

SESSION 2021

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN OUTILLEUR

Épreuve E2 : Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

Durée de l'épreuve : 4 heures - Coefficient 3

C12	Analyser le processus général de réalisation ou de modification de l'outillage et le processus opératoire de réalisation d'un constituant
C21	Exploiter et proposer des améliorations du plan prévisionnel de réalisation de l'outillage et du plan de charges des machines
C22	Établir la chronologie des étapes de fabrication d'un constituant et les modes opératoires associés
C24	Optimiser un processus opératoire

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

DOSSIER RÉPONSES

Le dossier est constitué des documents suivants :

	Repère	DT	Temps conseillé	Barème
Temps de lecture du sujet			20 min	
Partie 1 - Analyse du procédé d'obtention du produit - Étude du moule d'injection	DR2/7	DT7, 8	30 min	/ 10
Partie 2 - Étude et préparation de la fabrication	DR3 à 6/7	DT2 à DT12	1h30min	/ 50
Partie 3 - Étude et préparation de la fabrication FAO	DR7/7	DT12	1h40min	/ 20

Il est fortement conseillé de prendre connaissance de l'ensemble du sujet (documents techniques et documents réponses) avant de commencer à répondre aux questions.

**L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.**

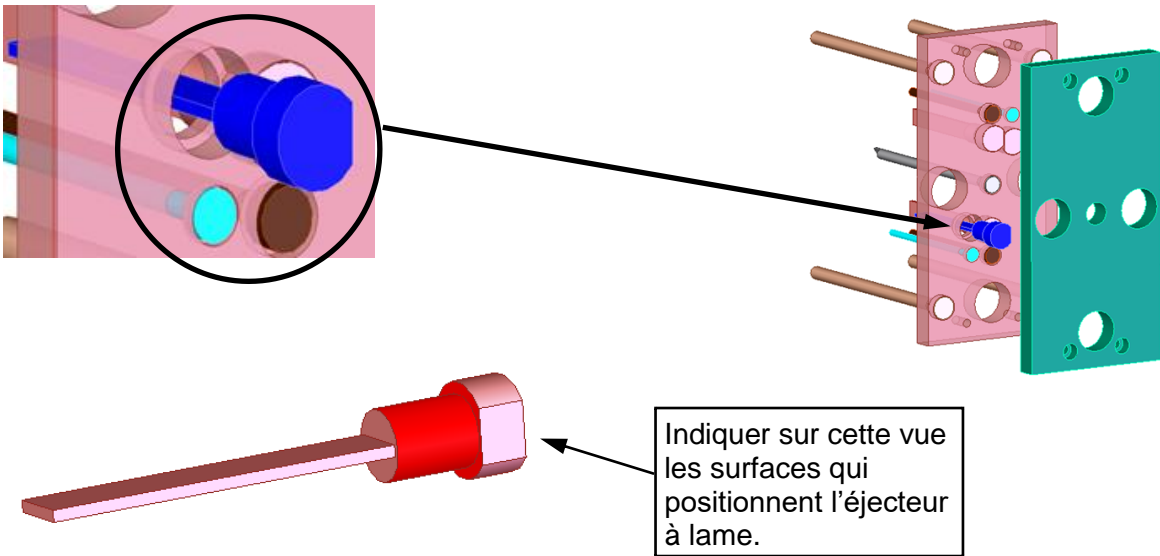
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	SESSION 2021
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2106 TO EPR 1	DR 1 / 7

PARTIE 1 - Analyse du procédé d'obtention du produit

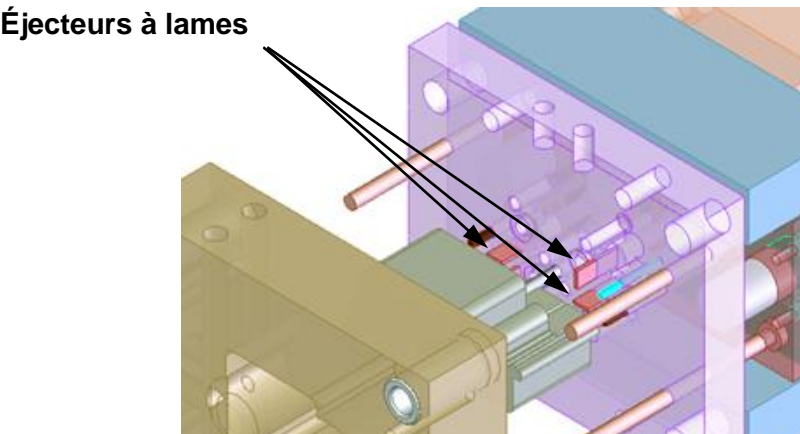
Étude du moule d'injection

☞ En vue de la fabrication d'un nouvel « éjecteur à lame » taillé dans la masse, vous devez analyser les surfaces fonctionnelles qui conditionnent sa fonction :

Q 1.1 - Indiquer en rouge les surfaces qui positionnent l'éjecteur à lame dans le sous-ensemble (batterie d'éjection) (voir DT7 et DT8).



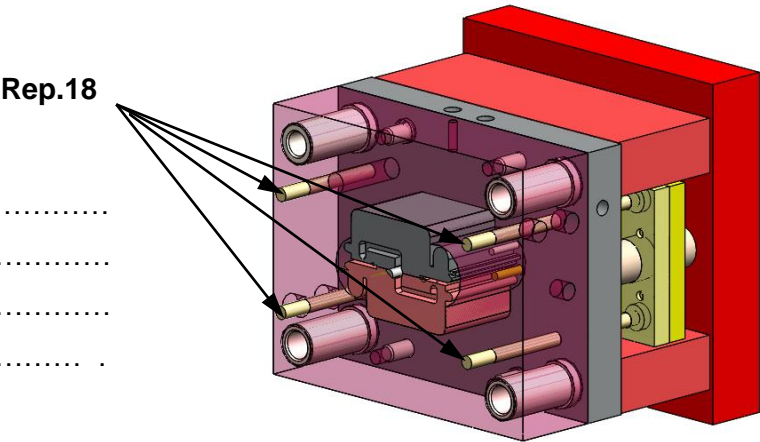
Q 1.2 - En observant l'ensemble du moule d'injection, quelle est la pièce qui oriente les quatre éjecteurs à lames (voir DT7 et DT8).



Réponse :

Q 1.3 - En observant l'ensemble du moule d'injection, quelles sont les fonctions des pièces Rep. 18 (voir DT7 et DT8).

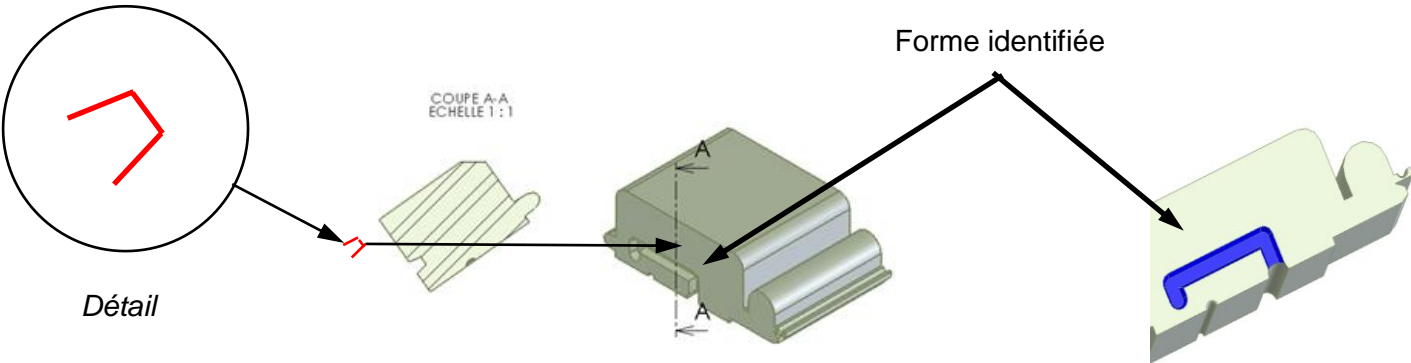
Réponse :
.....
.....
.....



Q 1.4 : Surligner en rouge sur les trois vues en 3D de l'insert de forme rep.13 les surfaces qui participent à l'empreinte de l'isolant de connectique.



Q 1.5 - Donner le rôle de la forme identifiée en bleu ci-dessous (voir DT8 et DT10).



Réponse :
.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	SESSION 2021
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2106 TO EPR 1	DR 2 / 7

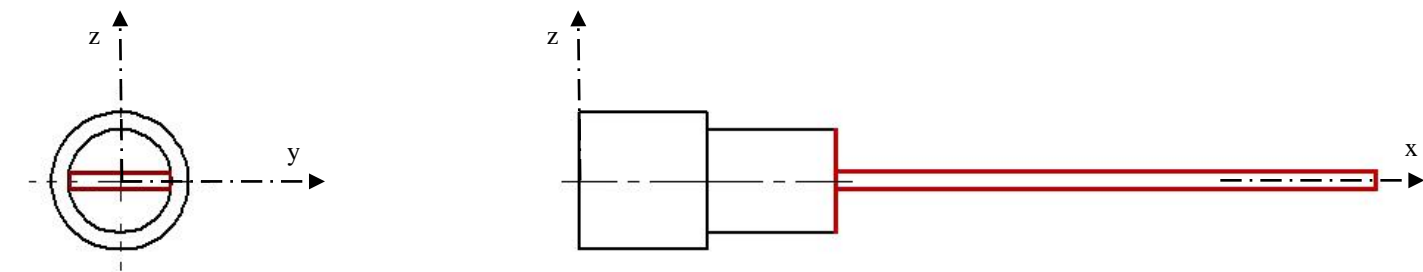
PARTIE 2 - Étude et préparation de la fabrication

Mise en position isostatique de l'éjecteur à lame en phase 30

Afin d'éviter à nouveau la rupture d'autres éjecteurs à lames et les défauts géométriques récurrents, le bureau d'étude (BE) n'ayant pas pu s'approvisionner d'éléments standards normalisés, a décidé de faire fabriquer des éjecteurs monoblocs et non en deux parties comme cela était le cas auparavant. Cette modification impose une méthode d'usinage prenant en considération bon nombre de contraintes (voir nomenclature des phases DT3).



Q 2.1 - Proposer une mise en position isostatique (1ère partie de la norme) pour permettre la découpe au fil prévue en phase 30 (sous-phase A et sous-phase B) (voir DT2 et DT3).



Q 2.1.1 - Compléter le tableau ci-dessous, cocher les mouvements supprimés.

Normales	Liaisons	Degré	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

Q 2.1.2 - De quel type de mise en position isostatique s'agit-il ? :

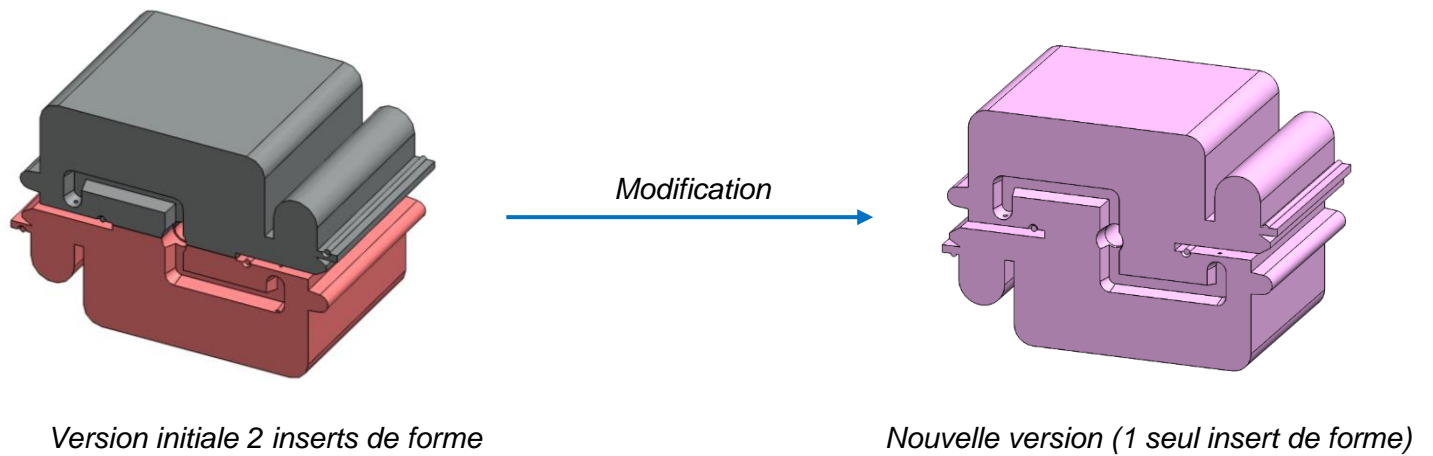
Contraintes d'usinage liées aux pièces étudiées

En observant la nomenclature des phases proposée par le bureau des méthodes (BM), le procédé par étincelage a été plébiscité en phase 30 pour la réalisation de la lame de l'éjecteur (DT3 et DT9).

Q 2.1.3 - Quelles contraintes d'usinage ont conduit le bureau des méthodes (BM) à opter pour la découpe au fil par électroérosion ?

Réponses : -
-

La présence de bavures sur le produit « isolant de connectique » indique une usure sur les deux inserts de forme Rep.13 et sur la plaque porte empreinte Rep.12. Afin de diminuer les dispersions dues au montage des deux inserts et afin de réduire le temps de fabrication, le bureau d'étude décide de réaliser un seul insert de forme (DT8, DT9 et DT11).

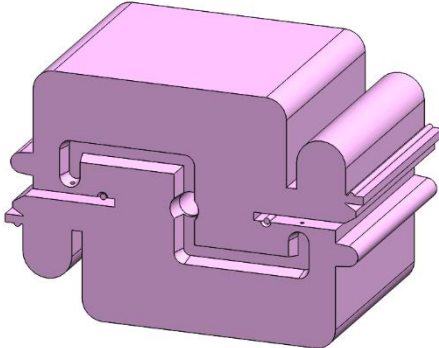


Q 2.2 - En observant les contraintes liées aux formes du nouvel « insert de forme » cocher les cases qui conviennent (voir DT8, DT10 et DT11).

La pièce présente des parois minces (type ailette).	
Les spécifications géométriques et dimensionnelles sont serrées (demandent une attention particulière).	
Les rayons de raccords pour les parties concaves sont inférieurs à un rayon de 1mm.	
Un problème d'usinabilité est avéré pour cette pièce.	
L'enchaînement des formes requiert une programmation en ISO.	
La partie moulante possède un angle de dépouille.	
Les formes extérieures de cette pièce sont soumises à un ajustement.	
Des formes à obtenir présentent un ou des angles de dépouille.	

Q 2.3 - Rédiger sur le document réponse ci-dessous la nomenclature des phases permettant d'obtenir ce nouvel insert de forme (DT7, DT8 et DT10)

Rédaction de la nomenclature du nouvel insert de forme

NOMENCLATURE DES PHASES			
		Ensemble : moule d'éjection « isolant de connectique »	
		Sous-ensemble : nouvel insert de forme	
		Matière : C45	
		Brut : 100 x 70 x 55	
Phase	Opérations d'usinage Désignations	Machines	Observations
100	- Contrôle du débit :	Scie automatique	

Phase	Opérations d'usinage	Machines	Observations
	Désignations		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	SESSION 2021
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2106 TO EPR 1	DR 4 / 7

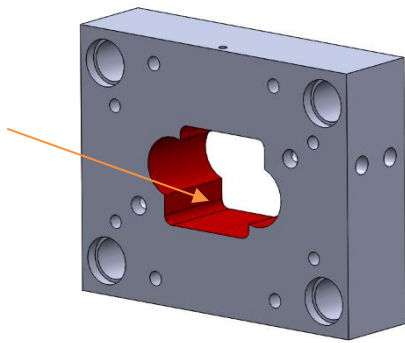
Choix d'un outil de coupe et ses conditions de coupe

☞ La présence de bavures sur le produit « isolant de connectique » implique la réalisation d'une nouvelle plaque porte empreinte Rep.12. Pour des raisons de temps et de coût de production, le bureau des méthodes s'interroge sur le moyen le mieux adapté pour réaliser la forme porte insert.

Deux procédés sont à l'étude :

- découpe au fil par électroérosion,
- enlèvement de matière par outil coupant.

Forme porte insert



Q 2.4 - Donner la désignation du matériau à usiner C45.

Réponse :

Q 2.5 : À partir des extraits du catalogue outils et des caractéristiques de la forme à réaliser, déterminer la fraise la mieux adaptée pour permettre l'usinage de cette forme (DT3, DT4 et DT11).

Q 2.5.1 - Donner la référence de la fraise choisie.

.....

Q 2.5.2 - Donner deux raisons techniques qui ont motivé ce choix.

.....

.....

Q 2.6 - Identifier et calculer les conditions de coupe de cet outil (DT2, DT4, DT11 et DT12).

Q 2.6.1 - Vitesse de coupe mini (m/min) :

Vc =..... soit n = (détail calcul)

Réponses : n = tr/min

Q 2.6.2 - Avance par dent (mm/dent) :

fz = soit Vf = (détail calcul)

Réponses : Vf = mm/min

Calcul du coût d'un usinage en électroérosion

☞ Afin d'orienter au mieux le choix du procédé à utiliser, nous proposons de calculer le coût que représente la découpe de la forme porte insert en électroérosion fil.

Q 2.7 - Calculer le coût pour l'opération de découpe de la forme porte insert en électroérosion fil (se servir des documents suivants : DT5, DT7 et DT11).

- technologie utilisée E2 découpe standard (DT5),
- temps de mise en œuvre de la machine 0h30.

Q 2.7.1 - Calculer la longueur totale érodée.

Réponse : (détail demandé)

Q 2.7.2 - Calculer le temps technique d'érosion.

Formule :

Tt =

L

V

Longueur de l'usinage (mm)

Vitesse d'usinage (mm/min)

☝ On considère le périmètre suivant : P = 330 mm

Réponse : (détail demandé) On prend la hauteur supérieure

Tt : _____

Q 2.7.3 - Calculer le coût total de cet usinage.

Réponse : (détail demandé)

Ct : _____

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	SESSION 2021
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2106 TO EPR 1	DR 5 / 7

Q 28 - À partir de la **nomenclature des phases de la plaque porte empreinte DT6**, compléter le plan de charge de l'atelier ci-dessous. Les temps d'occupation pour cette pièce seront représentés en rouge (Les cases bleues correspondent aux temps d'occupation par les autres pièces réalisées dans l'atelier).

Déterminer le jour et l'heure de mise en fabrication de la **plaque porte empreinte** (début de fabrication au plus tard) sachant qu'elle doit être terminée le vendredi à 12h. On ne tiendra pas compte de la phase de sciage.

Planning plan de charge atelier																																										
	Lundi								Mardi								Mercredi								Jeudi								Vendredi									
	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4		
Tour Conventionnel																																										
Fraiseuse conventionnelle 1																																										
Rectifieuse plane																																										
Électroérosion Fil																																										
Ajustage																																										
Tour Conventionnel																																										
Électroérosion Enfonçage																																										
Rectification cylindrique																																										
Fraiseuse conventionnelle 2																																										
Fraiseuse CN																																										
Sous-traitance																																										
Contrôle																																										

Occupation machine

Plaque porte empreinte

M1

8H-9H

M2

9H-10H

M3

10H-11H

M4

11H-12H

A1

14H-15H

A2

15H-16H

A3

16H-17H

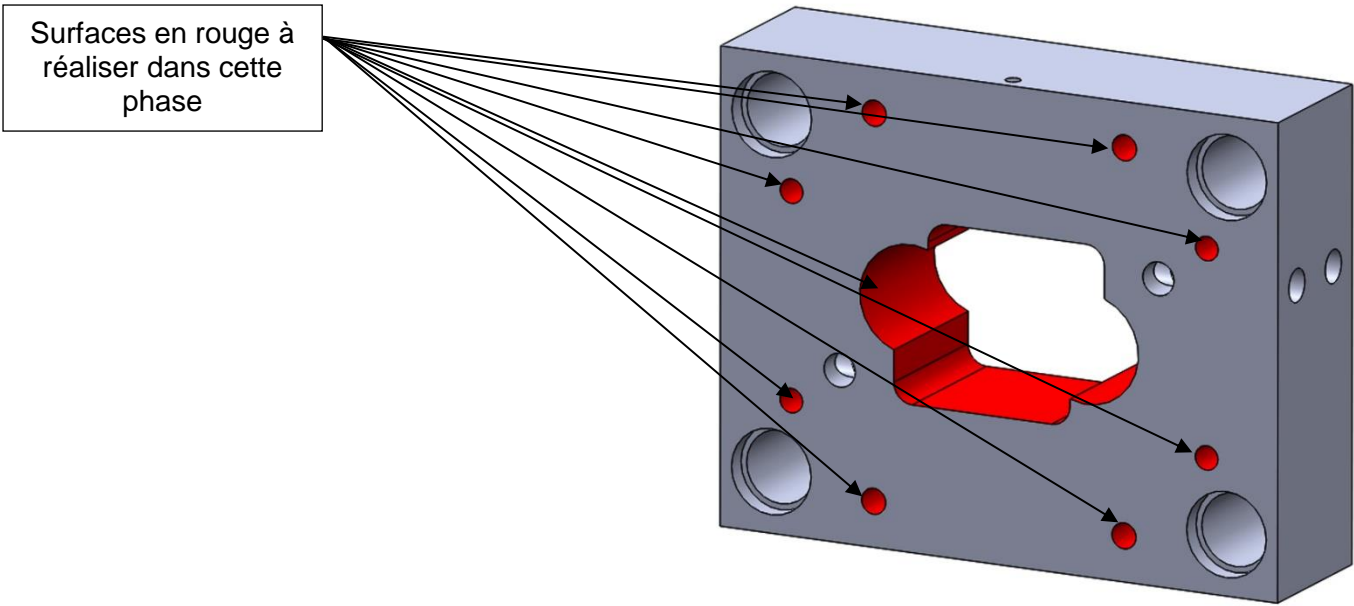
A4

17H-18H

Jour et heure du lancement de la fabrication de la plaque porte-empreinte :

PARTIE 3 - Étude et préparation de la fabrication en FAO

☞ On propose de **réaliser en FAO** tous les usinages prévus par le contrat de phase CN (DT12) concernant la plaque porte empreinte Rep.12 située sur la partie mobile.



Travail demandé

Effectuer les usinages relatifs à la phase CN à l’aide d’un logiciel de FAO pour en établir le programme.

- ☐ Ouvrir le fichier « **Plaque porte empreinte FAO.step** » contenu dans le dossier :
« Sujet TO E2 20XX - N° Candidat \Sauvegarde candidat »
- ☐ Établir **sur le poste de FAO** le programme relatif à l’usinage de la plaque porte empreinte Rep.12 en respectant les informations décrites dans le contrat de phase N°40 (DT12) et en suivant les consignes ci-dessous :
 - définir la phase (Nom, machine utilisée, post processeur, langage iso),
 - positionner OP,
 - définir dans l’ordre chronologique chaque opération, renseigner les conditions de coupe, appliquer les approches et retraits pour les outils,
 - simuler chaque opération,
 - enregistrer votre travail dans votre dossier candidat sous le nom PlaquePEph40-xy (xy étant vos initiales),
 - générer le programme ISO et l’enregistrer dans le dossier candidat sous le nom :
« progph40_xy.txt (xy étant vos initiales) ».

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	SESSION 2021
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2106 TO EPR 1	DR 7 / 7