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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

2024

Académie : Session :

Examen ou concours :

Spécialité / Option : Repère de l'épreuve :

Epreuve / sous épreuve :

NOM :

(En majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le :

Dossier Réponse

CORRIGE

CHAINE DE FABRICATION DE SAVONS

Toutes les parties sont indépendantes.

Partie I : PLANIFICATION DES MODIFICATIONS DE LA LIGNE DE PRODUCTION.	14 PTS
Partie II : ETUDE ET MODIFICATION DU TEMPS DE CYCLE DE LA PRESSE.	16 PTS
Partie III : REDUCTION DE LA VARIABILITE DE LA LONGUEUR DES BONDONS.	10 PTS
Partie IV : AMELIORATION DE LA DISPONIBILITE DE LA PRESSE.	10 PTS
Partie V : REDACTION DE LA PROCEDURE DE REMISE EN ROUTE RRDM-PB1.	10 PTS

Ce dossier comprend les documents DR1 à DR17.

NE RIEN ECRIRE ICI

En vue de répondre à la demande d'un client qui souhaite proposer à la vente des savonnettes d'hôtellerie (référence SHT60_35) (DT1), l'entreprise envisage d'adapter la ligne de production actuelle: la diminution de longueur des nouvelles savonnettes à produire (60mm), engendre une augmentation de la cadence de la ligne qui nécessite quelques modifications.

<u>La présente étude s'articule autour des points suivants :</u>

Partie I : Planification des modifications de la ligne de production.

Partie II : Etude et modification du temps de cycle de la presse. (Tâche D tableau DR3)

Partie III: Réduction de la variabilité de la longueur de coupe des bondons. (Tâche B tableau DR3)

Partie IV: Amélioration de la disponibilité de la presse. (Tâche E tableau DR3)

Partie V : Rédaction de la procédure de remise en route. (Tâche K tableau DR3)

NE RIEN ECRIRE ICI

PARTIE I - PLANIFICATION DES MODIFICATIONS DE LA LIGNE DE PRODUCTION

Afin de permettre un lancement de la nouvelle production à la date prévue, et compte tenu des impératifs de production jusqu'à cette date, le responsable décide de **planifier les études et modifications** nécessaires sur la ligne.

Le groupe projet a identifié les tâches requises et leurs antériorités (DR4).

I. 1 A partir du niveau IV, terminer l'affectation des tâches aux différents niveaux (DR4).

I. 2 Tracer sur le graphe potentiel étapes (DR5) les tâches H, L, N, P.

On appelle **ut l'unité de temps qui vaut 1h15mn**.

I. 3 Compléter les dates (en unités de temps) de réalisation au plus tôt et/ou au plus tard des étapes 7, 10, 11, 12, 15. (DR5) (DT2)

I. 4 Compléter le tableau de calcul des marges des tâches B, G, J. (DT2)

Tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Marge totale	0	18-3-10 = 5	0	14	14	15	0	0	14	26-4-8 = 14	15	14	8	14	0	0
Marge libre	0	5	0	0	0	0	0	0	6	12-(8+4) = 0	1	0	8	14	0	0

I. 5 Préciser la liste des tâches du chemin critique. **Justifier**.

Chemin critique = liste des tâches qui depuis l'étape de début jusqu'à l'étape de fin n'ont aucune marge : ici un seul chemin critique,

A C G H O P.

I. 6 Préciser la durée totale du projet **en heures.**

Durée totale du projet en heures = $32_{(ut)}$ × 1h15 mn = 40 heures.

↑ durée du chemin critique

NE RIEN ECRIRE ICI

I. 7 Toutes les tâches seront planifiées le plus tôt possible. Quel est l'intérêt d'un tel choix ?

Ce choix permet d'absorber d'éventuels dépassements de la durée des tâches non critiques.
Il permet de libérer au plus tôt les ressources afin de les affecter ailleurs.

I.8 Un retard de 7 heures sur la tâche **I** (implantation : nouveau programme automate presse) aurait il une influence sur le jalonnement des autres tâches du projet ? Justifier en une phrase.

Aucune influence puisque la tâche I dispose d'une marge libre de
6 x 1h15 mn = 7h30 mn.
(Le reliquat de marge serait encore de 30 mn).

Le travail hebdomadaire s'établi sur 5 jours avec les horaires suivants :

Lundi - jeudi		vendredi	
Matin:8h45-12h30	Après midi : 13h30-17h15	Matin : 8h45-12h30	Après midi :13h30-16h00

La nouvelle configuration de la ligne modifiée doit pouvoir débuter la production de la référence SHT60-35 à partir du lundi matin 8h45 de la semaine 79.

I. 9 Préciser la semaine, le jour et l'heure du lancement de la première tâche du projet d'étude et de modification.

Durée du projet = 32 u.t.
29 ut disponibles par semaine complète
} Lancement le vendredi de la semaine 77 à 11h15 mn.

NE RIEN ECRIRE ICI

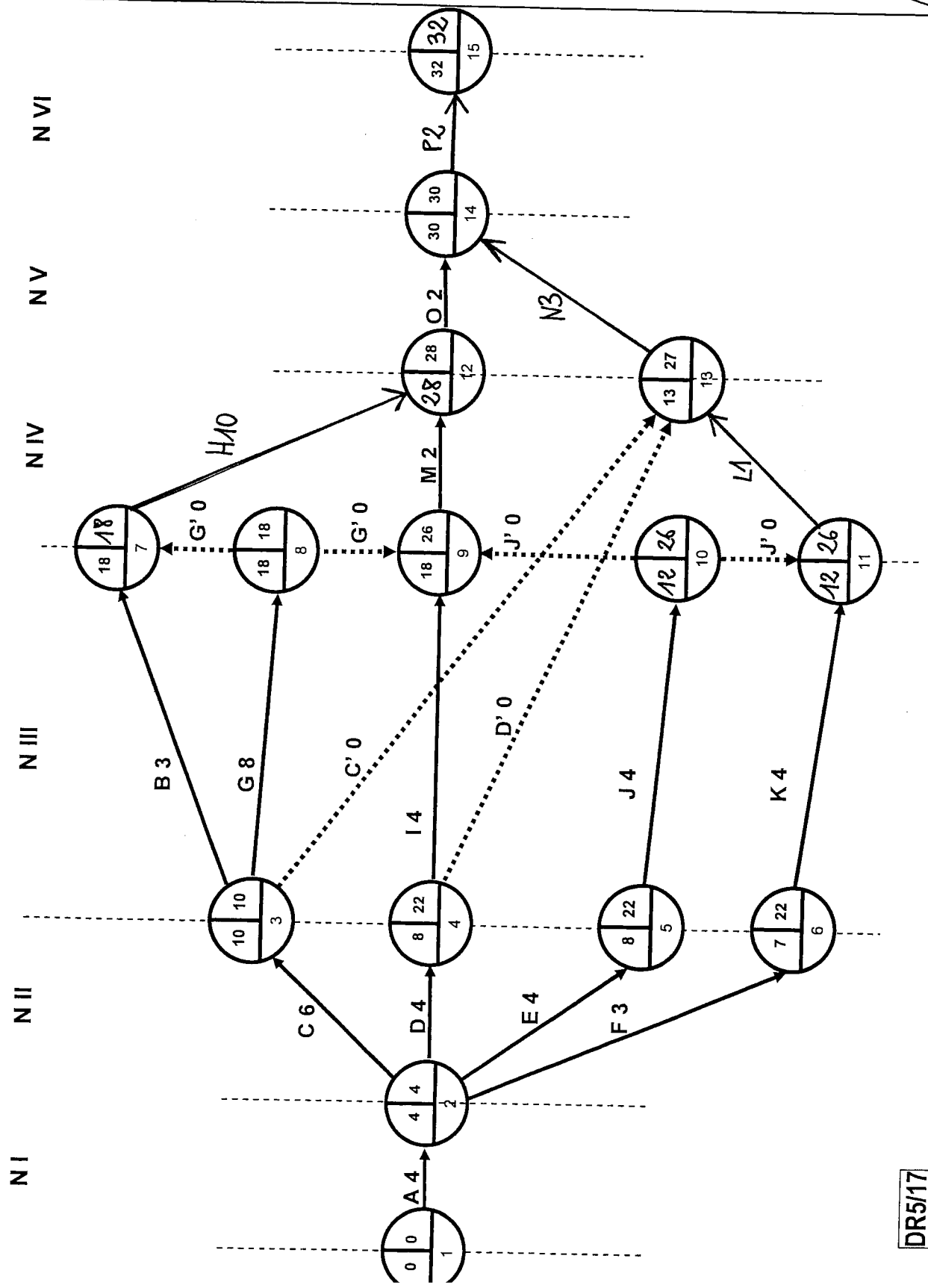
Tableau des antériorités (**AFF** signifie l'affectation de la tâche à ce niveau).

NOTE : 1ut = 1h15mn

Repère de la tâche	Tâche	Durée en ut	Tâches antérieures	Niveau I	Niv II	Niv III	Niv IV	Niv V	Niv VI
A	Définition du besoin Recherche des pistes d'amélioration	4 ut	-	AFF					
B	Etude : Paramètres influents sur la variabilité de la coupe	3	C	C	-	AFF			
C	Etude : Rationalisation PO PC du module de coupe	6	A	-	AFF				
D	Etude : Etude et modification du temps de cycle de la presse	4	A	-	AFF				
E	Etude : Amélioration de la disponibilité de la presse	4	A	-	AFF				
F	Etude : Procédure d'intervention maintenance électrique presse	3	A	-	AFF				
G	Implantation : modification PO PC du module de coupe.	8	C	C	-	AFF			
H	Campagne d'essais. Choix des paramètres optimaux de coupe	10	B, G	B, G	B, G	-	AFF		
I	Implantation : nouveau programme automate presse	4	D	D	-	AFF			
J	Implantation : redondance électrique presse	4	E	E	-	AFF			
K	Rédaction de la procédure de remise en route	4	F	F	-	AFF			
L	Validation procédure intervention électrique presse	1	K, J	K, J	K, J	-	AFF		
M	Formation opérateur de production	2	G, I, J	G, I, J	G, I, J	-	AFF		
N	Formation opérateur de Maintenance	3	C, D, L	C, D, L	L	L	—	AFF	
O	Pré série de validation ligne	2	H, M	H, M	H, M	H, M	—	AFF	
P	Qualification ligne	2	N, O	N, O	N, O	N, O	N, O	—	AFF
Tâches affectées au niveau considéré				A	C D E F	B G I J K	H L M	N O	P

DR4/17

NE RIEN ECRIRE ICI



DR5/17

NE RIEN ECRIRE ICI

PARTIE II - ETUDE ET MODIFICATION DU TEMPS DE CYCLE DE LA PRESSE (TÂCHE D).

Lorsque la tête d'extrusion est configurée pour la référence SAS78_65, la cadence du module de coupe est de 720 cycles par heure. Cette cadence est directement liée à la fréquence du « top coupe » du codeur incrémental à partir de l'information « longueur de coupe » réglée par le technicien. Ce réglage est fonction de la longueur de la référence de savonnette produite.

L'objectif est de s'assurer que la **presse pourra suivre l'augmentation de cadence** imposée par le changement de longueur du bondon (SHT60_35) et d'apporter les éventuelles modifications.
Il n'est pas envisagé de modifier la fréquence de rotation de la vis d'extrusion.

II.1 Calculer la durée du cycle de presse actuel (voir DT4, DT5).

$t_{cycle\ de\ presse\ actuel} = 1,4 + 0,6 + 2,4 + 0,6 = 5$ secondes.

II.2 Quelle est la cadence de la ligne en sortie de presse ? (préciser l'unité)

Cadence ligne en sortie presse = MIN (cadence coupe ; cadence presse)
= MIN (720 savons/h ; $\frac{3600}{5}$ savons/h) = 720 savons par heure

Pour produire la nouvelle référence SHT60_35, il est nécessaire de changer de filière.
La durée entre deux « top coupe » n'est alors plus que de 2,7 s. La presse n'a pas été modifiée.

II. 3 Quelle est l'influence de ce changement sur l'en-cours entre les deux postes ?

La durée du cycle de presse est inchangée. La cadence du poste de coupe augmente, en conséquence le poste de presse devient un poste goulet.
La ligne va saturer en amont du poste de presse (stock croissant qui ne pourra être résorbé).

NE RIEN ECRIRE ICI

Modification du cycle de presse.

L'adjonction d'un détecteur « de dégagement » (**deg**), détectant directement le passage du poinçon lors de sa remontée permet de décomposer la tâche « presser ». Elle est **remplacée** par les tâches « presser – dégager » et « remonter ». (DT5)

II. 4 Choisir un détecteur adapté aux conditions d'usage. (DT3, DT6, DT7)

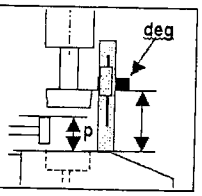
Type: DPI, noyable dans le métal. PNP (cf automate).
Maintenabilité ⇒ connecteurs.

Référence: Deux possibles DW_AS_623_M12 ou DW_AS_624_M12

II. 5 Préciser à quelle hauteur il faut placer ce détecteur afin de connaître l'instant à partir duquel la tâche d'évacuation peut commencer ? (DT3)

$h = 20 + 22 + 5 = 47$ mm. cf schéma.

(20 : épaisseur ; 22 : hauteur poussoir ; 5 : marge)

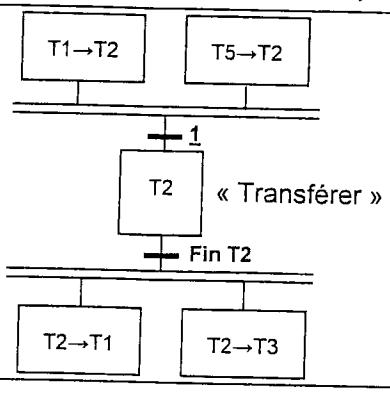


II. 6 Compléter le tableau d'analyse de coordination des nouvelles tâches de la presse (zone surlignée). (DT1, DT5)

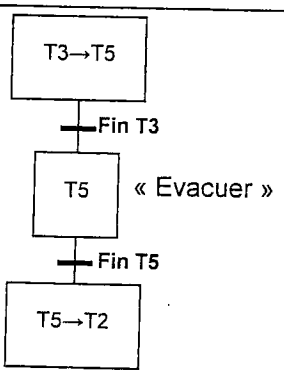
Nom	Mnémonique	Débuter tâche si	Fin de tâche autorise
charger	T1	Fin T2	T2
transférer	T2	Fin T1 ET Fin T5	T1 ET T3
presser-dégager	T3	Fin T2	T4 ET T5
remonter	T4	Fin T3	T3
évacuer	T5	Fin T3	T2

II. 7 Sur le modèle des autres tâches, construire les graphes partiels des tâches T2 et T5. (DT4)

T2

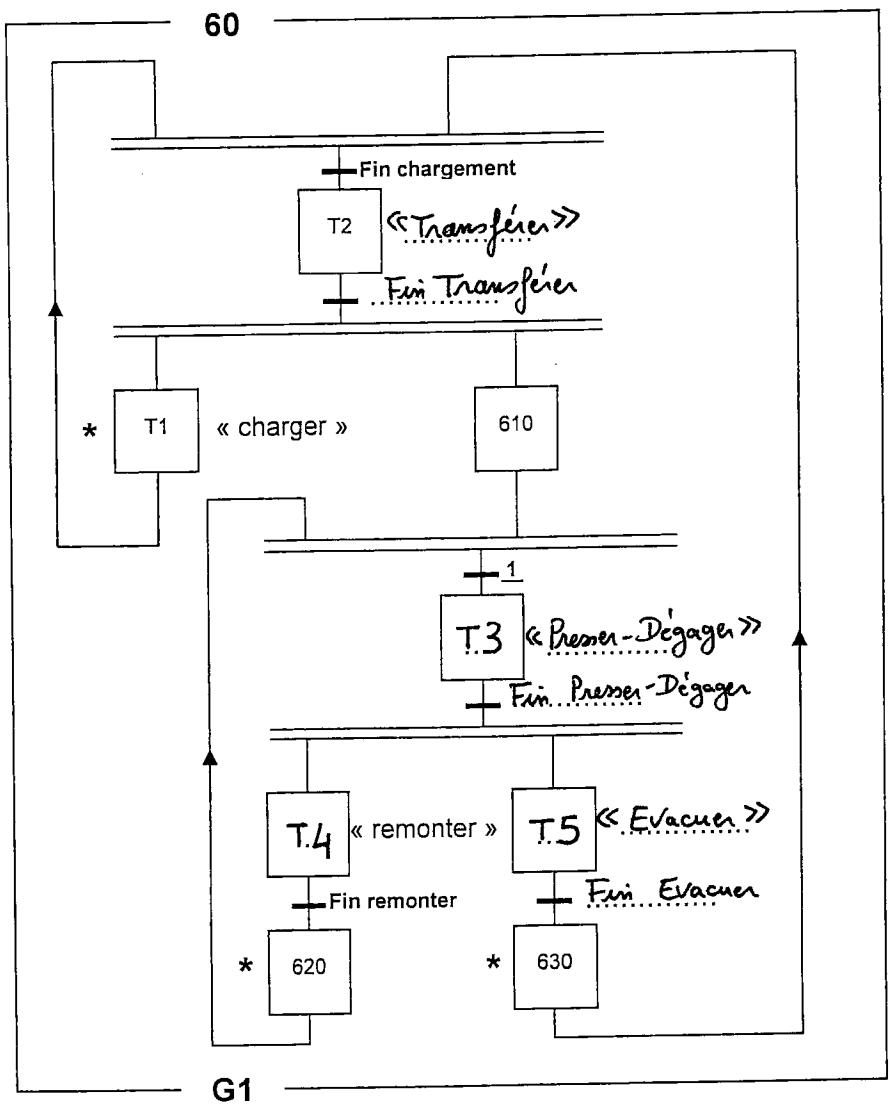


T5



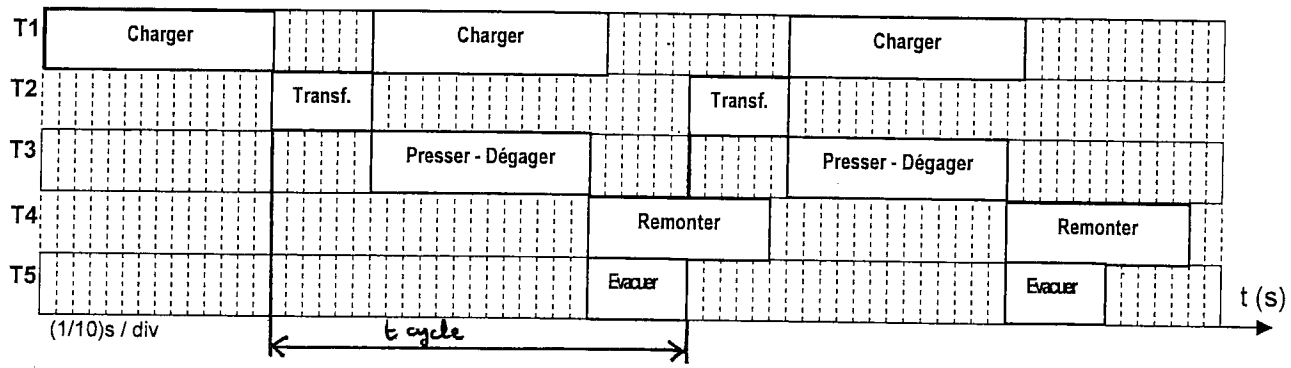
NE RIEN ECRIRE ICI

II. 8 Compléter la Spécification GRAFCET du **nouveau cycle de presse** (encapsulation G1 de l'étape encapsulante 60). (DT4, DT5)



NE RIEN ECRIRE ICI

II. 9 A partir de II.8, compléter le chronogramme suivant jusqu'à la fin du deuxième cycle de presse en respectant la durée réelle de chaque tâche. (DT5)



II. 10 Déterminer la durée du nouveau cycle de presse en fonctionnement stabilisé. Conclusion.

Durée du nouveau cycle de presse :

Durée du nouveau cycle de presse (stabilisé) = $25 \times 0,1_{(s)} = 2,5$ secondes.

Conclusion :

Pour la référence SHT 60_35 le temps de cycle presse (2,5 s) est plus court que le temps de cycle coupe (2,7 s). Le poste de presse n'est plus un goulet.

La cadence de la ligne est déterminée par le poste de coupe.

NE RIEN ECRIRE ICI

PARTIE III REDUCTION DE LA VARIABILITE DE LA LONGUEUR DES BONDONS (TÂCHE B).

Sur les anciennes références, les variations de longueur des bondons issus de l'opération de coupe représentaient une perte tolérable par rapport à la masse totale du bondon. Ce n'est plus le cas pour la référence SHT60_35 dont la longueur cible est de 60±0,35mm.
L'objectif de l'étude est de déterminer les niveaux optimaux des paramètres afin de **réduire les variations** de longueur de la nouvelle référence et d'**accroître** ainsi la **capabilité** du procédé.

Les cinq paramètres indépendants retenus sont précisés DT8.
La campagne réduite d'essais est composée de huit lots produits au total correspondant à huit combinaisons de paramètres.
L'exploitation des résultats issus des huit lots doit permettre de conclure quant à l'influence de chaque paramètre sur la **variabilité de la coupe**. (DT8)

Vous êtes chargé du dépouillement et de l'exploitation des données relatives au ratio signal bruit. (DT8, DT9, DT10)

L'ensemble des réponses aux questions III.1 à III.6 est à **reporter aussi sur le document réponse DR12:**

III. 1 Calculer le ratio signal bruit de la série 8 (DT8 DT10) (3 décimales) :

$SN_{(dB)\ série\ 8} = 10\,Log\left[(59,98/0,084)^2 \cdot \frac{1}{5}\right] = 57,075\ dB.$

III. 2 Calculer la moyenne générale des ratios signal bruit (3 décimales) :

$\overline{SN}_{(dB)} = 55,412\ dB.\ (= (51,263+54,732+54,434+56,584+51,949+54,747+62,510+57,075)/8)$

Calcul des effets pour le *ratio signal bruit* :

III. 3 Calculer la réponse moyenne signal bruit du paramètre « inclinaison lame » au niveau 3 (3 décimales):

réponse moyenne $_{(dB)}$ signal bruit du paramètre "inclinaison lame" au niveau 3 $= \frac{(54,434+62,510)}{2} = 58,472$ dB.

NE RIEN ECRIRE ICI

III. 4 Calculer l'effet moyen du paramètre « inclinaison lame » au niveau 4:

Effet moyen "inclinaison lame" au niveau 4 = 56,830 − 55,412 = 1,418 ≈ +1,42 dB.

Choix des niveaux optimaux des paramètres:

III. 5 Quel niveau de chaque paramètre doit on choisir afin de minimiser les variations de longueur de coupe (**pour maximiser le ratio signal/bruit attendu, DT8**) ? (Répondre sur le document DR12).

La valeur de longueur de coupe moyenne attendue (calculée) résultant du choix opéré en III.5 est de 60,079 mm et l'écart type 0,045mm.

III. 6 Calculer l'indice de performance Cpk que l'on peut attendre dans ces conditions. (DT8,DR12)

Validation du choix par un lot de contrôle :

Après mesure il s'avère que le lot de 500 bondons réalisé avec les paramètres configurés conformément au choix précédent possède les caractéristiques suivantes :

- Longueur moyenne 60,082 mm. Population normalement distribuée.
- Ecart type 0,046.

III. 7 L'indice de performance **réel** est-il satisfaisant ? Justifier. (DT8)

$C_{pk} = \text{MIN}\left(3,13 ; 1,942\right) = 1,942$. $\frac{60,35 - 60,082}{3 \times 0,046} = 1,942$

Comme $C_{pk} > 1,67$ la combinaison est valide.

Effet des paramètres sur le **RATIO SIGNAL BRUIT**

N° série	T° Filière	N vis	Position brdge	Vitesse coupe	Inclin lame	Ratio signal bruit S/N (dB)	T° Filière Niv 1 : **T1**	T° Filière Niv 2 : **T2**	Débit vis Niv 1 : **Q1**	Débit vis Niv 2 : **Q2**	Pos. Bridage Niv 1 : **B1**	Pos. Bridage Niv 2 : **B2**	Vit. Coupe Niv1 : **V1**	Vit. Coupe Niv2 : **V2**	Inclin lame Niv 1 : **I1**	Inclin lame Niv 2 : **I2**	Inclin lame Niv 3 : **I3**	Inclin lame Niv 4 : **I4**
1	1	1	1	1	1	**51,263**	51,263		51,263		51,263		51,263		51,263			
2	1	1	2	2	2	**54,732**	54,732		54,732			54,732		54,732		54,732		
3	1	2	1	2	3	**54,434**	54,434			54,434	54,434			54,434			54,434	
4	1	2	2	1	4	**56,584**	56,584			56,584		56,584	56,584					56,584
5	2	2	2	2	1	**51,949**		51,949		51,949		51,949		51,949	51,949			
6	2	2	1	1	2	**54,747**		54,747		54,747	54,747		54,747			54,747		
7	2	1	2	1	3	**62,510**		62,510	62,510			62,510	62,510				62,510	
8	2	1	1	2	4	57,075		57,075	57,075		57,075			57,075				57,075
Réponse moyenne des paramètres à chaque niveau :							**54,253**	**56,570**	**56,395**	**54,429**	**54,380**	**56,444**	**56,276**	**54,548**	**51,606**	**54,740**	58,472	**56,830**
Effet moyen des paramètres à chaque niveau :							**-1,15**	**1,15**	**0,98**	**-0,98**	**-1,03**	**1,03**	**0,86**	**-0,86**	**-3,81**	**-0,67**	**3,06**	1,42

Moyenne des moyennes des séries : 60,048 mm

Moyenne générale des ratios signal bruit : 55,412 dB

Cpk **attendu** $= \min\left(3,178 ; 2,007\right) \# 2.$

- $\dfrac{60,35 - 60,079}{3 \times 0,045} = 2,007.$

Définition du niveau optimal pour chaque paramètre influent (maximisation du ratio signal/bruit) :

Paramètre	T° Filière	Débit vis	Pos. Bridage	Vit. Coupe	Inclin. lame
Niveau choisi du paramètre	Niv 2 (+1,15)	Niv 1 (+0,98)	Niv 2 (+1,03)	Niv 1 (+0,86)	Niv 3 (+3,06)

DR12/17

NE RIEN ECRIRE ICI

NE RIEN ECRIRE ICI

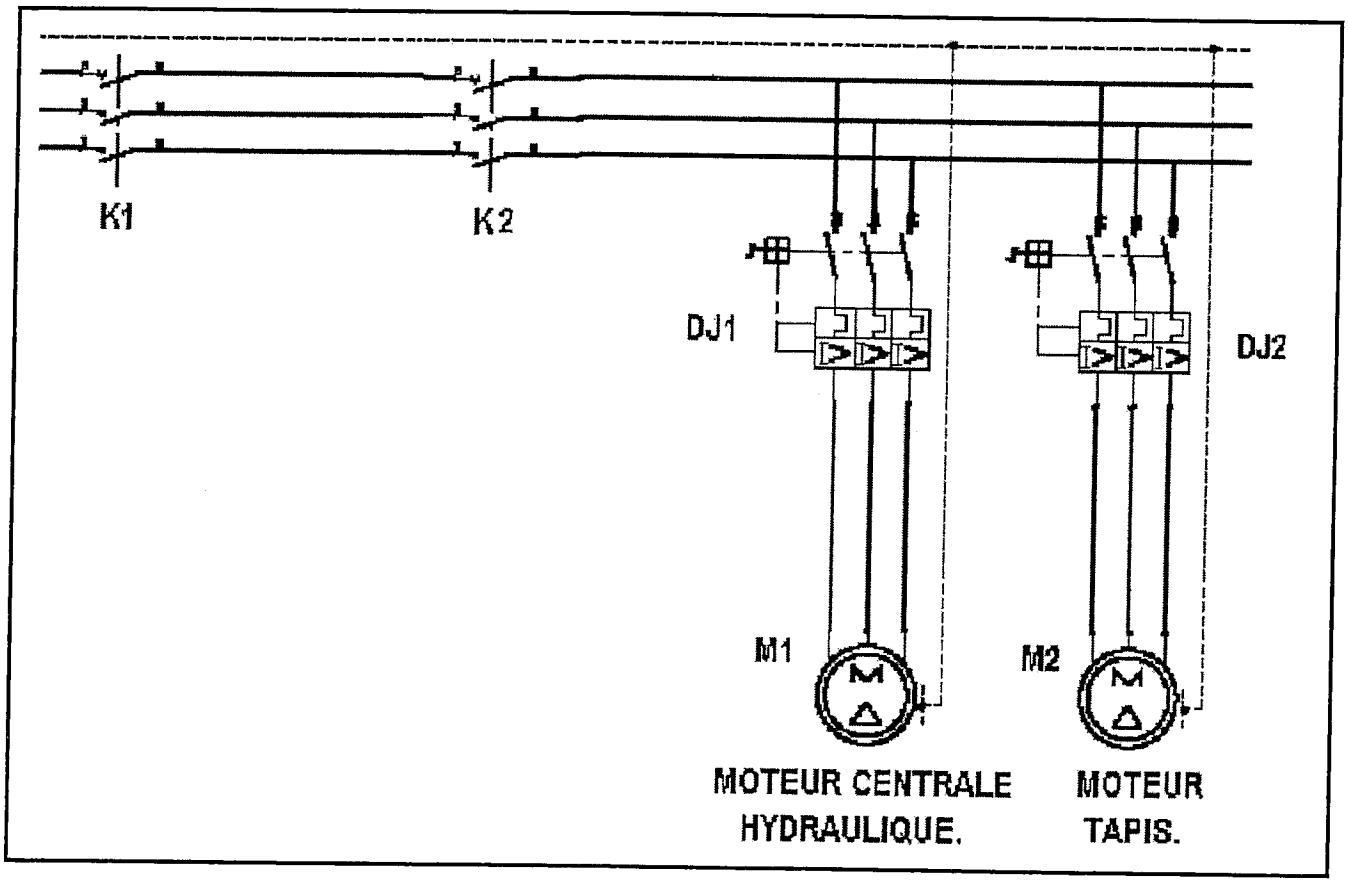
PARTIE IV AMELIORATION DE LA DISPONIBILITE DE LA PRESSE (TÂCHE E).

Le technicien de maintenance a constaté après une analyse détaillée des données du registre de consignation des défauts et pannes, que le taux de disponibilité intrinsèque de la presse est évalué à 0,927. Il souhaite profiter de la phase d'arrêt prévue pour apporter des modifications à la presse en vue d'augmenter cette disponibilité.

Les défauts de fiabilité de deux éléments électriques, à savoir le contacteur repéré K1 (DT11) et le bouton d'arrêt d'urgence repéré S1 sont à l'origine de ce faible taux.

La solution envisagée est la mise en place d'un système de type PREVENTA XPS (DT 12 DT13, DT14) permettant la surveillance du bouton d'arrêt d'urgence.

IV. 1 Modifier le schéma de puissance suivant afin de remédier à un défaut de K1.

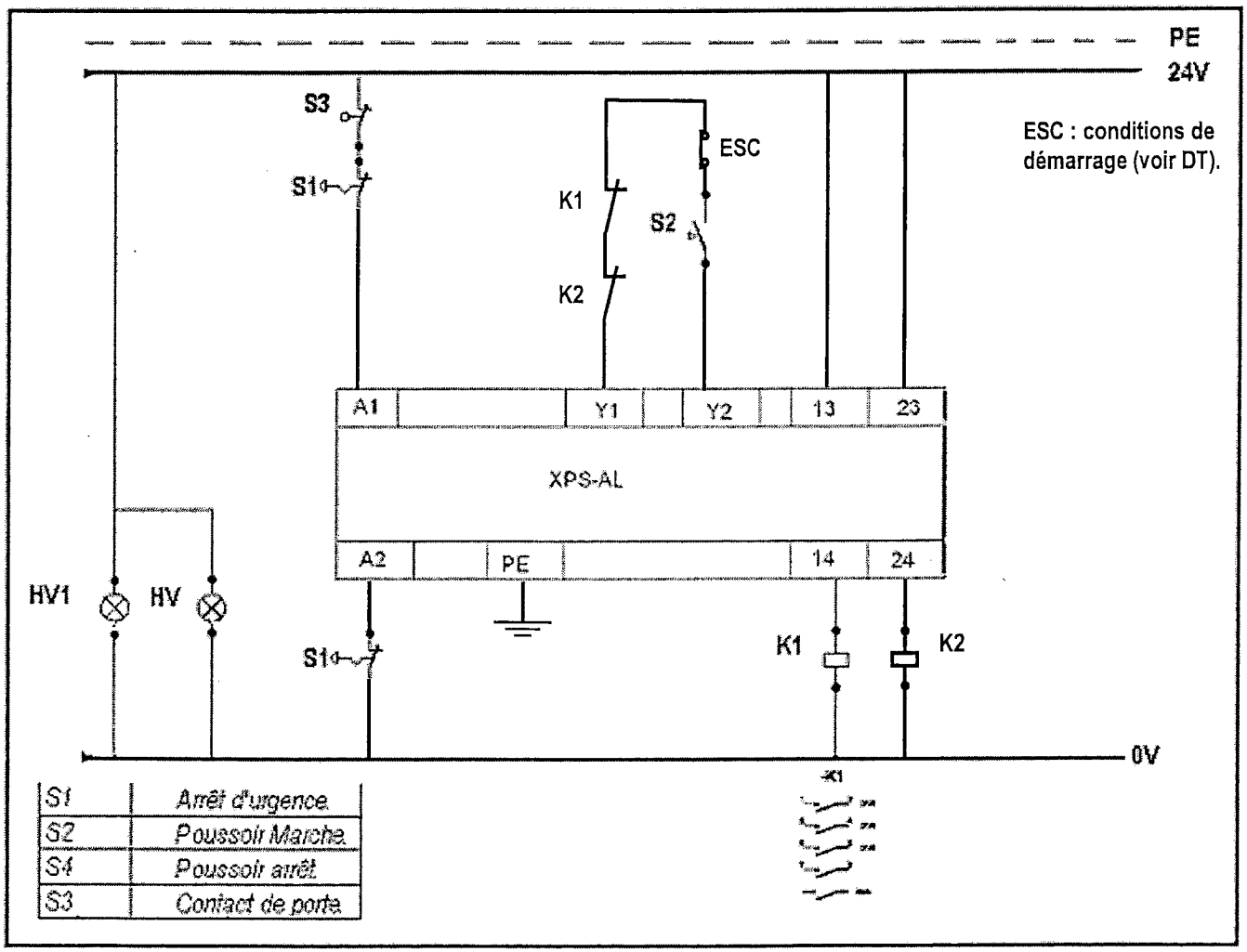


NE RIEN ECRIRE ICI

IV. 2 Le module choisi est un XPS AL. L'utilisation de ce module de sécurité doit :

-remédier à un défaut de K1.
-contrôler le bouton d'arrêt d'urgence S1 (pallier la possibilité d'un défaut).
-contrôler l'action sur le poussoir marche S2.

Modifier en conséquence le schéma de commande ci dessous (ne pas représenter la structure interne du module de sécurité).



NE RIEN ECRIRE ICI

PARTIE V – REDACTION DE LA PROCEDURE DE REMISE EN ROUTE RRDM-PB1 (TÂCHE K).

La mise en place du système de type PREVENTA XPS nécessite une modification des procédures de conduite utilisées par le technicien en charge de la ligne de production (gestion des défauts et modes de marche).

Cette modification conduit à produire une **formulation actualisée de la procédure initiale** RRDM-PB1 de remise en route après « défaut matrice » depuis le mode de marche continu (DT15).
Le choix se porte sur l'utilisation d'un **organigramme** étayé d'un texte d'accompagnement.

L'actualisation des procédures DF-CO1, DF-AC1, DF-DE1, HE-PO3, EE_PO3 ne fait pas partie de l'étude.

V. 1 Compléter l'organigramme de la procédure sous sa nouvelle forme (DR17) en reprenant les étapes de RRDM-PB1 (DT15).

V. 2 Justifier l'intérêt de prendre les précautions suivantes au cours du processus de rédaction (**une phrase par proposition**).

Précautions	Justifications
Vérifier la lisibilité de la procédure auprès des utilisateurs.	S'assurer que le mode opératoire spécifié est bien interprété par l'opérateur.
Obtenir l'adhésion du personnel concerné par l'utilisation de la procédure.	Le personnel s'il est convaincu de l'utilité de la procédure est le meilleur gage de son application.
Faire approuver la procédure par la hiérarchie.	Donne à la procédure un caractère officiel et obligatoire.
Garder un historique des révisions et modifications.	Facilite le suivi et les mises à jour de la procédure qui évolue avec l'évolution des méthodes et moyens.

NE RIEN ECRIRE ICI

FAG Proc. RRDM-PB1	**REMISE EN ROUTE APRES DEFAUT MATRICE DEPUIS LE MODE DE MARCHE AUTO**	
Indice de révision : 1	*Domaine :* Production Maintenance	*Procédures connexes :* Défaut: DF-CO1, DF-AC1, DF-DE1 Exploit. DT-V12, DT-V30 Gestion modes marche : HE-PO3, EE-PO3, **ARU-PO3**
Fréquence mini : 1/an.	*Archivage* : s. Qualité *Durée* DR + 2 ans	
Rédacteur : XXXXXXX	*Approbateur : XXXXXX*	*Pagination* 1/2

Commentaires GENERAUX:

- Procédures DF-, DT-, HE-, EE-: voir dossier technique du poste PB1.
- Gestion de l'Arrêt d'Urgence intégrant le PREVENTA XPS-AL: voir procédure ARU-PO3 du dossier technique.

Commentaires ACTIONS:

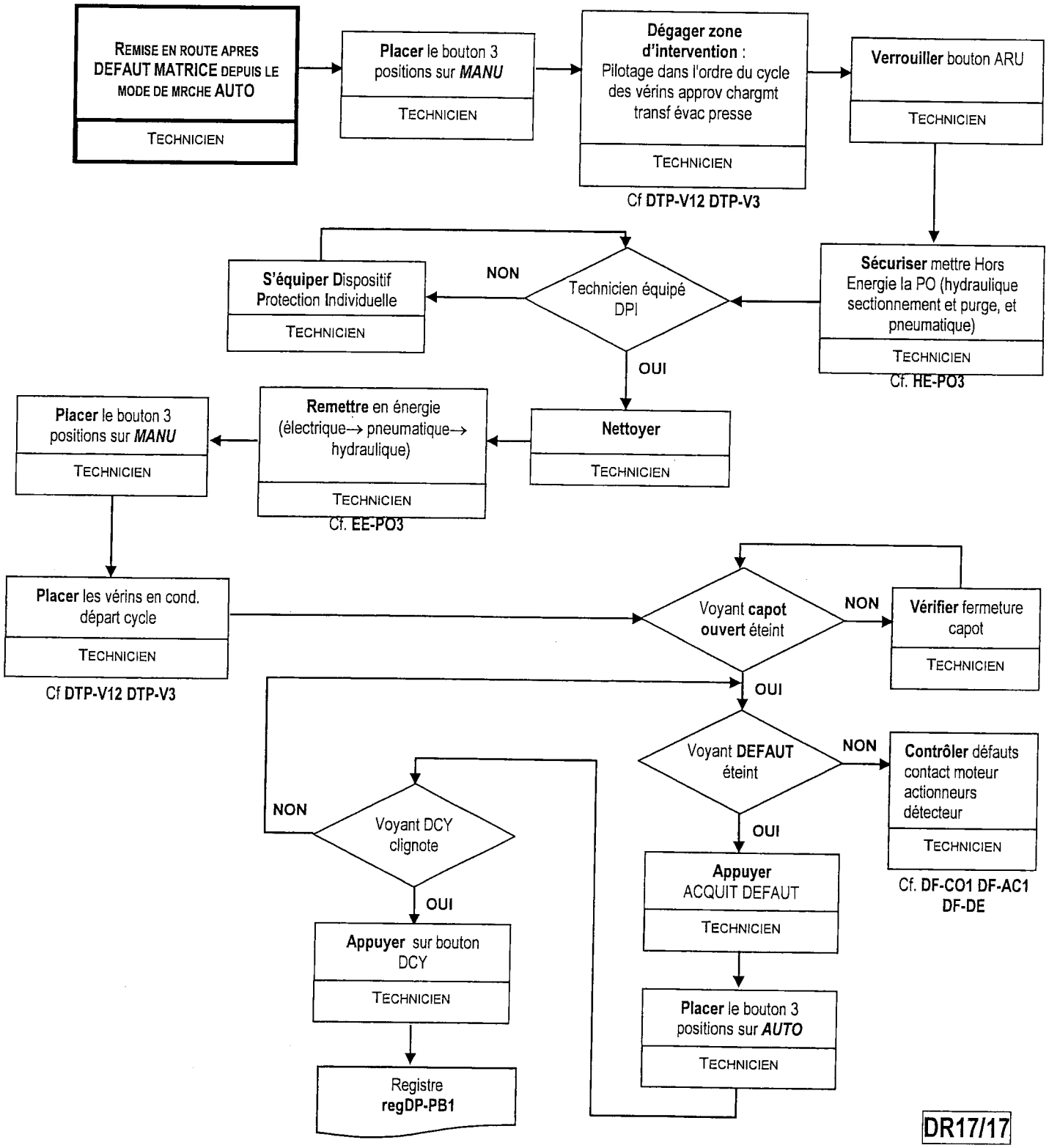
- Toute intervention directe sur le système devra être effectuée par une personne habilitée et munie des dispositifs de sécurité individuels adaptés.
- Aucune intervention manuelle n'est autorisée sur le groupe hydraulique.

Suivi REVISIONS :

Indice de révision	Date	Type de modification	Approbateur
1	XXX	**Nouvelle formulation : organigramme**	**S.G.D.**

NE RIEN ECRIRE ICI

REMISE EN ROUTE APRES DEFAUT MATRICE DEPUIS LE MODE DE MARCHE AUTO



DR17/17

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.

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.