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

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.

Sommaire du dossier réponses

Sommaire	*Page*
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**

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 :

Pièces réalisées	*Abréviation*	*Nom complet*	*Structure*
insert tendeur D20			
bordée catamaran			
tuyau infusion			

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

Insert tendeur	*Bordée catamaran*

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.

_____

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)

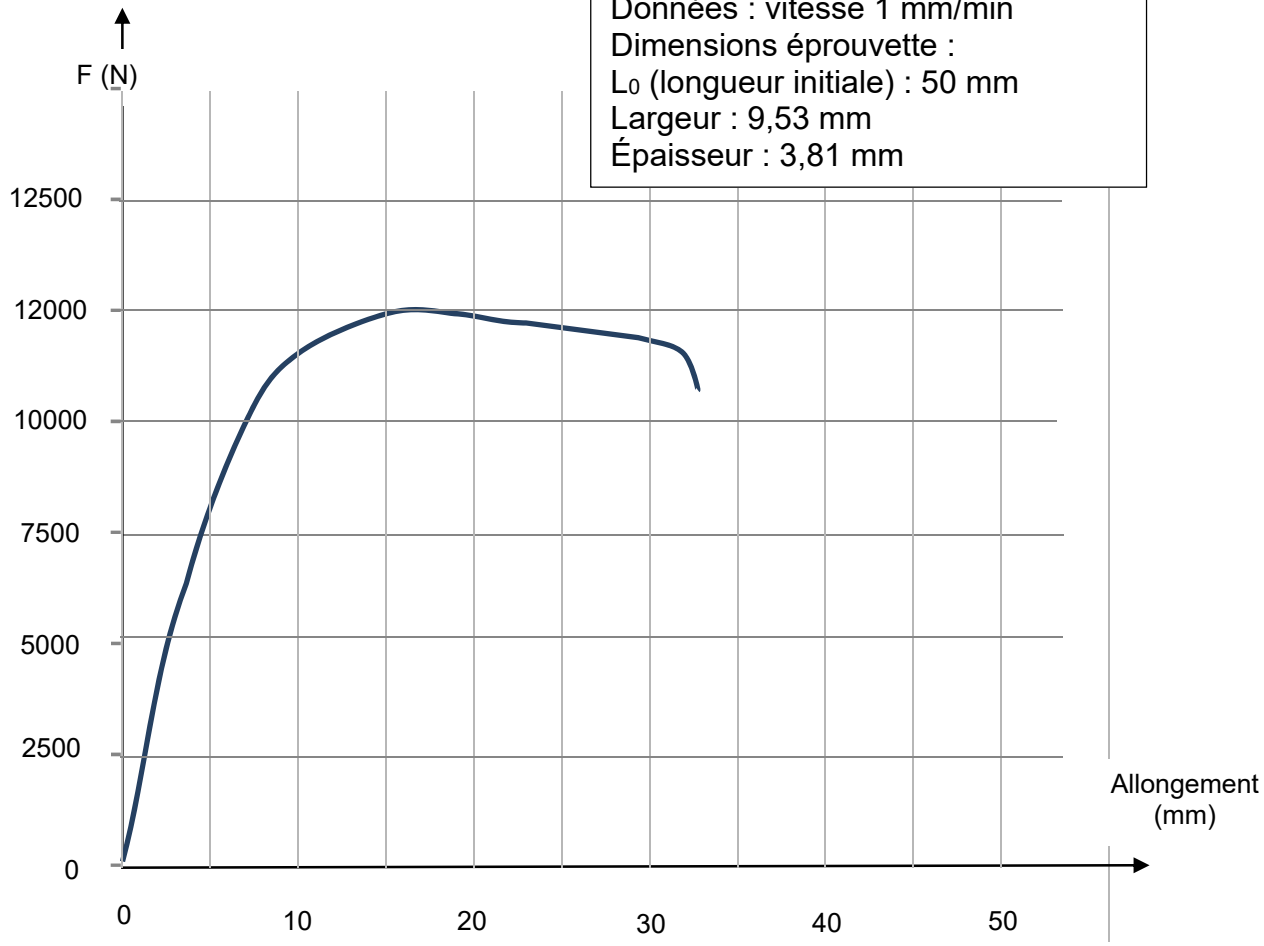
_____

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

_____

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

Données : vitesse 1 mm/min
Dimensions éprouvette :
L_0 (longueur initiale) : 50 mm
Largeur : 9,53 mm
Épaisseur : 3,81 mm



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

_____

2.7 Déterminer la force au seuil haut (Fsh) 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)**.

_____

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**.

_____

_____

_____

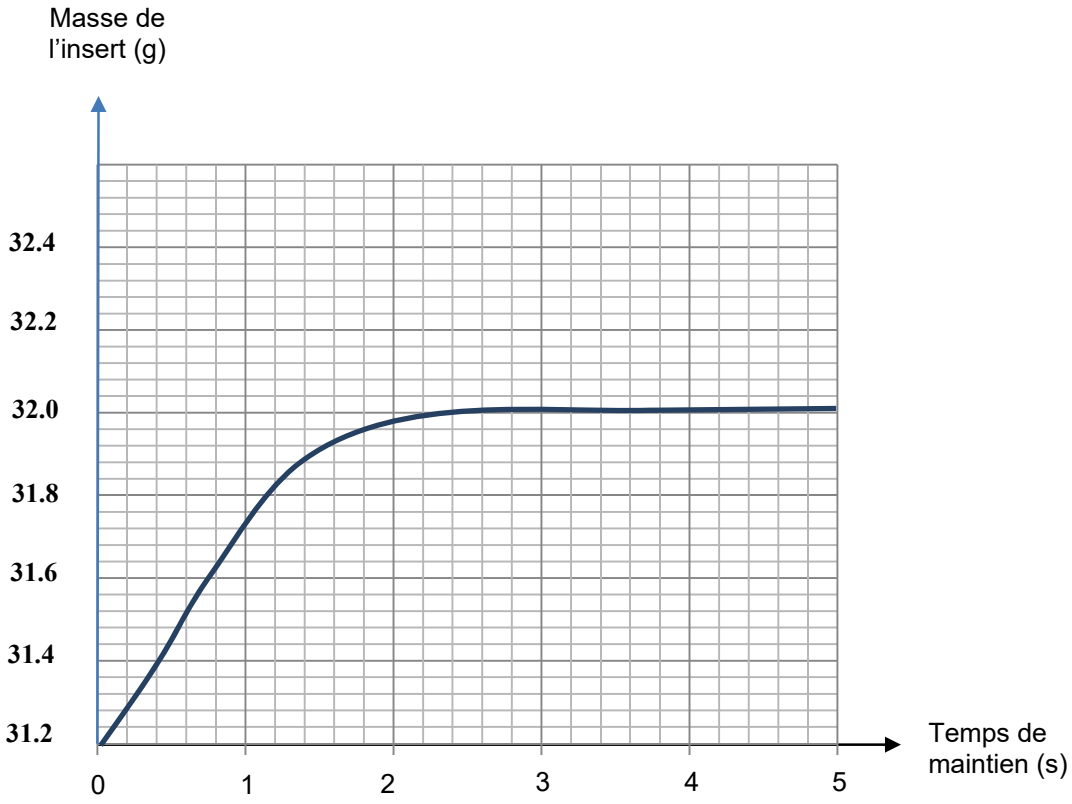
3.7 Déterminer la vitesse de rotation de la vis pour une vitesse périphérique de 0,3 m/s. **(À partir du formulaire du dossier ressources p 32/32)**

_____

_____

_____

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 ?

_____

_____

_____

_____

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.

_____

_____

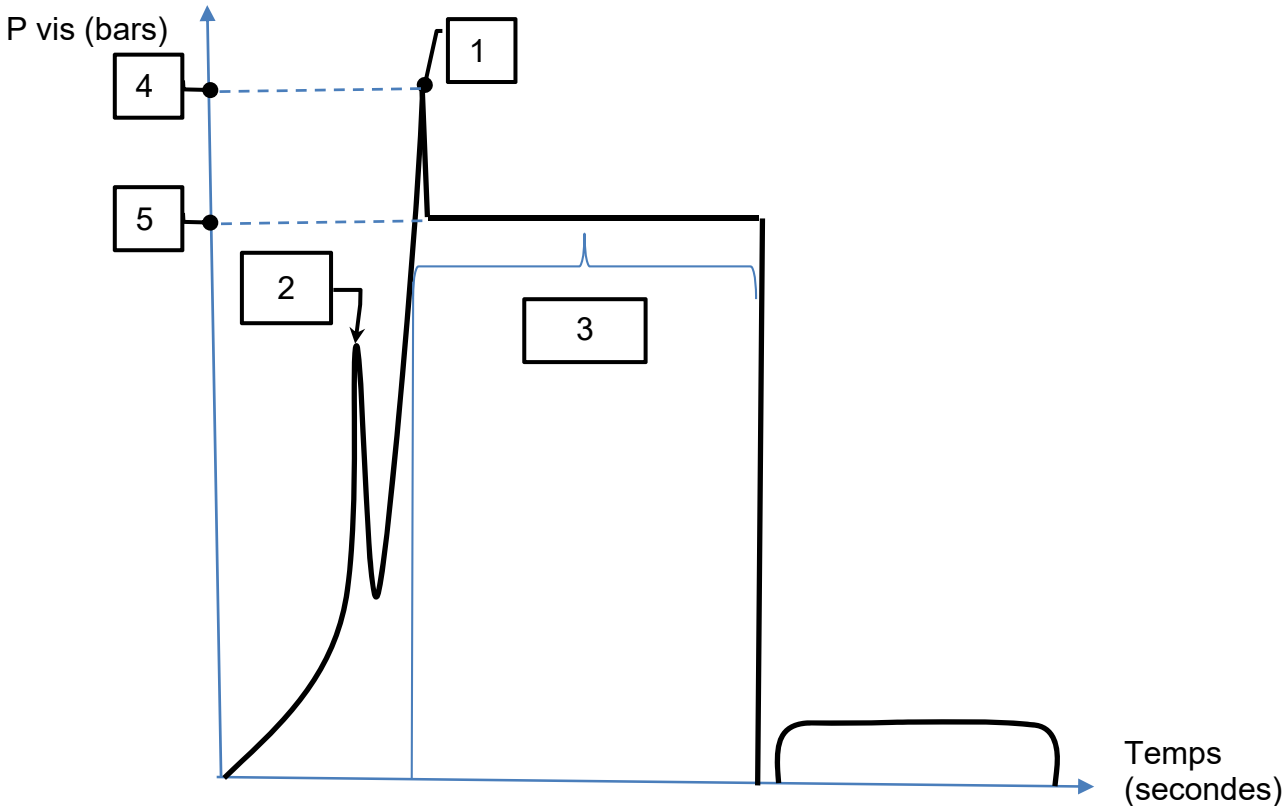
_____

_____

_____

_____

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)**.

_____

_____

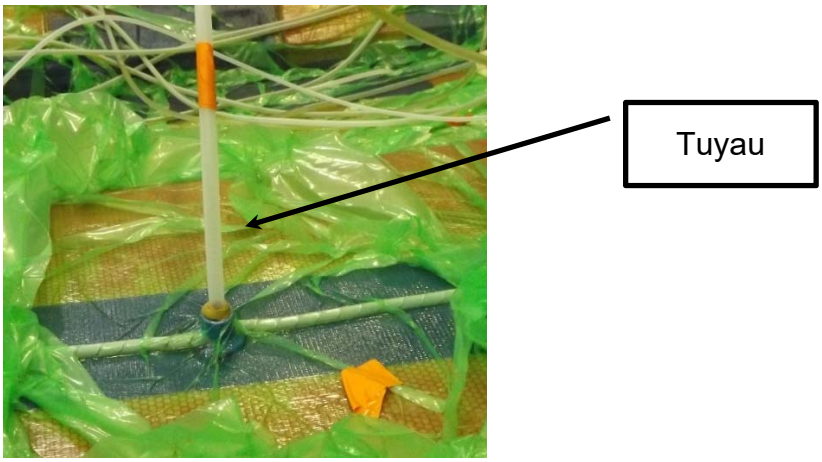
_____

_____

_____

4 - Extrusion

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



L'extrudeuse utilisée est de la marque SCAMEX.

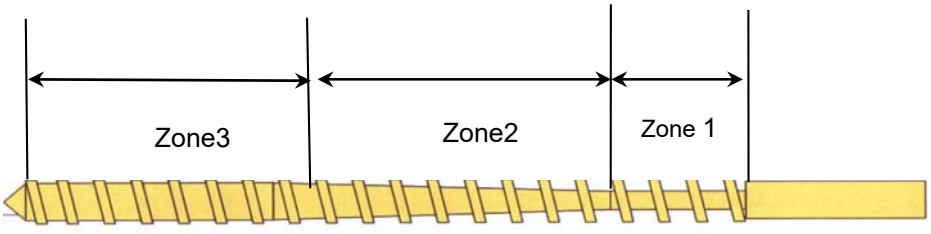
Les caractéristiques sont les suivantes :

- 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.

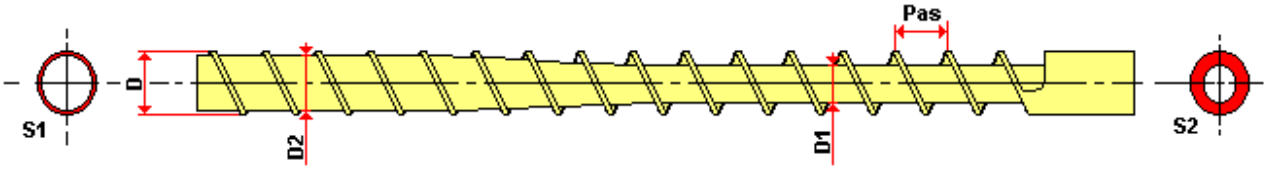


Zone 1 : _____

Zone 2 : _____

Zone 3 : _____

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 mm
- D2 = 40 mm

_____

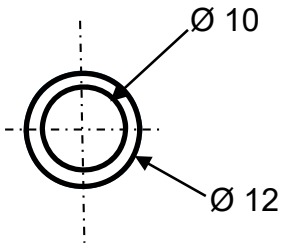
_____

_____

_____

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 :



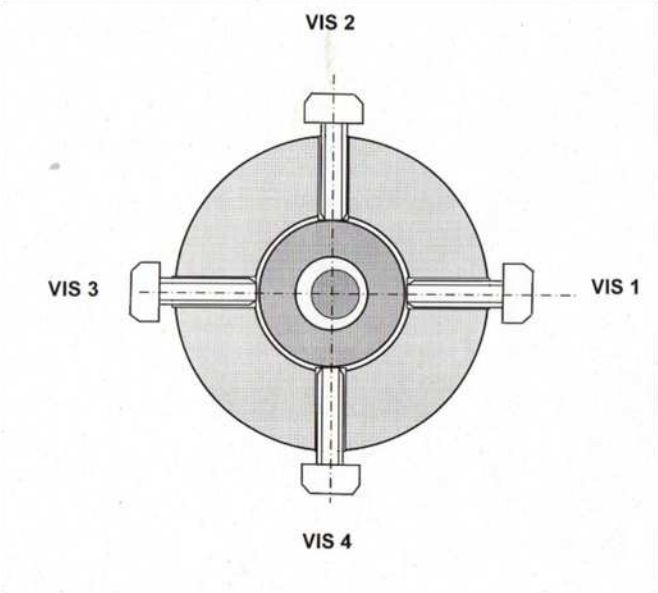
_____

_____

_____

_____

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**.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

<u>Le S.M.E.D</u>

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 ± 0,17 **moyenne $\bar{x}$ = 20,68mm**

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.

_____

_____

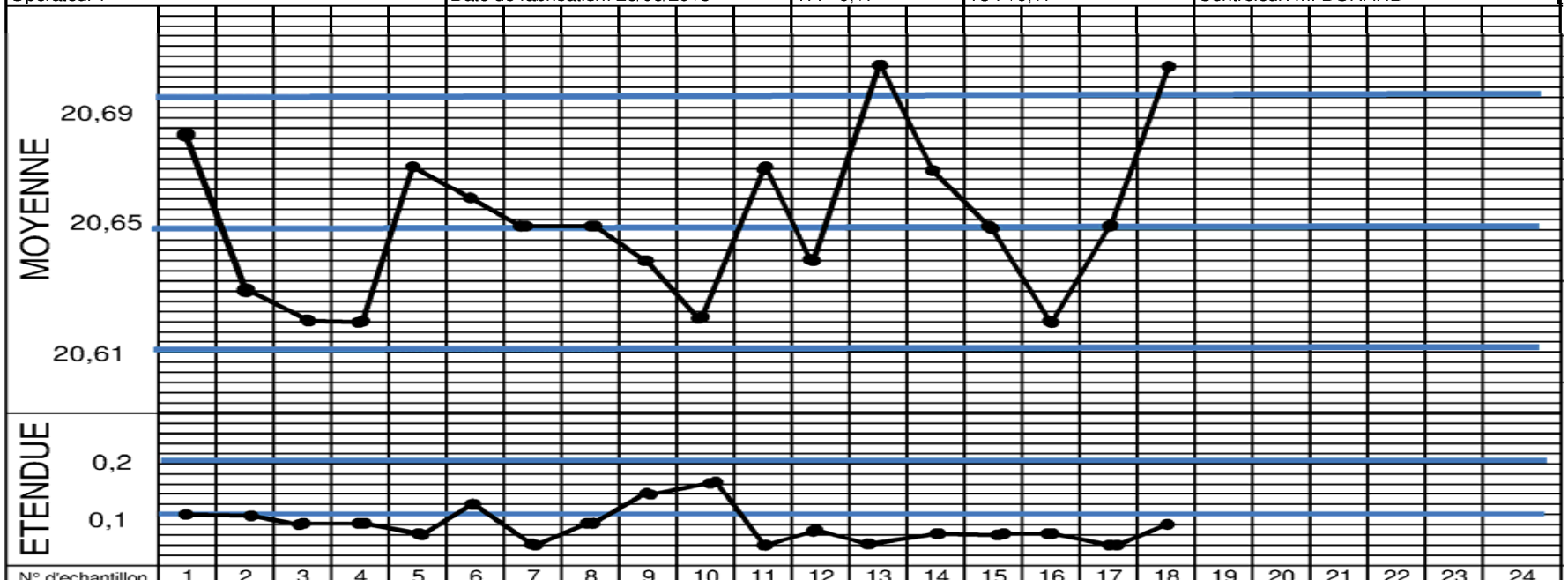
_____

_____

_____

5.12 Compléter la carte de contrôle ci-dessous

Société : Alliance caoutchouc	**Carte manuelle de contrôle de fabrication** (moyenne et étendue)																							
Machine : ENGEL ES50L	Produit : inserT D20											Caractéristique contrôlée : cote							Fréquence de prélèvement: 1 heure					
Outil :	N° OF : 5640											Désignation: passage bout							Effectif des échantillons: 5					
Opérateur : M.DUPONT	N° lot : 15											Valeur cible: 20,63 mm							Matèriel de commande: montage					
Opérateur :	Date de fabrication: 26/06/2018											Ti : - 0,17			Ts : +0,17				Contrôleur: M. DURAND					
N° d'echantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Heure	1h	2h00	03H00	04H00	05H00	06h00	07H00	08H00	09H00	10h00	11H00	12H00	13H00	14H00	15H00	16H00	17H00	18hH00	19H00	20H00	21H00	22h00		
X1	20,64	20,63	20,62	20,62	20,64	20,66	20,62	20,60	20,62	20,54	20,68	20,64	20,68	20,66	20,64	20,64	20,64	20,66	20,68	20,65	20,64	20,65		
X2	20,70	20,68	20,58	20,68	20,68	20,66	20,66	20,66	20,66	20,60	20,66	20,68	20,68	20,64	20,60	20,62	20,66	20,68	20,62	20,68	20,66	20,7		
X3	20,72	20,58	20,66	20,60	20,64	20,70	20,66	20,64	20,72	20,62	20,68	20,62	20,70	20,70	20,58	20,66	20,68	20,70	20,62	20,68	20,58	20,7		
X4	20,72	20,64	20,58	20,60	20,70	20,70	20,66	20,68	20,58	20,66	20,68	20,62	20,72	20,68	20,64	20,66	20,68	20,68	20,63	20,70	20,6	20,58		
X5	20,62	20,62	20,66	20,62	20,70	20,58	20,64	20,66	20,60	20,70	20,64	20,64	20,70	20,68	20,62	20,68	20,64	20,68	20,62	20,70	20,58	20,59		
ΣX	103,4	103,15	103,1	103,12	103,36	103,3	103,24	103,24	103,18	103,12	103,34	103,2	103,48	103,36	103,08	103,26	103,3	103,4						
$\overline{X}$	20,68	20,63	20,62	20,62	20,67	20,66	20,65	20,65	20,64	20,62	20,67	20,64	20,70	20,67	20,62	20,65	20,66	20,68						
R	0,10	0,10	0,08	0,08	0,06	0,12	0,04	0,08	0,14	0,16	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04						



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

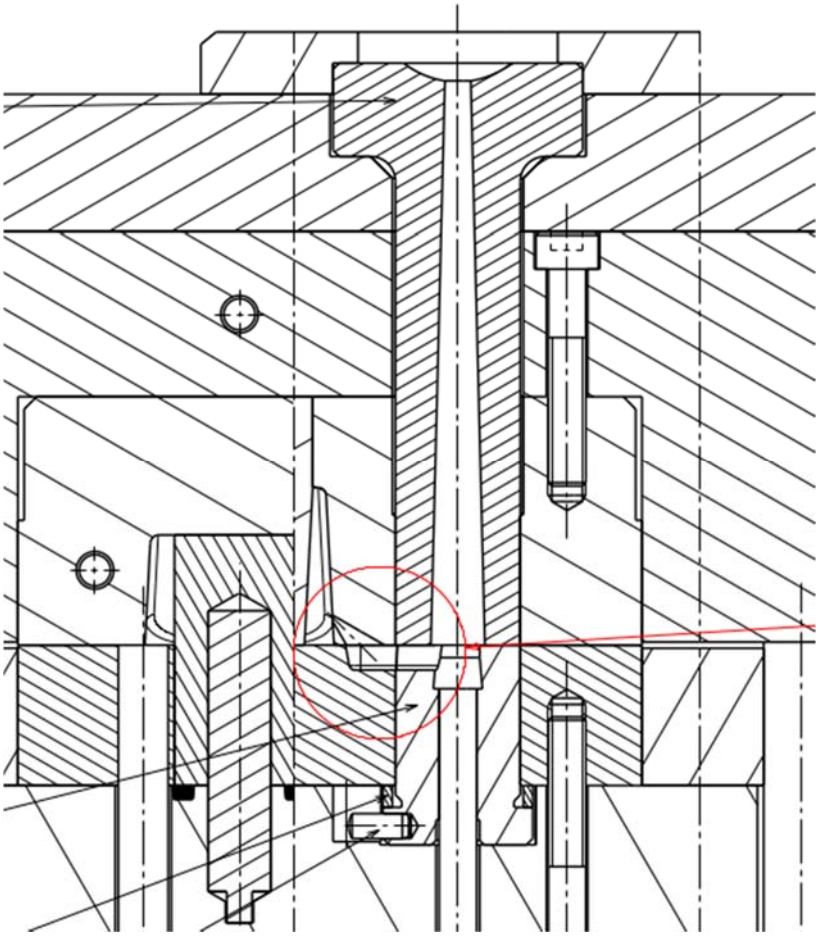
6.1 À partir du dossier ressources **pages 17 et 18/32** on vous demande de remplir le tableau de nomenclature ci-dessous.

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.

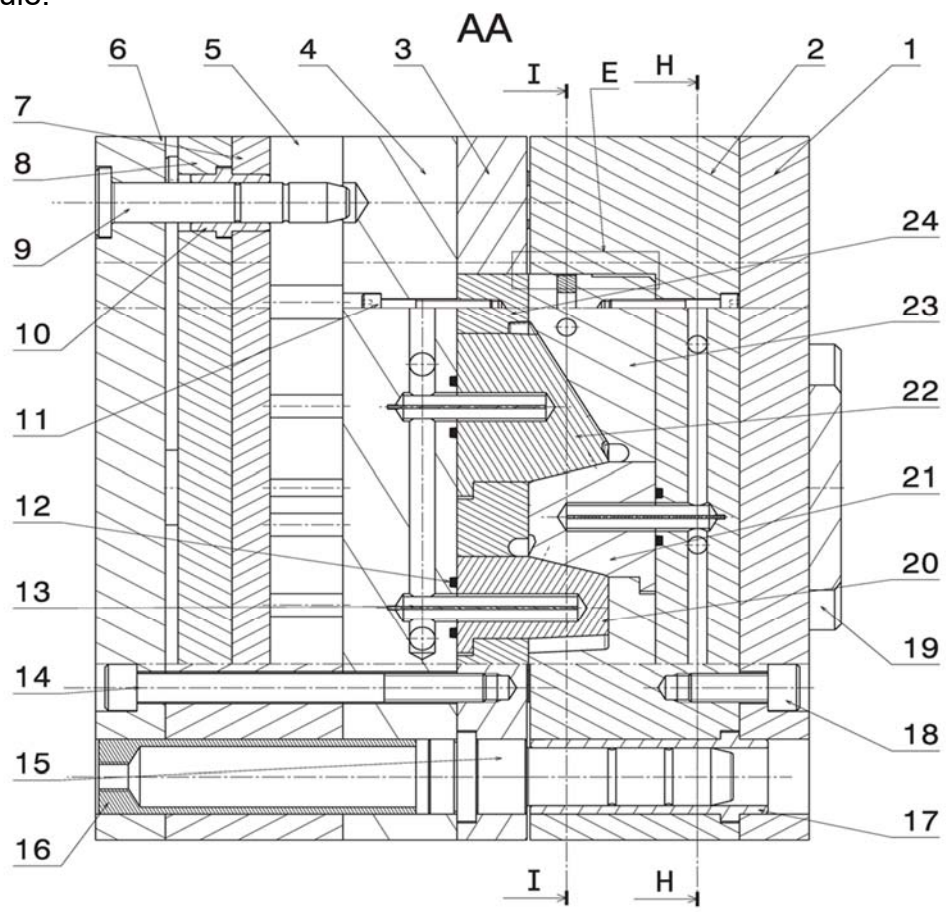
_____

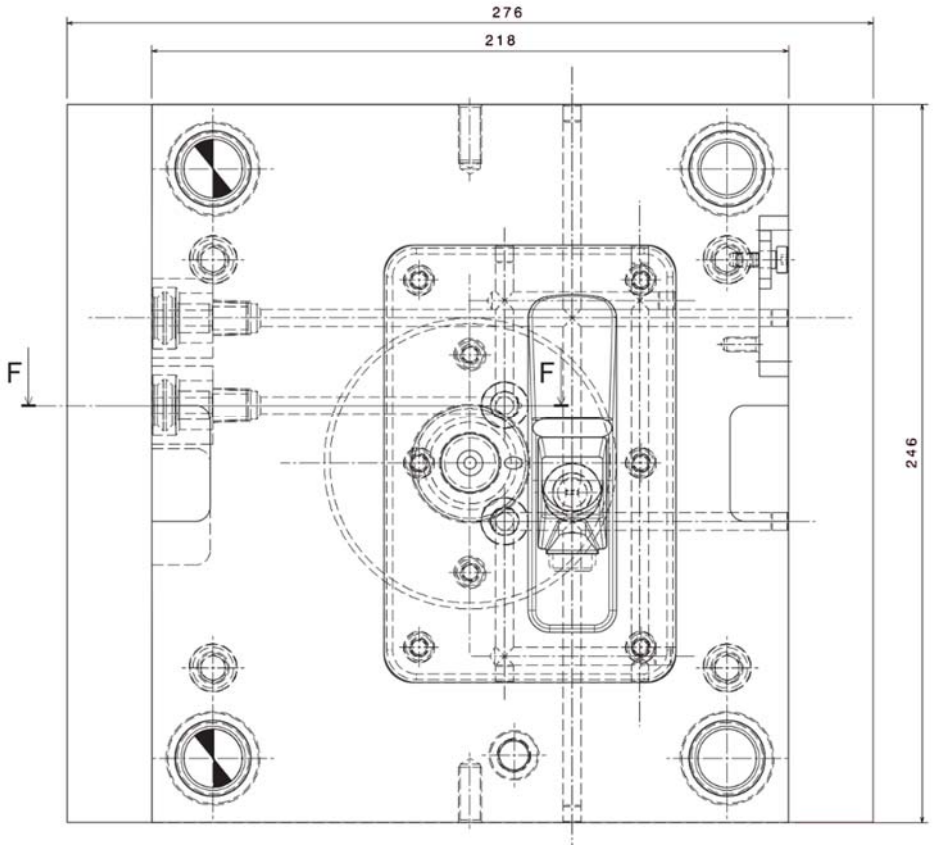
6.6 Quel est son fonctionnement ?

_____

_____

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



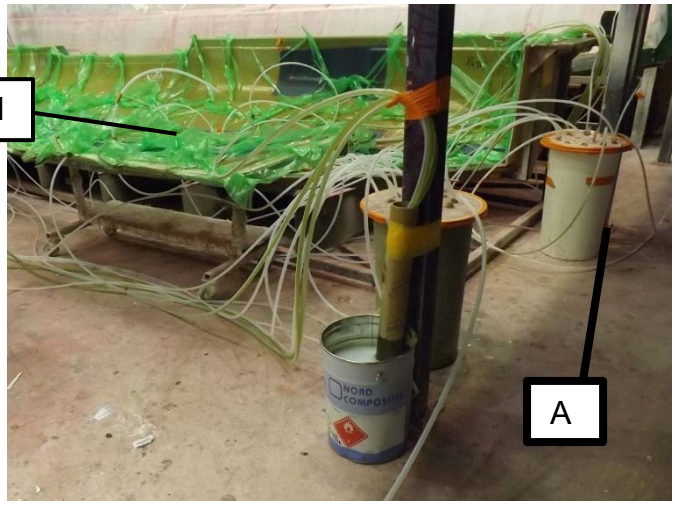


7 - INFUSION

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



7.1- Pourquoi effectue-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 ?

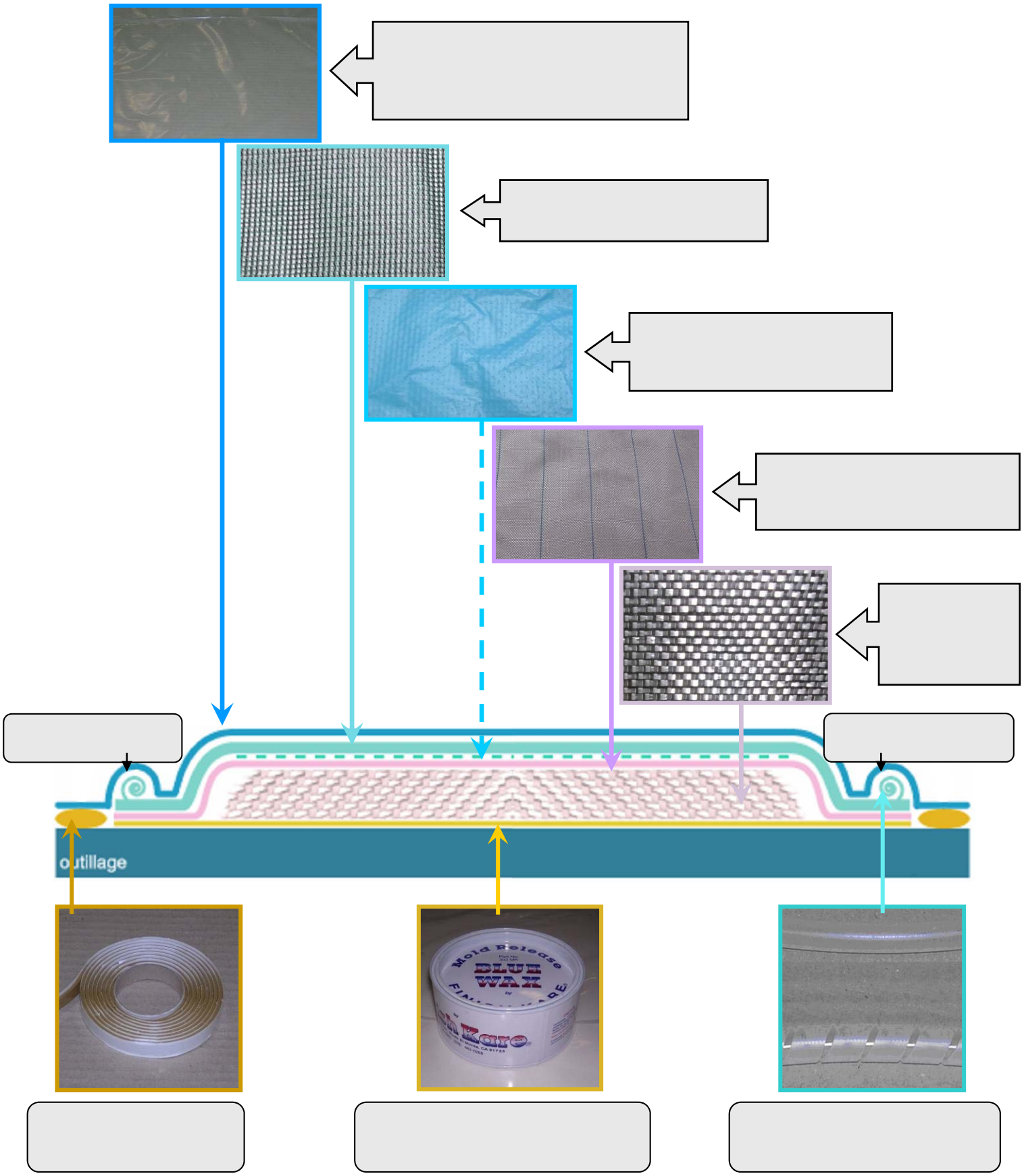
_____

_____

_____

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

Principe de l'infusion



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-ton 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 PMEC (Butanox M50) à incorporer dans la résine Norester 822 (**document ressources page 24/32**) pour une température ambiante de travail de 24°C

_____

_____

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 ?

_____

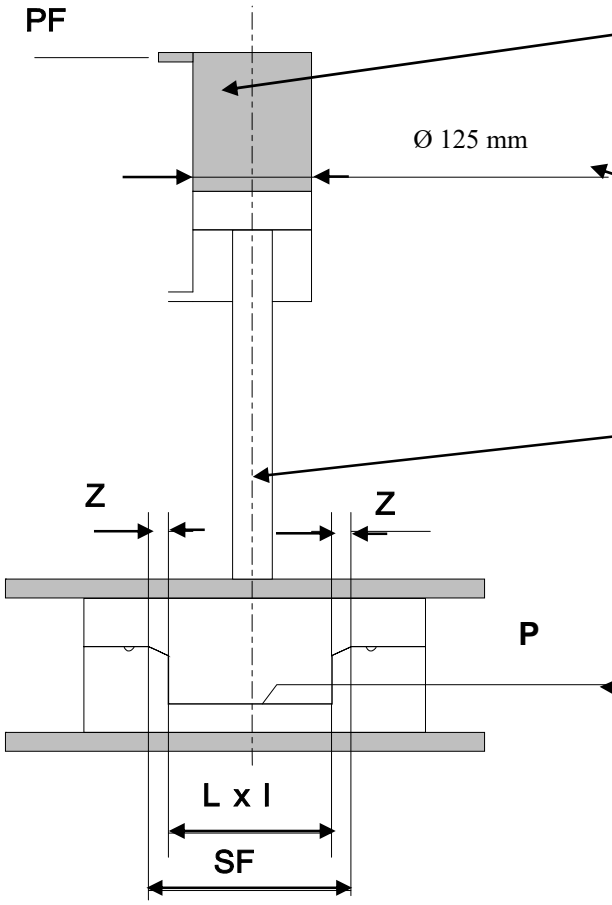
8.3 Citer 3 raisons d'avoir choisi cette résine. (**document ressources page 25/32)**

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%		

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.

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

Rappel : 1 bar = 100 000 Pa

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

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

8.6 Le détourage 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

_____

_____

_____

_____

_____

_____

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**.

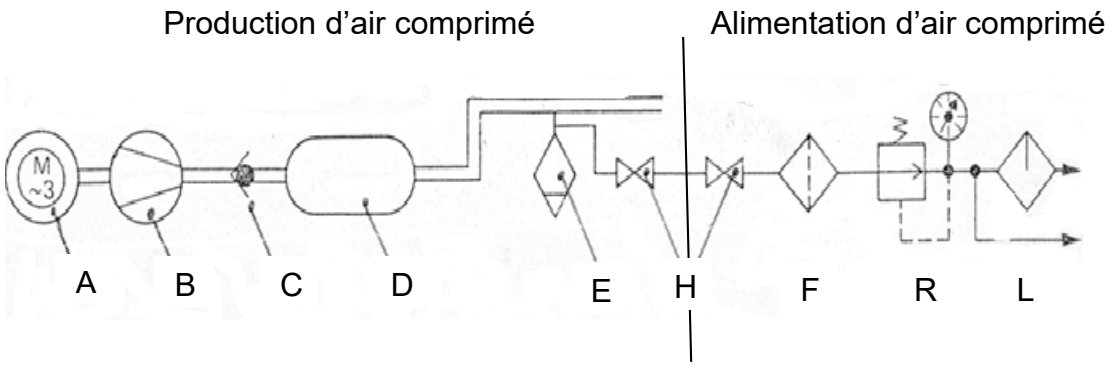
Positions		Orifices		Commande	
2 positions		3 orifices		pneumatique	
3 postions		4 orifices		électrique	
		5 orifices		manuelle	

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	

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 : _____

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.