

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULES

E5 ETUDE DE MOULAGE

sous épreuve :

U.51 ETUDE DES SYSTEMES

SESSION 2006

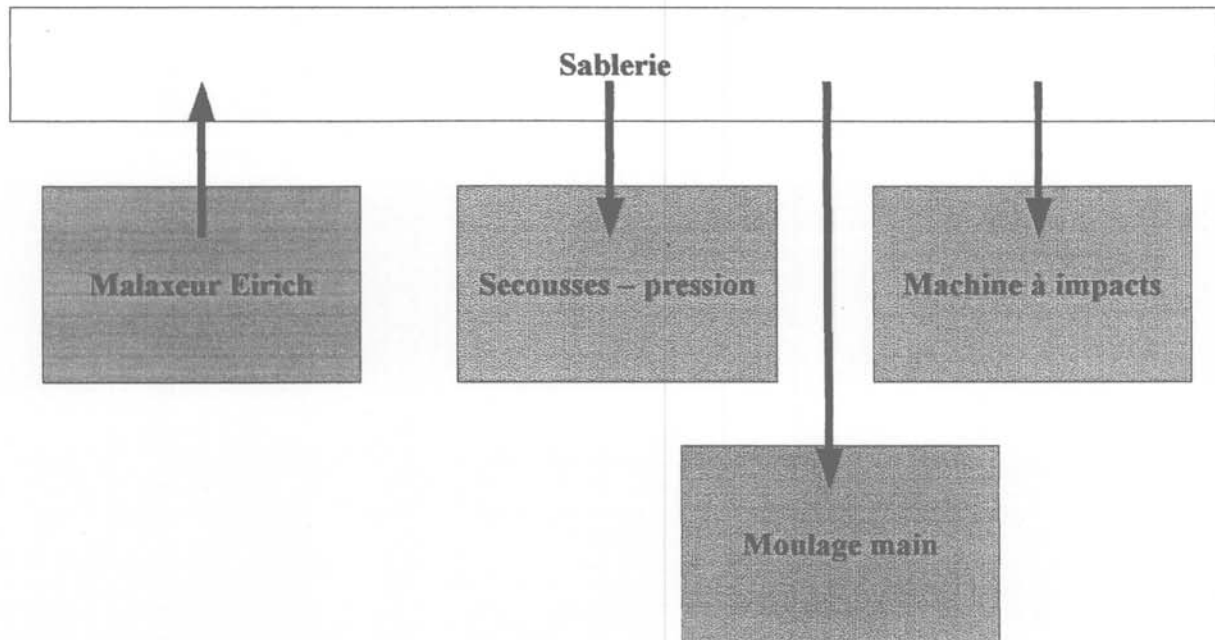
Durée : 2 heures 30

Coefficient : 2

CAPOT pour machine agricole

Présentation du Sujet

Ce sujet est construit à partir d'une étude industrielle sur des capots de machine agricole (Voir le document B1 dans le Dossier B), l'entreprise qui fabrique ces capots est dotée d'une sablerie qui alimente en sable trois types de postes de fabrication : Une machine secousses – pression, une machine à impacts et une zone moulage main (voir le schéma ci dessous).



La sablerie quant à elle possède un malaxeur de type EIRICH que l'on étudiera en automatisme.

Cette flexibilité de production permet à cette entreprise de réaliser plusieurs types de fabrication de moules en fonction de la commande (*petite moyenne ou grande série*). Dans notre étude, l'entreprise décide de réaliser une fabrication de 15 capots pour machine agricole en moulage main avec des châssis de 700x400x200.

Ce sujet est constitué de 3 Dossiers :

Dossier A – Mécanique appliquée

- 3 feuilles A4 : Questionnaire.
- 1 feuille A4 : Dispositif de remplissage - Document A2.
- 1 feuille A3 : Dessin d'une crampe - Document A1.

Dossier B - Étude des constructions

- 1 feuille A4 : Questionnaire.
- 1 feuille A3 : Dessin de définition du capot - Document B1.
- 1 feuille A4 : Document réponse - Document B2.

Dossier C – Automatisme

- 2 feuilles A4 : Questionnaire à rendre.
- 1 feuille A4 : Schéma pneumatique – Document C1.

Dossier A

- Mécanique Appliquée -

Dossier A – Mécanique appliquée

Partie 1

Mise en situation :

Pour fabriquer ces capots pour machine agricole, l'entreprise s'oriente vers une fabrication en moulage main (petite série). Le fabricant utilisera des châssis de 700x400x200 de 25kg l'unité et un sable silico-argileux de 1500 kg/m³.

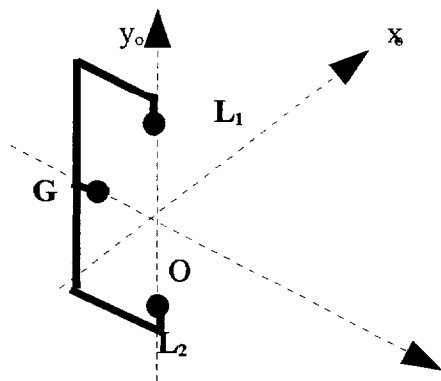
Objectif :

Valider la bonne tenue du crantage en étudiant un modèle mécanique pré-défini sur une crampe standard présentée sur le document A1 (*fourni dans ce dossier*).

Modèle d'étude proposé :

Le contact entre la crampe et les deux châssis est modélisé par deux torseurs des actions mécaniques de centre réciproque L1 et L2. On exprime ces deux torseurs des actions mécaniques transmissibles dans le repère Ro défini sur le document A1 de la manière suivante :

Le châssis inférieur est repéré 0.
 La crampe est repérée 1.
 Le châssis supérieur est repéré 2.



$$\{T_{2 \rightarrow 1}\}_{L1} = \left\{ \begin{array}{c|c} X1 & L1 \\ Y1 & 0 \\ \hline 0 & N1 \end{array} \right\}_{Ro}$$

$$\{T_{0 \rightarrow 1}\}_{L2} = \left\{ \begin{array}{c|c} X2 & L2 \\ Y2 & 0 \\ \hline 0 & N2 \end{array} \right\}_{Ro}$$

Le poids de la crampe est négligé.

$$z_0 \quad \vec{OL}_1 = 18 \vec{y}_0, \quad \vec{OL}_2 = -18 \vec{y}_0 \quad \text{et}$$

$$\vec{OG} = -14 \vec{z}_0$$

Un calcul de statique préliminaire nous a permis de calculer les composantes X1, X2, Y1, Y2, L1, L2 ainsi que N1 et N2 tel que :

x $Y1 = -Y2 = 250 \text{ N}$

(Associé à la poussée métallo-statique et pré-charge de la crampe)

x $X1 = X2 = 0 \text{ N}$

(On suppose que l'on est en condition d'adhérence au point L1 et L2)

x $L1 = L2 = 0 \text{ Nm}$ et $N1 = -N2 = 5 \text{ Nm}$.

(Cas le plus défavorable en fonction de la mise en position du modèle dans les châssis)

Dossier A – Mécanique appliquée

Travail demandé :

1. Calculer le torseur de cohésion au point G de la crampe (*Voir le Document A1*)
2. Quelles sont les sollicitations subies par cette crampe ?
3. Des essais mécaniques permettent d'affirmer que le **torseur des actions mécaniques admissibles maximales** dans cette partie de la crampe est de

$$\{T_{2 \rightarrow 1}\}_{LI} = \left\{ \begin{array}{c|c} 0 & -42 \\ 3000 & 0 \\ 0 & 60 \end{array} \right\}_{Ro} \quad \text{Unité N et Nm}$$

En comparant avec les résultats obtenus précédemment, quelles sont vos conclusions ?

4. Malgré le crampage, l'entreprise décide tout de même de mettre un poids de charge sur le moule de 60 kg centré sur le moule, pour quelle raison selon vous ?

Remarque : La poussée verticale est de 250 N.

Partie 2

Objectif :

On veut déterminer le temps de remplissage d'un moule par rapport à un dispositif de remplissage donné, permettant de réaliser le capot. Pour cela l'entreprise propose un brut de coulée défini par le document A2, avec une alimentation faite par deux systèmes de remplissage identiques, à cinq attaques chacun.

Travail demandé :

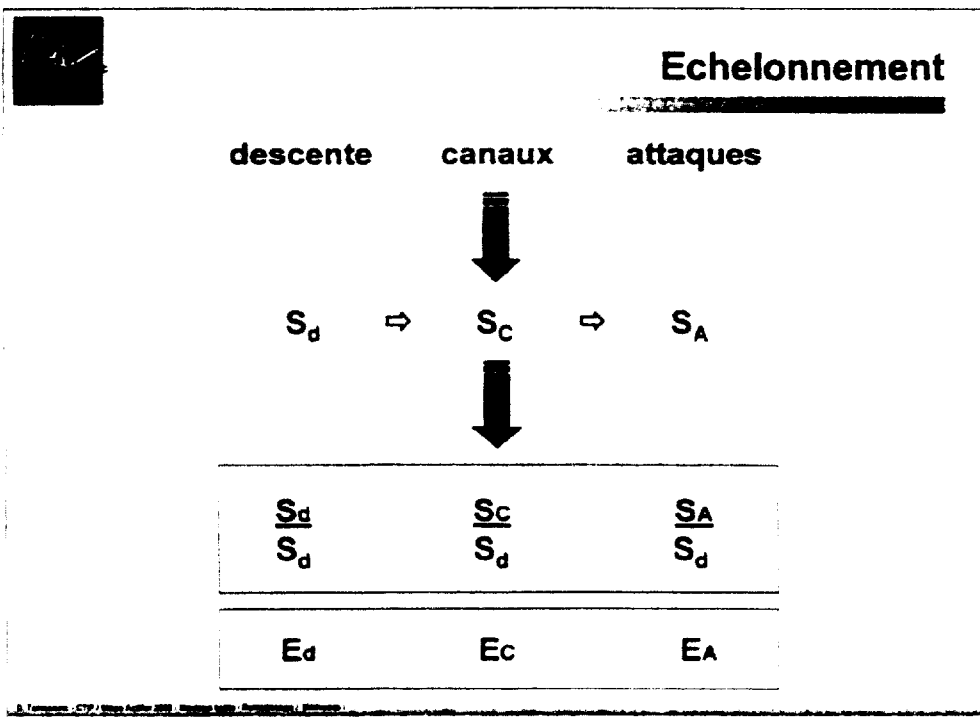
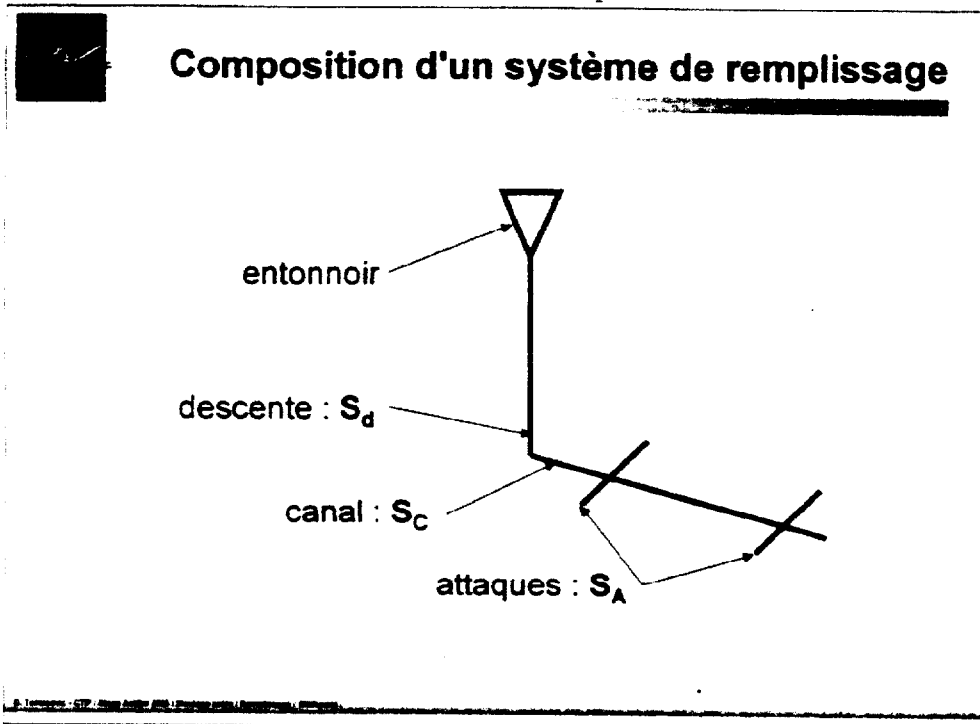
On suppose que la coulée se fait à pression atmosphérique et que l'on travaillera avec des pressions relatives. L'entreprise estime que le métal coulé arrive à 0.1 m/s à l'entrée de chacun des deux godets (*la vitesse au point A du métal coulé est de 0.1 m/s, voir document A2*). Les pertes de charges sont négligées. On prendra $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

1. Donner l'échelonnement d'un système de remplissage (*Voir annexe page 3/3*)
2. Calculer la vitesse du métal coulé à l'entrée du pied de coulée (*Vitesse au point B*) en m/s.
3. En supposant que la vitesse du métal est de 1,72 m/s. Calculer le débit volumique du métal dans le moule en m^3/s .
4. En déduire la vitesse du métal dans le chenal et les attaques en m/s. A quoi est dû ce brusque ralentissement du métal ?
5. Calculer le temps de remplissage du moule. Quelle est votre conclusion ?
6. Sans changer les dimensions de la descente, du chenal et des 5 attaques, comment peut-on doubler le temps de remplissage en gagnant de la matière, faites un petit croquis pour expliquer vos affirmations.

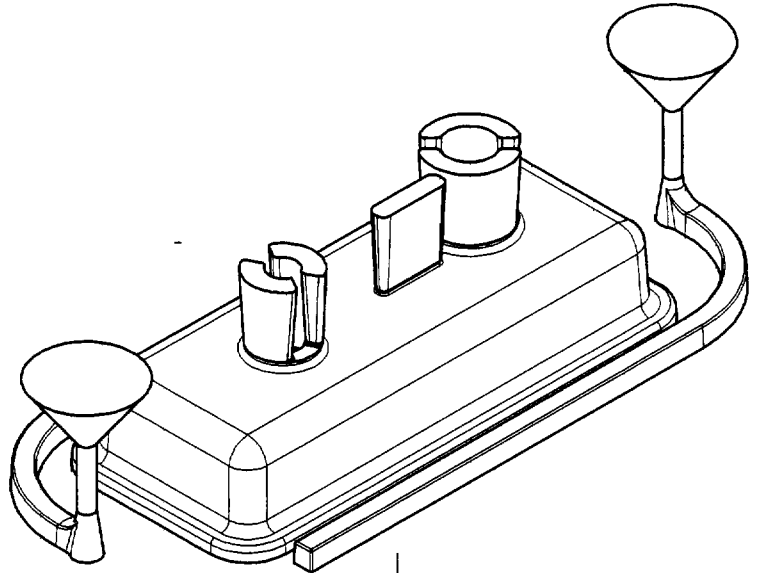
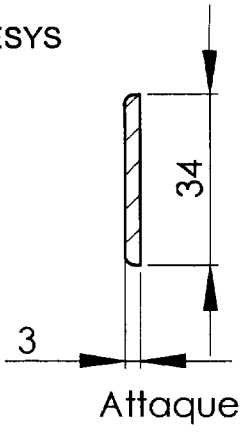
Dossier A – Mécanique appliquée

Annexe sur l'échelonnement

Extrait du programme de formation fonderie de l'ATF



AMESYS

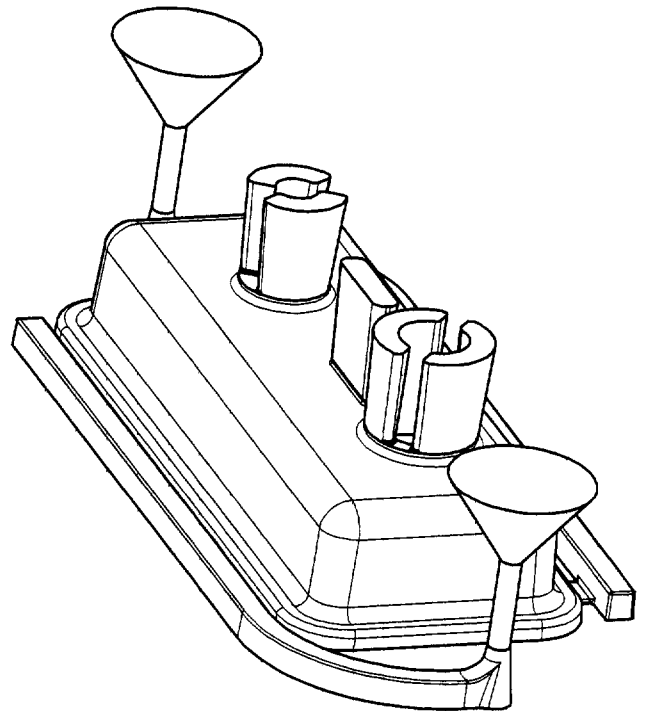
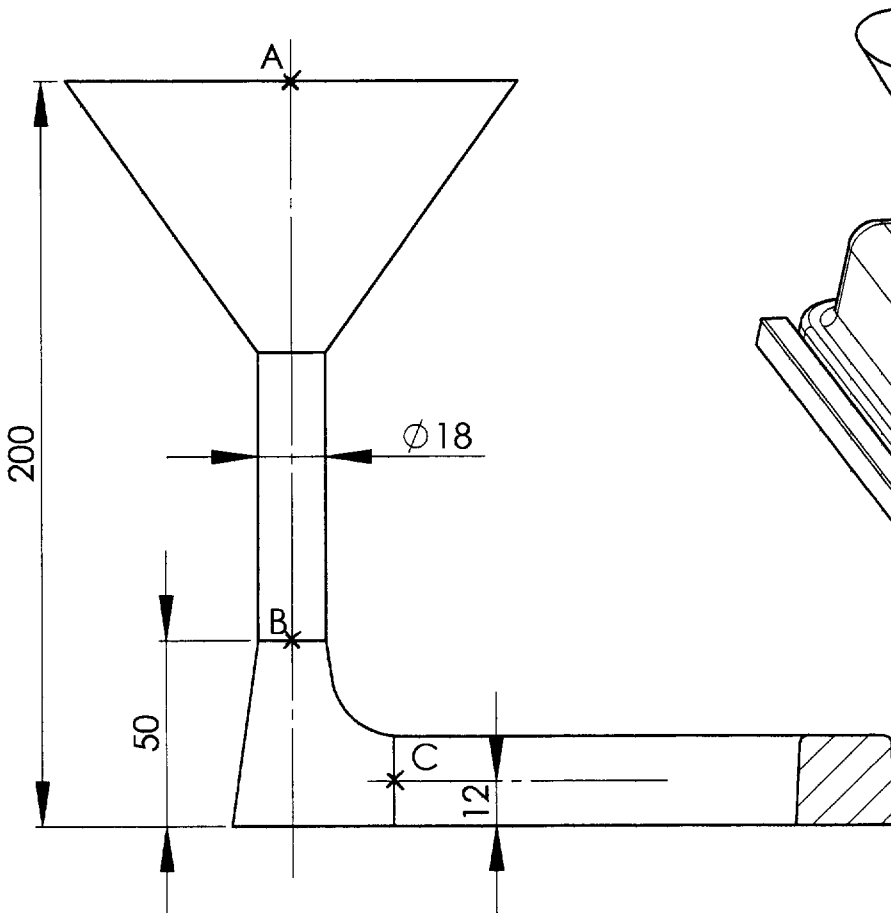
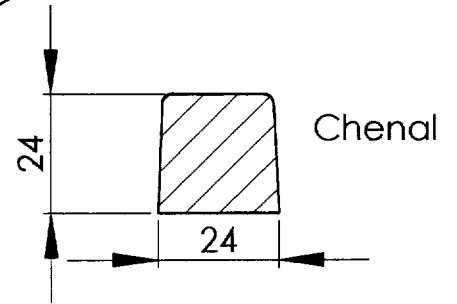


Brut de coulée

Volume : 49.75×10^4 m³

Matière coulée : EN AC A1Si10Cu

Masse volumique à l'état liquide : 2400 kg/m³



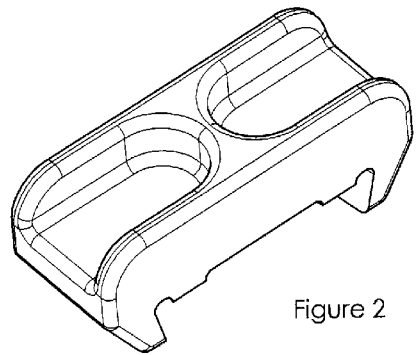
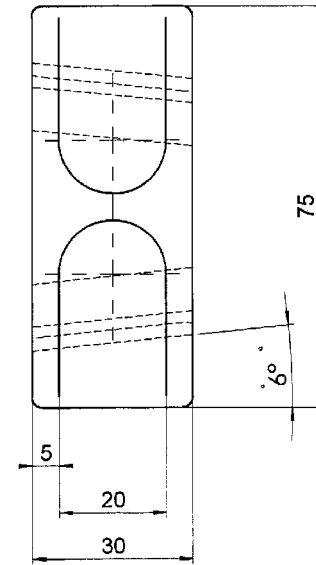
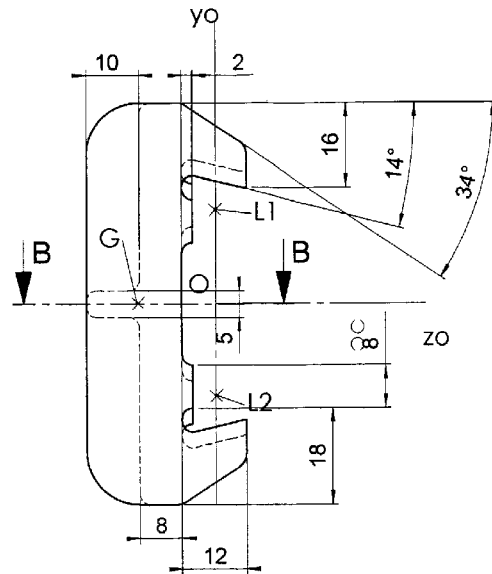
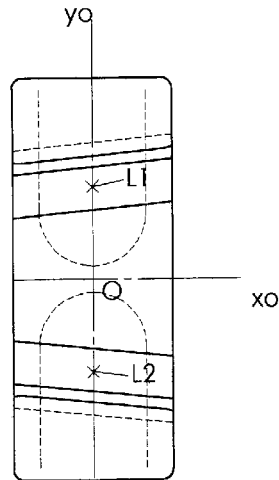


Figure 2

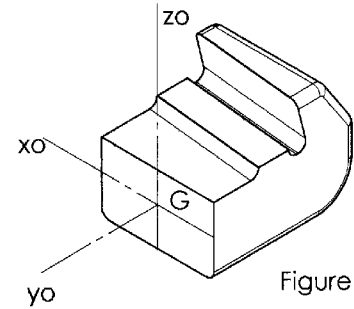
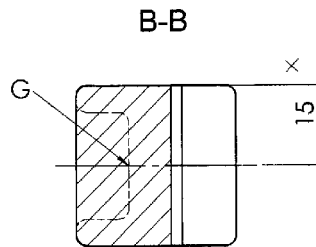


Figure 1

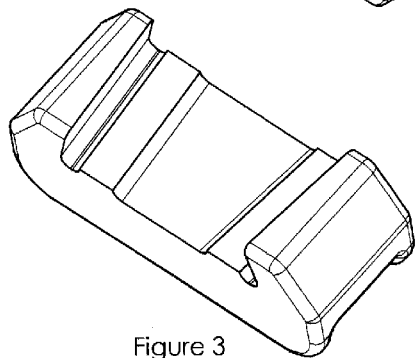


Figure 3

Echelle 1 : 1	CRAMPE
DOCUMENT A1	
BTS Mise en Forme des Alliages Moulés	

Dossier B

- Étude des constructions -

Partie B – Étude des Constructions

Référentiel :

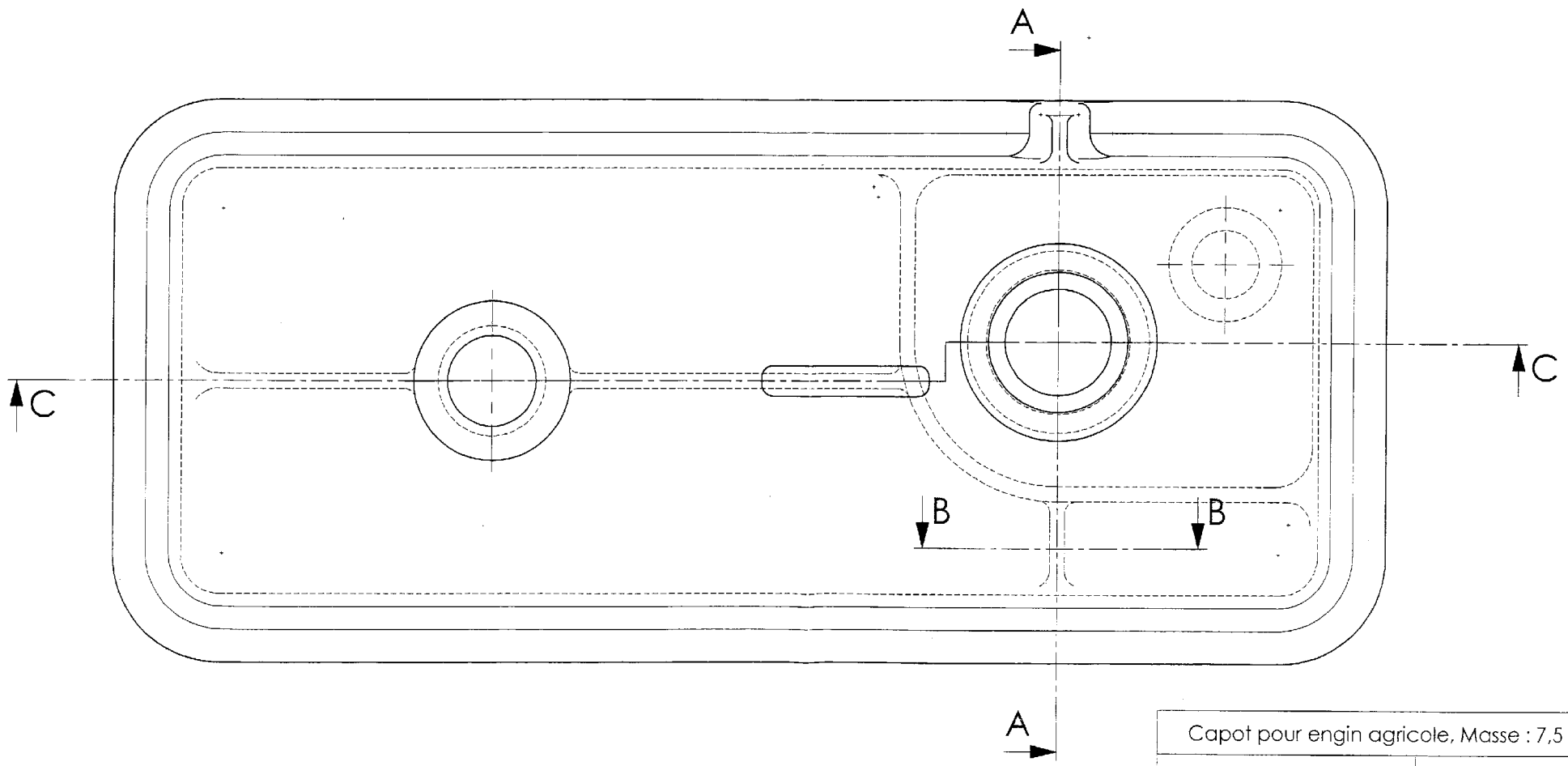
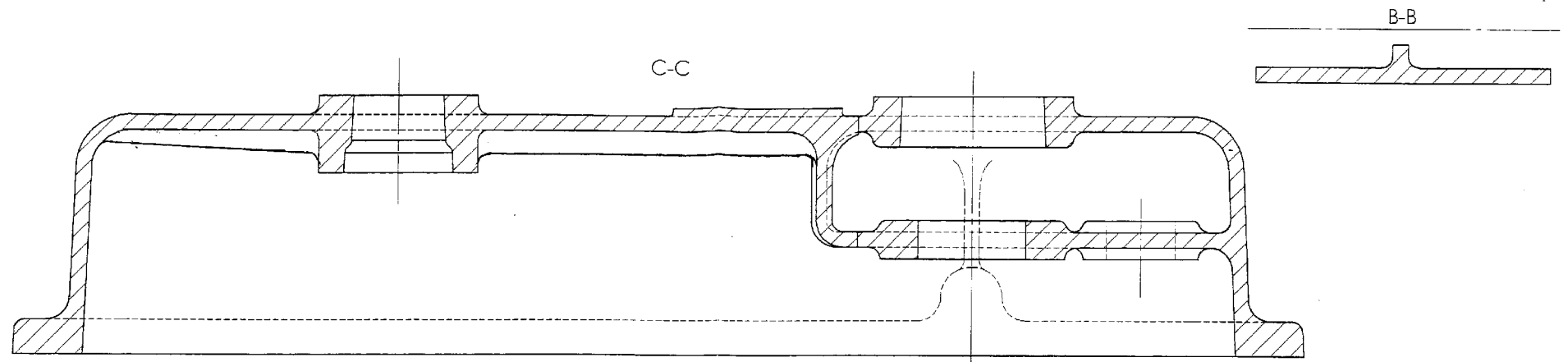
A partir d'un dessin de définition d'une pièce, l'étudiant doit être capable de réaliser une ou plusieurs vues complémentaires (aux instruments) afin de mieux faire comprendre les formes de la pièce étudiée.

Mise en situation :

A l'aide de ces moyens de production, l'entreprise veut fabriquer des capots pour engin agricole. Le client fournit alors un dessin de définition défini sur le document B1. L'entreprise s'oriente vers une fabrication en moulage main (petite série). Compte tenu du dessin de définition du produit, une vue complémentaire est nécessaire pour débiter une étude de moulage en moule gravitaire non permanent.

Travail demandé :

A partir du document B1, vous réaliserez sur le document réponse B2 (*à rendre avec votre copie*) la coupe A-A en représentant les contours cachés.



Capot pour engin agricole, Masse : 7,5 kg ébarbé	
Echelle 1:2	Matière : EN AC-AISI10Cu
BTS de Mise en Forme des Alliages Moulés	

DANS CE CADRE

Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série* :

Spécialité/option* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

N° du candidat

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

NE RIEN ÉCRIRE

AMESYS

A-A



DOCUMENT B2

A RENDRE AVEC LA COPIE

Coupe A-A

Echelle 1:2

EN AC-AISI10Cu

BTS Mise en Forme des Alliages Moulés

Dossier C

- Automatismes -

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

AMESYS

Partie C – Automatisme (à rendre avec la copie)

Mise en situation :

Pour fabriquer les capots pour machine agricole, l'entreprise utilise une sablerie présentée précédemment. Dans cette partie, nous allons nous intéresser au mélangeur de type EIRICH et plus particulièrement au câblage du vérin hydraulique servant d'obturateur du mélangeur, voir le document C1.

Travail demandé :

un certain nombre de composants sont représentés sur ce schéma, compléter les deux tableaux ci-dessous en vous basant sur l'exemple proposé :

Remarque : Soyez le plus précis possible.

Tableau N°1 :

Repérage du composant	Désignation du composant	Fonction
18	Vérin double effet	Actionner la fermeture de l'obturateur du mélangeur
10		
9		
8		

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

AMESYS

Partie C – Automatisme (à rendre avec la copie)

Tableau N°2 :

Repérage du composant	Désignation du composant	Fonction
6		
5		
4		
1		

DOCUMENT C1 – Câblage de l'obturateur du mélangeur EIRICH.



17

R08 4 17 100

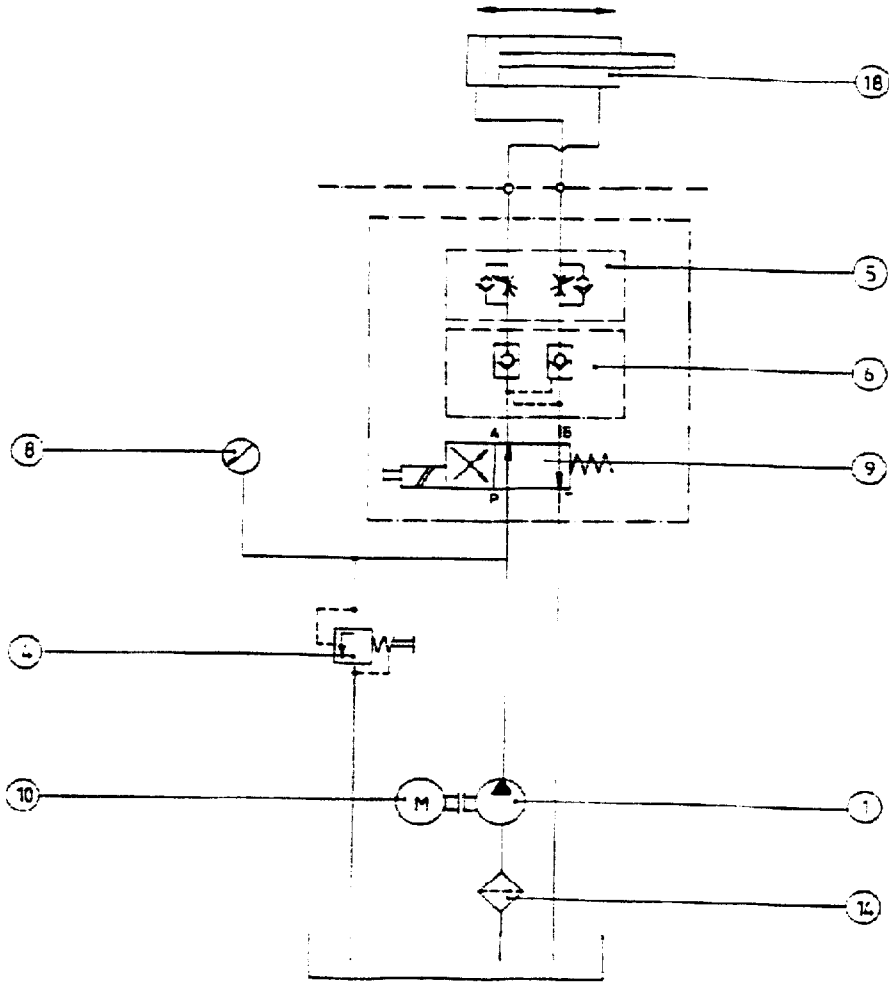
E

3/3



EIRICH

17.03.2000
WHC



20RST60150B1/01