



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DOSSIER RÉPONSES

PALME MUNDIAL BEUCHAT



Seul le dossier réponses est à rendre au terme de cette épreuve :

- Aucun document autorisé.
- Usage de la calculatrice autorisé.
- **Les unités sont à préciser obligatoirement.**

MATIÈRES (32 points)	
MISE EN ŒUVRE (41 points)	
QUALITÉ – SÉCURITÉ - ENVIRONNEMENT (26 points)	
CONTRÔLE – GESTION DE PRODUCTION (75 points)	
OUTILLAGE (15 points)	
MAINTENANCE (11 points)	
TOTAL / 200	
TOTAL /20	

Toutes académies		Session 2014	Code(s) examen(s)
SUJET		1406 PC ST	
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES			
Épreuve : E.2 - Sciences et Technologie		DOSSIER RÉPONSES	
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Feuillelet :	1 / 17

MATIÈRES (32 points)

.../ 4,5

Question 1 :

Les éléments de la palme sont fabriqués avec différentes matières plastiques. Compléter le tableau suivant :

Éléments	Désignation (abrégé)	Nom chimique (en toutes lettres)	Morphologie (structure)
Chausson/semelle	SEBS	Styrène éthylène butadiène Styrene	Semi cristalline
Chausson partie moulante			
Clips/Plaquette supérieure/Plaquette inférieure			
Voilure sport			

Question 2 :

Donner une représentation agrandie d'une morphologie (structure) macromoléculaire amorphe et semi cristalline d'une matière plastique :

Structure amorphe :

Structure semi cristalline :

.../ 2,5

Question 3 :

Différencier simplement les matières amorphes et semi cristallines. (Entourer la bonne réponse)

Propriétés	Matières amorphes		Matières semi cristallines	
	Bonne	mauvaise	Bonne	mauvaise
Transmission lumineuse	Bonne	mauvaise	Bonne	mauvaise
Thermique (passage de l'état solide à fondu)	Rapide	progressif	Rapide	progressif
Inertie chimique (résistance aux solvants)	Bonne	mauvaise	Bonne	mauvaise

.../ 3

Question 4 :

La voilure COMPETITION est injectée avec (PA) ORGALLOY 6030 aussi appelé PA 6 GF 30. De quelle charge s'agit-il ? Quelle est sa proportion dans la matière ? Quel est son rôle ?

.../ 4

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	SUJET	SESSION 2014
Epreuve : E2 – Sciences et technologie (dossier réponses)	Code : 1406 PC ST	Page : 2/17

Question 5 :

Dans le cadre de la fabrication des voilures, la matière doit impérativement être préparée avant utilisation.

Que faut-il faire et pourquoi ? Préciser les conditions de cette préparation.

.../ 4

Question 6 :

Il existe deux types de POM, un homopolymère et un copolymère. Qu'est ce qu'un copolymère ?

.../ 4

On désire vérifier la fluidité des POM et pour cela on utilise un appareil pour mesurer la fluidité. On utilise la méthode B pour déterminer le **MVR**.

Question 7 :

Analyser les résultats et conclure en fonction des fiches matières.

.../ 4

BEUCHAT	MESURE DE L'INDICE DE FLUIDITÉ à CHAUD EN VOLUME MVR		NORME	ISO 1133	
condition d'essai			Caractéristiques matière		
Charge amovible	2,16 Kg		Nom	POM	
Température d'essai	190 °C		Fournisseur	TICONA	
Distance entre 2 repères	l = 3 cm		REF	HOSTAFORM C 13031 XF	
Essai	1	2	3	4	5
temps relevé	105	107	106	107	105
temps moyen : t=			$MVR = \frac{427 \times l}{t}$		
MVR ($\hat{,}m_{nom}$)			%dérive acceptable +- 10		
CONCLUSION	LOT ACCEPTÉ		LOT REFUSÉ		

Question 8 :

Pour la voile FIBRA on utilise un préimprégné fibre de verre/époxy. Qu'est ce qu'un préimprégné ?

.../ 3

Question 9 :

Comment conserve-t-on un préimprégné ? Pourquoi utilise-t-on une fiche de suivi du rouleau ?

.../ 3

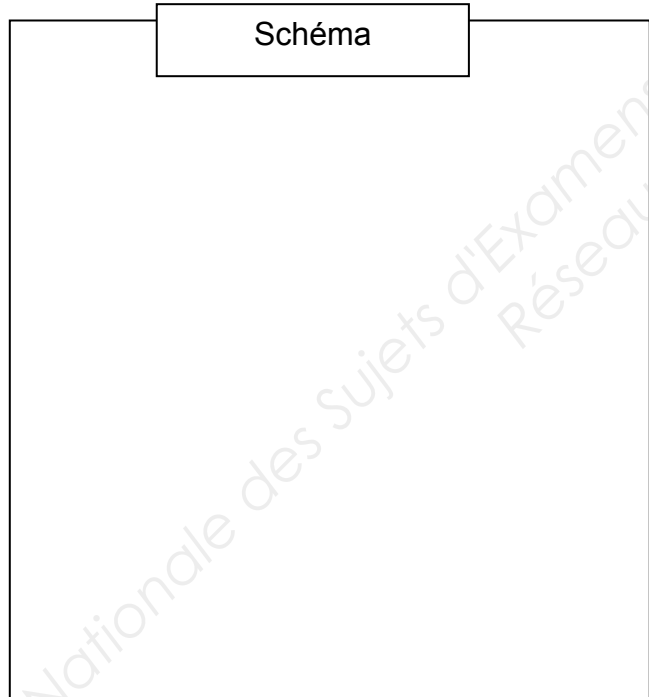
MISE EN ŒUVRE (41 points)

La fabrication des voilures composites (Fibra et Carbone) est réalisée à partir de deux techniques de fabrication à partir de préimprégné. La première : la compression de préimprégné pour une série importante, la seconde : pour une série plus limitée, le moulage sous vide.

Question 10 :

La voile carbone est réalisée en moulage sous vide, à l'aide d'un schéma, décrire le principe de ce moulage.

Schéma



.../ 6

Question 11 :

Expliquer la fonction du tissu d'arrachage et du feutre de drainage.

.../ 4

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	SUJET	SESSION 2014
Epreuve : E2 – Sciences et technologie (dossier réponses)	Code : 1406 PC ST	Page : 4/17

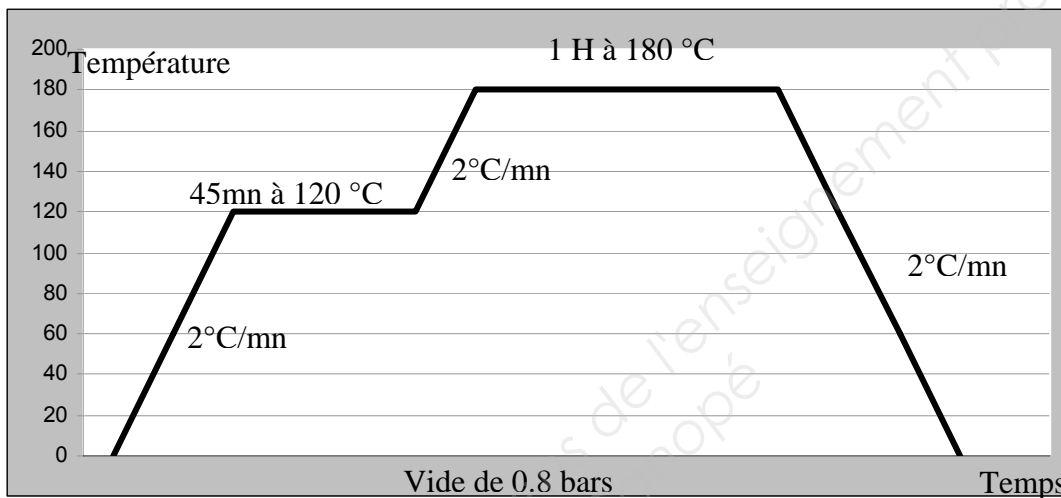
Question 12 :

Le moulage sous vide utilise au maximum une dépression de 0.9 bars. Comment peut-on aller plus loin et améliorer le composite obtenu ?

.../ 2

Question 13 :

Pour le moulage sous vide on utilise un profil de température. Expliquer son rôle sur la mise en œuvre du matériau.



.../ 3

Question 14 :

Le chausson, composé d'une semelle et de la partie chaussante est obtenu par surmoulage. Décrire le principe de ce moulage.

.../4

La fabrication des voilures thermoplastiques (Sport et Compétition) était réalisée par injection sur 2 presses différentes. Maintenant la fabrication ne se fera que sur une seule presse. Déterminer les paramètres, permettant de choisir parmi le parc machine restant, la presse la plus adaptée à cette fabrication.

Question 15 :

En fonction des caractéristiques de l'outillage, sélectionner les presses compatibles.
Justifier vos réponses

.../2

Question 16 :

Quelle voilure sport ou compétition allez-vous prendre pour effectuer les calculs ? Justifier votre réponse.

.../2

Question 17 :

Calculer le volume de dosage et sélectionner les presses compatibles.
Calcul du volume à froid :

.../2

Calcul du volume à chaud (**coefficient de rétractation volumique = 0,7**) :

.../2

Volume de dosage avec matelas (**10%**) :

.../2

Question 18 :

Calculer la force de verrouillage en utilisant la pression d'injection à la commutation et avec des pertes de charge de 45%. Sélectionner alors les presses compatibles.

Calcul de la pression dans le moule :

.../2

Calcul de la force de verrouillage nécessaire en **KN (coefficient de sécurité = 20%)** :

.../2

Sélectionner alors la presse la plus adaptée à la réalisation de notre production

.../2

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	SUJET	SESSION 2014
Epreuve : E2 – Sciences et technologie (dossier réponses)	Code : 1406 PC ST	Page : 6/17

Question 19 :

Après moulage, plusieurs opérations de parachèvement sont nécessaires.
L'opération qui nous intéresse ici est la décoration par tampographie de la palme.

.../ 6

Schéma

Donner le principe de la tampographie et faire le schéma :

QUALITÉ – SÉCURITÉ - ENVIRONNEMENT (26 points)

Question 20 :

L'entreprise est certifiée ISO 9000-2000 et ISO 14001. Justifier ce qui correspond à :

Certification ISO 9000-2000

.../ 3

Certification ISO 14001

.../ 3

Question 21 :

L'entreprise est contrainte au recyclage du produit en fin de vie de celui-ci. Quels sont les moyens de traçabilité utilisés afin d'assurer le recyclage du produit après démontage ?

.../ 4

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	SUJET	SESSION 2014
Epreuve : E2 – Sciences et technologie (dossier réponses)	Code : 1406 PC ST	Page : 7/17

Question 22 :

Quelles sont les précautions à prendre lors d'une interruption temporaire de la production avec le POM ?

.../4





Question 23 :

Quelle est la conduite à tenir en cas de projection accidentelle sur la peau du POM ?

.../4

Question 24 :

La tampographie est contrainte à une législation en ce qui concerne les encres contenant des solvants volatils. Identifier les différents pictogrammes étiquetant le contenant des encres et proposer une protection individuelle ou collective pour chaque danger.

Pictogramme	Identification	Protections individuelles ou collectives
		
		
		
		

.../8

CONTRÔLE – GESTION DE PRODUCTION (75 points)

Question 25 :

Afin d'assurer la livraison de 300 paires palme Sport et 300 paires palme Compétition, il vous est demandé de :

Calculer pour chaque élément et étapes de la fabrication la durée de production en heure par type de palme et arrondir en heures **excès**.

Rappel une paire = 2 palmes

Voilure sport :

.../3

Voilure Compétition :

.../3

Semelle : (Temps de production 6h pour 300 paires) :

Chausson (Temps de production 6h pour 300 paires) :

Clips + plaque inférieure + plaque supérieure :

.../3

Temps pour la tampographie d'un lot (0.5 heure)

Temps pour l'emballage d'un lot (0.5 heure)

Question 26 :

Établir le diagramme de Gantt au plus tôt de la production des 2 palmes à voile injectée (Sport et Compétition) sachant que les 2 voilures sont faites sur la même presse et que la tampographie, le montage et l'emballage se font par lot de 50 paires.

(Sans tenir compte des temps de changement de matière)

operations	<i>Durée en heures</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Presse 1 injection voileure																				
Presse 4 injection semelle																				
Presse 6 injection chausson																				
Presse 2 injection clip + plaques																				
Tampographie																				
Montage+emballage																				

.../6

En fonction du Gantt obtenu, déterminer la durée totale de la production :

.../1

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	SUJET	SESSION 2014
Epreuve : E2 – Sciences et technologie (dossier réponses)	Code : 1406 PC ST	Page : 9/17

Question 27 :

Établir le diagramme de Gantt au plus tard de la production :

operations	Durée en heures																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Presse 1 injection voileure																				
Presse 4 injection semelle																				
Presse 6 injection chausson																				
Presse 2 injection clip + plaques																				
Tampographie																				
Montage+emballage																				

.../6

En fonction du Gantt obtenu, déterminer le jour et l'heure de démarrage de fabrication pour les éléments suivants, sachant que la livraison des palmes se fait le vendredi à 17h00. On prévoit 30 minutes de battement.

operations	JOURS		
	mercredi	jeudi	vendredi
injection voileure			
injection semelle			
injection chausson			
injection clip + plaques			

Voilures : _____

Semelle : _____

Chausson : _____

Clip + plaques : _____

.../4

Question 28 :

Une démarche qualité est mise en place pour réduire les coûts de non qualité de la production des palmes. Pour cibler les actions d'amélioration à entreprendre, nous avons relevé les différents défauts obtenus et leurs coûts lors de la production d'une série de pièces (10 x 300 ensembles)

phases du processus	code	Nombre de rebuts	coût unitaire de production en €
injection voileure	IV	250	0,35
injection semelle	IS	50	0,56
injection chausson	IC	100	0,56
injection clip + plaques	ICP	30	0,58
tampographie	TC	80	0,35
assemblage	A	10	0,1
emballage	E	5	0,05
stockage	S	15	0,02

L'objectif principal étant la réduction significative des coûts, il faut chiffrer le coût de la non qualité. Remplir les tableaux suivants et tracer le diagramme Pareto correspondant.

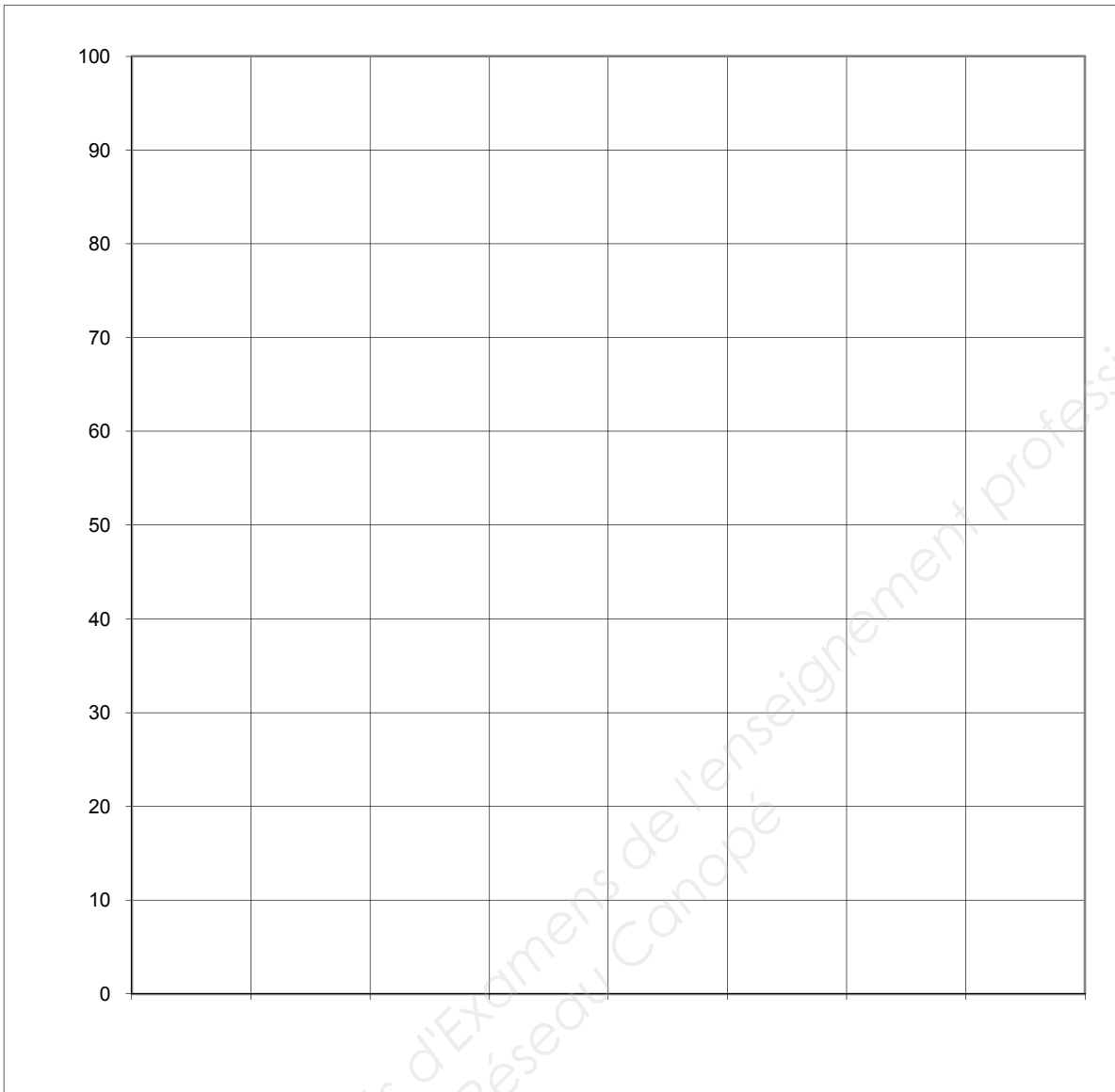
Règles à appliquer : tenir compte du logigramme de la fabrication dossier ressources (4/20)
 Exemple : si on a un défaut sur la tampographie il faudra compter aussi le coût de la réalisation de la voilure (coût d'un rebut pour la tampographie = $0.35 + 0.35 = 0.70$)

phases du processus	code	Nombre de rebuts	coût unitaire de production en €	coût d'un rebut	coût des rebuts
injection voilure	IV	250	0,35		
injection semelle	IS	50	0,56		
injection chausson	IC	100	0,56		
injection clip + plaques	ICP	30	0,58		
tampographie	TC	80	0,35	0,7	
assemblage	A	10	0,1		
emballage	E	5	0,05		
stockage	S	15	0,02		

.../ 4

phases du processus	code	coût des rebuts	% coût des rebuts	% cumulés coût des rebuts

.../ 8



.../ 5

Conclusion :

.../ 3

Au lancement de la production de la moulée plaques + clips, on relève 50 mesures consécutives de la masse de la plaque supérieure N°1 ayant comme contrainte : $5.5g \pm 0.1 g$

5,53	5,51	5,5	5,47	5,48	5,48	5,5	5,5	5,51	5,47
5,45	5,51	5,5	5,52	5,54	5,52	5,5	5,5	5,52	5,49
5,51	5,48	5,44	5,45	5,51	5,5	5,52	5,51	5,53	5,54
5,5	5,52	5,5	5,49	5,5	5,52	5,51	5,47	5,53	5,46
5,48	5,5	5,5	5,48	5,49	5,47	5,5	5,48	5,52	5,49

$$\bar{X} = 5.498$$

$$\sigma = 0.0227$$

Question 29 :

Calculer la capacité de cette machine C_m :

$$C_m = \frac{T_s - T_i}{6\sigma} =$$

$$C_{mki} = \frac{\bar{X} - T_i}{3\sigma} =$$

$$C_{mks} = \frac{T_s - \bar{X}}{3\sigma} =$$

... / 3

Question 30 :

Prenez-vous la décision de lancer cette production ? Justifier votre réponse.

... / 2

Question 31 :

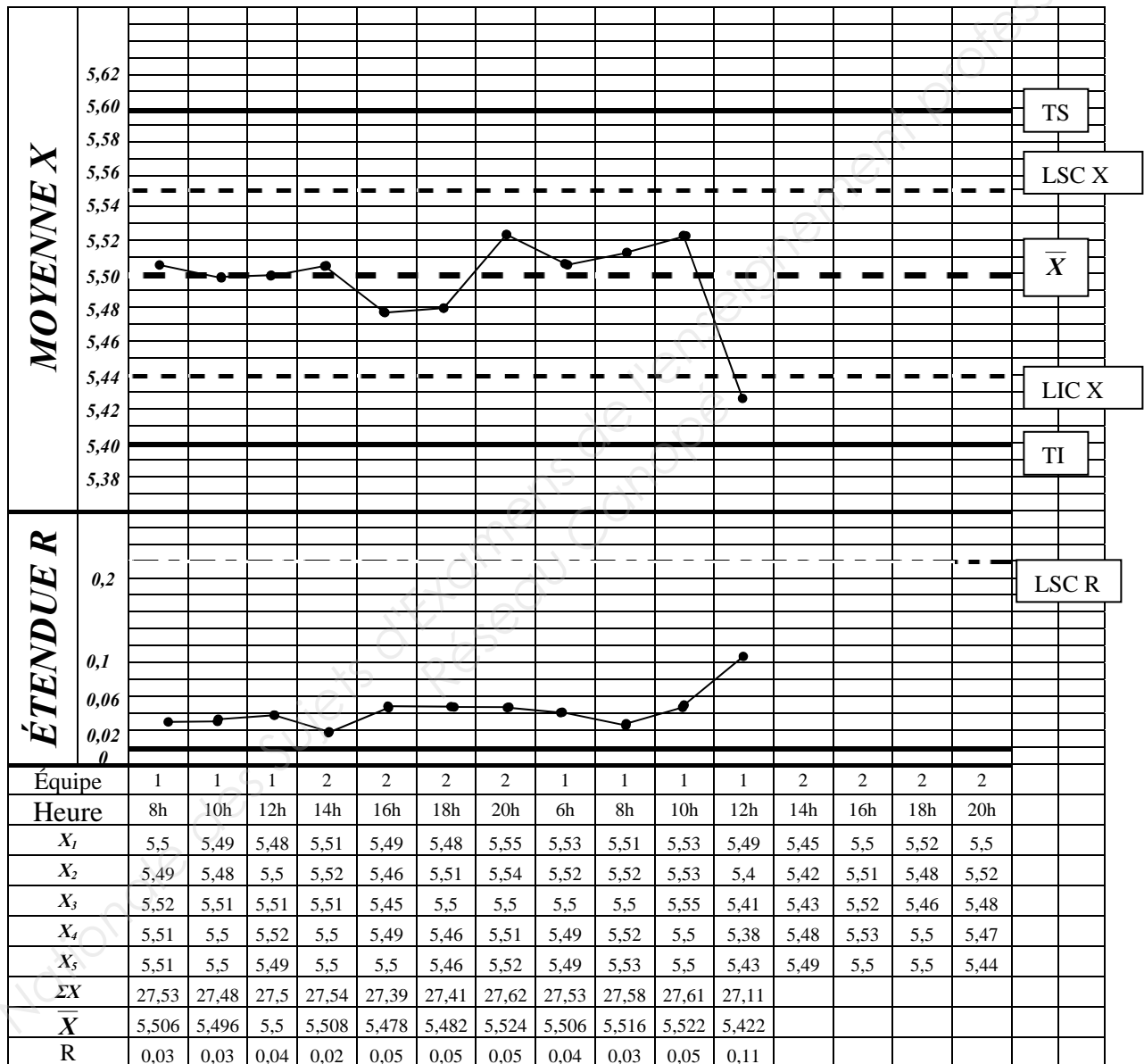
Quel est le rôle de la carte de contrôle ?

... / 4

Question 32 :

Compléter la carte de contrôle

CARTE DE CONTRÔLE		Valeur contrôlée (avec l'I.T.) : 5.5 ± 0.1
Nom, Prénom : D. SCANU	Date : 04/03/11	Moyen de mesure : Balance 1/100
Machine : ARBURG	Désignation pièce : Plaque supérieure	Fréquence de prélèvement : 5 pièces/2 h



.../ 12

Question 33 :

D'après le relevé de la carte de contrôle et le journal de bord, quelle remarque pouvez-vous faire ?

... / 3

Question 34 :

Proposer des modifications des paramètres presse suivants pour corriger le dérèglement constaté sur la carte de contrôle :

... / 2

- Pression de maintien : Diminuer Augmenter Sans influence
- Contre pression : Diminuer Augmenter Sans influence
- Température du moule : Diminuer Augmenter Sans influence
- Pression injection : Diminuer Augmenter Sans influence

Question 35 :

Comment sont considérées les pièces correspondant au prélèvement de 12h00 ?

- Bonnes mauvaises autres

... / 1

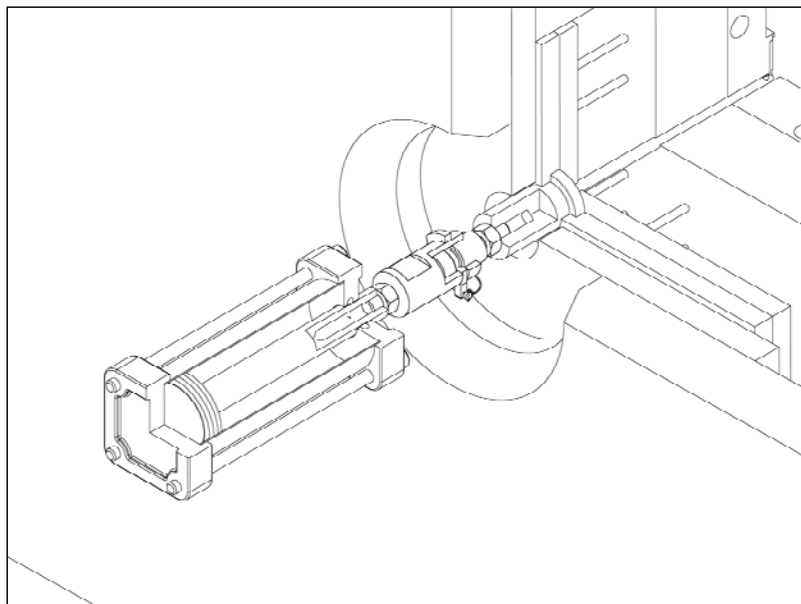
Que faites-vous de ces pièces ?

... / 2

OUTILLAGE (15 points)

Question 36 :

En fonction du dessin ci-dessous donner le type d'éjection.



Nom de ce type d'éjection :

... / 1

Raison de ce type d'éjection :

... / 2

Question 37 :

Lors d'une mauvaise manipulation, la queue d'éjection s'est cassée. En vous aidant du dossier ressources, schématiser à main levée la queue d'éjection et sa vis de fixation.

(Attention le schéma doit être coté)

... / 12



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES	SUJET	SESSION 2014
Epreuve : E2 – Sciences et technologie (dossier réponses)	Code : 1406 PC ST	Page : 16/17

MAINTENANCE (11 points)

Question 38 :

Donner la tension aux bornes des éléments suivants :

.../ 3

Aux bornes du moteur M1 : _____

Aux bornes du primaire de transformateur : _____

Aux bornes du secondaire de transformateur : _____

Question 39 :

Remplir sur la nomenclature les éléments manquants.

.../ 4

Repères	Désignation
Q01	
H1	
S01	
TR1	

Question 40 :

Étude du circuit de commande. Quel est le nom du symbole repéré S02 ? Quel est son rôle ?

.../ 2

Nom : _____

Rôle : _____

Question 41 :

Les capteurs repérés SC1 et SC2 se trouvent sur le volet donnant accès aux couteaux du broyeur. Quel est leur rôle ? Pourquoi le constructeur en a mis deux ?

.../ 2

Rôle : _____

Pourquoi deux : _____