

SESSION 2007

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**PLASTURGIE****U4 : CONCEPTION INNOVATION**

Durée : 5 heures

Coefficient : 4

Aucun document autorisé**CALCULATRICE AUTORISÉE**

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machine entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'information par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

DOCUMENTS FOURNIS

CE SUJET COMPORTE 24 PAGES

Sommaire	page : 1
Dossier technique	pages : 2 à 8
Dossier travail	pages : 9 à 17
Dossier réponse	pages : 18 à 24

DOCUMENTS À RENDRE

Dossier réponse	pages : 18 à 24
------------------------	------------------------

**Les différentes parties de cette épreuve sont indépendantes.
Elles peuvent être étudiées dans l'ordre de votre choix.**

RÉPARTITION PRÉCONISÉE DU TEMPS

Lecture du sujet et compréhension :.....	0 h 30
Partie 1 :.....	1 h 30
Partie 2 :.....	1 h 00
Partie 3 :.....	2 h 00

DOSSIER TECHNIQUE

Sommaire	document : 02 / 24
Présentation du produit	documents : 03 / 24 à 04 / 24
Analyse fonctionnelle	document : 04 / 24 à 05 / 24
Fiches matière	document : 06 / 24
Support de CD (document DT1)	document : 07 / 24
Bouton de manivelle (document DT2)	document : 08 / 24

SKIP DOCTOR

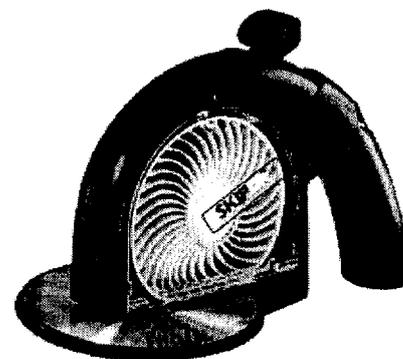
1. Présentation du produit :

1.1 Généralités :

Il y a quelques années, lorsque les CD ont commencé à faire leur apparition sur le marché, les fabricants vantèrent les mérites de ce nouveau support et annoncèrent une longue liste d'avantages pour ce tout nouveau média. Parmi ces avantages, figurait en bonne place sa durée de vie.

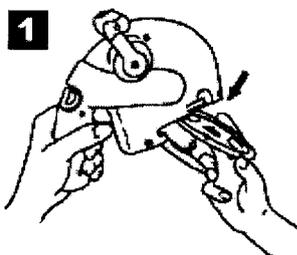
Aujourd'hui, il faut bien se rendre à l'évidence et reconnaître que cela a longtemps été surestimé - surévalué. En effet, dans la pratique il n'est pas rare de voir certains médias, qu'il s'agisse de CD ou de DVD, devenus en partie ou totalement illisibles après quelques années, quelques mois voire même seulement quelques semaines d'utilisation.

Le Skip Doctor a pour fonction de resurfer le support numérique afin qu'il soit de nouveau utilisable.

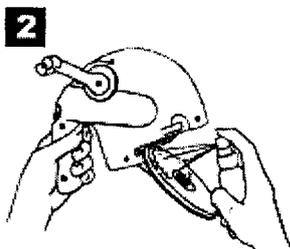


1.2 Fonctionnement :

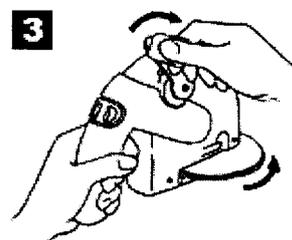
Le Skip Doctor est fourni avec un petit livret faisant office de guide d'utilisation multilingue. Il explique pas à pas les différentes étapes de réparation d'un média, reproduites ci-dessous :



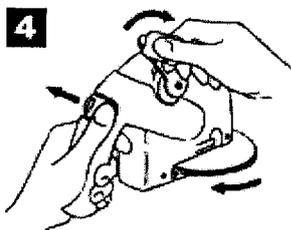
1
Mettre en place
le support de disque sur le bras
porteur



2
Placer le média et vaporiser de
liquide réparateur



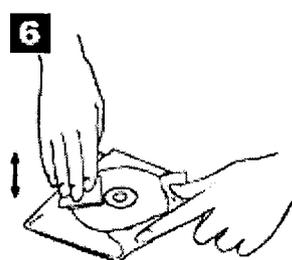
3
Faire tourner le média dans le sens
inverse des aiguilles d'une montre.



4
Puis dans le sens des aiguilles
d'une montre



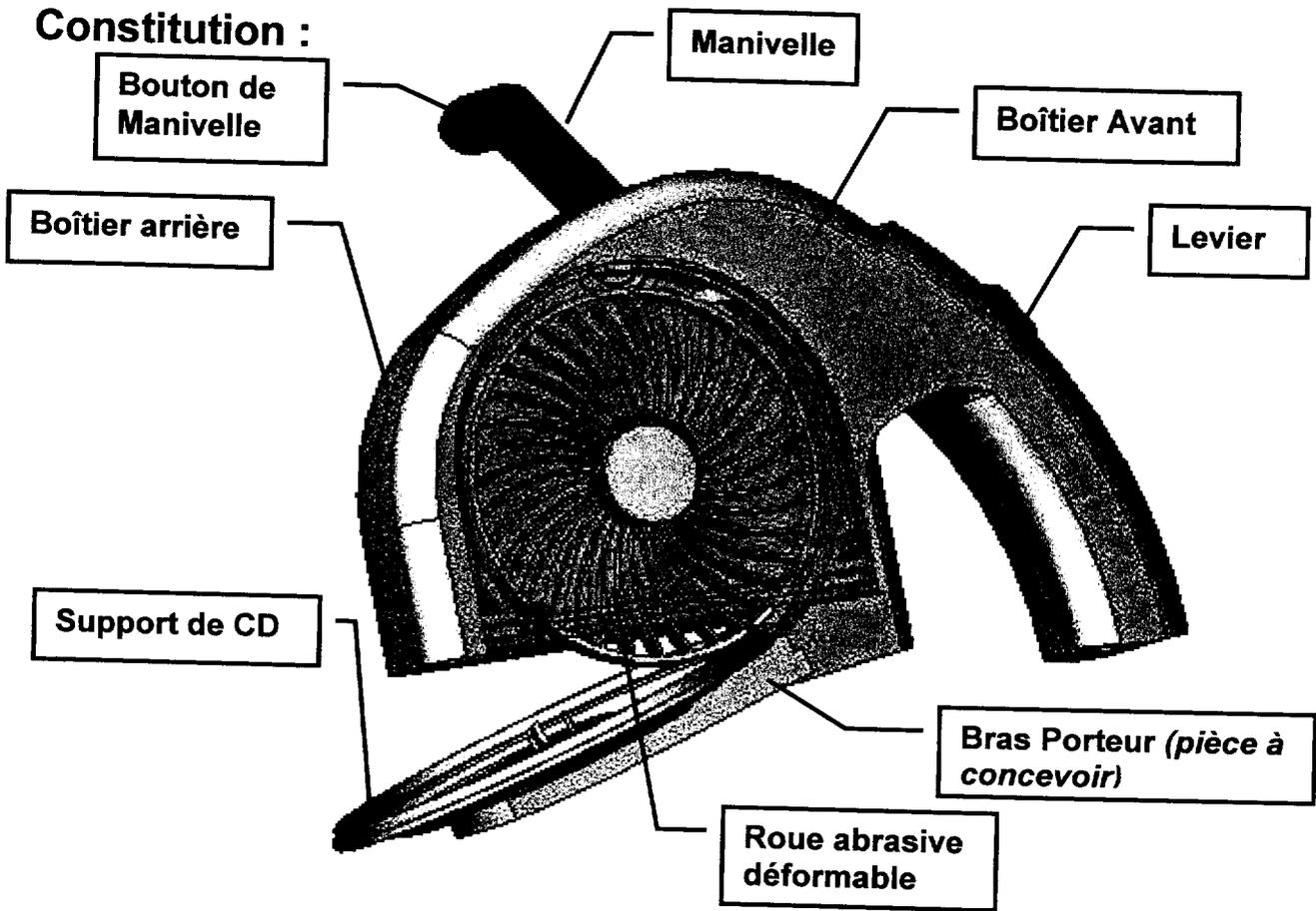
5
Sortir le média et le sécher avec le
chiffon fourni



6
Polir le disque avec le carré de
feutre fourni

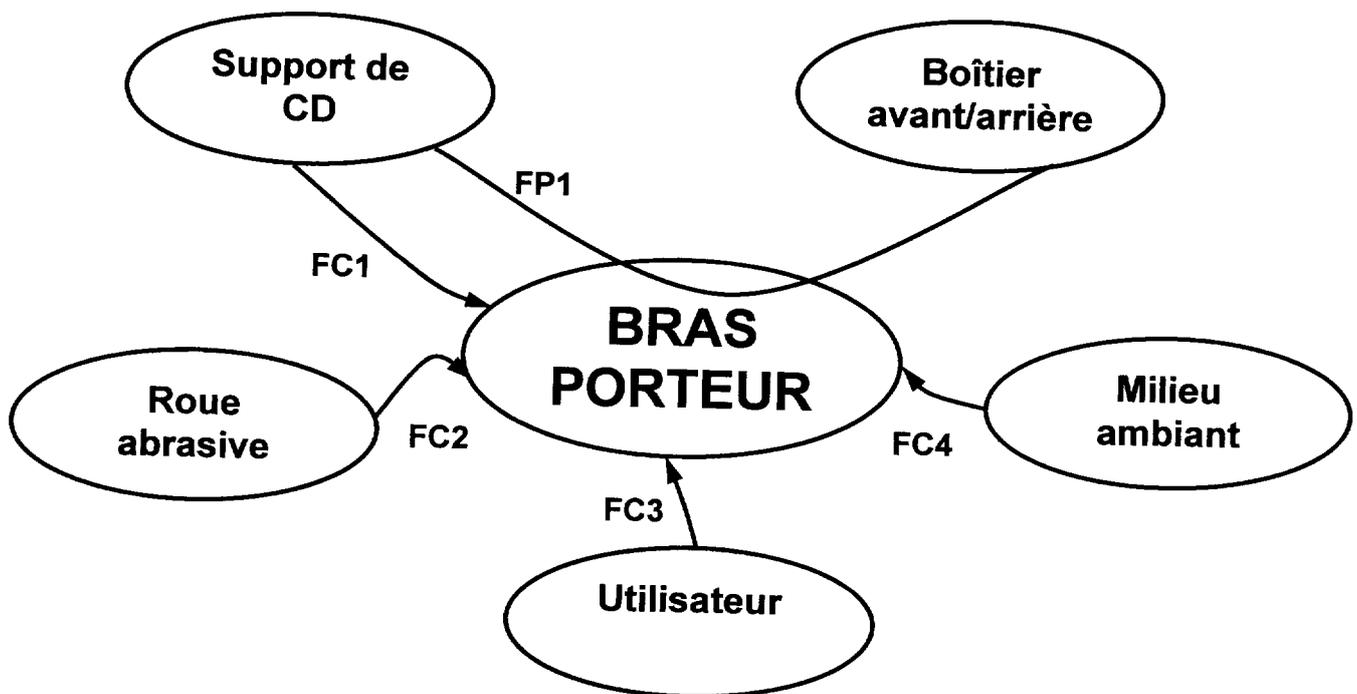
D'après Document officiel

1.3 Constitution :



2. Analyse fonctionnelle partielle du bras porteur :

2.1 Milieu environnant :



2.2 Fonctions de service :

	Fonctions	Critères d'appréciation	Niveau
FP1	Assurer le positionnement du support de CD par rapport aux boîtiers.	C1 : liaison pivot d'axe x entre le bras porteur et les boîtiers.	Cylindre intégré de $\varnothing 7$ et de longueur $L = 9$ mm pour chaque boîtier.
FC1	Assurer le maintien du support de CD sur le bras porteur.	C1 : liaison démontable par clipsage. C2 : guider le support de CD en rotation.	N1 : deux clips de dimension à déterminer. (document DR1 page 19/24) . N2 : portée cylindrique de $\varnothing 10$ mm.
FC2	Résister à l'effort de la roue abrasive.	C1 : liaison encastrement démontable par un crochet entre le boîtier arrière et le bras porteur. C2 : nervure centrale sous la pièce.	N1 : à calculer (document DR1 page 19/24) . N2 : épaisseur 2 mm.
FC3	Assurer un aspect extérieur lisse.	C1 : pas de nervure extérieure.	
FC4	Résister au milieu ambiant.	C1 : matière.	N1 : A.B.S. (Voir fiche matière).

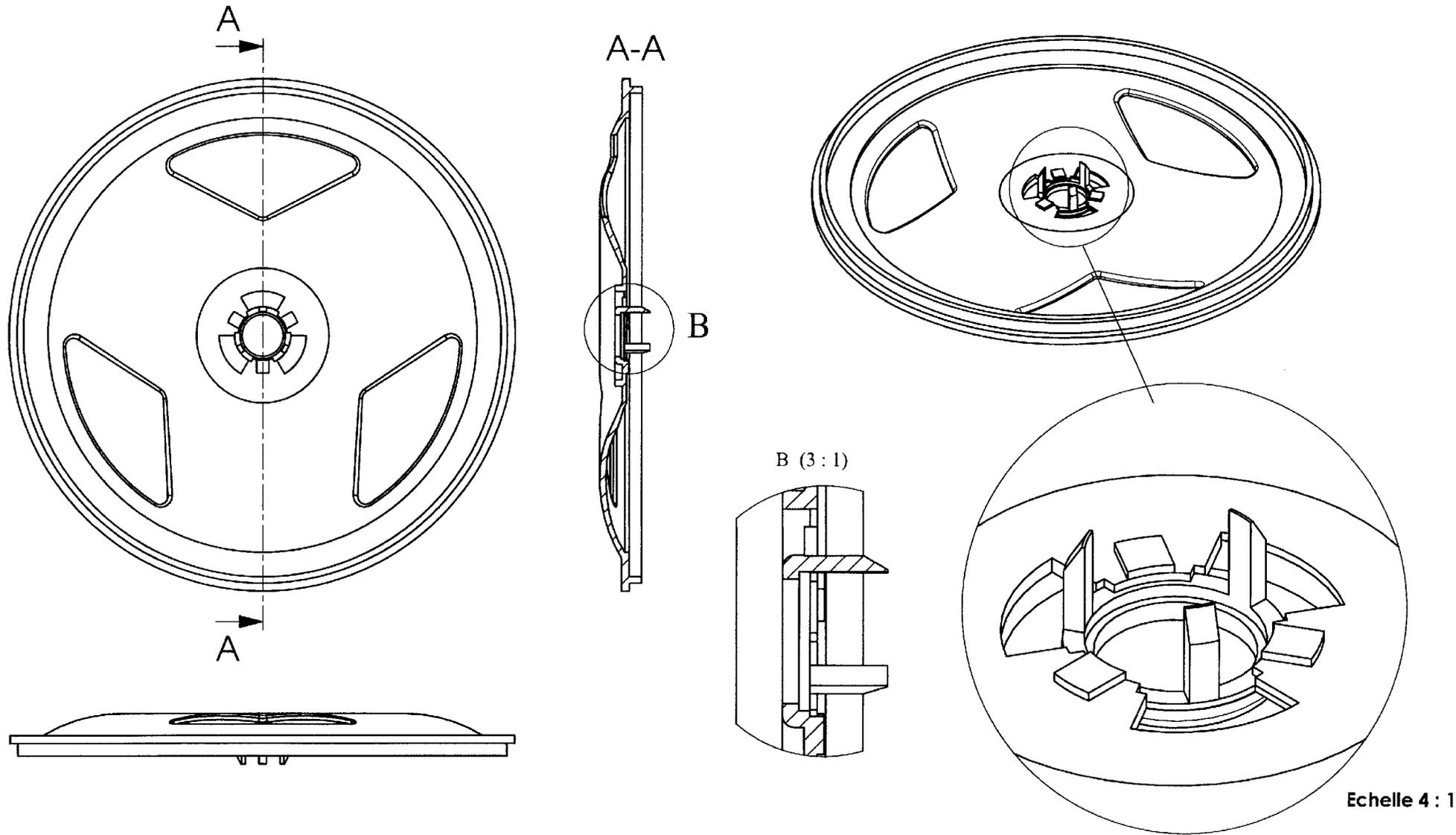
3. Cahier des charges techniques de l'outillage :

Fonctions techniques	Critères et solutions associés
FT1 : mise en forme.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 empreintes identiques ; ▪ Bloc rapporté non morcelé.
FT2 : alimentation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Décarottage automatique.
FT3 : démoulage.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas d'élément auxiliaire ; ▪ Plan de joint extérieur simple.
FT4 : éjection.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À étudier.
FT5 : régulation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 circuit partie fixe ; ▪ 1 circuit partie mobile.

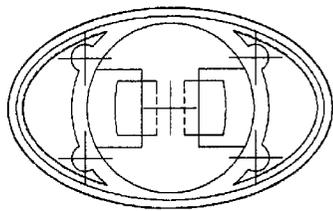
4. Fiche Matière :

La matière choisie pour mouler le bras porteur et le boîtier avant est un **ABS** de chez Techno Polymer. La matière retenue est le **Techno ABS 350**.

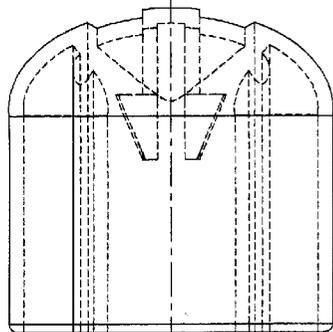
PROPRIÉTÉS	Unités	Données
Physiques		
Masse volumique	g/cm ³	1,02
Mécaniques		
Module d'élasticité ou module d'Young	MPa	2240
Coefficient de Poisson	-	0,35
Allongement à la rupture	%	4
Résistance au cisaillement	MPa	32
Contrainte au seuil	MPa	85
Rhéologiques		
Contrainte maxi de cisaillement	MPa	0,3
Taux de cisaillement maxi	s ⁻¹	50 000
Thermiques		
Température de transformation	°C	220
Température d'éjection	°C	87
Température du moule	°C	50



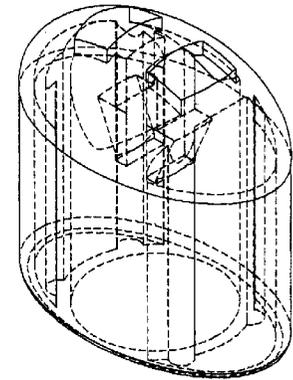
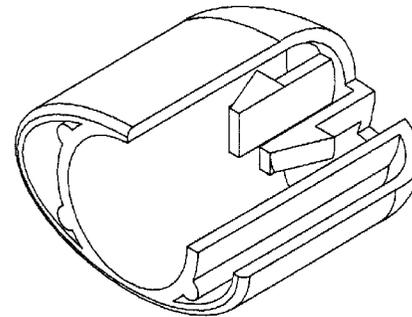
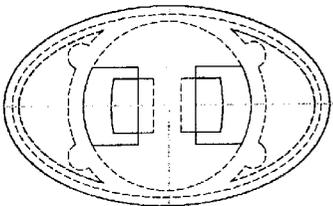
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
		Support de CD		
		Document DT1		
Format : A3H		Brevet de Technicien Supérieur Plasturgie		Page 7/24
Echelle : 1 : 1		Epreuve E4 : Conception & Innovation		
Durée 5H / Coeff. 4				
Session 2007				



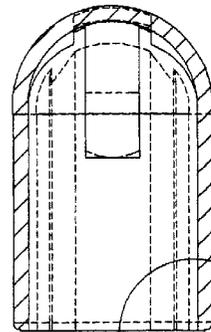
A



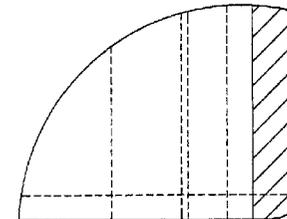
A



A-A



B



DETAIL B
Echelle 6 : 1

Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
		Bouton de manivelle Document DT2		
Format : A3H Echelle : 2 : 1				
Durée 5H / Coeff. 4		Brevet de Technicien Supérieur Plasturgie		Page 8/24
Session 2007		Epreuve E4 : Conception & Innovation		

DOSSIER TRAVAIL

Sommaire

document : 9 / 24

PARTIE 1 :

Étude du bras porteur

documents : 10 / 24 à 12 / 24

PARTIE 2 :

Analyse de moulabilité du boîtier avant

documents : 13 / 24 à 15 / 24

PARTIE 3 :

Étude de l'outillage du bouton de manivelle

documents : 16 / 24 à 17 / 24

REMARQUE : LES TROIS PARTIES SONT INDÉPENDANTES

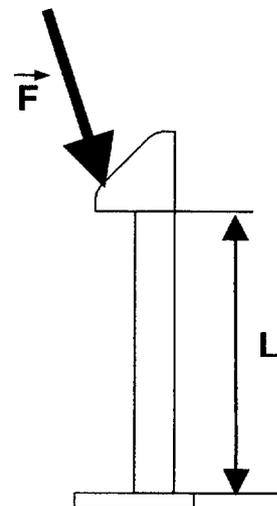
PARTIE 1

ÉTUDE du BRAS PORTEUR

1/ Dimensionnement des clips entre le support de CD et le bras porteur (FC1) :

Afin de pouvoir resurfer un CD, le Skip Doctor possède un support de CD démontable (voir document DT 1 page 7/24). Ce support de CD est fixé sur le bras porteur par l'intermédiaire de 2 clips.

L'objectif de cette étude est de dimensionner la longueur de clips (L). Lors de la fixation du support de CD sur le bras porteur, chaque clip subit un effort $F = 10 \text{ N}$.



Question 1 : (sur le document réponse DR1 page 19/24)

- Calculer l'effort tangentiel (T) et l'effort normal (N) de la force F.

Question 2 : (sur le document réponse DR1 page 19/24)

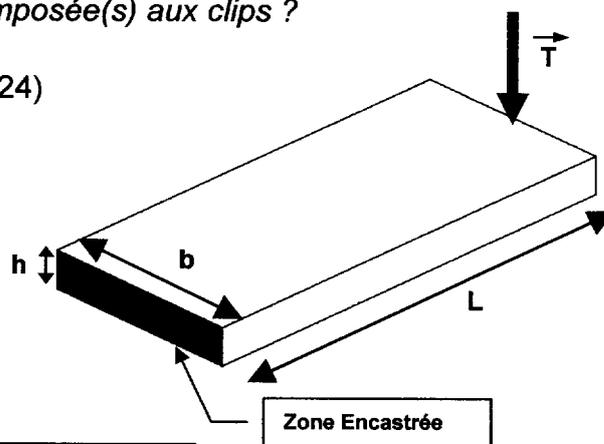
- Quel(s) est (sont) le(s) type(s) de sollicitation(s) imposée(s) aux clips ?

Question 3 : (sur le document réponse DR1 page 19/24)

On considère que seul l'effort tangentiel T déforme de manière importante le clip.

Pour la suite, on prendra $T = 4,5 \text{ N}$. Quelque soit le résultat du calcul précédent.

Pour notre calcul, le clip peut-être assimilé à une poutre rectangulaire de côté $b = 4 \text{ mm}$, de hauteur $h = 1 \text{ mm}$ et de longueur L (voir figure ci-contre).



Sachant que :
$$T = \frac{3fEI_{Gz}}{L^3}$$

avec f : flèche due à la déformation ($f = 2 \text{ mm}$)

E : module d'Young ou module d'élasticité longitudinale

I_{Gz} : Moment quadratique

$$I_{Gz} = \frac{bh^3}{12}$$

L : longueur du clip

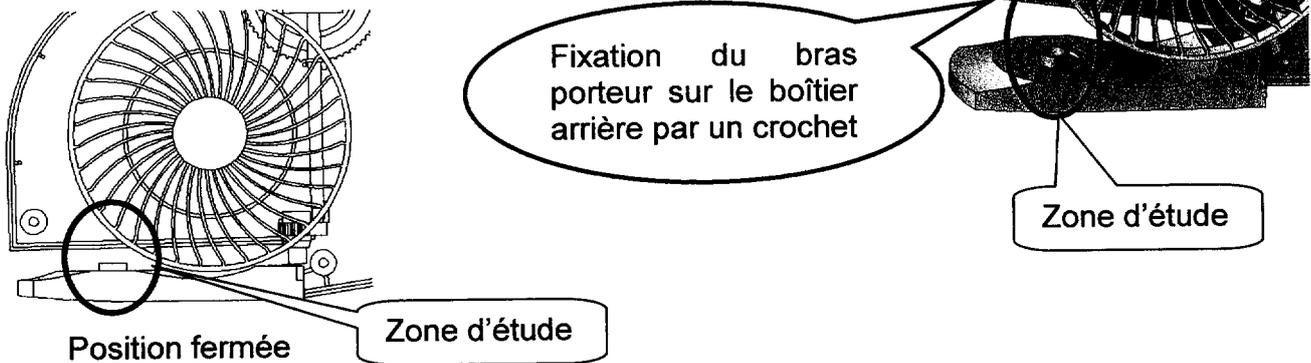
- En fonction de l'effort tangentiel (T) et des caractéristiques du clip, donner l'expression littérale de la longueur L.

- Effectuer l'application numérique.

2/ Dimensionnement du crochet de fixation entre le boîtier et le bras porteur (FC2) :

On se propose ici de dimensionner le crochet de fixation qui permettra au bras porteur de résister à l'effort engendré par la roue abrasive.

Ce crochet bloque le bras porteur en position fermée (voir figure ci-dessous)



Question 4.1 : (sur le document réponse DR1 page 19/24)

- Sur le schéma, document DR1 page 19/24, déterminer les types de sollicitations et colorier les zones sollicitées.

Question 4.2 : (sur le document réponse DR1 page 19/24)

L'effort de pression sur le disque est $F = 85 \text{ N}$.
Le crochet est étudié en cisaillement.

Sachant que :

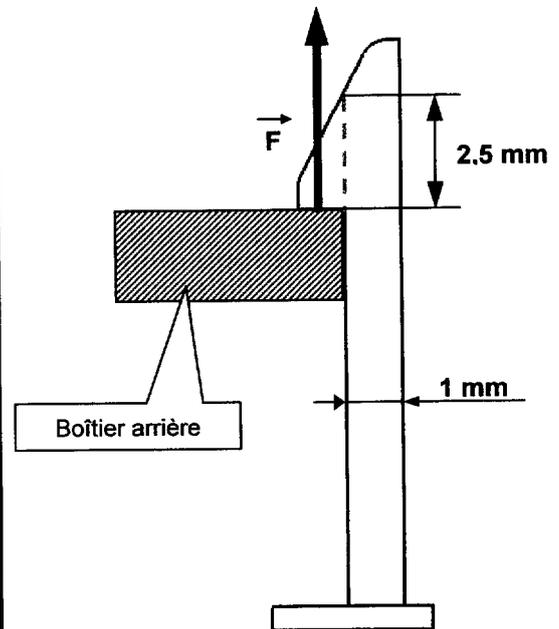
- la contrainte tangentielle est :

$$\tau = \frac{F}{S}$$

avec :

F : effort de pression sur le disque ;
S : la section cisailée.

- la section cisailée est rectangulaire ($l \times e$) ;
- le coefficient de sécurité est $s = 4$.



- Donner l'expression littérale de l en fonction de e , F , R_g (résistance au cisaillement) et s .

Attention : On se place dans le cas le plus défavorable.

- Effectuer l'application numérique.

3/ Conception du BRAS PORTEUR :

Définir graphiquement le bras porteur à l'échelle 2 : 1, sachant que le mode d'obtention de la pièce est l'injection thermoplastique, en respectant le cahier des charges fonctionnel imposé, les résultats des questions précédentes et les règles de conception de pièces plastiques.

On consultera en particulier les formes du support de CD définies sur le document DT1 page 7/24, afin de définir la position des clips et la position du crochet.

L'épaisseur moyenne de la pièce est de 2mm.

Question 5 : (sur le document réponse DR2 page 20/24)

Représenter ou compléter les vues suivantes en respectant les normes de représentation :

- *la vue de face ;*
- *la vue de gauche en coupe AA ;*
- *la vue de dessus ;*
- *la perspective complète de la pièce afin de montrer le dessous du bras porteur ;*
- *la perspective partielle afin de montrer le crochet et les clips.*

NB : Vous représenterez les arêtes cachées uniquement sur la vue de dessus.

PARTIE 2

ANALYSE DE MOULABILITÉ DU BOÎTIER AVANT

L'analyse, qui suit, a pour but de réaliser l'étude de moulage du boîtier avant du Skip Doctor.

1/ Lignes de joint :

Question 6 : (sur le document réponse DR3 page 21/24)

- Indiquez clairement et sur toutes les vues (y compris les perspectives) les renseignements suivants :
- La direction de démoulage principale (D.D.P.) ;
 - Les lignes de joint internes en bleu ;
 - Les lignes de joint externes en rouge ;

Question 7 : (sur le document réponse DR3 page 21/24)

- Positionnez, à l'échelle, les traces d'éjection visibles avec le symbole.



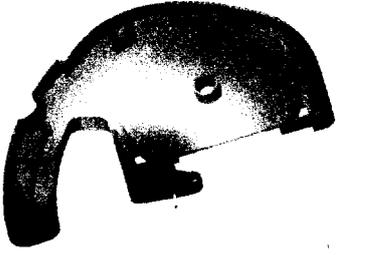
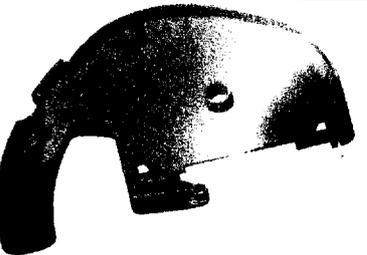
2/ Choix de la position du point d'injection :

Question 8 : (sur le document réponse DR4 page 22/24)

Sachant que :

- le moule à 2 empreintes ;
- le décarottage est automatique ;
- l'on connaît la direction principale de démoulage ;
- l'on doit respecter les indications de fiche matière (A.B.S.) ;
- l'on doit respecter le critère d'aspect.

- Choisissez et justifiez la position du ou des points d'injection la plus adaptée en utilisant les résultats de simulation page 14/24 et document DR4.
- Sur chaque figure, tracez les lignes de soudure.

CHOIX D'ALIMENTATION	Temps d'injection en s	Temps de cycle en s	Force de fermeture maxi en MPa	Température minimale en °C	Température maximale en °C	Pression d'injection réelle en MPa
 <p data-bbox="245 622 370 658">Cas N°1</p>	2,12	23,30	43,89	214,8	230,2	36,45
 <p data-bbox="245 1061 370 1097">Cas N°2</p>	2,67	30,2	70,52	155,9	230,4	40,62
 <p data-bbox="245 1478 370 1514">Cas N°3</p>	2,55	23,71	48,58	177,2	230	40,10
 <p data-bbox="245 1904 370 1939">Cas N°4</p>	2,66	23,56	34,66	190,1	230	29,37

3/ Problème à la production :

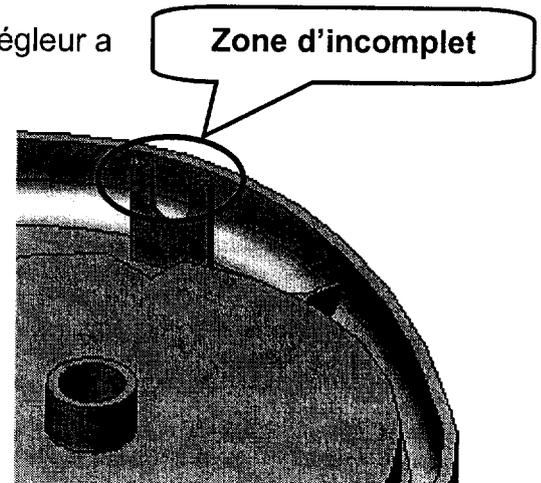
Lors de la phase de mise au point du moule du boîtier avant, le réglage a constaté des incomplets sur la pièce (voir figure ci-contre).

Question 9 : (sur le document réponse DR3 page 21/24)

- Expliquez, en vous appuyant sur le document DR4, quels sont les phénomènes qui vont créer ces incomplets.

Question 10 : (sur le document réponse DR3 page 21/24)

- Quelles sont les solutions technologiques sur le moule et/ou sur la pièce que vous pouvez apporter pour supprimer ce phénomène d'incomplet ?



PARTIE 3

ÉTUDE DE L'OUTILLAGE DU BOUTON DE MANIVELLE

1/ Fonction Mise en forme :

L'outillage est un moule 4 empreintes.

Chaque empreinte est réalisée dans un bloc rapporté non morcelé.

(voir document DR5 page 23/24 et DR6 page 24/24).

Question 11 : (sur les documents réponse DR5 et DR6 pages 23/24 et 24/24)

En utilisant le document DT2 page 8/24 :

- Définir l'empreinte de la partie mobile sur toutes les vues des documents DR5 et DR6.

Une attention toute particulière sera apportée pour la définition des formes de remmoulage (fermeture PM sur PF).

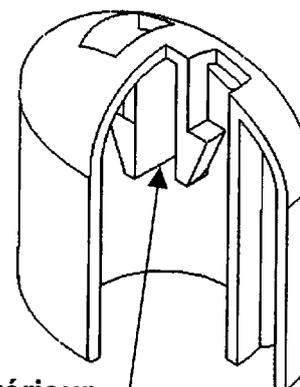
- Indiquer les angles utiles.

2/ Fonction Régulation :

L'architecture du circuit de régulation est composée de 2 circuits de régulation, 1 pour la partie mobile et 1 pour la partie fixe.

Dans cette étude nous nous intéresserons à la régulation de la partie mobile.

Circuit N°1 : Régulation intérieure ou centrale



Intérieur

Question 12 : (sur le document réponse DR6 page 24/24)

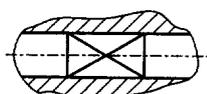
- Quelle (s) solution (s) technologique (s) pouvez-vous apporter au circuit pour réguler l'intérieur ?

Question 13 : (sur le document réponse DR5 page 23/24)

- Dessinez le circuit de régulation sur toutes les vues du document DR5.

On prend comme convention que l'entrée du circuit est nommée E et la sortie S
L'entrée et la sortie se font par la face inférieure du bloc empreinte.

Les bouchons seront schématisés par un symbole du type :



3/ Fonction Alimentation :

Question 14 : (sur le document réponse DR6 page 24/24)

- Quel type de seuil proposez-vous ?*

4/ Fonction Ejection :

Question 15 : (sur le document réponse DR6 page 24/24)

- Déterminez la course d'éjection en mm.*

Question 16 : (sur le document réponse DR5 page 23/24)

- Définissez, sur toutes les vues, le passage des éjecteurs.*

DOCUMENTS RÉPONSES

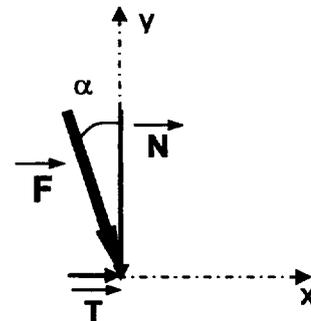
Sommaire	document : 18 / 24
Document DR1	document : 19 / 24
Document DR2	document : 20 / 24
Document DR3	document : 21 / 24
Document DR4	document : 22 / 24
Document DR5	document : 23 / 24
Document DR6	document : 24 / 24

PARTIE 1

Conception du BRAS PORTEUR

Question 1 :

$\alpha = 30^\circ$ et $F = 10 \text{ N}$



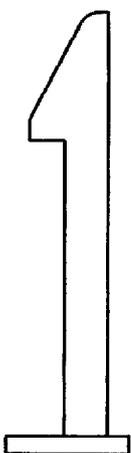
T =
N =

Question 2 :

Question 3 :

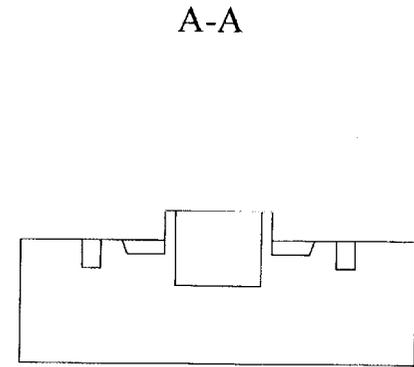
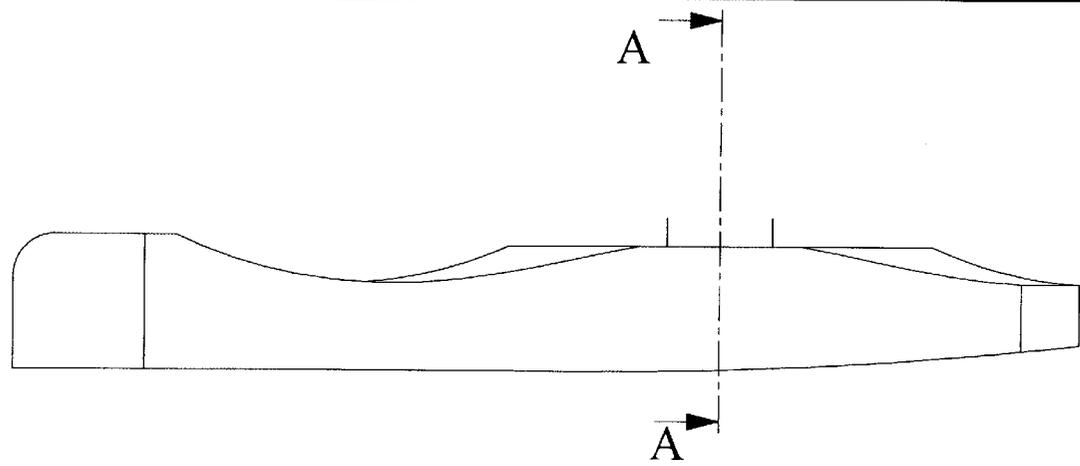
Application numérique : L =

Question 4.1 :



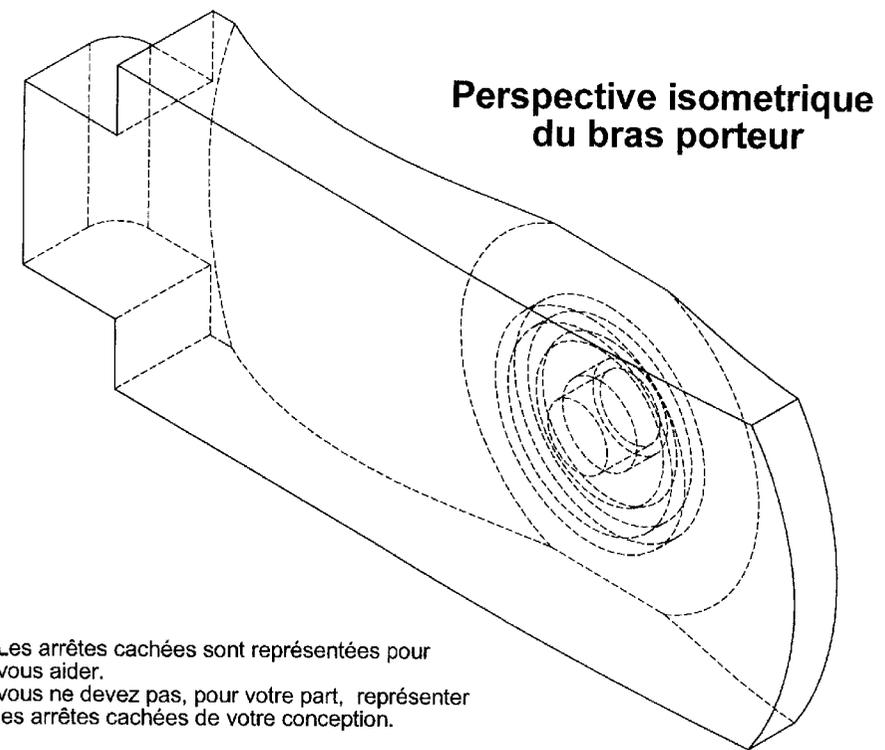
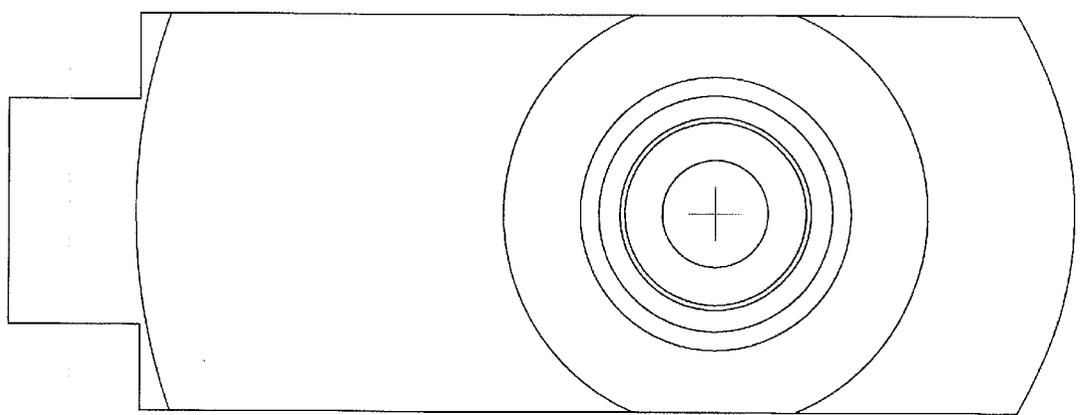
Question 4.2 :

Application numérique : I =



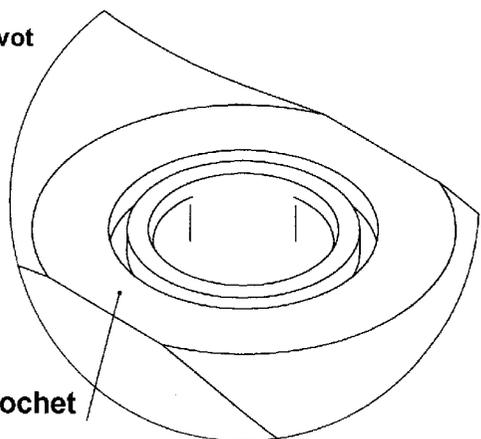
Plan de contact entre le crochet et le boîtier arrière (FC2)

Hauteur Maxi des Clips (FC1)



Perspective isométrique du bras porteur

Axe de la liaison pivot (FP1)

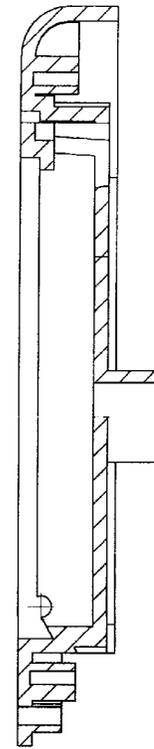
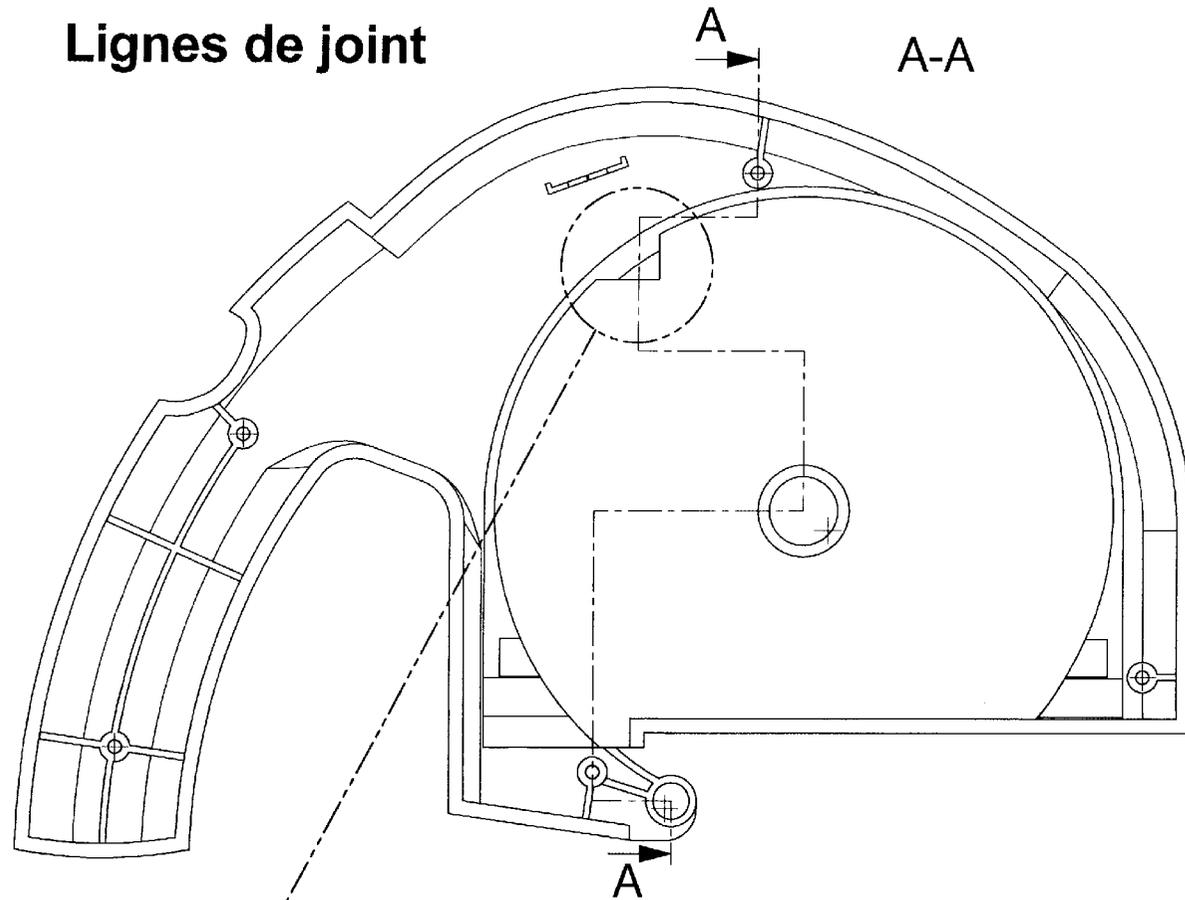


Représentation du crochet et des 2 clips

Les arrêtes cachées sont représentées pour vous aider. vous ne devez pas, pour votre part, représenter les arrêtes cachées de votre conception.

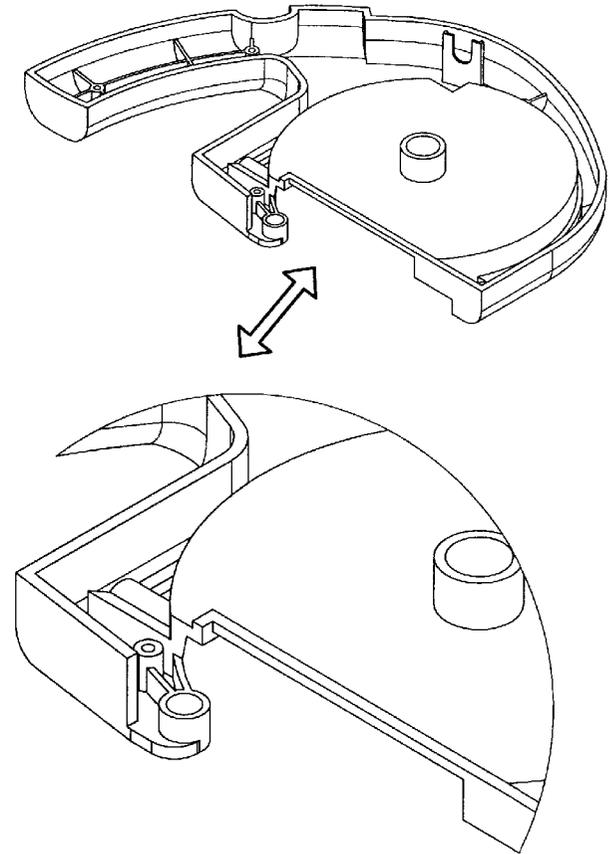
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
		BRAS PORTEUR Document DR2		
Format : A3H Echelle : 2 : 1				
Durée 5H / Coeff. 4		Brevet de Technicien Supérieur Plasturgie		Page 20/24
Session 2007		Epreuve E4 : Conception & Innovation		

Lignes de joint



Ligne de joint externe en Rouge
Ligne de joint interne en Bleu

Echelle 1 : 2



Question 9 :

.....

.....

.....

.....

Question 10 :

.....

.....

.....

.....

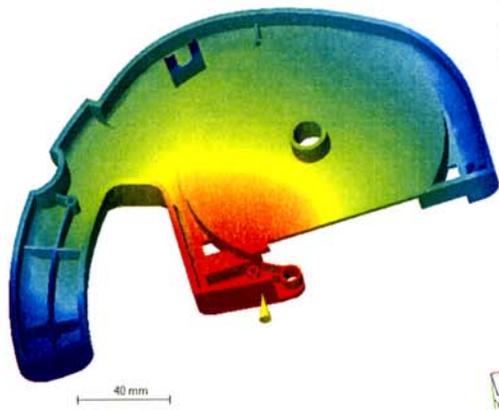
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
		BOITIER AVANT		
		Document DR3		
		Brevet de Technicien Supérieur Plasturgie		Page 21/24
		Epreuve E4 : Conception & Innovation		

Format : A3H
Echelle : 1 : 1
Durée 5H / Coeff. 4
Session 2007

CAS N°1

Temps de remplissage

[sec]

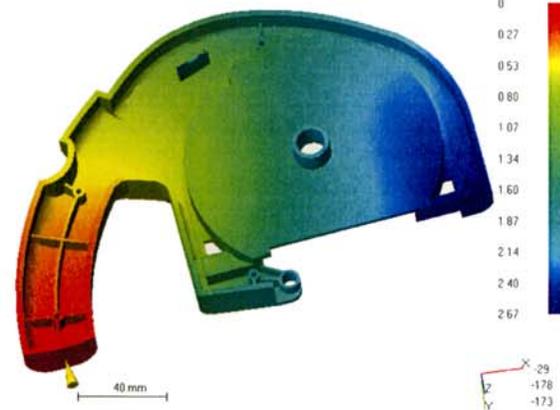


Retenue / Non retenue
Entourer votre choix
Justification :

CAS N°2

Temps de remplissage

[sec]

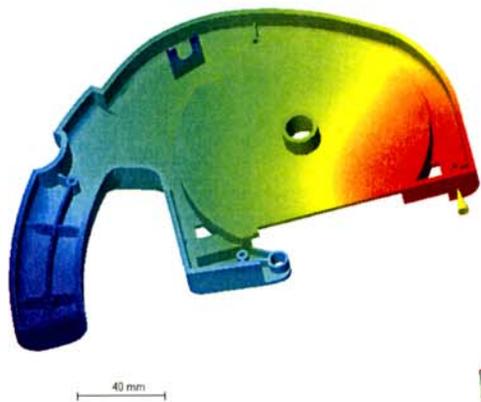


Retenue / Non retenue
Entourer votre choix
Justification :

CAS N°3

Temps de remplissage

[sec]

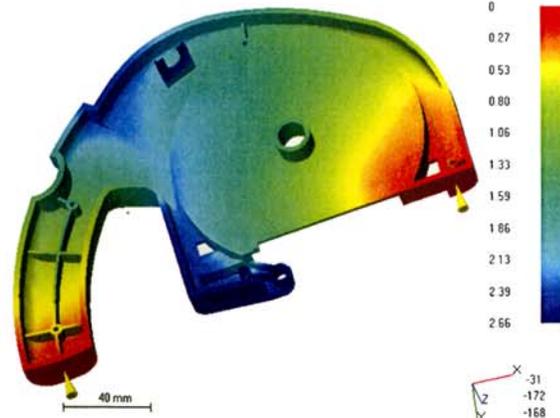


Retenue / Non retenue
Entourer votre choix
Justification :

CAS N°4

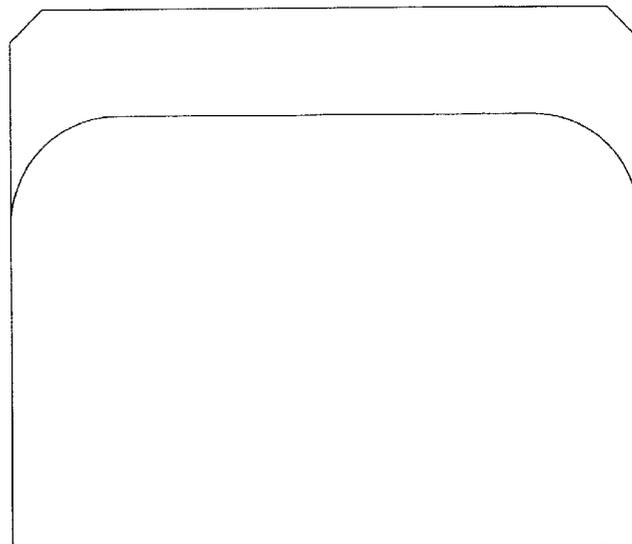
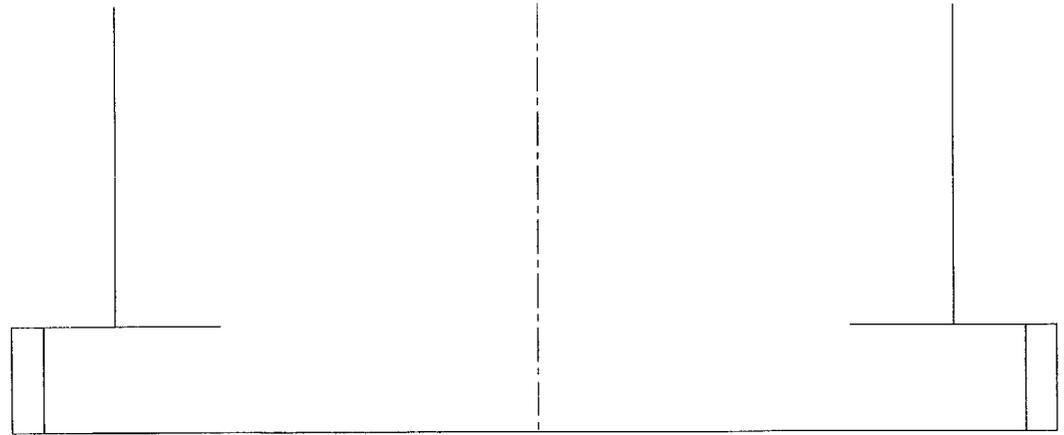
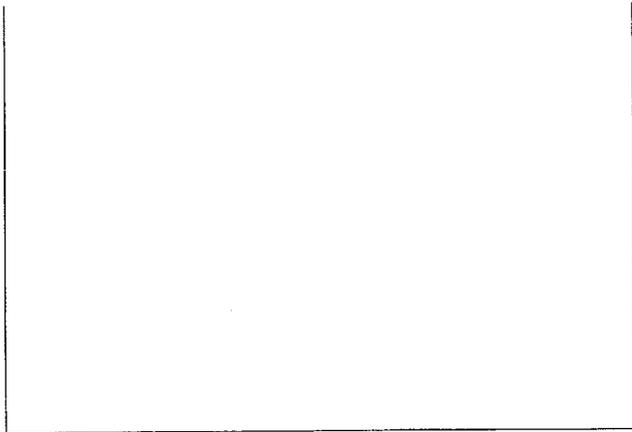
Temps de remplissage

[sec]



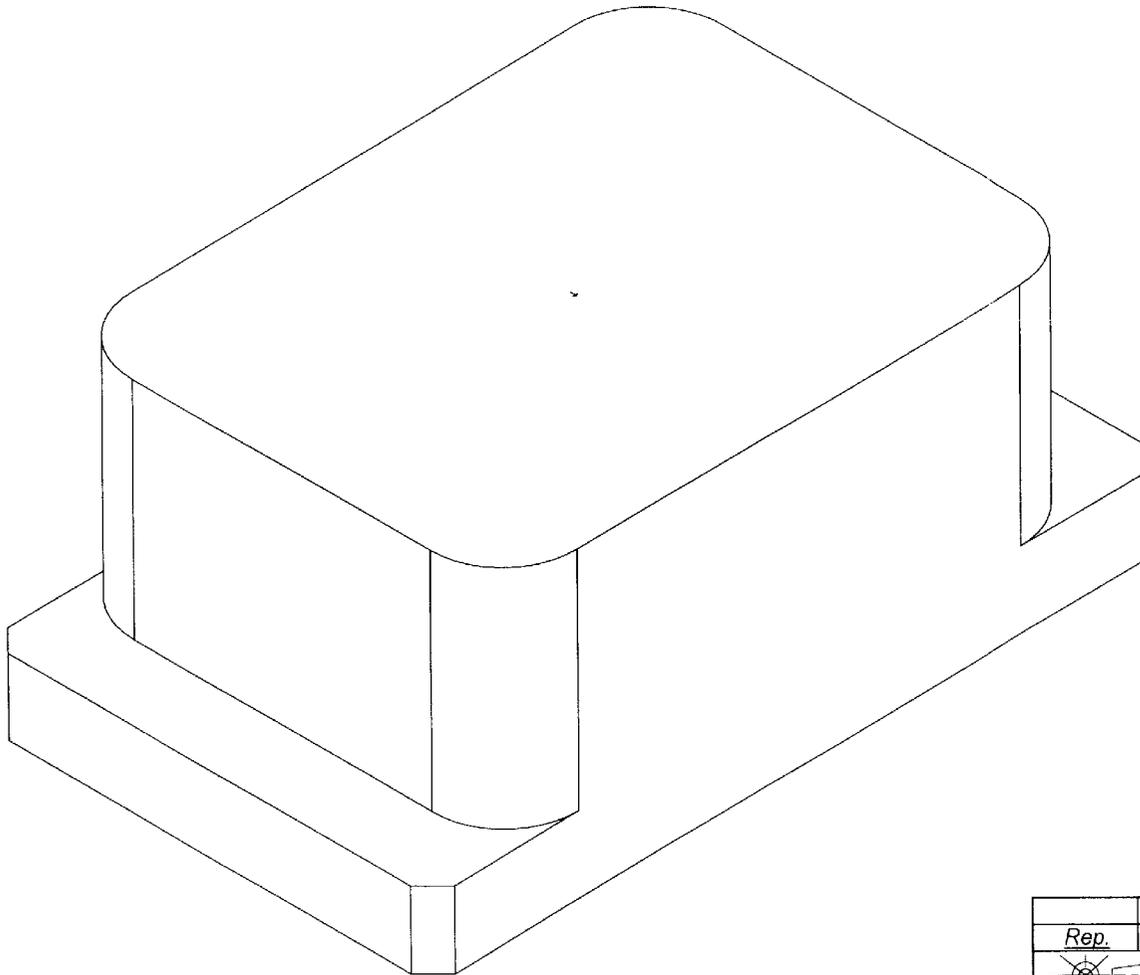
Retenue / Non retenue
Entourer votre choix
Justification :

A-A



demi-vue de dessus

<i>Rep.</i>	<i>Nb.</i>	<i>Désignation</i>	<i>Matière</i>	<i>Observations</i>
		Bloc empreinte Partie Mobile Bouton de Manivelle Document DR5		
Format : A3H		Brevet de Technicien Supérieur Plasturgie		Page 23/24
Echelle : 2 : 1		Epreuve E4 : Conception & Innovation		
Durée 5H / Coeff. 4				
Session 2007				



Question 12 :

.....

.....

.....

.....

Question 14 :

.....

.....

.....

.....

Question 15 :

.....

.....

.....

.....

<i>Rep.</i>	<i>Nb.</i>	<i>Désignation</i>	<i>Matière</i>	<i>Observations</i>
		MOULE Bouton de Manivelle Document DR6		
Format : A3H		Brevet de Technicien Supérieur Plasturgie		
Echelle : 2 : 1				
Durée 5H / Coeff. 4		Epreuve E4 : Conception & Innovation		Page
Session 2007				24/24