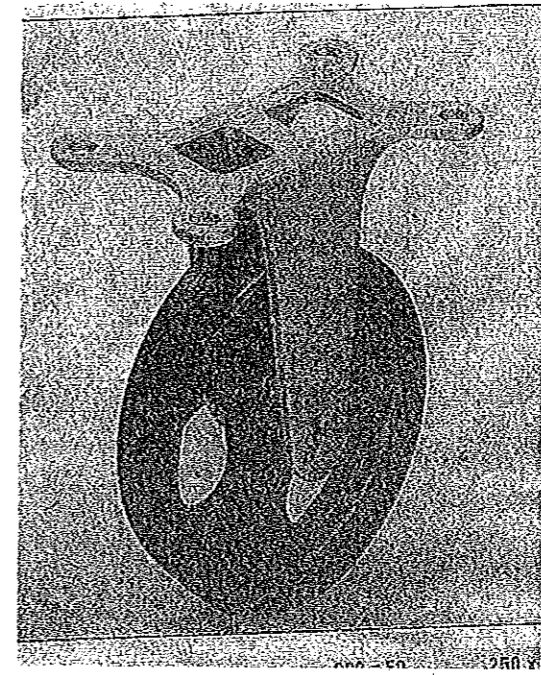


17 Ben Abdel...

SJ

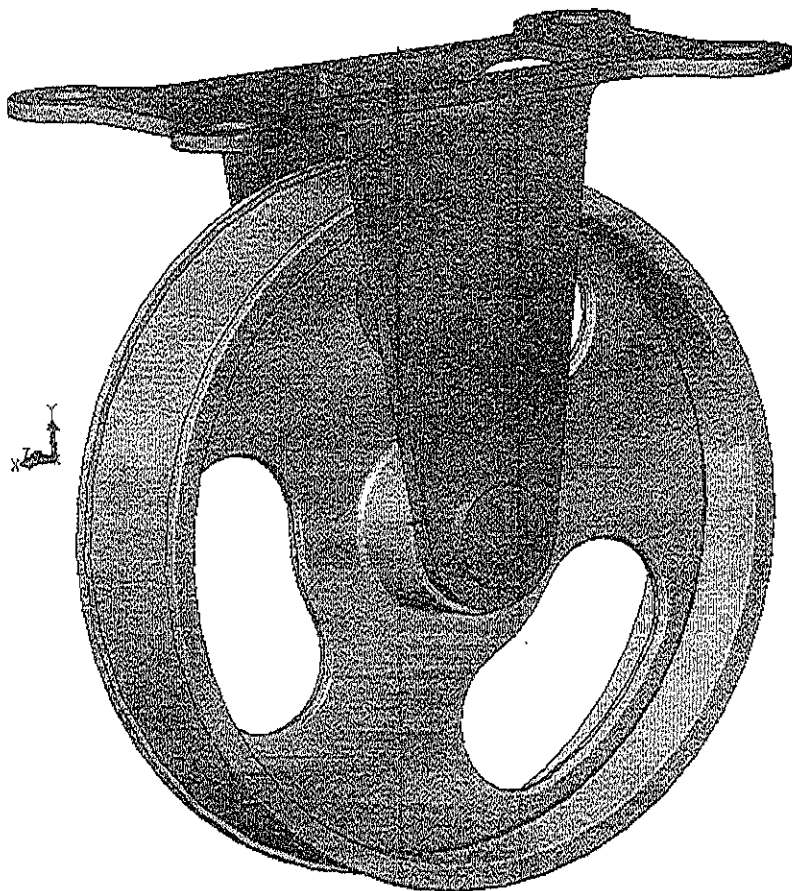
Concours Général 2010



Concours Général 2010

Documents réponses et barème

note : ce document réponse est à utiliser en priorité et à insérer dans la feuille de copie « éducation nationale; lorsque l'espace est insuffisant pour répondre : placer un repère de renvoi et répondre sur la feuille de copie.



Cahier des charges :

Roue : Fonte EN – GJL 250

Fourche : Fonte EN-GJMN 350-10

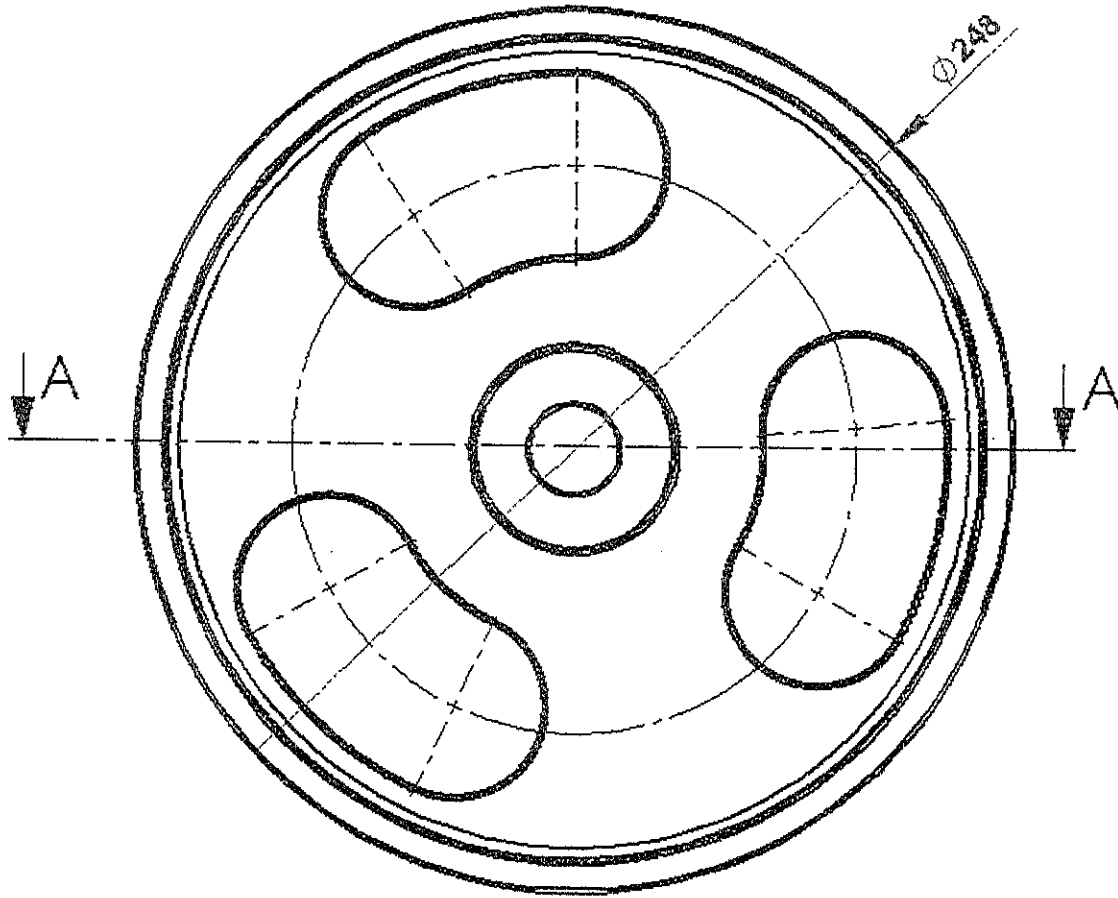
Pièces d'aspect : brutes de fonderie,
usinage possible si on grenaille les
surfaces usinées.

Absence de défauts visibles
(retassures, piqures ...)

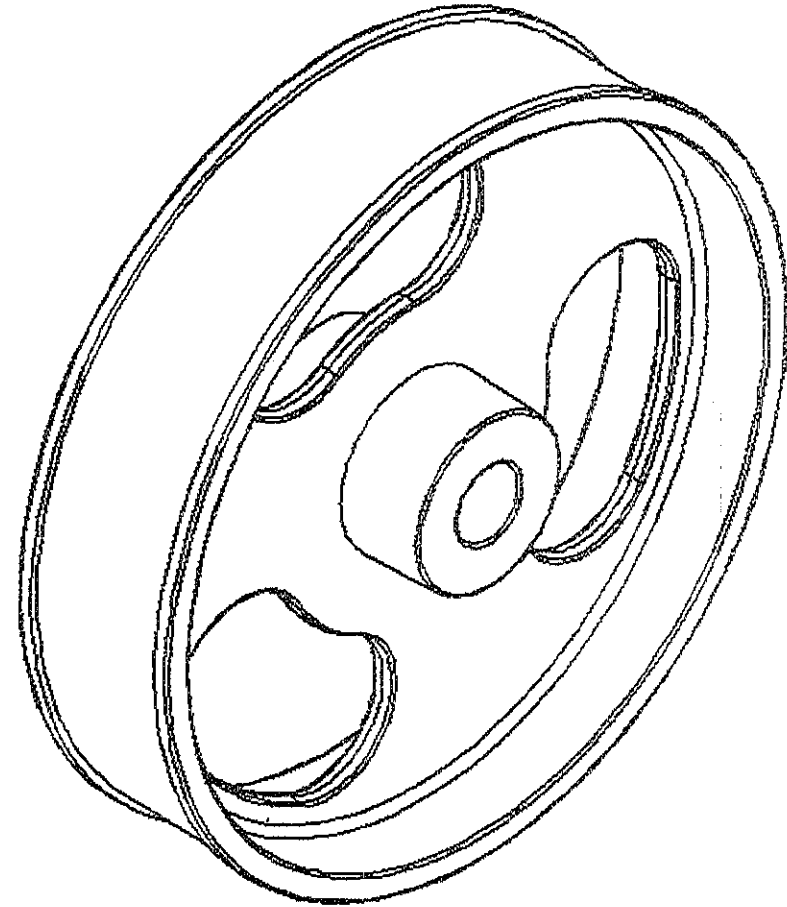
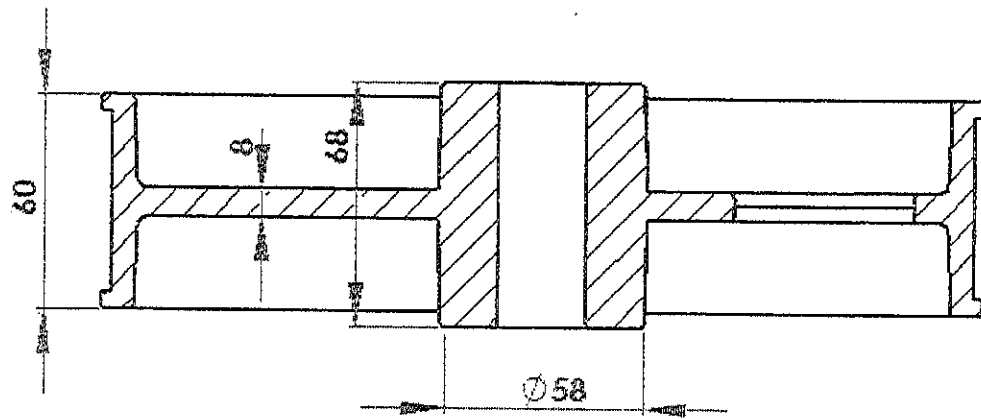
Concours Général 2010

Echelle : sans

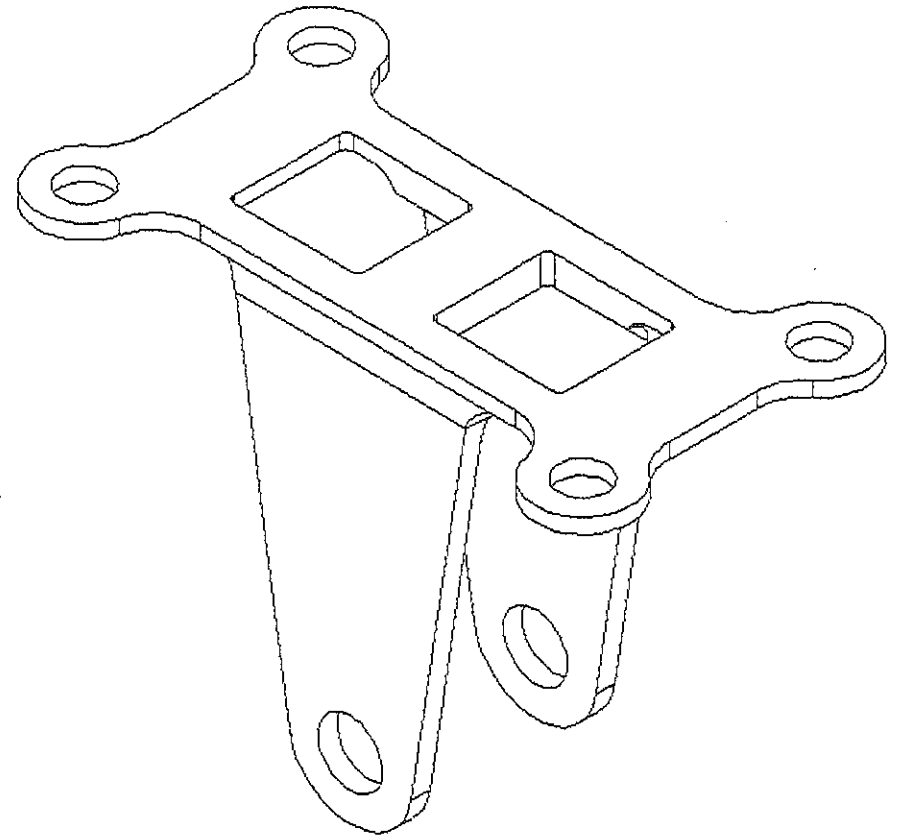
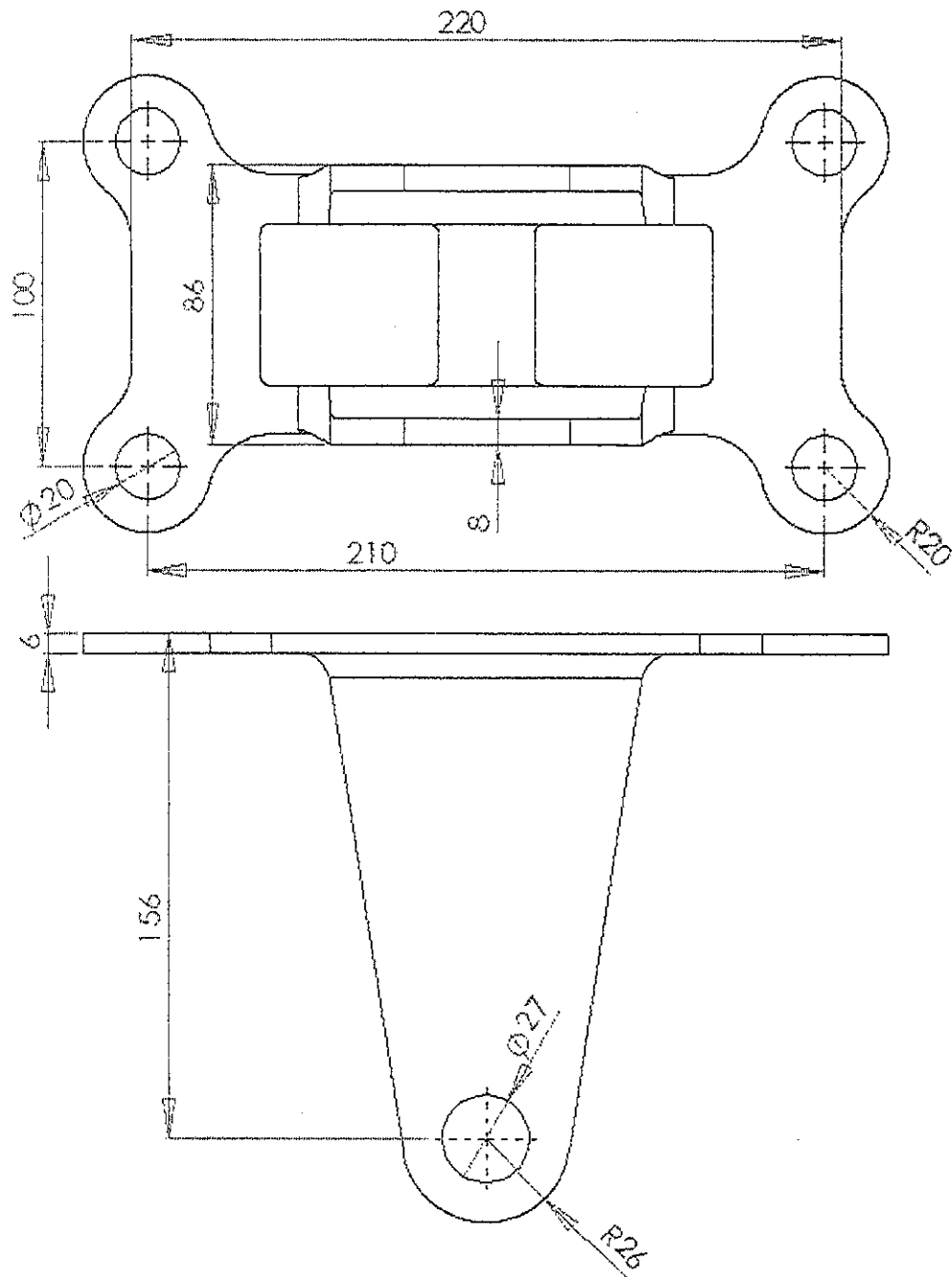
ROULETTE



COUPE A-A



Concours Général 2010	
Echelle 1/2	ROUE FR 01



Concours Général 2010

Echelle 1/2

FOURCHE FR 02

Sujet

Mise en situation : On souhaite réaliser une dizaine de prototypes de l'ensemble proposé (Roue + Fourche) pour pouvoir faire une présentation commerciale qui pourra être suivie d'une production en série en fonction de l'intérêt suscité.

a- Étude de moulage de la roue:

- 1) Parmi les solutions possibles (évoquées ci-dessous) on vous demande d'en choisir une qui soit pertinente et d'en éliminer une qui vous semble déraisonnable.

Choix possible (pour résoudre le problème de contre dépouille de la gorge) :

- usinage de la gorge ;
- pièce battue ;
- chape ;
- noyau de paroi en Ashland (prise par gazage) avec moulage silico-argileux
- noyau de paroi en Ashland (prise par gazage) avec moulage en sable à prise chimique autodurcissant

→ Expliquer très succinctement le mode opératoire correspondant à la méthode retenue et l'avantage induit.

→ Expliquer très succinctement le mode opératoire correspondant à la méthode éliminée et l'inconvénient de cette méthode

- 2) Dessiner à main levée le modèle à créer pour la méthode retenue. Nota : quel que soit le choix on réalisera l'alésage central avec un noyau.

Représenter les dépouilles pour indiquer le sens de démoulage du modèle.

- 3) Déterminer le nombre de châssis et les dimensions en dm des châssis parmi le choix ci-dessous :

Remarque : prévoir 50 mm autour du modèle pour le système de coulée

(L x l x h)	Moulage main	Moulage machine
350x350x60	x	
350x350x100	x	
500x400x100	x	
480x400x150		x

- 4) Calculer le poids de sable utilisé pour un moule (on néglige le volume de l'empreinte et des noyaux). La masse volumique du sable serré est estimée à 1.5 Kg /dm³

b- Préparer les sables.

Sable de noyautage :

Nous optons pour le procédé Carbophen à prise par gazage (CO₂). L'outillage disponible est une boîte à noyaux en bois en deux parties goujonnées.

Etant donné la très faible quantité à produire nous utiliserons un malaxeur de capacité 16 kg.

- 5) Calculer la quantité de résine à peser pour une malaxée (en grammes)

Sable de moulage :

Nous utilisons le sable silico-argileux synthétique dosé pour le moulage machine ; Pour notre utilisation particulière de moulage main nous envisageons d'utiliser le même sable et d'ajouter un peu de (x) et d'eau. Pour améliorer la peau de pièce nous utiliserons si nécessaire une couche de contact en sable silico-argileux à l'huile.

- 6) Que signifie sable synthétique ?
- 7) Pourquoi n'est-il pas utilisable sans adaptation pour le moulage main ?
- 8) Quels sont les constituants d'un tel sable pour le moulage des fontes
- 9) Quel est l'effet d'un manque d'eau sur la cohésion ?
- 10) Quel est l'effet d'un excès d'eau sur la perméabilité ?
- 11) Le premier sable a un indice AFS de 55 et le second un indice de 120. Lequel est le plus grossier ?
- 12) Lequel sera en principe le moins perméable ?
- 13) Quel défaut faut-il redouter sur la pièce si la perméabilité est faible ?
- 14) Que faut-il faire dans le moule pour pallier à un manque de perméabilité du sable préparé ?

c- Préparer le lit de fusion

La fonte demandée au cahier des charges est une EN-GJL 250

15) Donner la signification de cette désignation :

La composition visée est (en %) :

C : 3,4 ; Si : 1,9 ; P : 0,1 ; S : 0,02 ; Mn : 0,5

16) Quelle est la signification de chaque symbole (C, Si)

17) Que faut-il surtout redouter en cas de teneur trop faible en C et Si ?
(risque de points durs, manque de coulabilité, trop de ferrite, trop de graphite ?)

18) Citer un effet d'une teneur importante en P.

19) On calcule le % de Mn à apporter avec la formule suivante : $Mn = 1.7 \times S + 0,3$. Quel est le rôle du Mn ?

Pour obtenir cette fonte on utilise à part égales :

1/3 de fonte neuve (C équi. 4.9)

1/3 de ferrailles (c : 0.2 % Si : 0)

1/3 de retours de fonte (jet et masselottes) (C équi. 4.1)

et des ajouts :

→ de ferro – silicium (à 75% de silicium)

→ de graphite

20) Si l'éprouvette de trempe nous indique une profondeur de fonte blanche trop importante (10 mm au lieu de 3 mm), proposer une action corrective possible dans la composition du bain

Exemple : augmenter la part deou diminuer la part de

d- Préparation à la fusion :

Le four à induction qui est utilisé a une puissance de 75 kW. L'énergie nécessaire est de 0.660 kWh/kg de fonte pour obtenir le métal prêt à couler.

- 21) Quelle est l'énergie nécessaire à la fusion de 80 Kg de fonte?
- 22) Combien de temps faudrait-il pour fondre cette fonte avec une puissance maxi ? (l'énergie est le produit de la puissance par le temps dans les unités cohérentes)
- 23) Quels sont les risques liés à l'utilisation du four à induction et quels sont les équipements de sécurité nécessaires ?

e- Etude de la fourche

La fourche était à l'origine prévue en fonte malléable EN-GJMB 350-10. Une Fonte malléable est une fonte blanche sans graphite qui est transformée par un traitement thermique (recuit) ce qui en fait une fonte très ductile avec un allongement avant rupture important.

Pour des raisons économiques, nous déconseillons au client l'emploi de cette fonte.

24) Quelles sont ces raisons économiques ? (autre formulation de la question : Quelle opération va coûter cher dans l'élaboration?)

25) Par quelle autre fonte (voir liste ci-dessous) pourrait-on remplacer avantageusement cette fonte malléable si le client est d'accord ?

EN – GJL 250 EN – GJS 400-15 EN – GJS 700-2 EN – GJL 150

26) La fonte demandée est à matrice ferritique. Quelles sont les qualités attendues d'une telle fonte ? (barrer les réponses fausses)

- dureté élevée
- allongement % important
- résistance élevée
- très bonne résilience

27) Pour obtenir une fonte GS à matrice ferritique, est-il préférable :

- d'avoir un CEQ élevé ?
- d'avoir un % de Si élevé et un % de carbone total le plus faible possible ?
- d'introduire quelques % de Cr ?

f- Proposer une solution

La fourche était à l'origine prévue en fonte malléable, la roue était prévue en fonte lamellaire.

Le client sollicite votre avis de professionnel :

- 28) Les matériaux prévus sont-ils compatibles avec un moulage en moule permanent ?
Sinon proposez une association viable « matériaux – procédé – produit » parmi ceux que vous avez déjà rencontrés. Citez les avantages attendus

1a- Je choisis la méthode suivante :

- mode opératoire simplifié :

/2

1b- J'élimine la méthode suivante :

- mode opératoire simplifié :

2- Dessiner le modèle d'après la proposition. (échelle : 0,5 environ).
Tracer le(s) joint(s) et les dépouilles

/1

3- Je choisis les châssis suivants :

4- Calcul du poids nécessaire pour serrer les châssis :

5- Calcul de la quantité de résine pour 16 kg de sable :

6- sable synthétique :

7-

8- Constituants d'un sable synthétique :

9- le manque d'eau ...

/2

/2

/1

/1

/2

/1

10- L'excès d'eau la perméabilité

/1

11- L'indice qui correspond au sable le plus grossier est :

/1

12- Le sable le moins perméable est :

13- Le défaut à redouter est :

/1

14- Si la perméabilité est trop faible, je propose de :

/2

15- EN- GJL 250 :

16-

/2

C :

Si :

/1

P :

S :

Mn :

/2

17- teneur trop faible en C et Si (entourer la mention la plus pertinente)

Risque de points durs.

Manque de coulabilité.

Trop de ferrite.

Trop de graphite

18- P% important →

19- Rôle de Mn :

20- La profondeur de trempe trop importante demande l'action corrective suivante :

/2

/2

/2

/2

21- Calcul de l'énergie de chauffage pour porter 80 kg de fonte à température de coulée :

/2

22- Calcul du temps nécessaire à pleine puissance :

23- Risques liés à l'utilisation du four à induction :

/1

Equipements nécessaires :

24- La fonte malléable est chère à cause de

/2

25- On peut proposer de la remplacer par :

26- Qualités attendues d'une fonte à matrice ferritique :

- dureté élevée
- allongement % important
- résistance élevée
- très bonne résilience

/1

/2

/2

27- Pour obtenir une fonte GS à matrice ferritique, il faut :

- avoir un CEQ élevé,
- avoir un % de Si élevé et un % de carbone total le plus faible possible,
- introduire quelques % de Cr

28 -

▪ Les matériaux proposés :

•

▪ Les procédés proposés :

•

•

▪ Les avantages attendus :

/2

/2

/1