

Sciences et Technologie

Dossier corrigé

Report des notes		
1 - L'entreprise	Page 2	/15
2 - La matière d'œuvre	Page 3 et 4	/17
3 - Laboratoire	Page 5	/14
4 - Préparer la production	Page 6, 7	/31
5 - Étude de la production de la barquette	Page 8 et 9	/22
6 - Organisation de la production	Page 10 et 11	/27
7 - Gestion de la qualité	Page 12 et 13	/27
8 - Sécurité	Page 14	/22
9 - Communication technique	Page 15 et 18	/12
10 - Maintenance	Page 16 et 17	/13
Total		/200

Note : _____ / 20

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 1/18

1 - L'ENTREPRISE

1. L'entreprise Plastoform est certifiée ISO 9002. Que veut dire cette certification ?

.../ 4

Maitrise de la qualité.

ISO 9002 est la norme appropriée pour une organisation qui ne s'occupe pas de la conception et du développement. Seulement de la production.

Elle permettait la certification partielle d'un établissement ou d'une branche d'une entreprise.

2. Quel est l'intérêt pour ses clients de faire fabriquer des pièces par un fournisseur certifié ISO 9002 ?

.../ 4

Gage de qualité des produits fournis

3. Plastoform met un point d'honneur à avoir une traçabilité transparente.

.../ 4

Quel est l'intérêt pour ses clients ?

Norme ISO 8402 : aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité au moyen d'une identification enregistrée

On peut connaître les personnes ayant travaillé et les tâches effectuées sur une pièce à n'importe quel moment le long de la fabrication.

4. Sur les produits fabriqués par Plastoform nous pouvons trouver les logos suivants. Donner leur signification.

.../ 3

	<i>Il signifie que le fabricant ou la personne qui met le produit sur le marché participe au financement d'un système de gestion des déchets d'emballages.</i>
	<i>Il signifie que l'emballage est à jeter à la poubelle après consommation du produit.</i>
	<i>Il indique la nature du plastique. Le produit est constitué de plastique de type polystyrène.</i>

.../ 15

2 - LA MATIÈRE D'OEUVRE

La barquette est fabriquée en PS car le client a validé cette matière. Elle aurait pu être fabriquée en PE ou PP.

5. Donner le nom complet de ces matières ainsi que leur famille et leur structure macromoléculaire.

.../ 6

Symbole	Nom complet	Famille	Structure
PS	Polystyrène	Styrénique	Amorphe
PE	Polyéthylène	Polyoléfine	Semi-cristallin
PP	Polypropylène	Polyoléfine	Semi-cristallin

6. Les plastiques utilisés en thermoformage ont une large plage de transition vitreuse. Qu'est-ce-qu'une température de transition vitreuse ?

.../ 3

Changement d'état du polymère.

Température à laquelle la matière passe d'un état caoutchoutique à un état semi-élastique (vitreux, solide, rigide).

7. La résine utilisée pour la fabrication des conteneurs est une résine polyester insaturée orthophtalique.

.../ 5

En vous aidant du document ressources, fiche matière de la résine PolyLite, (p. 9-10/16) citer deux autres types de résines UP ainsi que leur domaine d'utilisation.

Nom	Utilisation
Orthophtalique	Usage général
Isophtalique	Bonne résistance à l'eau
Tétrahydrophthalique	Bonne résistance aux agents chimiques

8. Lors du moulage en thermoformage certains défauts apparaissent. En vous aidant du dossier ressources p. 14/16, dans le tableau ci-dessous, cochez les cases de causes agissantes sur ces défauts. Plusieurs choix sont possibles.

.../ 3

Causes Défauts	Démoulage trop chaud	Matière trop chaude	Matière trop froide	Courant d'air au dessus de la feuille	Aspiration trop rapide
Marques concentriques		X			X
La pièce ne conserve pas la forme donnée	X				
Défauts formes extérieures imprécises	X		X	X	

/ 17

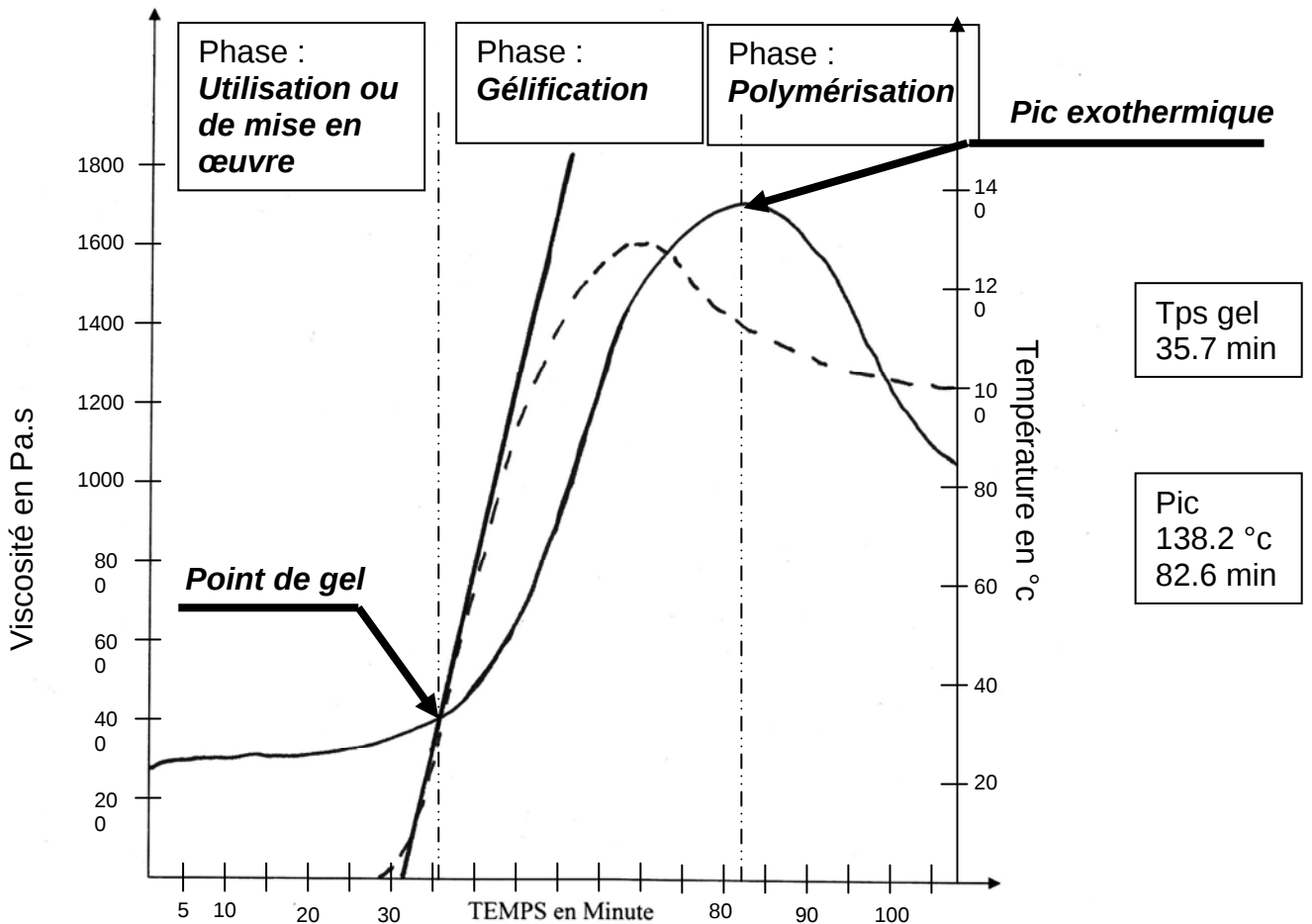
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 4/18

3 - LABORATOIRE

L'entreprise qui fabrique les conteneurs réalise toujours un essai de viscosité de la résine qui lui est fournie.

9. Remplir le graphique de cet essai en donnant les différentes phases ainsi que les points principaux.

.../ 10



10. D'après le fournisseur de la résine UP Orthophtalique le point de gel est situé aux environs de 35 min +/- 2min. Qu'est-ce-que le point de gel ? Que cela signifie t'il pour les utilisateurs de cette résine ?

.../ 4

Le point de gel est un point dans le temps à partir duquel la résine commence à se gélifier.

Cela signifie que le stratifieur a 35 minutes, après avoir rajouté le catalyseur, pour travailler correctement avec cette résine. Ensuite elle est inutilisable.

.../ 14

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 5/18

4 - PRÉPARER LA PRODUCTION

11. L'entreprise Plastoform vient de recevoir une commande de 20 000 barquettes. Le client demande que l'épaisseur du fond de la barquette soit comprise entre 0.75 et 1.25 mm. En vous aidant du dossier ressources p. 12/16 et p. 13/16, calculez l'épaisseur initiale de la feuille avant moulage pour que la barquette ait un fond de **1 mm**.

A pour une pièce :

$$A = 148 + 2(148 \times 0.1)$$

$$A = 177.6 \text{ mm}$$

.../ 1

B pour une pièce :

$$B = 109 + 2(109 \times 0.1)$$

$$B = 130.8 \text{ mm}$$

.../ 1

A pour les 6 pièces :

$$A \text{ pour les 6 pièces} = X \times 2 = 355.2 \text{ mm}$$

.../ 2

B pour les 6 pièces :

$$B \text{ pour les 6 pièces} = Y \times 3 = 392.4 \text{ mm}$$

.../ 2

Calcul de "s ":

$$s = A \text{ pour les 6 pièces} \times B \text{ pour les 6 pièces}$$

$$s = 355.2 \times 392.4 = 139380.48 \text{ mm}^2$$

.../ 1

Surface développée pour 1 pièce :

$$\text{Surface} = (A \times B) + (2(148 \times 40)) + (2(109 \times 40))$$

$$\text{Surface} = (177.6 \times 130.8) + (2 \times 5920) + (2 \times 4360) = 43790.08 \text{ mm}^2$$

.../ 1

Calcul de "S":

$$S = 43790.08 \times 6 = 262740.48 \text{ mm}^2$$

.../ 2

Calcul de "R":

$$R = S / s = 262740.48 / 139380.48 = 1.885$$

.../ 2

Calcul de E (épaisseur du flan avant thermoformage) :

$$E = C \times R \times e = 1.3 \times 1.885 \times 1 = 2.45 \text{ mm soit un flan d'épaisseur 2.5 mm}$$

.../ 4

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 6/18

12. L'indice de qualité est de 0.98 (2% de rebut de production). Calculez le nombre de barquettes à produire pour livrer les 20 000 prévues.

Nb de barquettes à produire :

$$20000 / 0.98 = 20408.16$$

Soit 20409 barquettes

.../ 5

13. Sachant que le flanc de thermoformage a pour dimension 600 mm x 600 mm et qu'un rouleau de PS est de 1500 m, quelle quantité de rouleaux faut-il pour assurer cette commande ? (On ignore la perte de distance entre chaque prise de flanc).

Nb de cycle = $20409 / 6 = 3401.5$ soit 3402 cycles

Longueur de matière thermoformée $3402 \times 600 = 2041200$ mm = 2041.2 mètres

Nb de rouleaux = $2041.2 / 1500 = 1.36$ soit 2 rouleaux

.../ 5

14. Calculer le temps de production (en heures) de la barquette en vous aidant du dossier ressources p. 15/16. Pour rappel, l'indice de qualité est de 0.98 (2% de rebuts de production). Arrondir à l'heure supérieure.

Nb de cycle = 3402 cycles

Temps de cycle = 33.5 s

Temps de fabrication = $3402 \times 33.5 = 113967$ s

Temps en heures = $113967 / 3600 = 31.65$ h soit 32 h

.../ 5

.../ 31

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 7/18

5 - ÉTUDE DE LA PRODUCTION DE LA BARQUETTE

15. La fabrication des barquettes est faite selon le procédé du thermoformage mixte (assisté). Qu'est-ce que cela signifie ?

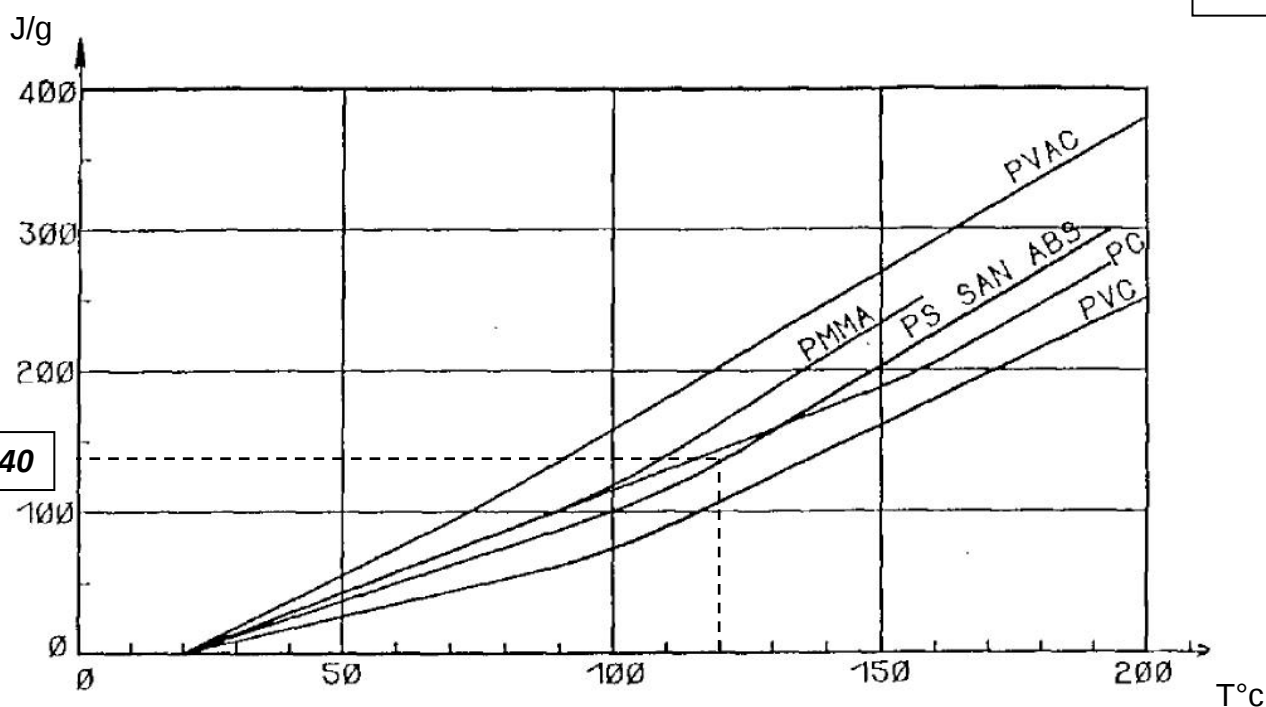
... / 3

Cela signifie que le thermoformage se fait avec aspiration et pistonage.

Calcul du temps de chauffe de la feuille de PS pour un flanc d'épaisseur 1mm :

16. Déterminer l'enthalpie du PS à la température de thermoformage de 120°C grâce au graphique ci-dessous.

... / 3



140.....J/g

17. En vous aidant du document ressources p. 8/16, calculer la masse d'une plaque chauffée. Épaisseur du flanc = 1mm

Masse = volume x masse volumique

Volume = (600 x 600 x 1) = 360 000 mm³ soit 360 cm³

Masse volumique = 1.05 g/cm³

Masse du flan = 360 x 1.05 = 378 g

... / 4

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 8/18

18. En vous aidant du document ressources p. 7/16 et du document p 8/16 et des valeurs trouvées ci-dessus calculer (en seconde) le temps de chauffe nécessaire pour chauffer correctement une feuille de **PS** d'épaisseur **1 mm**.

P : 14 000 W

$$T = E \times M / (P \times R)$$

.../ 4

$$E = 140 \text{ J/g}$$

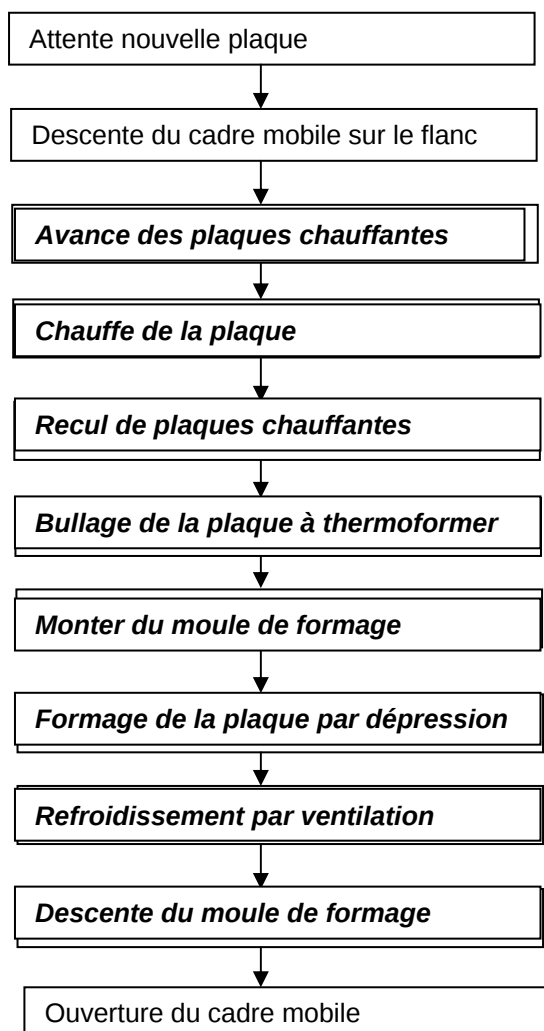
$$M = 378 \text{ g}$$

$$R = 0.42$$

$$\text{Donc } T = (140 \times 378) / (14\,000 \times 0.42) = 9 \text{ secondes}$$

19. Remplir le graphique opératoire d'un cycle de thermoformage avec bullage à l'aide des étapes suivantes.

.../ 8



.../ 22

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 9/18

6 - ORGANISATION DE LA PRODUCTION

L'atelier de la société Plastoform est composé de plusieurs lignes de thermoformage de différentes marques. Ceci impose de l'outillage et de la visserie adaptés à chacune lors des montages / démontages des moules. Le service méthode de l'entreprise vise à améliorer le taux de productivité de l'atelier en s'appuyant sur l'utilisation de la méthode S.M.E.D (Single Minute Exchange of Die).

.../ 4

20. Quel est le but de cette méthode ?

Diminuer au maximum les temps d'arrêt machine entre chaque changement de production en standardisant les outils et le matériel, en éliminant les opérations inutiles et en transformant certaines opérations en opération en temps masqué.

21. Après chronométrage des différentes opérations de changement de production, on trouve les temps qui figurent sur le tableau ci-dessous. Faites des propositions d'amélioration permettant de gagner du temps, sans investissement, sur toutes les étapes que vous jugerez utiles.

Nota : Op int. = opération réalisée en temps masqué. 2 personnes sont affectées à ces tâches. Ce jour-là, vous disposez des périphériques d'une autre ligne qui est en panne. Les parties grises ne sont pas à remplir.

.../ 10

OPERATIONS		PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION	
	Temps		Op int
Démontage du moule N°1			
Recherche d'outils	3'30"	Poste de travail équipé des outils nécessaires	
Recherche du palan	2'	Apporter le palan avant la fin de production	X
Retrait des tuyaux de régulation	4'	Les retirer après la mise en production du moule suivant, tuyaux et embouts à obturateur	X
Débridage	3'30"	Système de bridage rapide	
Retrait du moule			
Retrait des pistons			
Rangement sur le rack de maintenance	6'	A faire après la mise en production	X
Montage du moule N°2			
Montage des pistons			
Recherche d'outils	3'30"	Poste de travail équipé des outils nécessaires	
Réglage des brides + bridage	4'	Système de bridage rapide	
Branchement des tuyaux de régulation	2'30"	Les brancher avant la mise en production	X
Rangement du palan et des outils	4'	A faire après la mise en production	X
Réglages, essai et mise en production	18'	Enregistrer les réglages (mémoire interne de l'ordinateur de la ligne ou alors clé usb)	
TOTAL	51'		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 10/18

L'entreprise Plastoform utilise le système KANBAN pour gérer la production.

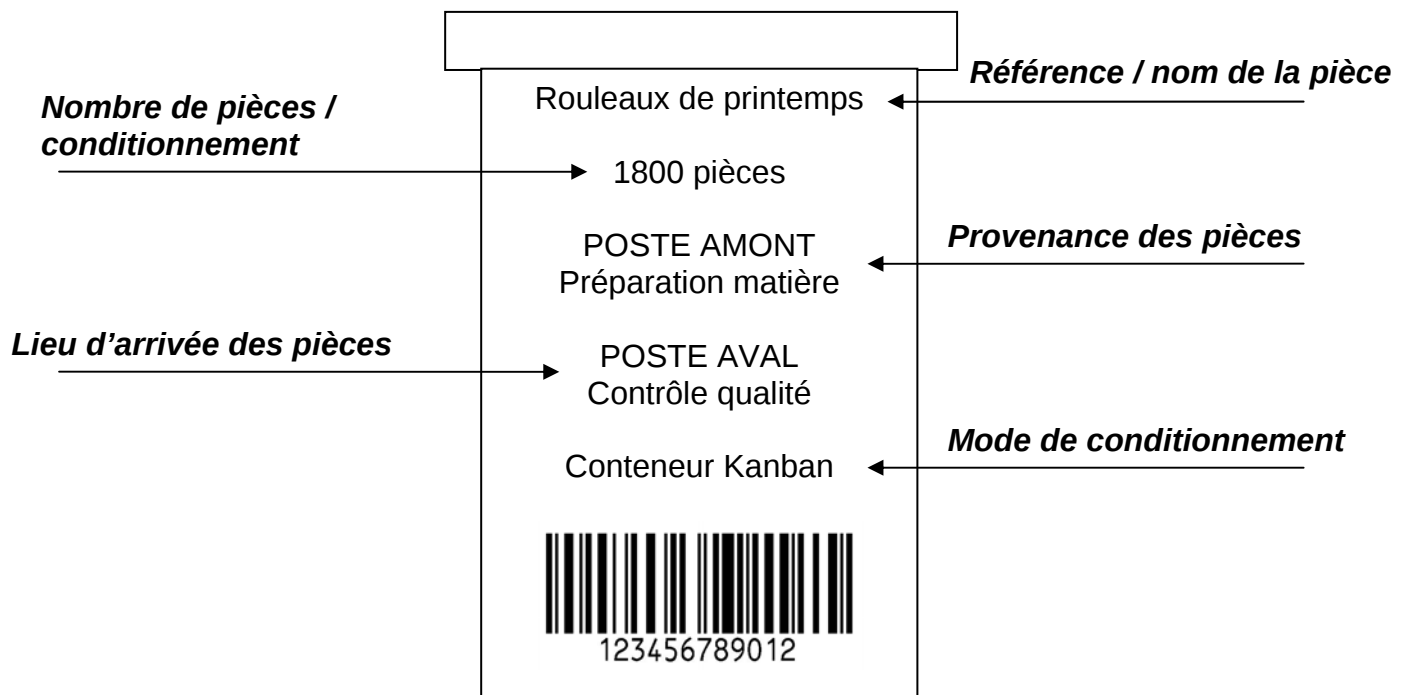
.../ 3

22. Que veut dire le mot « KANBAN » ?

Étiquette

23. En fonction du KANBAN présenté ci-dessous, indiquer ce que représente chaque terme désigné sur celui-ci.

.../ 10



.../ 27

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 11/18

7 - GESTION DE LA QUALITE

Lors du trimestre précédent 60 000 barquettes ont été produites. 1200 pièces ont été considérées comme mauvaises et ont été écartées. Ces dernières sont classées par type de défauts.

Repère du défaut	Nature du défaut	Nombre
A	Contour imprécis	392
B	Ondulation des bords de la pièce	25
C	Marques concentriques	52
D	Manque localisé de matière	576
E	Plis sur la surface	48
F	Plis aux angles	54
G	Cassures sur la pièce formée	53

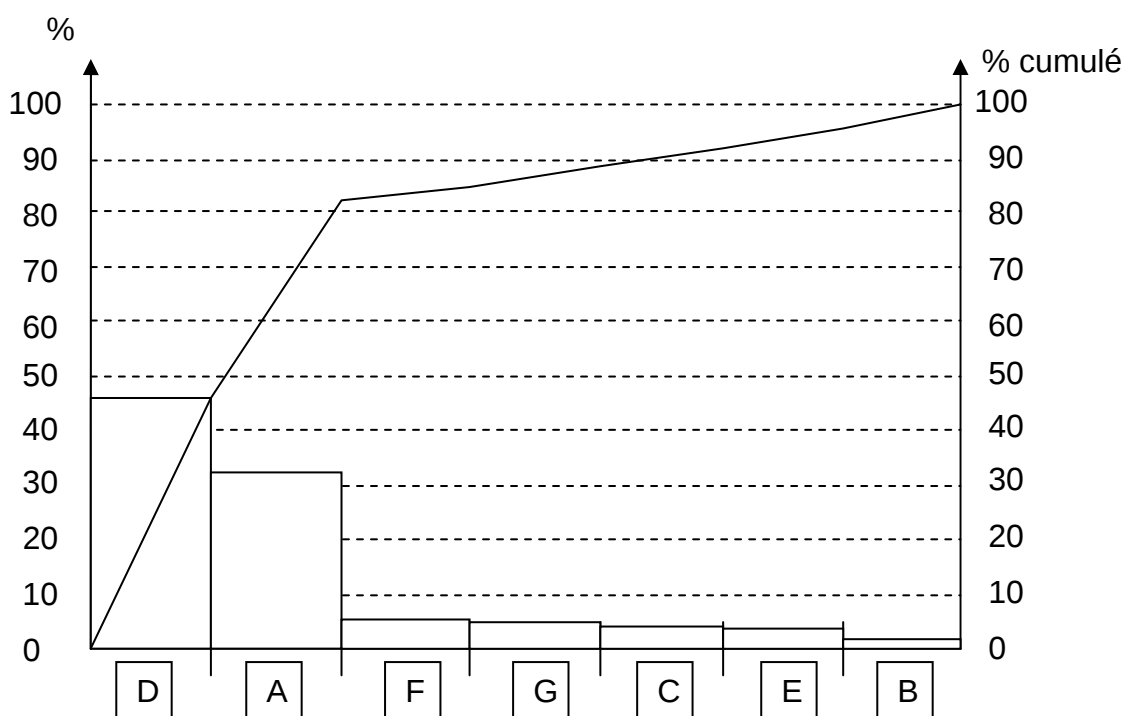
24. Remplir le tableau suivant afin de réaliser un Pareto cumulé.

.../ 14

Repère du défaut	Nombre	%	% cumulé
D	576	$(576 \times 100) / 1200 = 48$	48
A	392	32.67	80.67
F	54	4.5	85.17
G	53	4.42	89.59
C	52	4.33	93.92
E	48	4	97.92
B	25	2.08	100
	Total : 1200		Total = 100%

25. Réalisez le diagramme de Pareto cumulé.

.../ 6



26. Quelle conclusion peut-on déduire de ce diagramme de PARETO ?

.../ 3

Il faut en priorité traiter les défauts D : manque localisé de matière et A : contour imprécis.

Elles représentent à elles deux 80 % de tous les défauts.

27. Citer deux solutions pour éliminer chacun des défauts suivants.

.../ 4

Contour imprécis	Chauffer davantage la matière Attendre avant le démoulage Aspirer plus rapidement Aspirer davantage
Manque localisé de matière	Refroidir davantage la matière Diminuer le bullage

.../ 27

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 13/18

8 - SÉCURITÉ

Pour la fabrication du bac, l'entreprise utilise la résine UP orthophtalique POLYLITE. Voir document ressources p. 11/16.

28. D'après la fiche sécurité citer la démarche à suivre lors des différents incidents suivants.

.../ 8

Inhalation	<i>Donner de l'air frais. Assistance respiratoire si nécessaire. Tenir le malade au chaud. Si les troubles persistent, consulter un médecin. En cas d'inconscience, coucher et transporter la personne en position latérale stable.</i>
Contact avec la peau	<i>Laver immédiatement à l'eau et au savon et bien rincer.</i>
Contact avec les yeux	<i>Rincer les yeux, pendant plusieurs minutes, sous l'eau courante en écartant bien les paupières et consulter un médecin.</i>
Ingestion	<i>Rincer la bouche à l'eau. Recourir à un traitement médical</i>

29. Citer 3 équipements individuels qu'il est obligatoire de porter lors de l'utilisation d'une résine UP.

.../ 6

***Gants de protection
Combinaison de protection
Masque anti-gaz
Lunettes de protection ...***

30 – Sur le bidon de la résine on peut voir les pictogrammes suivants. Donner la signification pour chaque pictogramme du tableau.

.../ 8

			
<i>Comburant</i>	<i>Explosif</i>	<i>Inflammable</i>	<i>Dangereux pour l'environnement</i>

.../ 22

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 14/18

9 - COMMUNICATION TECHNIQUE

31. En vous aidant du document ressources p. 4/16 sur la coupe B-B, déduire l'épaisseur du fond de la barquette.

Calculs :

Sur la coupe B-B

$\text{Epaisseur} = 40 - 39 = 1 \text{ mm}$

.../ 3

32. En vous aidant du document ressources p. 6/16, quelle peut être la longueur de la barquette après découpe ?

.../ 3

Côte mini : **162.8 mm**

Côte maxi : **163.2 mm**

33. Sur le document sujet 18/18 colorier en bleu le circuit de régulation sur la vue principale.

.../ 6

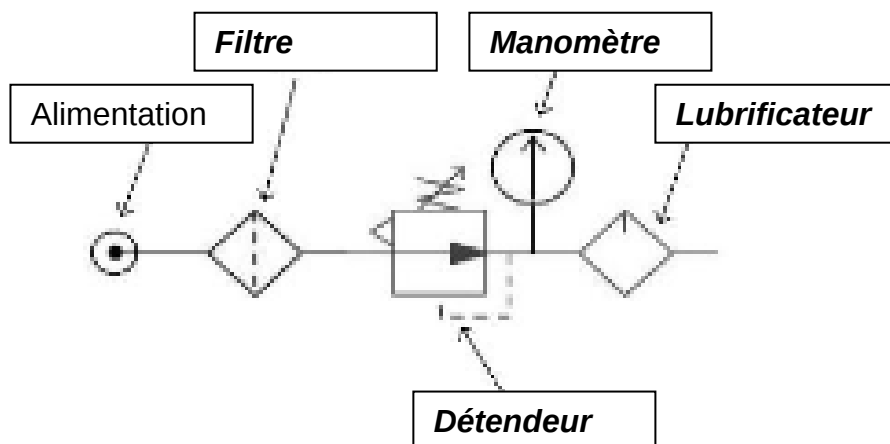
.../ 12

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2014
Épreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1409 PC ST bis	Page : 15/18

10 - MAINTENANCE

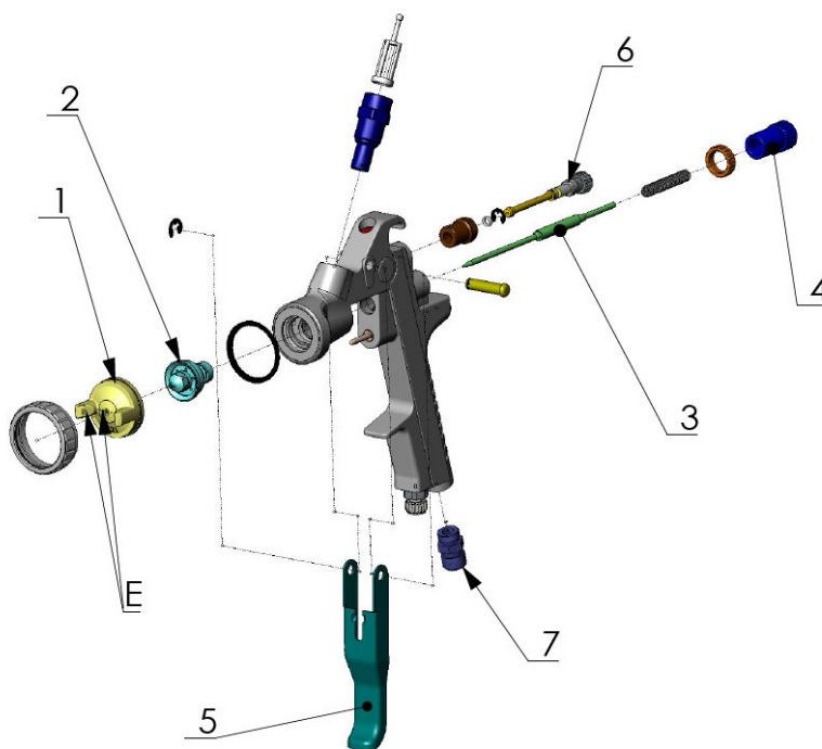
34. Le gel-coatage du moule de conteneur est fait par pistolet. Pour préserver le pistolet des impuretés de l'air comprimé l'entreprise utilise un bloc de conditionnement d'air. Nommer les différentes parties qui le composent.

.../ 4



35. Voici la vue éclatée d'un pistolet de gel-coatage. Citer les éléments ci-dessous.

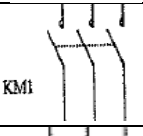
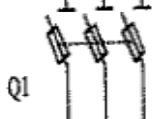
.../ 6



Repère	désignation
1	Buse / Tête de buse
3	Pointeau/ Aiguille
5	Gâchette

36. En vous aidant du document ressources p. 16/16, citer les différents éléments ci-dessous.

.../ 3

	<i>Moteur</i>
	<i>Contacteur moteur</i>
	<i>Disjoncteurs</i>

/ 13

