



Sciences et Technologie

Dossier corrigé

Report des notes		
1- L'ENTREPRISE	Pages 2 et 3	/20
2- LES MATIERES D'OEUVRE	Page 4	/15
3- LABORATOIRE	Page 5	/15
4- PREPARER LA PRODUCTION	Page 6	/20
5- ETUDE PRODUCTION /GLACE	Pages 7 et 8	/30
6- ORGANISATION PRODUCTION	Pages 9,10 et 11	/20
7- GESTION DE LA QUALITE	Pages 12 et 13	/25
8-LA SECURITE	Page 14	/10
9-LA COMMUNICATION TECHNIQUE	Pages 14 et 16	/25
10-LA MAINTENANCE	Page 17	/20
	Total	/ 200

Note : _____ / 20

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 1/17

1 - L'ENTREPRISE

1. L'entreprise M.P.A est référencée par les principaux constructeurs automobiles comme sous-traitant de niveau N-1 depuis sa certification ISO 9001 en 2001. Pour obtenir cette certification l'entreprise a dû passer un examen portant sur l'ensemble de son système de management de la qualité. Comment s'appelle cet examen ?

.../2

Cet examen est un audit de certification

2. Que signifie pour M.P.A d'être au niveau N-1 de sous-traitance? Cocher la bonne réponse.

.../3

MPA fabrique pour une entreprise intermédiaire et cette dernière fournit les constructeurs automobiles.	
MPA fabrique pour les centres auto et ces derniers fournissent les constructeurs automobiles.	
L'entreprise MPA fabrique des pièces qu'elle livre directement chez les constructeurs automobiles.	X
MPA assemble directement les automobiles dans ses ateliers puis les expédie chez les constructeurs automobiles.	

3. Qu'apporte pour la société M.P.A la certification ISO 9001 ? Quel est l'intérêt côté client de faire fabriquer ses pièces par un fournisseur certifié ISO 9001 ?



.../6

Cela permet à la société M.P.A de garantir la mise en œuvre d'un système de management la qualité qui consiste à accroître la satisfaction du client, améliorer son organisation interne, garantir son processus de production, appliquer les procédures de suivi et d'amélioration, etc... conformes aux exigences ISO 9001 (conception, développement, production)

Pour le client cela constitue une garantie du respect du cahier des charges de son produit, une aptitude du sous-traitant à fournir un produit conforme et réglementaire donc un gage de sérieux et de professionnalisme de ce dernier.

4. On trouve sur la fabrication de la glace et de l'emballage du projecteur les logos suivants. Donnez leur signification

.../3

	<p><i>PC matière <u>polycarbonate</u> : utilisé pour le tri du <u>recyclage</u> ou sa réutilisation.</i></p>
	<p><i>L'entreprise cotise à un organisme afin de favoriser le développement du recyclage</i> <i><u>Eco emballage</u></i></p>

.../14

5. Lors du dernier audit externe réalisé par un de ses principaux clients, il a été relevé le point de non-conformité suivant à corriger : « manque de traçabilité sur les pièces socle de feu avant du projecteur Twizy ». Quel dispositif peut-on mettre en place dans l'outillage afin de garantir une traçabilité des pièces ?

.../3

Mettre en place un dateur

6. Que signifie pour la société M.P.A d'avoir une traçabilité sur ses pièces ?

.../3

Cela permet de retrouver un historique global de la pièce : de la matière première utilisée, de données de fabrication, de la localisation du site de production etc.

.../6

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 3/17

2 - LES MATIERES D'ŒUVRE

A partir des documents ressource N°7/23 et 8/23, 9/23, 10/23, répondre aux documents ci-dessous

7. L'optique avant est constitué des matières suivantes : PC pour la glace, ABS pour le socle, et le PA-6.6 30 %FV pour le porte- lampe.

Donner le nom complet, la famille, et la structure macromoléculaire de ces trois matières.

.../6

Symbole	Nom complet	Famille	Structure macromoléculaire
PC	polycarbonate	polycarbonate	amorphe
ABS	acrylonitrile butadiène styrène	styrénique	amorphe
PA-6.6	polyamide-6.6	polyamide	semi cristallin

8. Pour les matières constituant le panneau de porte, donner le type de la matrice et du renfort.

.../3

Matière constituant le panneau de porte	Type
Matrice	polyester insaturé
Renfort	fibres de verre

9. Parmi les matières constituant l'optique avant indiquer dans le tableau ci-dessous la température et le temps d'étuvage si cela est nécessaire.

.../3

matière	Température d'étuvage en °C	temps d'étuvage en heures
PC Lexan EXL 1162T	120°C	3/4h
ABS Cicolac S704S	85 / 95°C	2/4h

10. Lors de l'injection de la glace en PC il apparaît des traces de givrage liées à un taux d'humidité trop élevé dans la matière étuvée avec une étuve classique à circulation d'air. Quel autre type d'étuve plus performante pour le séchage de cette matière très sensible à la présence d'humidité lors de sa transformation faut-il préconiser ?

Le dessiccateur

.../3

.../15

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 4/17

3 - LABORATOIRE

11. Un contrôle à la réception de la matière première constituant la glace l'optique est réalisé sur le PC Lexan EXL1162T. Le test d'indice de fluidité à chaud (norme ASTM D1238) donne les résultats ci-dessous. Calculer l'indice de fluidité de ce lot. En utilisant le document ressource page 7/23 acceptez ou refusez-vous ce lot.

.../6

Extrudats	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	Moyenne des masses
masse(g)	0.982	1.028	1.014	1.050	1.036	1.022
tps de mesure =30s	$IF = \frac{\text{masse moyenne extrudats} \times 600}{\text{tps de mesure}}$					
	IF= 20.44 g/10min (300°C/1.2kg)					
	LOT ACCEPTE <input checked="" type="checkbox"/>			LOT REFUSE <input type="checkbox"/>		
	(Tolérance +/- 10%)					

12. La livraison de PC Lexan EXL1162T ne peut plus être assurée. L'entreprise M.P.A sollicite alors son deuxième fournisseur Dow. En utilisant le document ressource page 8/23, choisir la référence de PC dans la série 200 pouvant se substituer au Lexan EXL1162T au niveau de l'indice de fluidité.

.../3

PC calibre 200-22 grade 22

13. La masse volumique de la mousse PUR de la garniture de porte est imposée par le client. Le cahier des charges impose une masse volumique de PUR de 25 kg/m³ à +/- 10%. Le volume de la cavité du moule une fois remplie est de 21 000cm³. La quantité de PUR injectée est de 540 grammes. Calculer la densité moyenne de la garniture obtenue et indiquer si la pièce obtenue est conforme au cahier des charges.

.../6

	volume de la cavité du moule	quantité de PUR injecté
garniture de porte	21000 cm ³	540 g
masse volumique moyenne mousse PUR	25.71 kg/m³	

21000 = 0.021m³

540g = 0.540kg

0.540kg /0.021m³ = 25,71 kg/m³ : dans la tolérance : le CDC est validé

.../15

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 5/17

4 - PREPARER LA PRODUCTION

14. L'entreprise M.P.A vient de recevoir une commande de 850 optiques avant. L'indice de qualité est de 0,99 (1% de rebuts de production). Calculer en kg la quantité de Lexan EXL1162T nécessaire pour cette fabrication en vous aidant du dossier ressource N°7/23.

Calcul 1 possible : $36g \times 850 + (1/100 \times (36 \times 850)) = 30\,906g = 30kg906$

Calcul 2 possible : $850/0.99 = 859 \times 36g = 30924g = 30kg924$

.../2

15. Calculer en kg la quantité de Cicolac S704S nécessaire pour cette fabrication.

La masse de la moulée du socle de l'optique étant composée comme suit :

Moule une empreinte : masse pièce = 45g, masse carotte d'alimentation = 6g

La carotte est rebroyée et réincorporée en totalité et en continu. Le taux qualité = 1.

$45g \times 850 = 38kg\,250$

.../2

16. Calculer le temps de production (en heures) de la glace de l'optique en vous aidant du dossier ressource N°9/23. L'indice de qualité est de 0,99 (1% de rebuts de production).

$850 / 0.99 = 859 \text{ cycles} \times 22s = 18898s = 5.25 \text{ heures} = 5h15min$

.../2

17. La quantité de portes latérales commandée est de 900. Pour la résine et le mat, calculer la quantité en grammes pour fabriquer le panneau puis la masse totale de résine pour la commande de 900 panneaux. Vous aider du dossier ressource N°19/23. Compléter le tableau ci-dessous.

.../14

couche	matière	masse (g) du renfort pour 1 panneau	masse (g) de résine par couche pour 1 panneau	masse(Kg) de résine pour 900 panneaux
N°1	mat de verre 100	$100/1 \times 0.46m^2 = 46g$	$46 \times 2 = 92g$	$900 \times 92 = 82kg800$
N°2	mat de verre 300	138g	276g	248kg400
N°3	tissus verre 200	$200/1 \times 0.46m^2 = 92g$	$92 \times 1 = 92g$	$900 \times 92 = 82kg800$
N°4	mat de verre 300	$300/1 \times 0.46m^2 = 138g$	$138 \times 2 = 276g$	$900 \times 276 = 248kg400$
N°5	mat de verre 100	$100/1 \times 0.46m^2 = 46g$	$46 \times 2 = 92g$	$900 \times 92 = 82kg800$
Total=				745 kg200

Rappel : Pour imprégner le mat, il faut deux fois sa masse en quantité de résine.
Pour imprégner le tissu il faut une fois sa masse en quantité de résine.

.../20

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 6/17

5 - ETUDE DE LA PRODUCTION DE LA GLACE DE L'OPTIQUE

18. Calculer la pression dans les empreintes (en daN/cm²) en vous aidant du dossier ressources N°10/23. On admettra une perte de charges de 65% entre la pression en bout de vis sur la matière et la pression matière dans le moule.

.../5

1400 - 65% = 490 daN/cm²

19. A partir du résultat calculé ci-dessus, déterminer la force de verrouillage (en kN) nécessaire à la fabrication des glaces, en vous aidant du dossier ressources N°10/23. On prendra un coefficient de sécurité de 20% pour le calcul du verrouillage.

.../5

Fv = Pmoule x surface projetée x coef sécu

490 x 113 X 1.2 = 66 444 daN

Force de verrouillage = 66 444 daN = 665 kN (= 66,5 tonnes force)

20. Déterminer la course de dosage utile (Cdu) en cm. Prendre comme valeur de matelas 10mm. Vous aider des dossiers ressources N°10/23 et N°11/23. Prendre comme coefficient de dilatation : 1.2 (20%). Détailler ci-dessous votre calcul.

.../5

Svis = π x 1.6² = 8.03cm²

Cdu = ((V / Sv) + 10mm) x 1.2 = ((30.25 x 1.2 / 8.04) + 1) = 5.51cm

21. La presse Billion Dixit 70 vient de tomber en panne, l'outillage de glace doit être remonté sur une autre presse disponible dans l'atelier unité 1. En vous aidant des dossiers ressources N°6/23, N°10/23 et N°11/23, choisir la presse la mieux adaptée pour redémarrer la production. Justifier clairement votre choix.

.../5

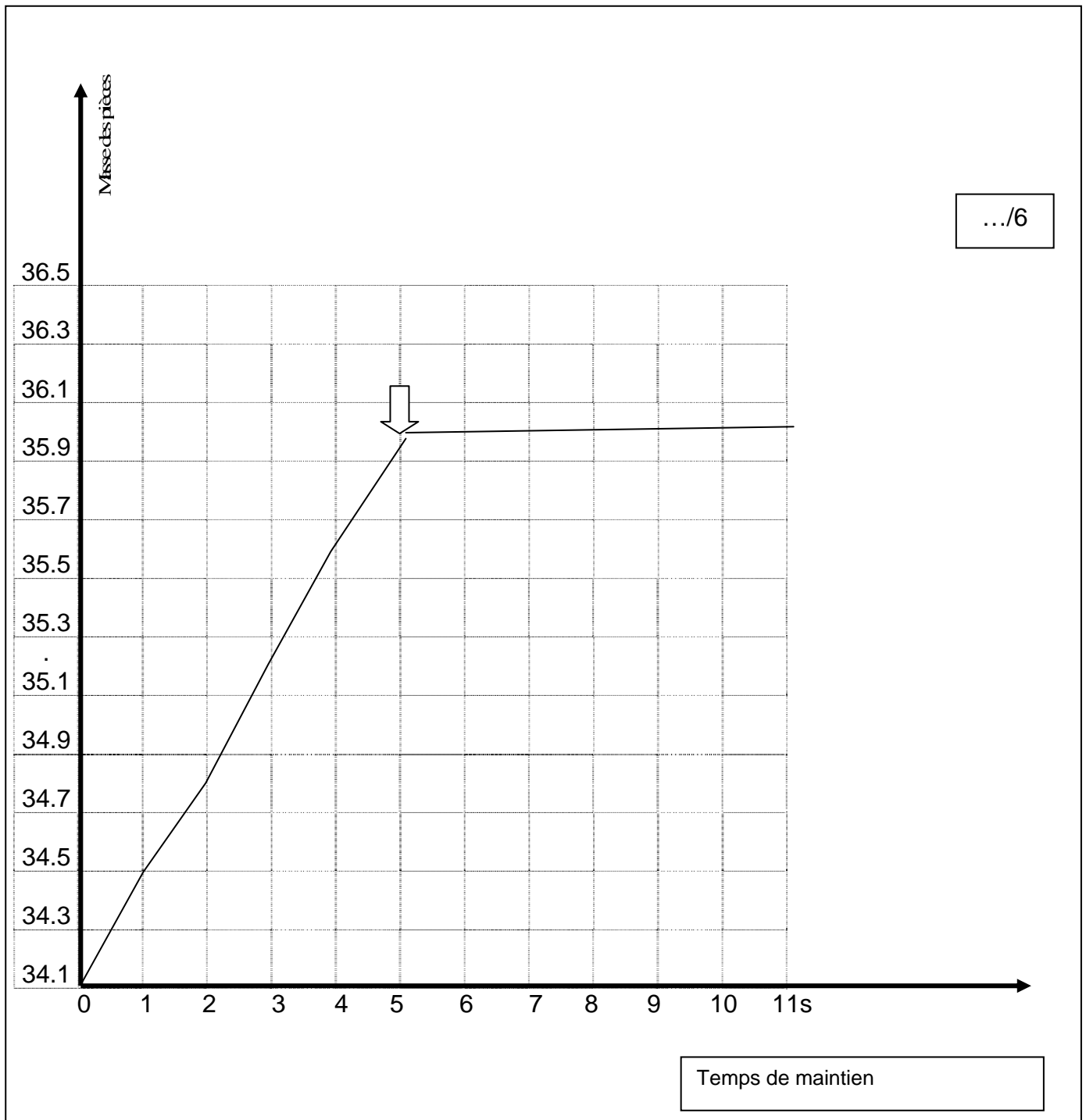
N°	Fabricant	Type	Justification
4	Sandretto	S7/80	entre colonnes pression bout de vis

22. La détermination du temps de maintien optimal est réalisée en prenant pour chaque valeur du temps (secondes) la masse moyenne des trois pièces successives (grammes). A partir du relevé du tableau ci-dessous, tracer la courbe masse moyenne moulée en fonction du temps de maintien et déterminer le temps de maintien à programmer sur la presse.

masse moyenne pièce (g)	34.1	34.5	34.8	35.2	35.6	36	36.02	35.98	36.03	35.99
tps(s) de maintien	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

.../20

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 7/17



.../6

23. En vous aidant du dossier ressource N°10/23, quelle amélioration de la fiche de réglage est à proposer ?

Temps(s) de maintien à programmer=....**5s**
 Proposition d'amélioration de la fiche de réglage=**mettre le temps de maintien à 5s et gagner en productivité**

.../4

.../10

6 - ORGANISATION DE LA PRODUCTION

24. Depuis que la société M.P.A est un important sous-traitant du secteur automobile, l'entreprise a dû adapter sa production et passer d'un système de flux poussé à un flux tiré. En quoi consistait le flux poussé et, quel est l'intérêt principal pour M.P.A de produire en flux tiré ?

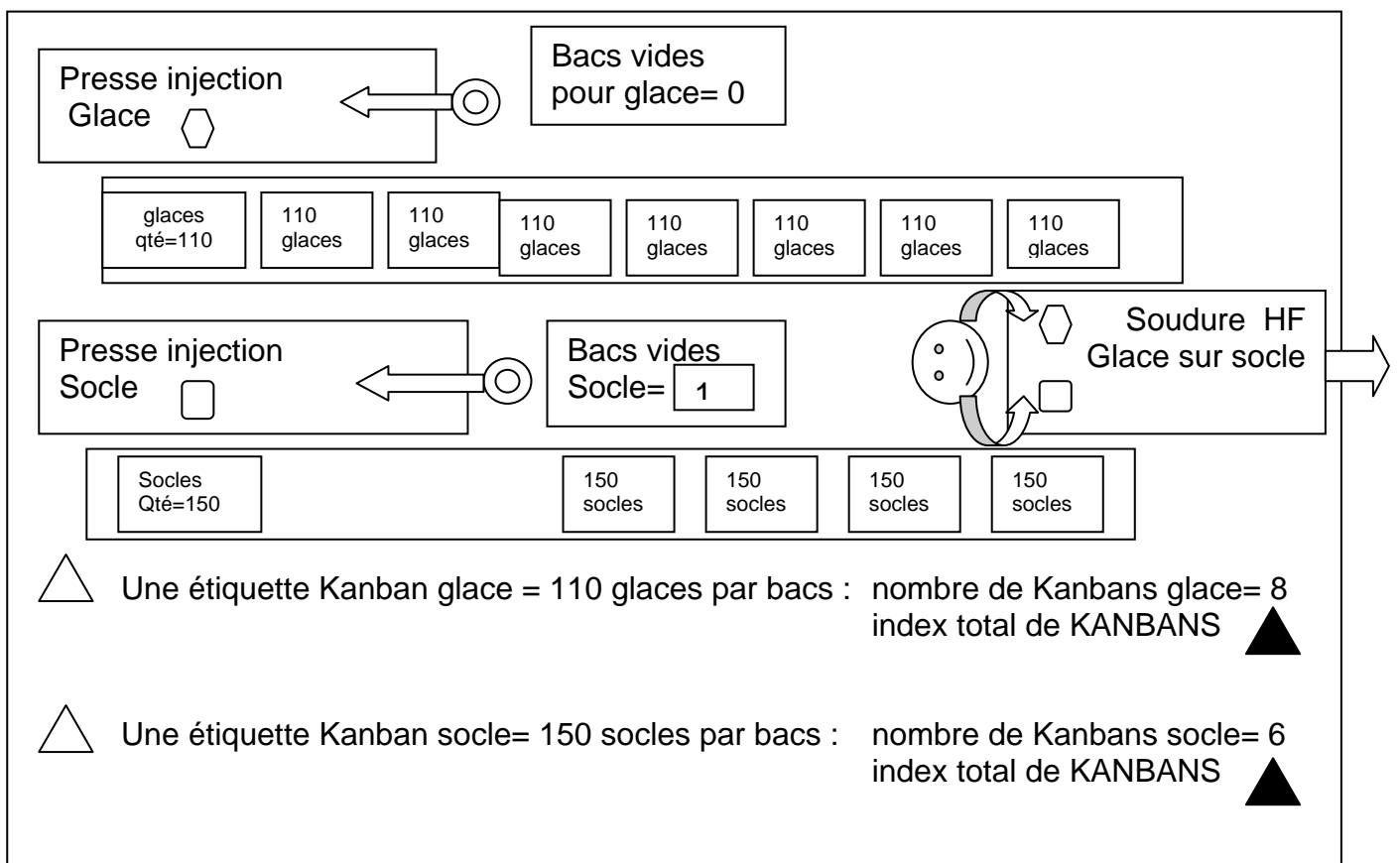
.../5

Le flux poussé consiste à produire une quantité de pièces suivant un prévisionnel de commande du client estimé sur les dernières livraisons. Les pièces sont ensuite stockées en attendant la commande définitive.

Le flux tiré : M.P.A fabrique uniquement la référence des pièces, en quantité et au délai demandé par son client. Le stock de pièces et de produits finis sont limités au strict minimum.

25. La production de l'optique avant est organisée en îlot autonome suivant la méthode de gestion Kanban et le schéma ci-dessous correspondant à la situation du lundi matin à 10h.

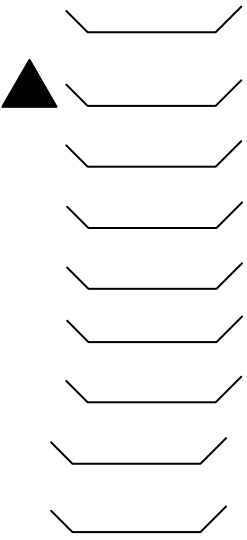
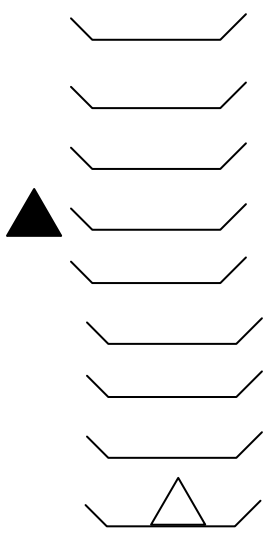
A partir de l'affichage N°1 de 10h et N°2 de 11h 30 de la position des Kanbans des références glace et socle, indiquer pour chaque situation la pièce prioritaire à fabriquer, la situation de la presse (arrêt ou fonctionnement) : remplir le tableau page 10. Vous aider des dossiers ressources N°14/23, 15/23 et 16/23.



.../5

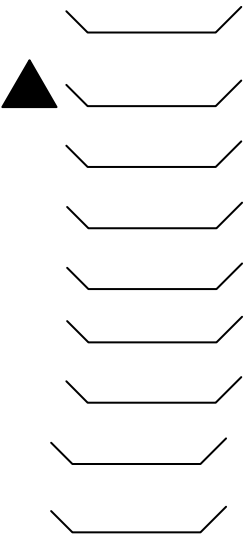
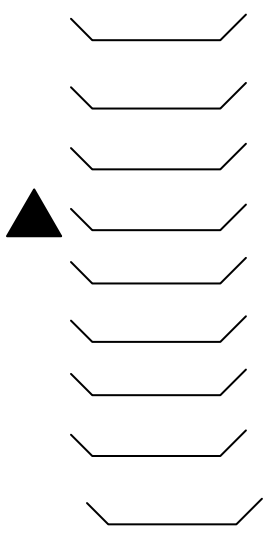
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 9/17

Affichage N°1 Kanban Glace et Socle Lundi 10h

	
Glace	Socle

.../10

Affichage N°2 Kanban Glace et Socle Lundi 11h30

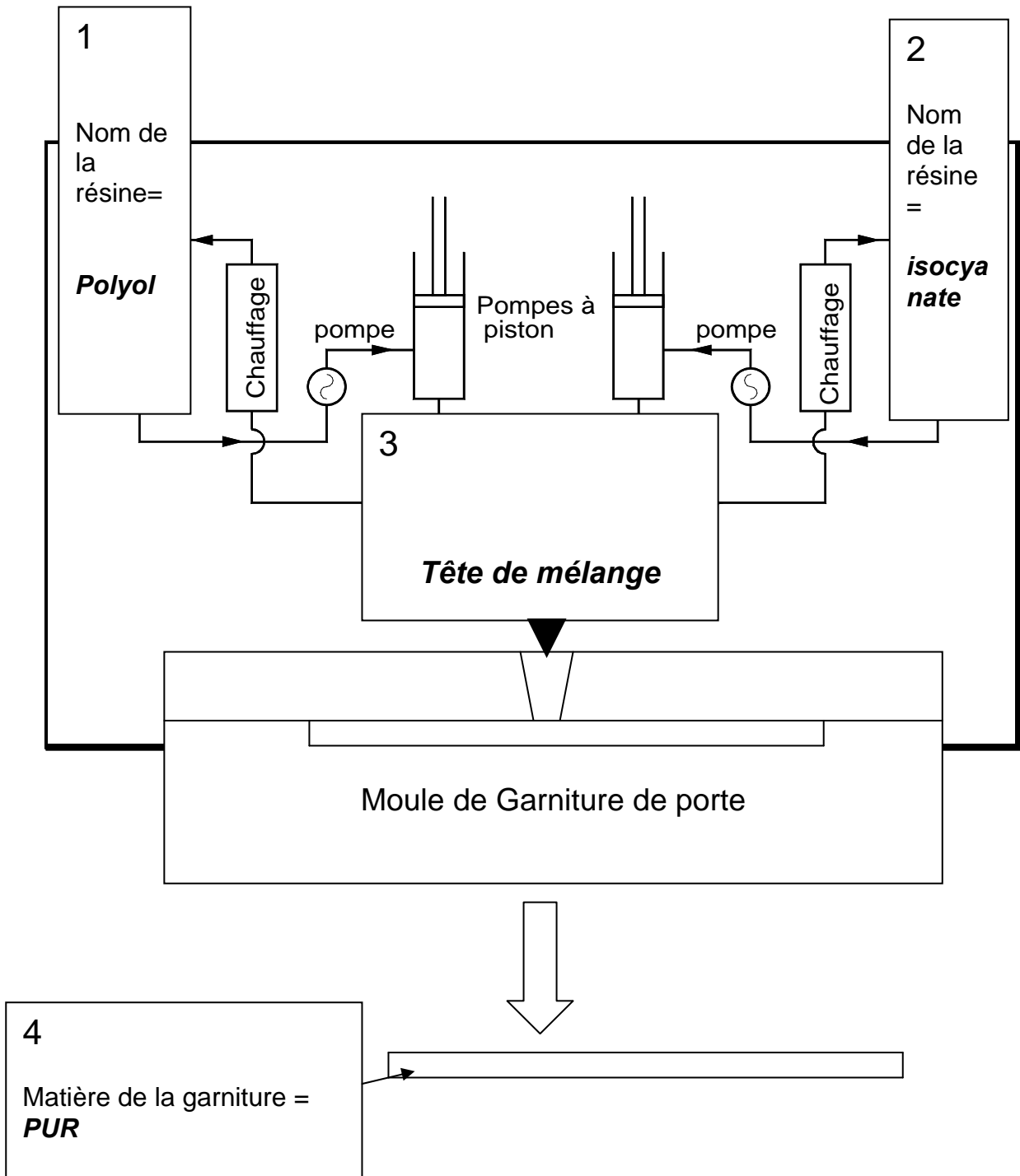
	
Glace	Socle

	Pièce prioritaire à fabriquer	Situation de la presse Glace	Situation de la presse Socle
Affichage N°1 à 10h	Socle= étiquette K	Arrêt	Fonctionnement
Affichage N°2 à 11h30	aucune, les 2 productions sont terminées : pas de retour d'étiquette K	Arrêt	Arrêt

.../10

26. La fabrication par M.P.A de la garniture du panneau de porte est réalisée avec une machine RIM, modèle A-COMPACT de la société CANNON. A partir du document ressource N°23/23 compléter le synoptique explicatif du procédé RIM de moussage PUR : cadre 1, 2, 3, 4.

.../5



.../5

7 - GESTION DE LA QUALITE

27. Dans le cadre du plan « Qualité totale 2013 », la société M.P.A a défini comme objectif principal la réduction des rebuts. Le premier chantier débute sur la production de la glace. Un relevé du type et du nombre de défauts en sortie de presse est reporté dans le document ressource N°12/23. Compléter le tableau ci-dessous et tracer le diagramme PARETO.

Code défauts	Nature du défaut	Nombre	Pourcentage arrondi à 0.1	Pourcentage cumulé arrondi à 0.1
200	<i>Givrage</i>	100	41.7%	41.7%
400	<i>points noirs</i>	69	28.8	70.5
300	<i>Manque de matière</i>	22	9.2	79.7
500	<i>Déformations</i>	14	5.8	85.5
600	<i>Rayures</i>	12	5	90.5
100	<i>Bavures</i>	10	4.2	94.7
700	<i>Brûlures</i>	6	2.5	97.2
800	<i>traces blanchâtres</i>	1	0.4	97.6
900	<i>fissure pièce</i>	1	0.4	98
1000	<i>trace d'eau</i>	1	0.4	98.4
1100	<i>bulles</i>	1	0.4	98.8
1200	<i>trace de graisse</i>	1	0.4	99.2
1300	<i>point d'injection saillant</i>	1	0.4	99.6
1400	<i>fils au point d'injection</i>	1	0.4	100
		TT= 240		TT=100%

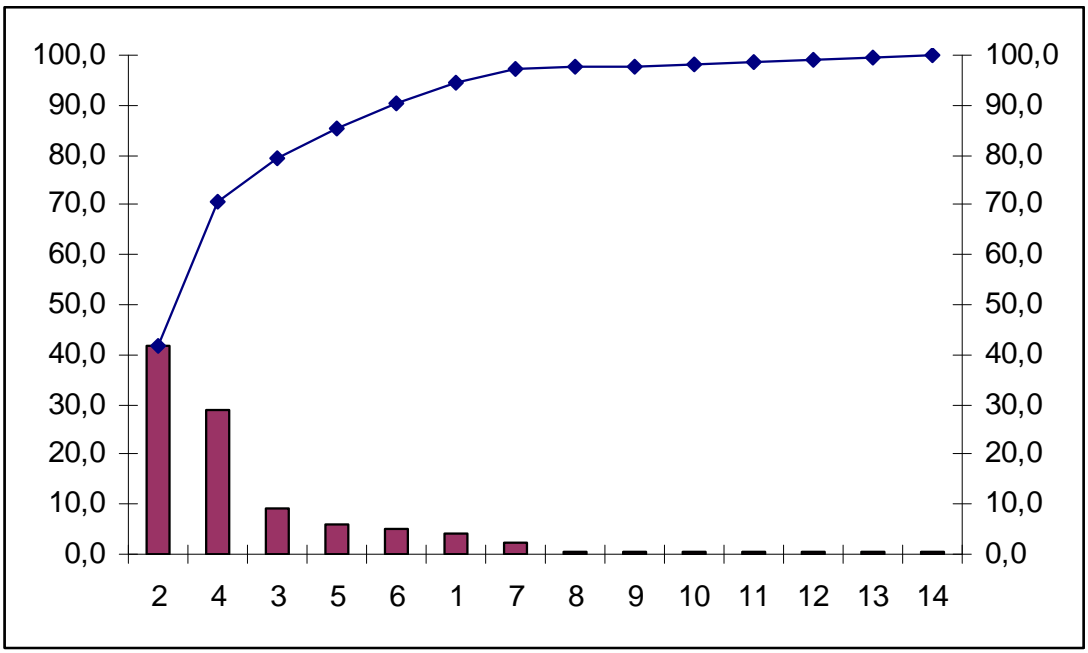
.../10

.../10

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 12/17

% et % cumulé

... / 6



28. La règle des 80/20 est-elle respectée ? Justifier votre réponse par une argumentation précise.

3 types de défauts représentent 80% des rebuts.

Ces 3 défauts (3/14) représentent 21% des types de défauts

La règle des 80/20 est respectée : 80% des rebuts sont réalisés par 21% des défauts

.../3

29. Quelle conclusion peut-on déduire de ce PARETO afin d'éliminer 80 % des rebuts de cette fabrication ?

Il faut travailler en priorité les défauts de givrage, points noirs, manque matière

.../3

30. Citer deux solutions techniques pour éliminer chacun des trois défauts principaux.

Givrage	<i>Étuvage matière insuffisant – baisser la vitesse d'injection – Diminuer la décompression- Baisser la température du cylindre et du bloc chaud</i>
Points noirs	<i>Matière plastique polluée. Buse et vis de plastification polluée par de la calamine – nettoyage et purge cylindre de plastification – Diminuer la vitesse de rotation vis</i>
Manque de matière	<i>Augmenter le dosage – Augmenter la vitesse d'injection – Augmenter la pression d'injection- Augmenter la contre pression</i>

.../3

.../15

8 - SECURITE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 13/17

Utiliser les documents ressources N° 20/23, 21/23 et 22/23 pour répondre aux questions 31/32/33.

31. Pendant le moulage au contact du panneau de porte dans l'atelier unité 2 et lors du mélange de la résine polyester pré-accélérée avec le catalyseur, il est obligatoire de porter des équipements de protection individuels, en citer trois.

.../3

Lunettes de protection, chaussures de sécurité, masque respiratoire solvants, gants néoprène, vêtements type bleu de travail.

32. Quels sont les risques encourus en cas d'inhalation, de contact avec la peau et avec les yeux ? Compléter le tableau ci-dessous.

.../2

	Type de risque
Inhalation	fatigue, vertiges
contact avec la peau	irritation
contact avec les yeux	irritation

33. En cas d'accident, quels seraient les premiers gestes de secours à prodiguer en cas d'ingestion de résine, de contact avec la peau et avec les yeux ? Compléter le tableau ci-dessous.

.../3

	Type de secours
ingestion	contacter un médecin ou une infirmière à défaut et récupérer l'emballage du produit
contact avec la peau	-enlever les habits souillés -laver à l'eau savonneuse et rincer à l'eau la partie de la peau en contact avec la résine
contact avec les yeux	laver les yeux à l'eau et contacter un médecin

34. Lors de la production de la glace de l'optique, le thermorégulateur tombe en panne, l'élément défaillant est la pompe. Pour intervenir sur l'élément défaillant il est nécessaire d'enlever les carters de protection. En vous aidant du dossier ressource N°13/23, il est demandé d'identifier le repère de l'élément défaillant, de nommer les éléments et les actions à réaliser avant d'enlever les carters de protection pour intervenir en toute sécurité.

.../2

Repère de l'élément défaillant	6
--------------------------------	----------

actions à réaliser pour sécuriser l'intervention	repère
mettre le commutateur en position 0	14
débrancher la prise principale du secteur	17

.../10

9 - COMMUNICATION TECHNIQUE

35. A partir du plan d'ensemble du moule de la glace, dossier ressources N°6/23, on vous demande de calculer la course maximum (mm) d'éjection. Détailler le calcul.

.../5

76-3-27= 46mm

36. Indiquer le numéro et la désignation de l'élément qui permet d'éjecter la pièce en vous aidant du dossier ressources N°6/23.

.../4

N°6 = plaque dévêtisseuse

37. Les éléments 12 et 17 composent la buse chaude à pointe, voir le dossier ressource N°6/23. Citer deux avantages à mettre en place une buse chaude dans un outillage.

-pas de rebut de carotte d'alimentation

-réduction des pertes de charge par rapport à une alimentation classique

-casse du point d'injection discret

38. Sur le schéma de l'outillage en vous aidant du dossier ressources N°6/23 colorier page suivante:

-sur la coupe A-A:

Le circuit de refroidissement en jaune

La pièce moulée en rouge

La buse chaude en vert

Le plan de joint par un trait bleu

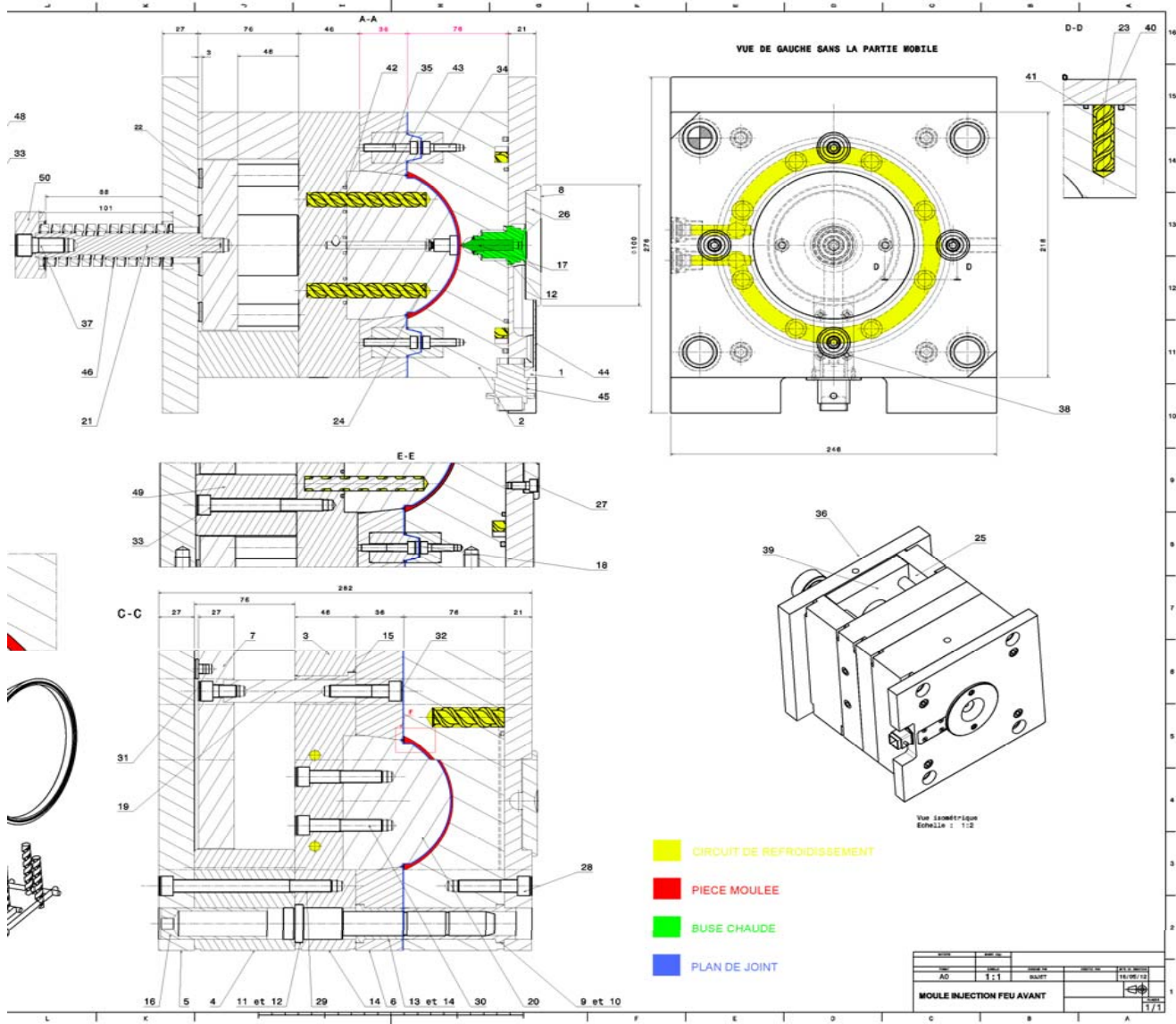
.../12

-sur la vue de gauche :

Le circuit de refroidissement en jaune

.../25

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 15/17



10-MAINTENANCE

39. En vous aidant du dossier ressource N°11/20 on vous demande de planifier les différentes interventions de maintenance en fonction des heures de fonctionnement du thermorégulateur. Le tableau ci-dessous est à compléter, mettre une croix dans les cases correspondantes aux heures d'interventions.

.../15

Heures de fonctionnement	Vérifier l'état des tuyaux et des raccords des tuyaux	Vérifier l'étanchéité de la soupape d'ouverture du circuit de refroidissement	contrôle l'état des câbles électriques	contrôler la présence et le serrage des vis des carters de protection
500H	*			*
1000H	*			*
1500H	*	*		*
2000H	*			*
2500H	*			*
3000H	*	*	*	*
3500H	*			*
4000H	*			*
4500H	*	*		*
5000H	*			*
5500H	*			*
6000H	*	*	*	*
6500H	*			*
7000H	*			*
7500H	*	*		*
8000H	*			*

40. Pour aider le responsable de maintenance il est demandé, à partir du document ressource N°11/20, de compléter le tableau ci-dessous :

Désignation de l'élément	Repère de plan
soupape d'ouverture du circuit de refroidissement	5
prise de raccordement principal	17
Tamis et filtre	CD1

.../5

.../20

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	CORRIGÉ	SESSION 2013
Epreuve : E2 – Sciences et technologie	Code : 1306 PC ST bis	Page : 17/17