



le génie
sans frontières

Questionnaire d'examen

9.256

Sigle du cours

Nom: _____ Prénom: _____
Signature: _____ Matricule: _____

Sigle et titre du cours

9.256 Procédés de fabrication II

Groupe

tous

Trimestre

H98

Professeur(s)

Patrick Isac

Jour **Mardi** Date **1998-04-28** Durée **2h30** de **09h30** à **12h00**

Documentation

☒ Toute

☐ Aucune

☐ Voir directives particulières

Calculatrice

☐ Aucune

☒ Programmable

☐ Non programmable

Directives particulières

Important

Ce questionnaire comporte **30** question(s) sur **15** page(s)

La pondération de cet examen est de **45** %

Vous devez répondre sur ☒ le questionnaire ☐ le cahier ☐ les deux

Vous devez remettre le questionnaire ☒ oui ☐ non

Bureau des dossiers étudiants

LES MATÉRIAUX COMPOSITES

QUESTION 1 (0,5 point)

Les matériaux composites ont la particularité de ne pas être isotropes.

Qu'est-ce que cela signifie ?

Quel avantage cette particularité leur procure-t-elle, lorsque vous concevez une pièce à l'aide de ces matériaux ?

QUESTION 2 (0,5 point)

Que signifie exactement le terme « matériau composite » ?

Qu'est-ce qui diffère ce type de matériau des matériaux traditionnels tels que l'acier, l'aluminium ou le bois ?

QUESTION 3 (0,5 point)

Donnez le nom de deux (2) techniques de moulage des matériaux composites qui permettent de fabriquer des plaques.

1 :

2 :

QUESTION 4 (0,5 point)

Donnez le nom de deux (2) techniques de moulage des matériaux composites qui permettent de fabriquer des tubes avec des fibres longues.

1 :

2 :

QUESTION 5 (0,5 point)

Donnez le nom de deux (2) techniques de moulage des matériaux composites qui permettent de fabriquer des tubes avec des fibres courtes.

1 :

2 :

QUESTION 6 (0,5 point)

« Les caractéristiques mécaniques de tous les matériaux composites diminuent de façon dramatique avec l'augmentation importante de la chaleur. »

Cette affirmation est-elle juste ? Justifiez votre réponse.

QUESTION 7 (1 point)

Quel type de composite vous semble le plus approprié pour fabriquer le plancher d'un ponton flottant servant à amarrer des bateaux ?

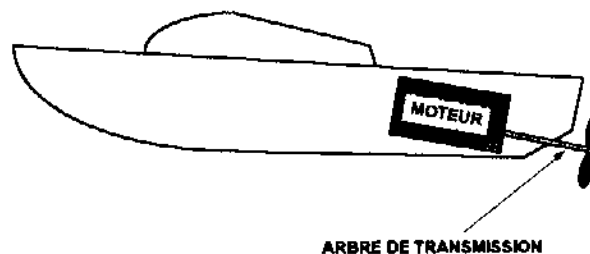
Avec quelles matières réaliseriez-vous ses différentes parties ? Pourquoi ?

Que recommanderiez-vous de rajouter à la résine ? Pourquoi ?

QUESTION 8 (1 point)

Un fabricant de bateaux de course pour les compétitions « off-shore » a décidé de remplacer les deux arbres de transmission réalisés avec des barres pleines en acier, qui relient les moteurs aux hélices, par des arbres réalisés avec des tubes creux en matériau composite. Ceci permet en effet un gain de poids important, ainsi qu'une meilleure résistance mécanique des arbres, donc la possibilité de transmettre une plus grande puissance aux hélices.

Le dessin ci-dessous schématise la situation des arbres dans le bateau.

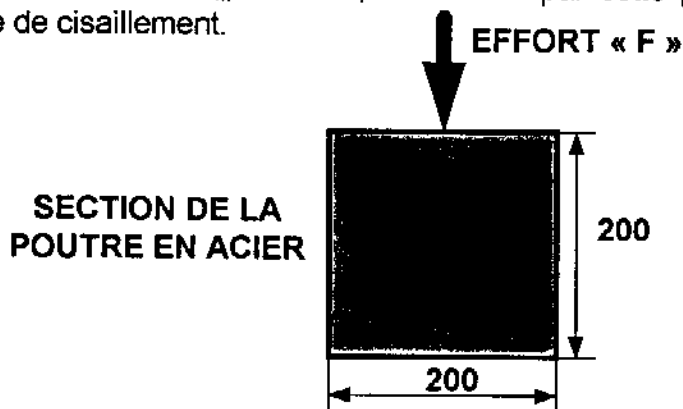


À quel type de contrainte mécanique principale (ou majeure) cet arbre creux est-il soumis ?
Avec quel type de procédé de moulage des matériaux composites recommanderiez-vous de le fabriquer, suite à la réponse précédente ?
Acceptez-vous que l'extrémité de l'arbre soit percée radialement afin de fixer l'hélice avec une vis et un écrou ? Justifiez votre réponse.

QUESTION 9 (2 points)

Une poutre en acier allié 35NCD16 de section carrée 200mm par 200mm, est soumise à un effort F qui provoque sur elle une contrainte de cisaillement σ_c .

1. En vous servant des données de résistance pour différents matériaux fournies dans les notes de cours, calculez l'effort F_M maximal, admissible par cette poutre, pour qu'elle résiste à la contrainte maximale de cisaillement.



2. Si on change cette poutre carrée en acier par une poutre carrée en matériau composite Bore-Époxy, quelles vont être les dimensions des côtés de la poutre, si l'on veut qu'elle résiste au même effort maximal F_M ?

Le résultat vous surprend-il ? Justifiez votre réponse.

3. La poutre en question mesure 1000 mm de long. Trouvez dans les notes de cours la masse volumique (ou la densité) « d » des deux (2) matériaux en question, et calculez le poids de la poutre pour chacun d'eux. Quel intérêt cela représente-t-il ?

La masse volumique « d » indiquée dans les tableaux est en « tonne par mètre cube », ou en « kg par décimètre cube » ou en « 10^{-3} gramme par mm cube ».

1:

2:

3:

LES PROCÉDÉS DE FONDERIE

QUESTION 10 (0,5 point)

Pour quelle raison technologique la fonderie est-elle souvent abandonnée au profit du forgeage ?

QUESTION 11 (0,5 point)

Qu'est-ce que la « mise au mille » ?
Comment faites-vous pour l'optimiser ?

QUESTION 12 (0,5 point)

Qu'est-ce qui caractérise les moules et les pièces obtenus par les procédés de moulage à la cire perdue ou avec modèle gazéifiable, des moules et des pièces obtenus par tous les autres procédés ?

QUESTION 13 (0,5 point)

Quel procédé de moulage avec moule destructible permet de réaliser très rapidement **en série** des moules en sables et de les assembler, les remplir et les détruire **automatiquement** sur une chaîne de fabrication de moules ?

QUESTION 14 (0,5 point)

Quelles différences (au moins deux) voyez-vous entre le procédé de moulage en coquille et le procédé de moulage sous basse pression ?

QUESTION 15 (1 point)

Vous devez choisir un procédé de moulage pour fabriquer une pièce dans les conditions décrites ci-dessous :

- Matériau de la pièce : fonte;
- Nombre de pièces à fabriquer : 220;
- Masse de chaque pièce : 5000 kg;
- Épaisseur minimale rencontrée sur la pièce : 3 mm.

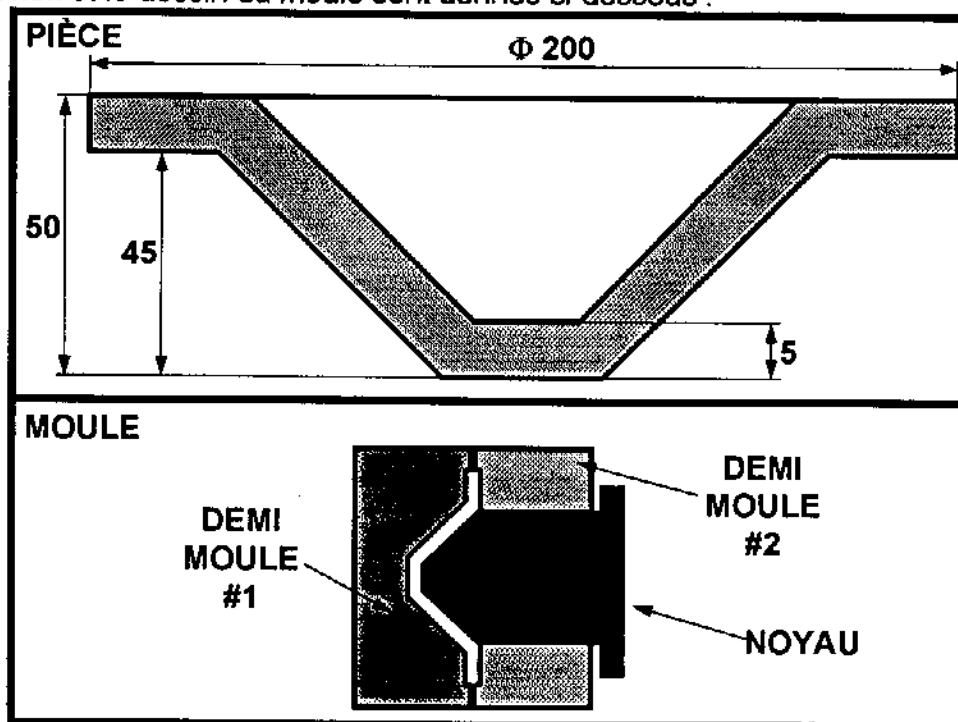
Quel procédé de moulage vous semble répondre le mieux à tous ces critères ?

QUESTION 16 (0,5 point)

À quels procédés reliés aux matières plastiques et aux matériaux composites, s'apparente le procédé de moulage en continue ?

QUESTION 17 (2 points)

Vous désirez réaliser par moulage la pièce en alliage d'aluminium (Al), en forme de bol dont le dessin de définition coté en mm et le dessin du moule sont donnés ci-dessous :



1. Si le procédé de moulage retenu est la coulée en coquille par gravité, déterminez les tolérances minimales que vous pourrez obtenir pour chacune des cotes de longueurs indiquées sur le dessin.
2. Même question, si le procédé de moulage retenu est la coulée sous pression.
3. Quel procédé de moulage en coulée sous pression s'applique dans ce cas-ci ? Pourquoi ?

9.256 - PROCÉDÉS DE FABRICATION II
EXAMEN FINAL

PAGE 9 / 15

1:

2:

3:

LES PROCÉDÉS DE FORGE

QUESTION 18 (0,5 point)

Quelle différence faites-vous entre un marteau-pilon et un mouton ?
Dans quelle famille de procédés de forge sont-ils surtout utilisés ?

QUESTION 19 (0,5 point)

Quelles sont les deux (2) opérations de forgeage libre qui permettent d'agrandir un trou dans une pièce ?
Qu'est-ce qui vous permet de les différencier ?

QUESTION 20 (0,5 point)

Dans le cours, j'ai plusieurs fois mentionné le terme de « matriçage » pour désigner une opération de forgeage. Qu'est-ce que cela signifie ?

QUESTION 21 (0,5 point)

Les matrices utilisées pour une gamme d'estampage avec une machine par pression, présentent deux (2) différences importantes avec celles utilisées pour l'estampage avec une machine par choc. Lesquelles sont-elles ?

QUESTION 22 (1 point)

Quelle est la démarche de calcul complète à suivre, pour déterminer la longueur de la barre coupée de départ, en partant du dessin de définition de la pièce finie par usinage, dont le brut est obtenu par estampage ?

[illegible]

LES MANIPULATIONS DE LABORATOIRE

LABORATOIRE DE FONDERIE

QUESTION 23 (0,5 point)

Quel est le nom du procédé mis en pratique dans le laboratoire de fonderie, et les matériaux utilisés pour réaliser le moule ?

QUESTION 24 (0,5 point)

Les deux (2) châssis servant d'armatures aux deux (2) parties du moule fabriqué en laboratoire, étaient liés entre eux par une liaison complète isostatique.

Quels sont les noms des trois (3) liaisons élémentaires simples utilisées pour réaliser cette liaison complète et les surfaces sur lesquelles elles ont été réalisées ?

LABORATOIRE DE SOUDAGE

QUESTION 25 (0,5 point)

Lors de la manipulation de soudage à l'arc à l'électrode enrobée à la polyvalente d'Anjou, il vous a été montré plusieurs types d'électrodes différentes.

Lesquelles était-ce ?

Quelles différences présentaient-elles lors de leur utilisation ?

QUESTION 26 (0,5 point)

Dans la manipulation de soudage et de coupage au gaz, quel est le gaz carburant qui était utilisé ?

Comment faisiez-vous la différence entre la torche de soudage et la torche de coupage thermique ?

LABORATOIRE DE MATIÈRES PLASTIQUES

QUESTION 27 (0,5 point)

Répondez en entourant la ou les réponses que vous jugez correctes.

Dans le procédé d'injection, la plastification (le passage de l'état solide à l'état fondu) de la résine plastique est obtenu par :

- a) uniquement le cisaillement créé par la rotation de la vis
- b) le cisaillement créé par la rotation de la vis et dans une faible partie le chauffage externe du cylindre
- c) le chauffage externe du cylindre
- d) le cisaillement créé par la rotation de la vis et dans une très grande partie le chauffage externe du cylindre
- e) aucune de ces réponses

QUESTION 28 (0,5 point)

Donnez le nom des trois (3) « zones » d'une vis d'extrusion.

1:

2:

3:

LABORATOIRES DE MONTAGES D'USINAGE

QUESTION 29 (0,5 point)

Pourquoi avez-vous choisi de positionner vos appuis à l'intérieur du trou de diamètre 60 mm, plutôt que sur la couronne extérieure de diamètre 70 mm ? Quel est l'avantage que cela apporte ?

QUESTION 30 (0,5 point)

Citez deux (2) limites de la représentation graphique d'un montage dessiné avec le logiciel AUTOCAD v.10 et la bibliothèque de dessins de composants fournis par NORÉLEM ?

PASSEZ UN BON ÉTÉ
AU PLAISIR DE SE REVOIR