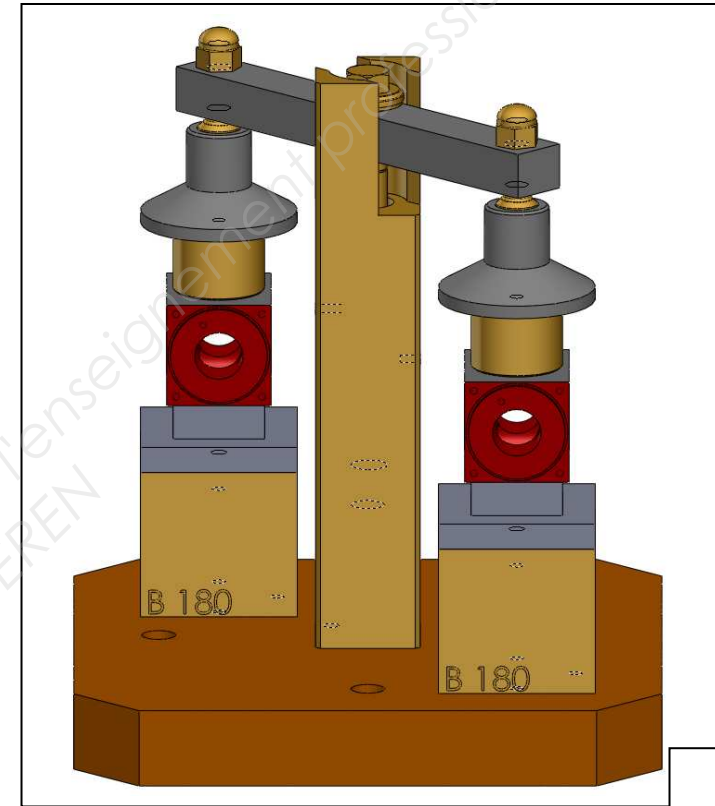
Vous trouverez ci-dessous les différents montages auxquels le Bureau des méthodes avait réfléchi. C'est finalement **le montage B** qui a été choisi.

A l'aide des schémas ci-dessous :

4.1. Justifier ce choix



Montage A



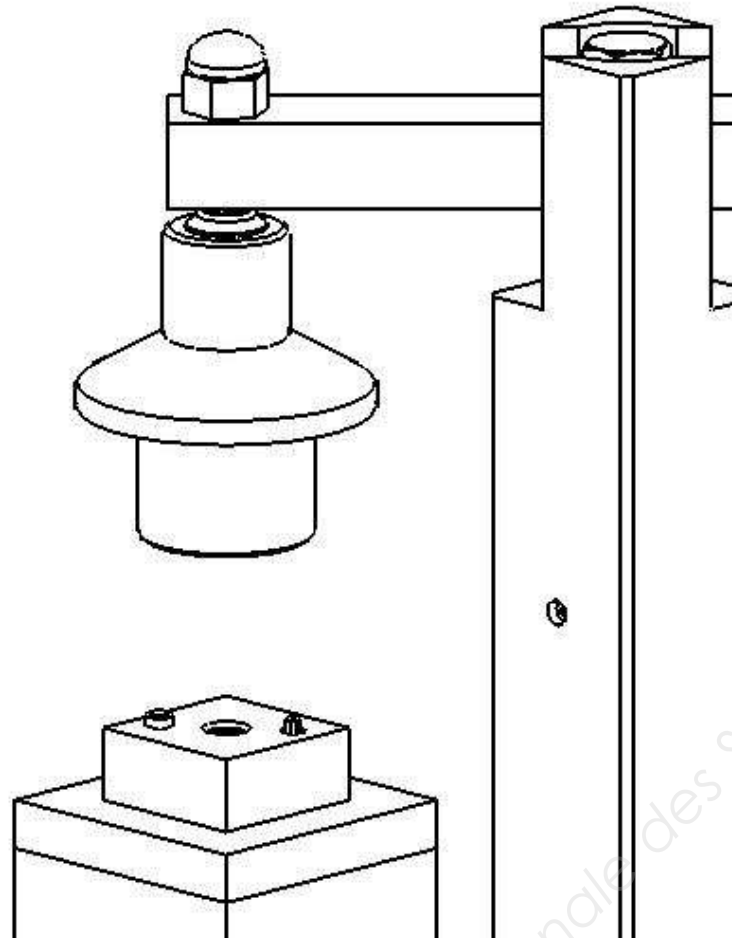
Montage B

A l'aide des documents suivant :

- Nomenclature Montage PH30 dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- Fichier « Montage PH30 - semi équipé » dans « DOSSIER TECHNIQUE » « le montage »
- M.I.P. - M.A.P. dans « DOSSIER RESSOUCES »

4.2. Sur le schéma ci-dessous, colorier :

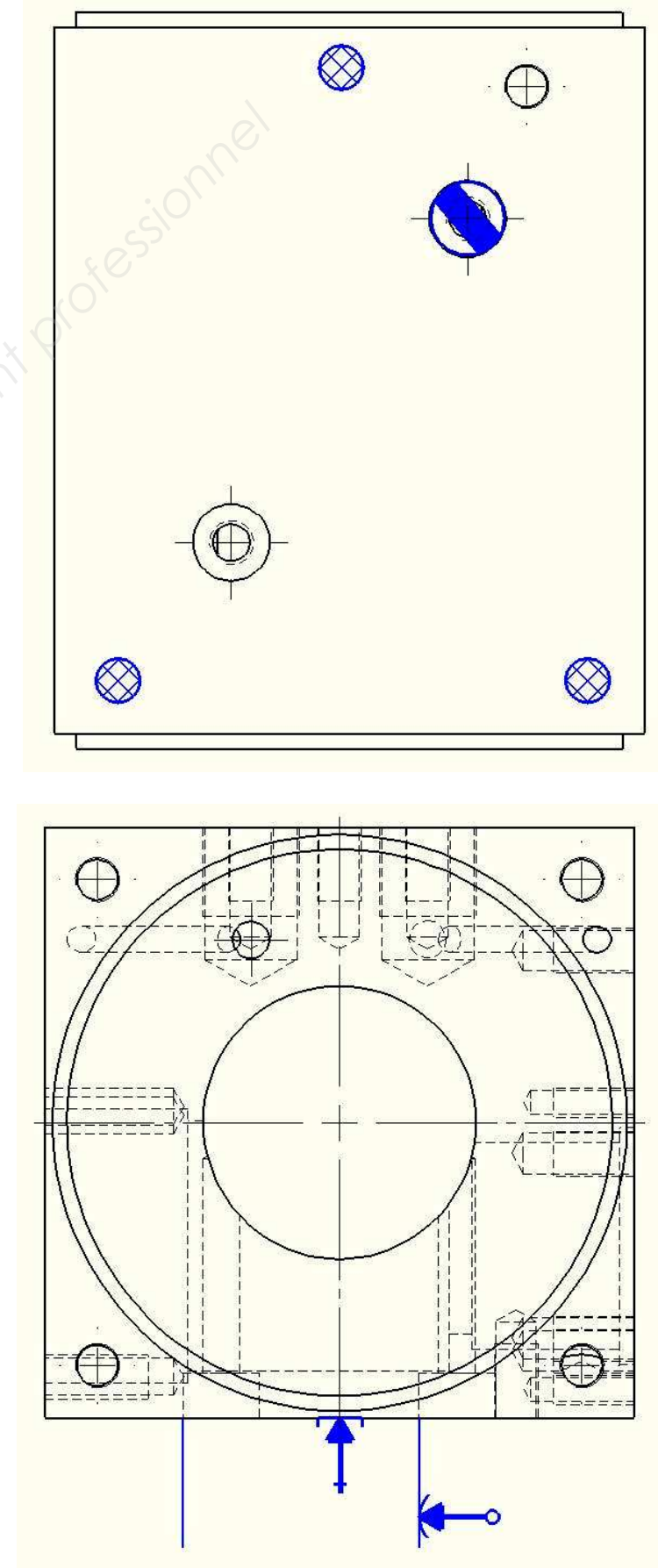
- en vert les éléments du montage participant à la mise en position de la pièce,
- en bleu le ou les éléments du montage participant au maintien en position de la pièce.



4.3. Compléter le tableau suivant :

Élément du montage assurant la liaison	Nombre de degré(s) de liberté supprimé(s)	Type de liaison				
		Plan	Linéaire annulaire (Centrage court)	Pivot glissant (Centrage long)	Linéaire rectiligne	Ponctuel
Embase		X				
Locating						X

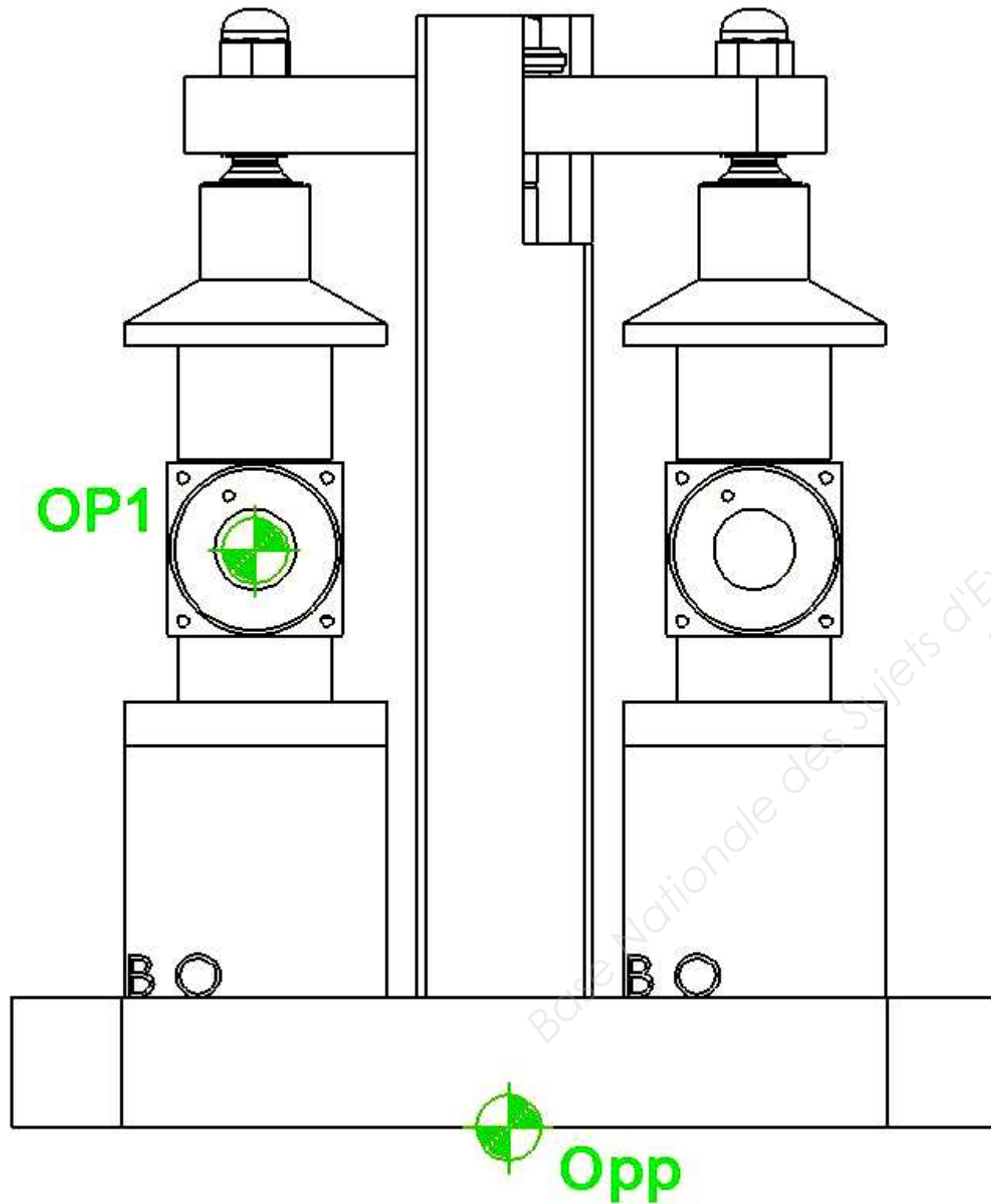
4.4. Sur le schéma ci-dessous, compléter la symbolisation technologique de mise et maintien en position de la pièce :



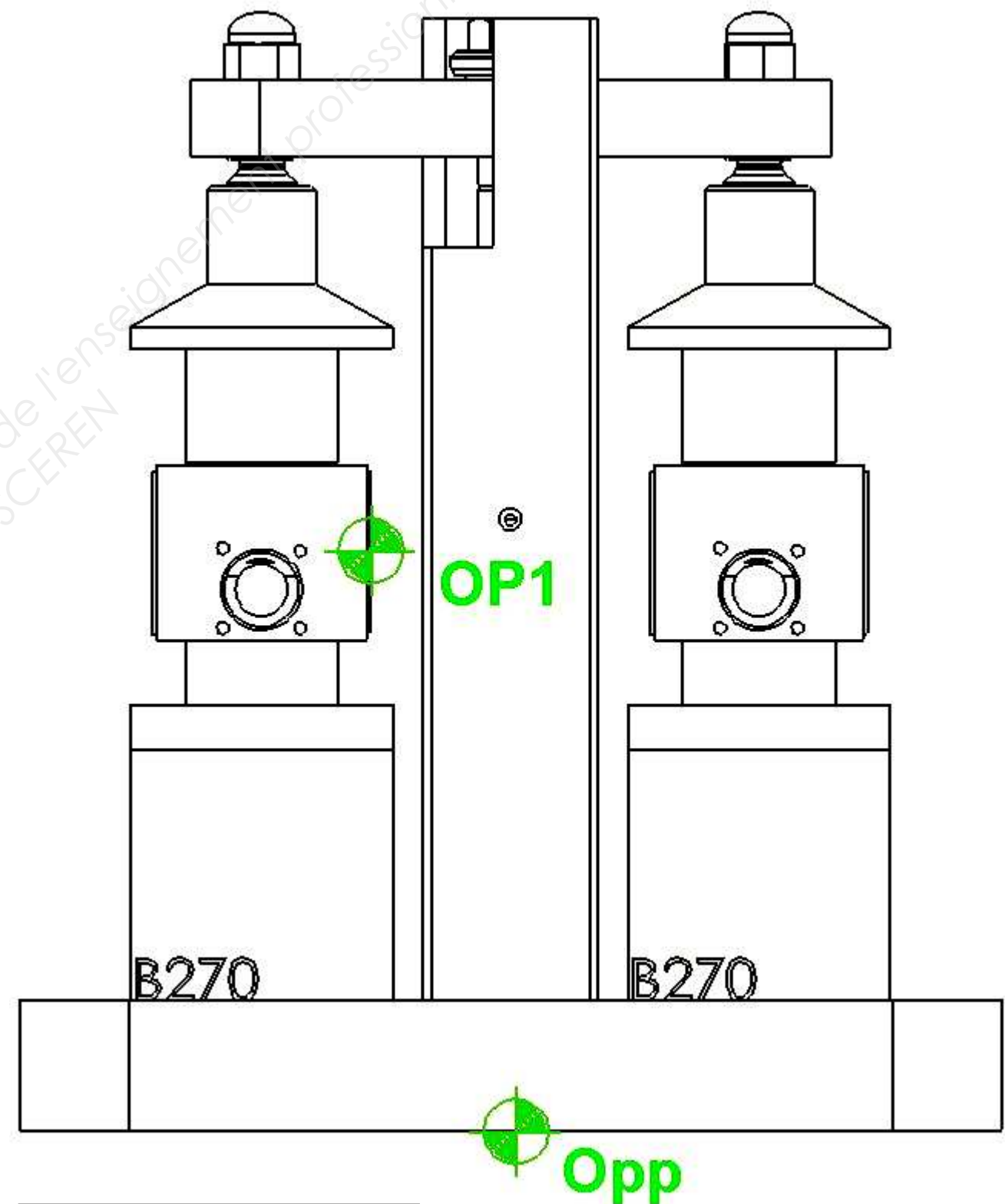
4.5. Sur les deux vues ci-dessous de la palette en position B0, représenter :

- 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 face



Vue de gauche

5. CHOIX DES OUTILS ET DES CONDITIONS DE COUPE

Dans un souci d'amélioration de la résistance des filets, le technicien méthode décide d'utiliser un taraud à refoulement pour les 12 taraudages M6 repérés : **2-3-4-5-6-7-8-9-16-17-18-19**.

La particularité d'un taraudage par déformation est qu'il n'y a pas d'enlèvement de matière. Celle-ci est refoulée par le taraud. Le diamètre du perçage est donc primordial.

On vous demande donc de choisir le taraud machine à utiliser puis **ensuite** le foret associé.

5.1. Choix du taraud :

A l'aide des documents suivants :

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

5.1.1. Compléter le tableau ci-dessous

Repère trous	6-7-8-9	16-17-18-19	2-3-4-5
Profondeur perçage			17.5
Profondeur taraudage			15.5

A l'aide de la documentation fabricant dans le DOSSIER RESSOURCE
« Brochure DC - Taraudage par déformation » et de vos réponses à la question
« 2. Analyse de la pièce »,
répondre aux questions suivantes :

5.1.2. Quel groupe de matière doit-on choisir en fonction du matériau ? Ex : fonte grise : 31

5.1.3. Donner la référence des trois tarauds préconisés pour ce groupe de matière :

--	--	--

5.1.4. Choisir le taraud à utiliser pour les 12 trous repérés 2-3-4-5-6-7-8-9-16-17-18-19, ainsi que le diamètre de perçage recommandé :

Référence :

N° d'identification ID :

Ø de queue du taraud :

Ø Perçage :

Le Pas P :

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

5.1.6. Calculer la fréquence de rotation N à régler sur votre machine. Détaillez vos calculs :

5.1.7. Ainsi que la vitesse d'avance Vf. Détailler vos calculs :

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

Remarque :

La machine acceptant les cycles de taraudage « rigide », le porte-outil choisi pour le taraud M6 est un mandrin à pince - Type ER référencé : E3414 5675 16120

➤ A l'aide du document « SECO - EPB » dans « DOSSIER RESSOUCE »

5.1.9. Choisir la pince à utiliser :

Référence pince :

5.2. Choix du foret :

A l'aide du logiciel Titex et du fichier d'aide :

5.2.1. Choisir le foret HSS (-E) à utiliser :

Rm : Les 12 trous n'ont pas la même profondeur de perçage. Vous vous baserez donc, pour votre raisonnement, sur les plus profonds.

Référence :

5.2.2. Quelles sont les conditions de coupe recommandées ? Indiquer les unités :

Vc =

f =

5.2.3. Vos conditions de coupe sont elles compatibles avec la machine ? Justifier :

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....)

Ouvrir le fichier travail :

Sujet 2 \ 3 - DOSSIER SUJET \ 3.2 – FAO \ FAO - Corps PH30 – Sujet 2

6.1. Insérer les outils T10 et T28 à partir de la bibliothèque « Corps PH30 Sujet 2 ».

6.2. Compléter les conditions de coupe.

A l'aide du tableau pages DS4 :

6.3. Réorganiser les opérations.

6.4. Réaliser les opérations relatives aux 12 taraudages repérés 2-3-4-5-6-7-8-9-16-17-18-19 :

- Outil T10 pour les perçages
- et l'outil T28 pour les taraudages.

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.