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

FOE4PT

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

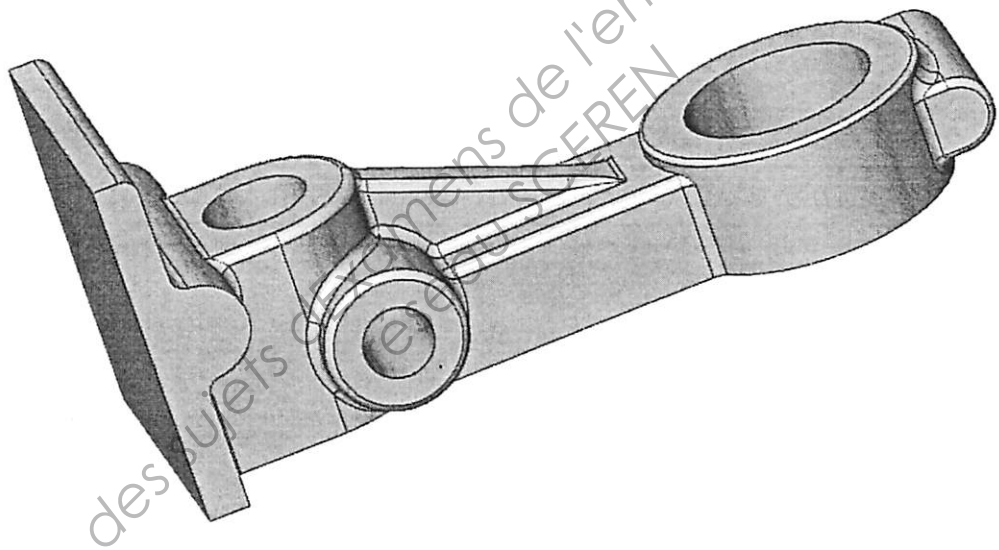
FONDERIE

SESSION 2011 Durée : 8h00 Coefficient 3

ÉPREUVE E4 – INDUSTRIALISATION
Sous épreuve U42 - PRÉPARATION DU TRAVAIL

Aucun document personnel autorisé, calculatrice autorisée

POUPÉE DE TOUR À BOIS



Constitution du dossier :

- Dossier « Sujet » ..... 7 Pages : 1/7 à 7/7
- Descriptif Technique ..... 6 Pages DT1/6 à DT6/6
- Document réponse ..... DR1 format A2

Le document réponse DR1 sera à remettre avec vos copies, l'ensemble sera anonymé.

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

FOE4PT

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
FONDERIE

SESSION 2011 Durée : 8h00 Coefficient 3

ÉPREUVE E4 – INDUSTRIALISATION

Sous épreuve U 42 - PRÉPARATION DU TRAVAIL

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

Documents fournis :

- 1 feuille « DONNÉES TECHNIQUES » **page 2/7**
- 4 feuilles « SUJET » **pages 3/7 à 6/7**
- 1 feuille « BARÈME » **page 7/7**

- 1 plan format A2 de la pièce brute de fonderie (échelle 1) **DR 1/1**

Documents à rendre :

- Le plan format A2 de la pièce brute de fonderie (échelle 1) **DR 1/1**
- Feuilles de copie anonymées

Matériel fourni par le centre d'examen :

1 Poste informatique + lecteur de CD équipé avec :

- Logiciel de DAO- CAO, modeleur volumique exact.
- Logiciel de simulation Thermodynamique
- Logiciel de lecture de fichiers vidéo type .avi

1 dossier informatique « CANDIDAT » sur CD ROM, contenant :
- un dossier informatique intitulé « Simulation »
- La maquette numérique de la pièce *(différents formats de CAO)*
- 2 masselottes paramétrables *(différents formats de CAO)*

DONNÉES TECHNIQUES pour l'étude de moulage

1) Cahier des charges

Le plan repéré DR 1/1 représente une poupée de tour à bois destinée à être montée sur des tours à bois vendus en grandes surfaces.

La fonderie devra répondre aux commandes de 240 pièces par mois et pour 2 années consécutives. Ces commandes sont et peuvent être renouvelables.

- Matière de la pièce : EN – GJS 400 - 15
- Masse de la pièce brute : 1,225 kg
- Épaisseur de référence : 8 mm
- Tolérance dimensionnelle : A 00-510 CT8

2) Matériels principaux utilisés par la fonderie pour cette pièce

- Chantier de moulage « air –impact » sur sable silico – argileux synthétique :
- Dimensions des châssis 400 x 480 H 150
- Jeu de plaques modèles doubles montées sur table rotative avec serrage alternatif du dessous et du dessus

- Chantier de noyautage sur procédé polyuréthane type ASHLAND comprenant :

- 2 machines H5, 1 machine H12 et 1 machine H 24
- 3 cuves d'enduction pour passage à la couche *(trempé et/ou pulvérisation)*
- 1 étuve

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

SUJET – TRAVAIL DEMANDÉ

1ère PARTIE : Étude de moulage

Question 1 : **Représenter** sur le plan repéré DR 1/1, le moule remmoulé et prêt à la coulée avec :

- Plan de joint et indications des différentes parties ;
- Noyaux numérotés dans l'ordre de remmoulage, avec les portées et les jeux cotés ;
- Dispositifs de remplissage et d'alimentation cotés dans 2 vues minimum ;
- Toutes les indications nécessaires au remmoulage correct des noyaux *(Repères, supports, collage...)*

Question 2 : **Justifier** sur votre copie *(avec croquis si nécessaire)* le choix retenu pour la position du plan de joint et de la pièce *(chute, source ou mixte)*.

NOTA : Aucune modification de forme de la pièce brute n'est autorisée

2ième PARTIE : Simulation numérique

Sur poste informatique :

- **Démarrer** le poste et le dossier « CANDIDAT \ Simulation »
- **Visionner** les résultats de remplissage et de refroidissement.

La simulation présente les zones à risques de la pièce.

Nota : *Quelques images sont disponibles sur le* ***document DT 1/6*** *en cas de problème informatique.*

A partir de la simulation, ou du document DT1/6, sur feuille de copie

Question 3 : **Identifier** ces risques et leurs positions et **indiquer** les causes et les remèdes possibles.

Question 4 : Parmi les propositions suivantes, **indiquer** et **expliquer** celles qui pourraient réduire voire supprimer ces risques. **Justifier** vos réponses.

- *Réduire le diamètre des noyaux*
- *Réaliser les noyaux en sable en chromite (sable + refroidissant)*
- *Placer des refroidisseurs.*

Question 5 : **Justifier** la position de la masselotte sur la zone A.

Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

3ième PARTIE : Étude des dispositifs d'alimentation et de remplissage

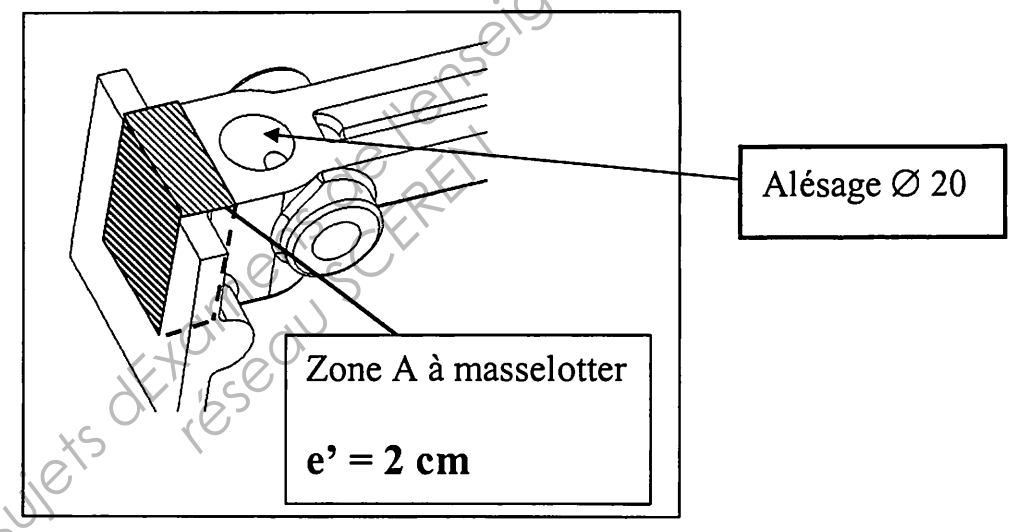
Nota : On retiendra finalement la solution d'une masselotte par pièce pour la zone A.

A l'aide des documents Ressources DT 2/6 à DT4/6.

Sur feuille de copie

Question 6 : **Déterminer et justifier** le nombre de pièces par moule.

Question 7 : **Déterminer** la position *(« en bout », « sur chant » ou « à plat »)*. **Déterminer** les dimensions de la masselotte nécessaire à une pièce.



Question 8 : **Déterminer** les dimensions du dispositif de remplissage nécessaire au remplissage de la grappe définie sachant que l'on impose une masselotte par pièce

- possibilité de couler ou non par la masselotte
- pas de masselotte commune à 2 pièces

Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel réseau SCEREN

4ième PARTIE : Étude du masselottage

Vous trouverez dans le dossier « CANDIDAT » les DAO de la pièce fournie et de deux masselottes paramétrables (sous formats CAO compatibles avec le logiciel)

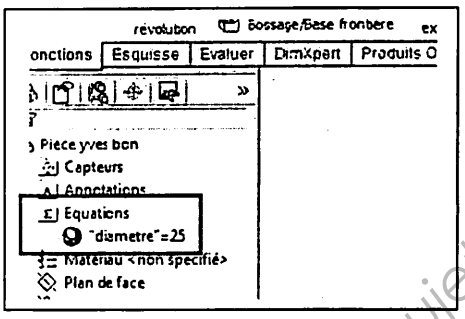
Sur poste informatique, à l'aide des outils logiciels à votre disposition

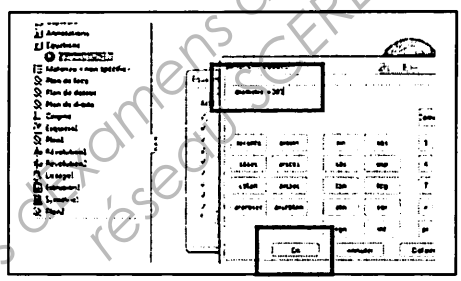
Question 9 : **Dimensionner et dessiner** la masselotte associée à la pièce

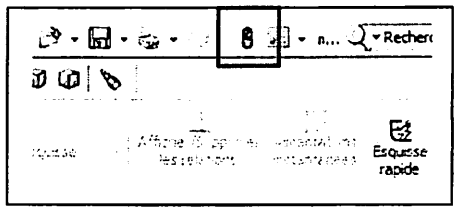
Procédure :

- **Ouvrir** le fichier de la masselotte choisie *(« en charge » ou « à talon »)*
- **Paramétrer** la masselotte en prenant le diamètre que vous aurez calculé à la question précédente.

  - *Double – clic sur l'onglet « équations » dans l'arborescence de construction*
  - *Faire apparaître le diamètre paramétrable.*
  - *Clic droit sur le diamètre puis clic gauche sur « Editer une équation »*
  - *Définir la nouvelle valeur puis valider par « OK ».*
  - *Reconstruire la masselotte en cliquant sur le feu bicolore.*







- **Insérer** la masselotte dans l'arbre de construction de la pièce
- **Créer** un assemblage avec la pièce.

5ième PARTIE : Étude du Noyautage

Sur poste informatique, à l'aide des outils informatiques à votre disposition

Question 10 : Concevoir la boite à noyaux nécessaire à l'obtention de l'alésage ∅ 20.

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

6ième PARTIE : Gestion de production

Nota : On admettra pour cette question 4 pièces par moule

L'entreprise souhaite réaliser cette semaine sa production mensuelle de 240 pièces afin de livrer les pièces en un seul transport.

On vous fournit ci-dessous le tableau actuel des charges horaires globales (sans votre fabrication) des secteurs « noyautage » et « moulage ».

	Lundi	Mardi	mercredi	Jeudi	Vendredi
Noyautage	40	42	39	41	41
Moulage	27	25	24	27	26

Charges horaires globales = nombre d'heures travaillées par l'ensemble des personnes disponibles : *Exemple 6 personnes travaillant 7 heures = 42 heures*

A l'aide des documents Ressource DT 5/6 et D 6 / 6.

Question 11 : **Calculer** les taux de charges journaliers des 2 secteurs.

Question 12 : **Calculer** les temps minimums nécessaires à la fabrication des noyaux et des moules.

Question 13 : **Proposer** un planning de réalisation pour les deux secteurs au regard des charges actuelles en interdisant les heures supplémentaires.

Question 14 : **Construire** le nouveau tableau des charges horaires globales incluant votre fabrication.

Base nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

BAREME

		Critères d'évaluation	Pts
Étude de moulage	Choix techniques	- Choix et justification sur copie du plan de joint et de la position de la pièce. *(Faisabilité générale)*	40
		- Aspect économique *(nombre de noyaux...)*	10
	Tracé sur plan format A2 repéré R 1/1	- Tracé du plan de joint	5
		- Tracé du dispositif d'alimentation	5
		- Tracé du dispositif de remplissage	20
		- Cotation, indications usuelles et soin	10
Simulation	Sur poste Informatique	- Démarrage du poste et lecture des résultats	10
	Sur copie	- Questions 3 x 5 =	15
Remplissage et Alimentation	Sur copie	- Choix du nombre de pièces par moule	5
		- Calcul des dimensions du dispositif d'alimentation	15
		- Calcul des dimensions du dispositif de remplissage	15
DAO	Sur PC	- Paramétrage et assemblage de la masselotte	5
		- Conception de la boite à noyaux	15
GP	Sur copie	- Construction du graphe type « GANTT »	30
		TOTAL :	200

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

FOE4RT

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
FONDERIE

SESSION 2011 Durée : 8h00 Coefficient 3

ÉPREUVE E4 – INDUSTRIALISATION

Sous épreuve U42 - PRÉPARATION DU TRAVAIL

Documents fournis :

- 6 feuilles « RESSOURCES » **DT 1/6 à DT 6/6**

  - Ressource pour la simulation
  - Ressource pour le système de remplissage (2 pages)
  - Ressource pour le remplissage
  - ressource pour la gestion de production (2 pages)

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

BTS FONDERIE SESSION 2011

RESSOURCES pour la simulation

Rappel *: ces quelques images sont issues des résultats de simulation disponibles sur Thercast et en format vidéo.*

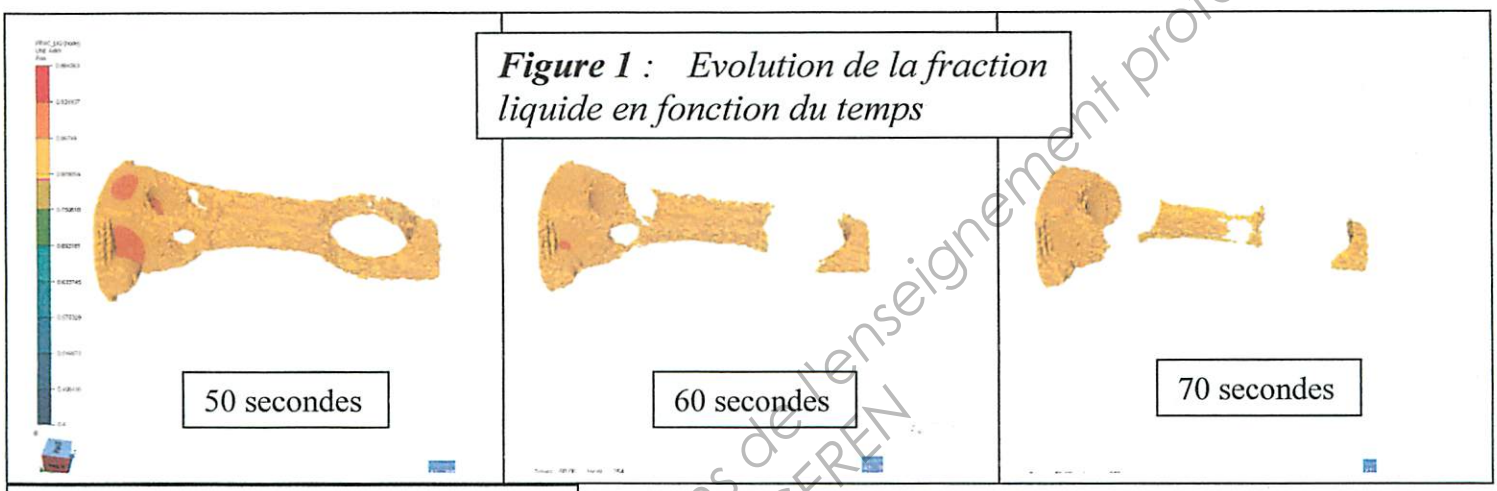


Figure 1 : *Evolution de la fraction liquide en fonction du temps*

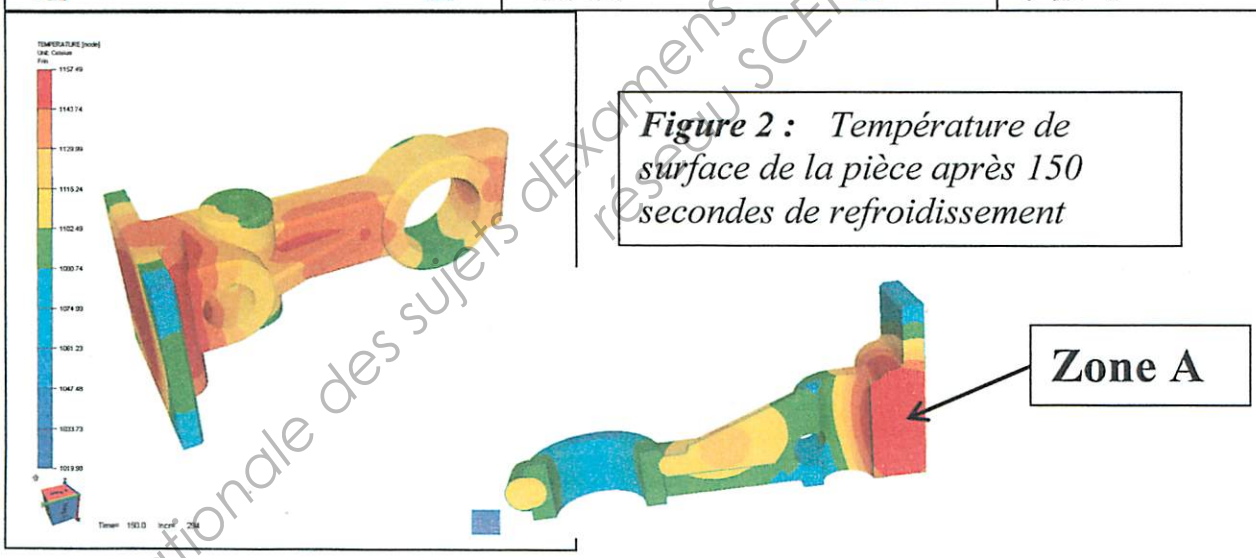


Figure 2 : *Température de surface de la pièce après 150 secondes de refroidissement*

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

BTS FONDERIE SESSION 2011

RESSOURCES pour le dispositif d'alimentation *(1/2)*

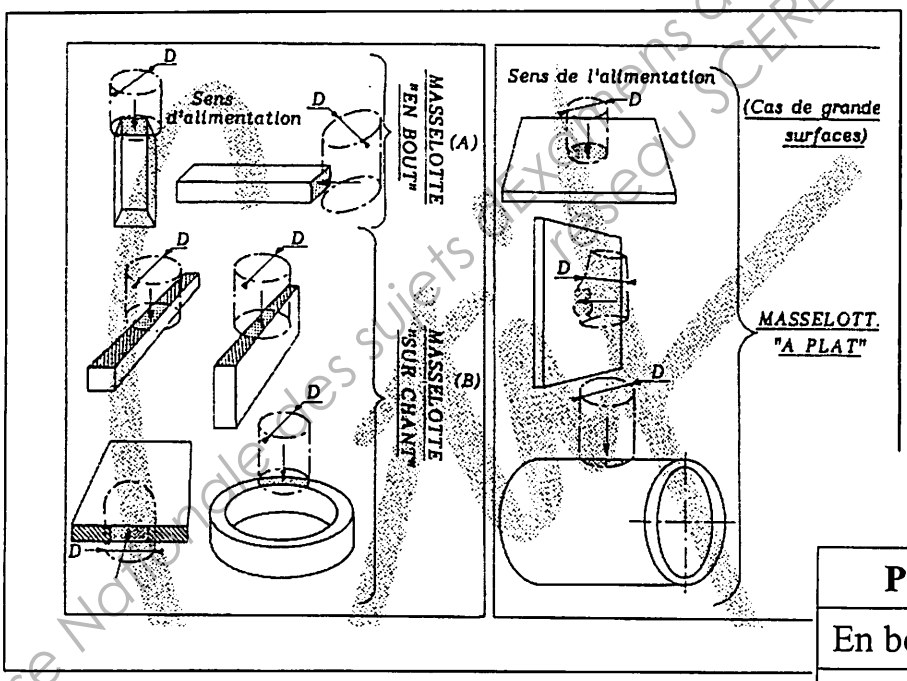
NOTA : On partira sur un masselottage traditionnel sans manchons ni couvertes. Les refroidisseurs ne sont pas tolérés.

Rappel des données pièce :

- Matière EN – GJS 400-15
- **Zone à masselotter : e' = 2 cm** *(avec e' pièce = 2 . M . ω)*

- Masselottes ordinaires sans manchons ni couvertes **Ω = 1**

Données techniques :



Pour les fontes GS :

Position	J
En bout	0,94 à 1,07
Sur chant	1,29
A plat	1,54

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

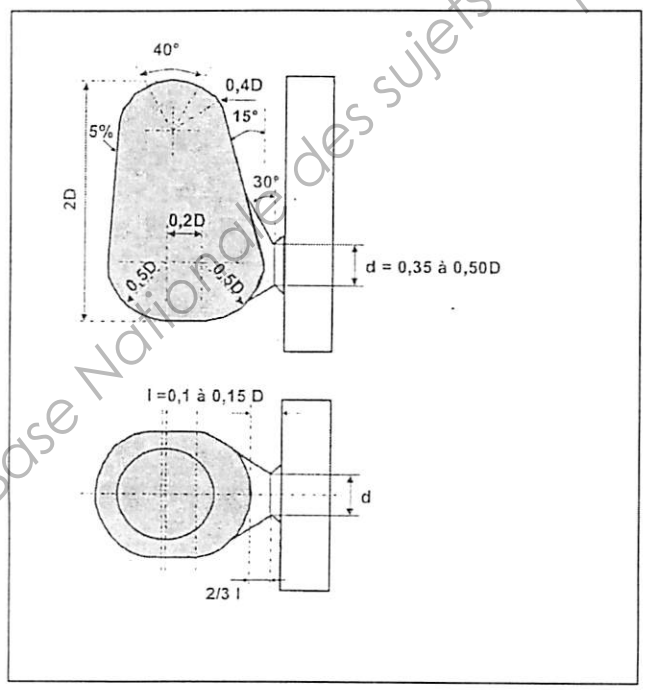
BTS FONDERIE SESSION 2011

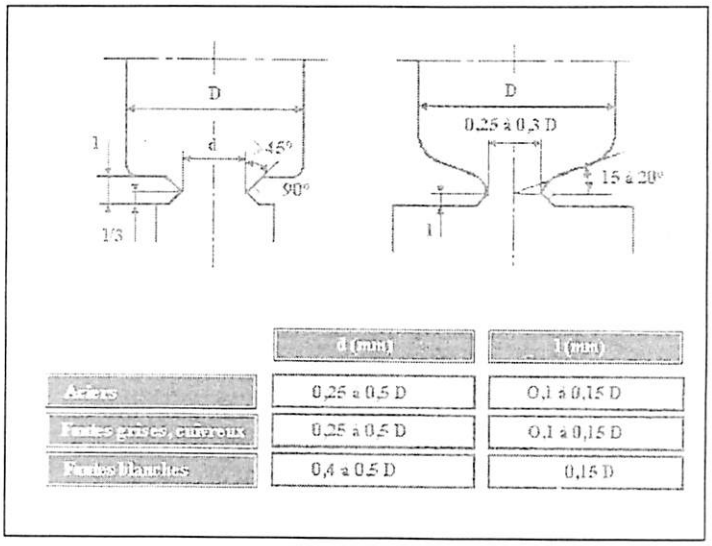
RESSOURCES pour le dispositif d'alimentation *(2/2)*

Masselottes cylindriques				
Elancement α	**Diamètre D**	**Hauteur H**	**Module M**	**Volume V**
1,5	2,33.Ω.J.e'	1,5 . D	$\frac{3.D}{14}$	$1,18.D^3$
2	2,25.Ω.J.e'	2 . D	$\frac{2.D}{9}$	$1,57.D^3$

Masselottes cylindro-sphériques				
Elancement α	**Diamètre D**	**Hauteur H**	**Module M**	**Volume V**
1,5	2,25.Ω.J.e'	1,5 . D	$\frac{2.D}{9}$	$1,05.D^3$
2	2,18.Ω.J.e'	2 . D	$\frac{11.D}{48}$	$1,44.D^3$

Dans les deux solutions : Ω = 1 *(masselotte ordinaire)*





	d (mini)	l (mini)
Aciers	0,25 à 0,5 D	0,1 à 0,15 D
Fontes grises, cuivreux	0,25 à 0,5 D	0,1 à 0,15 D
Fontes blanches	0,4 à 0,5 D	0,15 D

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

BTS FONDERIE SESSION 2011

RESSOURCES pour le dispositif de remplissage

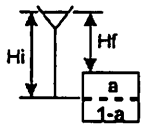
- Matière EN – GJS 400-15
- Epaisseur de référence 8 mm
- **Masse de la pièce brute : 1,225 kg**

$$Sd = \frac{V}{Tr.\sqrt{2.g.H}.\eta}$$

Sd	= Section minimale de la descente (dm^2)
V	= Volume total de la grappe à remplir (dm^3)
Tr	= Temps de remplissage de la grappe (s)
g	= gravité = 98 $dm.s^{-2}$
H	= hauteur métallostatique (dm)
η	= rendement

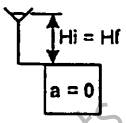
On admettra η = 0,55

Coulée en chute - source



$$H = \left(\frac{H_i + \sqrt{H_i \cdot H_f}}{(1+a)\sqrt{H_i} + (1-a)\sqrt{H_f}} \right)^2$$

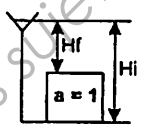
Coulée en chute



$H = H_i = H_f$

a = proportion du volume total en source et
1 - a = proportion du volume total en chute

Coulée en source



$$H = \left(\frac{\sqrt{H_i} + \sqrt{H_f}}{2} \right)^2$$

Alliage	Profil des sections du canal	Echelonnement (H_i en dm) $\frac{S_d}{S_d}$	$\frac{S_C}{S_d}$	$\frac{S_A}{S_d}$	Remarques
oxydable	dégressif	1 1 1	0,95 1 $\sqrt{H_i}$	>1,1 1 $\sqrt{H_i}$	Hi < 500 mm et Tr < 15 s $H_i \leq 100$ mm $H_i > 100$ mm
Faiblement oxydable	dégressif	1 1 1	0,95 1 $\sqrt{H_i/2}$	>1,1 1 $\sqrt{H_i/2}$	Hi < 500 mm et Tr < 15 s $H_i \leq 200$ mm $H_i > 200$ mm
Non oxydable	uniforme	1 1	1 2	1 1	Nombre d'attaques ≤ 3 Nombre d'attaques > 4
	dégressif	1 1 1	0,95 1 $\sqrt{H_i}$	>1,1 1 $\sqrt{H_i}$	- $H_i \leq 100$ mm $H_i > 100$ mm

Temps d'apparition du liquidus (Tl) :

Surchauffe en °c	50	100	150	200
Tl en secondes	0,9	3,5	8	14

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

RESSOURCES pour la gestion de production *(1/2)*

Estimation des temps de réalisation et des taux de rebuts et/ou arrêts basée sur commande antérieure.

1) Noyautage

a) Données relatives au cycle

- 2 noyaux par boîte
- Chaque noyau est passé à la couche
- Le cycle de noyautage est lancé lorsque les 2 noyaux précédents sont enduits
- Taux de rebuts global *(dont arrêts mécaniques)* : 4 %

TEMPS DE RÉALISATION	
Mise en place des outillages dans la noyauteuse	10 mn
Cycle de noyautage *(fermeture – tir – gazage – déboitage)*	25 sec / cycle
Enduction à la couche *(ébavurage – enduction – dépose sur plateau)*	30 sec / noyau
Stockage *(transferts + séchage)*	1 heure minium

b) Gestion de production

- Le secteur « noyautage » dispose de 6 personnes travaillant 7 heures par jour sur 5 jours.
- Le même opérateur assure le montage des outillages, le noyautage et l'enduction à la couche sur sa machine.
- Par soucis de place, chaque série de noyaux est transférée en zone de stockage sur le chantier de moulage

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

RESSOURCES pour la gestion de production *(2/2)*

Estimation des temps de réalisation et des taux de rebuts et/ou arrêts
Estimation basée sur commande antérieure.

2) Moulage – remmoulage

a) Données relatives au cycle

- Montage des 2 plaques modèles sur table rotative
- L'alimentation en châssis est automatisée
- Taux de rebuts global *(dont arrêts mécaniques)* : 5 %

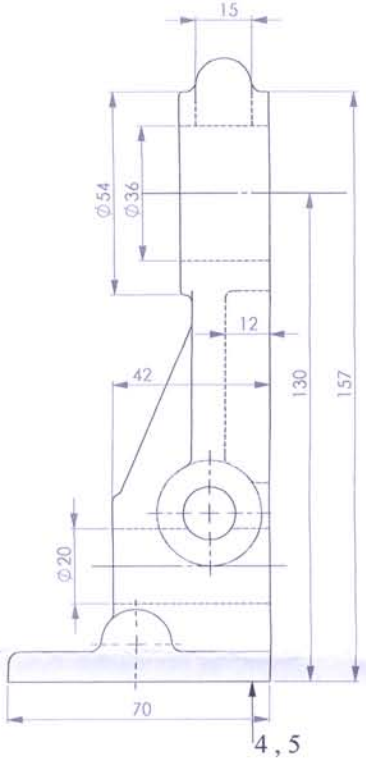
TEMPS DE RÉALISATION	
Montage des plaques modèles	10 mn
Réglage machine, et essais	10 mn
Mise en place du châssis automatique incluse dans le cycle	
Cycle de moulage	45 sec / partie
Remmoulage et fermeture cadencés sur le cycle de moulage	

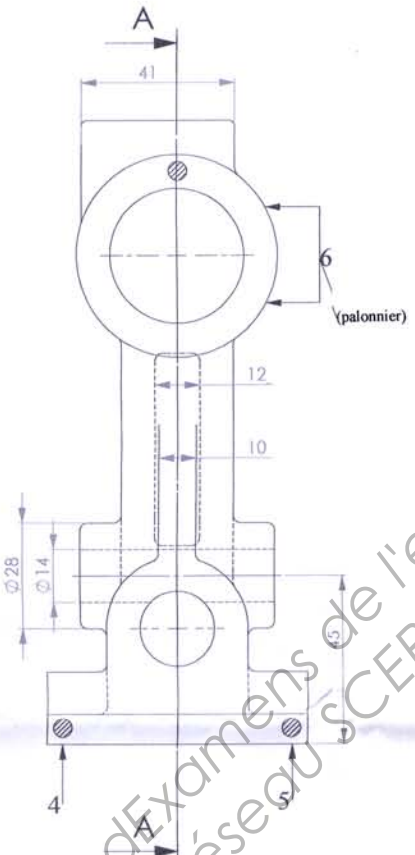
b) Gestion de production

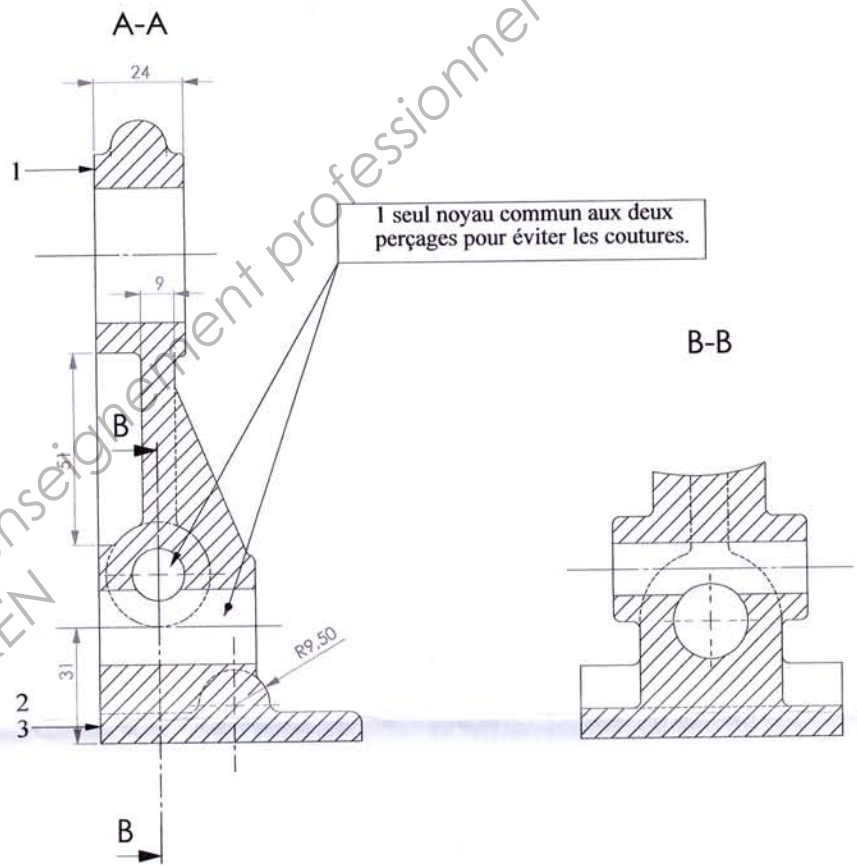
- Le secteur « moulage » dispose de 4 personnes travaillant 7 heures par jour sur 5 jours.
- Le poste de moulage concerné nécessite 2 opérateurs en simultané.
- Les 2 opérateurs assurent ensemble le montage des outillages et les réglages.
- En cycle, le 1er opérateur assure la gestion machine et le suivi qualité du moulage.
- Le 2ème opérateur assure le remmoulage et la fermeture des moules.

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

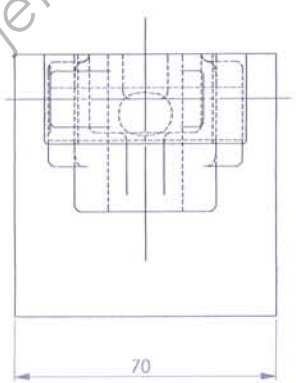
ZONE RÉSERVÉE AU COLLAGE DE L'ÉTIQUETTE D'ANONYMAT











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

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

Tolérance générale : A 00-510 CT 8
Rugosité : Ra 25

FOE4PT

POUPEE DE TOUR A BOIS

EN - GJS 400 - 15	
Masse : 1,225 Kg	
Echelle : 1	
A 2	**R 1 / 1**

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.