

SESSION 2016
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
TECHNICIEN D'USINAGE

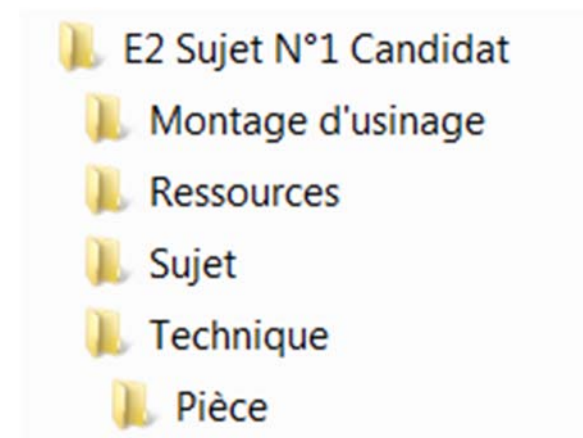
Epreuve E2 - Unité : U 2
Elaboration d'un processus d'usinage

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Ce sujet comporte :

- Le dossier sujet de DS1 à DS10
- Le dossier ressources
- Le dossier montage d'usinage
- Le dossier technique
- Le dossier montage d'usinage :



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

- Fichier Word informatique dûment renseigné « **Activez les macros** »
- Le fichier FAO **avec les nom et prénom du candidat**
- Le dossier complet

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

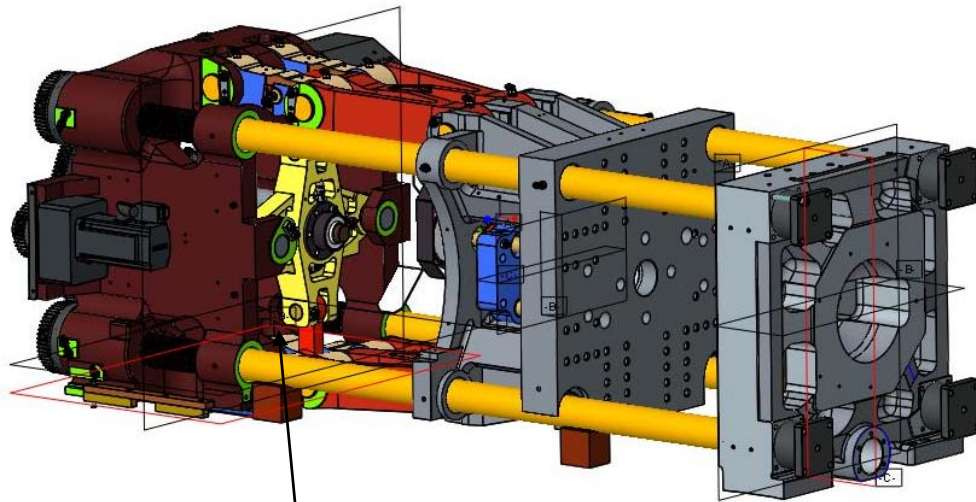
PRESENTATION DU SUJET

La Société BILLION, est située au cœur de l'Europe, à Bellignat en France, dans la région qui porte le nom de « Plastics Vallée » et qui concentre un nombre important d'entreprises dédiées aux métiers de la plasturgie.

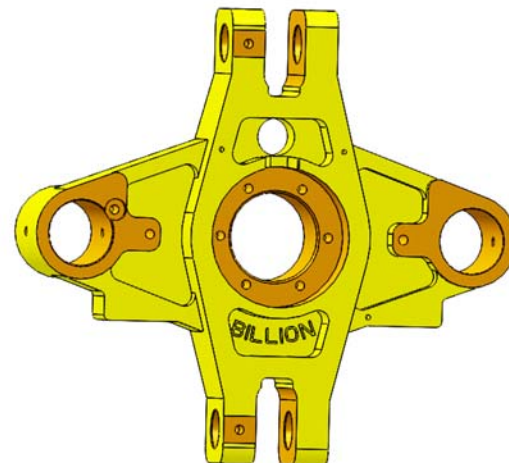
La société BILLION conçoit, fabrique et commercialise des presses à injecter les matières plastiques. Son savoir-faire depuis 1961 répond aux besoins des nombreux secteurs d'application sur le marché : industrie automobile, emballage, médical, cosmétique, électronique sports, loisirs, etc.



L'étude que vous allez mener porte sur une pièce du groupe de fermeture de la presse. Cette pièce permet de convertir un mouvement de translation. Elle est actionnée par une vis à bille reliée à l'embellage, elle permet le déplacement du plateau dit « mobil » et permet l'ouverture du moule.



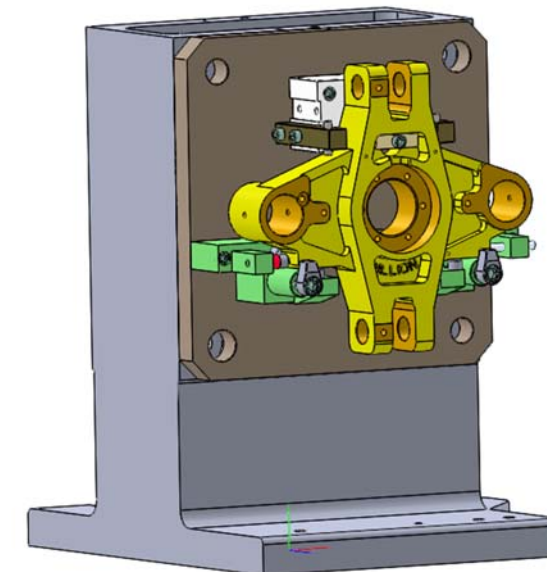
Pièce étudiée « en jaune » :
La « CROIX »



L'entreprise BILLION consciente de l'impact environnemental développe une presse à injecter complètement électrique ; le succès est tel que l'entreprise doit augmenter sa production. Pour ce faire, l'entreprise développe l'usinage sur des centres d'usinage horizontal 4 axes. Vous allez contribuer au développement du processus de fabrication de cette pièce, à l'aide d'un CUV HAAS HS-1 RP palettisé.



Le but est d'effectuer cette pièce en une seule phase sur un montage d'usinage.



TRAVAIL DEMANDÉ

Partie 1 – Analyse de la machine

____ / 6

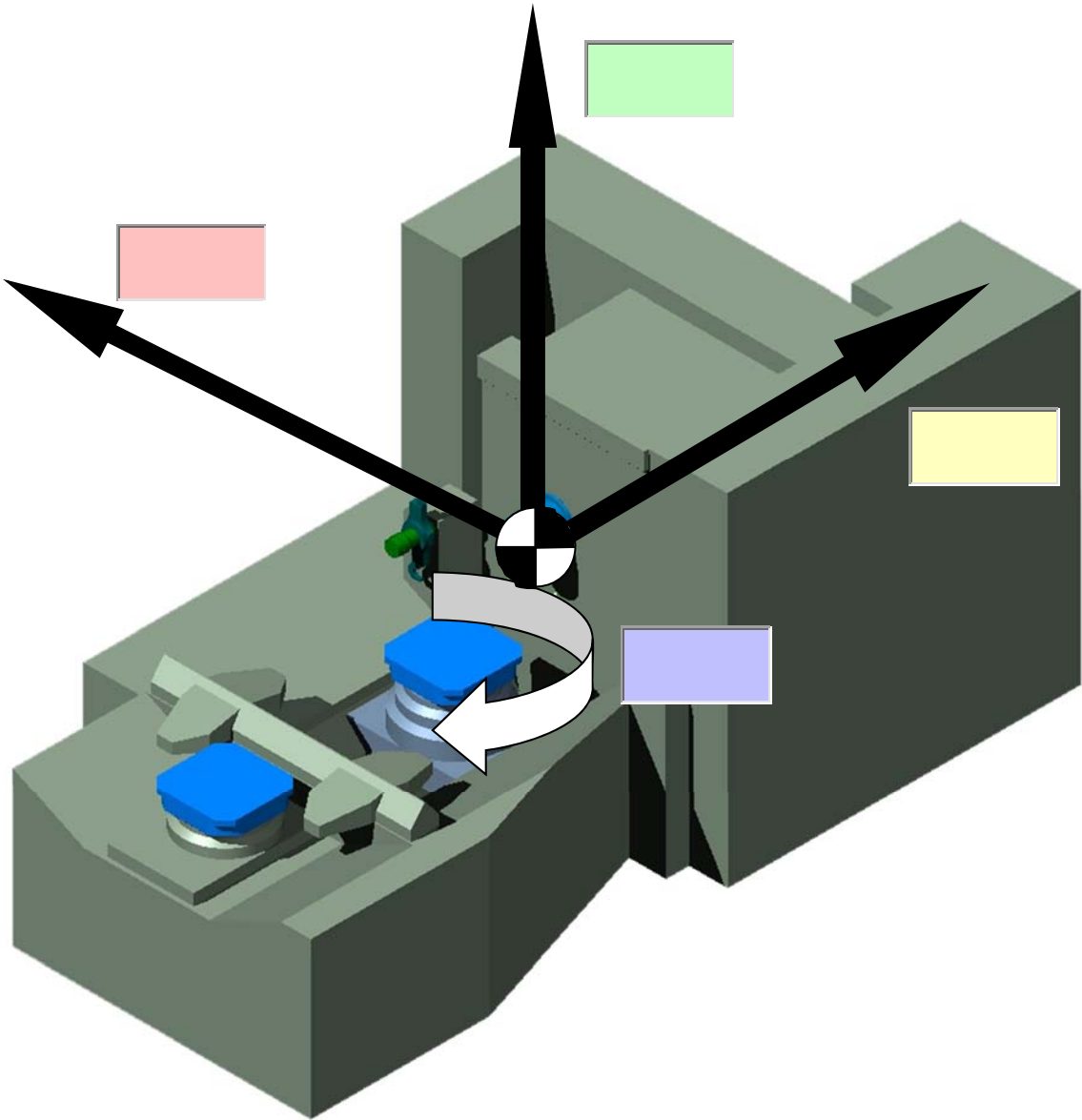
Le technicien méthode a choisi un centre d’usinage horizontal de type HAAS. Cette première partie a pour but de justifier le choix de ce moyen de production.

ATTENTION, ne pas oublier d’indiquer les unités

A l’aide des documents suivants :

➤ Caractéristique machine DT 4 dans « DOSSIER RESSOURCES »

1.1. Identifier sur le schéma ci-dessous les différents axes cinématiques du centre d’usinage utilisé pour la fabrication de la croix.



1.2. Indiquer dans le tableau ci-dessous les axes orthonormés.

Axes	Courses

1.3. Donner le type d’attache des outils dans la broche.

1.4. Donner la vitesse maximum de la broche.

1.5. Donner la vitesse d’avance travail maxi.

1.6. Donner la vitesse de rotation de la palette.

1.7. Donner la hauteur minimum de la table / axe de la broche.

Partie 2 – Étude de la chronologie des opérations ____ / 6

Le technicien méthode doit finaliser l'usinage de la « CROIX », pour cela il vous est demandé d'analyser la chronologie des opérations d'usinage.

A l'aide des documents suivants :

➤ **Fichier FAO Montage_Usinage_Croix sujet N°1 « DOSSIER MONTAGE D'USINAGE »**

➤ **Fichier Repérage des surfaces usinées DT 2 « DOSSIER TECHNIQUE »**

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

2 – Analyser des opérations d'usinage :

2.1. Indiquer la position angulaire de la palette et l'angle de rotation effectué pour les opérations suivantes en complétant le tableau ci-dessous.

N° Opération	Opérations effectuées	Position de la palette	Angle de rotation
1	Surfacer 7	0	0°
2	Surfacer 8	0	0°
3	Ebaucher Poche 1-2	0	0°
4	Ebaucher profil 14 - 15	0	0°
5	Ebaucher profil 20 - 21	0	0°
6	Surfacer 23	0	0°
7	Surfacer 28	0	0°
8	Ebaucher profil 17 - 18	0	0°
9	Ebaucher profil 25 - 26	0	0°
10	Lamer 30	0	0°
11	Finition Poche 1-2	0	0°
12	Finition profil 14 - 15	0	0°
13	Finition profil 20 - 21	0	0°
14	Finition profil 25 - 26	0	0°
15	Finition profil 17 - 18	0	0°
16	Percer trou 9	0	0°
17	Percer trous 5-6	0	0°
18	Percer trou 31	0	0°
19			
20			
21			
22	Tarauder trous 9	0	90°
23	Tarauder trous 29	0	0°
24	Tarauder trous 31	0	0°

25	Tarauder trous 24	0	0°
26	Tarauder trous 6	0	0°
27	Tarauder trous 5	0	0°
28	Tarauder Trou 12	90°	90
29			
30	Ebaucher alésage 11	0	90°
31	Ebaucher alésage 10	0	0°
32			
33			
34	Ebaucher alésage 4	0	0°
35	Finition alésage 4	0	0°
36	Perçage de 16	90°	90°
37	Perçage de 19	90°	0°
38			
39			
40			
41	Alésage de 27	-90°	0°
42	Alésage de 19	90°	180°
43	Alésage de 16	90°	0°

2.2. A l'aide du dossier ressources de la machine, calculer :

- **Le temps de rotation de la palette pour 1 tour.**

- **Le temps de rotation pour un angle de 90°.**

2.3 Donnez le temps de changement d'outil copeaux à copeaux.

2.4 En fonction des informations que vous possédez, le technicien méthode a-t-il eu raison de privilégier la rotation palette par rapport au changement d'outil ?

- **Justifier votre réponse.**

Partie 3 - Étude du porte-pièce

___ / 12

A l'aide des documents suivants :

- **Nomenclature Montage d'usinage DT 3** dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- **Fichier FAO Montage_Usinage_Croix sujet N°1** dans le « DOSSIER MONTAGE D'USINAGE »

Dans cette partie, il vous est demandé d'étudier le montage d'usinage de la « croix ». Pour cela, vous avez à votre disposition le fichier de type assemblage modélisé sous SolidWorks, dont les images ci-dessous sont extraites.

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

3.1. Sur chacune des figures ci-après :

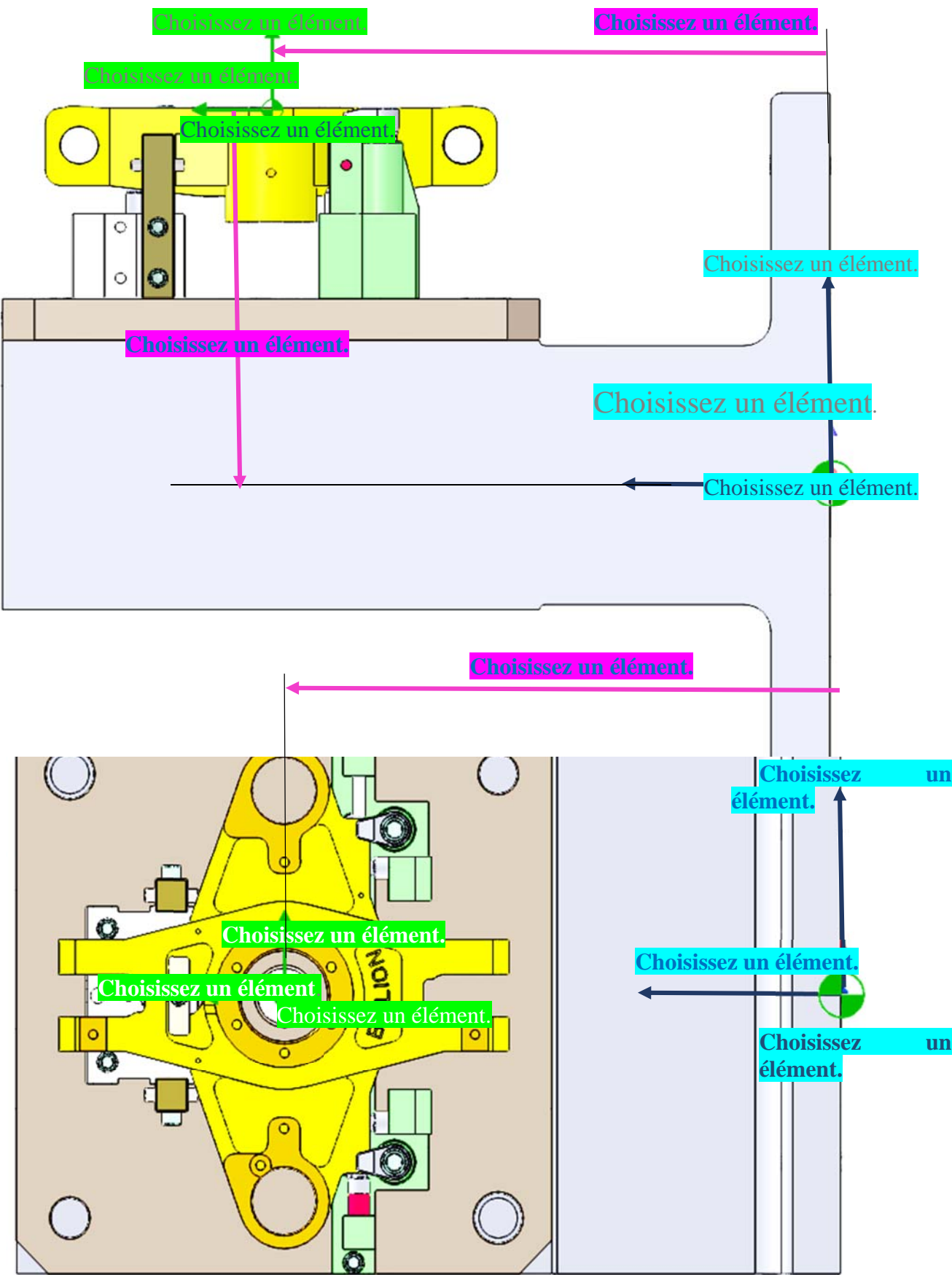
- a- Sur les axes « en bleu » indiquer le type d'origine ainsi que les axes associés, pour cela, utiliser les menus déroulants en effectuant un clic gauche sur « Choisissez un élément ».
- b- Sur les axes « en vert » indiquer le type d'origine ainsi que les axes associés, pour cela, utiliser les menus déroulants en effectuant un clic gauche sur « Choisissez un élément ».
- c- Sur les axes « en mauve » indiquer les décalages des axes, pour cela, utiliser les menus déroulants en effectuant un clic gauche sur « Choisissez un élément ».

3.2. Mesurer sur le document SW, les décalages d'origines représentés à la question précédente, en fonction des origines.

Décalage mesuré en X	
Décalage mesuré en Y	
Décalage mesuré en Z	

3.3. A quelle position angulaire correspond l'origine courante OP ?

Angle B...	
------------	--

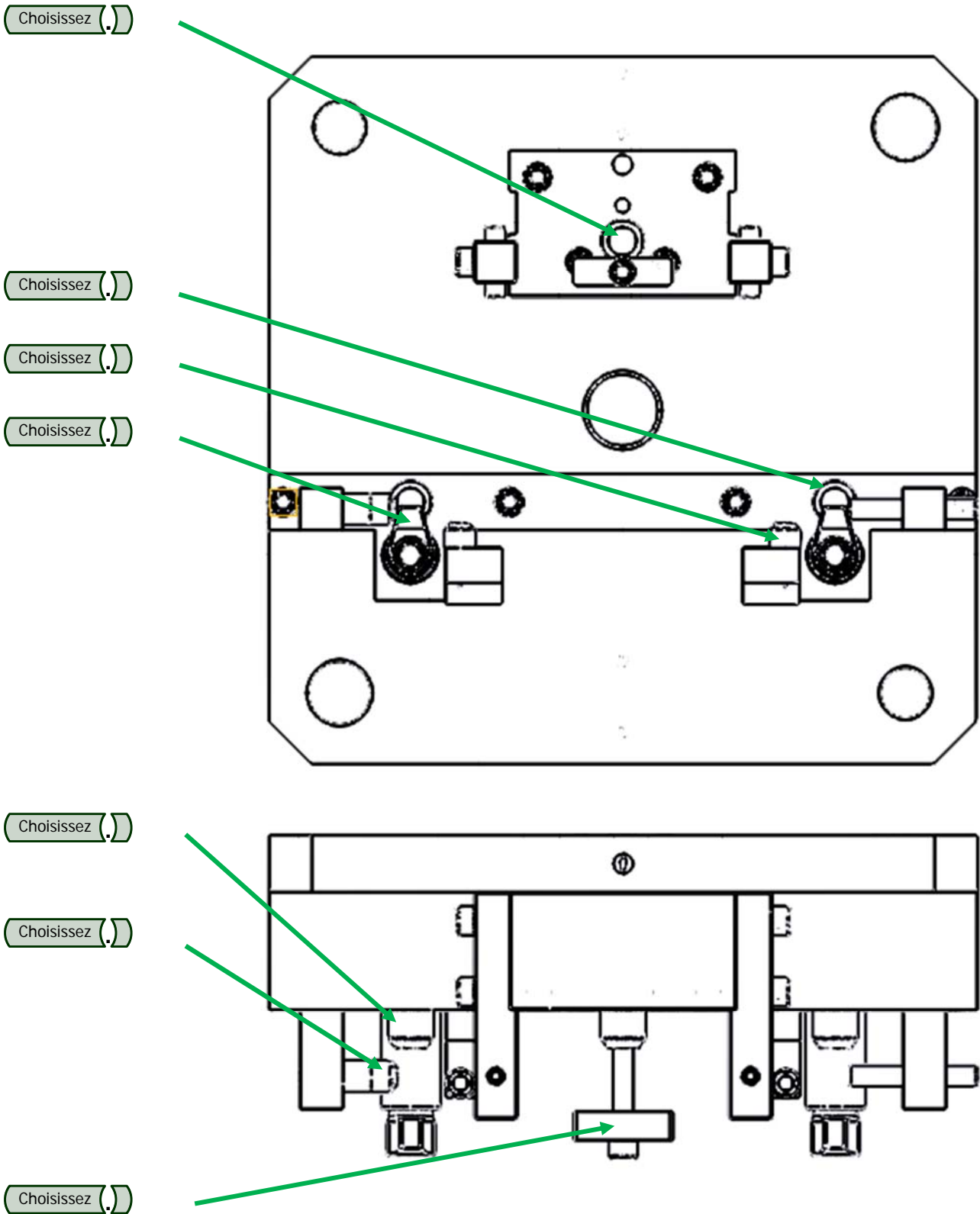


3.4. En vous référant au dessin d'ensemble du porte-pièce et à la nomenclature correspondante DT 3,

a - Sur les schémas ci-dessous :

- Indiquer pour chaque élément si celui-ci fait partie de la famille de MAP ou MIP.

o Cliquez sur « choisissez » et utilisez le menu déroulant.



b - Donner la fonction des éléments repère 4 du porte-pièce.

c - Quel nom peut-on donner à la liaison ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Liaison Ponctuelle | <input type="checkbox"/> Liaison Linéaire annulaire |
| <input type="checkbox"/> Liaison Appui plan | <input type="checkbox"/> Liaison Linéaire rectiligne |
| <input type="checkbox"/> Liaison pivot | <input type="checkbox"/> Liaison pivot glissant |

d - Combien de degrés de liberté sont-ils supprimés ?

- | | | | |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1 degré de liberté | <input type="checkbox"/> 2 degrés de liberté | <input type="checkbox"/> 3 degrés de liberté | <input type="checkbox"/> 4 degrés de liberté |
|---|--|--|--|

e - Indiquer le(s) déplacement(s) supprimés(s) dans l'espace.

3.5. Toujours en vous référant au dessin d'ensemble du porte-pièce et à la nomenclature DT 3 :

a- Nommer le(s) repère(s) des éléments de maintien en position.

b- Combien de degrés de liberté éliminent-ils ?

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> Aucun |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|

c- Justifier votre réponse :

Partie 4 - Choix des outils et des paramètres de coupe

4.1 Analyse de la pièce

Dans cette partie, il vous est demandé d'étudier la nature de la pièce afin de préparer les questions suivantes.

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

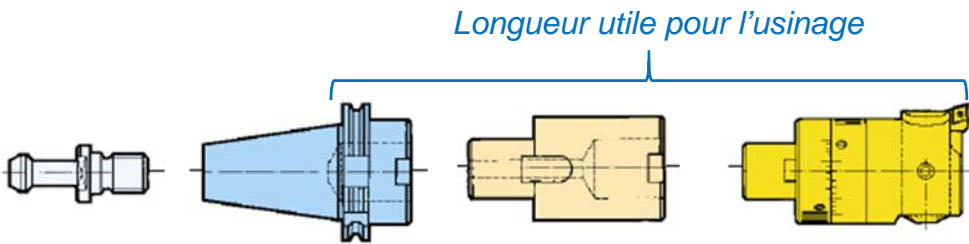
A l'aide des documents suivants :

- *Dessin de définition DT 1* dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- *Caractéristiques mécaniques des fontes DT 7* dans « DOSSIER RESSOURCES »

4.2 Choix de l'outil

Le technicien méthode doit finaliser l'usinage de la croix, il doit définir l'outil N° 10 afin de réaliser l'alésage Ø 60 H7 ainsi que les paramètres de coupe inhérents à la matière.

L'outil peut se composer comme ci-dessous en fonction des besoins de l'usinage.



A l'aide des documents suivants :

- *Repérage des surfaces usinées DT 2* dans « DOSSIER TECHNIQUE »
- *Fichier PDF du catalogue Graphflex DT 5* « DOSSIER RESSOURCES »
- *Fichier PDF Tirette HAAS DT 6* dans « DOSSIER RESSOURCES »
- *Fichier FAO Montage_Usinage_Croix sujet N°1* « DOSSIER MONTAGE D'USINAGE »

4.1.1. Indiquer la matière de la croix :

4.1.2. A quelle famille appartient ce matériau ainsi que l'obtention de la pièce ?

Ex : EN AW 2017

Famille : Alliage d'aluminium
Obtention : Corroyé

Famille :

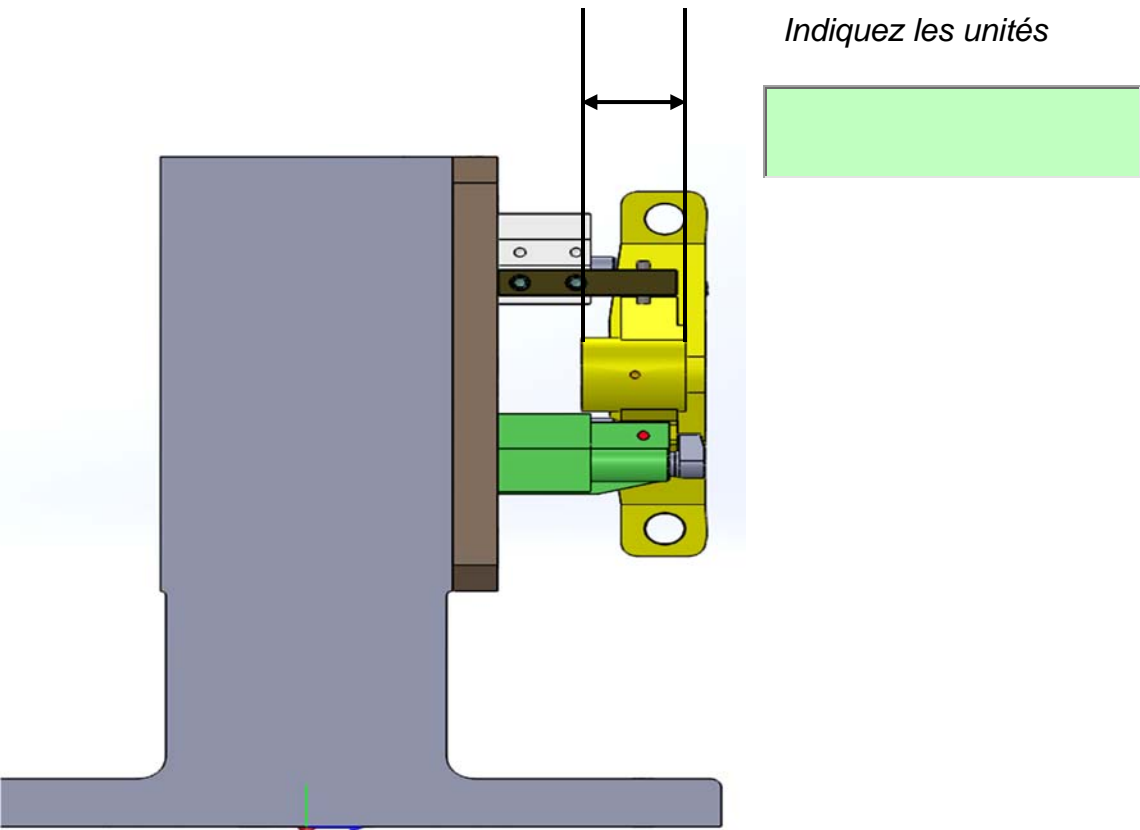
Obtention :

4.1.3. Type de matière :

- ☐ Fonte Grise ☐ Fonte Malléable ☐ Fonte Sphéroidale

4.1.4. Indiquer la dureté BRINELL :

4.2.1. Mesurer à l'aide du fichier FAO la longueur minimum que l'outil doit parcourir pour l'usinage en fonction de l'encombrement de la broche machine.



4.2.2. En fonction des éléments et informations que vous avez déterminés, vous allez concevoir l'outil afin de réaliser cet alésage à l'aide d'une tête à aléser. Celui-ci devra être le plus compact possible.

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

a – La partie active de l'outil est une tête à aléser de finition GRAFLEX type radial, donner la référence de cette tête à aléser.

b – Donner la longueur utile de l'outil.

c – Donner la valeur du Ø assemblage de la tête à aléser.

d – Indiquer la référence partielle de la plaquette rhombique 80° en carbure *non revêtue*.

e – Indiquer la référence du porte-plaquette à 90°.

f – Indiquer la nuance de cette plaquette.

g – Indiquer la référence de l'attachement.

h – Indiquer la norme « DIN » de cet attachement.

i - Indiquer la longueur utile.

j - A-t-on besoin d'ajouter une allonge pour cet outil ?

☐ Oui ☐ Non

k - Si oui indiquer la référence de l'allonge.

l - Justifier votre réponse.

m – A l'aide du document « Tirette HASS et du catalogue graflex » :

- Indiquer le « type » de tirette.

- Indiquer la référence de la tirette non percée.

n – Calculer la longueur utile pour l'usinage.

4.3 Choix des paramètres de coupe

4.3.1. Déterminer les paramètres de coupe à utiliser en fonction de la plaquette et du matériau à usiner :

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

A l'aide des documents suivants :

➤ *Fichier PDF du catalogue Graphflex « DOSSIER RESSOURCES »*

a – Indiquer la vitesse maximum de l'avance.

b – Indiquer la plage de la profondeur de passe.

c – Indiquer la plage de la vitesse de coupe.

d- Indiquer la formule de calcul pour le mouvement de coupe.

e – Calculer la fréquence de rotation maxi pour cet outil.

f – La machine peut-elle accepter cette vitesse ?

☐ Oui ☐ Non

g – Indiquer la formule pour le calcul de la vitesse d'avance.

h – Calculer l'avance maximum de cet outil.

i – La machine peut-elle accepter cette vitesse ?

☐ Oui ☐ Non

j – Si « non » justifier votre réponse :

Partie 5 - FAO : Élaboration du programme d'usinage

____ / 15

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. (« Imprim écran » des entités d'usinages, fiches outils, etc).

A l'aide des documents suivants :

➤ *Fichier FAO Montage_Usinage_Croix sujet N°1 « DOSSIER MONTAGE D'USINAGE »*

➤ *Du tableau page DS 4/10*

5.1. Renseigner la F.A.O.

5.1.1. Créer l'outil T10, conforme aux renseignements du professeur.

5.1.2. Renseigner les paramètres de coupe pour cet outil.

5.1.3. Réaliser le cycle d'outils ainsi que les paramètres inhérents.

5.2. Réorganiser les outils et opérations d'usinage.