

B.E.P MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX
Option : Matériaux Métalliques Moulés

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

SUJET-E.P.3
TECHNOLOGIE

On demande :

- Répondre au questionnaire : page 18/30 à 28/30
(28 questions)

Recommandations :

Aucun document autorisé

Tous les documents sont à rendre en fin d'épreuve

Calculatrice autorisée (colle et ciseaux)

Note globale : / 100

Note définitive : / 20

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 1 / 30 |

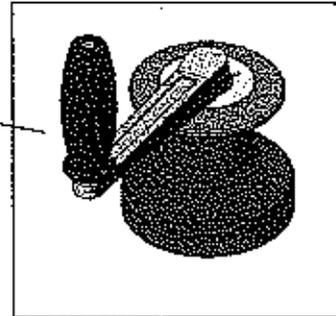
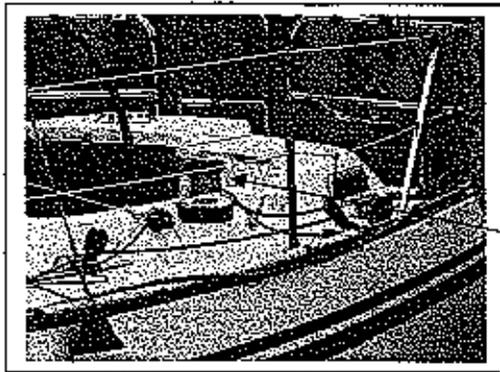
SOMMAIRE

Vous trouverez dans ce dossier :

| TITRE | N° page |
|---|---------------|
| Sommaire | 2 / 30 |
| Mise en situation du WINCH | 3 / 30 |
| Etude fonctionnelle | 4 / 30 |
| Dessin d'ensemble du WINCH | 5 / 30 |
| WINCH éclaté | 6 / 30 |
| Nomenclature du WINCH | 7 / 30 |
| Cahier des charges (Tambour repère 5) | 8 / 30 |
| Dessin de définition (Tambour repère 5) | 9 / 30 |
| Dessin du brut (Tambour repère 5) | 10 / 30 |
| Etude de moulage (prototype) | 11 / 30 |
| Etude de moulage (série) | 12 / 30 |
| Fiche technique procédé ALPHASET | Doc ressource |
| Dessin de la boîte à noyau (tambour) | 13 / 30 |
| Cahier des charges (Poignée repère 22) | 14 / 30 |
| Dessin de définition (Poignée repère 22) | 15 / 30 |
| Dessin du brut (Poignée repère 22) | 16 / 30 |
| Dessin de la coquille (Poignée repère 22) | 17 / 30 |
| Sujet (questionnaire) | 18 à 28 / 30 |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | Code : | |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 2 / 30 |

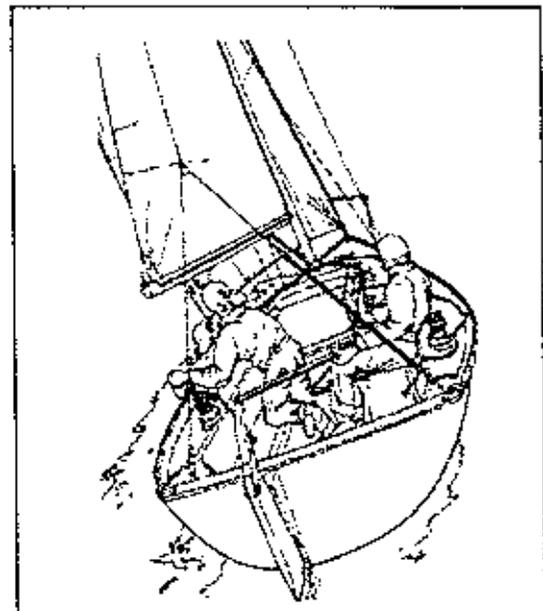
MISE EN SITUATION



- FONCTION :

Un **WINCH** est un équipement fixé sur le pont ou les mats des voiliers. Il permet d'agir sur les drisses et les écoute (cordages permettant de hisser, d'étarquer, de border, ... une voile) fixées aux angles des voiles. Il intervient principalement au niveau du réglage de la voilure.

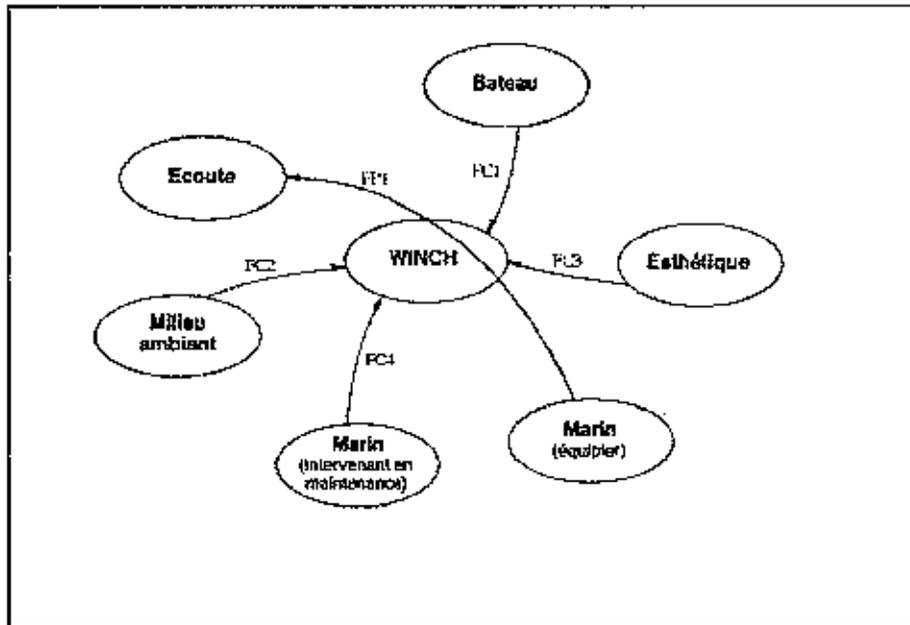
Les efforts aérodynamiques sur une voile sont fonction, entre autre, de sa surface et de la vitesse du vent. Ces efforts arrivent rapidement à être si importants qu'un équipier ne peut, par la seule traction qu'il exerce directement sur les écoute, réaliser la tension nécessaire des voiles. Il utilise donc le mécanisme enrouleur qu'est le **Winch**.



| | | |
|---|----------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux <u>option</u> : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 3 / 30 |

ETUDE FONCTIONNELLE

- Diagramme des inter acteurs :



Fonction principale FP1 : Permettre au marin d'exercer une action mécanique sur l'écoute.

Fonctions contraintes :

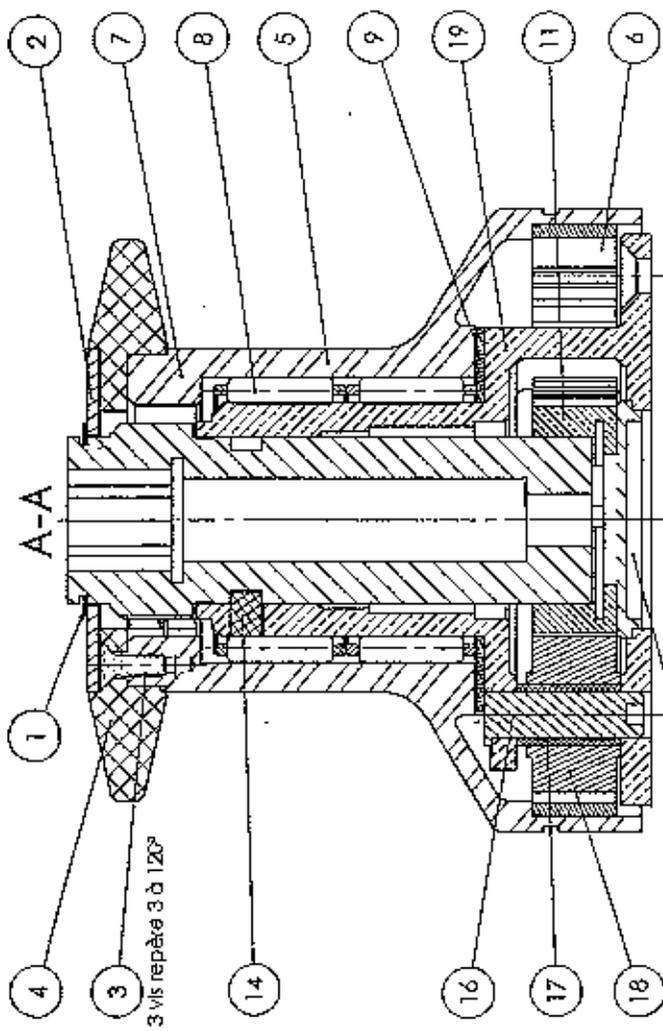
FC1 : Garantir une liaison complète entre le winch et le bateau,

FC2 : Résister à l'environnement (milieu marin),

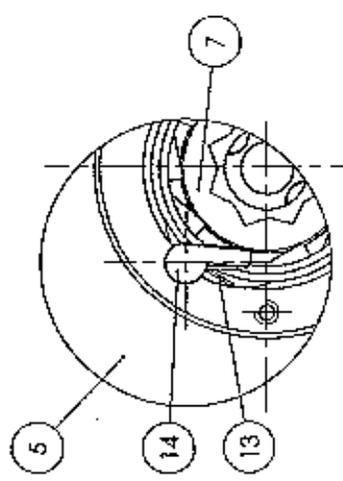
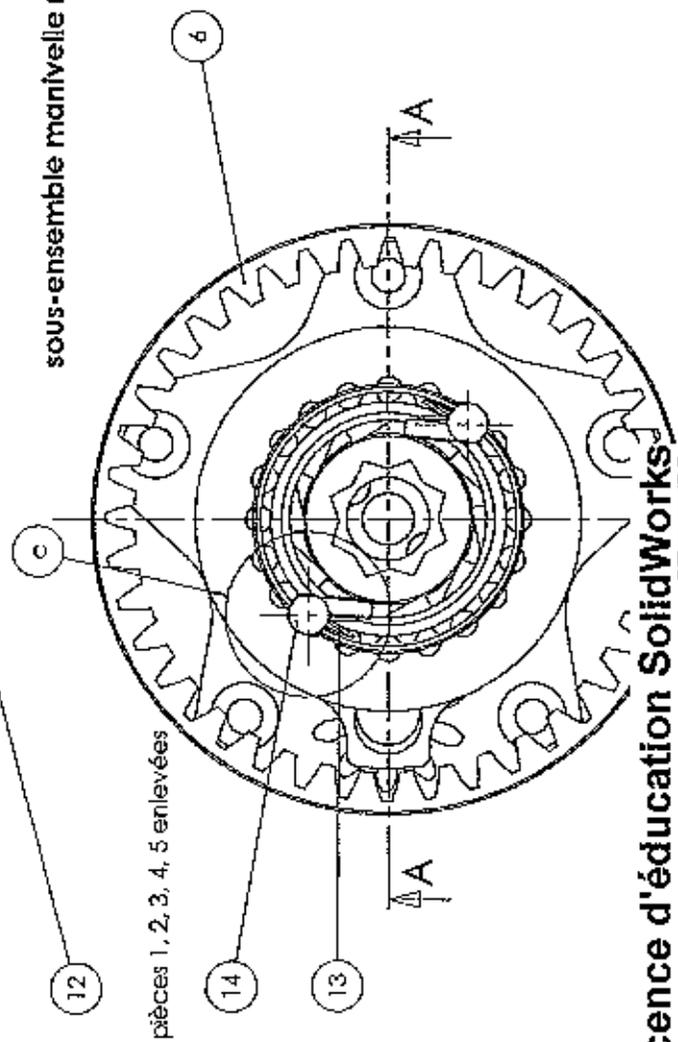
FC3 : Être esthétiquement en harmonie avec l'ensemble des équipements du bateau,

FC4 : Permettre un démontage rapide et aisé quasiment sans outillage.

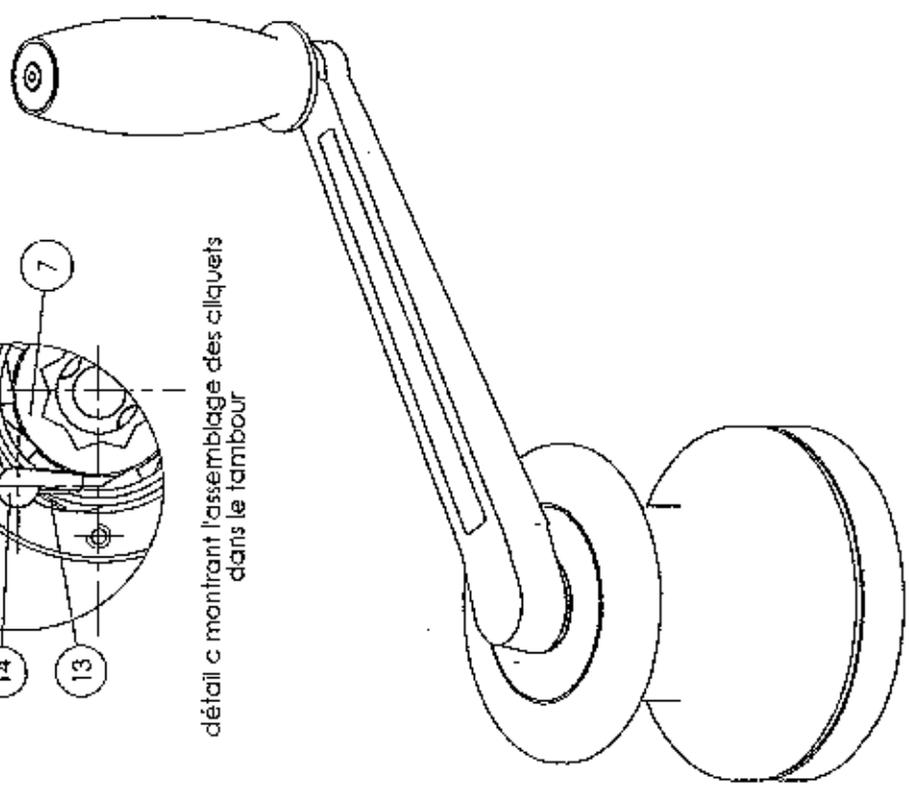
| | | |
|--|----------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 4 / 30 |



sous-ensemble manivelle retiré

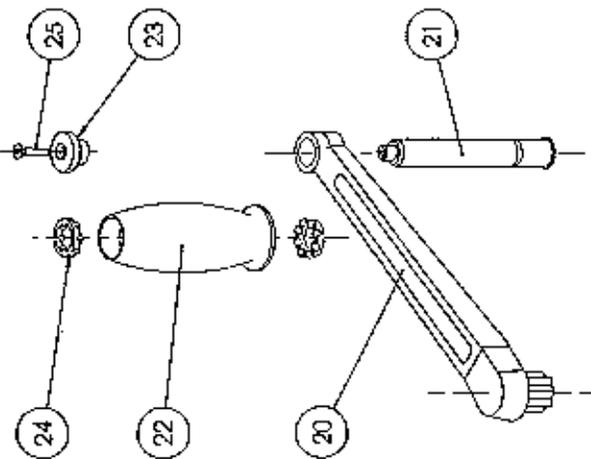


détail c montrant l'assemblage des cliquets dans le tambour

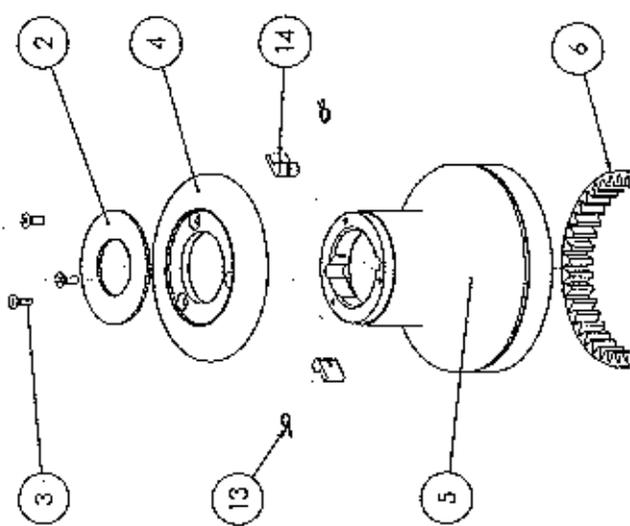


BEP
 Session
 N° Sujet :
 Format : A3H
 Durée :
 Coefficient : 4
 Page 5 / 30

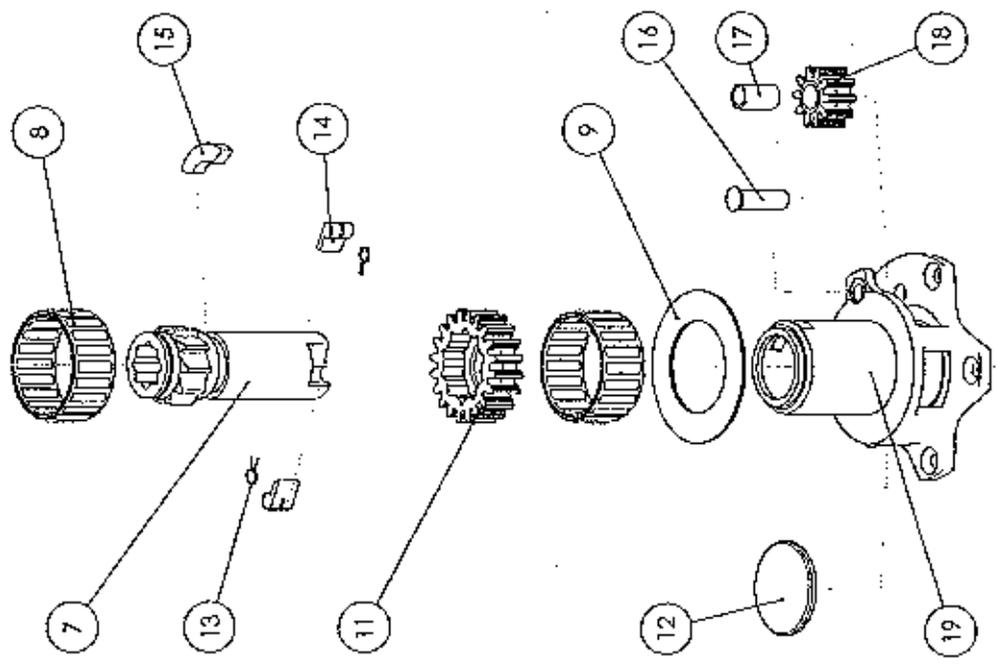
Echelle: WINCH
 Spécialité : MOM option Matériaux métalliques moulés
 Epreuve : EP3 - Technologie



éclaté du sous-ensemble manivelle



éclaté du sous-ensemble corps



BEP

Echelle :

Session

WINCH ECLATE

N° Sujet :

Format : A3H

Durée : 3h

Coefficient : 4

Page 6 / 30

Spécialité : MOM option Matériaux métalliques moulés
Epreuve : EP3 - Technologie

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement
éclaté du sous-ensemble tambour

NOMENCLATURE DU WINCH

| 25 | 1 | Vis FHc M4-20 | | NF E 27-160 |
|-----|-----|---------------------|--------------------|--------------|
| 24 | 2 | Cage à bille | | |
| 23 | 1 | Rondelle support | POM | |
| 22 | 1 | Poignée | Al Si 7 Mg | |
| 21 | 1 | Axe manivelle | C 60 | Chromé |
| 20 | 1 | Corps manivelle | Al Si 7 Mg | |
| 19 | 1 | Porte satellite | Cu Zn38 Mn3 | |
| 18 | 1 | Pignon 10 dents | X 6 Cr Ni Mo 17-11 | Inoxydable |
| 17 | 1 | Coussinet satellite | PA 6/6 | |
| 16 | 1 | Axe satellite | C 35 | |
| 15 | 1 | Clavette | PA 6/6 | |
| 14 | 4 | Cliquet | EN GJL 250 | |
| 13 | 4 | Ressort | C 60 | |
| 12 | 1 | Couvercle | POM | |
| 11 | 1 | Pignon 20 dents | Cu Sn 12 Zn 1 P | Ecroûi |
| 10 | 1 | Coussinet | PA 6/6 | |
| 9 | 1 | Rondelle | POM | |
| 8 | 2 | Cages à aiguilles | | |
| 7 | 1 | Axe central | X 12 Cr S 13 | Moulé |
| 6 | 1 | Couronne | Cu Sn 12 Zn 1 P | Ecroûi |
| 5 | 1 | Tambour | Al Si 7 Mg | Anodisé gris |
| 4 | 1 | Flasque | POM | |
| 3 | 3 | Vis FHc M4-12 | | NF E 27-160 |
| 2 | 1 | Rondelle | POM | |
| 1 | 1 | Anneau élastique | C 60 | Chromé |
| Rep | Nbr | Désignation | Matière | Observations |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 7 / 30 |

CAHIER DES CHARGES

Pièce : (repère 5) **TAMBOUR**

Matière : EN -AC Al Si 7 Mg

Nombre de pièces à réaliser :

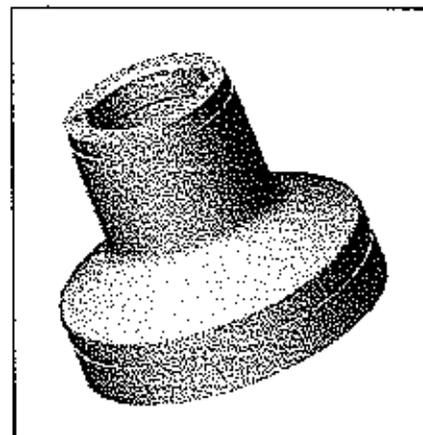
- 1 pièce prototype
- 50 pièces / mois, renouvelable

Contrôle sur la qualité de l'élaboration de l'alliage :

- Analyse thermique
- Contrôle de l'élaboration de l'alliage

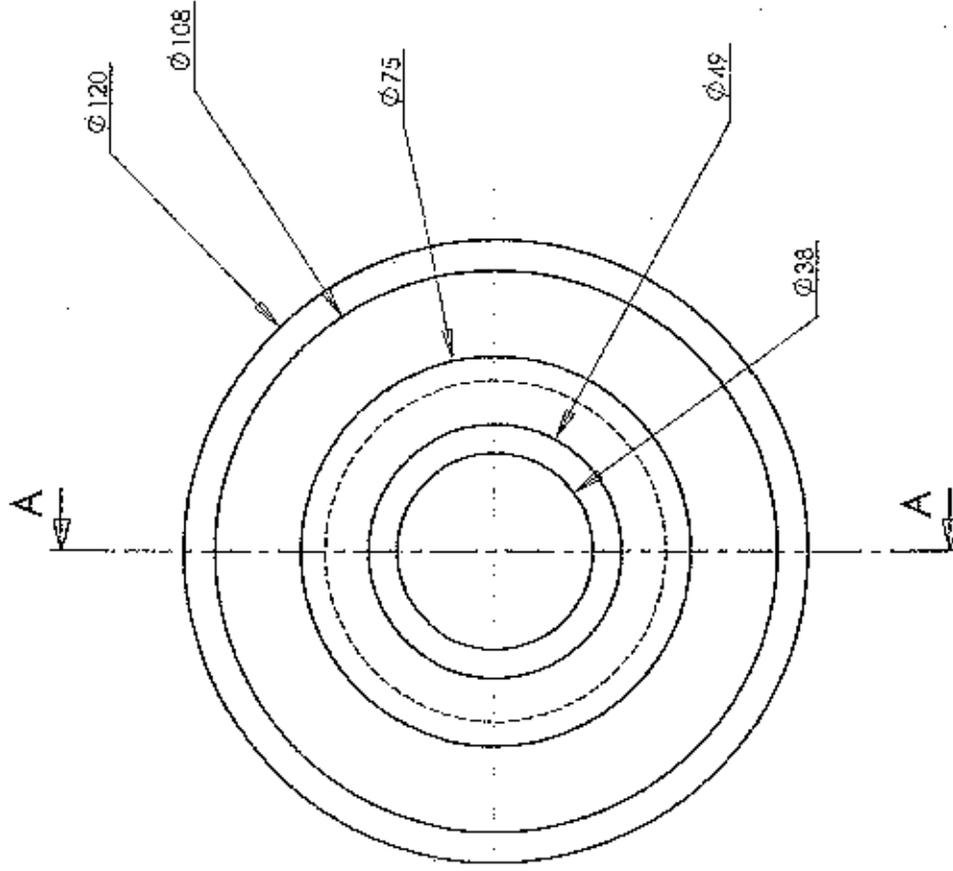
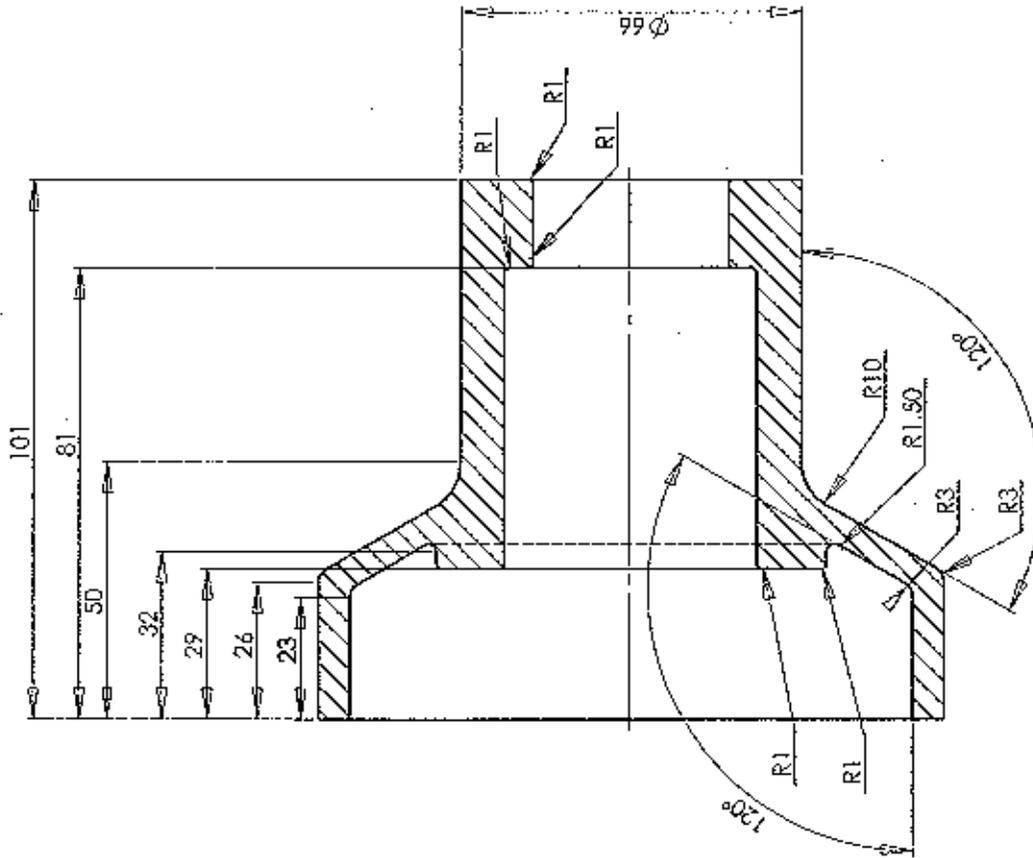
Contrôle sur pièces :

- Visuel (esthétique)



| | | |
|--|----------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 8 / 30 |

A-A



Déouilles générales 2°

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

BEP

Session

N° Sujet :

Echelle : 1 : 1

TAMBOUR (dessin du brut)

Format : A3H

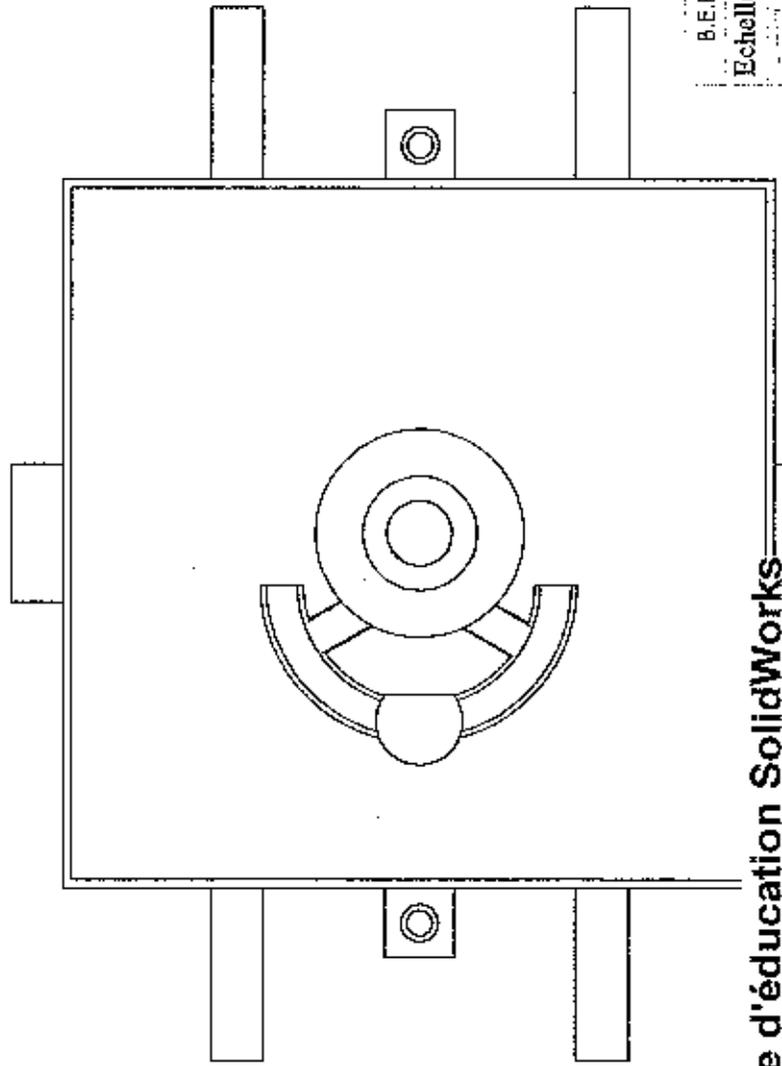
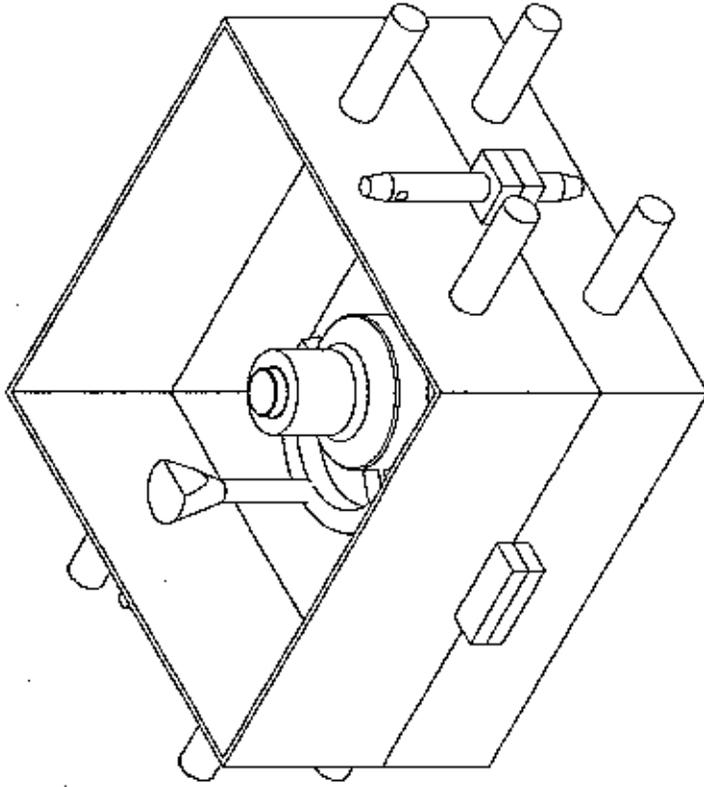
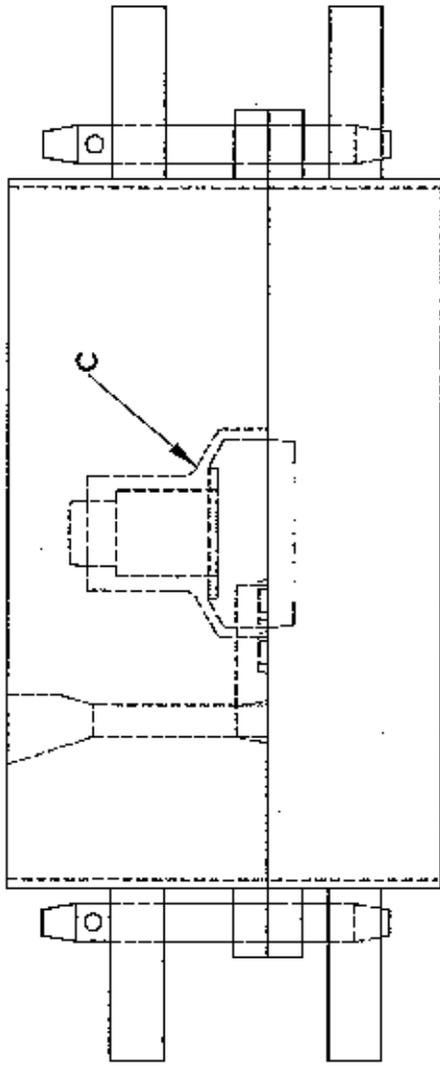
Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Spécialité : MOM option Matériaux Métalliques Moulés

Epreuve : EP3 - Technologie

Page 10 / 30



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

B.E.P.

Echelle : 1 : 3

Session

PROTOTYPE

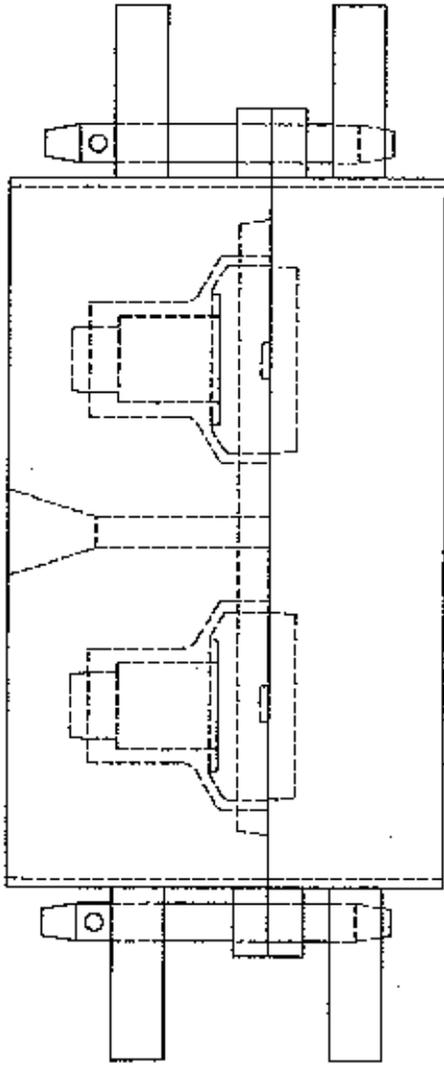
Sujet :

Format : A3H

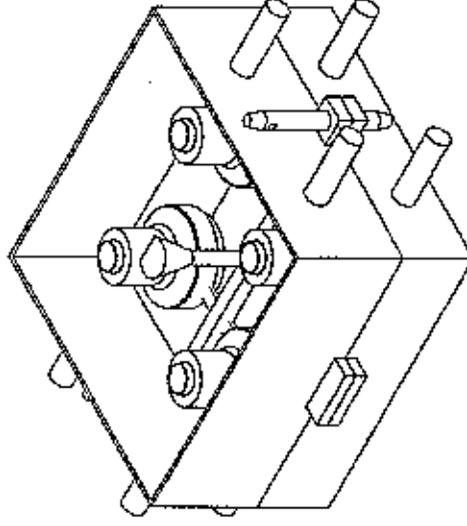
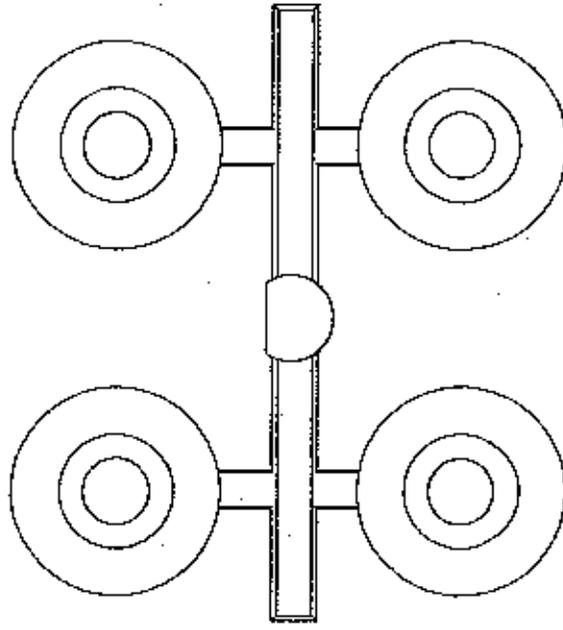
Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Page 11/30



Grappe de coulée



BEP

Session

N° Sujet :

Echelle : 1 : 3

MOULAGE EN SERIE

Format : A3H

Durée : 3 heures

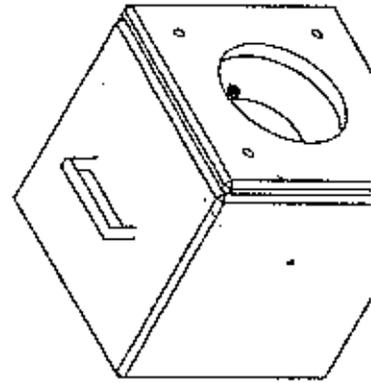
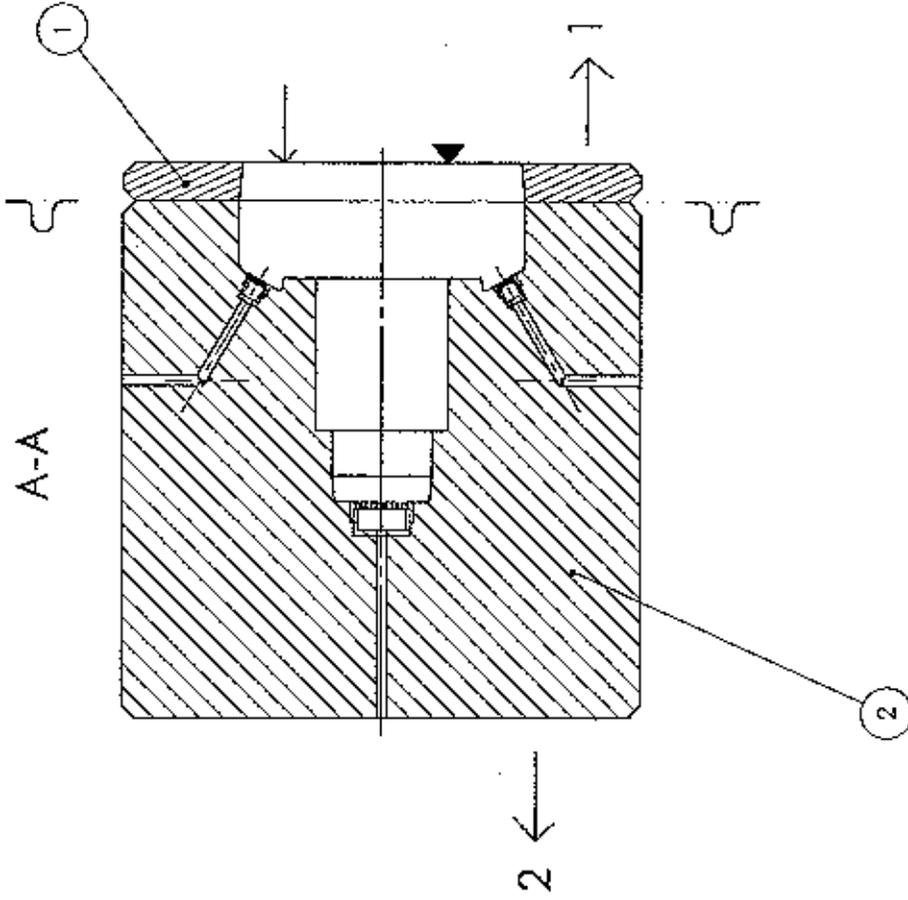
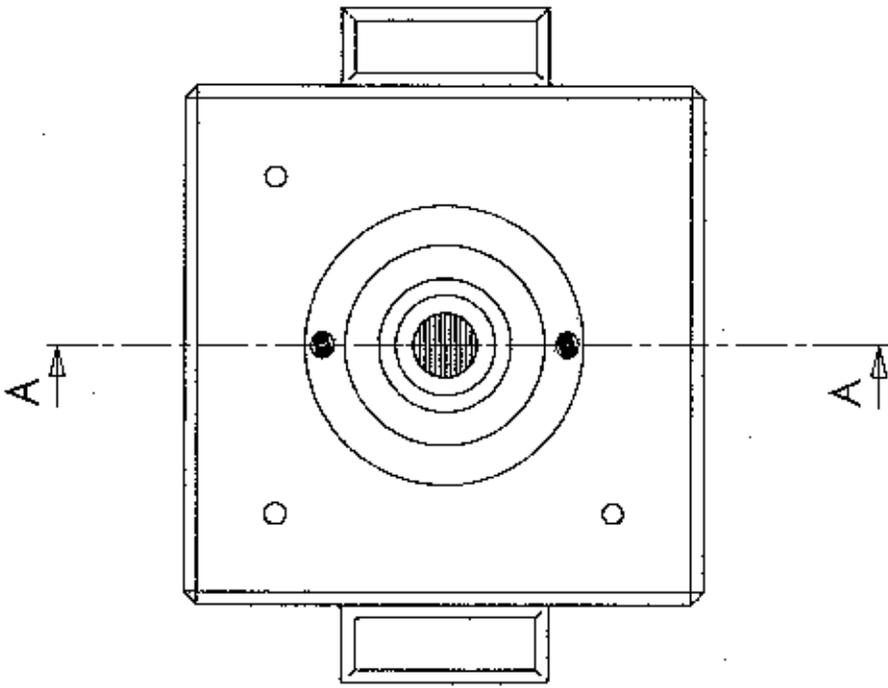
Coefficient : 4

Page 12/30

Spécialité : Mise en oeuvre des matériaux

Epreuve : EP3 - Technologie

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

BEP

Echelle : 1 : 2

BOITE A NOYAU

Session

N° Sujet :

Format : A3H

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Page 13/30

Spécialité : Mise en oeuvre des matériaux
 Epreuve : EP3 - Technologie



INFORMATIONS Techniques

RESINE « ALPHASET » TPA 70 DURCISSEUR « ALPHASET » ACE 1035

- **Présentation :**

TPA 70 est une résine phénolique alcaline pour prise à froid, qui améliore les performances du système ALPHASET utilisé pour la préparation en fonderie Des moules et noyaux.

- **Avantages :**

Amélioration des caractéristiques mécaniques,
Récupération du sable usé,
Excellente qualité des pièces finies

- **Formule type :**

| Désignation des produits | Quantité |
|--------------------------|------------------------------|
| Sable 55/60 AFA | 100 % |
| Alphaset TPA 70 | 1 à 1.3 % du poids de silice |
| Durcisseur ACE 1035 | 22 % du poids de résine |

- Temps de prise (min.à 20 °C) : 25 minutes

- Hygiène et sécurité :

Port de gants et lunettes recommandé lors des manipulations.

Doc Ressource « BORDEN »

| | | |
|--|------------------|----------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 |
| Session : juin | Candidat : _____ | Coeff : 4 |

CAHIER DES CHARGES

Pièce : (repère 22) POIGNEE

Matière : EN -AC Al Si 7 Mg

Nombre de pièces à réaliser :

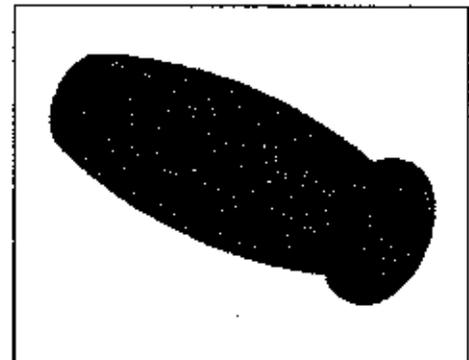
- 1 pièce prototype
- 50 pièces / mois, renouvelable

Contrôle sur la qualité de l'élaboration de l'alliage :

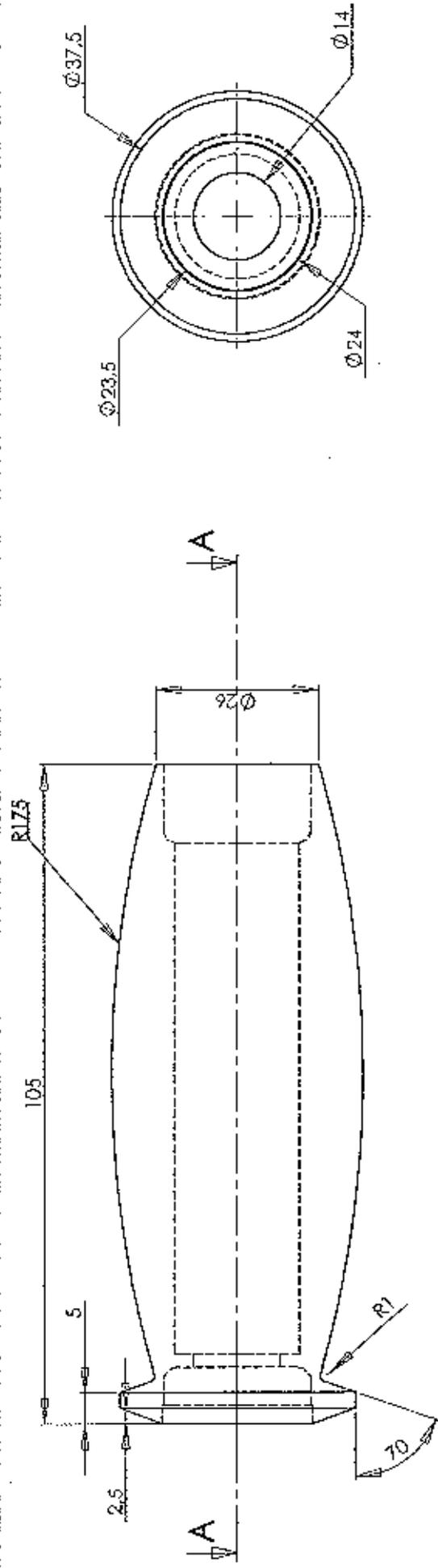
- Analyse thermique
- Contrôle de l'élaboration de l'alliage

Contrôle sur pièces :

- Visuel (esthétique)
- Dimensionnel

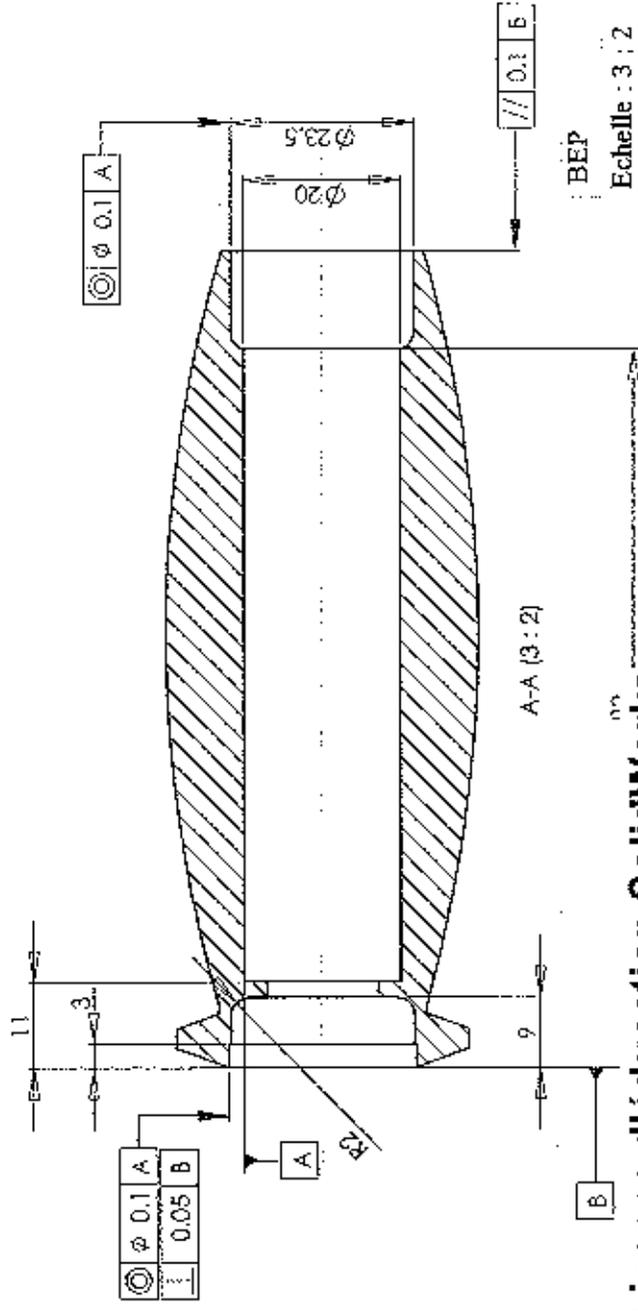


| | | |
|--|----------------|----------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | SUJET | Page : 14 / 30 |



Ra3.2

Tolérances générales ISO 2768 mk

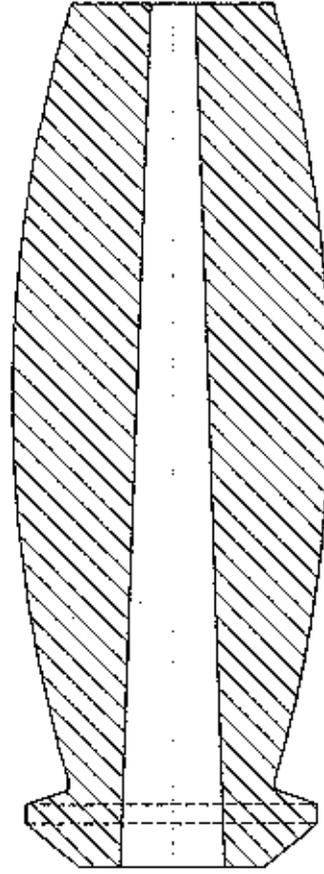
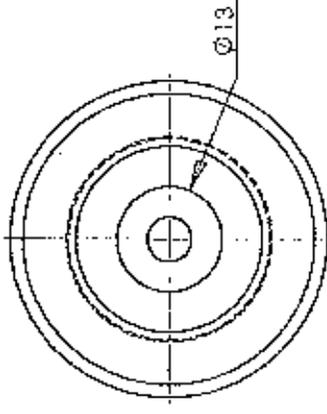
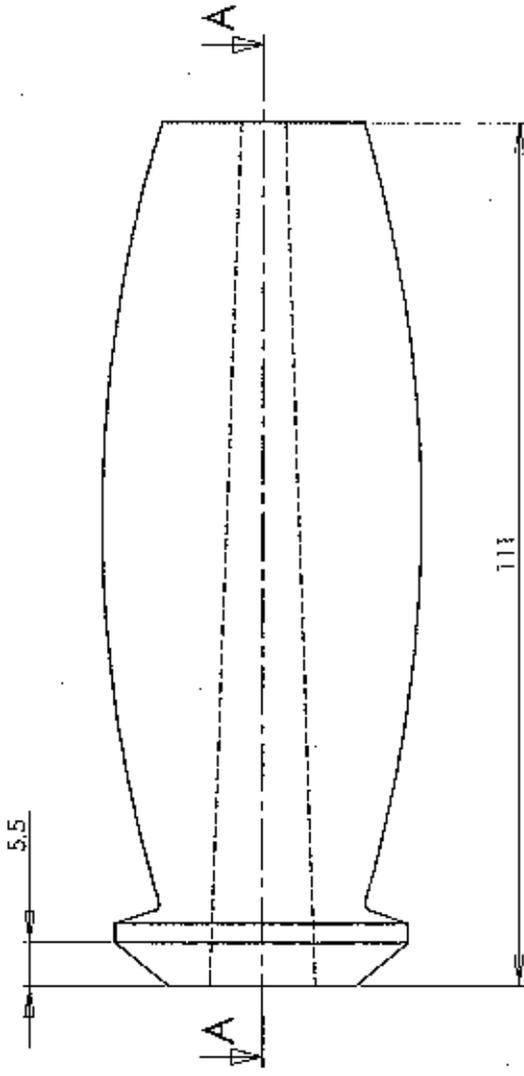


Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

N° Sujet :
Format : A3E
Durée : 3 heures
Coefficient : 4
Page 15 /30

Session :
Echelle : 3 : 2
BEP :
Spécialité : Mise en Oeuvre des Matériaux
Epreuve : EP3 - Technologie

Poignée (dessin de définition)



A-A

Dépouilles générales 2°

Matériau : EN AC-AL Si 7 Mg

BEP

Session

Echelle : 3 : 2

Poignée (dessin du brut)

N° Sujet :

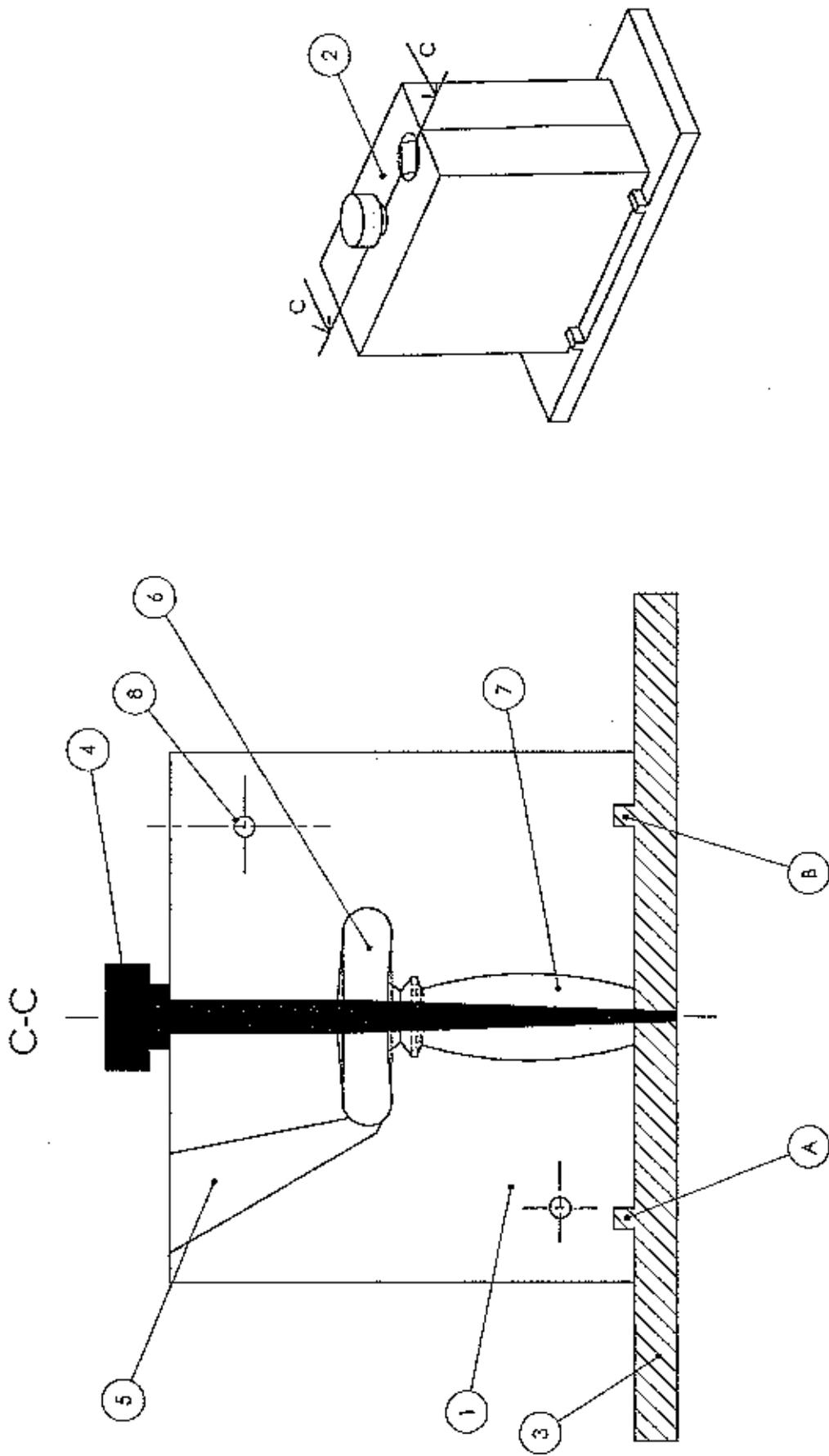
Format : A3H

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Page 16 / 30

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

BEP N° Sujet :
 Echelle : 3 : 4 Session
 Format : A3
 Durée : 3 heures
 Coefficient : 4
COQUILLE (poignée rep 22)
 Spécialité : Mise en oeuvre des matériaux
 Epreuve : EP3 - Technologie
 Page 17 / 30

SUJET

Dans un premier temps, les pièces prototypes sont réalisées en sable auto durcissant en moulage unitaire.

- les tambours repère 5 (doc5/30) en moulage sable,
- les poignées repère 22 (doc6/30) en moulage en coquille par gravité.

FABRICATION DES TAMBOURS : (en moulage unitaire)

Dans le cadre de la réalisation des pièces prototypes, il vous est proposé sur le document 10/30, l'étude de moulage du tambour réalisé à partir d'un procédé auto durcissant et coulé en alliage d'aluminium (EN AC-Al Si 7 Mg).

Il vous est demandé :

Question n°1 :

En fonction de la solution proposée (document 10/30), représenter sur le document (19/30) l'étude de moulage.

Pour cela :

- Découper et coller le profil extérieur du modèle dans le châssis,
- Tracer le joint de moulage (symbole et couleur conventionnelle),
- Représenter le noyau avec ses portées (en jaune),
- Indiquer le sens de coulée (DESSUS - DESSOUS).

/ 6

Question n°2 :

D'après le sens de coulée que vous avez choisi, définir le type de coulée

- Chute directe mi chute - mi source En source

/ 1

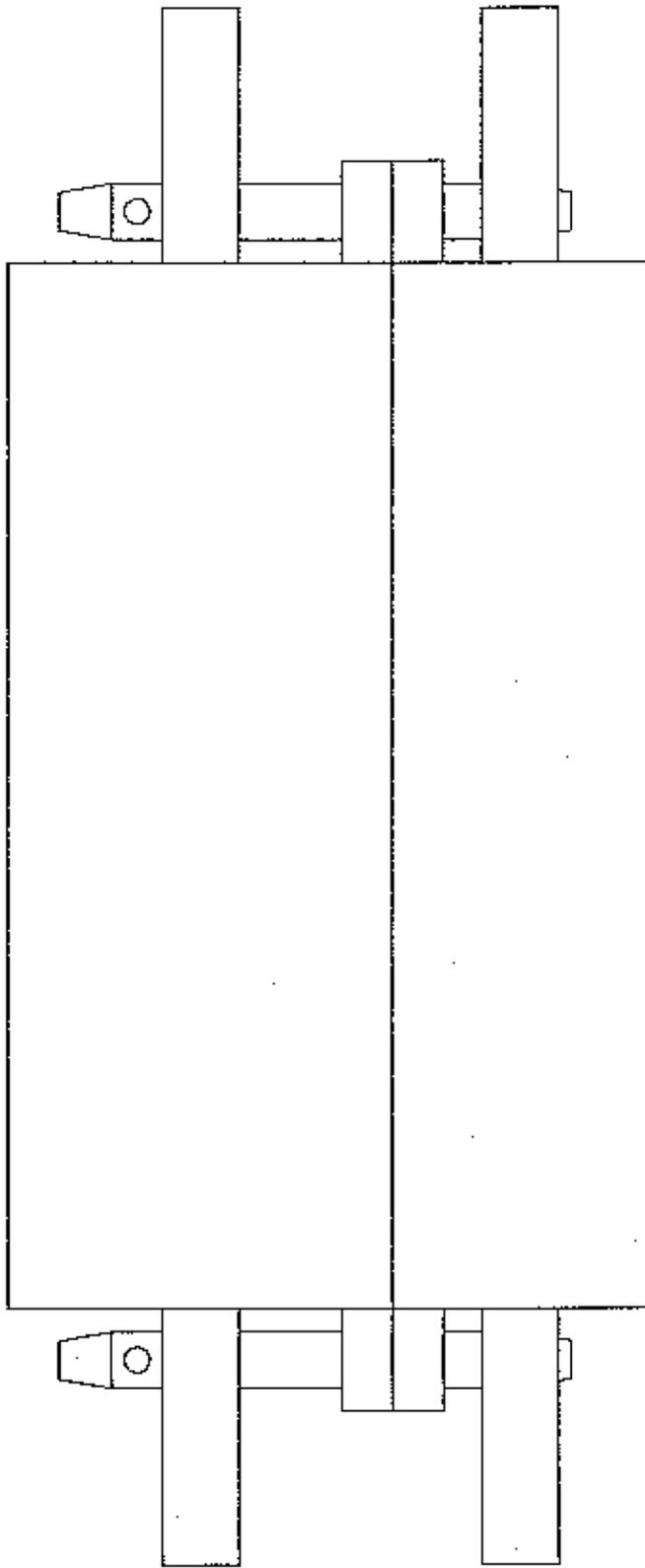
Question n°3 :

En fonction de la fiche technique du sable auto durcissant (doc ressource »BORDEN«), donner la composition (avec des pourcentages moyens) :

.....
.....
.....

/ 3

| | | | |
|---|--|-------------------|--|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux <u>option</u> : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : | |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 | |
| Session : juin | | Candidat N° _____ | |
| | | SUJET | |
| | | Page : 18 / 30 | |



**Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement**

BEP

Echelle : 1 : 2

ETUDE DE MOULAGE

Séssion

Sujet :

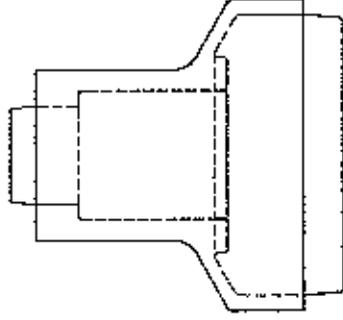
Format : A3H

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Page 19 / 30

Profil extérieur du modèle
(avec protèges de noyau)



à découper et à coller sur le document 19/30

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

BEP

Echelle : 1 : 2

Session
ETUDE DE MOULAGE

Sujet :

Format : A3H

Durée : 3 heures

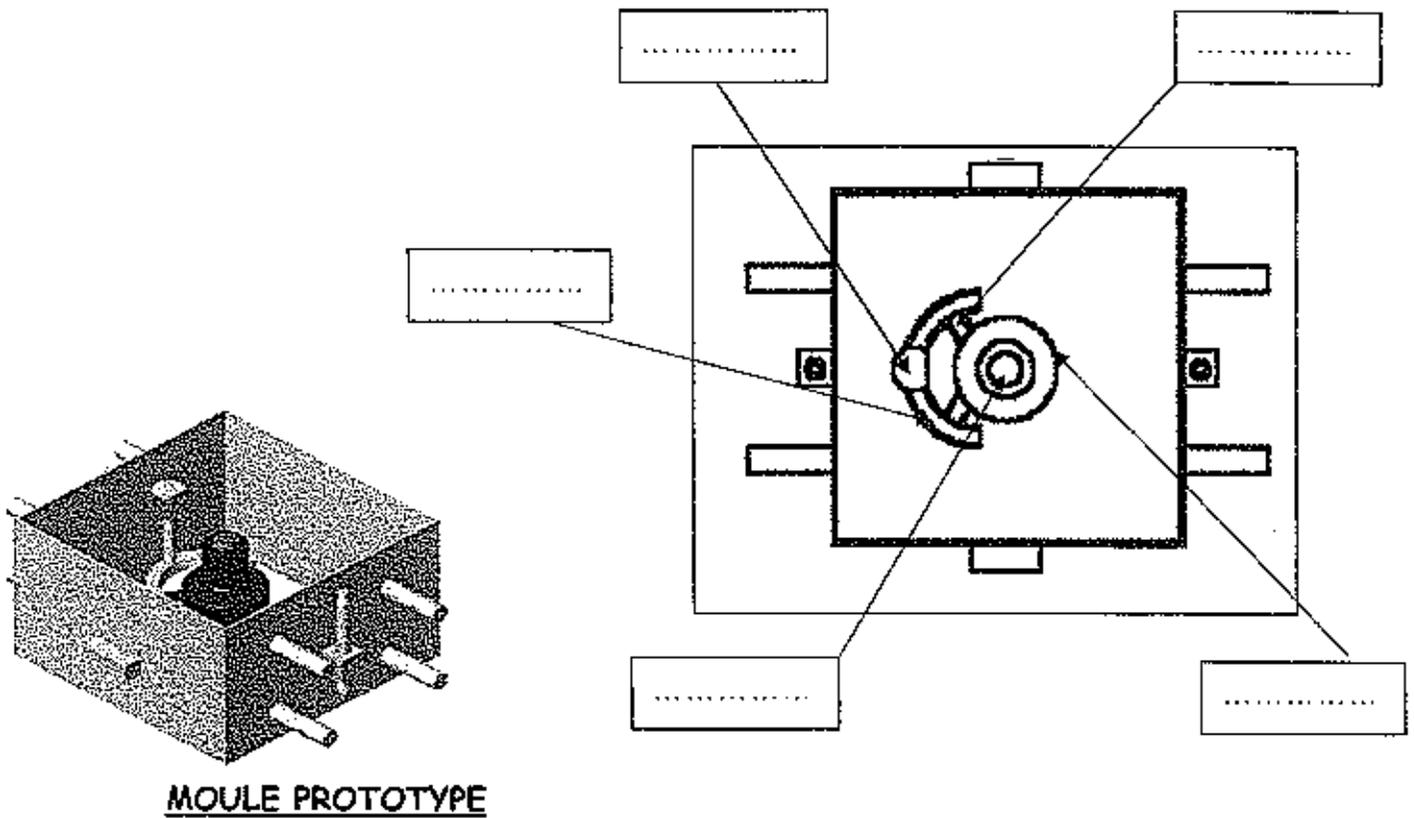
Coefficient : 4

Spécialité : Mise en œuvre des matériaux
Epreuve : EP3 - Technologie

Page 20 / 30

Question n°4 :

Désigner les éléments que vous venez de mettre en place avant la phase de moulage



15

Le tambour est fabriqué en alliage d'aluminium EN 1706 AC-Al Si7Mg (ex A-S7G)

Question n°5 :

Que signifie cette normalisation ?

- EN :
- A :
- C :
- Al :
- Si :
- 7 :
- Mg :

14

| | | |
|---|------------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux <u>option</u> : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | Durée : 3 h 00 | Coeff : 4 |
| Session : juin | Candidat : _____ | Page : 21/ 30 |
| SUJET | | |

REALISATION DES NOYAUX (TAMBOUR)

Les noyaux sont réalisés sur une machine à tirer les noyaux à partir d'une boîte à noyau dont le dessin vous est représenté (document 12 / 30)

Question n°6 :

Citer deux procédés de sable à prise à froid pour réaliser les noyaux en série ?
(Cocher la ou les réponses exactes)

- Silicate de soude / Co₂
- Alphasit
- Furanique
- Ashland
- Croning

12

Question n°7 :

On choisit, comme procédé de noyautage le procédé silicate de soude / Co₂
Donner les éléments entrant dans la préparation de ce procédé,

.....
.....
.....

Citer un inconvénient et un avantage de ce procédé :

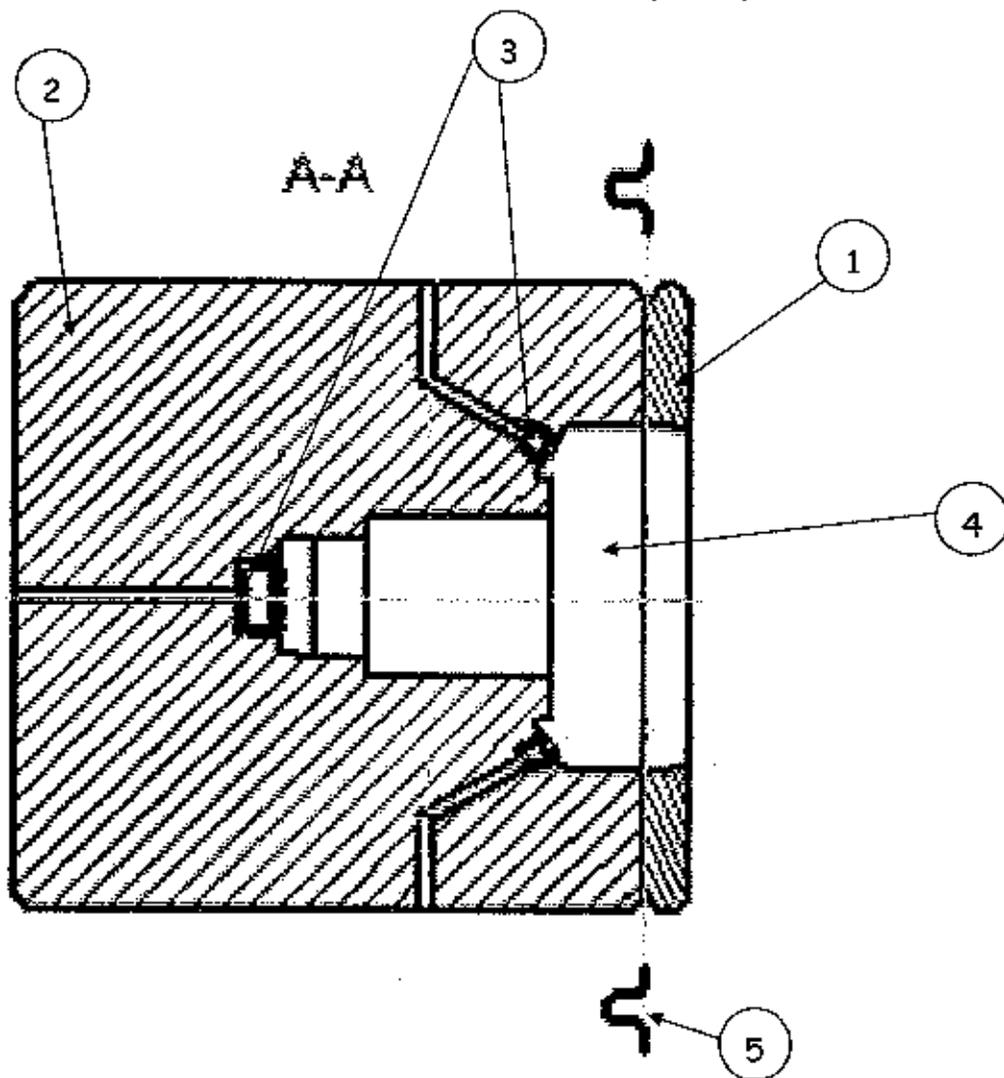
.....
.....

14

| | | |
|--|------------------|----------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Coeff : 4 |
| Session : juin | Candidat : _____ | SUJET |
| | | Page : 22 / 30 |

Question n°8 :

Compléter la nomenclature de la boîte à noyau représenté ci-dessous



| Repères | Désignations |
|---------|--------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

15

| | | |
|--|------------------|----------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Coeff : 4 |
| Session : juin | Candidat : _____ | Page : 23 / 30 |
| SUJET | | |

FABRICATION EN SERIE DES TAMBOURS

Après accord du client, les pièces étant conformes au cahier des charges, il a été décidé de réaliser dans votre atelier, une présérie de 50 pièces.

Lors de l'étude de la conception de l'outillage, il a été décidé de fabriquer :

Question n°9 :

Le sable utilisé est un sable silico-argileux synthétique de composition suivante :
Compléter le tableau de composition ?

| Éléments | Pourcentages |
|--------------------|--------------|
| Silice AFS 70 | le reste |
| Argile (bentonite) | |
| | 3 % |

Indiquer le rôle de l'élément manquant ?

/4

.....
.....
les tambours (repère 5) sur machine à mouler secousses pression à partir de deux plaques modèles en sable silico-argileux synthétique.

Question n°10 :

Indiquer le type de plaque modèle utilisé :

.....
.....

Question n°11 :

Sur la machine à mouler secousses-pression, indiquer la fonction principale :

- du serrage par secousses :

.....
.....

- du serrage par pression :

.....
.....

/4

| | | |
|--|------------------|----------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 |
| Session : juin | Candidat : _____ | SUJET |
| | | Page : 24 / 30 |

Question n°12 :

Citer deux solutions pour compenser l'effort de soulèvement ?

.....
.....

Question n°13 :

12

Les tambours ont été coulés en aluminium EN AC Al Si 7 Mg
Citer un four qui n'est pas adapté pour élaborer cet alliage ?

- Four à induction
- Cubilot
- Four électrique de maintien
- Four a gaz
- Four a fuel

11

Question n°14 :

Quel est la fonction d'un four électrique de maintien ?

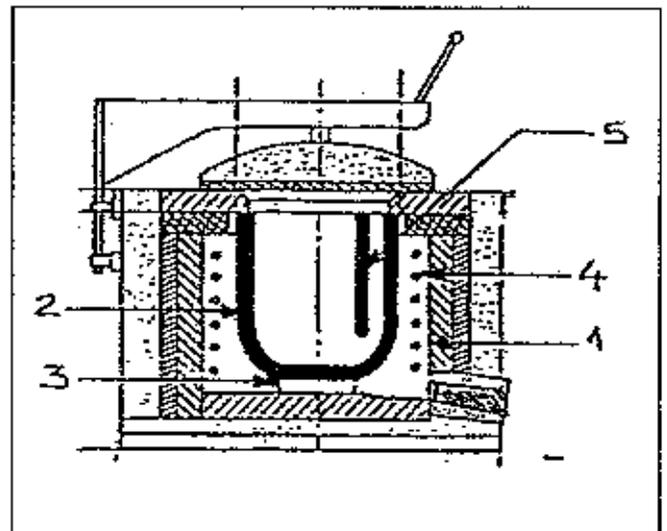
.....
.....

12

Question n°15 :

Indiquer les différents éléments du four représenté ci-dessous :

| Repères | Désignation |
|---------|-------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |



15

| | | | |
|--|--|------------------|--|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : | |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 | |
| Session : juin | | Candidat : | |
| | | Sujet | |
| | | Page : 25 / 30 | |

Question n°16 :

Citer deux exemples de traitement pouvant être réalisé sur un alliage d'aluminium liquide :

.....
.....
.....

12

Question n°17 :

Après un contrôle sur l'alliage, vous obtenez le résultat représenté ci-dessous,

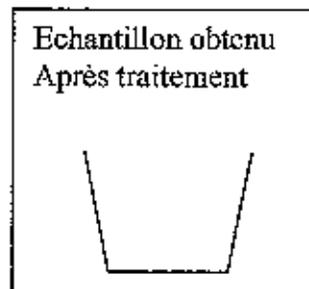


Que pensez vous du résultat et indiquer le remède pour éviter ce défaut ?

.....
.....
.....

15

Représenter dans le cadre prévu à cet effet l'échantillon après traitement :



15

Question n°18 :

Le contrôle des pièces (tambours) a montré un défaut (craques), localisé par la lettre C sur le document (11 / 30), donner le nom du contrôle qui a permis de déceler ce défaut ?

.....
.....

12

| | | | |
|---|--|----------------|--|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux <u>option</u> : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : | |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 | |
| Session : juin | | Coeff : 4 | |
| Candidat : _____ | | SUJET | |
| | | Page : 26 / 30 | |

FABRICATION DES POIGNEES

La réalisation des poignées en série est obtenue par moulage en coquille par gravité,
Le document (17 /30) représente le dessin de la coquille.
Les poignées sont réalisées en EN AC Al Si 7 Mg

Question n°19 :

Sur le document représentant la coquille (17 /30), compléter la nomenclature

| Repères | Désignations |
|---------|--------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

Question n°20 :

/ 8

Donner un avantage du moulage en coquille par gravité par rapport au moulage sable ?

.....
.....

Question n°21 :

/ 1

Comment repère-t-on les deux chapes entre-elles ?

.....
.....

/ 2

| | | |
|--|------------------|----------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 |
| Session : juin | Candidat : _____ | SUJET |
| | | Page : 27 / 30 |

Question n°26 :

Nommer l'appareil qui permet de contrôler ces températures ?

.....
.....

/ 1

Question n°27 :

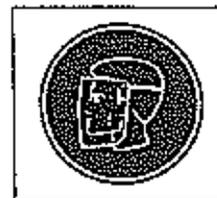
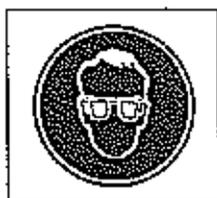
Dans le cadre d'une série en coquille mécanisée, quel est le moyen de fermeture qui vous semblent approprié ?

.....
.....

/ 1

Question n°28 :

Identifier les pictogrammes représentés ci-dessous ?



.....

/ 8

| | | | |
|--|------------------|----------------|--|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : | |
| Epreuve : EP3 Technologie | | Durée : 3 h 00 | |
| Session : juin | Candidat : _____ | SUJET | |
| | | Page : 29 / 30 | |

CRITERES D'EVALUATION

| Questions | Barème | Questions | Barème |
|---------------|--------------------|---------------|----------|
| Question n°1 | 6 points | Question n°18 | 2 points |
| Question n°2 | 1 points | Question n°19 | 8 points |
| Question n°3 | 3 points | Question n°20 | 1 point |
| Question n°4 | 5 points | Question n°21 | 2 points |
| Question n°5 | 4 points | Question n°22 | 2 points |
| Question n°6 | 2 points | Question n°23 | 6 points |
| Question n°7 | 4 points | Question n°24 | 5 points |
| Question n°8 | 5 points | Question n°25 | 4 points |
| Question n°9 | 4 points | Question n°26 | 1 point |
| Question n°10 | 1 point | Question n°27 | 1 point |
| Question n°11 | 4 points | Question n°28 | 8 points |
| Question n°12 | 2 points | | |
| Question n°13 | 1 point | | |
| Question n°14 | 2 points | | |
| Question n°15 | 5 points | | |
| Question n°16 | 2 points | | |
| Question n°17 | 5points 5points | | |

TOTAL SUR 100 POINTS

| | | |
|--|------------------|---------------|
| Examen : B.E.P Mise en œuvre des Matériaux option : Matériaux Métalliques Moulés | | Code : |
| Épreuve : EP3 Technologie | | Coeff : 4 |
| Session : juin | Candidat : _____ | Page : 30 /30 |
| SUJET | | |