

SESSION 2022

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.

Ce dossier se compose de 20 pages, numérotées de 1/20 à 20/20.

Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez-en un autre au chef de salle.

Seul, le présent dossier « réponses » est à rendre à la fin de l'épreuve agrafé à la copie d'examen.

Dossier Réponses

Sommaire	Page	Note
Contexte	3	
1 - L'entreprise	4	/10
2 - Les matières d'œuvres	5 et 6	/20
3 - Laboratoire	7 et 8	/30
4 - Qualité	9	/30
5 - Sécurité	10	/10
6 - Technologie	11 à 16	/70
7 - Outillage	17	/10
8 - Revalorisation	18 et 19	/30
9 - Maintenance	20	/10
Total		/220

Note : _____ / 20

Contexte

La société **Garden Shed** commercialise des abris de jardin.

Les pièces thermoplastiques en injection, expansion et thermoformage, sont sous-traitées à l'entreprise **TechnoPLAST**.

Les pièces thermoplastiques en extrusion sont sous-traitées à l'entreprise **ProfiTECH**.

Les pièces composites sont sous-traitées à l'entreprise **ComposiTECH**.



1. L'entreprise :

1.1. Exploiter l'organigramme de l'entreprise TECHNIPLAST.

1.1.1. Donner les fonctions des personnels participant au CODIR :

.../1

1.1.2. Donner la signification de l'acronyme CODIR.

.../1

1.1.3. Préciser quel service est en charge des relations avec les clients.

.../1

1.1.4. Préciser quel service est en contact avec les fournisseurs.

.../1

1.2. Travail posté :

1.2.1. Compléter le tableau suivant :

.../2

Lors d'une baisse d'activité, l'entreprise réduit le travail et passe en poste aux 3/8.

Vous devez positionner chaque équipe en MATIN – APRES-MIDI ou NUIT de façon alternée sur les 3 semaines.

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3
Équipe A			
Équipe B			
Équipe C			

1.2.2. Lors d'une forte augmentation d'activité, l'entreprise repartit ses personnels de production en 5/8 :

.../2

Compléter le tableau suivant :

	Jours 1 et 2	Jours 3 et 4	Jours 5 et 6	Jours 7 et 8	Jours 9 et 10
Équipe A	Matin	Après-midi			
Équipe B	Après-midi	Nuit			
Équipe C	Nuit				
Équipe D	Repos				
Équipe E	Repos				

1.3. CE & CHSCT

.../2

1.3.1. Donner les définitions des acronymes CE et CHSCT :

CE :

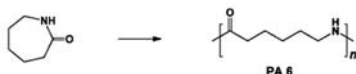
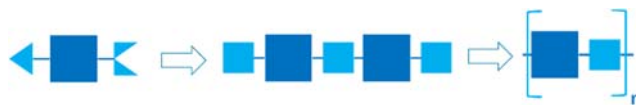
CHSCT :

L'entreprise :/10

2. Les matières d'œuvres :

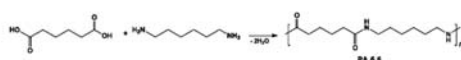
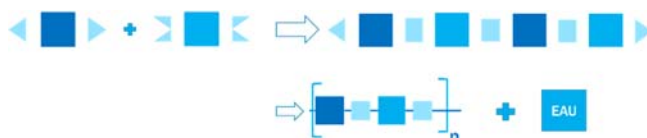
2.1. Réactions chimiques :

Associer les noms des réactions chimiques aux schémas suivants :
(Polyaddition / Polycondensation / Réticulation)



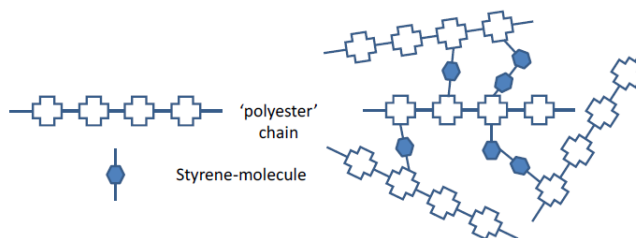
Réaction 1 :

.../2



Réaction 2 :

.../2



Réaction 3 :

.../2

2.2. Polymères

Classer les polymères dans le tableau suivant :

.../4

Polymères	Homopolymères	Copolymères
<ul style="list-style-type: none"> • PP-H • ABS • POM • PP-C • HIPS (SB) • PS (Crystal) • PEHD • PA6-PA6.6 		

Les matières d'œuvre 1 :/10

2.3. Diagramme PVT

2.3.1. Préciser ce que représente un diagramme PVT du PP (**CELSTRAN PP GF20 0553 BLACK**).

.../2

2.3.2. Préciser la morphologie (structure) du matériau PP (**CELSTRAN-PP GF20 0553 BLACK**).

.../2

2.3.3. Donner le nom du phénomène physico-chimique correspondant au point où la courbe devient rectiligne.

.../2

2.3.4. En vous aidant de la formule, donner la masse volumique du matériau à 230°C à la pression atmosphérique (1bar).

.../1

2.3.5. En vous aidant de la formule, donner la masse volumique du matériau à 20°C à la pression atmosphérique (1bar).

.../1

2.3.6. Donner le nom des phénomènes physiques liés à l'évolution de la température du matériau.

- Avec un accroissement de la température :

.../1

- Avec une diminution de la température :

.../1

Les matières d'œuvre 2 :/10

3. Laboratoire :

La mise au point de l'arbalétrier a été faite avec un PP homopolymère non chargé.

Lors des premiers essais d'assemblage du cabanon, ce matériau n'a pas donné satisfaction.

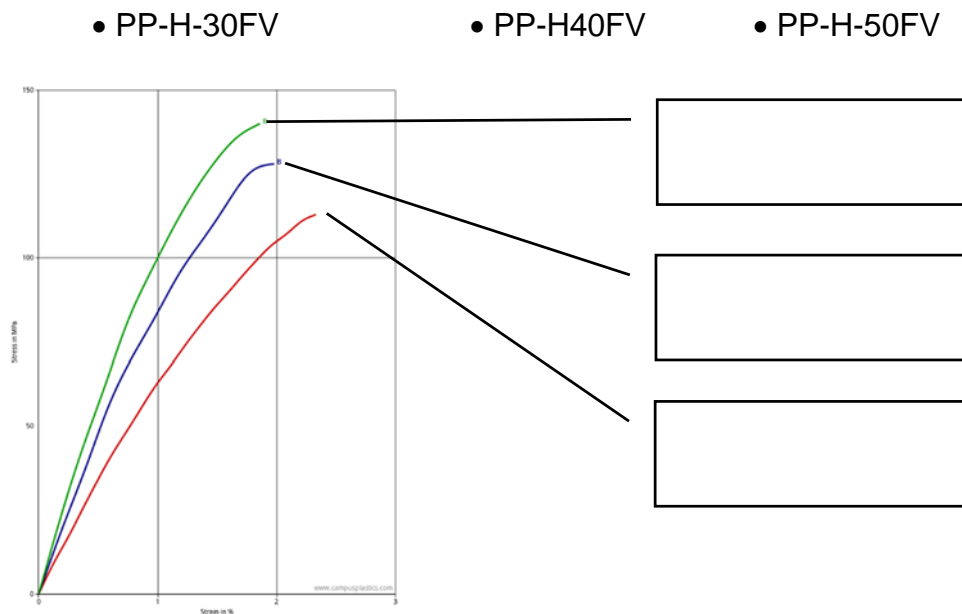
Différents grades de PP ont été essayés.

3.1. Entourer les conséquences sur le procédé d'injection du remplacement du PP-H par un PP-H 30FV sur :

- Le temps de dosage : **Augmentation / Diminution**
- La pression d'injection : **Augmentation / Diminution**
- Le retrait volumique : **Augmentation / Diminution**

.../3

3.2. Associer une courbe de traction avec un type de PP chargé.



.../3

3.3. Cocher la référence d'additif à ajouter à la formulation de PP-H-30FV pour :

3.3.1. Augmenter sa **ténacité**

.../4

☐ Noroplast®8000 ☒ Queo™203 ☐ Uvasorb®-HE-88FD ☐ Irgaguard® F3000

3.3.2. Améliorer sa **résistance aux UV**

☐ Noroplast®8000 ☐ Queo™ 203 ☐ Uvasorb®-HE-88FD ☐ Irgaguard® F3000

3.3.3. Réduire l'accumulation de **poussière à la surface**

☐ Noroplast®8000 ☐ Queo™ 203 ☐ Uvasorb®-HE-88FD ☐ Irgaguard® F3000

3.3.4. Améliorer sa résistance **aux mousses et moisissures**

☐ Noroplast®8000 ☐ Queo™203 ☐ Uvasorb®-HE-88FD ☐ Irgaguard® F3000

Laboratoire 1 :/10

3.4. À l'aide du dossier ressources,

3.4.1. Préciser à quel essai correspond le terme HDT. Donner une description de l'essai en français.

.../4

3.4.2. Préciser l'intérêt de cette information dans le cadre :

3.4.2.1. Du procédé d'injection

.../2

3.4.2.2. De la vie du produit final (cabanon de jardin)

.../2

3.4.3. Donner la valeur de la résistance au choc Charpy (Chp) du matériau chargé 40% fibre de verre à 23°C.

.../2

3.4.4. Cocher le nom de la propriété matériau mesurée par cet essai :

.../2

☐ Rigidité

☐ Dureté

☐ Résilience

☐ Ténacité

3.4.5. Donner la valeur de la résistance au choc **entailé** Charpy (ChpN) du matériau chargé 50% fibre de verre à 23°C.

.../2

3.4.6. Cocher le nom de la propriété matériau mesurée par cet essai :

.../2

☐ Rigidité

☐ Dureté

☐ Résilience

☐ Ténacité

3.4.7. Donner la valeur du module d'Young (MPa) du matériau chargé 50% fibre de verre.

.../2

3.4.8. Cocher le nom de la propriété matériau associée à cet essai :

.../2

☐ Rigidité

☐ Dureté

☐ Résilience

☐ Ténacité

Laboratoire 2 :/20

4. Qualité :

.../5

4.1. Amélioration continue :

Détailler les 5 grandes étapes d'une démarche 5S.

(Phase 1) :

(Phase 2) :

(Phase 3) :

(Phase 4) :

(Phase 5) :

4.2. Méthode de résolution de problème Ishikawa / 5 M

4.2.1. Sous quelle forme graphique cette méthode est-elle le plus couramment représentée ?

.....

.../2

4.2.2. Compléter la première ligne du tableau ci-dessous avec la signification de chacun des 5 M ou 5 types de causes racines.

.../5

4.2.3. Classifier dans le tableau suivant les différentes causes racines dans la colonne correspondante.

.../18

Liste de causes racines :

Température de l'atelier / Compétences équipiers / Taux de rebroyé / Pied à coulisse / Vétusté / Maintenabilité / Balances / Taux d'humidité / Capabilité machine / Non-conformité du lot / Point de commutation / Expérience professionnelle / Température de l'eau de réseau / Temps de maintien / Temps de cycle.

M :	M :	M :	M :	M :

Qualité :/30

5. Sécurité :

5.1. Entourer le pictogramme correspondant à la situation 1 observée dans le dossier ressources.



.../1

5.2. Donner le risque associé à la situation 1 du dossier ressources.

.../1

.....

.....

.....

5.3. Proposer des voies d'amélioration afin de réduire ce risque :

.../2

.....

.....

.....

5.4. Donner deux risques associés à la situation 2 du dossier ressources.

.../1

.....

.....

.....

5.5. Proposer des voies d'amélioration afin de réduire ce risque :

.../2

.....

.....

.....

5.6. Donner la signification de SST :

.../1

.....

5.7. Donner la signification de COV :

.../1

.....

5.8. Donner la signification de TMS :

.../1

.....

Sécurité :/10

6. Technologie

6.1. Injection

6.1.1. Préparation de la production et organisation de la production en injection.

Déterminer la pression dans l'empreinte :

Données :

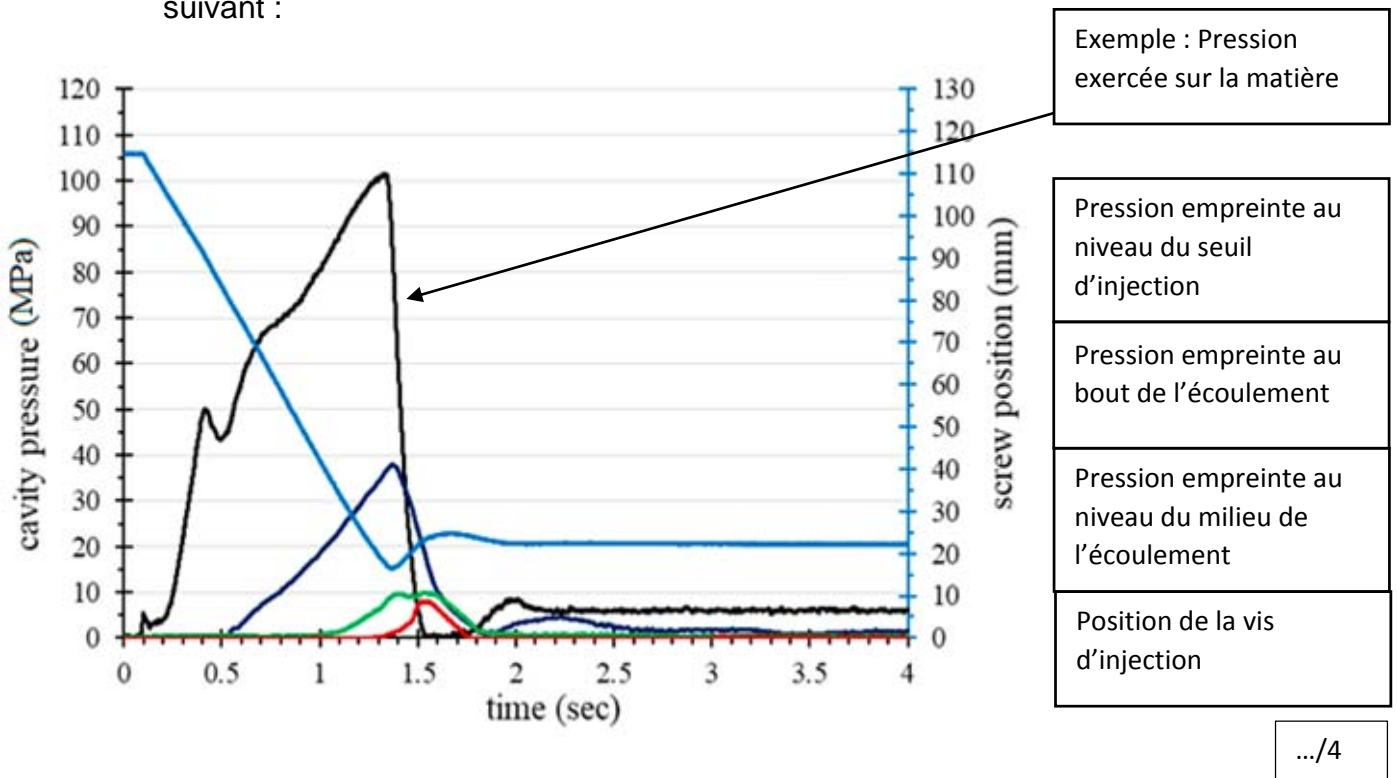
- Épaisseur pièce moyenne : 2,5mm
- Longueur maximale d'écoulement : 250mm
- Matériau injectée : PP :

Déterminer la pression d'injection avec l'abaque d'estimation de la pression dans l'empreinte.

Exprimer la pression en bar.

.../3

6.1.2. Relier, avec une flèche, les légendes aux courbes correspondantes dans le graphique suivant :



6.1.3. Entourer le terme correspondant à l'évolution de la pression au seuil d'injection en fonction des paramètres suivants :

- Longueur d'écoulement : **Augmentation / Diminution**
- Épaisseur de la pièce : **Augmentation / Diminution**
- Viscosité du matériau injecté : **Augmentation / Diminution**

.../3

Technologie 1:/10

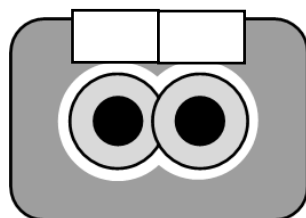
6.2. Extrusion

Les panneaux alvéolaires sont produits par coextrusion.

L'extrudeuse A (bi-vis co-rotative) extrude l'âme du panneau alvéolaire en PP 30FV.

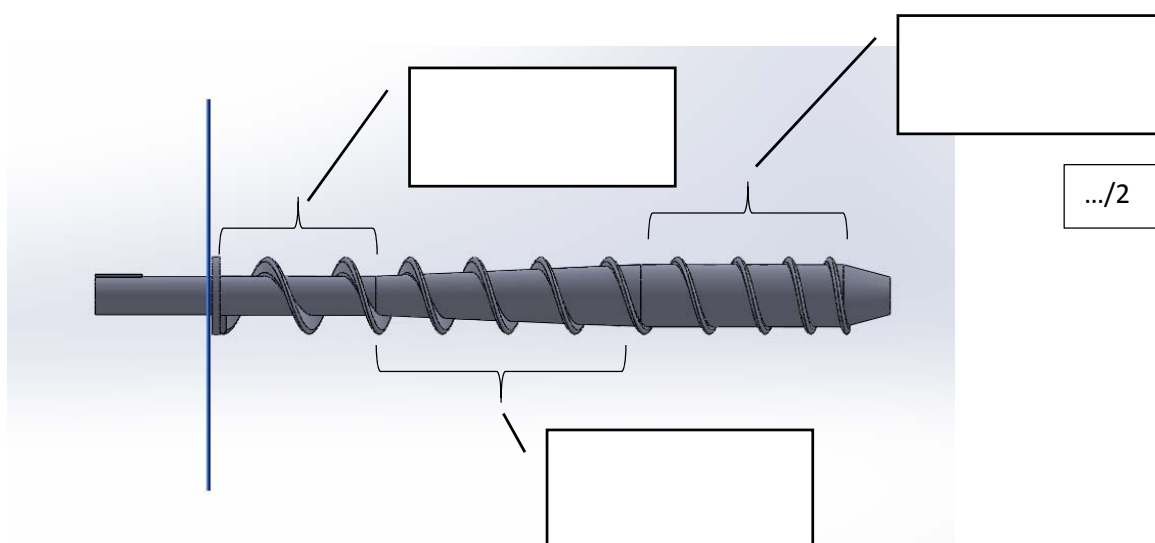
L'extrudeuse B monovis coextrude le PP marron stabilisé aux UV.

6.2.1. Représenter dans les rectangles ci-dessous le sens de rotation des vis de plastification de l'extrudeuse A :



.../2

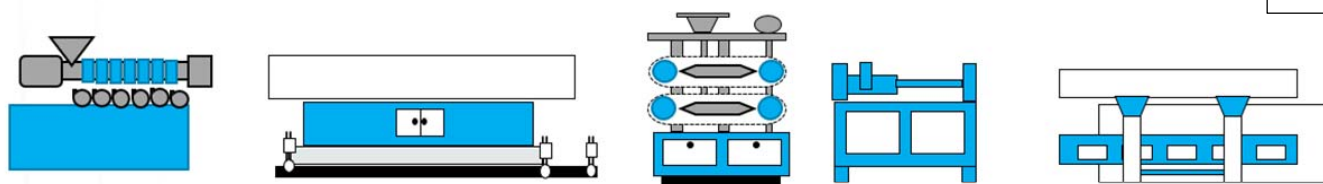
6.2.2. Compléter le schéma avec le nom des différentes zones de la vis de l'extrudeuse B :



.../2

6.2.3. Compléter le tableau ci-dessous :

.../10



Composants					
Fonction					

6.3. Calculs préliminaires pour l'extrusion :

Débit massique de la ligne d'extrusion :	740	kg/h
Section du panneau :	66	cm ²
Longueur panneau :	1	m

Déterminer la masse volumique en g/cm³

Masse volumique 1350,0 kg/m³
g/cm³ .../1

Calculer le débit volumique en m³/h (arrondir à 3 chiffres après la virgule)

Débit volumique m³/h .../1

Convertir le débit volumique en cm³/h

Débit volumique cm³/h .../1

Convertir le débit volumique en cm³/min

..... cm³/min
.../1

Calculer la vitesse linéaire du profilé en sortie de conformateur

..... cm/min
Vitesse linéaire m/min
.../1

Déterminer le temps entre chaque coupe avant stockage

..... s
Intervalle entre coupe s
.../1

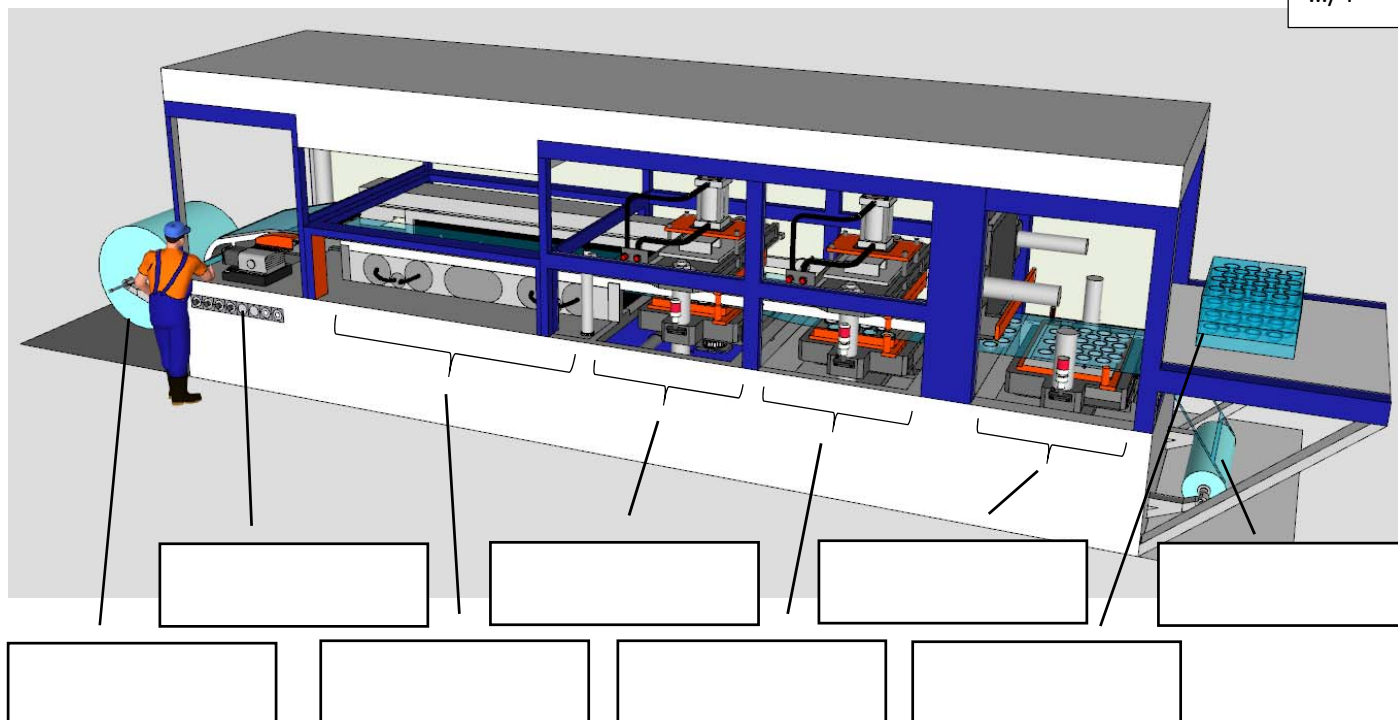
Technologie 2:/20

6.4. Thermoformage

6.4.1. Compléter la légende de la vue 3D d'une machine de thermoformage haute cadence :

Rouleau de déchets / Zone de formage / Zone de découpe / Zone de chauffage / Rouleau d'alimentation / Produits finis / Zone de dégrappage / Pupitre opérateur.

.../4



6.4.2. Calculs préliminaires pour le thermoformage :

Données d'entrée

Largeur de la plaque :	100,0	mm
Longueur de la plaque :	200,0	mm
Épaisseur initiale de la plaque :	1,0	mm
Surface développée (Sf) après formage :	40000,0	mm ²

Calculer la surface initiale (Si) de la plaque en mm²

Surface initiale mm² .../1

Calculer le volume de la plaque initiale en mm³

Volume de la plaque initiale mm³ .../1

Calculer le volume de la plaque développée en mm³

Volume de la plaque développée mm³ .../2

Calculer l'épaisseur moyenne finale théorique en mm

..... mm .../2

Calculer le taux d'étirage (Sf/si)

..... %

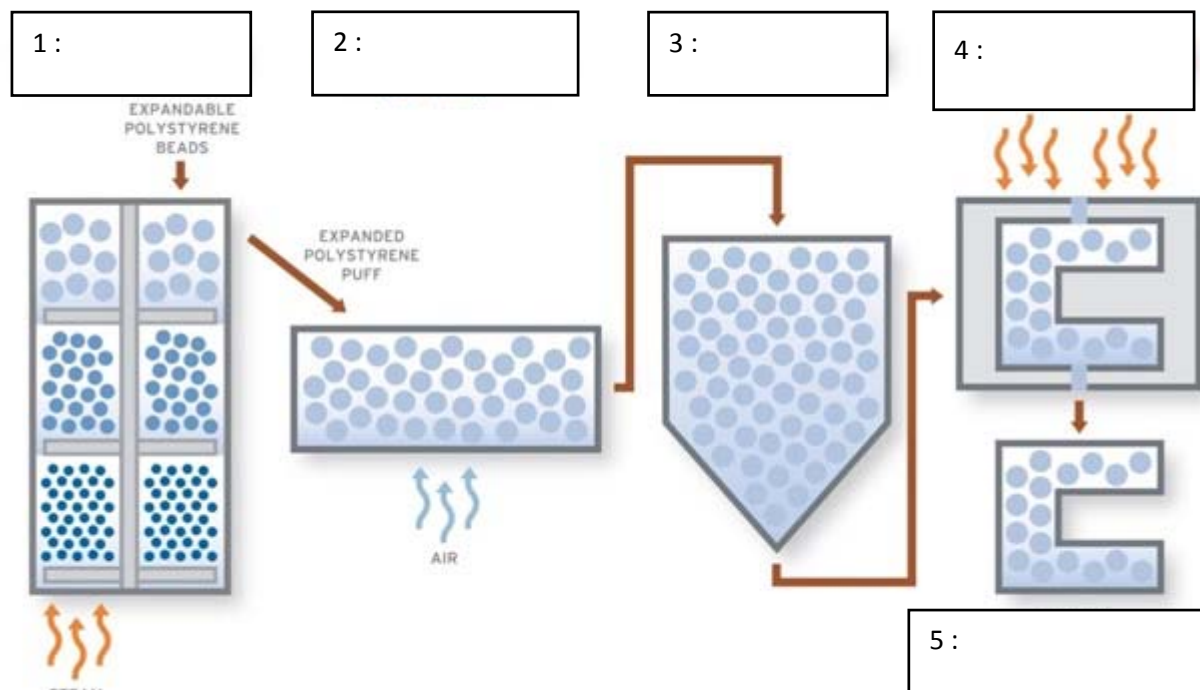
Technologie 3:/10

6.5. Expansion

6.5.1. Donner les noms des différentes étapes du procédé d'expansion :

.../5

Maturation / Moulage-injection / Éjection / Séchage / Pré-expansion.



6.5.2. Préciser quel agent expansant est couramment utilisé dans ce procédé.

.../1

Préciser le nom du produit activant l'expansion.

.../1

6.5.3. Calculs préliminaires :

Données d'entrée

Masse pièce : 35 g
 Nombre d'empreinte : 4
 Temps de cycle : 72 s

Calculer la cadence process en pièces / h

..... pc/h

.../1

Calculer la consommation de matière horaire en kg/h

..... kg/h

.../2

Technologie 4:/10

6.6. Drapage

Les prototypes des dalles qui composent le sol du cabanon ont été réalisés en drapage.

6.6.1. Compléter le tableau suivant en vous appuyant sur le schéma d'une installation drapage type dans le dossier ressources.

Ref	Nom traduit en Français	...	Fonction	...
A		/5		/10
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J	Papier calibré Prescale® Fujifilm		Indique que la dépression visée a été atteinte	
K				

6.6.2. Préciser l'intérêt de mettre en place un thermocouple au contact de la pièce à infuser.

.....

.....

.....

6.6.3. Préciser le nom du phénomène observé avec ce thermocouple.

.....

6.6.4. Préciser l'intérêt de mettre le pot d'alimentation en résine sur une balance et de se munir d'un chronomètre.

.....

.....

.....

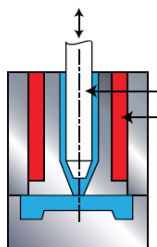
Technologie 5 :/20

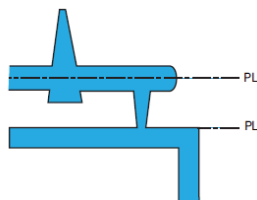
7. Outillage :

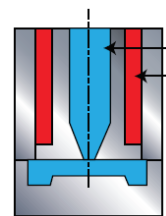
7.1. Injection : **Les seuils d'alimentation**

7.1.1. Associer les noms des seuils d'injection suivants avec le schéma correspondant :

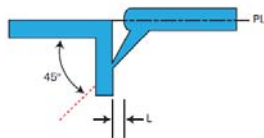
Busette chaude / Busette à obturateur / Pin point / Sous-marin / Queue d'arronde / En nappe

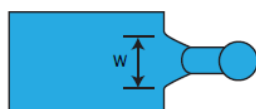


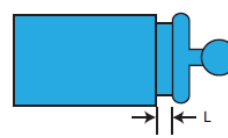




.../6







7.1.2. Préciser l'intérêt d'un seuil sous-marin.

.../1

7.1.3. Préciser le type de technologie de moule associé au seuil pin point.

.../1

7.1.4. Préciser l'intérêt d'un moule à canaux chauds.

.../1

7.1.5. Donner le nom du périphérique nécessaire au pilotage d'un moule à canaux chauds.

.../1

Outillage :/10

8. Revalorisation :

8.1. Remettre dans l'ordre chronologique les étapes du **cycle de vie** d'un produit plastique :

N°	Étapes chronologiques
1	Extraction d'hydrocarbures
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	Broyage
12	Coumpoundage
13	
14	Filtration
15	Homogénéisation en silos
16	Stockage
FIN	Revalorisation

Étapes à replacer
Vapocraquage
Granulation initiale
Fin de vie produit 1
Collecte
Granulation du régénéré
Vie produit
Injection produit 1
Distillation
Polymérisation
Tri

.../10

8.2. Classification :

Le recyclage des matières plastiques n'est pas encore optimal. Après un sondage auprès d'industriels, une démarche d'identification des causes de non performance du recyclage a été lancée. Le résultat du sondage est présenté dans le tableau ci-dessous.

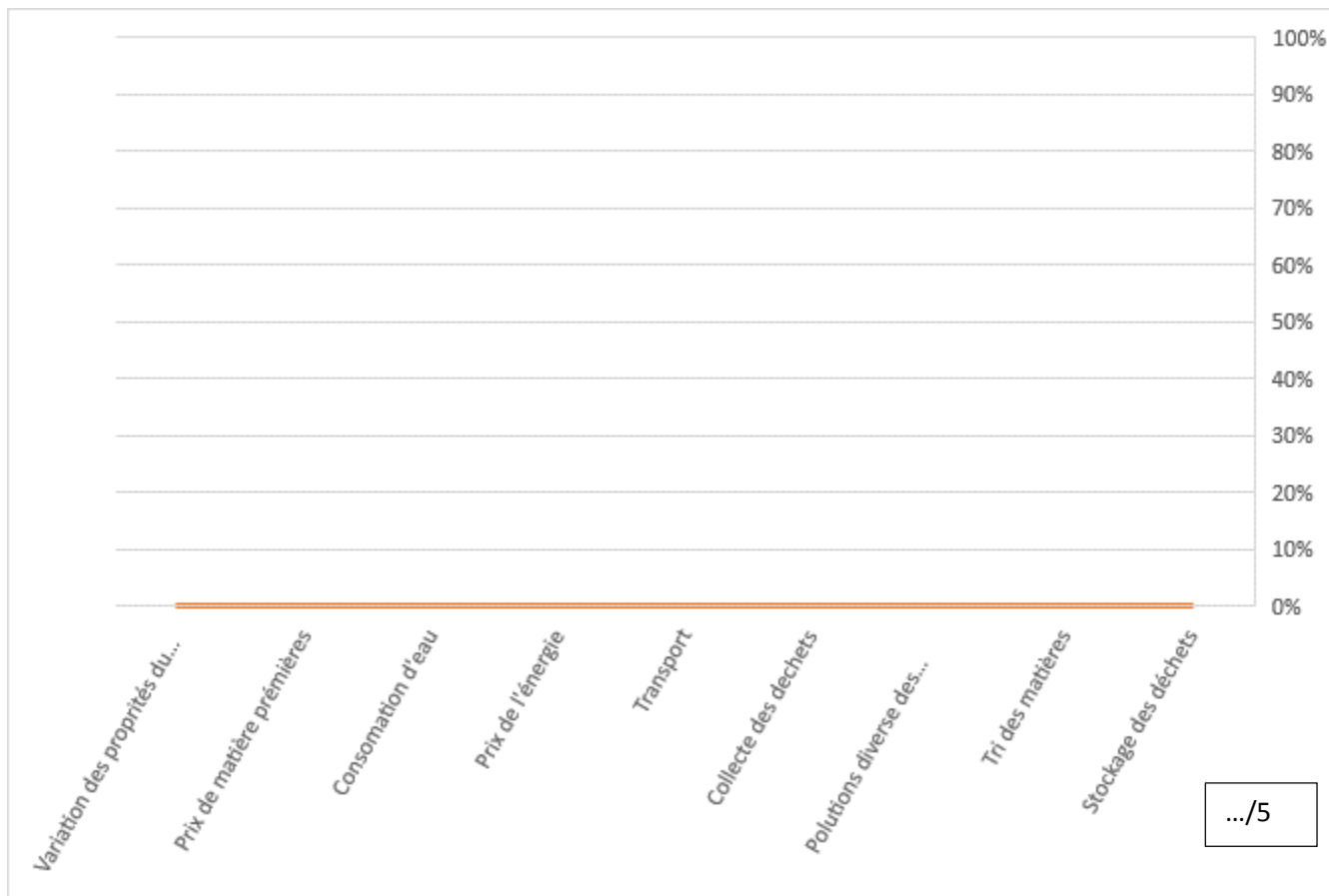
8.2.1. Calculer le pourcentage de chaque facteur limitant.

.../10

8.2.2. Calculer le pourcentage cumulé de chaque facteur limitant.

Type de facteurs limitants	Nombre	%	% cumulé
Variation des propriétés du recyclé	100		
Prix des matières premières	65		
Consommation d'eau	35		
Prix de l'énergie	32		
Transport	24		
Collecte des déchets	20		
Pollutions diverses des matières	10		
Tri des matières	5		
Stockage des déchets	2		100%
Total :			

8.2.3. Tracer le graphique correspondant au tableau de la page précédente :



8.2.4. Préciser les deux pistes majeures d'amélioration mises en évidence par ce sondage et cette méthode de classification :

.....

.....

.....

.../3

8.2.5. Donner le nom usuel de cette méthode.

.....

.....

.../2

Revalorisation :/30

9. Maintenance :

9.1. Donner la définition de la maintenance préventive :

.../1

9.2. Préciser l'intérêt de faire de la maintenance préventive :

.../1

9.3. Donner la définition de la maintenance curative :

.../2

9.4. Donner un exemple d'opération de maintenance curative :

.../1

9.5. Exploiter un plan de maintenance préventive :

9.5.1. Donner la fréquence **(en heures)** de lubrification des patins à rouleaux du plateau mobile.

.../1

9.5.2. Donner la fréquence de remplacement des éléments filtrants de la presse d'injection.

.../1

9.5.3. Donner la fréquence de nettoyage de la grille d'aération moteur de la pompe.

.../1

9.5.4. Donner la fréquence de nettoyage et détartrage du refroidisseur d'huile.

.../1

9.5.5. Donner la fréquence de vidange de l'huile hydraulique.

.../1

Maintenance :/10