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

Bac Pro PC

Sciences et Technologie - spécialité Plastiques et composites

Session 2015 • Code sujet : **JK** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Caractérisation du PET et procédés de mise en œuvre (11 questions) **Page 3**

2. Essais de caractérisation du PET (9 questions) **Page 6**

3. Séchage du PET, dosage et fermeture du moule (12 questions) **Page 10**

4. Correction dimensionnelle et zones de la vis (4 questions) **Page 13**

5. Identification des éléments du moule (1 question) **Page 15**

6. Complétion du tableau MRP (1 question) **Page 16**

7. Normes ISO 9001 et ISO 14000 (5 questions) **Page 18**

8. Lecture du circuit hydraulique de fermeture (1 question) **Page 22**

9. Moulage par infusion, polymérisation et sécurité (10 questions) **Page 24**

10. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 28**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpropc.fr/assets/annales/bac-pro-pc/Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Plastiques et composites)/2015/Bac Pro PC - Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Plastiques et composites) - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

1. Caractérisation du PET et procédés de mise en œuvre

La société SGT injecte du PET pour fabriquer des préformes qui seront ensuite soufflées. Les questions portent sur la famille et la structure du polymère, ses températures caractéristiques, les additifs, les colorants et le choix du procédé.

Question 1. **Donner le nom complet du PET.**

PET signifie **polyéthylène téréphtalate**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Polyéthylène téréphtalate.

Question 2. **Citer la famille à laquelle appartient le PET.**

Le PET appartient à la famille des **polyesters thermoplastiques**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Polyester thermoplastique.

Question 3. **Citer un autre polymère de la même famille que le PET.**

Un exemple de polyester thermoplastique de la même famille est le **polybutylène téréphtalate (PBT)**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Polybutylène téréphtalate (PBT).

Question 4. **Expliquer ce que signifie le fait que le PET possède une structure semi-cristalline.**

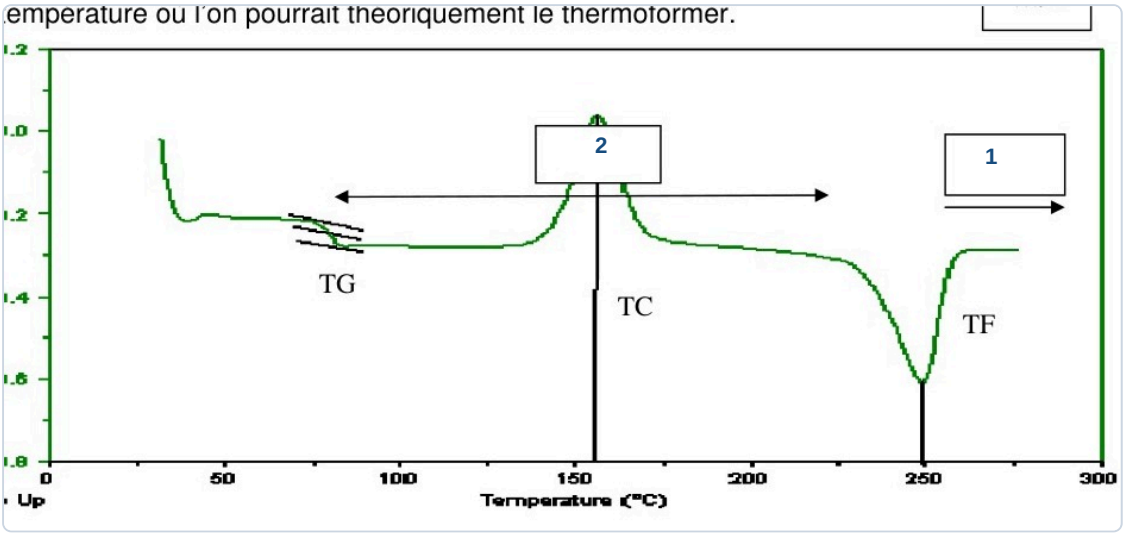
Une structure semi-cristalline associe des zones où les chaînes sont ordonnées, dites cristallines, et des zones désordonnées, dites amorphes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le PET comporte des zones cristallines et des zones amorphes.

Question 5. **Sur la courbe DSC du PET, placer le repère 1 pour la plage de température à partir de laquelle le polymère peut être injecté et le repère 2 pour la plage de température où il pourrait théoriquement être thermoformé.**

Sur la courbe, le repère 1 se place au-dessus de TF, dans le domaine où le PET fondu peut être injecté. Le repère 2 se place entre TG et TC, dans le domaine où le polymère ramolli pourrait théoriquement être thermoformé.

Repères des domaines de température du PET



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 : au-dessus de TF. 2 : entre TG et TC.

Question 6. **À partir de la courbe DSC du PET, donner le nom complet de TG et de TF, puis expliquer chacun de ces termes.**

1. **TG** signifie température de transition vitreuse : les zones amorphes passent d'un état rigide à un état souple.
2. **TF** signifie température de fusion : les zones cristallines fondent et le polymère devient fondu.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

TG : température de transition vitreuse. TF : température de fusion.

Question 7. **Donner le nom de la particularité des polymères qui ne sont ni solides ni liquides aux températures TG et TF.**

Cette propriété est le **comportement viscoélastique** : le polymère présente simultanément des réponses élastiques et visqueuses.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Comportement viscoélastique.

Question 8. **Indiquer le rôle d'un lubrifiant interne, d'un fongicide et d'un antistatique.**

- **Lubrifiant interne** : facilite l'écoulement et la transformation du polymère.
- **Fongicide** : limite le développement des champignons.
- **Antistatique** : réduit l'accumulation des charges électrostatiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Faciliter l'écoulement, limiter les champignons et réduire les charges électrostatiques.

Question 9. **Citer trois formes sous lesquelles peuvent se trouver les colorants.**

1. Poudre.
2. Liquide.
3. Granulés concentrés, ou masterbatch.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poudre, liquide ou granulés concentrés (masterbatch).

Question 10. **Les préformes seront soufflées après leur injection. Citer une autre technique de mise en œuvre permettant d'obtenir un corps creux.**

Le **soufflage par extrusion** permet également d'obtenir un corps creux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Soufflage par extrusion.

Question 11. **Expliquer pourquoi le procédé d'injection-soufflage est mieux adapté à ce type de produit.**

L'injection permet de former avec précision le col de la préforme, puis le soufflage donne sa forme creuse au corps du produit. Le procédé convient ainsi aux bouteilles, notamment grâce à la régularité des dimensions et à la production en série.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Col précis, corps creux régulier et procédé adapté à la production en série.

2. Essais de caractérisation du PET

Le laboratoire caractérise le PET Novapet à l'aide d'essais Vicat, de traction et de fluidité. L'essai de fluidité est demandé après l'apparition de défauts d'incomplétude des préformes à la suite d'un changement de lot, avec des résultats d'extrudats à exploiter.

Essai Vicat

Question 12. À l'aide du dossier ressources indiqué dans le sujet, donner la température Vicat du PET Novapet non chargé.

La température Vicat du PET Novapet non chargé est de **80 °C**. L'essai mesure la température à laquelle une aiguille, sous une charge définie, pénètre dans l'éprouvette jusqu'à la profondeur conventionnelle. Cette valeur caractérise le ramollissement du matériau sous sollicitation. Elle ne correspond ni à la température de fusion du PET ni à sa température de mise en œuvre par injection.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Température Vicat : **80 °C**.

Question 13. Décrire le principe de l'essai Vicat.

Une éprouvette est placée sous une aiguille à embout plat dans un appareil chauffant. Une charge normalisée est appliquée sur l'aiguille et la température augmente à vitesse constante. On relève la température à laquelle l'aiguille s'enfonce de 1 mm dans l'éprouvette. Cette température, déterminée dans les conditions normalisées de l'essai, est la température Vicat du matériau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Température Vicat : température à laquelle l'aiguille pénètre de **1 mm** dans l'éprouvette chauffée sous charge normalisée.

Question 14. Expliquer l'intérêt de connaître la température Vicat pour le moulage par injection.

La température Vicat renseigne sur le ramollissement du PET sous une charge. En moulage par injection, elle aide à fixer le refroidissement et à estimer quand la préforme peut être démoulée sans se déformer. Elle constitue aussi un repère pour apprécier la tenue de la pièce à la chaleur. Elle ne remplace pas la détermination des paramètres de procédé propres à la presse et au moule.

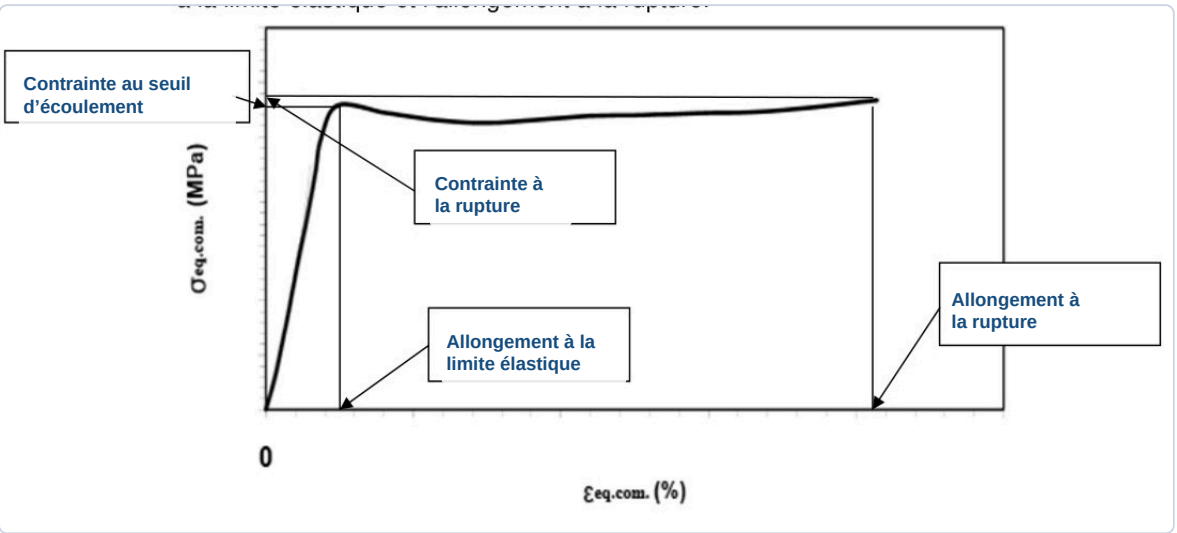
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Elle aide à choisir le refroidissement et le moment du démoulage pour éviter la déformation de la préforme.

Essai de traction

Question 15. Sur les axes de la courbe de traction, situer la contrainte au seuil d'écoulement, la contrainte à la rupture, l'allongement à la limite élastique et l'allongement à la rupture.

L'axe vertical indique la contrainte et l'axe horizontal l'allongement. La contrainte au seuil d'écoulement se repère à la transition entre la montée initiale et le palier de la courbe. La contrainte à la rupture correspond à la contrainte au point final de la courbe. Les deux allongements se lisent sur l'axe horizontal : à la limite élastique, puis à la rupture.

Courbe de traction complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

À placer : contrainte au seuil d'écoulement, contrainte à la rupture, allongement à la limite élastique et allongement à la rupture.

Essai de fluidité

Question 16. Donner la signification de MFI en anglais et celle d'IFC en français.

MFI signifie *Melt Flow Index*. En français, **IFC** signifie *indice de fluidité à chaud*. Ces termes désignent la mesure de la masse de polymère fondu qui s'écoule à travers une filière pendant un temps donné, sous une température et une charge définies. L'indice sert notamment à caractériser et comparer la fluidité de lots de matière dans les mêmes conditions d'essai.

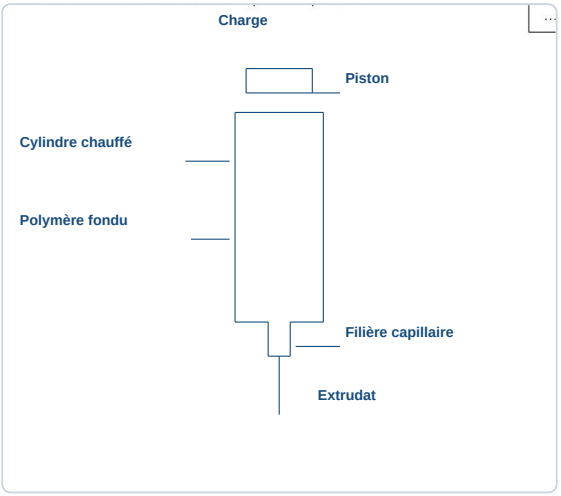
✓ RÉPONSE À RETENIR

MFI : *Melt Flow Index*. IFC : **indice de fluidité à chaud**.

Question 17. Réaliser le schéma de principe de l’appareil de contrôle MFI et y situer et nommer ses éléments.

L’appareil comporte un cylindre chauffé contenant le polymère, un piston et une charge qui le pousse, ainsi qu’une filière capillaire à la base du cylindre. Le polymère fondu est extrudé à travers la filière. On coupe et pèse l’extrudat recueilli pendant un intervalle déterminé afin de calculer l’indice de fluidité. Le schéma indique ces éléments et le sens de l’écoulement.

Principe de l’appareil MFI annoté



✓ RÉPONSE À RETENIR

Appareil MFI : charge, piston, cylindre chauffé, polymère fondu, filière capillaire et extrudat.

Question 18. À partir du tableau des dix masses d’extrudat, calculer la masse moyenne des échantillons.

On additionne les dix masses relevées, puis on divise le total par le nombre d’échantillons : $(1.02 + 0.98 + 1.07 + 1.08 + 1.01 + 1.04 + 1.02 + 1.02 + 0.99 + 1.09)/10 = 1.032$ g.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse moyenne des extrudats : **1,032 g**.

Question 19. Calculer l’indice de fluidité IF à l’aide de la formule et des conditions d’essai fournies.

Le temps de référence est de 10 min, soit 600 s. La masse moyenne mesurée est de 1,032 g et le temps entre coupes est de 20 s. En appliquant la formule fournie : $IF = (600 \times 1.032)/20 = 30.96$ g/10 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Indice de fluidité : **30,96 g/10 min**.

Question 20. Indiquer si le lot est accepté ou refusé et justifier la décision à partir de la valeur attendue et de la tolérance données.

La tolérance de ±10 % autour de 36 g/10 min donne une plage d'acceptation de 32,4 à 39,6 g/10 min. L'indice mesuré est de 30,96 g/10 min, donc inférieur à la limite basse. Le lot ne respecte pas le critère d'acceptation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lot **refusé** : 30,96 g/10 min est inférieur à la limite basse de 32,4 g/10 min.

3. Séchage du PET, dosage et fermeture du moule

La société SGT sèche le PET Novapet avant injection pour en retirer l'humidité, puis produit des préformes dans un moule. Les questions portent sur les propriétés liées à l'humidité et sur des calculs de moulée, de volume, de dosage, de pression et de forces d'ouverture et de verrouillage.

Question 21. Citer la caractéristique qui définit la reprise d'humidité d'un polymère.

La reprise d'humidité est liée à l'**hygroscopicité**, capacité d'un polymère à absorber l'eau. Elle se caractérise notamment par le taux d'humidité absorbée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hygroscopicité.

Question 22. Expliquer la différence entre un dessiccateur et une étuve.

Un dessiccateur fait circuler de l'air chaud déshumidifié pour sécher les granulés. Une étuve chauffe la matière, mais ne retire pas nécessairement l'humidité de l'air : elle ne garantit donc pas un séchage équivalent.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dessiccateur : air chaud déshumidifié. Étuve : chauffage sans déshumidification garantie.

Question 23. Citer deux incidences sur les pièces lorsque le temps et la température d'étuvage ne sont pas respectés.

Si l'humidité résiduelle provoque l'hydrolyse du PET pendant l'injection, les chaînes moléculaires se dégradent. Un séchage inadéquat peut aussi entraîner des défauts visibles.

- Fragilisation de la préforme.
- Stries argentées ou bulles.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fragilisation par hydrolyse et défauts d'aspect, par exemple stries argentées ou bulles.

Question 24. À l'aide du dossier ressources, calculer et détailler la masse, en grammes, de la moulée des préformes 25 g-29/25 du moule M44, sans carotte ni canaux d'alimentation.

La masse unitaire est de 25 g. Pour le moule M44, sans carotte ni canaux, la masse de moulée est le produit de cette masse par le nombre d'empreintes : $m = 25 \times n$ g. Relever le nombre d'empreintes sur la fiche du moule pour obtenir la valeur totale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$m = 25 \times n$ g, avec n le nombre d'empreintes du moule M44.

Question 25. À l'aide des ressources PET Novapet, calculer le volume à froid en cm³ en tenant compte de l'équivalence indiquée entre kg/m³ et g/cm³.

Convertir la masse volumique indiquée pour le PET Novapet en g/cm³ en la divisant par 1000. Puis calculer le volume à froid avec la masse de moulée : $V_f = m/\rho$. Utiliser m en grammes et ρ en g/cm³.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_f = m/\rho$ cm³.

Question 26. Calculer le volume à chaud en cm³ en utilisant le coefficient de dilatation à chaud de 0,81.

Le coefficient donné correspond au rapport entre volume à froid et volume à chaud. Ainsi, $V_f = 0{,}81 V_c$, d'où $V_c = V_f / 0{,}81$. Reporter le volume à froid obtenu à la question précédente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_c = V_f / 0{,}81$ cm³.

Question 27. À l'aide des pages ressources indiquées, calculer en centimètres la course de dosage utile de la vis d'extrudeuse.

Le volume dosé est égal à la section de la vis multipliée par sa course. Pour un diamètre D en cm, la section vaut $\pi D^2/4$. La course utile est donc $C_u = 4V_c/(\pi D^2)$ cm, avec le volume chaud et le diamètre de vis des ressources.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_u = 4V_c/(\pi D^2)$ cm.

Question 28. Calculer en centimètres la course de dosage à afficher en intégrant un matelas de 10 %.

Le matelas de 10 % s'ajoute à la course utile : $C_{aff} = C_u + 0{,}10 C_u = 1{,}10 C_u$. Reporter la course utile calculée à la question 27.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_{aff} = 1{,}10 C_u$ cm.

Calcul de pression

Question 28 bis. La pression sur la matière en bout de vis est de 900 bars et les pertes de charge sont de 55 %. Calculer la pression dans le moule, en bars.

Après une perte de charge de 55 %, il reste 45 % de la pression en bout de vis : $P = 900 \times 0{,}45 = 405$ bars.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pression dans le moule : 405 bars.

Question 29. Déterminer, en daN, la force qui tend à ouvrir le moule lors de l'injection.

La force d'ouverture est la pression dans le moule multipliée par la surface projetée totale des empreintes. Avec une pression en bars et une surface en cm², le résultat est en daN : $1\ \text{bar} \times 1\ \text{cm}^2 = 1\ \text{daN}$. Calculer $F_o = 405S$, en utilisant la surface projetée des ressources.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $F_o = 405S$ daN, avec S en cm².

Question 30. Déterminer en kN la force de verrouillage en intégrant une marge de sécurité au verrouillage de 15 %.

La force de verrouillage comprend une marge de sécurité de 15 % : $F_v = 1{,}15F_o$. Pour convertir le résultat de daN en kN, diviser par 100.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $F_v = 1{,}15F_o/100$ kN, si F_o est en daN.

Question 31. Expliquer le fonctionnement de la fermeture mécanique de la presse Husky HL300PET, puis citer deux autres types de fermeture sur les presses à injecter.

Un vérin entraîne une genouillère. En fin de fermeture, le mécanisme se déploie et amplifie l'effort appliqué au plateau mobile, maintenant le moule fermé durant l'injection. Deux autres systèmes sont la fermeture hydraulique directe et la fermeture électrique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fermeture mécanique à genouillère ; autres types : hydraulique directe et électrique.

4. Correction dimensionnelle et zones de la vis

Le contrôle en production révèle des écarts dimensionnels sur le col des préformes, parfois sur l'ensemble de la production et parfois sur une seule empreinte. Les questions évaluent le choix de paramètres de réglage, la décision concernant les pièces et la connaissance des zones de plastification de la vis.

Question 32. La cote nominale de 25,1 mm du col est mesurée à 25 mm. Citer deux paramètres permettant de recentrer la cote et argumenter le choix de chacun.

La mesure est inférieure de 0,1 mm à la cote nominale. Augmenter progressivement la pression de maintien peut réduire le retrait en apportant davantage de matière pendant le refroidissement. Augmenter le temps de maintien permet de conserver cette pression plus longtemps, jusqu'à la solidification du seuil. Régler un paramètre à la fois, puis mesurer plusieurs pièces après stabilisation du cycle. Vérifier aussi l'absence de bavures ou de surcompactage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Augmenter progressivement la pression et le temps de maintien, puis contrôler plusieurs pièces.

Question 33. Indiquer si les pièces produites avec une cote de 25 mm doivent être mises au rebut et expliquer pourquoi.

La cote mesurée est inférieure de 0,1 mm à la valeur nominale, mais l'écart au nominal ne suffit pas à décider du rebut. Il faut comparer 25 mm aux limites de tolérance indiquées pour le col sur le plan, puis vérifier les exigences fonctionnelles. Si 25 mm est dans l'intervalle admis, les pièces sont conservées; si elle est sous la limite inférieure, elles sont isolées et rebutées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rebut uniquement si 25 mm est hors tolérance; sinon, les pièces sont conformes.

Question 34. Pour une seule empreinte, la cote de 32,5 mm du col est trop petite. Donner une explication possible et une solution technique pour remédier au problème.

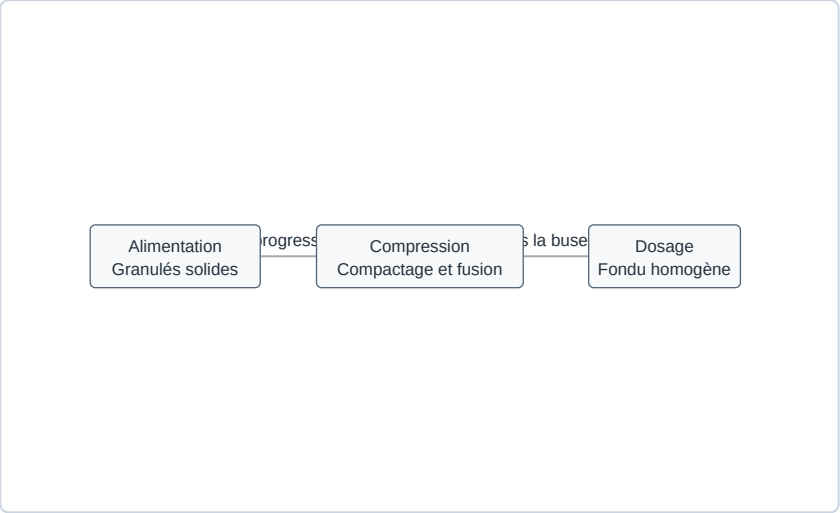
Un défaut limité à une seule empreinte indique probablement une cause locale, par exemple un refroidissement excessif qui augmente le retrait, ou un défaut de l'insert ou du noyau de cette empreinte. Un réglage global de la presse risquerait de modifier les autres empreintes. Contrôler la température et le débit de refroidissement ainsi que les dimensions de l'outillage, puis corriger le circuit local ou reprendre/remplacer l'élément défectueux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cause locale probable : refroidissement ou outillage défectueux. Contrôler puis corriger l'empreinte concernée.

Question 35. À l’aide d’un schéma, citer et expliquer les trois zones de plastification de la vis d’extrudeuse.

Depuis la trémie vers la buse, la vis comporte trois zones. La zone d’alimentation transporte et préchauffe les granulés solides. Dans la zone de compression, la matière se compacte, fond et se mélange sous l’effet du cisaillement et de la chaleur. La zone de dosage homogénéise le polymère fondu et l’achemine sous pression vers la buse. Le schéma résume cet ordre de progression.

Zones de plastification de la vis



Sens de progression de la matière, de la trémie vers la buse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alimentation : transport et préchauffage; compression : compactage et fusion; dosage : homogénéisation et acheminement du fondu.

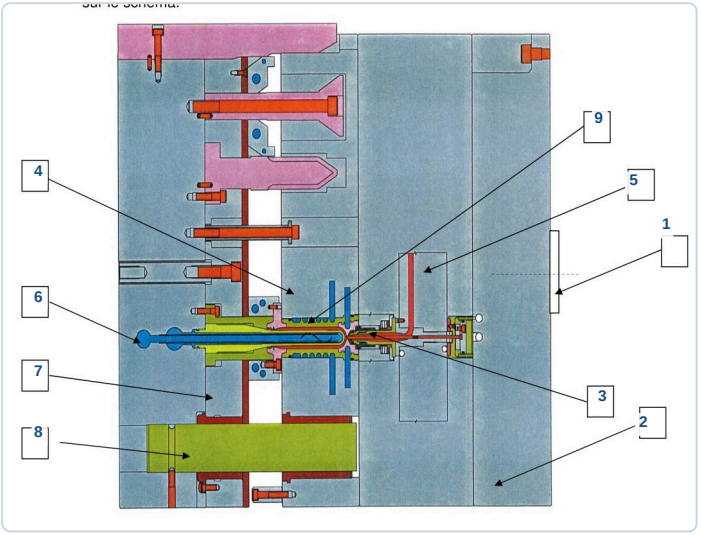
5. Identification des éléments du moule

L'étude porte sur un schéma en coupe de l'outillage d'injection des préformes. À partir du tableau des désignations, il faut placer les repères correspondant aux différents éléments du moule.

Question 36. À partir du tableau de désignations et du dossier ressources, placer sur le schéma les repères correspondant à la rondelle de centrage, à la semelle partie fixe, à la busette chaude, à l'empreinte partie fixe, à la colonne de guidage, à la canne de refroidissement, à la plaque porte-empreinte partie mobile, au bloc chaud et à la plaque porte-empreinte partie fixe.

Les repères suivent les flèches des neuf cases du schéma. À gauche, de haut en bas, inscrire 4, 6, 7 et 8. À droite, de haut en bas, inscrire 9, 5, 1, 3 et 2. Les deux premières cases de droite sont distinguées par leur flèche : la première pointe vers la plaque porte-empreinte fixe, la deuxième vers la colonne de guidage.

Schéma du moule avec repères corrigés



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cases : gauche, de haut en bas : 4, 6, 7, 8 ; droite : 9, 5, 1, 3, 2.

6. Complétion du tableau MRP

Le tableau MRP présente les besoins hebdomadaires en préformes et en matière pour les semaines 17 à 25. À partir des proportions des colorants, des stocks disponibles et des réceptions attendues, il faut compléter la planification de trois composés colorés.

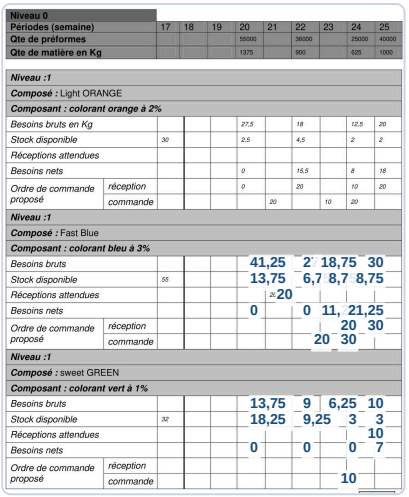
Question 37. À l'aide du document ressources, compléter le tableau MRP pour les composés Light ORANGE, Fast Blue et sweet GREEN, en renseignant les besoins bruts, les stocks disponibles, les réceptions attendues, les besoins nets et les ordres de commande proposés.

Les besoins bruts sont calculés sur la matière prévue. Le stock disponible est le solde après besoin et réception de la période. Les réceptions proposées sont arrondies au multiple de 10 kg illustré par la ligne orange; la commande est lancée une semaine avant la réception. Les semaines sans valeur indiquée restent vides.

Composé / ligne (kg)	S20	S21	S22	S23	S24	S25
Light ORANGE - besoins bruts	27,5		18		12,5	20
Stock disponible	2,5		4,5		2	2
Besoins nets	0		15,5		8	18
Réception proposée	0		20		10	20
Commande proposée		20		10	20	
Fast Blue - besoins bruts	41,25		27		18,75	30
Stock disponible	13,75		6,75		8,75	8,75
Réceptions attendues		20				
Besoins nets	0		0		11,25	21,25
Réception proposée	0		0		20	30
Commande proposée				20	30	
sweet GREEN - besoins bruts	13,75		9		6,25	10
Stock disponible	18,25		9,25		3	3
Besoins nets	0		0		0	7
Réception proposée	0		0		0	10
Commande proposée					10	

Le Fast Blue a une réception attendue de 20 kg en S21. Elle couvre le besoin de S22, mais pas celui de S24; les commandes proposées sont donc réceptionnées en S24 et S25.

Tableau MRP complété : Fast Blue et sweet GREEN



Niveau 0										
Périodes (semaine)		17	18	19	20	21	22	23	24	25
Qte de préformes					55000		36000		25000	40000
Qte de matière en Kg					1375		900		625	1000
Niveau :1										
Composé : Light ORANGE										
Composant : colorant orange à 2%										
Besoins bruts en Kg					27,5		18		12,5	20
Stock disponible		30			2,5		4,5		2	2
Réceptions attendues										
Besoins nets					0		15,5		8	18
Ordre de commande proposé	*réception*				0		20		10	20
	commande					20		10	20	
Niveau :1										
Composé : Fast Blue										
Composant : colorant bleu à 3%										
Besoins bruts					41,25		27	18,75	30	
Stock disponible		55			13,75		6,7	8,7	8,75	
Réceptions attendues						20				
Besoins nets					0		0	11,	21,25	
Ordre de commande proposé	*réception*							20	30	
	commande						20	30		
Niveau :1										
Composé : sweet GREEN										
Composant : colorant vert à 1%										
Besoins bruts					13,75		9	6,25	10	
Stock disponible		32			18,25		9,25	3	3	
Réceptions attendues									10	
Besoins nets					0		0	0	7	
Ordre de commande proposé	*réception*									
	commande							10		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commandes à lancer : Fast Blue, 20 kg en S23 et 30 kg en S24; sweet GREEN, 10 kg en S24. Le tableau MRP complet est renseigné ci-dessus.

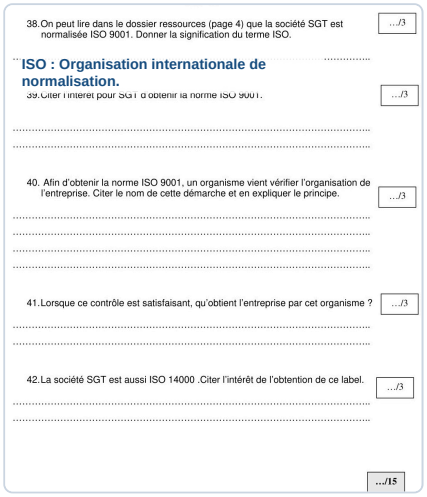
7. Normes ISO 9001 et ISO 14000

La société SGT est présentée comme normalisée ISO 9001 et ISO 14000. Les questions portent sur la signification du terme ISO, les intérêts associés aux normes, la démarche de vérification de l'organisation et le résultat obtenu après un contrôle satisfaisant.

Question 38. Donner la signification du terme ISO dans la désignation ISO 9001.

ISO signifie **Organisation internationale de normalisation**. Son nom anglais est *International Organization for Standardization*. « ISO » n'est pas l'acronyme des initiales de ces noms : cette forme est utilisée dans toutes les langues. Elle s'inspire aussi du grec *isos*, qui signifie « égal ».

Réponse à la question 38


38.On peut lire dans le dossier ressources (page 4) que la société SGT est normalisée ISO 9001. Donner la signification du terme ISO. …/3

ISO : Organisation internationale de normalisation.

39.Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir la norme ISO 9001. …/3

40. Afin d'obtenir la norme ISO 9001, un organisme vient vérifier l'organisation de l'entreprise. Citer le nom de cette démarche et en expliquer le principe. …/3

41.Lorsque ce contrôle est satisfaisant, qu'obtient l'entreprise par cet organisme ? …/3

42.La société SGT est aussi ISO 14000 .Citer l'intérêt de l'obtention de ce label. …/3

…/15

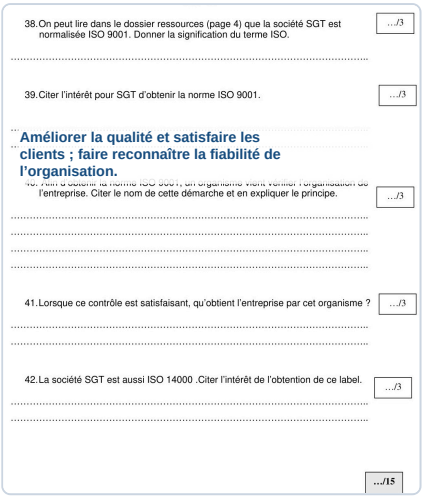
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> ISO : Organisation internationale de normalisation.

Question 39. Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir la norme ISO 9001.

ISO 9001 fixe des exigences pour le système de management de la qualité. Pour SGT, l'appliquer permet de maîtriser ses processus et d'améliorer la conformité des produits. La certification peut aussi renforcer la confiance des clients et partenaires en attestant que l'organisation est évaluée selon une norme reconnue.

- Améliorer la qualité et la satisfaction des clients.
- Faire reconnaître la fiabilité de l'organisation.

Réponse à la question 39


38.On peut lire dans le dossier ressources (page 4) que la société SGT est normalisée ISO 9001. Donner la signification du terme ISO. …/3

39.Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir la norme ISO 9001. …/3

Améliorer la qualité et satisfaire les clients ; faire reconnaître la fiabilité de l'organisation.

l'entreprise. Citer le nom de cette démarche et en expliquer le principe. …/3

41.Lorsque ce contrôle est satisfaisant, qu'obtient l'entreprise par cet organisme ? …/3

42.La société SGT est aussi ISO 14000 .Citer l'intérêt de l'obtention de ce label. …/3

…/15

✓ RÉPONSE À RETENIR

Améliorer la qualité et satisfaire les clients, tout en faisant reconnaître la fiabilité de l'organisation de SGT.

Question 40. Nommer la démarche par laquelle un organisme vérifie l'organisation de l'entreprise pour l'obtention de la norme ISO 9001 et en expliquer le principe.

Il s'agit d'un **audit de certification**, réalisé par un organisme certificateur indépendant. Celui-ci évalue si le système de management de la qualité répond aux exigences d'ISO 9001.

1. Les auditeurs examinent les documents et les enregistrements.
2. Ils observent les pratiques et vérifient les processus dans l'entreprise.
3. Ils relèvent les écarts et rendent une décision sur la certification.

Réponse à la question 40


38.On peut lire dans le dossier ressources (page 4) que la société SGT est normalisée ISO 9001. Donner la signification du terme ISO. …/3

39.Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir la norme ISO 9001. …/3

40. Afin d'obtenir la norme ISO 9001, un organisme vient vérifier l'organisation de l'entreprise. Citer le nom de cette démarche et en expliquer le principe. …/3

Audit de certification : examen des documents, pratiques et processus au regard d'ISO 9001.

41.Lorsque ce contrôle est satisfaisant, qu'obtient l'entreprise par cet organisme ? …/3

42.La société SGT est aussi ISO 14000 .Citer l'intérêt de l'obtention de ce label. …/3

…/15

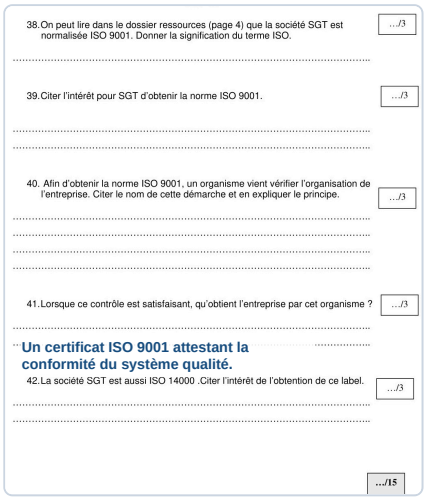
✓ RÉPONSE À RETENIR

Un audit de certification vérifie la conformité du système qualité aux exigences d'ISO 9001.

Question 41. Indiquer ce que l'entreprise obtient de l'organisme lorsque le contrôle est satisfaisant.

Lorsque l'évaluation est satisfaisante, l'organisme certificateur délivre à SGT un **certificat ISO 9001**. Ce document atteste que le système de management de la qualité évalué est conforme aux exigences de la norme. Il ne certifie pas directement chaque produit : il porte sur l'organisation et les processus de l'entreprise. Le maintien de la certification dépend du respect continu des exigences et des contrôles de suivi.

Réponse à la question 41


38.On peut lire dans le dossier ressources (page 4) que la société SGT est normalisée ISO 9001. Donner la signification du terme ISO. …/3

39.Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir la norme ISO 9001. …/3

40. Afin d'obtenir la norme ISO 9001, un organisme vient vérifier l'organisation de l'entreprise. Citer le nom de cette démarche et en expliquer le principe. …/3

41.Lorsque ce contrôle est satisfaisant, qu'obtient l'entreprise par cet organisme ? …/3

Un certificat ISO 9001 attestant la conformité du système qualité.

42.La société SGT est aussi ISO 14000 .Citer l'intérêt de l'obtention de ce label. …/3

…/15

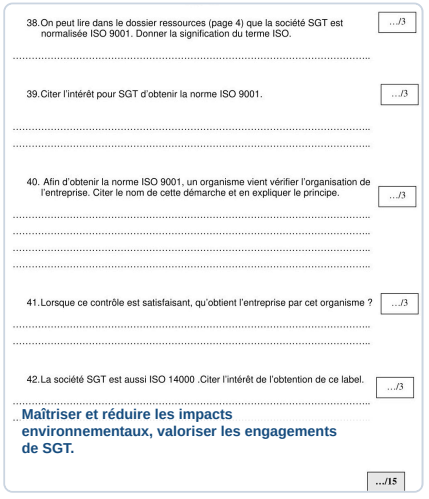
✓ RÉPONSE À RETENIR

Un certificat ISO 9001 attestant la conformité du système de management de la qualité.

Question 42. Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir le label ISO 14000.

La famille ISO 14000 porte sur le management environnemental. Pour SGT, la mettre en œuvre aide à identifier et maîtriser les impacts de ses activités, à prévenir les pollutions et à réduire les consommations de ressources et les déchets. Une certification environnementale, généralement selon ISO 14001, permet également de faire reconnaître la démarche de l'entreprise auprès de ses clients et partenaires.

Réponse à la question 42


38.On peut lire dans le dossier ressources (page 4) que la société SGT est normalisée ISO 9001. Donner la signification du terme ISO. …/3

39.Citer l'intérêt pour SGT d'obtenir la norme ISO 9001. …/3

40. Afin d'obtenir la norme ISO 9001, un organisme vient vérifier l'organisation de l'entreprise. Citer le nom de cette démarche et en expliquer le principe. …/3

41.Lorsque ce contrôle est satisfaisant, qu'obtient l'entreprise par cet organisme ? …/3

42.La société SGT est aussi ISO 14000 .Citer l'intérêt de l'obtention de ce label. …/3

Maîtriser et réduire les impacts environnementaux, valoriser les engagements de SGT.

…/15

✓ RÉPONSE À RETENIR

Maîtriser et réduire les impacts environnementaux de SGT, et faire reconnaître ses engagements.

8. Lecture du circuit hydraulique de fermeture

Un schéma logique représente le circuit hydraulique du vérin de fermeture d'une presse Husky. Il faut identifier les dix repères du circuit et reporter leur désignation dans le tableau prévu.

Question 45. À partir du schéma logique du circuit hydraulique du vérin de fermeture, donner dans le tableau la désignation des dix repères, depuis la cuve et les organes de filtration et de pompage jusqu'au vérin double effet.

Le circuit se suit de la cuve vers le vérin, puis par le retour d'huile vers la cuve. Le moteur entraîne la pompe, qui fournit le débit; les limiteurs et réducteurs maîtrisent la pression, tandis que le distributeur commande le sens du mouvement. Les régleurs de débit agissent sur la vitesse du vérin. Les repères et désignations à inscrire dans le tableau sont les suivants.

Repère	Désignation
1	Cuve
2	Filtre d'aspiration (crépine)
3	Pompe hydraulique
4	Moteur électrique
5	Limiteur de pression (soupape de sûreté)
6	Réducteur de pression
7	Distributeur 4/3 commandé par électrovannes
8	Régleurs de débit
9	Vérin double effet
10	Filtre retour

Désignations inscrites dans le tableau

Repère	Désignation
1	Cuve
2	Filtre d'aspiration (crépine)
3	Pompe hydraulique
4	Moteur électrique
5	Limiteur de pression (soupape de sûreté)
6	Réducteur de pression
7	Distributeur 4/3 commandé par électrovannes
8	Régleurs de débit
9	Vérin double effet
10	Filtre retour

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 Cuve; 2 filtre d’aspiration; 3 pompe; 4 moteur électrique; 5 limiteur de pression; 6 réducteur de pression; 7 distributeur 4/3; 8 régleurs de débit; 9 vérin double effet; 10 filtre retour.

9. Moulage par infusion, polymérisation et sécurité

La société SGT fait réaliser par infusion des glissières composites destinées à guider un chariot filoguidé pour le stockage de conteneurs. Les questions portent sur les étapes et composants du procédé, la polymérisation de la résine et les risques et protections liés à la cire TR.

Question 46. Citer deux intérêts du moulage par infusion par rapport au moulage au contact.

L'infusion, procédé en moule fermé, permet de mieux maîtriser la quantité de résine et d'obtenir un rapport fibres/résine plus élevé qu'au moulage au contact. La pièce peut ainsi être plus légère et présenter de meilleures performances mécaniques. Le moule fermé limite également les émissions de styrène et l'exposition de l'opérateur. Deux intérêts à retenir : qualité mécanique et réduction des émissions.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Meilleur rapport fibres/résine et réduction des émissions de styrène grâce au moule fermé.

Question 47. Citer dans l'ordre chronologique les différentes phases du mode opératoire du moulage par infusion.

1. Préparer et nettoyer le moule, puis appliquer le démoulant.
2. Positionner les renforts, le tissu de délaminage, le drainant et les canaux d'alimentation.
3. Installer le film d'étanchéité, raccorder le circuit et mettre sous vide.
4. Contrôler l'étanchéité du sac.
5. Préparer la résine avec les produits et dosages prescrits, puis lancer l'infusion sous vide.
6. Arrêter l'alimentation lorsque l'imprégnation est complète et laisser polymériser.
7. Démouler, puis contrôler et ébavurer la pièce.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Préparer le moule et les renforts, ensacher et tester le vide, infuser la résine, polymériser, démouler et ébavurer.

Question 48. Expliquer le rôle du tissu de délaminage, du tissu drainant, des canaux d'alimentation, du film d'étanchéité et du piège à résine.

Composant	Rôle
Tissu de délaminage	Se retire après polymérisation et facilite le retrait des consommables.
Tissu drainant	Facilite la circulation et la répartition de la résine sous vide.
Canaux d'alimentation	Amènent et distribuent la résine.
Film d'étanchéité	Ferme le sac afin de maintenir le vide.
Piège à résine	Retient l'excédent de résine avant la pompe à vide.

Ces éléments assurent l'étanchéité du sac et guident l'imprégnation des renforts.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ils assurent l'étanchéité et la circulation de la résine, puis retiennent son excédent avant la pompe.

Question 49. Expliquer l'intérêt de réaliser parfaitement la zone de frein.

La zone de frein limite la progression de la résine vers la sortie de vide. Elle maintient ainsi un front d'imprégnation maîtrisé et laisse le temps à la résine de traverser les renforts. Si cette zone est mal réalisée, la résine peut emprunter un chemin préférentiel et atteindre trop tôt la sortie, laissant des zones sèches ou insuffisamment imprégnées dans la pièce.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maîtriser le front de résine et éviter un passage prématuré vers la sortie de vide, qui laisserait des zones sèches.

Question 50. Donner la signification du PMEC et préciser son rôle.

PMEC signifie peroxyde de méthyléthylcétone. Pour une résine polyester, ce produit est le catalyseur, aussi appelé initiateur de polymérisation. Il déclenche la réaction qui transforme la résine liquide en matériau solide. Il doit être incorporé conformément au dosage prescrit : une quantité inadaptée peut modifier le temps de prise et compromettre la qualité de la pièce.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> PMEC : peroxyde de méthyléthylcétone. Il déclenche la polymérisation de la résine polyester.

Question 51. À partir du document ressources, expliquer à quoi sert l'accélération de la résine.

L'accélération de la résine sert à raccourcir son temps de polymérisation. La résine atteint ainsi plus rapidement sa prise et son durcissement, ce qui permet de respecter le cycle de fabrication prévu. L'accélérateur ne remplace pas le PMEC : celui-ci déclenche la polymérisation, tandis que l'accélérateur en augmente la vitesse. Les proportions indiquées pour la résine doivent être respectées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Accélérer la polymérisation afin de réduire le temps de prise et de durcissement.

Question 52. Donner la signification d'une résine thixotropée.

Une résine thixotropée devient plus fluide lorsqu'elle est soumise à une agitation ou à un cisaillement, puis s'épaissit de nouveau au repos. Cette propriété limite son écoulement et les coulures, notamment sur les surfaces verticales. Elle facilite aussi l'application lorsque la résine est mise en mouvement. La thixotropie décrit donc une variation réversible de la viscosité selon les conditions d'écoulement.

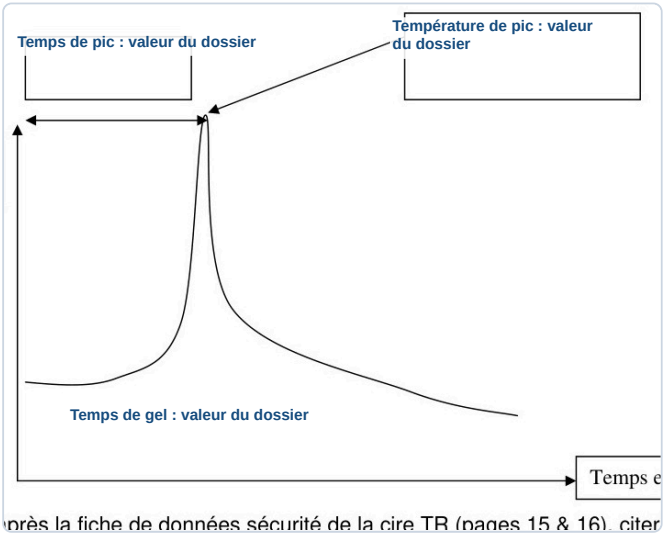
✓ RÉPONSE À RETENIR

Elle s'écoule plus facilement sous agitation et s'épaissit au repos, ce qui limite les coulures.

Question 53. À partir des valeurs du dossier ressources, compléter la courbe de polymérisation en indiquant le temps de pic, le temps de gel et la température de pic.

Sur la courbe, le temps de pic se repère sur l'axe horizontal, à l'aplomb du maximum. La température de pic se lit sur l'axe vertical, au maximum de la courbe. Le temps de gel correspond au délai de gélification indiqué dans le dossier ressources. Reporter ces trois valeurs aux emplacements correspondants du graphique.

Repères à compléter sur la courbe de polymérisation



près la fiche de données sécurité de la cire TR (pages 15 & 16), citer

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inscrire les trois valeurs du dossier : temps de gel, temps de pic et température de pic.

Question 54. À partir de la fiche de données de sécurité de la cire TR, citer deux risques liés à son utilisation.

Deux risques à citer pour la cire TR sont l'inflammation du produit ou de ses vapeurs et l'irritation des yeux. La cire doit donc être utilisée à distance des flammes et des sources d'ignition, dans les conditions de ventilation recommandées. Éviter tout contact avec les yeux et consulter les consignes de la fiche de données de sécurité avant l'emploi.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Risques : inflammation du produit ou de ses vapeurs et irritation des yeux.

Question 55. À partir de la fiche de données de sécurité de la cire TR, citer cinq moyens de protection préconisés lors de son utilisation.

- Utiliser le produit dans un local bien ventilé.
- Le tenir éloigné des flammes et des sources d'ignition.
- Porter des gants adaptés.
- Porter des lunettes de protection.
- Porter des vêtements de protection couvrants.

Respecter les consignes de la fiche de données de sécurité pendant l'application et le stockage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ventilation, éloignement des sources d'ignition, gants, lunettes et vêtements de protection.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2015)

Bilan de l'épreuve : Le Concours général des métiers, spécialité Plastiques et composites, propose en session 2015 une épreuve écrite d'admissibilité de quatre heures, code JK. Notée sur 192 points puis ramenée sur 20, elle étudie le PET et la production de préformes, les essais de laboratoire, les réglages, le moule, le MRP, la qualité, l'hydraulique et le moulage composite par infusion. Elle évalue des compétences de calcul, d'analyse et d'identification technique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le PET est un thermoplastique semi-cristallin; ses transitions thermiques interviennent dans le choix des procédés de transformation.
- L'indice de fluidité se calcule avec la masse moyenne extrudée : IF = (s × m) / t, où s est le temps de référence et t le temps entre coupes.
- Le séchage du PET avant injection doit respecter les conditions prescrites afin de limiter les défauts liés à l'humidité.
- En infusion, les consommables assurent l'étanchéité et organisent la circulation de la résine et l'imprégnation du renfort.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités, les conditions d'essai et la formule avant de commencer les calculs.
- Distinguer le volume à froid du volume à chaud et appliquer le coefficient de dilatation indiqué.
- Pour le tableau MRP, traiter les stocks et les réceptions période par période avant de calculer les besoins nets.
- Sur les schémas, suivre les lignes de repérage et distinguer le nom de chaque composant de sa fonction.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'indice de fluidité à partir des extrudats ?

Calculez d'abord la masse moyenne des extrudats, puis appliquez IF = (s × m) / t, où s est le temps de référence, m la masse moyenne et t le temps entre coupes. Comparez le résultat à la valeur attendue et à la tolérance indiquée.

Q : Pourquoi faut-il étuver le PET avant de l'injecter ?

Le PET reprend l'humidité, qui peut provoquer des défauts lors de la transformation et altérer les pièces. L'étuvage vise à réduire cette humidité; il faut respecter le temps et la température prescrits pour la matière.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve de quatre heures ?

Le sujet comporte neuf domaines, pour un total de 192 points ensuite ramené sur 20. Répartissez le temps selon les points, réservez du temps aux calculs et aux documents ressources, puis vérifiez les unités et les réponses reportées.

Q : Que faut-il soigner dans les réponses sur les schémas et les normes ?

Sur un schéma, reliez chaque repère au composant correspondant et distinguez sa désignation de sa fonction. Pour les normes, identifiez la démarche de vérification demandée et ne la confondez pas avec le résultat délivré après un contrôle satisfaisant.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpropc.fr/assets/annales/bac-pro-pc/Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Plastiques et composites)/2015/Bac Pro PC - Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Plastiques et composites) - Session 2015 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro PC : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.