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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro PC, veuillez visiter :
bacpropc.fr/annales-sujets-et-corriges

SESSION 2017

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

PLASTIQUES ET COMPOSITES

E2 - Sciences et T

Durée : 4

Corrigé

1) **Dès que le s qu'il est complet.**
Cette é

- le 5/15
  an cuve
  : plans pièce et moule 6
- le dossie s 1/19 à 19/19

2) **Seul le dossier réponses est à rendre à la fin de l'épreuve, agrafé à la copie d'examen.**

3) **Lire tous les dossiers avant de répondre et écrire tous les calculs avec les unités.**

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Aucun document n'est autorisé.

Sciences et technologie

Dossier questions/réponses

REPORT DE NOTES		NOTE
1- Les matières	Page 2 à 3	/ 30
Les techniques de mise en œuvre		
2- Préparation de la production	Page 4 à 9	/ 60
3- Les outillages	Page 10 à 14	/ 50
4- Décoration et périphériques	Page 15 à 16	/ 20
Laboratoire et qualité		
5- Essai laboratoire	Page 17	/ 10
6- Les outils de la qualité	Page 18 à 19	/ 30
	Total	/ 200

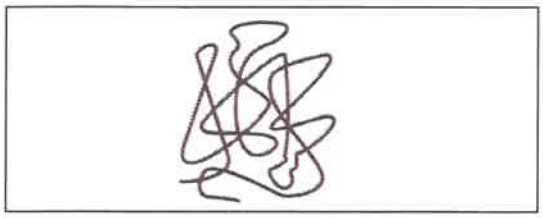
Note : _____ / 20

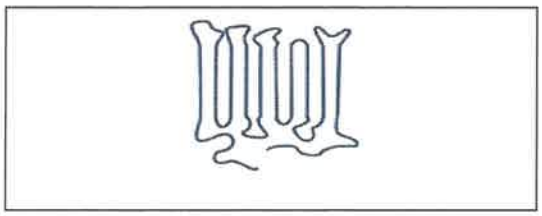
1- Les matières

1. Nommer les deux structures macromoléculaires des thermoplastiques. …/2

Amorphe	*Semi-cristalline*

2. Représenter leurs structures macromoléculaires. …/4



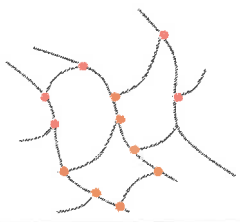


3. Cocher dans le tableau à quelle(s) structure(s) correspondent ces propriétés. …/4
(-0.5 par erreur)

	A	S/C
La structure macromoléculaire est partiellement organisée		x
Le retrait lors du refroidissement est faible, inférieur à 1%	x	
Cette structure offre la meilleure résistance chimique		x
Cette structure offre la meilleure résistance mécanique		x
Sans additif la matière est transparente à froid	x	
Sans additif la matière est transparente à chaud	x	x
Est transformable à partir de sa transition vitreuse	x	
Dilatation volumique importante à chaud		x
Plage de transformation étroite		x
Le retrait lors du refroidissement est important, supérieur à 1%		x
La structure macromoléculaire est désorganisée	x	
Sans additif, la matière est translucide ou opaque à froid		x
Large plage de transformation	x	

Les thermodurcissables

4. Nommer et représenter la structure macromoléculaire d'un thermodurcissable …/3

Structure : *Tridimensionnelle*	

5. Citer deux avantages et deux inconvénients des thermodurcissables par rapport aux thermoplastiques : …/4

Avantages : légèreté, résistance mécanique, résistance chimique, bonne stabilité dimensionnelle, … Inconvénients : difficulté de mise en œuvre, coût élevé, détection de défaut interne difficile, sensibilité aux impacts …

6. Les pièces qui composent l'ensemble filtre à sable comportent des adjuvants et des renforts, pour chacun d'entre eux donner leur influence. …/5

Pièces comportant un adjuvant ou un renfort	Rôle de l'adjuvant ou du renfort sur la matière
Le gel-coat de la cuve 1 contient un **pigment.**	*Colore le gel coat*
Le joint de couvercle 10 contient du **plastifiant.**	*Assouplit la matière*
Les pièces de la vanne multivoies contiennent un **anti-u v.**	*Augmente la résistance aux ultra-violets*
Le socle 2, en contact avec le sol, contient un **fongicide.**	*Augmente la résistance aux micro-organismes*
La zone de raccordement de la cuve contient une couche de **fibre d'aramide.**	*Augmente la résistance mécanique*

Les formes commerciales des matières premières

Les tubes en PVC qui alimentent le diffuseur sont réalisés en extrusion à partir d'un compound sous forme de **poudre**.

7. Citer 3 autres formes commerciales de matières plastiques (thermoplastique et thermodurcissable) et y associer une technique de transformation. …/3

Forme commerciale	Technique de transformation
Poudre	Extrusion tube
Granulé	*Injection, extrusion*
Film, feuille ou plaque	*Thermoformage*
Liquide	*RTM, moulage au contact, infusion…*

8. Ecrire en toutes lettres le nom des matières plastiques utiles pour la fabrication du filtre à sable : …/5

PEHD	*Polyéthylène haute densité*
ABS	*Acrylonitrile butadiène styrène*
PC	*Polycarbonate*
UP	*Polyester insaturé*
PVC	*Polychlorure de vinyle*

Les techniques de mise en œuvre

2- Préparation de la production

Seront développées dans ce sujet, les techniques de RTM, RTM light et d'injection thermoplastique.

Les techniques de RTM permettent la réalisation de la cuve.

La technique d'injection permet l'obtention des bouchons de purge.



"Crédits photos Procopi"

La cuve est réalisée dans un outillage deux empreintes qui permet de former les deux parties en une seule fois.

La technique de transformation est le RTM. Le moule est réalisé en acier chromé et est monté sur une presse hydraulique.

La pression d'injection est de 10 bars.

9. Décrire le principe du RTM

…/4

Le moulage par injection de résine liquide RTM (Resin Transfert Molding) est un procédé semi-automatisé qui s'effectue entre moule et contre-moule rigides. Les renforts, sous forme de mats, tissus ou préformes sont placés dans l'entrefer du moule. Le moule est alors solidement fermé et la résine catalysée injectée à l'intérieur sous faible pression

10. Numéroter de 1 à 9 les différentes étapes permettant d'obtention des pièces en RTM.

…/3

7	Polymérisation.	8	Démoulage.	6	Injection de la résine.
4	Dépose du renfort dans le moule.	2	Application de l'agent démoulant.	1	Nettoyage des empreintes.
3	Dépose du Gel Coat.	9	Détourage des pièces.	5	Fermeture et bridage du moule.

L'entreprise réalise un entretien mensuel des moules : un nettoyage intégral (remise à nu,)

11. Compléter le tableau ci-dessous pour permettre la préparation du moule. Pour cela aidez-vous de l'annexe page 5 du dossier ressources : « traitement de moule en acier neuf ou mis à nu et des données ci-dessous.

…/7

- La référence du produit utilisé, exemple « TR 905 »
- Le matériel utilisé, exemple « peau de mouton »
- Les temps nécessaires pour chaque étape ainsi que leur temps de séchage
- L'application d'une couche de cire ou de « bouche-pores » prend 10 minutes.
- Le nettoyage ou l'essuyage prend 10 minutes.
- Le temps de lustrage est de 15 minutes.

N°	Activités	Produit utilisé	Matériel utilisé	Temps en minutes
1	Nettoyage	TR 905	Chiffon en coton	10
Séchage				30
2	Application du bouche pores	TR301	Peau de mouton	10
Séchage				15
3	Essuyage		Peau de chamois	10
Séchage				60
4	Cirage couche n°1	TR 104	Éponge	10
Séchage				20
5	Lustrage		Chiffon en coton	15
6	Cirage couche n°2	TR 104	Éponge	10
Séchage				20
7	Lustrage		Chiffon en coton	15
8	Cirage couche n°3	TR 104	Éponge	10
Séchage				20
9	Lustrage		Chiffon en coton	15
10	Cirage couche n°4	TR 104	Éponge	10
Séchage				20
11	Lustrage		Chiffon en coton	15
12	Cirage couche n°5	TR 104	Éponge	10
Séchage				20
13	Lustrage		Chiffon en coton	15
Séchage final				480
Temps total en minutes				840

12. Exprimer le temps total en heure(s) et minute(s) (h – min).

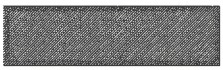
…/2

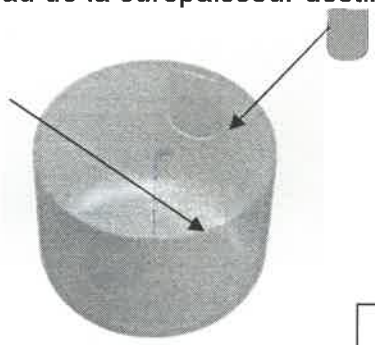
Le temps total de préparation est de 14h00

Préparation des renforts de la cuve inférieure.

Le renfort de la cuve inférieure est composé de 4 pièces, 3 en Rovicore et 1 en aramide

Les différentes pièces :

1. Un disque qui permet de réaliser le fond. 
2. Un rectangle qui permet de réaliser les parois verticales. 
3. Une couche supplémentaire vient renforcer la cuve au niveau de la surépaisseur destinée à la fixation du système multivoies.
4. Une bande de tissu d'aramide (taffetas) viendra renforcer la pièce par l'intérieur, de la zone de fixation du système multivoies jusqu'à la zone de fixation du bouchon de purge.



13. Décrire ce qu'est du « taffetas ». …/2

Le taffetas est un tissu réalisé à l'aide de fibres de renfort.
(verre, carbone, aramide…)

14. Expliquer l'utilité de cette bande d'aramide. …/1

Cette bande augmente la résistance mécanique.

15. Citer la principale propriété de cette fibre. …/1

Légèreté ou bonne propriété mécanique en traction ou bonne résistance aux chocs.

16. A partir du plan de la cuve inférieure en annexe A, déterminer les dimensions des pièces **1** et **2** de renfort **en Rovicore**, préciser le détail des calculs. …/6

Prévoir 15mm de plus au niveau des chevauchements sur chaque renfort et 30mm de fausse pièce (surplus)

Diamètre du disque pour le fond :
(349 + 15) x 2 = 758 mm

Longueur et largeur du rectangle pour les parois :

Longueur : (2 x π x 305) + (2 x 15) = 1946 mm
Largeur : 313.8 + 31.9 + 30 = 375,7 mm

Les arrondis n'étant pas précisés, une marge d'erreur de 1mm est acceptée.

17. Tracer les 3 pièces (**1, 2 et 3**) à l'échelle 1/10 sur le rouleau de Rovicore représenté ci-dessous, en veillant à économiser le renfort.

…/4

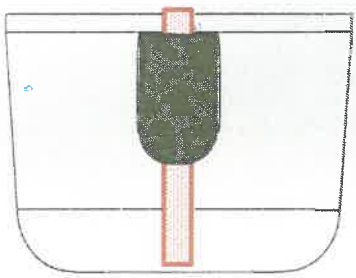
18. Tracer en rouge sur la vue 3D et sur la vue de face ci-dessous, les lignes de chevauchement des renforts et colorier en vert la zone qui présente 2 couches de Rovicore.

…/2

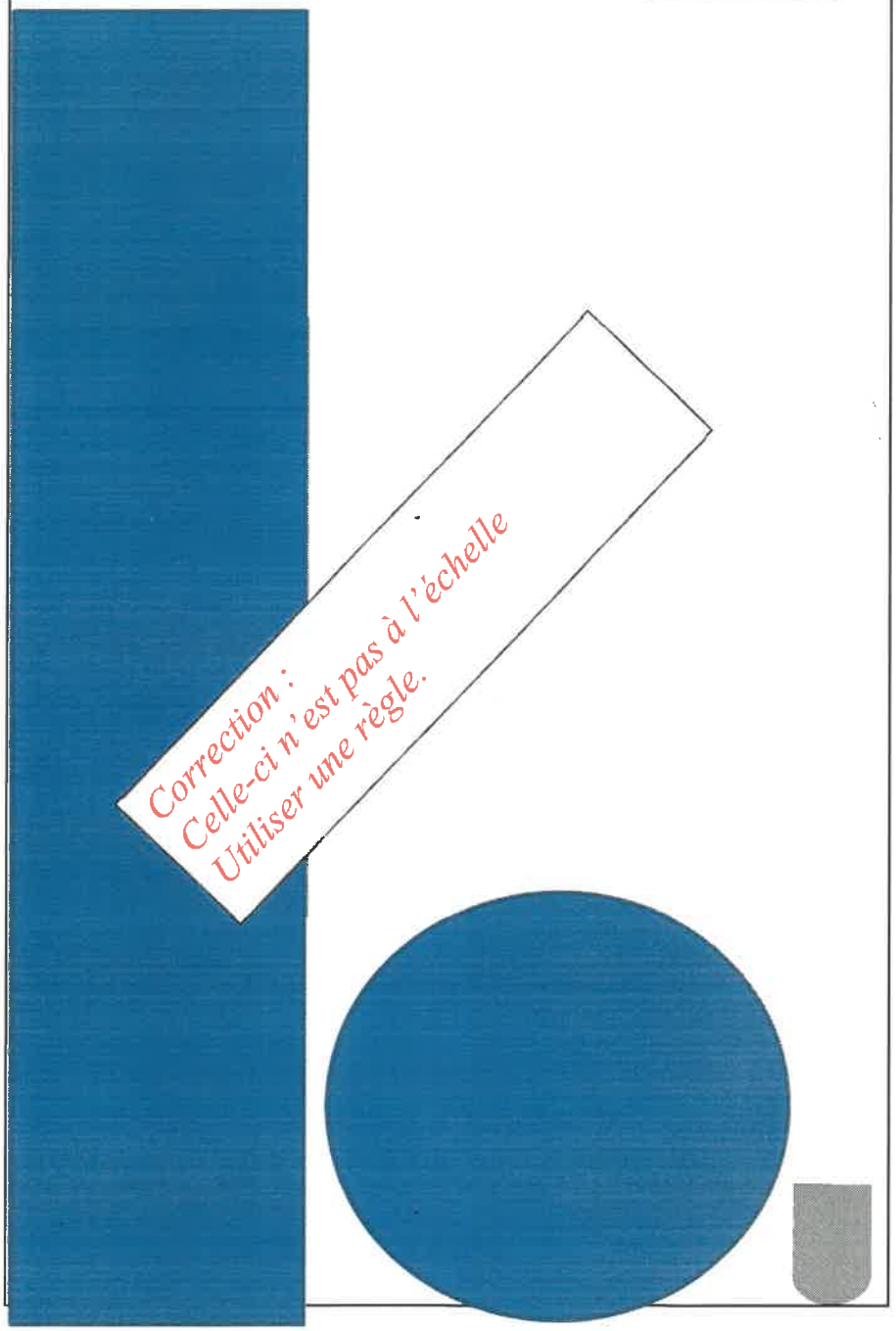
Vue 3 D



Vue de Face



ROULEAU DE ROVICORE



19. Une fois les 3 pièces tracées que peut-on constater ? …/1

L'utilisation du renfort n'est pas optimale

20. La pièce étant réalisée en grande série, proposer une solution qui permettrait d'économiser du Rovicore. …/2

Tailler 3 rectangles (pièces 2) les uns à côté des autres, puis trois cercles (pièces 1) et tailler les 3 pièces (3) dans les chutes des cercles.

Astuce : regarder le schéma de l'empilage des composants à droite du document.

21. Donner la composition des 3 couches qui composent le ROVICORE 300/D3/300 : …/3

M1 :Premier mat de verre de 300g/m²

A : Ame non tissée en synthétique 180g/m²

M2 : 2eme mat de verre de 300g/m²

A l'aide de la fiche technique ROVICORE 300/D3/300 :

L'épaisseur de gel coat varie de 0.5 à 0.8mm.

22. Donner l'épaisseur mini et maxi que devra prendre le renfort dans le moule …/3

De 4mm à 4,3 mm

Dans la gamme Rovicore D3.

Pour une résistance optimale la pièce doit comporter entre 15 et 17% de fibre de verre.

23. Dans la gamme Rovicore D3,et à l'aide de la page 8 du dossier ressources, déterminer la référence la plus adaptée à la production de la cuve. …/3

450/D3/450

Résine

24. La pièce est soumise à **une pression interne** générée par la pompe de 2 bars. Elle se traduit par une contrainte **de traction**.
A partir des fiches-matières du dossier ressources, déterminer laquelle de ces deux résines polyester est la plus appropriée pour supporter cette contrainte. …/1

Réf résine : NORESTER 870

25. Justifier ce choix : le module en traction est plus élevé. …/1

Temps de gel

26. Donner les valeurs de temps de gel de ces deux résines mélangées à un catalyseur de type M50 (1.5mL pour 100g à une température de 20°C), préciser l'unité. …/2

Norester 822 : 55 à 65 min

Norester 870 : 16 à 20 min

27. Expliquer la signification de cette valeur « de temps de gel ». …/2

Le temps de gel correspond au temps de mise en œuvre de la résine après avoir été catalysée. Passé ce délai, la résine commence à se gélifier (initiation de la réaction de réticulation)

28. Sur la fiche du Norester 822, on peut constater que le temps de gel évolue avec la température. Expliquer ce phénomène. …/2

La température accélère la réaction chimique et réduit le temps de gel.

Gel coat

29. Le GC 188 est un gel coat pré-accéléré et thixotropé. Expliquer ces deux propriétés. …/4

Pré-accéléré : L'accélérateur a déjà été incorporé par le fabricant.

Thixotropé : Un agent Thixotrope, permettant l'application sur paroi verticale, a été incorporé par le fabricant.

30. Donner la méthode préconisée pour l'application du GC 188. …/2

Projection au pistolet

Les techniques de mise en œuvre

3- Les outillages

La résine 822 peut être utilisée en RTM mais également en RTM Light

Pour mettre en évidence les différences de ces deux procédés : …/8

31. Schématiser ci-dessous la partie supérieure des deux moules en résine pour les procédés de RTM et de RTM light en vous aidant des éléments suivants.


Bol de rétention


point d'injection

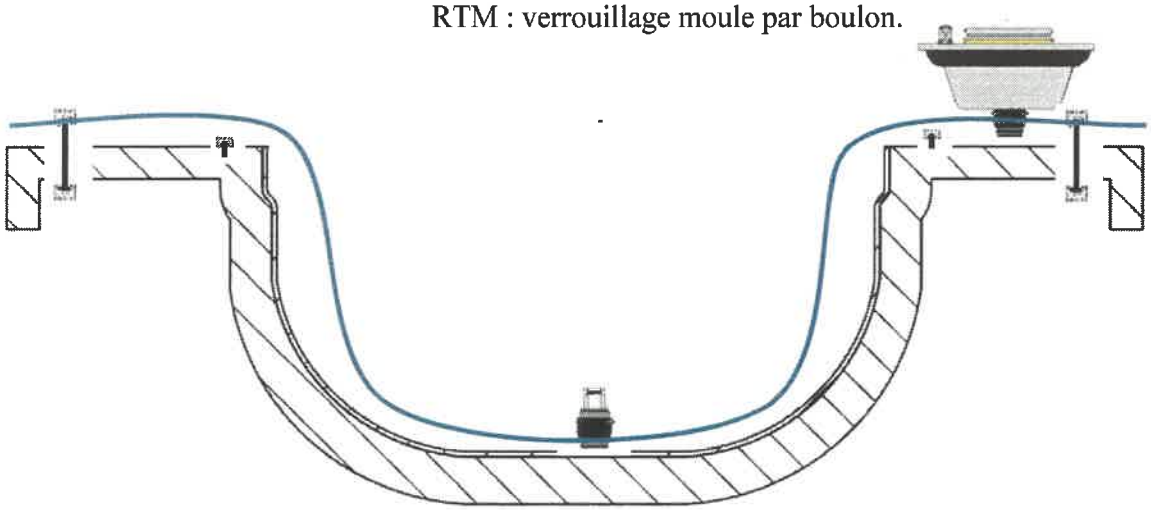

raccord vide de verrouillage


Joints dynamiques vides

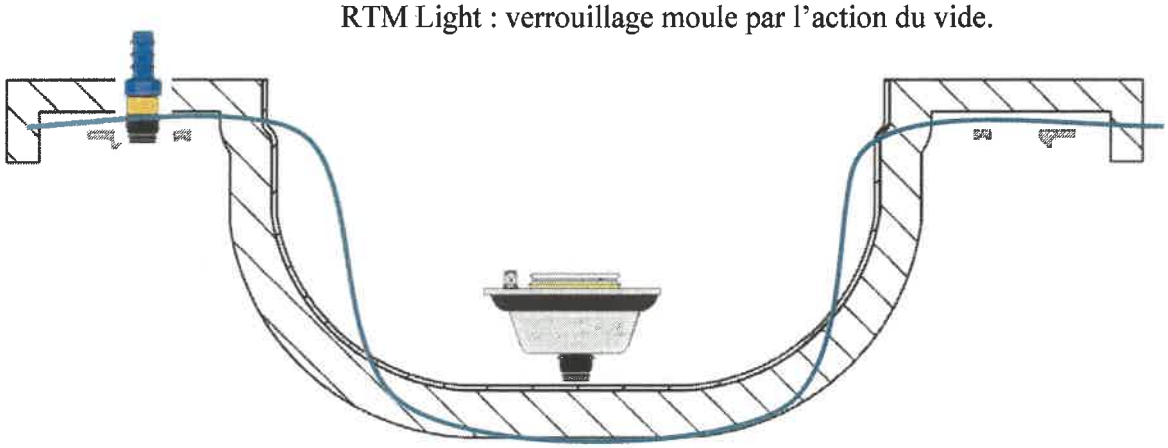

Event


boulon de verrouillage

RTM : verrouillage moule par boulon.



RTM Light : verrouillage moule par l'action du vide.



Analyse du cahier des charges de l'injection des bouchons de purge.

A partir des documents page 12 du dossier ressources et l'annexe B plan outillage :

32. Déterminer combien de pièces sont produites à chaque cycle. …/1

4

33. Déterminer combien de pièces sont produites en 1 minute. …/2

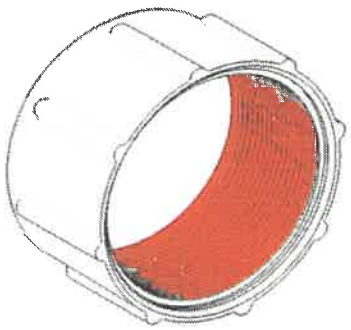
6

34. Si la presse fonctionne sans discontinuer, déterminer le temps en heures qu'il faudra pour produire l'ensemble des bouchons. …/2

25 000 / 6 = 4166,66 minutes
Soit 69,45 heures ou 69 h 27 minutes

Analyse de la pièce

35. Repérer et colorier la forme en contre-dépouille de la pièce sur la perspective ci-contre. …/2



36. Décoder la cotation …/5

$20^{+0,20}_{0}$	Cote maxi = *20,2 mm*	Cote mini = *20 mm*
Ø52 DEP1°	Cote maxi = *52,35 mm*	Cote mini = *51,65 mm*
	Expliquer ce signifie DEP 1° : *Angle de dépouille de 1° sur le Ø ext*	

Norme NF T58-00

Pièces en plastique — NF T 58-000

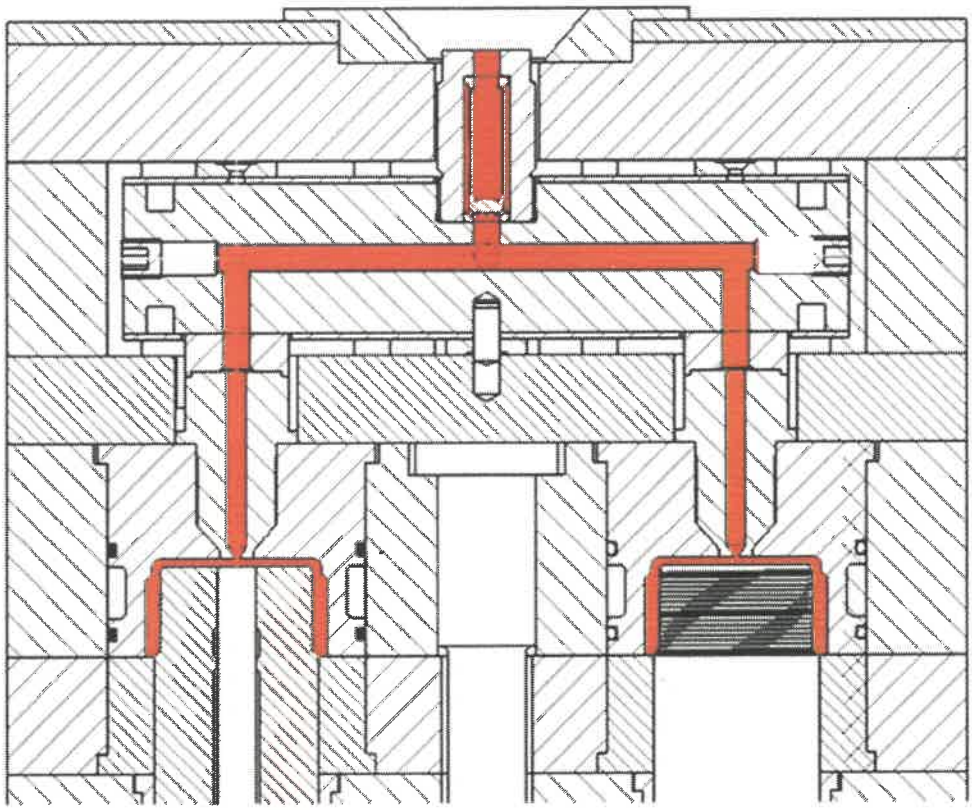
Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
Normale	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Réduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

- Les cotes non tolérancées sur le dessin sont, en principe, celles de la classe normale.
- Les emplacements des éjecteurs, plans de joints... sont à indiquer sur le dessin après consultation du fabricant.
- Les tolérances sont valables pour les plastiques : PA - PPO - ABS - PS - PMMA - PVC et approchées pour les autres.
- Écrire dans ou près du cartouche : Tolérances générales classe NF T 58-000.

Analyse du moule

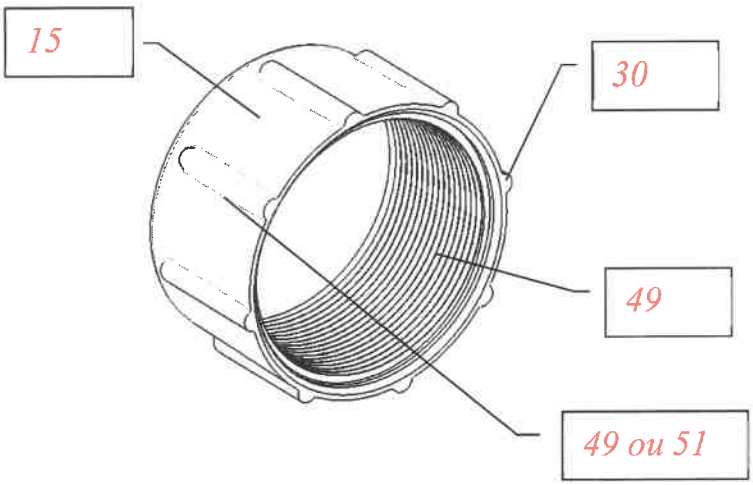
…/3

37. Colorier le cheminement de la matière plastique.



38. En vous aidant de l'annexe A, indiquer les repères de pièces qui assurent la fonction de mise en forme.

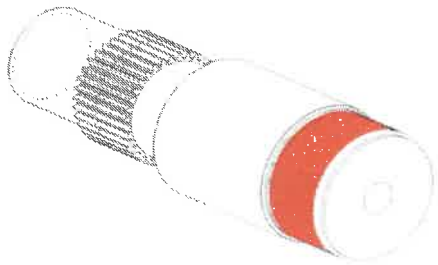
…/4



Réalisation de la contre-dépouille

…/2

39. Repérer les surfaces du noyau fileté qui assurent la mise en forme des surfaces en contre-dépouille.



40. A partir des documents ressources, compléter la fiche de préparation aux calculs suivants.

…/3

La matière utilisée est l'ALTECH ABS 1000/177

MATIERE	VALEUR	UNITE
Masse volumique	1.05	g/cm3
Température Vicat	96	°C
Température d'injection cible	220	°C
CONDITION DE MOULAGE		
Pression dans l'empreinte	480	bars
Pression spécifique (en bout de vis à la commutation)	1050	bars
Vitesse circonférentielle de dosage	0.35	m/s

Un rappel des formules est disponible en page 15 du dossier ressources.

41. Calculer la surface projetée d'une pièce puis de la moulé à partir du plan pièce.

$\pi \times 26^2 = 2123.7$ mm² 2123.7 x 4 = 8494.8 mm²

…/4

42. Estimer la force de fermeture avec une sécurité de 10%, donner le résultat en kN.

F = P x S F = 480 x 84.95 x 1.1 = 44 854 daN donc 448.54 kN

…/4

43. Estimer le volume de dosage à chaud à partir de la masse d'une moulée. Donner le résultat en cm³ (le matelas a un volume de 3 cm³).

…/4

17.09 x 4 = 68.36 g 68.36 / 1.05 = 65.1 g 65.1 x 1.2 = 78.12 cm3
78.12 + 3 = 81.12 cm3

Reporter les résultats des questions 42 et 43 dans le tableau.

GROUPE DE FERMETURE	VALEUR	UNITE
Force de fermeture Mini	449	kN
Volume injectable mini	81.12	cm³

…/2

44. Déterminer la presse à utiliser parmi les presses disponibles dans l'îlot.Les dimensions du moule permettent son montage sur toutes les presses).

Remarque : on considère 1 tonne équivalent 10kN

Caractéristiques de la presse sélectionnée :

Unité de fermeture : 55 t Unité d'injection : 130 cm3

45. Estimer la vitesse de rotation de la vis en tr/mn pour une vitesse circonférentielle de 0,35m/s.

…/2

0,35 x 60 000 / π x 20 = 21000 / 62.83 = 335 tr/mn

46. Calculer la pression de maintien en bars

…/2

Pression de maintien : 45 % de la pression de commutation pour les amorphes

60 % de la pression de commutation pour les S.C.

Pression à la commutation 1050 bars.

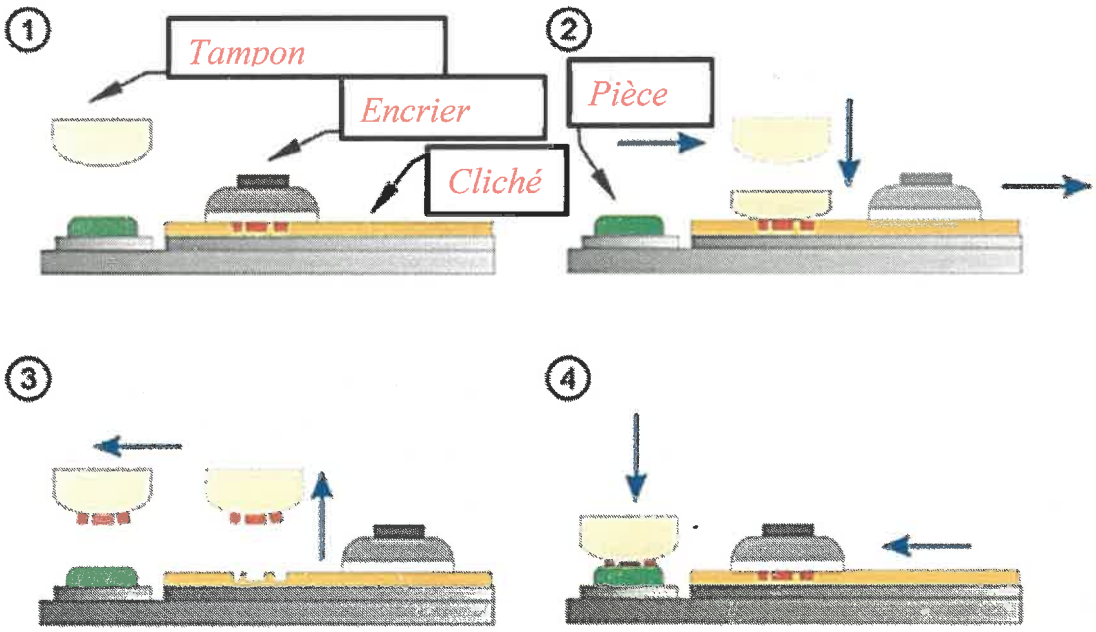
1050 x 45 / 100 = 472.5 bars

Les techniques de mise en œuvre

4- Décoration - Périphériques

Les bouchons de purge font l'objet d'une tampographie. …/2

47. Compléter dans les 4 cadres en langage technique la description des éléments.



48. Décrire les mouvements et l'action des différents éléments pour chacune des 4 vignettes. …/6

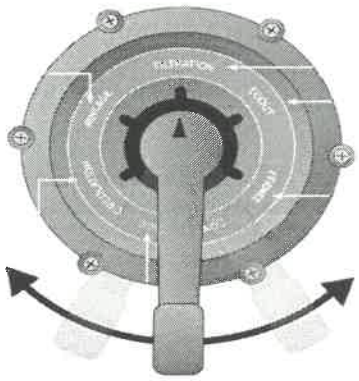
1 : L'encrier dépose l'encre dans le motif en creux du cliché.
2 : L'encrier recule et le tampon descend prendre l'encre du motif.
3 : Le tampon remonte et se positionne au-dessus de la pièce à décorer.
4 : le tampon descend marquer la pièce et l'encrier avance pour recharger le motif.

Cette technique fonctionne avec un encrier fermé.

49. Citer deux avantages par rapport au système racle-contre racle (encrier ouvert). …/2

L'encre ne sèche presque pas, facilité de mise en œuvre, facilité de changement de couleur, facilité de nettoyage.

La vanne multivoies fait également l'objet d'une tampographie afin d'identifier les différentes positions d'utilisation.



"Crédits photos Procopi"

La matière est du polyéthylène haute densité. Cette matière présente un inconvénient concernant sa décoration.

50. Nommer l'opération que doit subir cette pièce afin d'être décorée et décrire brièvement un procédé.

…/4

Flammage ou corona ou attaque chimique

Le principe du flammage : Ce traitement consiste à exposer à une flamme, la surface à traiter.
Le traitement corona est une décharge électrique à haute fréquence vers la matière. Il en résulte une amélioration de l'adhérence.
L'attaque chimique consiste à dégrader superficiellement la surface d'un objet à l'aide de produits chimiques adaptés à la matière. Il en résulte une amélioration de l'adhérence.

51. Inscrire le nom du périphérique en face de sa fonction 0.5 par erreur.

Nom du périphérique	Fonction
Trémie chauffante	Maintenir la matière thermoplastique étuvée à température
Groupe froid	Refroidir l'eau du circuit de l'atelier
Monte-matière	Transporter la matière thermoplastique par dépression
Robot 3 axes	Récupérer les pièces dans le moule d'injection
Silo	Stocker la matière thermoplastique
Centrale à vide	Créer une dépression dans un moule de RTM light
Broyeur	Fragmenter les pièces thermoplastiques pour les recycler
Tapis	Transporter les pièces injectées jusqu'au poste de l'opérateur
Dessiccateur	Sécher la matière thermoplastique à l'air déshumidifié
Thermorégulateur	Réguler en température l'outillage à l'aide d'un fluide
Doseur volumétrique	Doser les colorants pour thermoplastiques
Soufflette de démoulage	Permettre le démoulage des pièces composites par air comprimé
Recycleur de solvant	Recycler l'acétone de rinçage en RTM
Coffret de régulation thermique	Permettre de maintenir en température certaines zones de l'outillage

Laboratoire et qualités

5- Essai laboratoire

52. Relier le nom de l'essai qui permet d'obtenir les valeurs de cette fiche matière en vous aidant des unités internationales. …/10

	Method	Unit	Typical Value
Rheological properties			
Melt Flow Index 230°C/2.16 kg	ISO 1133	g/10min	38
Mechanical properties			
Tensile Strength at Yield	ISO 527-2	MPa	43
Elongation at Yield	ISO 527-2	%	2.4
Tensile modulus	ISO 527-2	MPa	2300
Flexural modulus	ISO 178	MPa	2100
Izod Impact Strength (notched) at 23°C	ISO 180	kJ/ m2	50
Charpy Impact Strength (notched) at 23°C	ISO 179	kJ/ m2	60
Hardness Rockwell - R-scale	ISO 2039 -2		42
Thermal properties			
Melting Point	ISO 3146	°C	165
Vicat Softening Point	ISO 306	°C	
50N-50°C per hour			96
10N-50°C per hour			163
Heat Deflection Temperature	ISO 752	°C	
1.80 MPa - 120°C per hour			90
0.45 MPa - 120°C per hour			120
Other physical properties			
Density	ISO 1183	g/cm3	1.05
Bulk Density	ISO 1183	g/cm3	0,575

Essai choc Charpy
Essai de traction
Essai choc Izod
Essai MFI
Essai de DSC
Essai pycnomètre
Essai vicat
Essai de flexion
Essai HDT
Essai duromètre

Nom de l'essai		Objectif de l'essai
- Essai choc Charpy	:	Détermination des caractéristiques au choc Charpy
- Essai de traction	:	Détermination des propriétés en traction
- Essai choc Izod	:	Détermination des caractéristiques au choc Izod
- Essai MFI	:	Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques
- Essai de DSC	:	Détermination du comportement à la fusion
- Essai pycnomètre	:	Détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires
- Essai vicat	:	Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)
- Essai de flexion	:	Détermination des propriétés en flexion
- Essai HDT	:	Détermination de la température de fléchissement sous charge
- Essai duromètre	:	Détermination de la dureté

Laboratoire et qualités

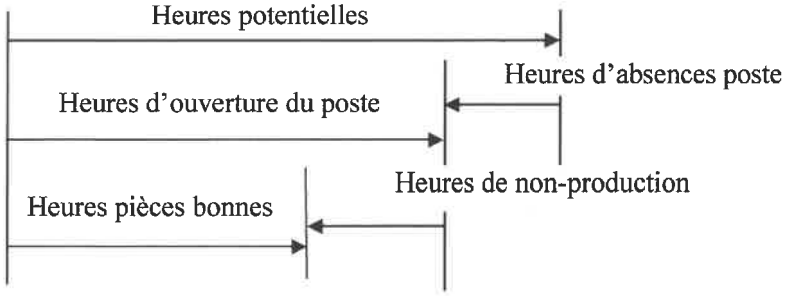
6- Les outils de la qualité

Le taux d'ouverture du poste (TOP)

$$TOP = \frac{\text{Heures d'ouverture du poste}}{\text{Heures potentielles}}$$

Le taux de rendement synthétique (TRS)

$$TRS = \frac{\text{Heures de pièces bonnes.}}{\text{Heures d'ouverture du poste}}$$



53. A partir de la présentation de l'entreprise, donner le nombre d'heures potentielles pour une journée de travail dans le secteur injection : …/2

24 heures

Sur une journée : la presse qui réalise les bouchons de purge a été arrêtée pour maintenance préventive 15minutes, a subi un changement de production de 1h45 et une maintenance outillage de 30 minutes

54. Déterminer le temps d'ouverture du poste : …/2

24– 0.25 – 1.75 - 0.5 = 21.5 heures

55. En déduire le TOP : …/2

21.5 / 24 = 0.896 ou 89.6 %

L'ordre de fabrication des bouchons s'est clôturé en fin de journée par 1935 cycle de 40s avec 89 moulées rebutées.

56. Déterminer les temps de production de pièces bonnes sur la journée : …/3

(1935 – 89) x 40 = 73840 s
73840 / 3600 = 20,511 heures

57. En déduire le TRS: …/3

20.51 / 21.5 = 0.953 ou 95.3 %

Voici les défauts relevés sur les 10 derniers OF :

Défauts	Nombre de rebuts
Givrage	1168
Incomplet	256
Bulles	88
Déformation	776
Point blanc	12
Rayure	9
Ligne de soudure	64
Bavure	48
Brûlure	16
Pb teinte	24

.../8

Remplir le tableau suivant et tracer le diagramme de Pareto correspondant :

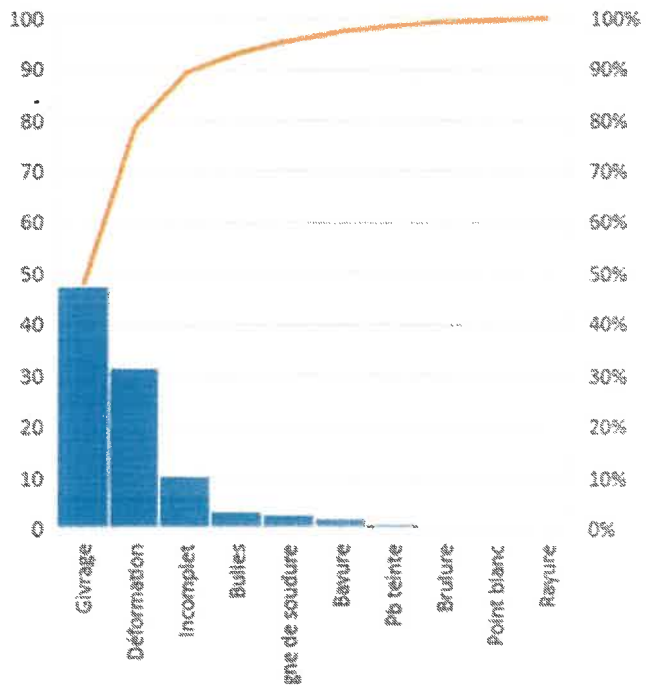
	Nom du défaut	Nombre de rebuts	% de rebuts	% cumulé de rebuts
1	Givrage	1168	47,46	47,46
2	Déformation	776	31,53	78,99
3	Incomplet	256	10,40	89,39
4	Bulles	88	3,58	92,97
5	Ligne de soudure	64	2,60	95,57
6	Bavure	48	1,95	97,52
7	Pb teinte	24	0,98	98,50
8	Brûlure	16	0,65	99,15
9	Point blanc	12	0,49	99,63
10	Rayure	9	0,37	100,00
Nombre de rebuts total		2461	100,00	

Conclusion :

.../10

La loi de 80/20 est présente car 20% des défauts (givrage et déformation) représentent 80% des pièces rebutées.
Il faudra donc agir en priorité à la résolution ou la diminution de ces 2 défauts

Une conclusion ABC est acceptée.



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.