Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES

SESSION 2013

Épreuve E5 Conception détaillée

Sous épreuve E5.1 : Conception détaillée — Pré-industrialisation

Durée : 4 heures
Coefficient : 2

AUCUN DOCUMENT AUTORISÉ

MOYENS DE CALCUL AUTORISES

L'emploi de toutes les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n°99-186 du 16-11-1999).
L'échange de calculatrices ou de tout autre objet est interdit lors de l'épreuve.

Le sujet comporte 3 dossiers de couleurs différentes :

- **Dossier Technique (DT1/13 à DT13/13) jaune**
- **Dossier Travail Demandé (TD1/2 à TD2/2) vert**
- **Dossier Documents Réponse (DR1/5 à DR5/5) blanc**

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les «documents réponses » prévus à cet effet ou sur feuille de copie.

Tous les documents-réponse même vierges sont à remettre en fin d'épreuve.
La feuille de copie même vierge est à remettre en fin d'épreuve

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES

SESSION 2013

Épreuve E5 Conception détaillée

Sous épreuve E5.1 : Conception détaillée — Pré-industrialisation

Portillon de départ

DOSSIER technique

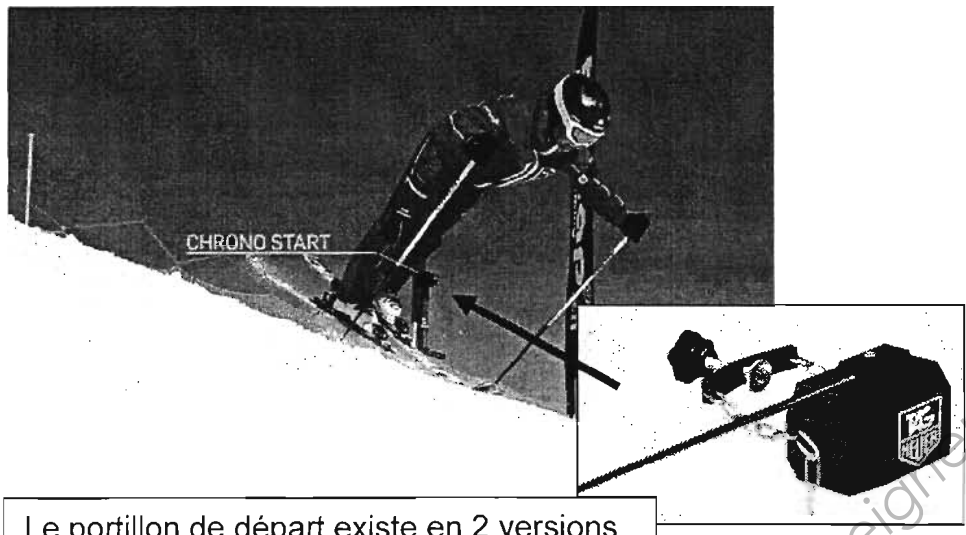
Ce dossier comporte 13 pages numérotées de DT1/13 à DT13/13

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

A – Présentation du produit

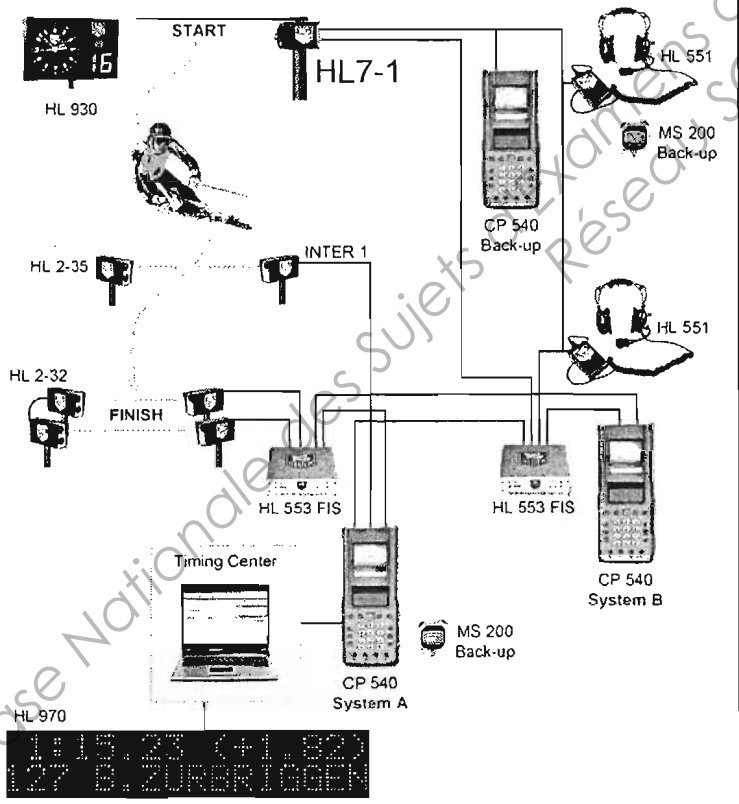
1 - Contexte :

L'entreprise TAG-HEUER conçoit, produit et distribue des systèmes complets de chronométrage, entre autres pour le ski de compétition et le ski d'entrainement.
Les produits support de l'étude seront les 2 modèles « portillon de départ HL7-1 et HL7-3 ».



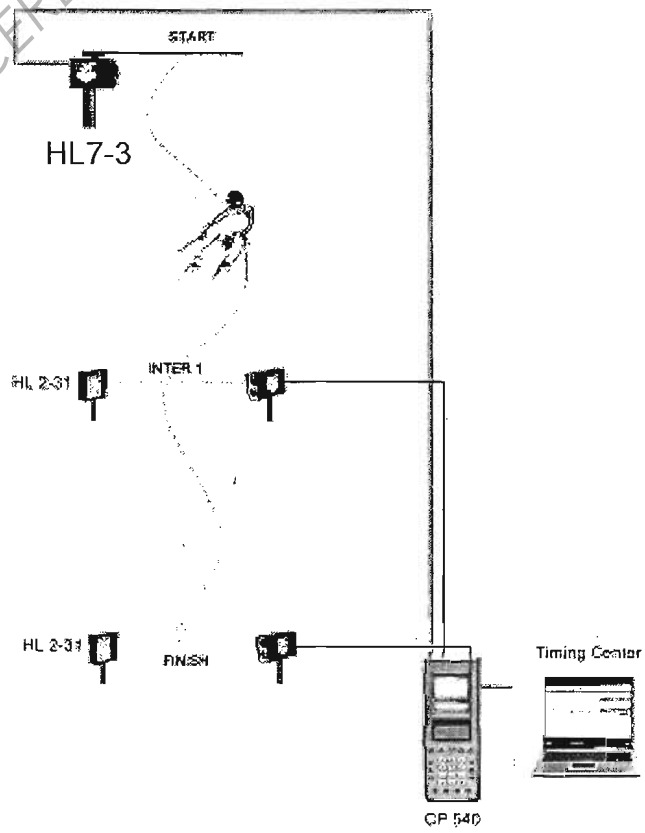
Le portillon de départ existe en 2 versions

Installation type « compétition FIS* » avec HL7-1



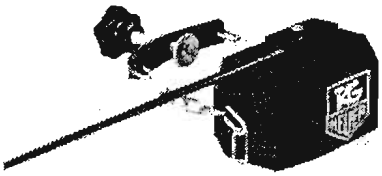
*FIS : Fédération Internationale de Ski

Installation type entrainement avec HL7-3



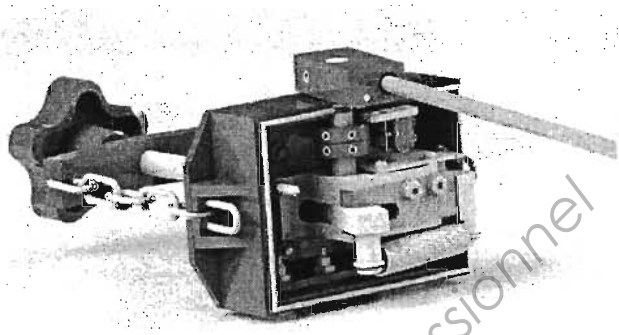
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Portillon HL7-1 complet, en position fermée.



Cet accessoire très robuste est le fruit de notre expérience en Coupe du Monde

Portillon HL7-1 en position ouverte, couvercle enlevé.



HL7-1 : Portillon de départ

Le HL7-1 comporte 2 sorties de chronométrage séparées pour répondre aux règlements de la FIS.

Un système de blocage empêche l'ouverture accidentelle lors de petits chocs.

Le système de freinage du portillon est très efficace pour éviter tout rebond.

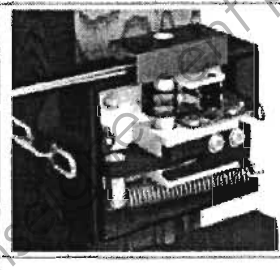
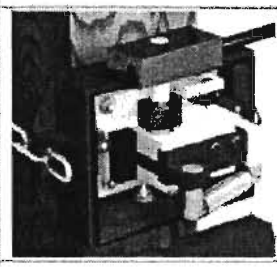
Lors du contact entre les jambes du skieur et la baguette, le ressort interne « efface » la baguette pour ne pas gêner le skieur.

Un commissaire de course referme manuellement le portillon après le départ du skieur.

HL7-3 : Portillon de départ à retour automatique

Semblable au modèle HL7-1, le portillon HL7-3 comporte un ressort de rappel interne qui ramène le bras à son point de repos après chaque départ.

Une seule sortie de chronométrage est nécessaire pour le ski d'entrainement, mais ne convient pas pour les compétitions FIS.

	MODELE HL7-1	MODELE HL7-3
		
Nombre de canal (sortie de chronométrage)	2	1
prise en compte de l'impulsion au retour baguette	Oui (par traitement électronique)	Non
Impulsion de sortie calibrée en temps	Oui -> 4,3 ms (par traitement électronique)	Non
Dispositif anti-rebond	Oui	Oui
Réarmement	Manuel avec dispositif de blocage à bille	Automatique par rappel par ressort
Effacement automatique de la baguette	Oui (par ressort de traction tendu au départ)	Non (ressort de traction utilisé pour ramener automatiquement la baguette)
Dispositif de blocage rapide de la baguette dans son support	Oui	Oui
Sens d'ouverture de la baguette	Vers la gauche	Vers la droite
Etanche aux projections d'eau	Oui	Oui
Fixation par Chaînes	Oui	Oui
Homologation en championnat F.I.S.	Oui	Non

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Remarques :

- Les 2 modèles comportent un grand nombre de pièces identiques.
- L'étude proposée portera sur :
  - des pièces identiques aux 2 versions ;
  - 1 pièce (boitier) qui est spécifique à chacun des modèles.

B) Modification du produit.

Problèmes posés.
Le bureau d'études s'est vu confier les 3 tâches suivantes :

1. Etude du système anti-rebond.

Problématique : Le retour d'expérience montre que le système frein et anti-rebond grippe lors de l'intersaison. Le contact acier – acier entre frein fixe (repère B) et frein mobile (repère A) est à revoir.

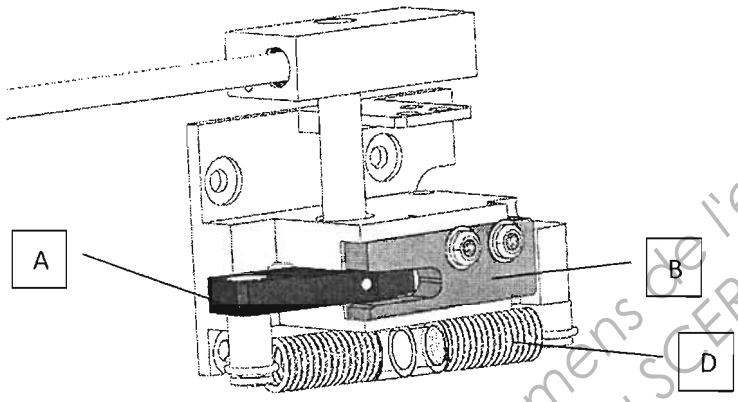


Fig. 1 : HL7-1 fermé : Le skieur attend le « top » départ.

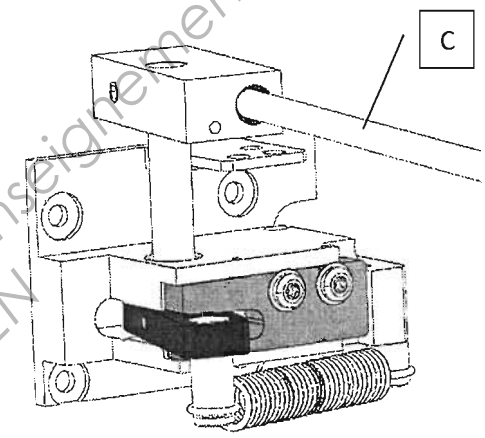


Fig. 2 : HL7-1 ouvert : Le skieur a donné une impulsion à la baguette (rep. C), le ressort de traction (rep. D) a ouvert complètement le portillon.

Le dispositif anti-rebond permet de freiner la baguette puis de la bloquer en butée d'ouverture. Ce blocage en fin de course doit être suffisant pour éviter à la baguette de rebondir sans pour autant rendre l'effort nécessaire au réarmement trop important (fig.1 et fig.2).

Pour réaliser cette fonction, le frein mobile (A) possède une face inclinée à 2,9° qui vient en contact de la face inclinée à 3° du frein fixe (B) lorsque le portillon arrive en butée d'ouverture (fig.3).

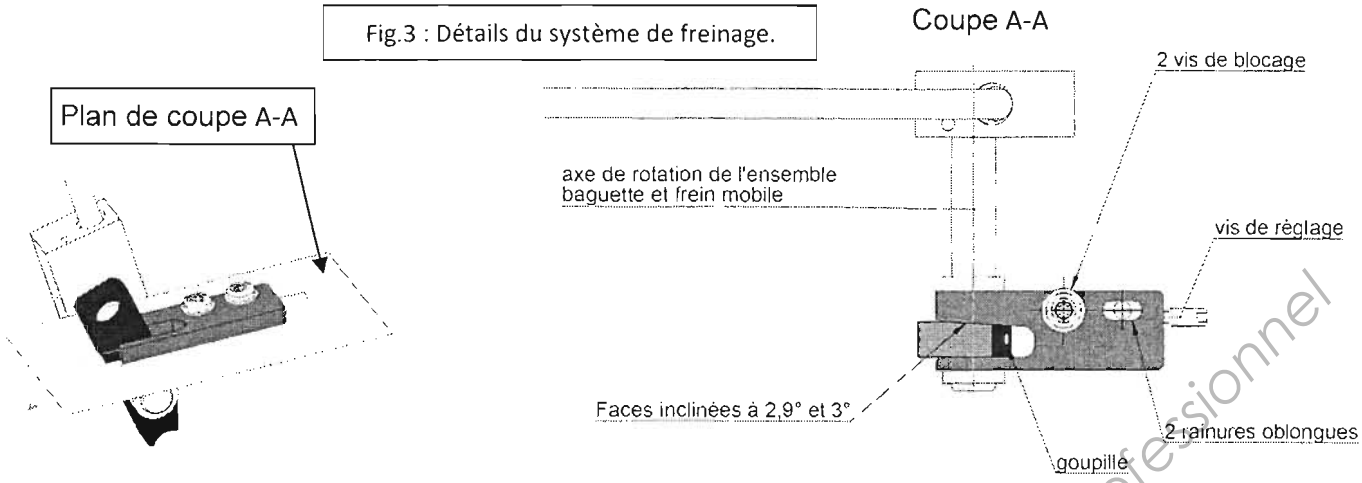
Pour ajuster ce freinage, le frein fixe possède 2 rainures oblongues qui permettent d'ajuster la position à l'aide de la vis de réglage avant blocage par les 2 vis (fig.3).

Matière utilisée pour les freins : CK45 avec traitement Ténifer®*.

*Ténifer® : traitement de diffusion : nitruration en bain de sel qui forme une couche très dure en surface pour une grande résistance au frottement sur aciers non alliés, faiblement alliés ou inox.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Fig.3 : Détails du système de freinage.



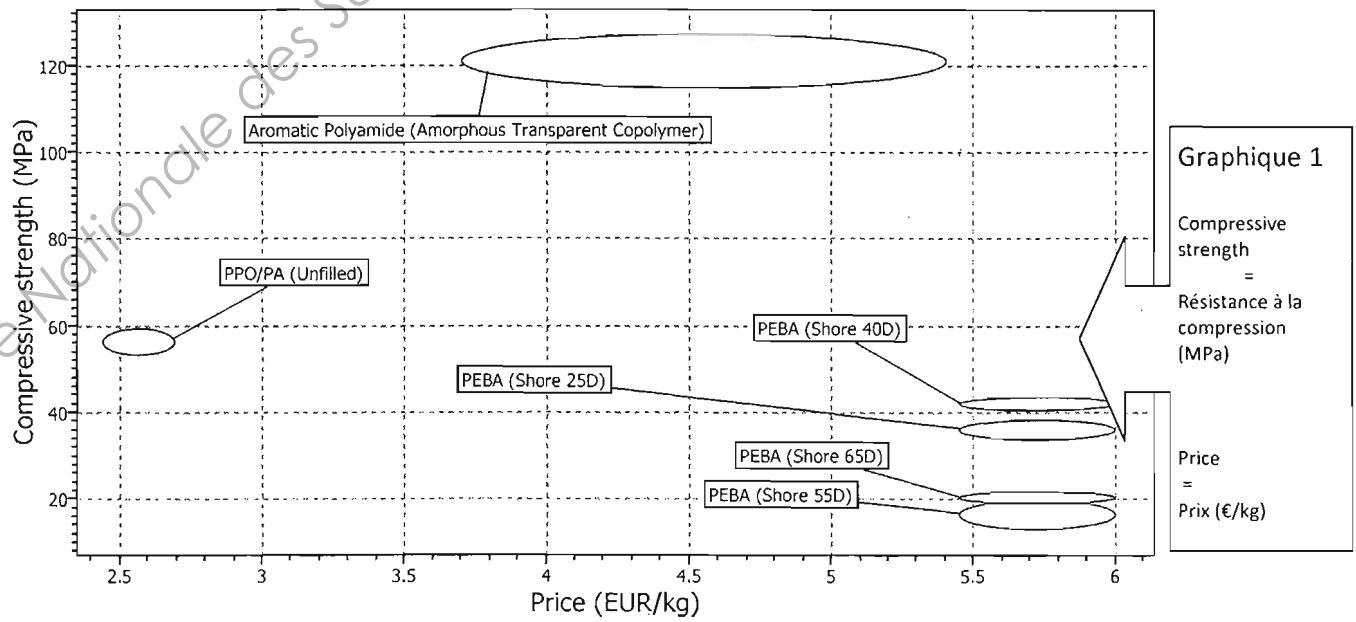
1.1. Etude du matériau du frein fixe (repère B).

Les critères à prendre en compte sont les suivants :

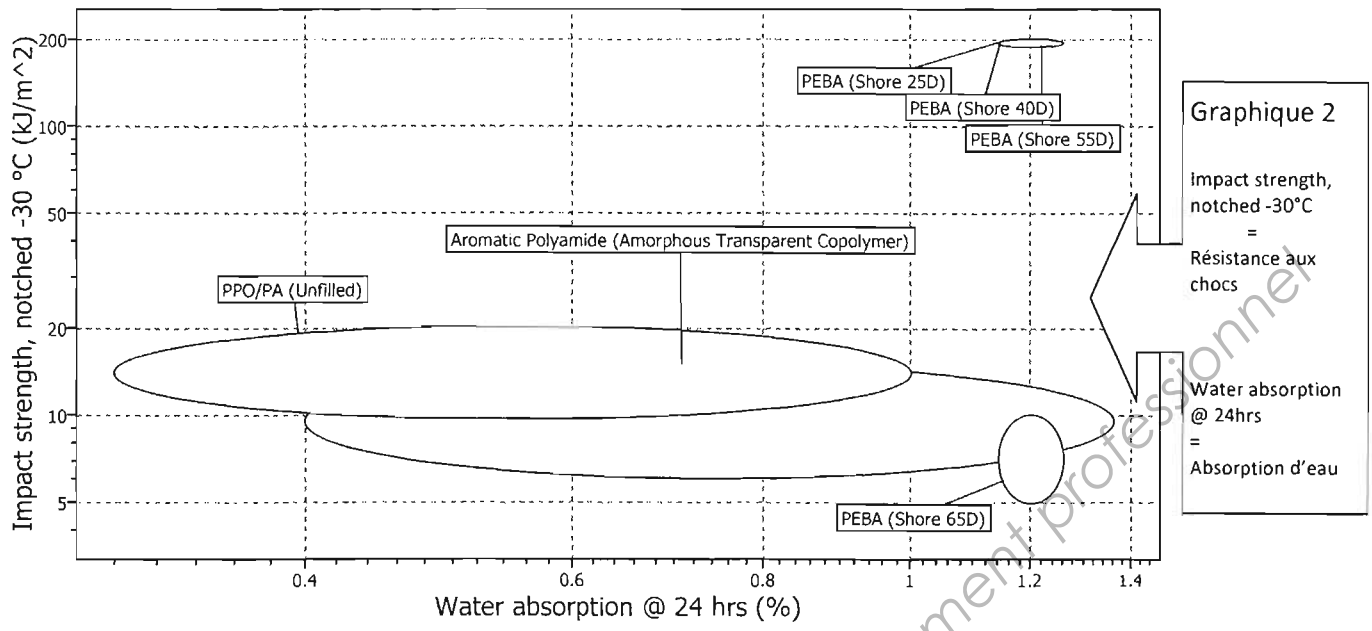
- Le prix : le marché restreint ne nécessite pas de critère de prix maxi ;
- La résistance à la compression : minimum 40MPa ;
- La reprise d'humidité doit rester faible : inférieure à 1% par 24h ;
- La résistance aux chocs en condition de basses températures : minimum 10KJ/m^2 ;
- L'impact environnemental : l'entreprise aimerait communiquer par rapport à des notions environnementales et choisir un thermoplastique dont l'élaboration a un impact réduit (consommation d'eau et d'énergies la plus faible en coût pour l'élaboration de la matière plastique).

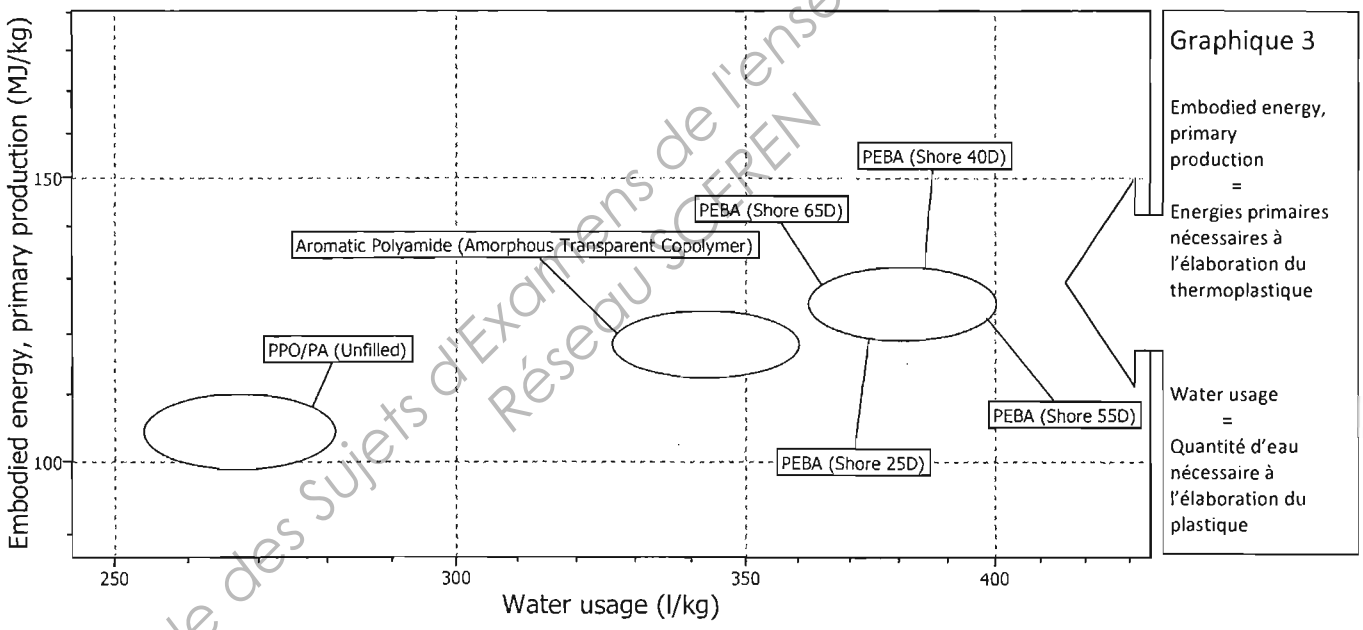
Une étude avec un logiciel spécialisé a donné comme résultats pour le choix du matériau les graphiques suivants :

Graphique 1 : Prix / résistance à la compression.
Graphique 2 : Absorption d'eau en 24h / résistance aux chocs.
Graphique 3 : Eau / énergie nécessaires à l'élaboration du matériau.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN





Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1.2. Etude rhéologique.

A l'aide d'un logiciel de rhéologie, on procède à la simulation numérique de l'injection de la matière plastique dans l'empreinte du moule.

Vu les dimensions réduites de la pièce (52mm x 18mm x 8mm) il a été décidé de faire la simulation avec la pièce « massive » c'est à dire identique à la version usinée.
Simultanément la pièce a été reconçue avec des critères de pièce injectée (voir DT 7/13).
Ex : épaisseur de paroi constante, nervures, etc....

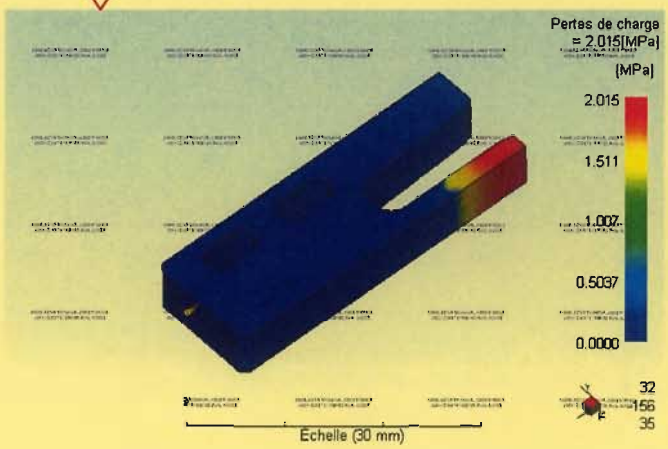
Les figures et le tableau page suivante représentent les résultats partiels de ces 2 simulations d'injection.

Résultats des simulations

Pièce pleine

s	1.63	Temps de remplissage réel	s	0.95
MPa	18.015	Pression d'injection réelle	MPa	21.825
Cm^2	7.0225	Surface soumise à la force de fermeture	Cm^2	7.0225
KN	34.6	Force de fermeture max. durant le remplissage	KN	34.6
%	99.02	Point de commutation au % volume	%	98.74
s	5.88	Point de commutation au temps	s	0.78
s	110.10	Durée prévue du cycle	s	14.56
g	6.04	Poids total de la pièce	g	4.158
Cm^3	5.5900	Volume d'injection	Cm^3	3.8479

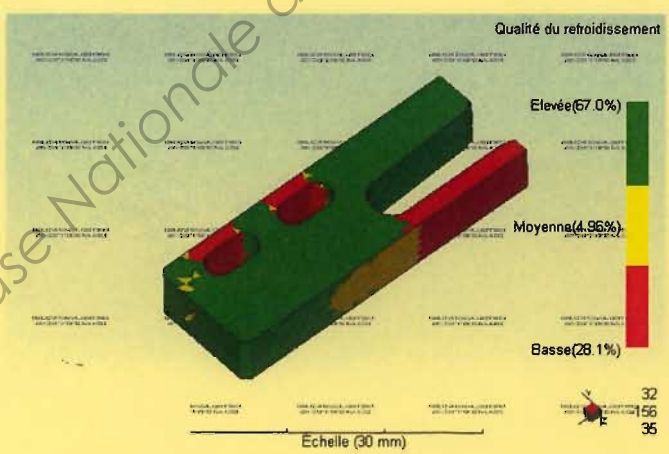
Pièce optimisée

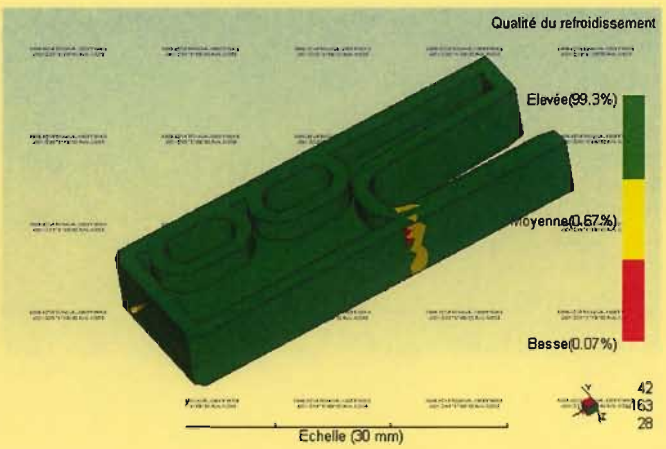












Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1.3. Etude d'injection plastique.

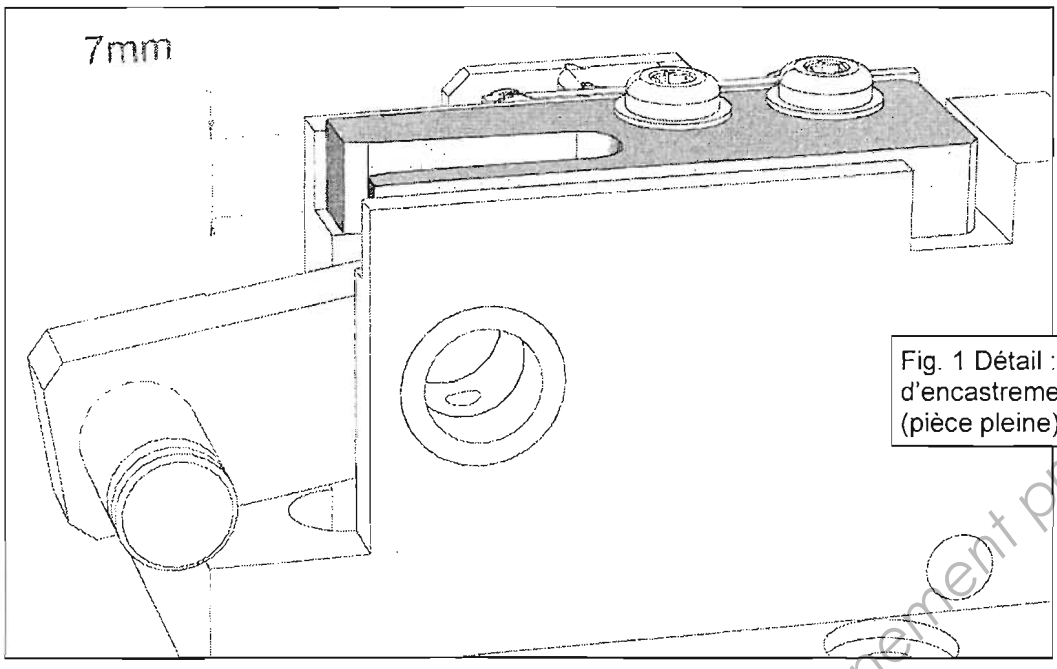
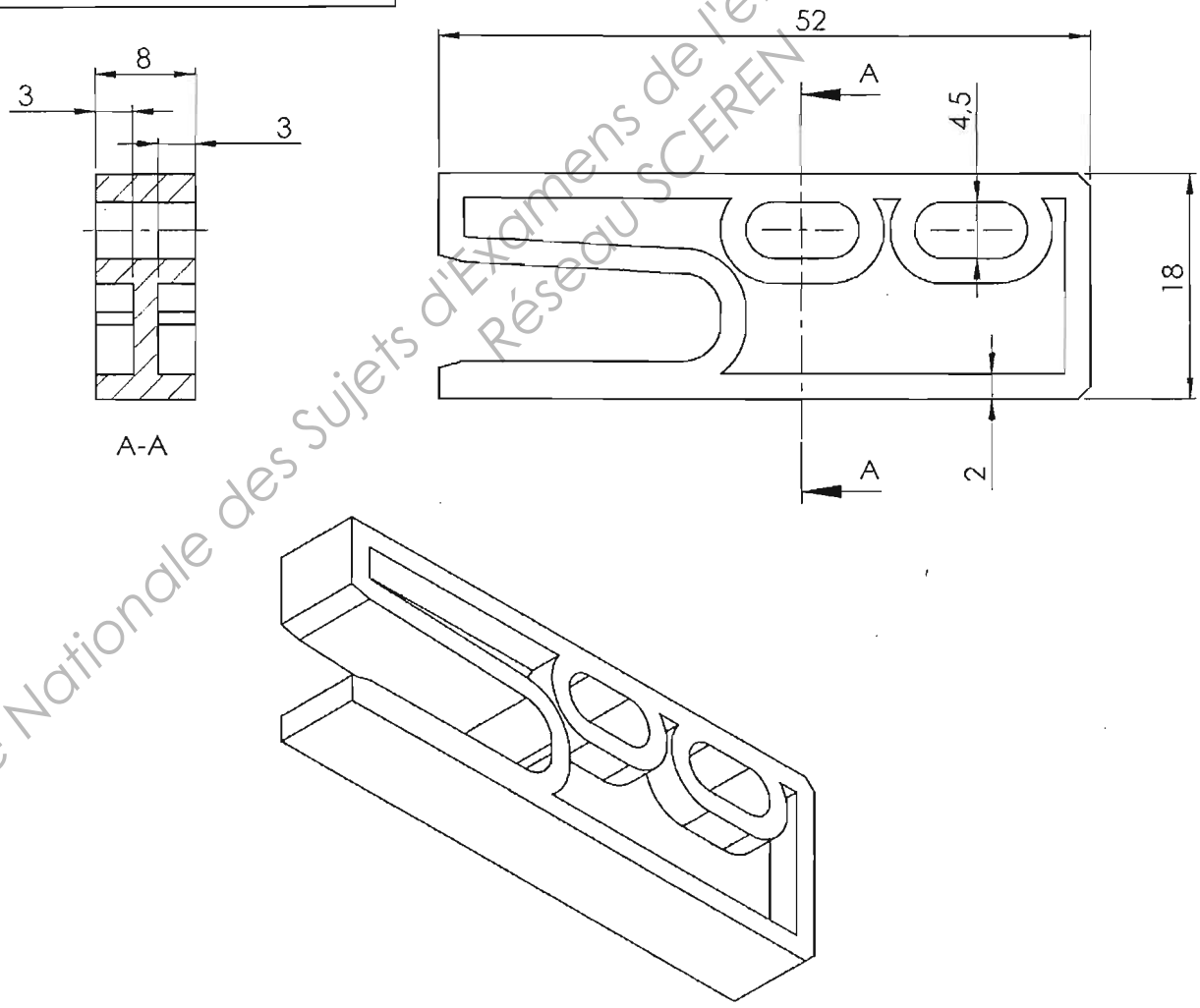


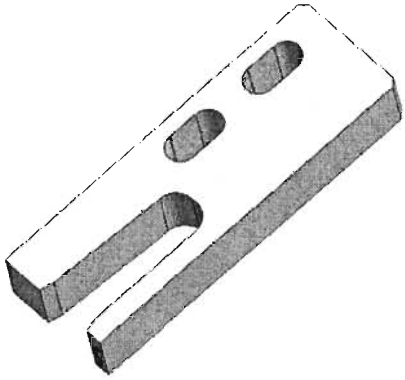
Fig. 1 Détail : Profondeur d'encastrement du frein fixe (pièce pleine).

Dessin de définition partiellement coté de la pièce : frein fixe pièce optimisée.

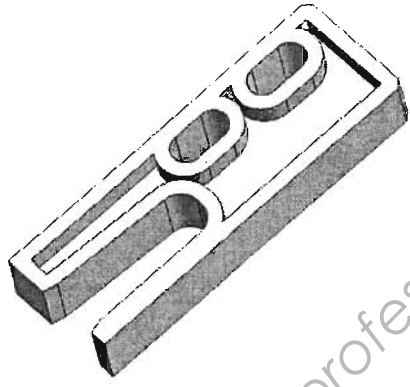


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1.4. Etude économique : Comparaison des coûts de la pièce usinée ou injectée.



Version usinée



Version injectée

L'entreprise décide de modifier le processus de production de la pièce « frein fixe ». Actuellement, la pièce est obtenue par usinage. La solution choisie est l'injection plastique dans un moule mono-empreinte. Les données de production figurent ci-après.

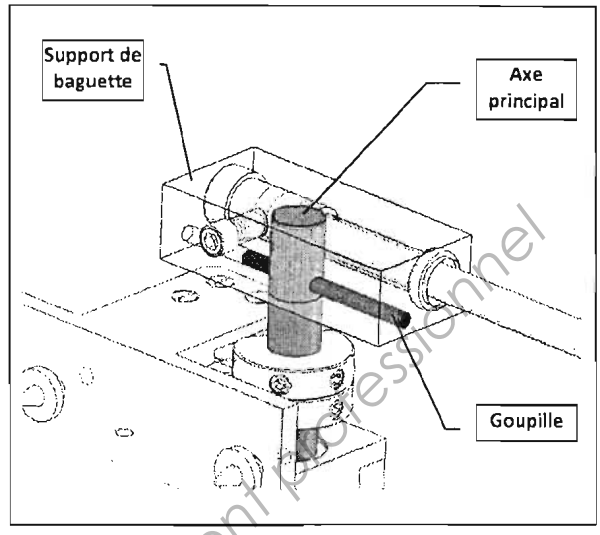
Usinage	
Nombre de pièces usinées par heure :	10 pièces
Coût de production horaire : (inclus les coûts des outils coupants)	80 € / h
Coût d'étude de fabrication :	650 €
Coût matière par pièce :	0,63 €
Coût traitement de surface :	1,15 €/pièce

Injection plastique pour une matière de référence	
Volume carotte + canal :	2,3 cm^3
Prix matière :	2,60 € / kg
Masse volumique :	1,08 g / cm^3
Nombre d'injections par heure :	240 pièces/heure
Coût de production horaire :	45 € / h
Coût d'étude du moule :	2 500 €
Coût de réalisation du moule :	6 500 €
Nombre d'empreintes :	1

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2. Etude de la liaison entre le support de baguette et l'axe principal.

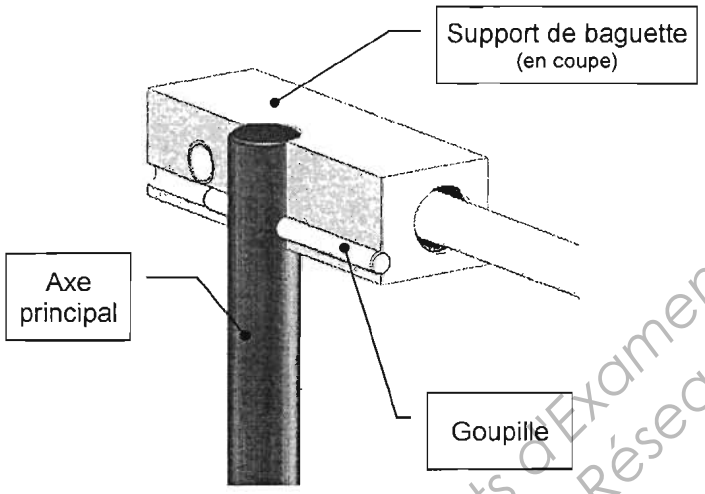
La liaison encastrement entre le support de baguette et l'axe principal est actuellement réalisée par un assemblage serré, maintenu par une goupille de diamètre 3mm (voir figure ci-contre).



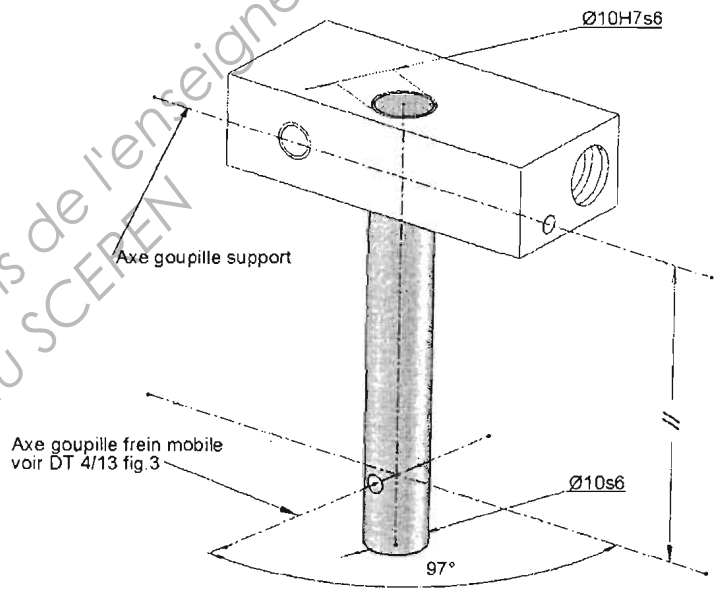
La nature de cette liaison engendre des problèmes lors de l'usinage et du montage des deux pièces. Ces difficultés entraînent un taux de rebuts trop important pour l'entreprise.

Le service méthodes envisage de modifier cette liaison en supprimant la goupille et en optant pour un assemblage par frettage (le procédé est décrit à la page suivante).

Les conditions d'assemblage actuelles sont décrites dans les deux figures suivantes :



Vue en coupe de l'assemblage actuel



Matière de l'axe principal : Acier inoxydable fortement allié **X8 Cr Ni S 18 - 9**

Matière du support de baguette : Alliage d'aluminium au silicium **Al Si7 Mg**

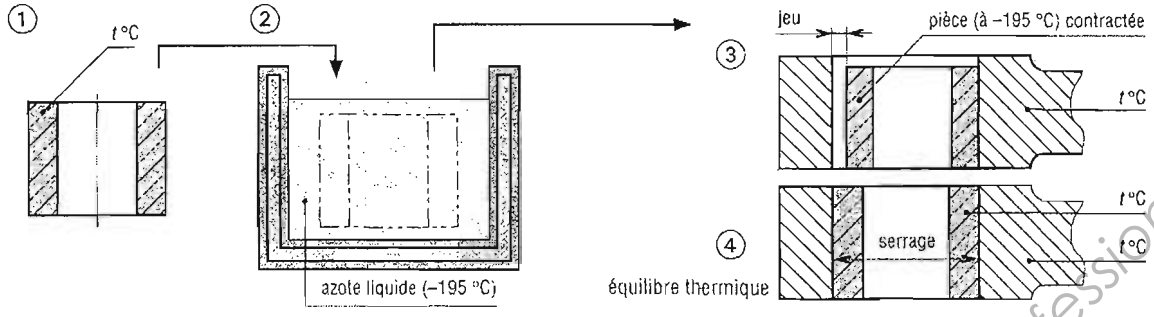
Tableau récapitulatif des procédés d'assemblage / types d'ajustements

Exemples d'ajustements serrés		observations	
H7u6 H7s6	assemblage fortement serré pouvant transmettre des efforts importants	presse lourde ou frettage	avec détérioration des pièces au démontage
H7r6	assemblage assez serré	presse	
H7p6	assemblage serré pouvant transmettre des efforts sans organes d'arrêt		
H7n6	assemblage sous faible pression organe d'arrêt (clavette...) nécessaire en rotation organe d'arrêt pas forcément nécessaire en translation	assemblage parfois possible au maillet	sans détérioration des pièces au démontage
H7m6	assemblage légèrement serré organes d'arrêt nécessaires en rotation et translation		

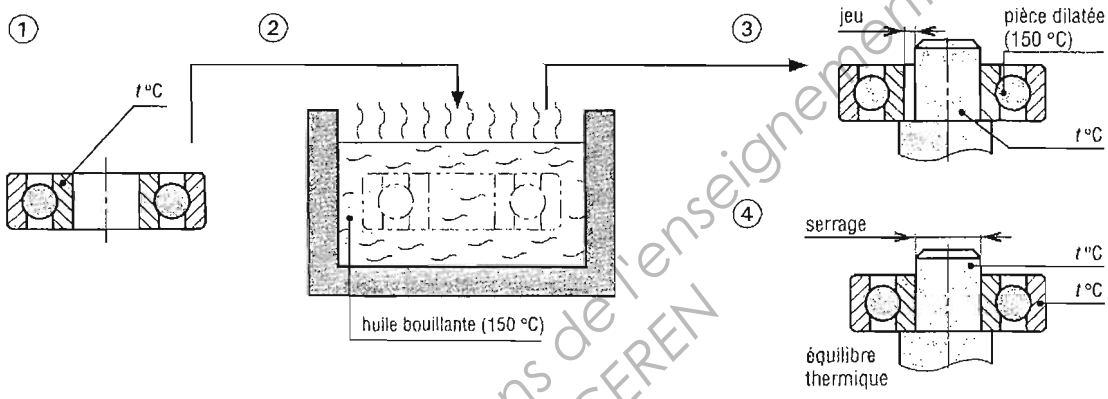
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

LE PROCÉDÉ DE FRETTAGE

Principe du frettage par contraction



Principe du frettage par dilatation



Frettage par contraction de l'arbre

Le raccourcissement δd_A du diamètre de l'arbre est :

$$\delta d_A = \alpha_A \cdot d_A \cdot \delta T_A = J + S$$

Frettage par dilatation du logement

L'accroissement ou la dilatation δd_M du diamètre du moyeu est : $\delta d_M = \alpha_M \cdot d_M \cdot \delta T_M = J + S$

Frettage par contraction et par dilatation

$$\delta T = \delta T_A + \delta T_M = \frac{J+S}{d}\left(\frac{1}{\alpha_A} + \frac{1}{\alpha_M}\right)$$

δT_A : diminution de la température de l'arbre
δT_M : augmentation de la température du moyeu
δT : différence de température arbre moyeu

d_A : diamètre de l'arbre avant montage
d_M : diamètre du logement avant montage
$d \approx d_A \approx d_M$

α_A : coeff. dilatation matériau arbre
α_M : coeff. dilatation matériau moyeu
J : jeu souhaité pour le montage
S : serrage voulu = $d_A - d_M$

(Extrait du « Guide des Sciences et Technologies Industrielles » J-L.Fanchon Editions Nathan)

Valeurs du coefficient de dilatation du matériau moyeu (α_M) selon la matière et la température de chauffage

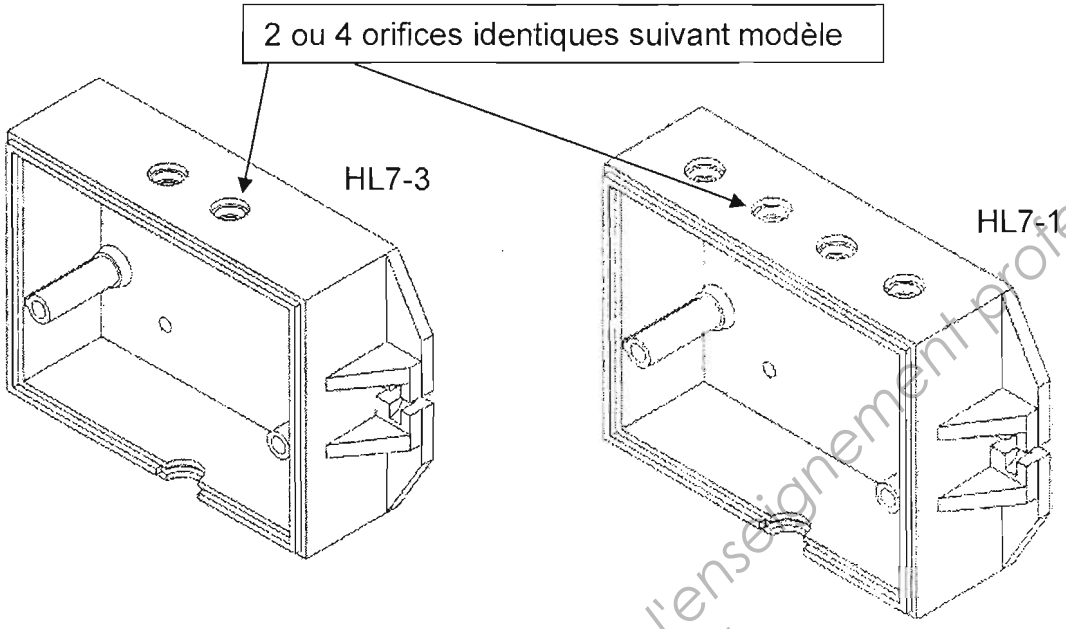
X8 Cr Ni S 18 - 9						
Coefficient moyen de dilatation thermique linéique (en 10^{-6} x $°C^{-1}$) entre 20°C et						
100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	550°C	600°C
16	17	17	17,5	18	--	--

Al Si7 Mg						
Coefficient moyen de dilatation thermique linéique (en 10^{-6} x $°C^{-1}$) entre 20°C et						
100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	550°C	600°C
23,8	24,6	25,4	26,5	27,7	--	--

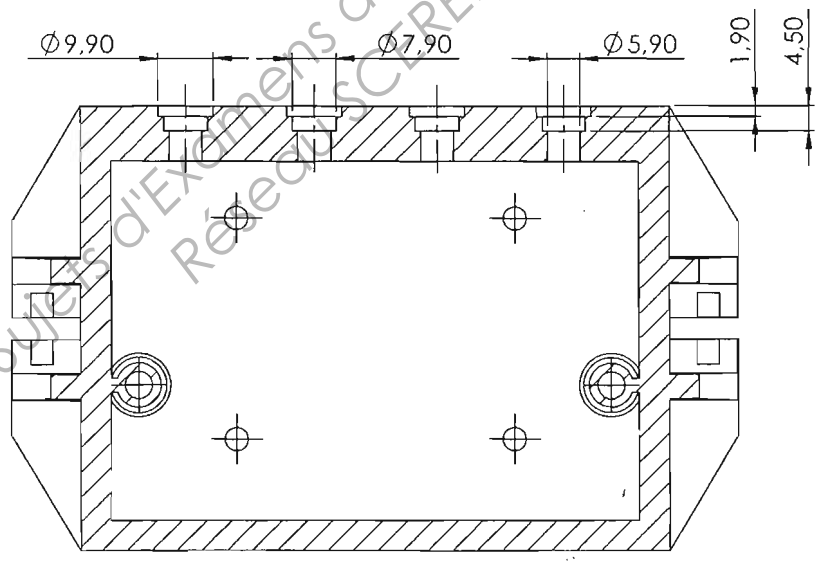
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

3. Etude de la conception du moule d'injection plastique pour la pièce «boitier».

Un principe de moule d'injection plastique du boitier a été validé lors d'une présérie. Dans ce moule de présérie les orifices n'étaient pas réalisés mais rajoutés par une reprise en usinage.

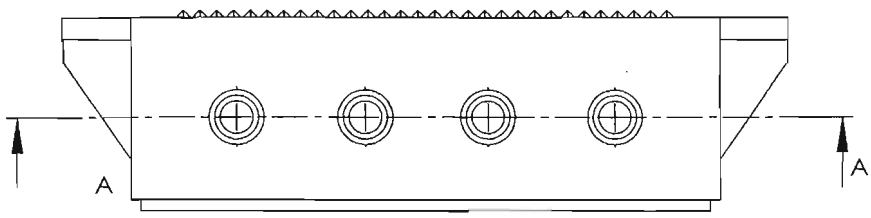


Dessin de définition partiellement coté de la pièce : boitier du HL7-1



A-A

Tolérance générale :
NF T58-000
Classe de précision : normale



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Blocs Empreintes

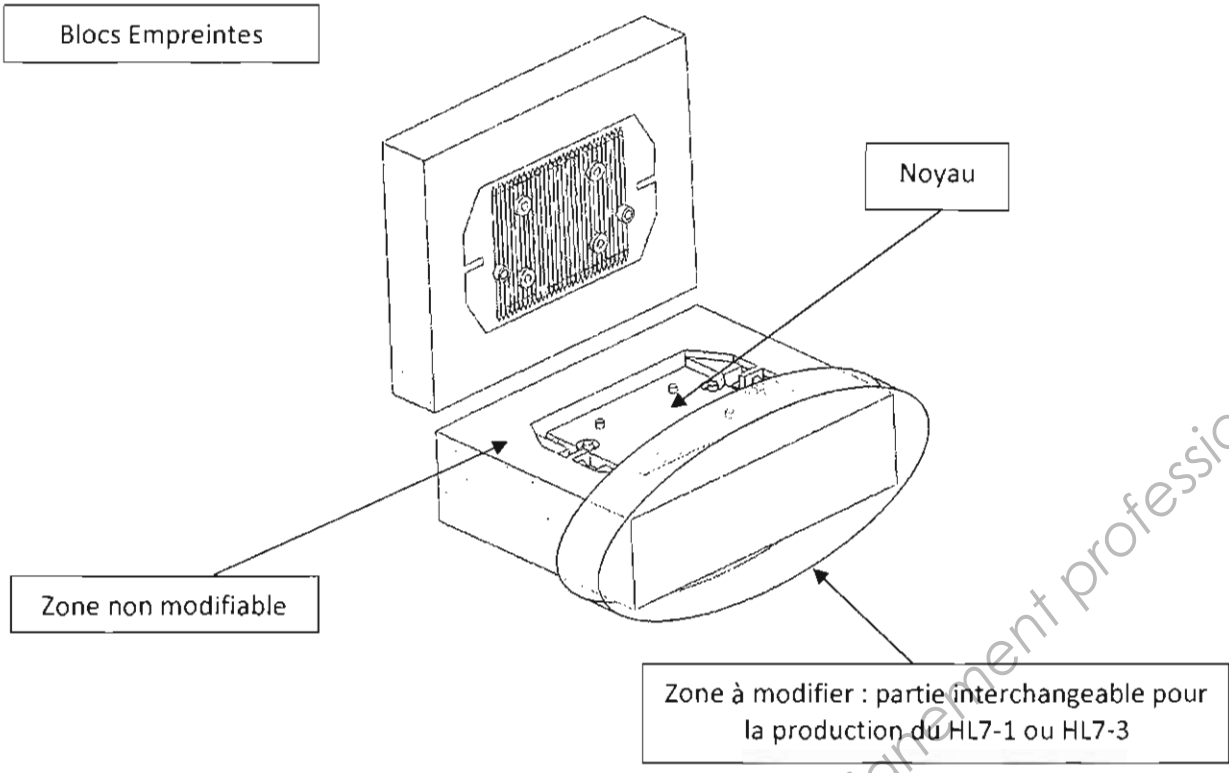
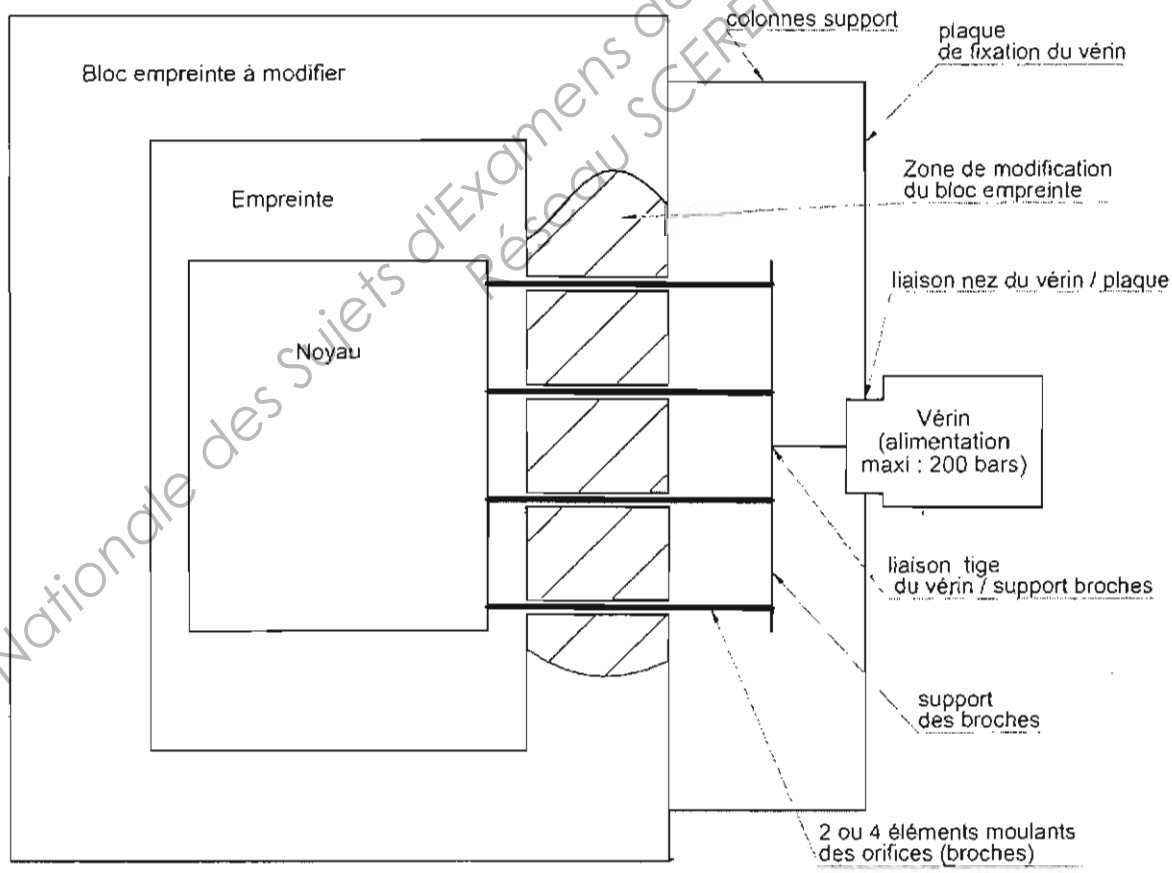
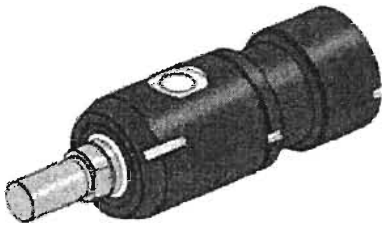


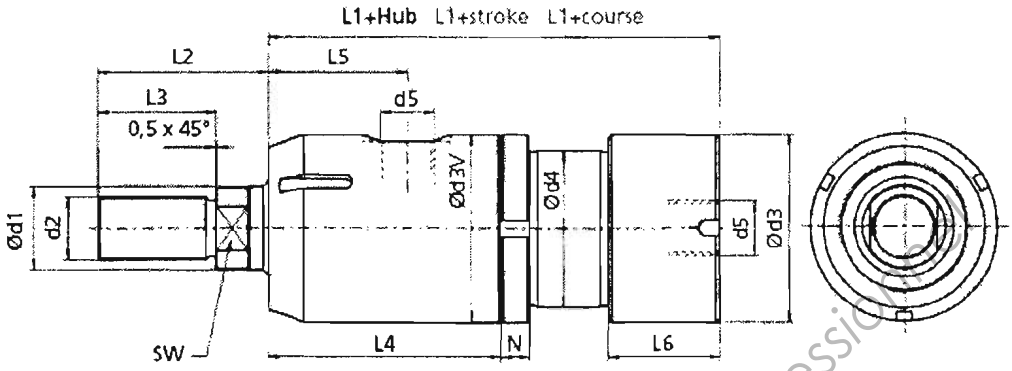
Schéma de l'implantation des broches

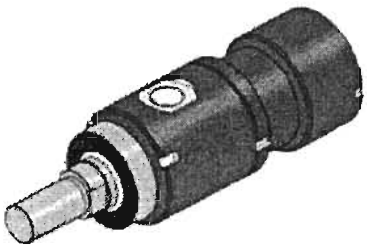


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

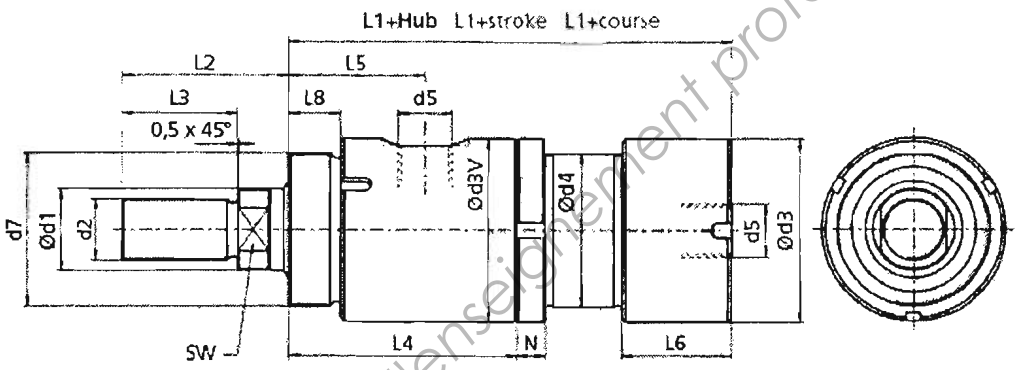


Befestigungsart 00
Mounting mode 00
Mode de fixation 00



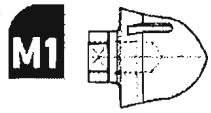


Befestigungsart 01
Mounting mode 01
Mode de fixation 01



Bestellbezeichnung (Beispiel)
Order specification (example)
Référence de commande (exemple)

UZ 100 .32 / 16/ 100. 00. 201. ___



Innengewinde
Internal thread
Filetage intérieur



Anschluss seitlich
Side-mounted oil ports
Raccord latéral

Kolben Ø Piston Ø Ø Piston	Stangen Ø (d1) Rod Ø (d1) Ø Tige (d1)	Hub Stroke Course	Befestigungsart Mounting mode Mode de fixation			Funktionsart Operation mode Mode de fonctionnement				Option Options Options	d2	d3	d3V	d4	d5	d7	d12	d13 f7	d14
16	8		00	01	001	201	204	206	208	V	M6	28	29,5	20	G1/8"	M20x1,5	23	15	M3
20	10		00	01	001	201	204	206	208		M8	32	32	25	G1/8"	G1/2"	26	18	M4
25	12		00	01	001	201	204	206	208	E	M10	36	36	30	G1/8"	G3/4"	30	22	M4

L1				L2	L3	L4	L5	L6		L8	L15 001	N	SW
201	204	206	208					201 206	204 208				
63	90	75	78	30	25	40	23	25	25	8	6	7	6
66	104	83	87	35	26	56	25	35	35	9	7	7	8
73	113	95	95	41	30	57	26,5	35	35	9	8	8	10

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES

SESSION 2013

Épreuve E5 Conception détaillée

Sous épreuve E5.1 : Conception détaillée — Pré-industrialisation

Portillon de départ

DOSSIER travail demandé

Ce dossier comporte 2 pages numérotées de TD1/2 à TD2/2

13MCE5PI

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1) Modifier la pièce « frein fixe » du système anti-rebond.

1.1) Choix du matériau (voir DT4/13 et DT5/13).

A l'aide des graphes fournis, **proposer un matériau** qui réponde à tous les **critères** définis pour la pièce « frein fixe ».

*Répondre sur le document **DR1/5**. Justifier la réponse.*

1.2) Etude rhéologique.

Après **analyse** des simulations proposées (voir DT6/13) :
- Sélectionner 5 critères de choix pertinents ;
- Analyser les 2 solutions d'injection à l'aide de ces 5 critères ;
- Choisir la solution d'injection.

Répondre sur feuille de copie. Argumenter vos réponses.

1.3) Etude de l'empreinte du moule d'injection plastique

Faire un schéma d'architecture de l'outillage d'injection pour la pièce « frein fixe optimisé », en mettant en évidence la ligne de joint, le point d'injection, le système d'éjection, les parties fixe et mobile du moule (voir DT7/13).
Les formes intérieures de la pièce sont réalisées par des broches, les représenter.

*Répondre sur le document réponse **DR 2/5** en complétant les vues proposées.*

1.4) Etude économique : Comparaison des coûts de la pièce usinée et de la pièce injectée non massive (optimisée pour l'injection plastique).

1.4.1) Définir le **coût matière** C_M d'une injection à partir des données existantes (**DT6/13** et **DT8/13**).

1.4.2) Définir dans chaque cas le **coût de production total** en fonction du nombre de pièces à produire. On notera :

- C_{TU} le coût total de production pour la solution d'usinage.
- C_{TI} le coût total de production pour la solution d'injection.
- n le nombre de pièces.

Déterminer les équations liées aux coûts en fonction du nombre de pièces :

$$C_{TU} = f_{(n)} \quad \text{et} \quad C_{TI} = f_{(n)}$$

1.4.3) Calculer le **seuil de rentabilité**. Méthode graphique ou analytique au choix.

Répondre sur feuille de copie. Argumenter vos réponses.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2) Modifier la liaison entre le support de baguette et l'axe principal

2.1) Concernant la solution de montage actuelle, lister les causes possibles qui engendrent ce taux de rebut élevé. Répondre sur le document réponse **DR 3/5.**

*Le procédé de montage retenu pour l'obtention de la liaison est le frettage (voir **DT9/13**).*

2.2) Proposer des **modifications à prévoir** pour assurer la mise en position (MIP) correcte pour l'opération de frettage. Représenter ces modifications sur le document réponse **DR3/5** et indiquer quelles surfaces participent à l'élimination des degrés de liberté dans le tableau correspondant.
(On pourra repérer les formes élémentaires (plan, cylindre) sur le croquis par les annotations de type P1, C1, ...pour compléter le tableau).

2.3) L'ajustement prévu pour cet assemblage sera de type H7s6.

*Pour le montage des deux pièces, on peut soit chauffer le logement pour provoquer une dilatation, soit refroidir l'arbre pour provoquer une contraction, ou les deux (voir **DT 10/13**).*
On choisit la première solution, soit le chauffage du support de baguette. Nous allons chercher à déterminer la température de chauffe pour le procédé de montage.

- Définir le diamètre du moyeu $\mathbf{d_M}$ (voir **DT10/13**), considéré ici comme le diamètre de l'alésage du support, soit Ø10H7 (+15 µm,0). Utiliser la valeur moyenne.
- Sachant qu'il est souhaitable d'augmenter le diamètre $\mathbf{d_M}$ de 0,1 mm environ ($\mathbf{\delta d_M}$) pour rendre possible l'assemblage. Déterminer pour les différentes valeurs du coefficient de dilatation α_M ,et d'élévation de température correspondantes δT_M, la valeur prise par $\mathbf{\delta d_M}$ et compléter le tableau correspondant.
- En déduire la **valeur de la température de chauffe** de la pièce « support » pour le procédé de montage par frettage.

*Répondre sur le document réponse **DR 3/5.***

3) Modifier le moule d'injection plastique pour la pièce «boitier».

3.1) Représenter sur les documents **DR4/5 et DR5/5 une solution des 4 broches amovibles** pilotées par le vérin dont la référence est : UZ 100.16/8/20.01.201.V. Voir **DT11/13** à **DT13/13.**
Le guidage du support des broches (quantité : 2 ou 4) se fera par les broches elles-mêmes. Aucune trace due à une partie moulante n'est admise sur la face extérieure de la pièce.
Représenter : les 4 broches ainsi que leurs modes de fixation, la partie interchangeable de l'empreinte, le nez du vérin ainsi que sa fixation sur le support de broches, la plaque de fixation du vérin ainsi que ses colonnes support.

3.2) La matière plastique pendant la phase de maintien exerce une pression sur les 4 broches. Une des fonctions du vérin est de s'opposer à l'effort induit.
Déterminer **la pression hydraulique minimale nécessaire** pour alimenter le vérin et justifier le choix de cet actionneur avec les données suivantes :

- Pression de la matière au niveau des 4 broches : 12MPa (simulation rhéologique).
- Pression maximale d'alimentation du vérin : 200 Bars (20MPa).

Répondre sur feuille de copie.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES

SESSION 2013

Epreuve E5 Conception détaillée

Sous épreuve E5.1 : Conception détaillée — Pré-industrialisation

Portillon de départ

DOSSIER documents réponses

Ce dossier comporte 5 pages numérotées de DR1/5 à DR 5/5

13MCE5PI

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DANS CE CADRE

Ne rien inscrire dans ce cadre

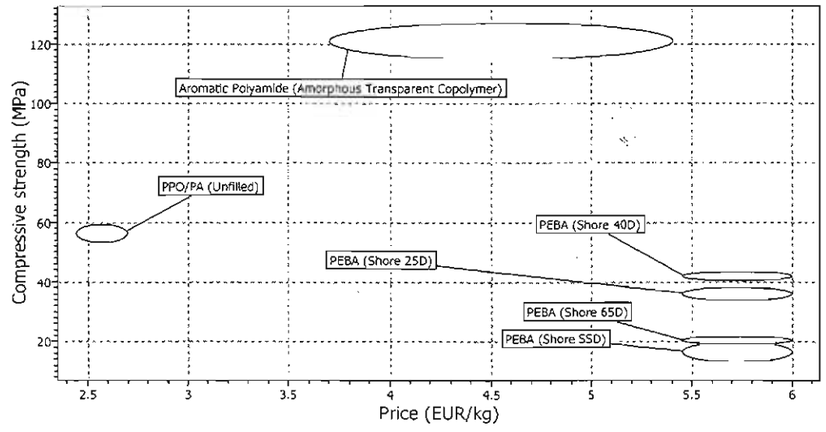
NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

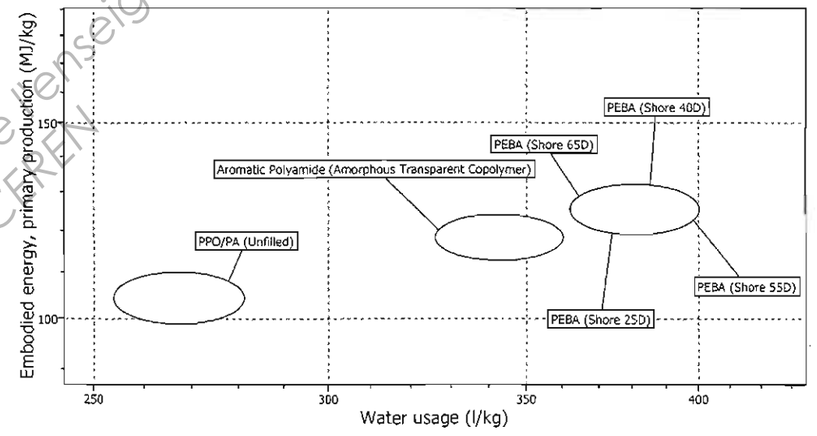
Note :

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

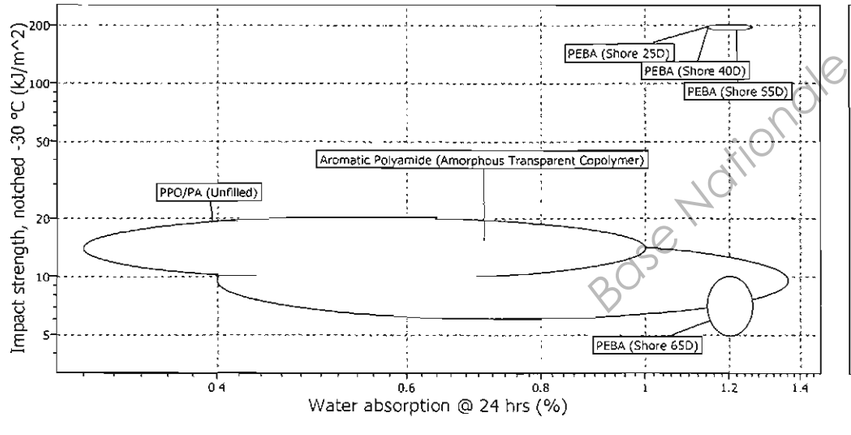
1.1) Proposer un matériau qui réponde à tous les critères définis pour la pièce « frein fixe ».



Analyse des critères :



Analyse des critères :



Analyse des critères :

Justifier votre choix :

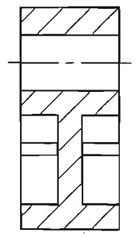
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

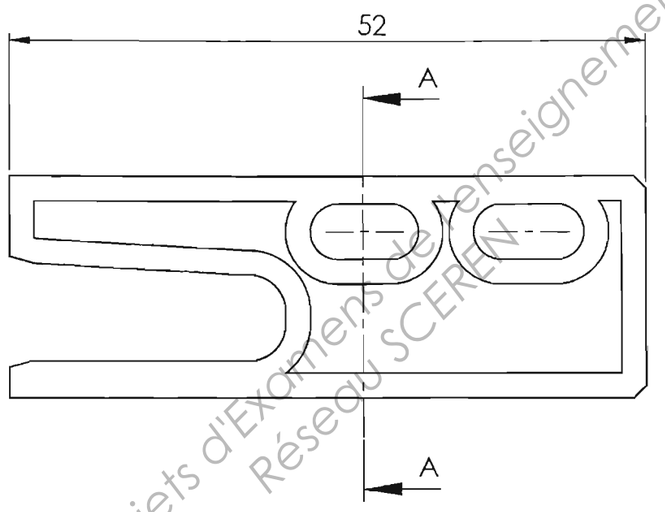
1.3) Etudier l'empreinte du moule d'injection plastique.

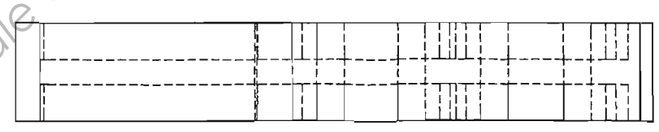
Mettre en évidence sur toutes les vues utiles à la compréhension :
- Le point d'injection, la ligne de joint, les parties fixes et mobiles du moule, le système d'éjection, les broches.

VOUS RAJOUTEREZ TOUTES LES VUES ET/OU COUPES QUE VOUS JUGEREZ UTILES A LA COMPREHENSION.



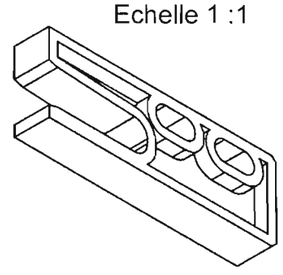
A-A





Echelle 2 :1

Echelle 1 :1



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1) Lister les causes de rebuts.

2.2) Proposer des modifications sur l'axe et/ou le support.

	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
MIP						
MAP	*L'OPERATION DE FRETTAGE ASSURE LE MAINTIEN EN POSITION DES 2 PIECES*					

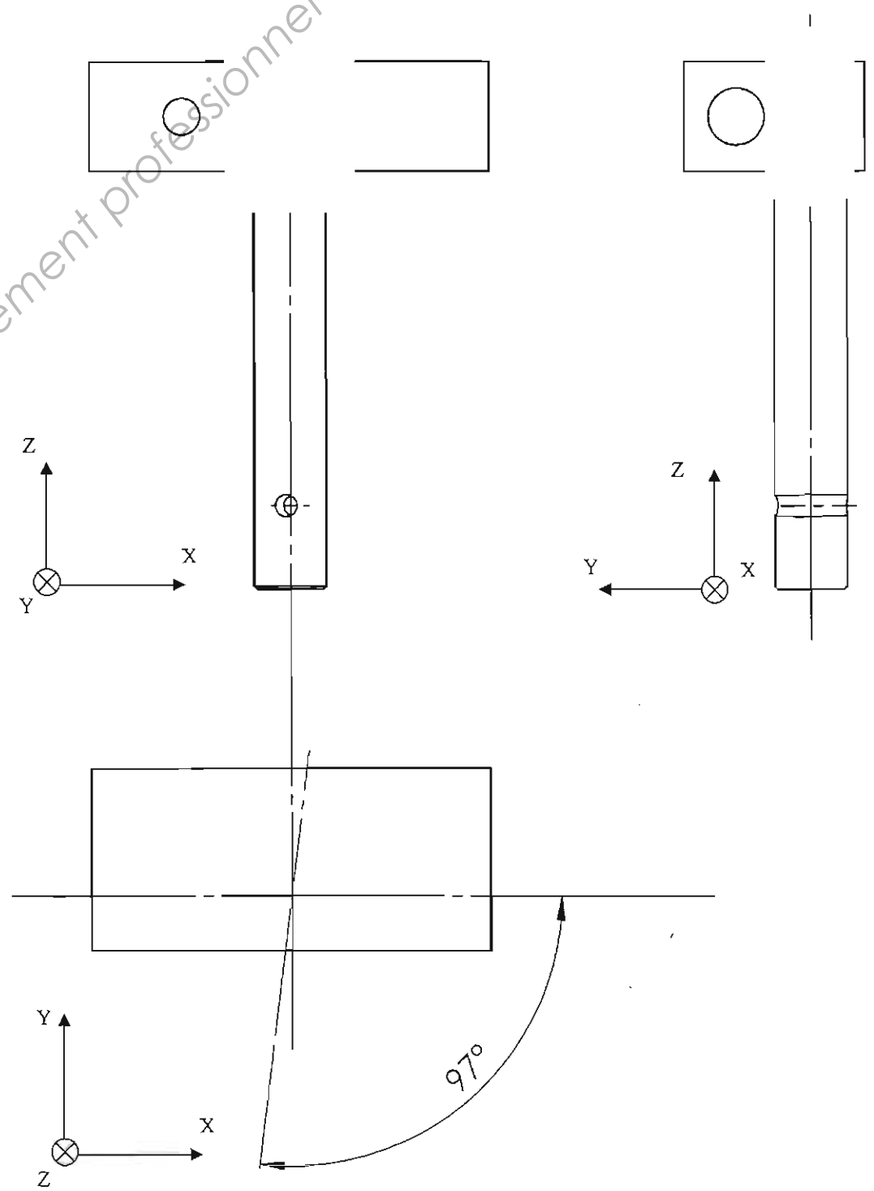
2.3) Déterminer le diamètre du moyeu et la température du procédé.

Diamètre du moyeu : d_M =

α_M					
δT_M	*100 – 20 = 80*				
δd_M					

Température de chauffe choisie :

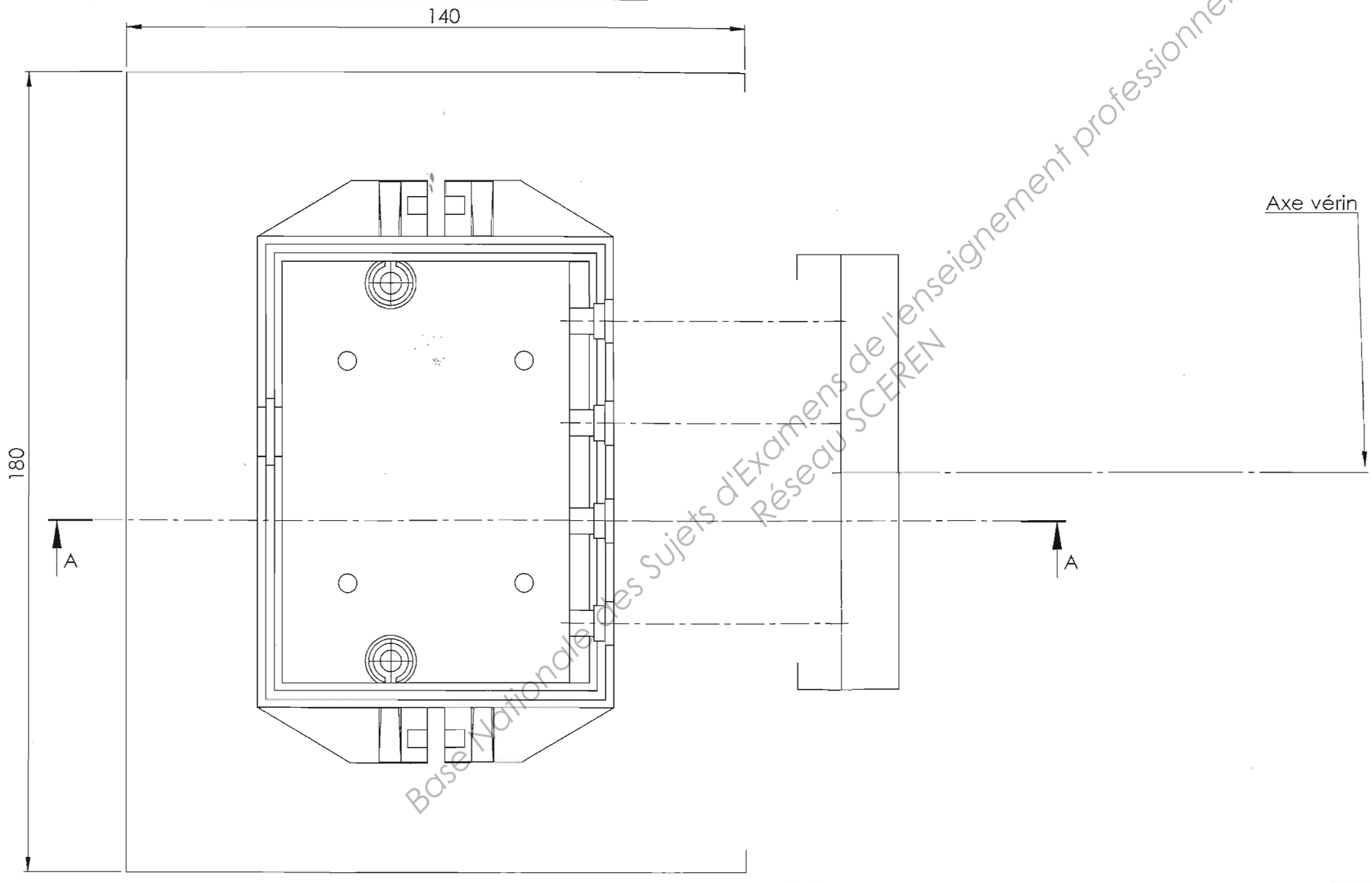
$T_{chauffe}$ =



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1) Représenter la solution des 4 broches amovibles pilotées par un vérin.

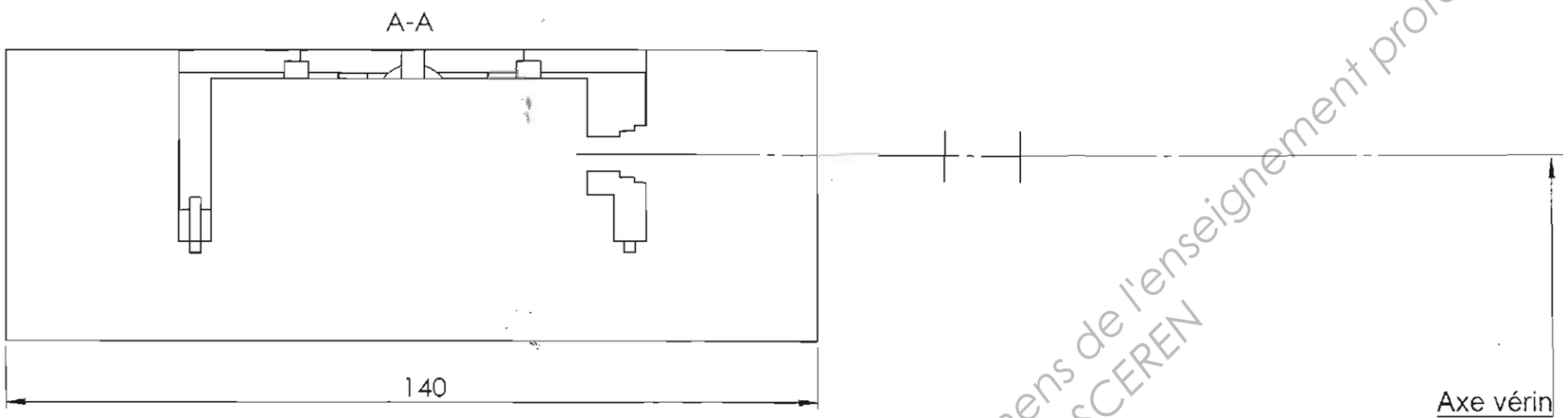


Représenter sur la vue ci-contre et sur la vue en coupe page suivante (DR 5/5) :

- Les 4 broches ainsi que leur mode de fixation.
- La partie interchangeable de l'empreinte.
- Le nez du vérin ainsi que sa fixation sur le support porte-broches.
- La plaque de fixation du vérin ainsi que ses colonnes support.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Représenter sur la coupe ci-contre :

- La broche dans le plan de coupe ainsi que son mode de fixation.
- La partie interchangeable de l'empreinte.
- La plaque de fixation du vérin ainsi que ses colonnes support.

VOUS RAJOUTEREZ TOUTES LES VUES ET/OU COUPES QUE VOUS JUGEREZ UTILES A LA COMPREHENSION.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BTS Conception et Industrialisation Microtechnique	Code : 13MCE5PI	Session 2013	Document réponse
EPREUVE E5.1. Conception détaillée – Pré-industrialisation	Durée : 4h00	Coefficient : 2	DR5/5

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.