

SESSION 2020

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES

Dossier Réponses

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

Aucun document n'est autorisé.

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 1/29

Sommaire du dossier réponses

<i>Sommaire</i>	<i>Page</i>
1- Matières d'œuvre	P 3 et 4/29
2- Essais de laboratoire	P 5 et 6/29
3- Injection	P 7 à 10/29
4- Extrusion	P 11 à 13/29
5- Gestion qualité	P 14 à 18/29
6- Construction	P 19 à 21/29
7- Infusion	P 22 à 24/29
8- Compression basse pression	P 25 à 27/29
9- Maintenance	P 28 à 29/29

Barème :

1- Matières d'œuvre	Sous total 1	/26
2- Laboratoire	Sous total 2	/23
3- Injection	Sous total 3	/38
4- Extrusion	Sous total 4	/17
5- Qualité	Sous total 5	/64
6- Construction	Sous total 6	/32
7- Infusion	Sous total 7	/31
8- Compression Basse Pression	Sous total 8	/38
9- Maintenance	Sous total 9	/21
TOTAL		/290
TOTAL		/20

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 2/29

1 - Matières d'œuvre

1.1 Dans ce sujet, différentes matières sont utilisées en fonction des pièces réalisées (Présentation produits page 3, 4 et 5/32 - Dossier ressources).

On vous demande de compléter le tableau suivant :

<i>Pièces réalisées</i>	<i>Abréviation</i>	<i>Nom complet</i>	<i>Structure</i>
<i>insert tendeur D20</i>			
<i>bordée catamaran</i>			
<i>tuyau infusion</i>			

1.2 Représenter, par un schéma ci-dessous, la structure morphologique de la matière utilisée pour l'insert et celle utilisée pour la bordée.

<i>Insert tendeur</i>	<i>Bordée catamaran</i>

1.3 La matière constituant l'insert est chargée. On demande d'indiquer la nature de cette charge ainsi que son % dans le polymère.

1.4 Qu'apporte cette charge à la matière ?

1.5 D'après vos connaissances, citer deux autres charges couramment utilisées dans les matériaux polymères et indiquer ce qu'elles confèrent à la matière.

Charge 1 : _____

Rôle : _____

Charge 2 : _____

Rôle : _____

1.6 La matière utilisée pour la réalisation de la bordée est non thixotropée.
Donner la définition d'un agent thixotropant.

1.7 Expliquer ce qu'est le pic exothermique de la résine et donner sa valeur.

Valeur du pic exothermique pour la NORESTER 822 :

1.8 La matière utilisée pour réaliser les tuyaux d'infusion pour réaliser la bordée appartient à la famille des polyoléfines. Citer une autre matière appartenant à cette famille.

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 4/29

2 - Essais de laboratoire

Afin de valider la réception de la matière ULTRAMLID A3X3G5 destinée à la réalisation des inserts, on décide de procéder à un essai de fluidité à chaud MFI.

2.1 Que signifie l'abréviation MFI ?

2.2 Décrire le principe de cet essai.

2.3 Après l'essai on obtient les mesures suivantes (Essai 1) :
Déterminer la masse moyenne et l'indice de fluidité (**utiliser le formulaire p 32/32 du dossier ressources**)

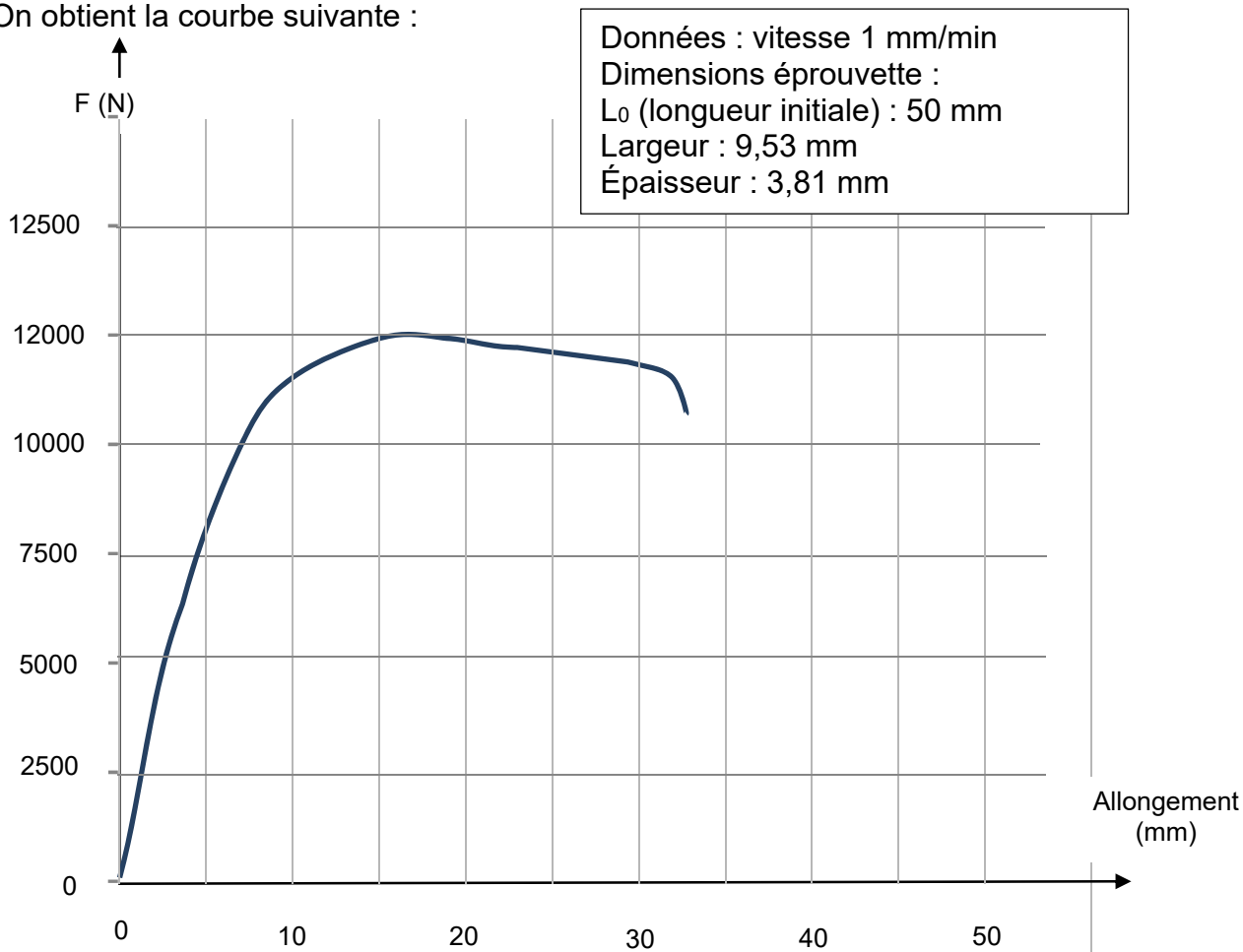
Compte rendu d'essai				
essai		MFI (suivant la norme ISO 1133)		
température de l'essai	275 °C	masse		5 kg
paramètres				
Temps de référence		10 minutes		
Durée de l'intervalle de coupe		10 secondes		
nombre de coupes		5		
Mesures réalisées				
masse	essai 1	essai 2	essai 3	essai 4
extrudat 1	0,673			
extrudat 2	0,67			
extrudat 3	0,662			
extrudat 4	0,664			
extrudat 5	0,667			
Résultats				
tolérance		(+) ou (-) 0,5 g/10 minutes		
Masse moyenne (g)				
Indice de fluidité (g/10min)				

2.4 Exprimer le résultat normalisé : (forme : MFI (T ; m) = g/10 min)

2.5 En fonction de la fiche produit, validez-vous la réception de la matière ?

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 5/29

Sur la même matière un essai de traction est réalisé sur des éprouvettes de type haltère. On obtient la courbe suivante :



2.6 Déterminer la force à la rupture (F_r) en N

2.7 Déterminer la force au seuil haut (F_{sh}) en N

2.8 Déterminer la section de l'éprouvette soumise à la contrainte.

2.9 Déterminer l'allongement de l'éprouvette à la rupture en mm

2.10 Calculer le module d'élasticité longitudinal **E** (Utiliser le formulaire page 32/32 du dossier ressources).

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 6/29

3 - Injection

Injection de l'insert d'amarrage D20

À partir des informations figurant sur la fiche matière ULTRAMID et de la presse ENGEL (pages 6, 7, 10 et 11/32 du dossier ressources) :

3.1 Déterminer le volume à froid de la moulée.

3.2 Déterminer le volume à chaud de la moulée.

Coefficient de rétractation volumique 0.7 g/cm^3 .

3.3 Calculer la course de dosage à afficher sur la presse en **mm**.

On prendra un matelas de 5 mm

3.4 Trouver la pression max en bout de vis pour cette production. (à partir de la fiche de réglage p 11/32 du dossier ressources)

3.5 Déterminer la pression dans l'empreinte.

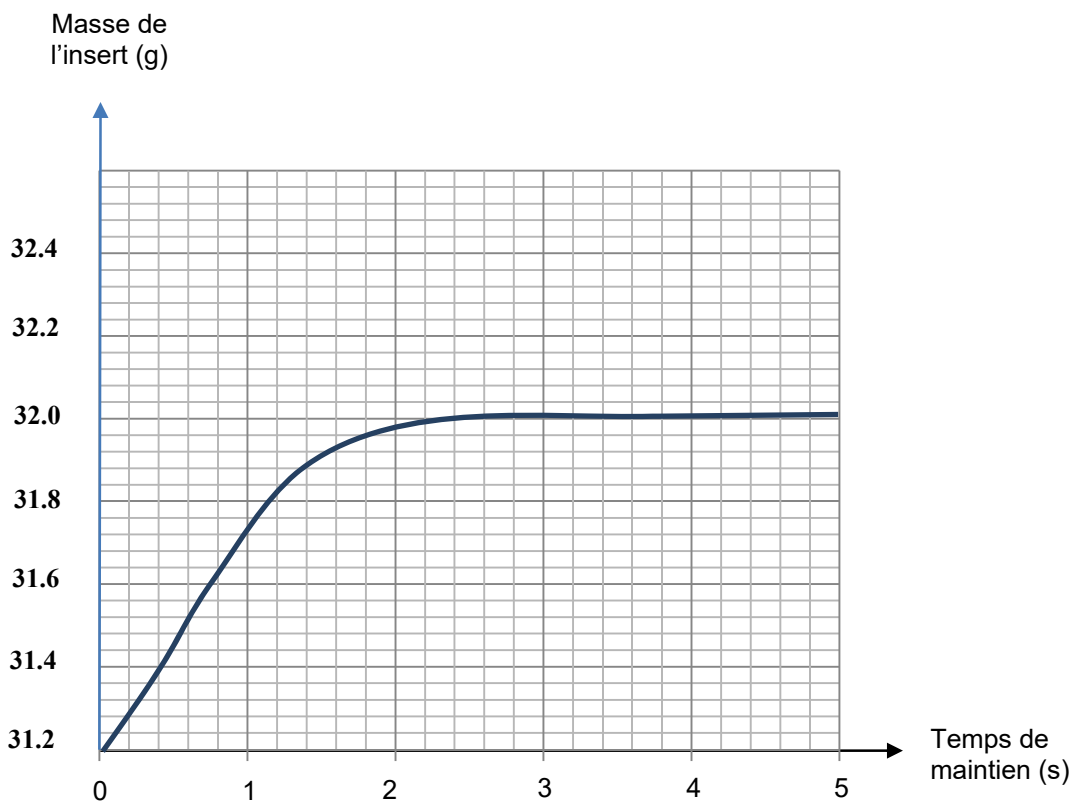
Pertes de charge : 40 %

3.6 Déterminer la force de verrouillage à afficher sur la presse. **On prendra un coefficient de sécurité de 10 %. Exprimer votre résultat en kN.**

3.7 Déterminer la vitesse de rotation de la vis pour une vitesse périphérique de 0,3 m/s. (À partir du formulaire du dossier ressources p 32/32)

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 7/29

3.8 À partir du graphique ci-dessous on vous demande de déterminer le temps de maintien optimal pour la fabrication de l'insert d'amarrage.



Temps de maintien retenu : _____

3.9 Justifier votre résultat : _____

3.10 Cette matière doit subir un étuvage avant sa mise en œuvre. Citer les paramètres de cette préparation (**Utiliser le dossier ressources p 6 et 7/32**).

3.11 Dans quel but procède-t-on à cette préparation ? Que se passe-t-il si ce traitement n'est pas réalisé ?

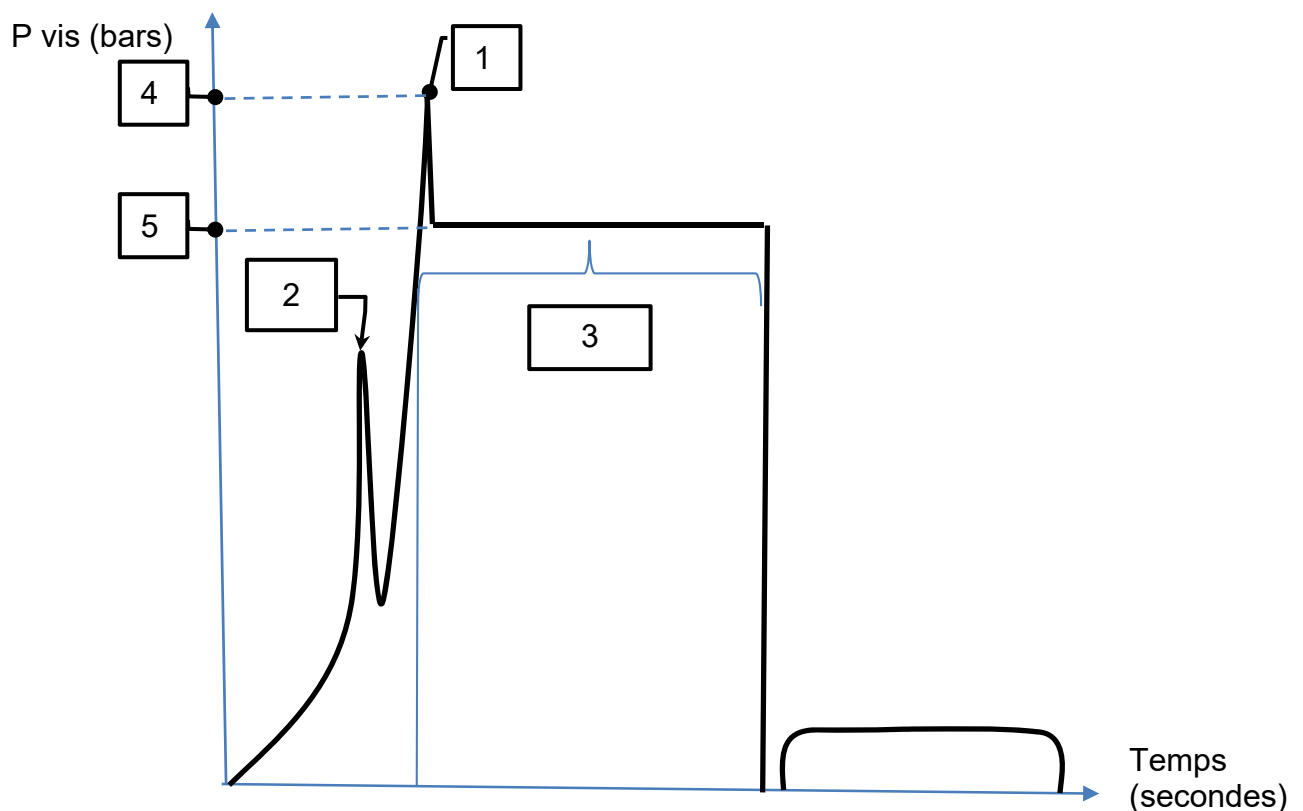
Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 8/29

3.12 Il est conseillé d'utiliser un dessiccateur, on vous demande d'expliquer la différence entre un dessiccateur et une étuve.

3.13 Dans la fiche de réglage de la fabrication des inserts, on préconise une contrepression de 20 bars. Expliquer ce qu'est la contrepression et son rôle sur le procédé de moulage.

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 9/29

Lors des essais de la mise au point, le régleur obtient la courbe de remplissage suivante (évolution de la pression en bout de vis en fonction du temps).



3.14 On demande de décrire les phases et différents points de la courbe obtenue.

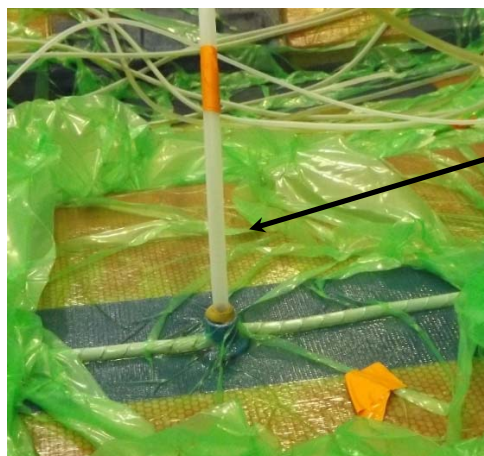
- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____
- 5 : _____

3.15 Sachant qu'on utilise une buse d'injection standard, expliquer à quoi est dû le pic de pression (point N° 2) et que préconisez-vous pour l'éliminer ? **(Utiliser le dossier ressources pages 14 et 15/32).**

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 10/29

4 - Extrusion

Les tuyaux d'arrivée de résine utilisés pour l'infusion des bordées sont réalisés en extrusion.



Tuyau

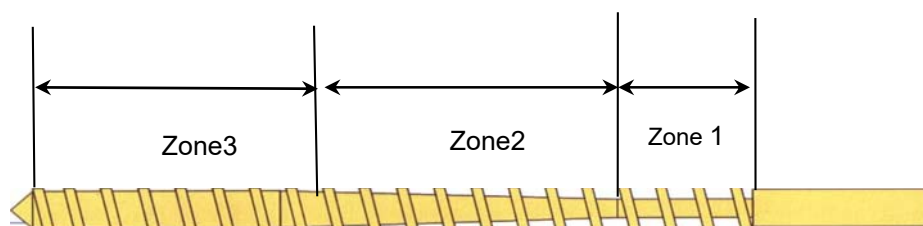
L'extrudeuse utilisée est de la marque SCAMEX.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- Diamètre vis : 45 mm
- Rapport L/D = 22
- Puissance de chauffe : 5 KW
- Vitesse de rotation vis 0-140 tr/min
- Débit max 20 kg/heure

4.1 Déterminer la longueur de la vis équipant l'extrudeuse.

4.2 Nommer les différentes zones fonctionnelles de la vis d'extrusion.



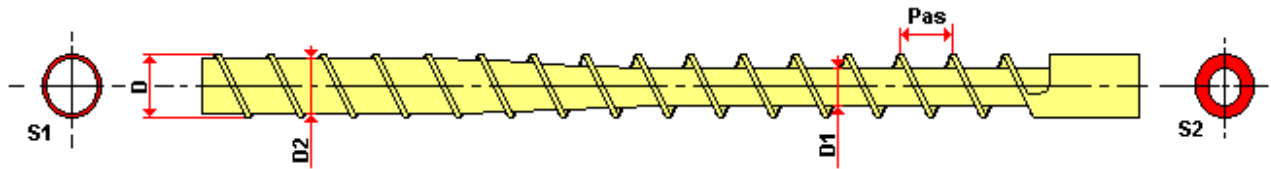
Zone 1 : _____

Zone 2 : _____

Zone 3 : _____

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 11/29

4.3 À partir du dessin de la vis ci-dessous et du formulaire **page 32/32 du dossier ressources**, calculer le taux de compression.

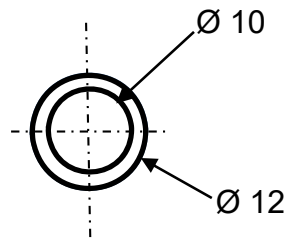


Données :

- $D1 = 26 \text{ mm}$
- $D2 = 40 \text{ mm}$

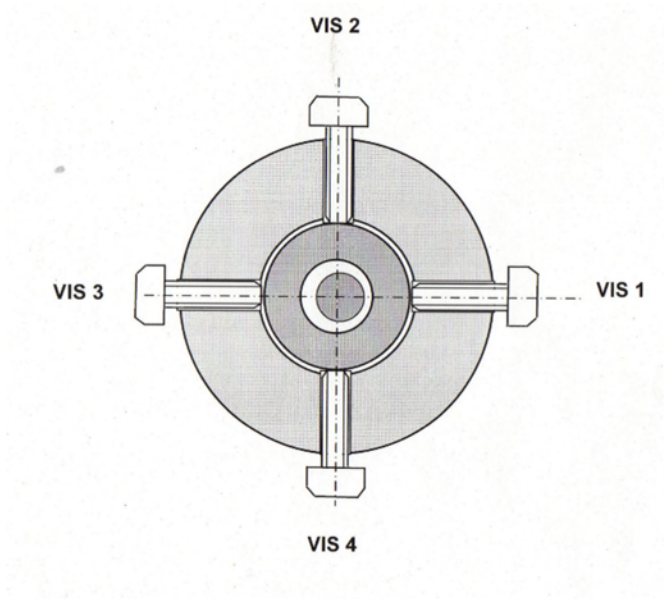
4.4 Déterminer le poids au mètre théorique du tuyau d'infusion. Aidez-vous de la fiche matière **p 8 et p 9/32** du dossier ressources.

Donnée :



Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 12/29

4.5 Lors du démarrage de la ligne d'extrusion, on note un problème de coaxialité sur le tube. On vous demande à partir du schéma ci-dessous d'expliquer votre démarche pour régler ce problème, **et d'indiquer par une flèche sur le schéma le sens vers lequel la matière se dirige avec le réglage actuel.**



5 - Gestion qualité

L'entreprise Alliance caoutchouc est certifiée ISO 9001 et ISO 14001

5.1 On vous demande d'expliquer les termes suivants :

ISO : _____

9001: _____

14001 : _____

5.2 Expliquer le terme « certifié »:

5.3 : Pour obtenir ces certifications, l'entreprise a passé un « examen ». Citer cet examen :

5.4 L'entreprise Alliance Caoutchouc pratique **une politique de gestion en juste à temps**. On vous demande **d'expliquer le principe** de cette méthode et **d'expliquer les avantages et les inconvénients**.

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 14/29

5.5 Citer **deux outils** de gestion couramment utilisés pour une gestion en juste à temps.

Le S.M.E.D

5.6 L'entreprise utilise l'outil SMED lors de ses productions, **donner la signification de ce sigle.**

SMED : _____

5.7 On vous demande de cocher les cases correspondantes du tableau ci-dessous pour **indiquer les opérations internes.**

Étapes	Opération internes	Étapes	Opération internes
Préparer le matériel		Brider la partie fixe nouveau moule	
Aller chercher le moule dans l'atelier de stockage		débrider la partie mobile (ancien moule)	
Démonter ancien moule		Atteler le moule	
Vérifier la compatibilité du moule		Mise en température outillage	
Centrer le moule		Appeler le régleur	

Le SPC.

Pour le suivi de la fabrication des inserts d'amarrage, l'entreprise utilise l'outil SPC.

5.8 Donner la signification du sigle S.P.C en Français.

Pour déterminer la capabilité machine, l'entreprise a réalisé 50 moulées consécutives. La cote fonctionnelle de passage du bout est étudiée.

Cote étudiée : 20,63 mm $\pm$ 0,17

moyenne $\bar{X}$ = 20,68 mm

20,65	20,62	20,65	20,62	20,72	20,63	20,65	20,66	20,64	20,62
20,7	20,67	20,6	20,7	20,68	20,67	20,58	20,64	20,68	20,65
20,72	20,68	20,67	20,72	20,68	20,7	20,6	20,58	20,64	20,66
20,76	20,7	20,67	20,58	20,58	20,71	20,63	20,7	20,63	20,52
20,65	20,67	20,65	20,65	20,63	20,71	20,67	20,65	20,6	20,6

Écart type σ (sigma) = 0,0364

5.9 Déterminer, à l'aide du formulaire **page 32/32** du dossier ressources, les éléments suivants :

Cm = _____

Cmki = _____

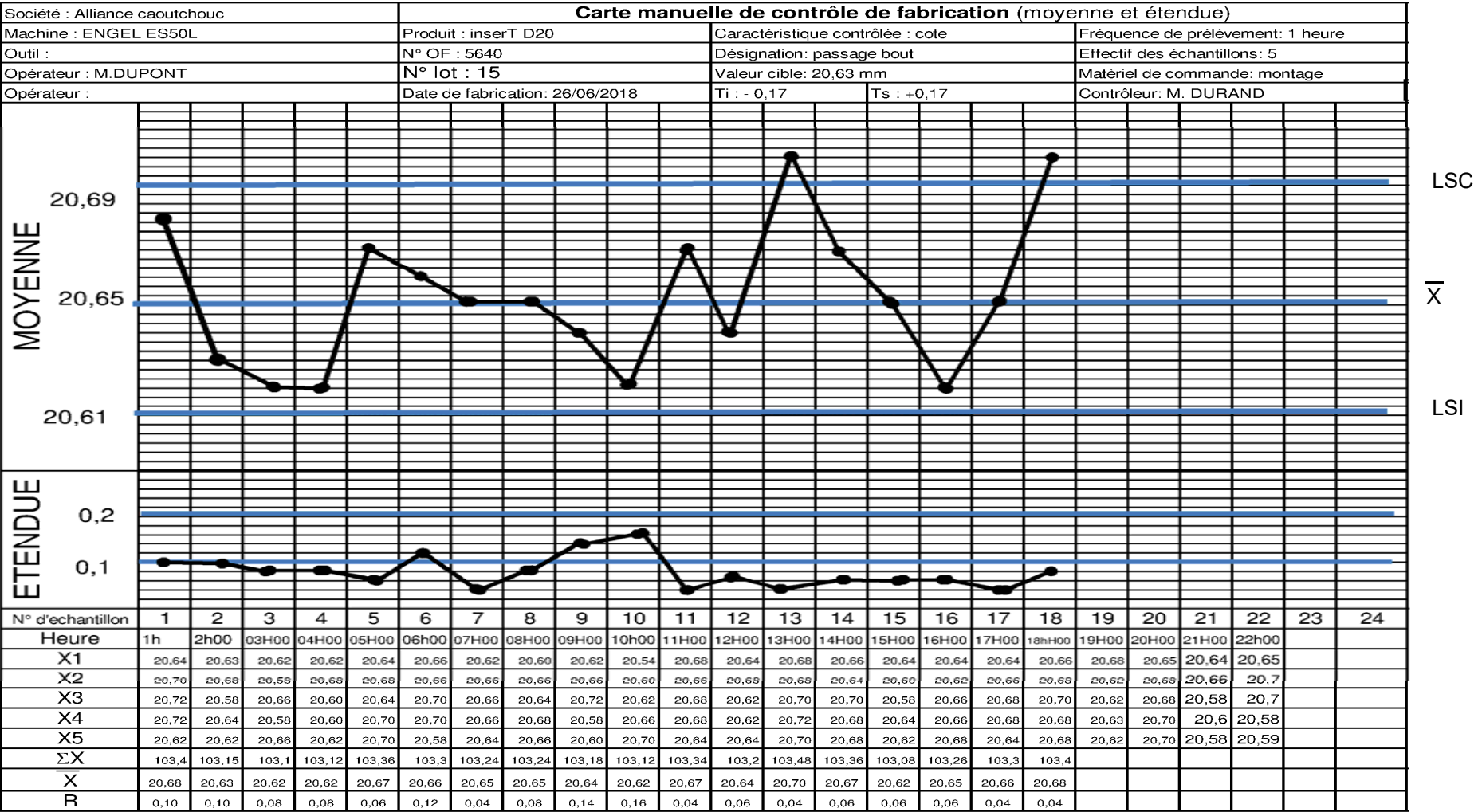
Cmks = _____

5.10 Que pensez-vous de la capabilité machine et justifiez votre commentaire ?

5.11 Que pensez-vous de cmki et cmks ? Justifiez et proposez une solution.

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 16/29

5.12 Compléter la carte de contrôle ci-dessous



5.12 Commenter la carte de contrôle obtenue et rechercher éventuellement les causes assignables.

5.13 Quelle procédure suivez-vous pour les prélèvements effectués à 13 h et 18 h ?

5.14 Les pièces fabriquées sont-elles (cocher la bonne réponse) :

☐	Conformes
--------------------------	-----------

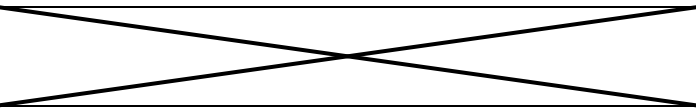
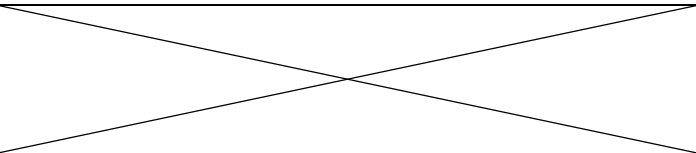
☐	Non conformes
--------------------------	---------------

☐	À déterminer
--------------------------	--------------

5.15 Justifier votre réponse.

6 - Construction

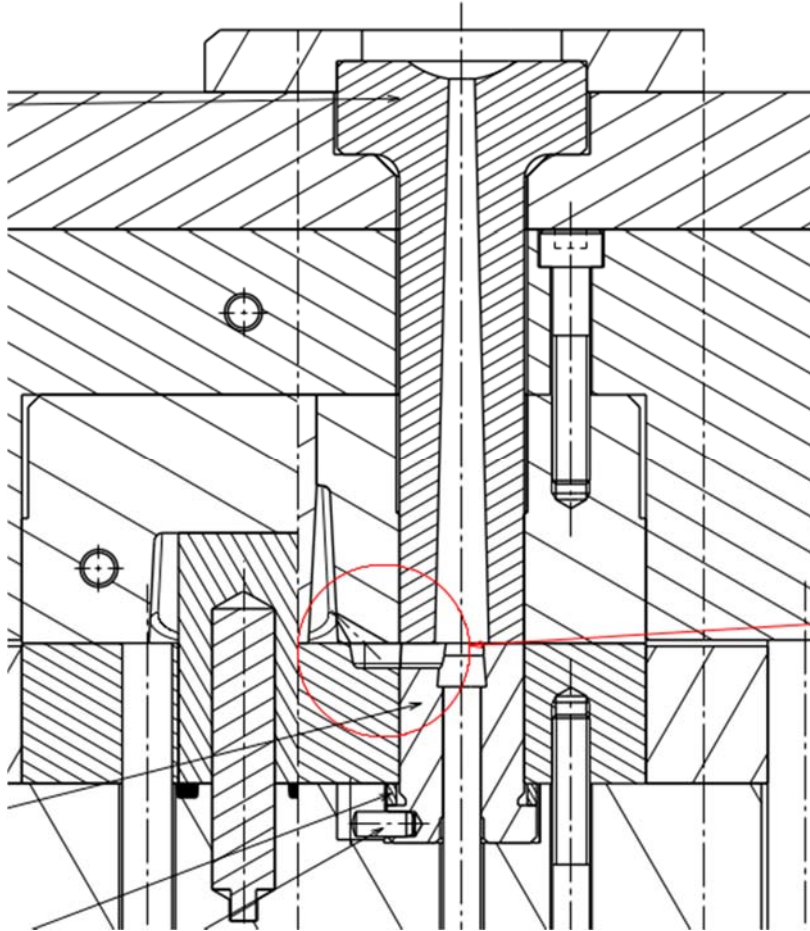
6.1 À partir du dossier ressources **pages 17 et 18/32** on vous demande de remplir le tableau de nomenclature ci-dessous.

Repère	Noms	Rôles
7		
15		
16		
19		
23		
25		
35		

6.2 **Utiliser le document page 17** pour indiquer la course maximale d'éjection utilisable sur le moule de l'insert d'amarrage.

Course maximale : _____

6.3 Sur l'extrait du dessin d'ensemble du moule ci-dessous, on vous demande de colorier en rouge l'espace occupé par la matière.



À partir du dossier ressources **page 18/32** on vous demande de :

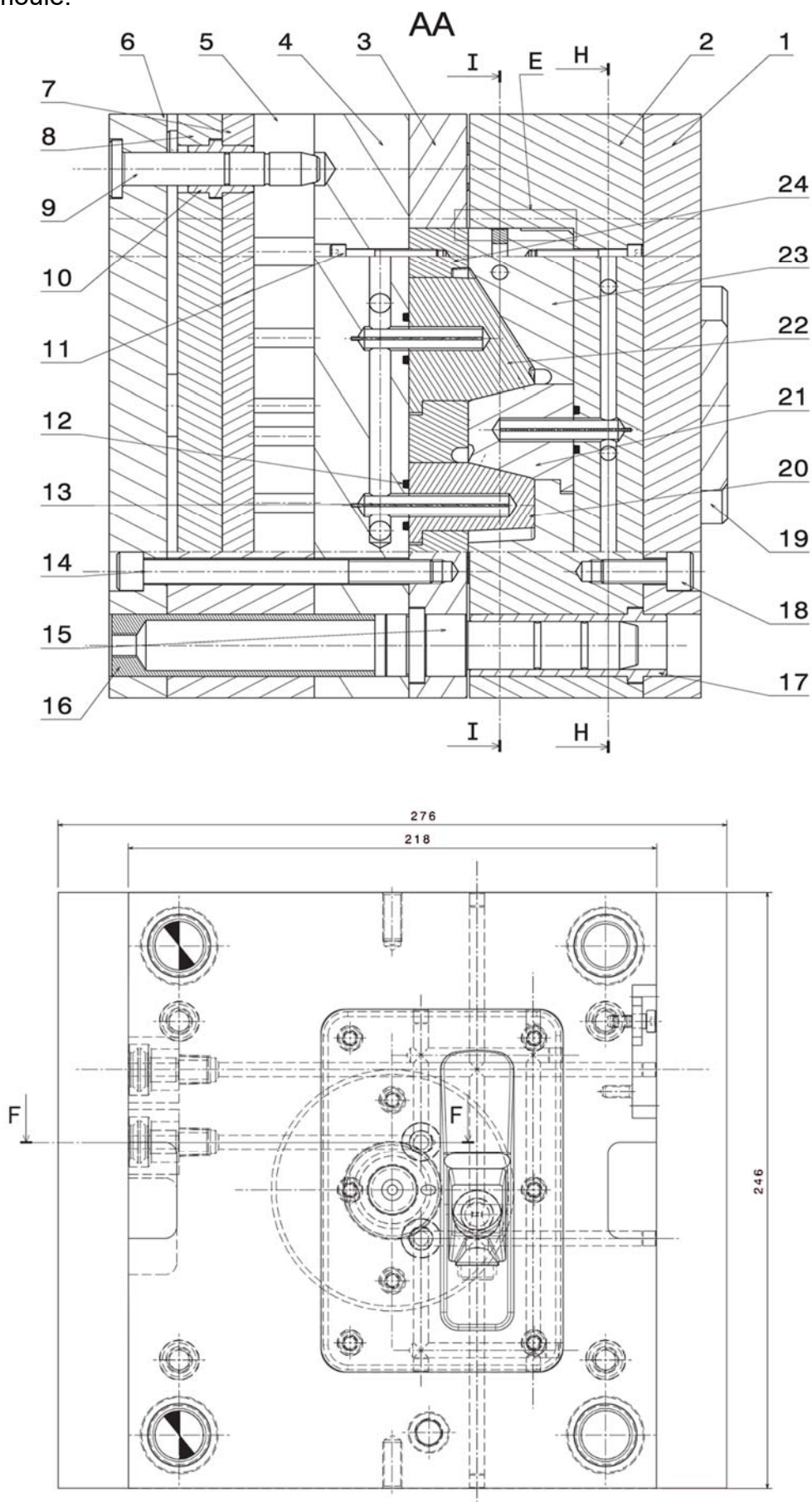
6.4 Donner le nom du seuil d'injection utilisé :

6.5 Expliquer les avantages que ce type de seuil représente.

6.6 Quel est son fonctionnement ?

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 20/29

6.7 Sur les dessins d'ensemble ci-dessous, on vous demande de colorier en bleu le circuit de régulation du moule.



Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 21/29

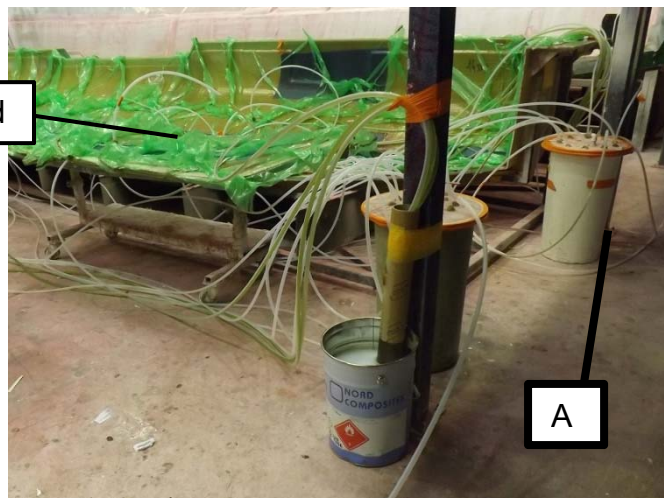
7 - INFUSION

La bordée tribord est effectuée en moulage par infusion.

Mode d'obtention :

1. Cirage
2. Gel-coat
3. Polymérisation
4. Stratification au contact Mat 300
 - a. Vinylester en dessous ligne d'eau
 - b. Polyester au-dessus ligne d'eau
5. Polymérisation
6. Drapage de la première couche
7. Mise en place de la mousse
8. Drapage de la couche supérieure
9. Mise en place des consommables
10. Mise sous vide + contrôle
11. Infusion de la pièce
12. Polymérisation
13. Démoulage

Bordée tribord



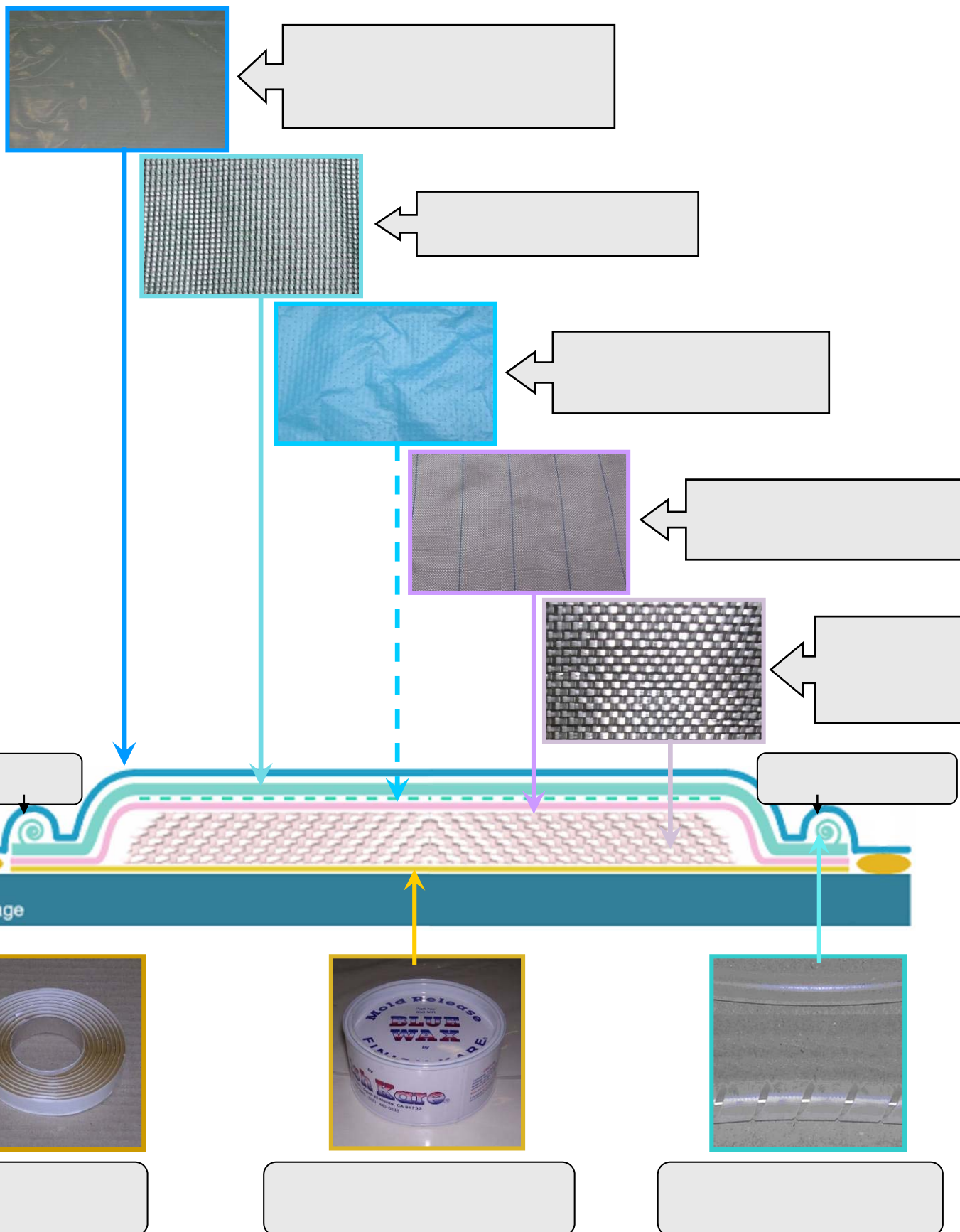
7.1- Pourquoi effectue-t-on le moulage au contact d'un Mat 300 sur le Gel-coat avant le drapage pour l'infusion ?

7.2- Qu'est-ce qui a motivé le choix de choisir une résine Vinylester (document ressources 23/32) pour la stratification en-dessous de la ligne de flottaison ?

7.3- Compléter le document réponses page suivante (23/29) en nommant les éléments d'un schéma type de principe d'infusion.

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 22/29

Principe de l'infusion



Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 23/29

7.4 Que signifie « renfort verre Mat 300 » ?

7.5 Citer 2 types de renforts en fibres de verre fabriqués à partir de mèches de Rowing ?

7.6 Comment nomme-t-on et quelle est l'utilité de l'élément **A** placé entre le moule et la centrale de production de vide ? (**document réponses page 22/29**)

7.7 L'infusion de la pièce se fait par paliers.

Le temps de gel nécessaire entre chaque palier ne doit pas être inférieur à 35 min

Déterminer le pourcentage de P MEC (Butanox M50) à incorporer dans la résine Norester 822 (**document ressources page 24/32**) pour une température ambiante de travail de 24°C

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 24/29

8 - COMPRESSION BASSE PRESSION

Pour cette technique, on utilise un renfort en fibres de verre à fils continu de type UNIFILO (Owens Corning) et de la résine NORSODYNE G 703 chargée avec du carbonate de calcium.

8.1 Quel est l'intérêt d'utiliser ce type de renfort ?

8.2 Quel est l'intérêt de charger la résine avec du carbonate de calcium ?

8.3 Citer 3 raisons d'avoir choisi cette résine. (**document ressources page 25/32**)

8.4 Déterminer la masse des différents composants pour un bac en complétant les tableaux ci-dessous.

Produits	Proportions	Masse en g
NORSODYNE G 703	100 parties	
Carbonate de calcium	40 parties	
Total		900

Produits	%	Masse en g
NORSODYNE G 703		
Cobalt 6%		
PMEC 50%		

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 25/29

8.5 Sur le schéma ci-dessous, calculer les valeurs pour les points 1 à 5. (Document ressources pages 21/32 et 23/32).

Pressions utilisables dans le vérin
0 à 310 bars (31 MPa)

5 Pression à régler sur la machine

Diamètre du vérin de fermeture

Force de fermeture maximum utilisable
38 000 daN

2 Déterminer la pression régnant dans l'empreinte (Doc. Ressource p21 et 23 /32)

3 Calculer la force résultante dans le moule.

4 Calculer la pression dans le vérin de fermeture et reporter la valeur en 5

1 Calcul de la surface frontale SF en tenant compte des zones de pincement.

Rappel : 1 bar = 100 000 Pa

P (bars)= $\frac{F \text{ (en daN)}}{S \text{ (en cm}^2\text{)}}$

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 26/29

8.6 Le détournage de la pièce est effectué dans une salle de découpe sur un marbre avec une scie diamantée pneumatique.

Quels sont les moyens de protection individuelle et collective à utiliser pour ce travail ?

8.7 Proposer une autre technique de transformation permettant de fabriquer cette pièce avec le même type de matières premières (UP + fv)

Expliquer le principe en vous aidant d'un croquis

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 27/29

9 - MAINTENANCE

(Documents ressources pages 26/32, 27/32, 28/32)

Il est temps de renouveler l'huile du groupe hydraulique de la presse SATIM PMF4.
L'entreprise dispose de fûts d'huile FINA.

9.1 Quelle est la quantité d'huile à renouveler ?

9.2 Quelle est la référence d'huile FINA à sortir du magasin ?

9.3 Nommer l'élément du cadre repéré 1 (Document ressources page 26/32)

9.4 Sur quel paramètre de la presse agit-il ?

9.5 Cocher les informations décrivant le distributeur hydraulique repéré 2.

Positions		Orifices		Commande	
2 positions		3 orifices		pneumatique	
3 positions		4 orifices		électrique	
		5 orifices		manuelle	

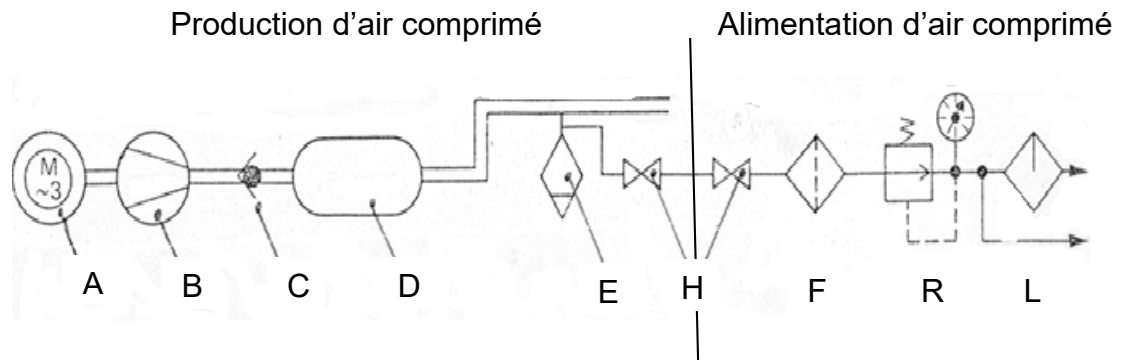
9.6 Compléter la nomenclature ci-dessous. (Documents ressources pages 29/32, 30/32, 31/32)

Extrait de la nomenclature du schéma électrique SATIM PMF4	
Q0	
1F1	Disjoncteur du moteur M1
T0	
KM1	Contacteur de puissance du moteur M1
F0	

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 28/29

Maintenance pneumatique

On donne le schéma permettant de produire et d'alimenter la presse de compression basse pression.



9.7 Compléter la nomenclature du schéma **ci-dessus** à l'aide du vocabulaire ci-dessous :

Réservoir ; compresseur ; vannes ; moteur électrique ; clapet anti-retour ; purge

A : _____

D : _____

B : _____

E : _____

C : _____

H : _____

9.8 L'ensemble FRL

Donner la signification et la fonction des éléments F, R et L.

F : _____

R : _____

L : _____

Concours général des métiers Plastiques et Composites	DOSSIER RÉPONSES	SESSION 2020
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : CGM PLC - 1	Page : 29/29