



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULÉS

session 2010

Épreuve U5 : ÉTUDE DE MOULAGE

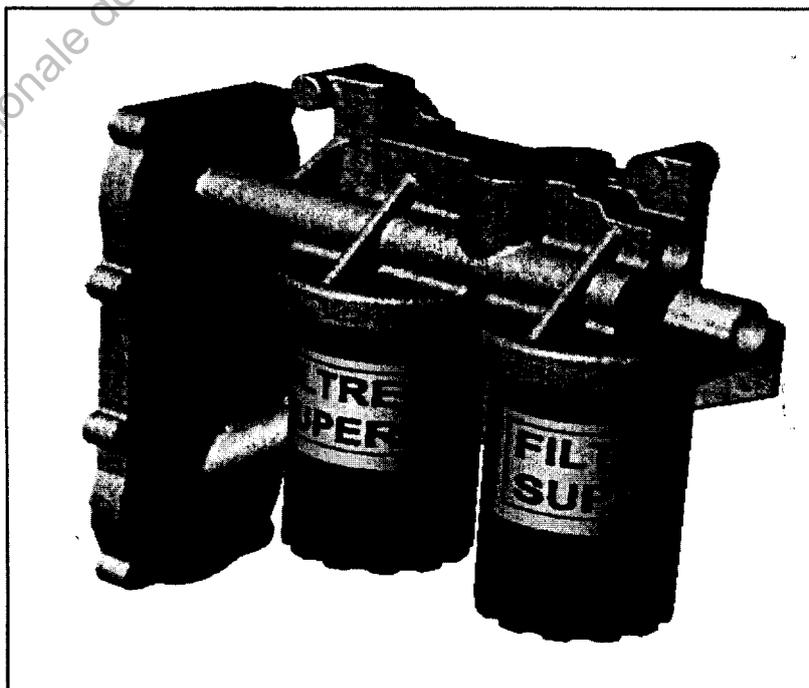
Sous épreuve **U51 : ÉTUDE DES SYSTÈMES**

Durée : 2h30

Coefficient : 2

Thème d'étude :

PORTE FILTRES



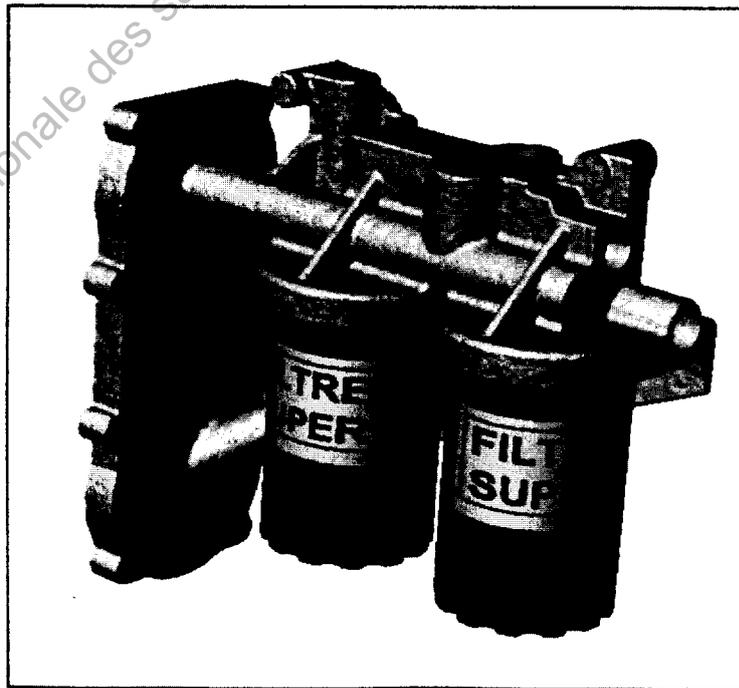
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULÉS

DOSSIER TRAVAIL

Documents 1/5 à 5/5

Tous les documents sont à rendre en fin d'épreuve



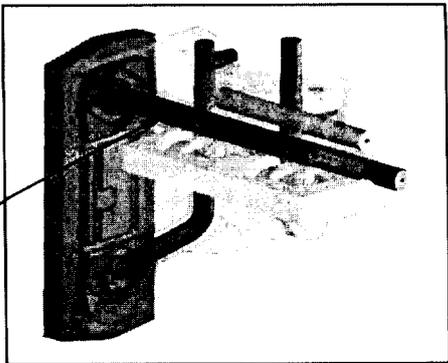
AMESYS

Travail demandé :

1^{ère} partie : Étude mécanique

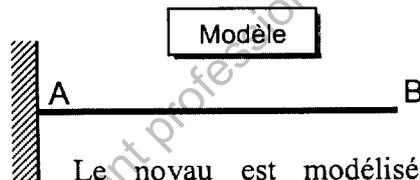
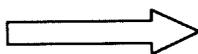
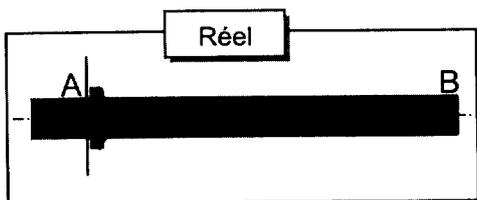
But de l'étude : vérifier la résistance du **noyau B**.

Noyau B



En effet ce noyau qui est en porte à faux (voir DT 4), risque la rupture lors de la coulée de la pièce sous l'action de la poussée hydrostatique de la fonte en fusion.

Modélisation :



Le noyau est modélisé par un cylindre encastré en A dans le moule, de diamètre : 23 mm et de longueur : 250 mm

Caractéristiques du sable à noyau :

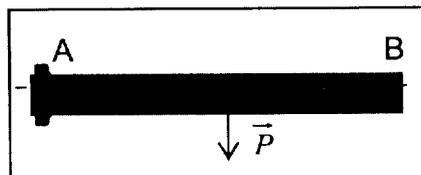
- Masse volumique : $\rho = 1500 \text{ Kg/m}^3$
- Résistance limite élastique (après 10 mn) : $Re = 1 \text{ MPa}$

Caractéristiques du métal en fusion :

- Masse volumique : $\rho = 6900 \text{ Kg/m}^3$

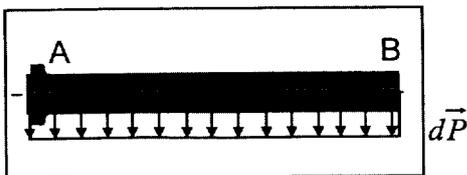
Pour l'ensemble du problème $\|\vec{g}\| = 9.81 \text{ m/s}^2$

1-1) Calculez le poids du noyau.



$\|P_{\text{noyau}}\| =$

1-2) Le poids se répartit de manière uniforme le long du noyau, déterminer $d\vec{P}$ en N/mm.



$\|d\vec{P}\| =$ N/mm

AMESYS

1-3) Calculer la valeur de la poussée hydrostatique (*poussée d'Archimède*) du métal en fusion sur le noyau, en fin de coulée : **noyau immergé**.

$$\|\vec{F}\| =$$

1-4) Exprimez cette valeur en *N/mm* le long du noyau *l*.

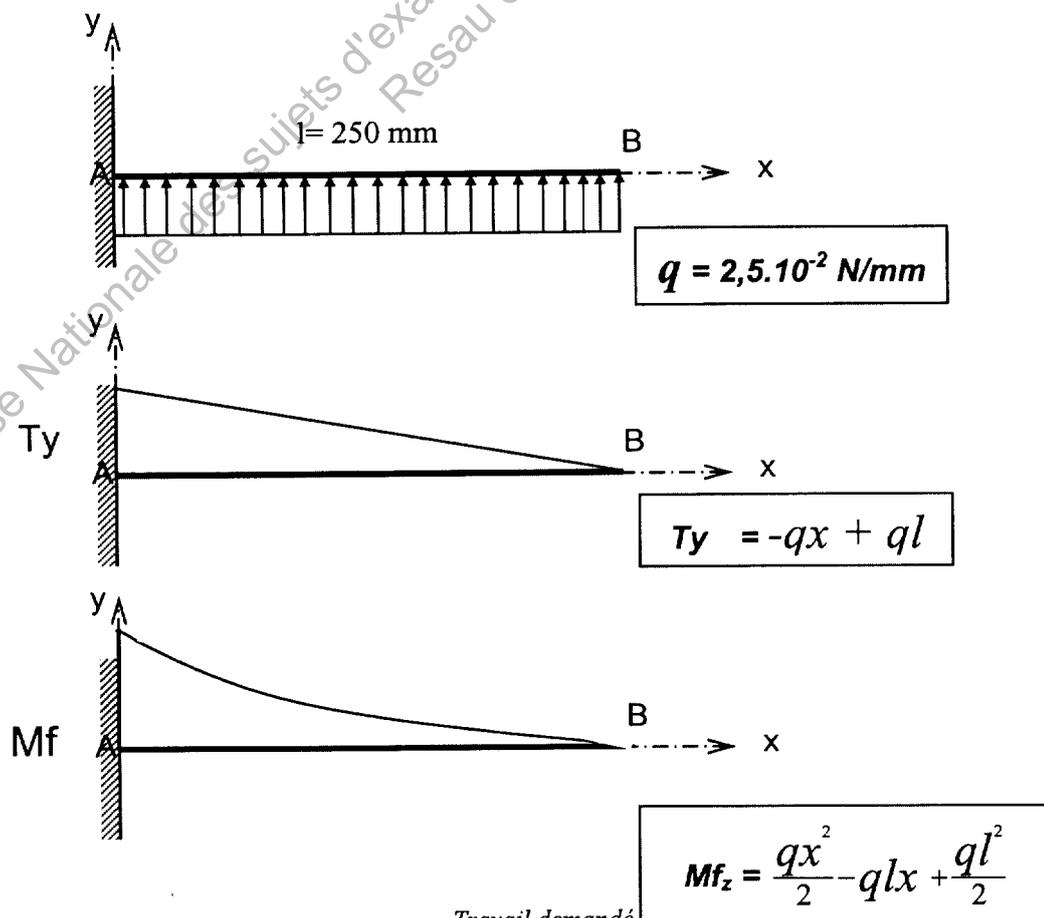
$$\|d\vec{F}\| = \quad \text{N/mm}$$

1-5) En déduire la poussée réelle que subit le noyau :

$$q = \|\vec{dF}\| - \|\vec{dP}\| \quad q = \quad \text{N/mm}$$

Nota : quelques soient vos résultats précédents vous prendrez $q = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ N/mm}$

1-6) Une pré-étude du torseur de cohésion dans la poutre, nous donne les diagrammes suivants :



AMESYS

En déduire Mf_z maxi :

$$Mf_z \text{ maxi} =$$

1-7) Déterminez la contrainte normale maximale dans le noyau

$$\sigma_{\text{max}} =$$

1-8) De quel facteur de sécurité dispose-t-on ?

1-9) Proposer une solution pour améliorer ce facteur.

2^{ème} partie : Étude mécanique

But de l'étude : vérifier le maintien en position du **noyau A**.

Lors de la coulée, la pression de contact, engendrée par la poussée hydrostatique, au point **B** risque-t-elle de détériorer le moule par écrasement ? (voir DT 3)

Hypothèses :

- La liaison en **A** est assimilée à une liaison pivot d'axe $A\bar{z}$
- La liaison en **B** est assimilée à une liaison ponctuelle de normale $B\bar{y}$
- La résistance à l'écrasement du noyau (après 10 mn) : $Rc = 0.8 \text{ Mpa}$

AMESYSDonnée :

- La poussée hydrostatique est caractérisée par

$$\left\{ T_{\text{m\u00e9tal} \rightarrow \text{Noyau}} \right\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 7.75 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{R(A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

G \u00e9tant le centre de gravit\u00e9 du noyau. $\overline{AG} \begin{Bmatrix} -95.2 \\ 34.01 \\ 52.12 \end{Bmatrix}$

- Surface de contact en B : 160 mm^2

2-1) D\u00e9terminer l'effort de contact au point B .

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN

AMESYS

- 2-2) La surface de contact en **B** étant connue, déduire de la question précédente la tenue ou non du sable dans le moule.

3^{ème} partie :

Étude graphique :

A partir des dessins de définition du **porte filtres brut DT2**, du **noyau A DT3** et du **noyau B DT4**, vous devez définir le noyau de paroi 1.

Pour cela il vous est demandé de :

- Compléter le dessin de définition sur le document **DR1** en prenant en compte l'implantation des **noyaux A et B**. En vue de face coupe AA et coupe BB (Coupe A-A avec arêtes cachées).
- Compléter la perspective à main levée sur le document **DR2**.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

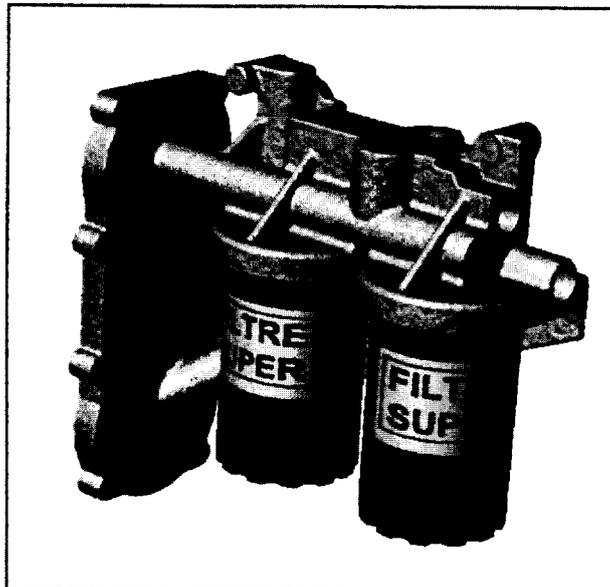
MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULÉS

ÉTUDE GRAPHIQUE

DR 1 : Dessin de définition du noyau de paroi 1

DR 2 : Perspective du noyau de paroi 1

Tous les documents sont à rendre en fin d'épreuve



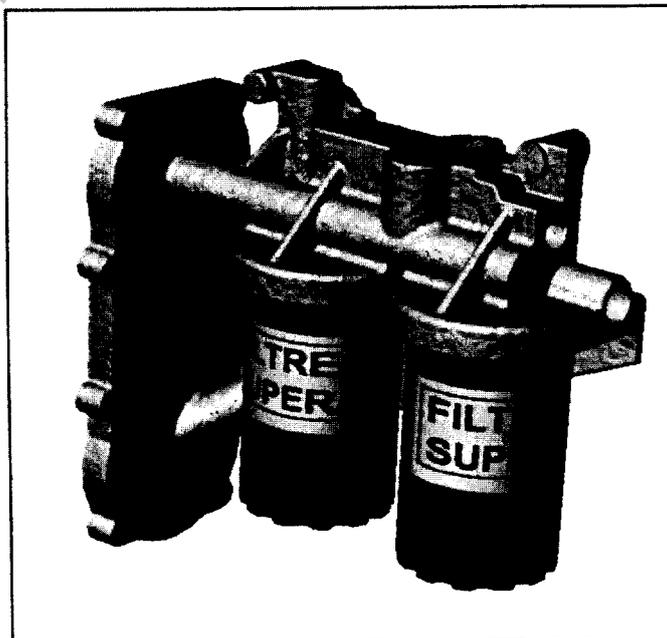
DOSSIER TECHNIQUE

DT 1 : Mise en situation

DT 2 : Dessin de définition du corps du porte filtre

DT 3 : Dessin de définition du noyau A

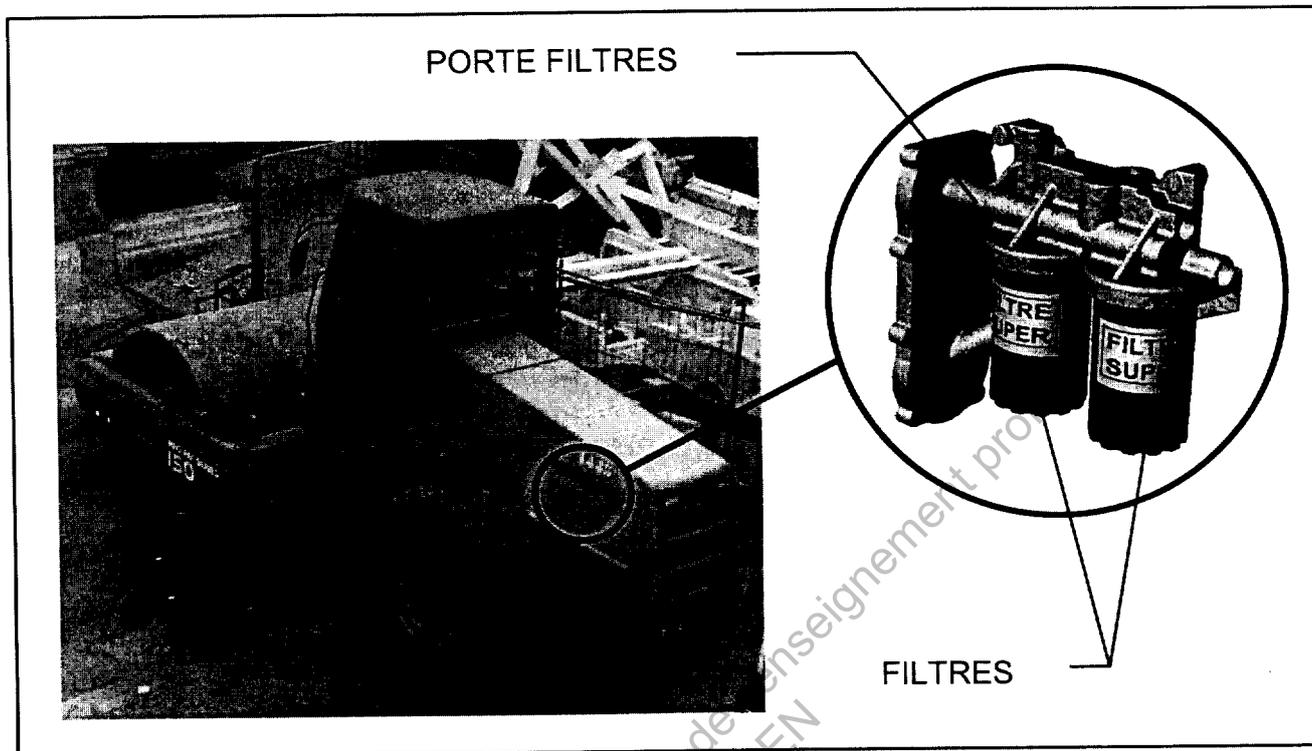
DT 4 : Dessin de définition du noyau B



AMESYS

Présentation :

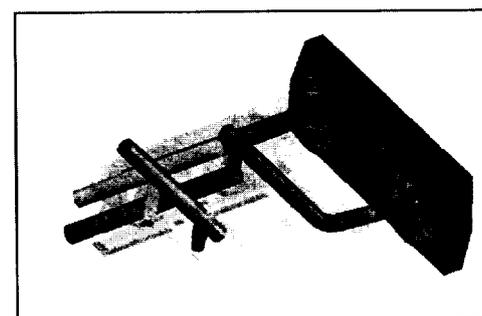
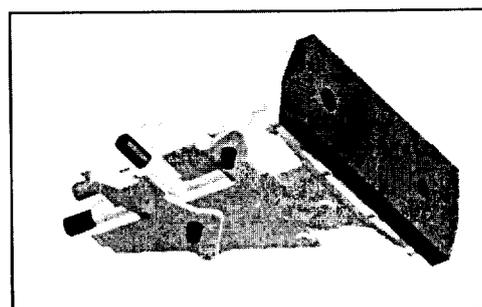
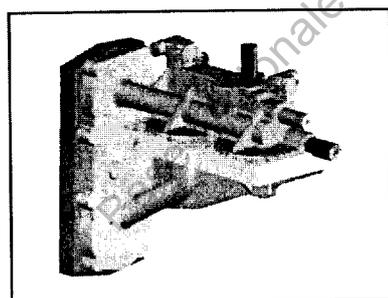
La pièce d'étude du sujet est un *porte filtres* pour engin de chantier. C'est sur cette pièce, fixée dans le compartiment moteur, qu'est monté l'ensemble des deux filtres à huile nécessaire au bon fonctionnement du moteur (voir fig.1).



Ce porte filtre, moulé en sable, est en fonte EN GJL 150, et les noyaux nécessaires à la fabrication sont en sable.

Le moulage s'effectue comme suit :

Deux châssis (non représentés ici) quatre noyaux plus deux noyaux de paroi :



Noyau de paroi 1

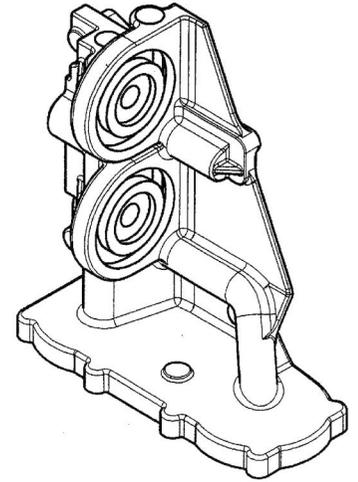
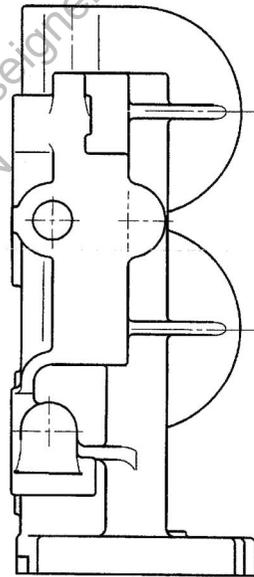
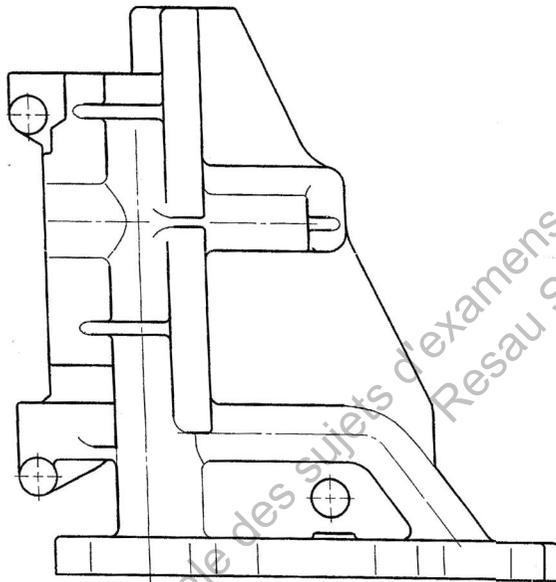
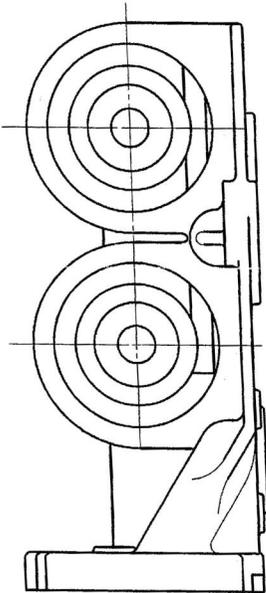
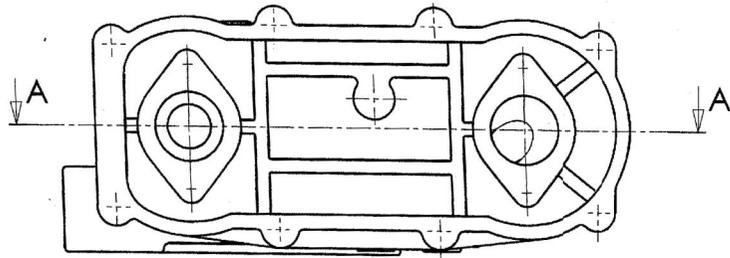
Noyau A

Noyau B

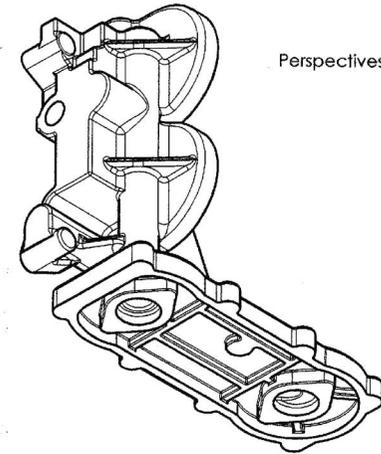
Noyau C

Noyau D

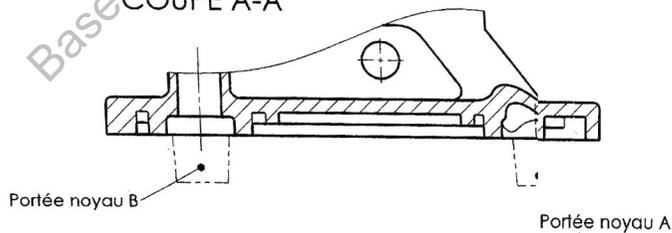
Noyau de paroi 2



Perspectives à échelle réduite



COUPE A-A



Portée noyau B

Portée noyau A

BTS MFAM

Etude des Systèmes

PORTE FILTRE

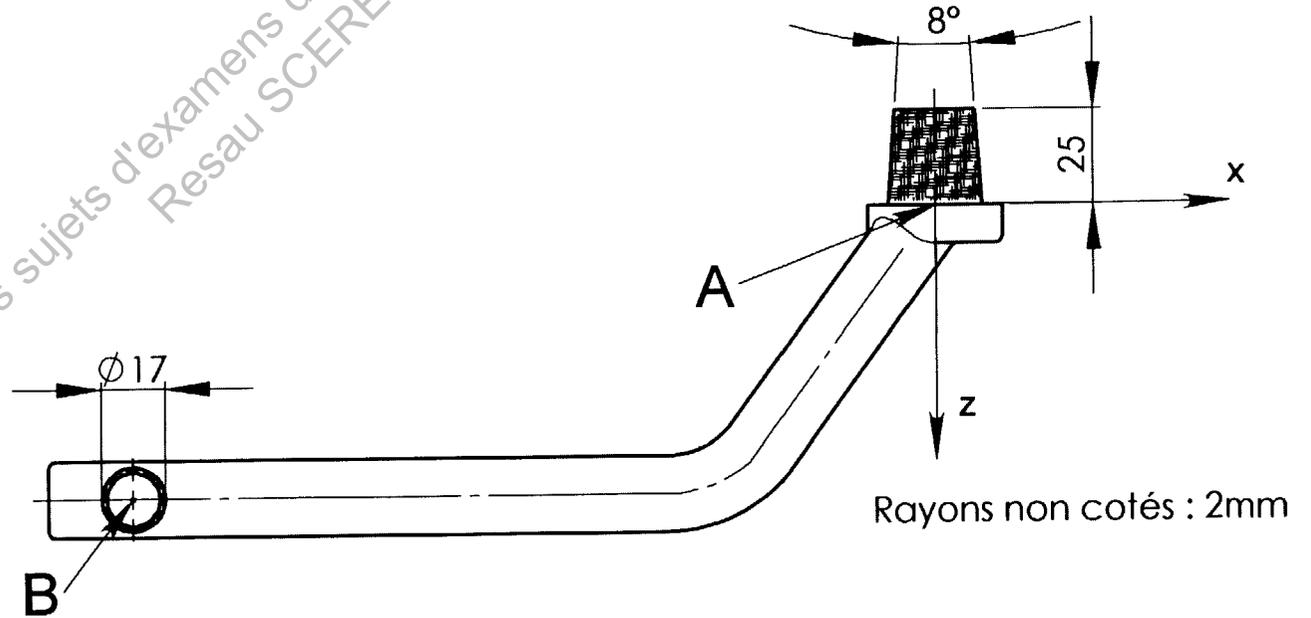
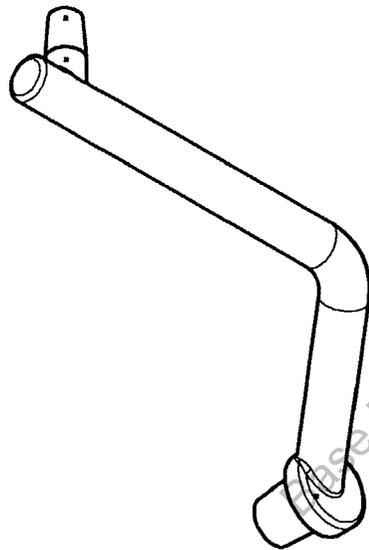
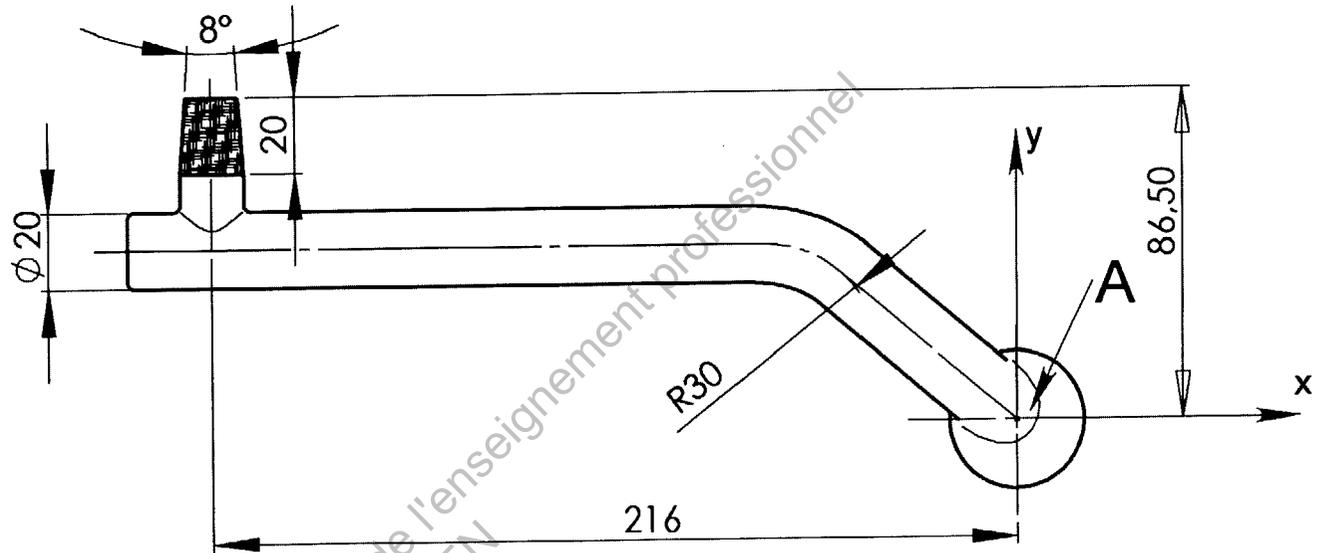
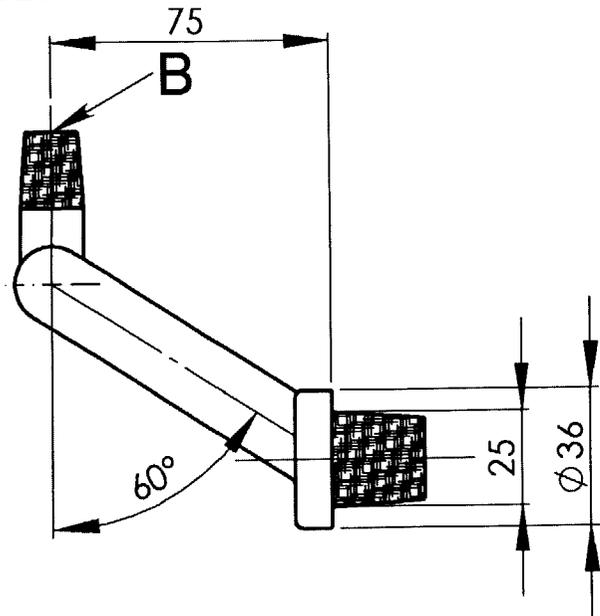
Coef 2

DT 2

Ech : 1/2



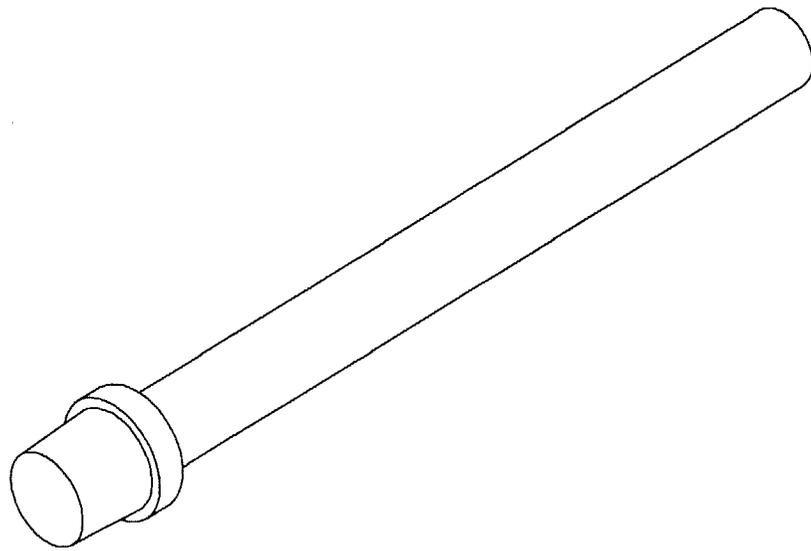
AMESYS



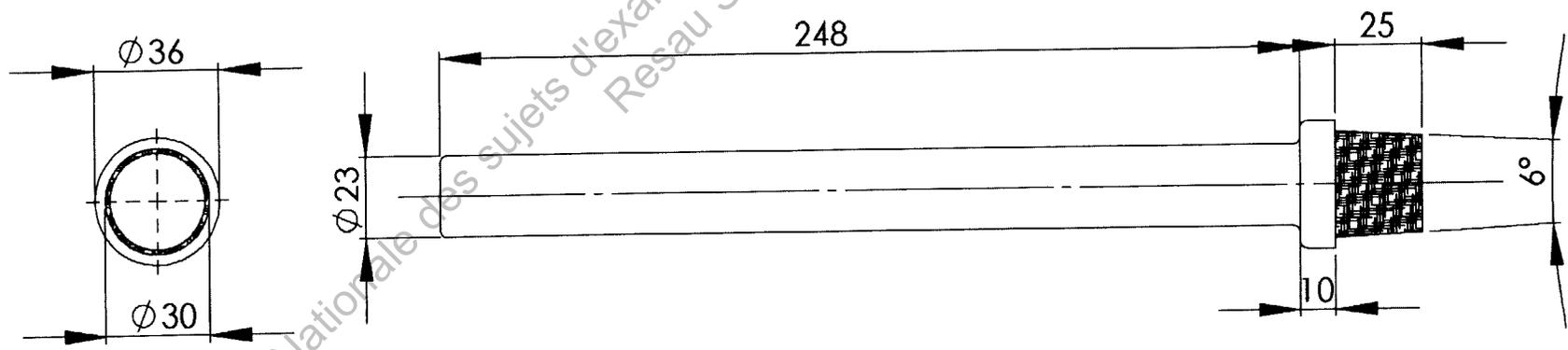
Noyau A

Echelle : 1/2

DT 3



Rayons non cotés : 2mm



Noyau B

Echelle : 1/2

DT 4