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 2022

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTIQUES ET COMPOSITES

Sciences et Technologie

CONSIGNES POUR LE CORRECTEUR

Évaluation par compétences (grille Excel) :
Assurez-vous auprès de votre chef de centre que vous avez bien la version numérique de la grille d'évaluation par compétences.

- Veuillez mettre le numéro d'anonymat en haut à gauche.
- Remplir le tableau en mettant le chiffre 1 dans les cases correspondant au niveau de compétence.

Le tableau de compétence ce remplira automatiquement

CORRIGÉ

Sommaire (du sujet)	Page	Note
1. L'entreprise	3	/8
2. Matières	4 à 5	/20
3. Laboratoire	6 à 7	/15
4. Choix machines	8 à 10	/30
5. Préparation de production	11 à 13	/30
6. Thermoformage	14 à 15	/10
7. Soudage	16	/12
8. Gestion de production	17 à 19	/28
9. Communication technique	20	/10
10. Maintenance	21	/7
11. Composite	22 à 23	/30
	TOTAL SUR	200

Ce corrigé se compose de 22 pages.

1. L'entreprise

L'entreprise **MinSùlià̀o** est certifiée **ISO 9001 et ISO 14001** et doit être auditée pour la reconduction et l'amélioration de ses certifications.

1.1 : À quoi correspond l'acronyme ISO ? ___/2

Organisation Internationale de Normalisation

(International Organization for Standardization)

1.2 : Cocher la norme qui porte sur l'environnement ? ___/2

- ISO 9001 ■ ISO 14001

D'après le dossier ressources (page2) :

1.3 : Quelles sont les matières utilisées en thermoformage ? ___/2

- PVC
- PLA

1.4 : Quel est le nombre d'heures hebdomadaires qu'effectue un salarié de l'entreprise ? (Voir dossier ressource page 2)

Réponse : 5 x 8 = 40 heures ___/2

.../8

CORRIGÉ

2. Matières

2.1 : Les éléments du porte-clés sont fabriqués avec différentes matières plastiques.
Compléter le tableau suivant :
(voir dossier ressource page 3)

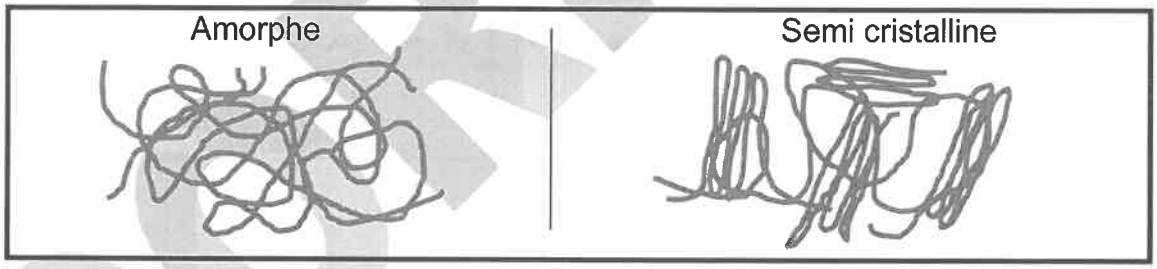
/5

Éléments	Abréviations	Noms (en toutes lettres)	Familles	Morphologie (structure)
Les carters	ABS	Acrylonitrile Butadiène Styrène	Styrèniques ou TP	Amorphe
Le jeton	PP	Polypropylène	Polyoléfines ou TP	Semi-cristalline
Le tiroir	POM	Polyoxyméthylène	Poly(acétal)	Semi-cristalline

2.2 : Représenter les structures macromoléculaires suivantes :

/2

Représentations



2.3 : Différencier les deux structures en entourant les bonnes réponses :

/4

Propriétés	Amorphe		Semi cristalline	
Résistance aux solvants	Bonne	Mauvaise	Bonne	Mauvaise
Retrait au refroidissement	Important	Faible	Important	Faible
Rigidité	Bonne	Mauvaise	Bonne	Mauvaise

CORRIGÉ

2.4: L'entreprise décide de charger la matière du jeton et du support chipset avec du talc.

Donner un avantage à charger cette matière avec du talc : /1

- Diminution des retraits post moulage et des retassures. Augmente la stabilité dimensionnelle.

2.5 : Parmi les matières que transforme l'entreprise (voir dossier ressources page 2), en citer deux qui nécessitent un traitement préalable contre l'humidité. /2

- PS et ABS
- POM
- PVC

2.6 : Nommer le périphérique utilisé pour ce traitement : /2

- Étuve ou Dessiccateur

2.7 : Quel défaut pourrait apparaître si ce traitement n'est pas réalisé ? /2

- Givrage, traces inesthétiques

2.8 : La coque blister pour l'emballage du porte-clés est en PVC.

Donner le nom français de cette matière dont PVC est l'acronyme anglais.

/2

- Polychlorure de Vinyle.....

.../20

CORRIGÉ

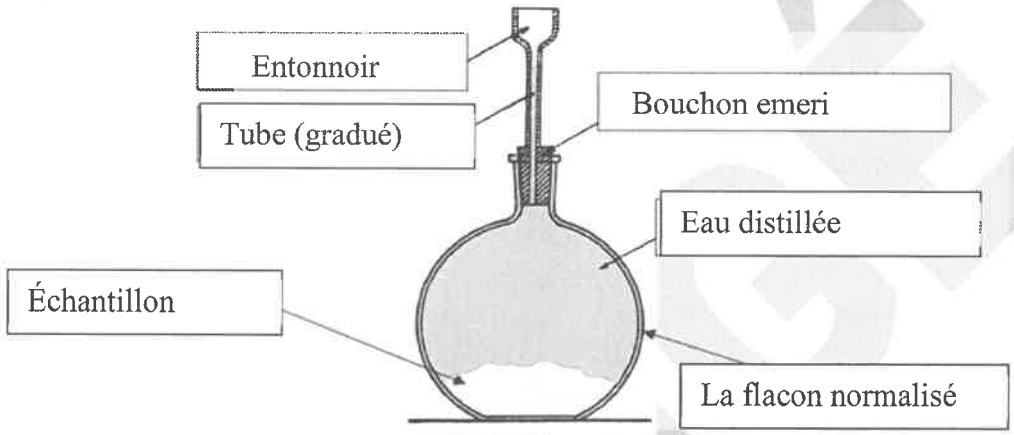
3. Laboratoire

Dans le but de vérifier la conformité des matières pour les différents éléments du porte-clés, le bureau des méthodes vous demande de contrôler les valeurs suivantes :

3.1. Le jeton et le support chipset

3.1.1. : Renseigner les désignations du pycnomètre avec les termes suivants :

Entonnoir, bouchon, tube, échantillon, flacon normalisé, eau distillée



___/3

3.1.2. : Déterminer la masse volumique :

Valeurs des pesées :

M1 (pycnomètre rempli seul) : M1=114,62 g
M2 (pycnomètre rempli + échantillon à l'exterieur) : M2=121,79 g
M3 (pycnomètre rempli avec l'échantillon à l'interieur) : M3=116,87 g

$Mv = M / M'$

M = M2 – M1

M'= M2 – M3

___/4

Détails de vos calculs (arrondir au dixième) .....

M = 121.79 – 114.62 = 7.17

M'= 121.79 – 116.87 = 4.92

Mv = 7.17 / 4.92 = 1.45

Résultat : 1.45 (g/cm³)

3.1.3. : Déterminer les valeurs mini, maxi et attendue de la masse volumique par rapport à la condition d'acceptation.
Vérifier sa masse volumique au pycnomètre (voir dossier ressources page 5)

Condition d'acceptation : ±10%

Cocher la case correspondante.

Lot validé : OUI ■ **NON** □

Valeur attendue : ...1.36

Valeur mini : .....1.22 ou 1.23

Valeur maxi :.....1.49 ou 1.5

___/3

CORRIGÉ

3.2 Les carters

Vous devez vérifier la résistance au choc Charpy **en ISO179/1eU** de l'ABS utilisé pour valider la mise en production des carters (voir dossier ressources page 7):

3.2.1 : Calculer la section moyenne (S) des éprouvettes et la résistance au choc Charpy moyenne (a) puis compléter le tableau ci-dessous :

___/2

Valeurs moyennes sur 10 éprouvettes (non entaillées)

Largeur moyenne **X**	Épaisseur moyenne **Y**	Section en **S** mm² **= largeur x épaisseur X Y**	Énergie absorbée **E**(en J)	Résistance **a** (en kJ/m²) **=(E x 1000) / S**
10,02	4,04	10.02 x 4.04 = 40.4808	7,355	7.355 x 1000 / 40.4808 = 181.69

3.2.2 : Validation : D'après la fiche technique de la matière, valider ou non le lot (cocher la case)

___/3

Condition d'acceptation : ±2 kj/m²

Résistance calculée : 181.69 **kJ/m²**

Résistance relevée : 180 **kJ/m²**

Lot validé : OUI ■ **NON** □

.../15

CORRIGÉ

4. Choix machine

Vous êtes en charge de choisir la presse à injecter la plus économique parmi celles dont dispose l'entreprise (voir dossier ressource page 10).

⚠ UN SEUL OUTILLAGE ASSURE LA PRODUCTION DE CHAQUE ELEMENT

Il s'agit d'un moule dont les canaux d'alimentation sont escamotables (voir dossier ressources page 9).

4.1 : Compléter le tableau suivant des caractéristiques des pièces à produire (voir dossier ressource page 4, 5, 6, 7, 8). ___/13

	Les carters	Le jeton	Le tiroir	Le support chipset
Masse (M) en g	**4,95**	**1,32**	**2,10**	**1,10**
Masse volumique (Mv) en g/cm3	**1,04**	**1,36**	**1,41**	**1,36**
Volume en cm3 (v=M/Mv)	**4,76**	**0,97**	**1,49**	**0,81**
Calculer les surfaces ci-dessous :				
Surface projetée en cm²	**Carter 1 + carter 2** **6,22 + 6,69 =** **12,91**	**Π x 1.16² = 4,23**		

4.2 : Les carters, qui ont la plus grande surface projetée, sont les pièces qui demandent la plus grande force de verrouillage. On vous demande donc de déterminer cette force de verrouillage (voir dossier ressources page 10).

4.2.1 : Relever la pression d'injection moyenne pour cette matière. ___/2

Réponse : **1 200 bars**

CORRIGÉ

4.2.2 : Les pertes de charge étant estimées à 55%, calculer la pression dans les empreintes.

(Pression empreintes = pression injection moy – pertes de charges)

Détails des Calculs :

1 200 – 55% = 540 bars

___/2

4.2.3 : Déterminer la force d'injection (FI) : La surface des canaux pour alimenter les empreintes des carters est de 4 cm².

(FI = pression empreintes x surface projetée de la moulée)

___/3

Détails des Calculs :

12,91 + 4 = 16,91 cm² (1pts)

FI = 540 x 16,91 = 9131,4 daN (2pts)

4.2.4 : donner le résultat en kN :

Réponse : **91,31 kN**

___/2

4.2.5 : Pour assurer un bon verrouillage, nous prendrons une marge de + 10%. Déterminer la force de verrouillage nécessaire :

Détails des Calculs :

91,31 + 10% = 100,44 kN

___/2

CORRIGÉ

4.3 : Choisir la presse à injecter. Vous tiendrez compte d'une force de verrouillage de 100kN, de l'encombrement du moule et des caractéristiques des presses à injecter de l'entreprise (voir dossier ressources pages 9 et 10).

Choix de la presse à injecter la plus économique possible :

DK CODIM 650-200

___/2

Justifiez votre choix :

___/4

- Toutes les presses peuvent assurer le verrouillage,
- Seule la ARBURG 250-75 a un alésage de plateau fixe à 110. Il y a possibilité pour les autres d'ajouter une bague de 110-125.
- Le moule ne passe pas entre colonnes sur : - ARBURG 250- ARBURG 500, ARBURG 750 et la SANDRETTO
- Il reste 3 presses et nous choisissons une DK CODIM 650 car moins énergivore que les autres.
- Passage entre colonnes accepté
- Force de verrouillage la plus basse

.../30

CORRIGÉ

5. Préparation de la production

Le bureau d'étude de l'entreprise souhaite mettre à disposition du monteur régleur une fiche de réglages pour chaque pièce composant le porte-clés.

On vous demande donc de préparer cette fiche de réglage pour les carters et le support chipset qui seront produit avec la même matière et de la même couleur.

5.1 : Déterminer les besoins pour une production de 300 000 porte-clés.
Compléter le tableau ci-dessous. (voir dossier ressource page 4) /8

	Carters	Tiroir	Support chipset	Jeton
Masse 1 pièce en g	4,95	2,10	1,1	1,32
Masse 300 000 pièces en g	1 485 000	630 000	330 000	396 000
% colorant	2	0	3	3
Masse colorant en g	29 700	0	9 900	11 880
Masse matière vierge en g	1 455 300	630 000	320 100	384 120

5.2 : Combien de sacs de 25 Kg d'ABS et de sacs de 10 kg de colorant l'entreprise doit-elle commander pour la production des carters ? /6

Détails des Calculs :

Pour l'ABS:.....

1 455,3 / 25 = 58,2 (2pts) soit 59 sacs (1pt)

Pour le colorant :.....

29,7 / 10 = 2,97 (2pts) soit 3 sacs (1pt)

CORRIGÉ

5.3 : Détermination du temps de maintien.

5.3.1 : Calculer les masses moyennes des essais et compléter ce tableau : ___/5

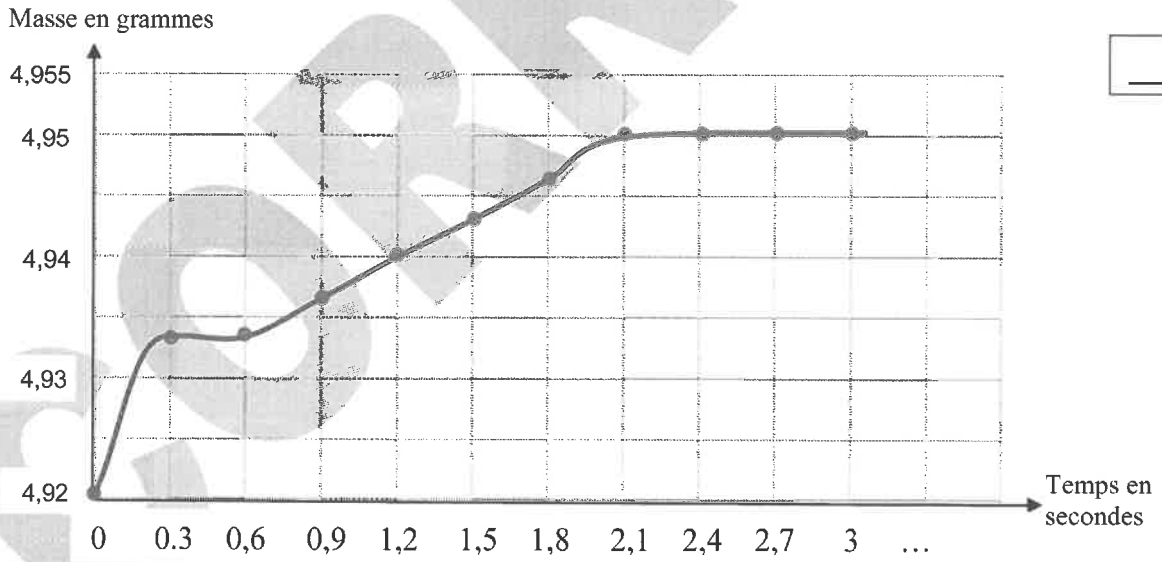
Masses des moulées relevées en fonction du temps de maintien lors des essais primaires

Temps en secondes	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3
Moulée1	4.92	4.93	4.94	4.93	4.94	4.94	4.95	4.96	4.93	4.95	4.94
Moulée2	4.93	4.94	4.93	4.94	4.94	4.95	4.93	4.95	4.96	4.96	4.95
Moulée3	4.91	4.93	4.93	4.94	4.94	4.94	4.96	4.94	4.96	4.94	4.96
Moy	4,92	4,93	4.933	4,937	4,94	4,943	4,947	4,95	4,95	4,95	4,95

(Arrondir à 0,001 près)

5.3.2 : Tracer le graphique des masses moyennes en fonction du temps de maintien :

___/5



5.3.3 En fonction de votre courbe, déterminer le temps de maintien optimal.

___/2

Temps de maintien obtenu : …2,1 secondes……..

CORRIGÉ

5.4 : Compléter la fiche de réglages pour les carters : ___/4

À l'aide du dossier ressources et de vos différents résultats, vous devez renseigner les cases blanches de cette fiche de réglages destinée au monteur régleur :

Tenir compte des réponses antérieures du candidat pour la notation.

FICHE DE REGLAGES 塑料

Nom Presse : DK CODIM 650-200	Nom du produit : **Porte-clés multifonctions**	
Désignation matière : **ABS**	Sous-produits : - **Carters**	
Réf matière : Terluran GP-22		
% colorant : 2 %	T°C étuve : 80 °C	Temps étuve : 2 à 4 h
Températures : 260 | 250 | 240 | 230 | 220 buse	T°C moule mobile : 60 °C	T°C moule fixe : 60 °C
Bloc chaud ~~oui~~ non	Zone 1	Zone2 | Zone3

FERMETURE

Course ouverture : 200 mm	Début course sécurité : 140 mm	Début éjection : 180
Pression sécurité : 16 b	Force de verrouillage : 100,44 kN	Course éjection : 15 mm

INJECTION

Dégagement : 20 mm	Profil dosage : Non	Contre pression : 10 b
Course dosage : 2,45 cm	Vitesse rotation : 100 t/min	Décompression : 8 mm
Vitesse injection maxi : 200 mm/s	Pression maxi sur matière : 2000 b	

Paliers injection : NON							
Courses							
vitesses							
0mm							dosage
Paliers maintien : NON							
Temps (s)							0
pressions							

Moment de commutation : 9,8 mm	Temps de maintien : 2,1s
Temps refroidissement restant : 7 s	Pression maintien max : 350 b
Surveillances en secondes	Dosage : 3
	Injection : 1.5
Date validation :	Visa du responsable :

…/30

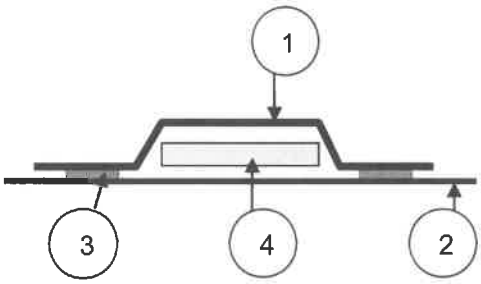
6. Thermoformage

Pour présenter le porte-clés en grande surface, la société **MinSùliào** décide de l'emballer sous blister en PVC sur un support en carton au logo de la société.

Il sera soudé par haute fréquence puis perforé afin de le suspendre dans les rayons de ces magasins.

6.1 Compléter la nomenclature ci-dessous avec le repère des éléments du blister.

___/4



4	Pièce à emballer (le porte-clés)
3	Zone de soudure
2	Support en carton
1	Coque (blister)

6.2 Quel autre type d'emballage thermoformé l'entreprise aurait-elle pu adopter ?

___/1

- Le Skinpack

6.3 Préciser le rôle du porte-clés dans le cycle de formage ?

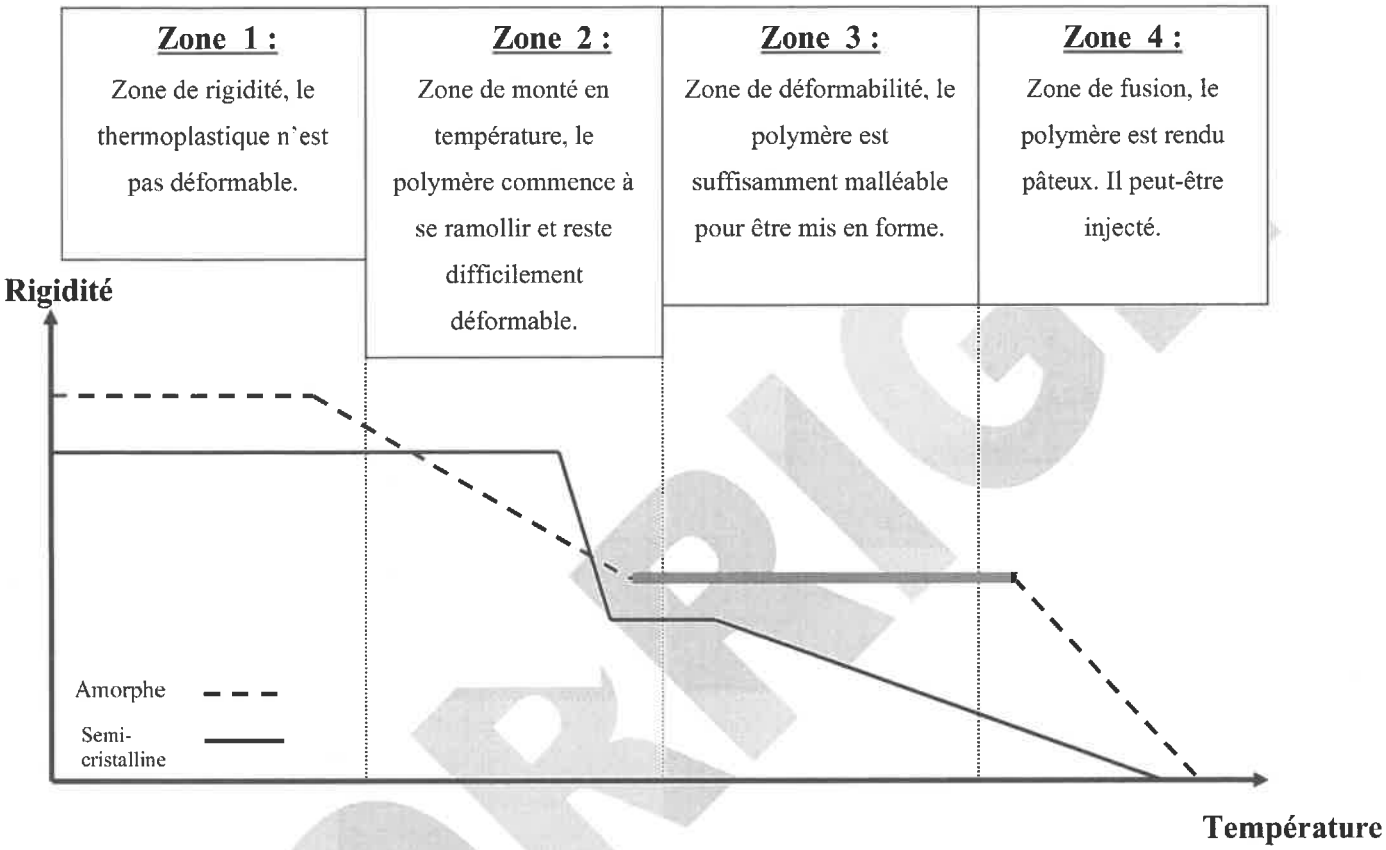
___/1

- Dans ce type d'emballage, il n'y a pas de fabrication de coque au préalable. C'est le produit à emballer qui sert de moule. Le film est directement plaqué par le vide sur la pièce.
  Le porte-clés remplace donc le moule est sera filmé directement sur son support.

CORRIGÉ

6.4 Diagramme de rigidité/Température

Voici le diagramme des courbes de rigidité des thermoplastiques en fonction de la température. L'une de ces courbes représente celle d'une matière amorphe, l'autre celle d'une matière semi-cristalline.



6.4.1 Quelle est la courbe correspondant au PVC du blister ? Cocher la bonne réponse.



___/1

6.4.2 Surligner en bleu, sur la courbe concernée, la zone de chauffage qui correspond à la zone de température idéale pour le thermoformage. ___/2

6.4.3 Quelle est le nom de cette zone ?

- **Le plateau caoutchoutique (ou zone 3 ou terme équivalent)** ___/1

.../10

7. SOUDAGE

La coque du blister est soudée par haute fréquence (HF) sur le support en carton au logo de l'entreprise. Ci-dessous le schéma de la soudeuse PLASTHERM.

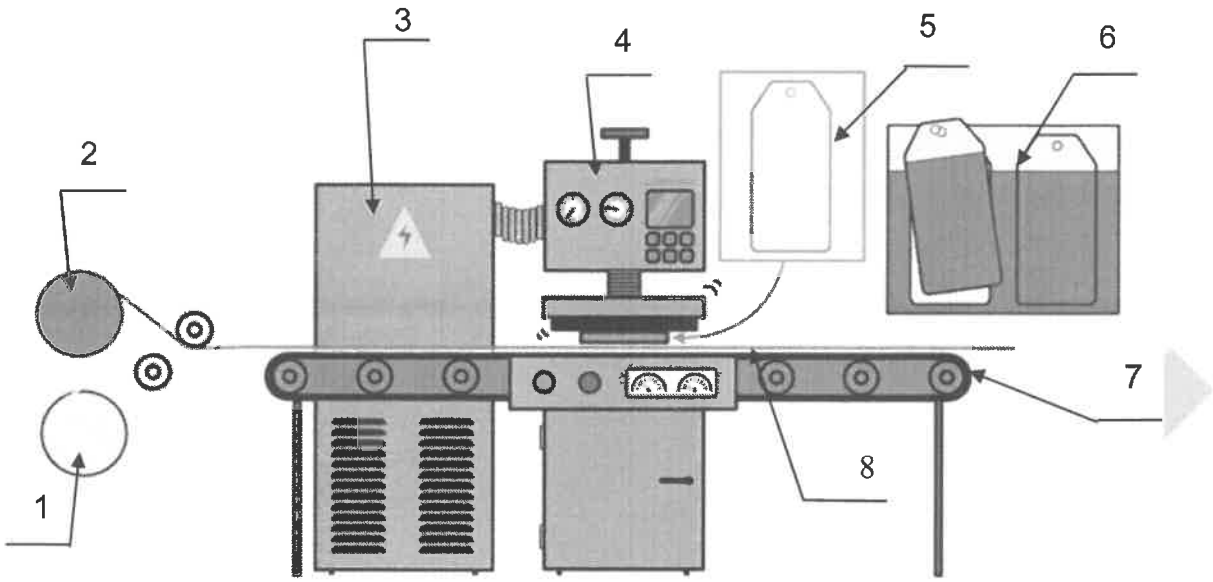


Schéma soudeuse HF Plastherm

7.1 Remplir la nomenclature ci-dessous en notant les numéros en face de la bonne légende.

___/8

8	**Pièces soudées**
4	**Presse**
2	**Rouleau de PVC**
6	**Découpage/ décorticage des blisters**
5	**Électrode**
3	**Générateur de Haute Fréquence**
1	**Rouleau du support en carton**
7	**Tapis d'entrainement**

7.2 Définir le rôle de l'électrode ?

___/2

- Presser les pièces pendant la soudure,
- Ou Transmettre les hautes fréquences au cœur de la matière,
- Ou Donner la forme de la soudure.

7.3 Quelle action à la haute fréquence sur matière plastique pendant la soudure ?

___/2

- Un champ électromagnétique de hautes fréquences met en mouvement les macromolécules provoquant un **échauffement interne (terme le plus important)** du matériau jusqu'au point de fusion.

.../12

8. Gestion de production

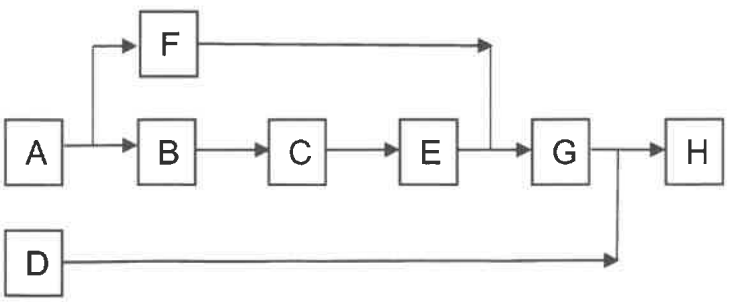
L'atelier d'assemblage souhaite connaitre les dates et délais pour la production des 300 000 porte-clés. On vous demande donc de planifier les différentes opérations et de les mettre en évidence dans un diagramme de GANTT.

8.1 : Compléter le tableau suivant (cases blanches), puis arrondir au jour supérieur.
(Voir dossier ressource page 4 pour les Tcy)

__/12

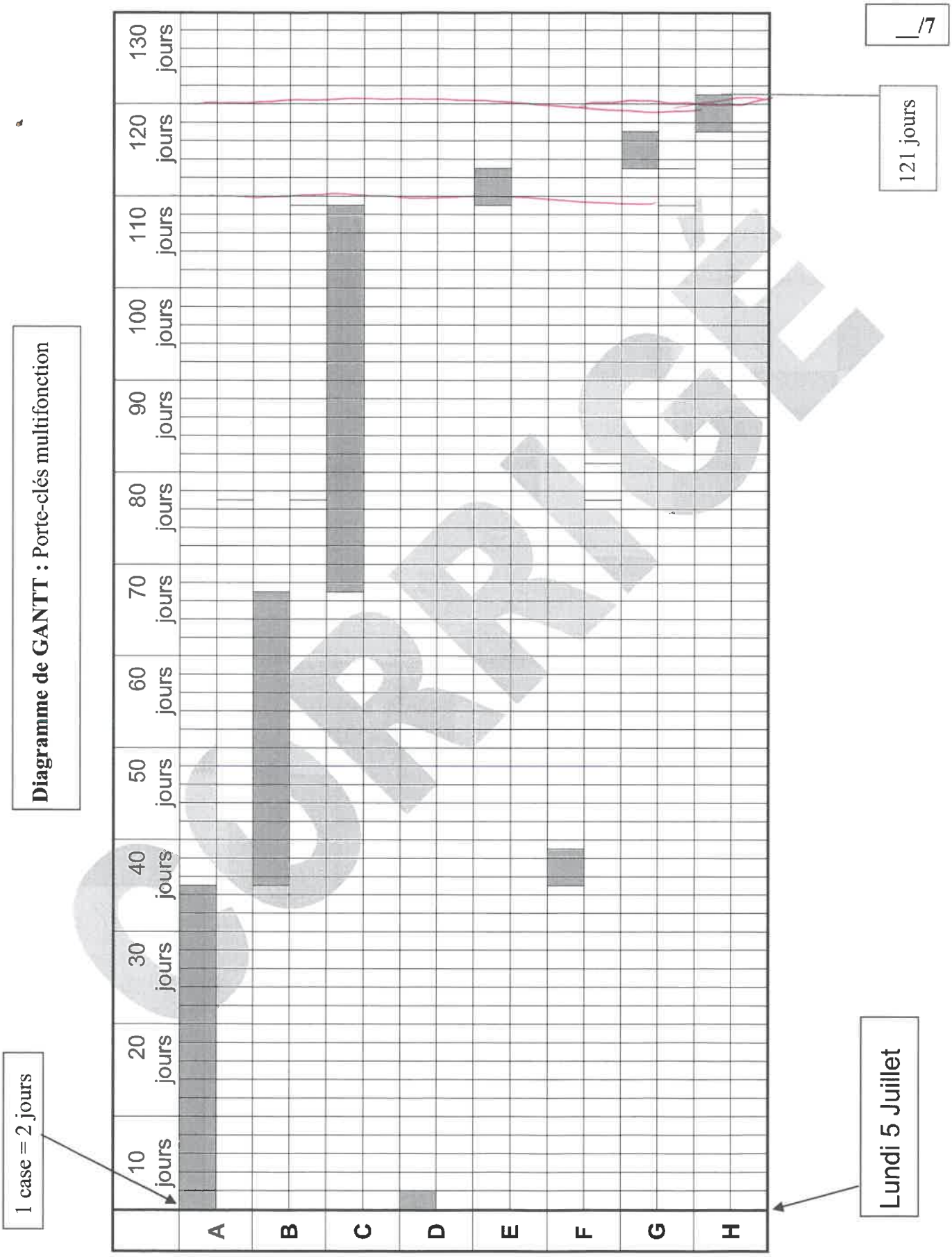
Nature des tâches		Antériorités	Temps de production en jours	Au jour sup
A	Production des jetons et supports chipsets	___	10 x 300000 = 3000000 s 3000000 / 3600 = 833.33 h **833,33 / 24 = 34.72 jours**	**35**
B	Production des tiroirs	**A**	9 x 300000 = 2700000 s 2700000 / 3600 = 750 h **750 / 24 = 31,25 jours**	**32**
C	Production des carters	**B**	12 x 300000 = 3600000 s 3600000 / 3600 = 1000 h **1000 / 24 = 41,66 jours**	**42**
D	Production des blisters	___	100 pièces / 30 sec Soit 90000 sec Donc 1.04 jour	**2**
E	Assemblage des deux demies-coques par visserie	**C**	Tâches automatisées à la cadence de 1 par seconde. Soit 300000 secondes pour chaque tâche. **300000 / 3600 = 83.33 heures** **En jours** : 83,23 / 24 = **3.46**	**4**
F	Collage des chipsets sur leurs supports	**A**		**4**
G	Assemblage de tous les éléments constituant le porte-clés	**E-F**		**4**
H	Emballage des porte-clés dans les blisters par HF.	**G-D**		**4**

Diagramme d'antériorités



8.2 : Tracer le diagramme GANTT de cette production avec un jalonnement au plus tôt. (colorier les cases ou tracer par des segments).

__/7



CORRIGÉ

8.3 **:** La première étape de la production des porte-clés doit commencer :

Le Lundi 5 Juillet

En fonction des horaires hebdomadaires de l'entreprise (dossier ressources page 2) et de votre diagramme de GANTT tracé, vous devez déterminer la date de la fin de la production totale du porte-clés (emballage compris).

8.3.1 : Donner le nombre total de jours de travail pour réaliser cette production :

Réponse : 121 jours.

__/3

8.3.2 : Déterminer la date de la fin de cette production (voir calendrier en dossier ressource page 11). Ne pas tenir compte des jours fériés et des vacances scolaires :

Réponse : Lundi 20 Décembre

__/3

8.4 : Quelle solution proposez-vous pour réduire le délai de fabrication ?

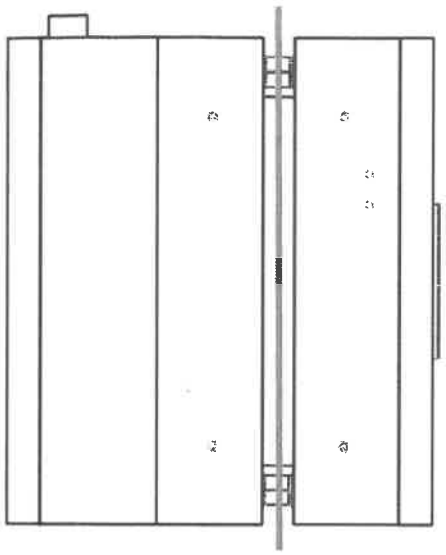
- Il faut réaliser les tâches de fabrication en temps masqué ou avec chevauchement. Proposition libre du candidat.

__/3

…/28

CORRIGÉ

9. Communication technique

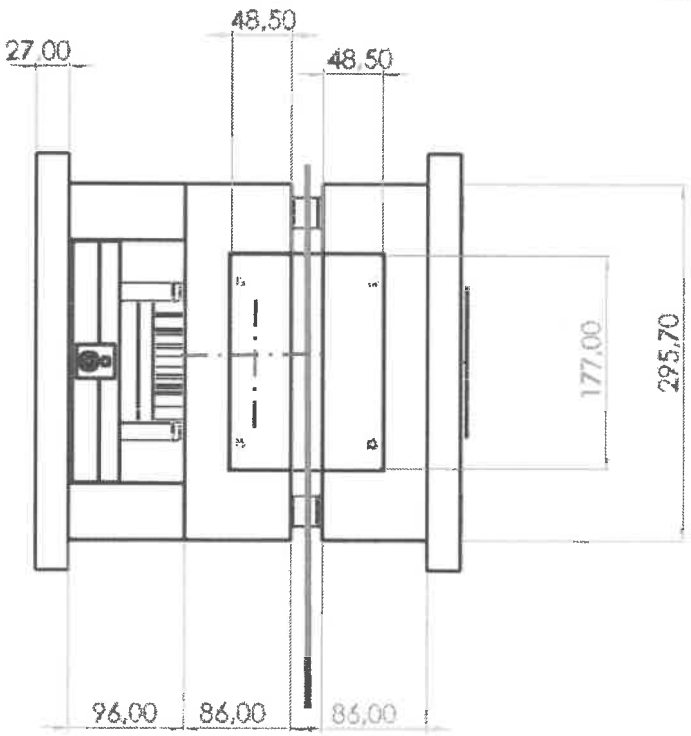


9.1 : Tracer le plan de joint en bleu sur les deux vues ci-contre : __/2

9.2 : Calculer la masse du moule en tenant uniquement compte des dimensions d'encombrement (dossier ressources page 9).

M = volume moule x masse volumique acier __/6

Masse volumique acier = 7,8 g/cm³



Détails des calculs

350 x 400 x 345 = 48300000 mm³

Soit 48300 cm³

Donc M = 48300 x 7,8 = 376740 g

Soit env 376 kg

On vous demande de trouver le bon anneau dans la liste de fournisseurs.

9.3 : Proposer une référence d'anneau de levage du document ressource page 12 :

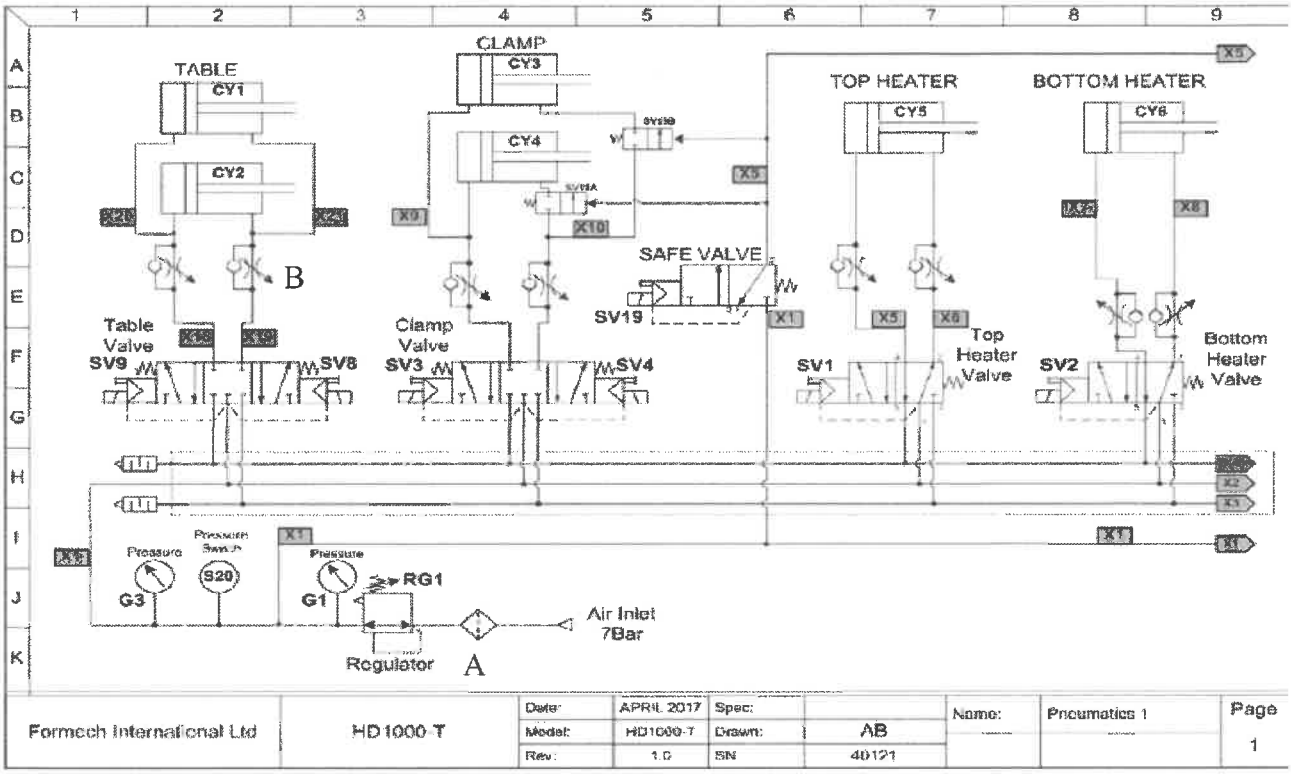
Réponse : ALCG114 ..... __/2

.../10

10.Maintenance

Suite à un problème de réglage de la vitesse de montée du plateau, vous devez effectuer une maintenance curative sur la machine. On vous demande d'analyser le circuit pneumatique.

Voici un extrait du schéma pneumatique de la thermoformeuse :



10.1 Compléter la nomenclature ci-dessous avec les désignations suivantes :
Distributeur; manomètre; filtre; vérin.

__/3

A	**Filtre**	**B**	**Réducteur de débit unidirectionnel**
G1	**Manomètre**	**RG1**	**Régulateur de pression**
CY1	**Vérin**	**SV1**	**Commande électropneumatique (électrovanne) du Distributeur 5/2 monostable**

10.2. Donner la fonction des éléments suivants :

__/4

Filtre : Filtrer l'arrivée d'air du réseau. Retient les impuretés liquides et solides.

Manomètre : Visualiser la pression dans le circuit.

.../7

11.Composite

Le bureau d'étude propose de réaliser le moule de thermoformage en composite.

11.1 Matière

La résine polyester que nous prévoyons d'utiliser est de type Norester 912 TPAV (Voir dossier ressource page 13).

À quelle famille appartient cette matière plastique ? Est-elle facilement recyclable ? Cocher la bonne réponse.

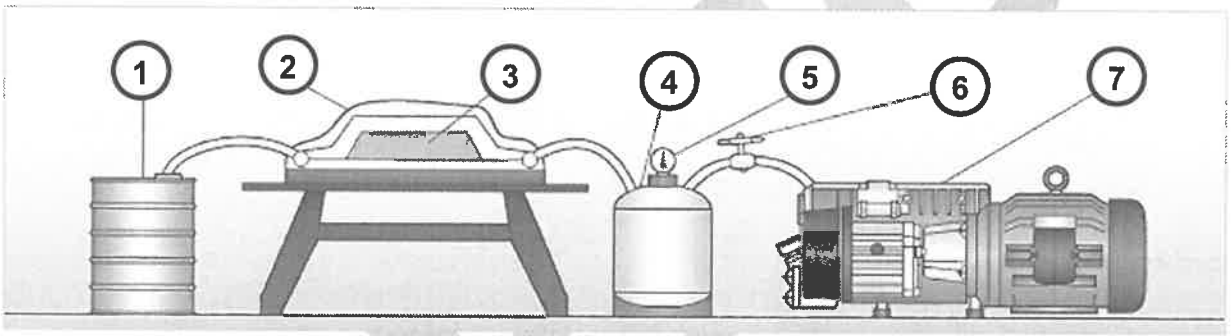
X	Thermodurcissable
	Thermoplastique

	Facilement recyclable
X	Difficilement recyclable

__/4

11.2 Technique

Nous envisageons d'utiliser la technique de l'infusion dans notre étude. Compléter la nomenclature à l'aide de l'image ci-dessous afin d'identifier les différents éléments.



7	Pompe à vide	3	Moule
2	Bâche à vide	6	Vanne
1	Résine catalysée	5	Dépressiomètre
4	Piège à résine		

__/7

11.3 Sécurité

Mentionner les dangers liés aux pictogrammes ci-dessous, issus des futs de résine et bidons de catalyseur

				
Mention du danger	Polluant, danger pour l'environnement	Corrosif	Inflammable	Comburant
EPI Obligatoires		Gants, lunettes, combinaisons coton, (chaussures sécurité), masque, ...		

__/8

11.4 Taux catalyseur

Sachant que l'atelier est conditionné à 20°C, quel taux de catalyseur utiliseriez-vous pour une infusion de 18 min ? (Voir dossier ressources page 13)

Taux de catalyseur	1,5 %

__/2

11.5 Pic exothermique

Relever sur la fiche matière le pic exothermique (voir dossier ressources page 13)

Pic exothermique	125 - 135 °C

Temps pic	32 - 38 min

__/3

11.6 Résine Pré-accélérée

Quel élément rajoute-t-on dans la résine pour obtenir de la résine pré-accélérée ?

Élément ajouté : Cobalt

→ accélérateur accepté (1pt)

__/2

Citez un avantage et un inconvénient d'accélérer une résine ?

Avantage : Préparation plus rapide – moins de danger à la préparation – moins de problème de stockage

__/4

Inconvénient : Date de péremption – peut catalyser dans le pot (cristallin) - prix

.../30

CORRIGÉ

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.