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

SESSION 2019
Métropole

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E6 PROCESSUS

Option : Sciences et Technologies des Aliments

Durée : 180 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 11 pages

NB : Les documents et le contexte ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve.

SUJET

Le bœuf bourguignon

Au sein de l'exploitation agricole d'un lycée de Bourgogne, on élève des vaches de race charolaise pour la production de viande. L'atelier de transformation de ce lycée cherche à valoriser les avants des animaux en fabriquant du bœuf bourguignon appertisé en bocaux en verre contenant 720 g de masse nette de produit.

Des essais de fabrication ont été réalisés et validés. L'atelier souhaite désormais passer à la production et à la commercialisation de ce produit.
Le directeur d'atelier finalise actuellement le dossier d'agrément sanitaire. Ce dossier doit être remis à la DDCSPP (Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations) pour validation et obtention de l'estampille sanitaire.

Dans le cadre de votre stage, le directeur de l'atelier vous demande de travailler sur certains points de ce dossier, notamment sur :

- le contrôle du produit conditionné ;
- le contrôle du plan de nettoyage et désinfection ;
- la maîtrise sanitaire du processus de transformation ;
- la validation du produit par rapport aux textes réglementaires.

Partie 1 (4 points)

La rédaction du dossier d'agrément sanitaire impose la définition du produit et la formalisation du diagramme de fabrication.

1. Construire, à partir des **documents 1 et 2**, le diagramme de fabrication du bœuf bourguignon en précisant les paramètres à maîtriser et les contrôles à effectuer pour chaque étape.

2. Lister les mentions légales obligatoires à faire figurer sur l'étiquette du produit fini.

Partie 2 (4 points)

L'opération de mise en bocaux doit être contrôlée, notamment la masse nette de produit conditionné.
Le responsable d'atelier vous demande de tester si la variabilité des masses des tares (bocaux en verre sans couvercle) est « suffisamment faible » pour pouvoir supporter un contrôle avec tare moyenne des lots.
Un échantillon aléatoire simple de 25 bocaux vides sans couvercle est pesé, la masse moyenne obtenue, en grammes, est de 358 avec un écart-type de 3,3.
On admet que les masses des bocaux sont distribuées selon une loi normale.

3. Élaborer le test statistique permettant de conclure, au seuil de risque de 0,05, si la variance $\sigma_T^{\,2}$ des masses des tares est « suffisamment faible » en vous aidant des **documents 3 et 4**.

La variable de décision utilisée pour un test de conformité d'une variance est la variable $\frac{nS^2}{\sigma^2}$ dont la loi de probabilité est la loi du Khi-deux à $n-1$ degrés de liberté.

4. Rédiger une conclusion argumentée quant à la possibilité d'utiliser un contrôle avec tare moyenne.

Partie 3 (4 points)

Dans le dossier d'agrément sanitaire, un plan de maîtrise sanitaire (PMS) doit être fourni.
Ce plan prévoit, entre autres, l'application de la méthode HACCP et l'établissement de la liste argumentée des CCP.

5. Déterminer, à l'aide des **documents 2 et 5**, le(s) CCP et le(s) PRPo liés au danger microbiologique pour cette fabrication en apportant une justification.

La température à cœur du produit est enregistrée régulièrement afin de vérifier que la valeur stérilisatrice souhaitée est atteinte. L'atelier a appliqué un barème de stérilisation de 60 minutes à 118°C pour ses essais permettant d'obtenir une température à cœur de 118°C pendant 10 minutes. Ce barème sera validé pour l'agrément si on obtient au moins 20 réductions décimales pour *Clostridium botulinum*.

6. Calculer la valeur stérilisatrice réellement appliquée et conclure.

On donne : $D_{121,1°C} = 0{,}204$ min et $z = 10°C$
$Vs = t \times 10^{(T-T_{ref})/10}$

L'atelier doit présenter, dans le dossier d'agrément, les matériels utilisés pour chacune des étapes de fabrication. Le directeur de l'atelier réfléchit actuellement sur l'achat d'un nouvel autoclave et hésite entre deux matériels présentés dans le **document 6**.

7. Comparer ces deux matériels en donnant les avantages et inconvénients de chacun.

Partie 4 (3 points)

Les opérations de nettoyage et de désinfection font partie des bonnes pratiques d'hygiène. Le dossier d'agrément sanitaire doit contenir, entre autres, les résultats des autocontrôles de l'efficacité de ces opérations qui sont des pré-requis nécessaires à la sécurité des denrées alimentaires. On s'intéresse en particulier au plan de contrôle du nettoyage et de la désinfection de la table de découpe. On utilise pour ce matériel un produit nettoyant/désinfectant alcalin.

À l'atelier de transformation du lycée agricole, les opérations de nettoyage sont contrôlées par le test Clean-Trace ™ de 3M ™ présenté dans le **document 7.**

8. Justifier le choix de l'utilisation de ce test, plutôt que celui de la méthode présentée dans le **document 8**.

9. Préciser l'objectif de chacune des 3 étapes du mode opératoire du **document 7**.

Pour vérifier l'absence de résidus de produit nettoyant/désinfectant alcalin, il est nécessaire de contrôler l'efficacité du rinçage.

10. Proposer une méthode simple et rapide permettant ce contrôle en précisant les modalités de sa mise en œuvre.

Partie 5 (5 points)

Pour vérifier l'efficacité de la désinfection, il existe différentes techniques permettant de réaliser des contrôles microbiologiques des surfaces. Le responsable d'atelier a choisi d'utiliser les lames de surface présentées dans le **document 9**.

11. Choisir, en le justifiant, le type de lames que vous utiliseriez pour faire ce contrôle.

12. Formaliser, sous la forme d'un tableau, le plan de contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection de la table de découpe.

Pour anticiper la mise en place du suivi du contrôle de la désinfection, on prépare une carte de contrôle selon le modèle présenté dans le **document 10**.

13. Déterminer, à partir du tableau 1 donné dans le **document 9**, la valeur du niveau cible et la valeur de la limite de contrôle pour la flore totale.

14. Proposer au moins deux actions correctives à mettre en œuvre en cas de perte de maîtrise.

Au vu du diagramme de fabrication et de la famille du produit, le risque sanitaire pour le consommateur est extrêmement minime.

15. Expliquer pourquoi le contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection est cependant nécessaire.

DOCUMENT 1

Formulation

Ingrédients	% massique
Bœuf	50
Sauce au vin	50
Sauce au vin	**% massique**
Vin rouge de Bourgogne	40
Carottes en rondelles	25
Lardons fumés	20
Oignons émincés	12
Amidon modifié	1,5
Sel fin	0,6
Sucre en poudre	0,5
Poivre	0,2
Thym en poudre	0,1
Laurier en poudre	0,1

DOCUMENT 2

Mode opératoire de la fabrication du bœuf bourguignon

Le bœuf bourguignon est un plat traditionnel de Bourgogne composé de viande de bœuf coupée en morceaux et cuite longuement dans une sauce au vin rouge.

Lors de leur réception dans l'entreprise, les matières premières et ingrédients sont contrôlés puis stockés selon leur température respective de conservation.

La viande est parée, découpée en morceaux puis pochée 25 minutes à l'eau bouillante.

Les oignons émincés et les lardons sont mis à revenir dans de l'huile de tournesol.

Le vin rouge est alors ajouté aux oignons et lardons et l'ensemble est réduit pendant 5 minutes.

Le sel, le sucre, le poivre, le thym et le laurier sont alors rajoutés à la préparation précédente. L'amidon modifié est mélangé dans de l'eau froide puis ajouté à la sauce.

Les carottes sont également incorporées à la sauce.

La sauce est portée à ébullition.

La viande est d'abord placée dans les bocaux (environ 360 g), puis on complète avec la sauce jusqu'à obtenir la masse nominale.

Les pots sont capsulés à la main puis placés dans l'autoclave à 118°C pendant 60 minutes.

Après être sortis de l'autoclave, les pots sont essuyés puis étiquetés avant d'être stockés.

DOCUMENT 3

Extrait du Guide auto-contrôle-métrologique

« Dans la majorité des cas, les contrôles sont réalisés en masse brute, c'est-à-dire le produit dans son emballage. La connaissance précise de la valeur de la tare est nécessaire pour en déduire la masse nette du produit. En cas de forte variabilité de la tare en rapport avec la valeur de la quantité nominale, il faut déterminer la valeur individuelle de la tare pour chaque préemballage pour pouvoir calculer la masse nette individuelle. Soit σ_T l'écart-type de la tare et E, l'erreur maximale autorisée*, si $\sigma_T > \frac{E}{5}$, le contrôle est réalisé avec tare individuelle.

Pour les emballages en verre, il est préconisé de réaliser les contrôles avec tare individuelle sauf à démontrer que la variabilité est suffisamment faible pour supporter un contrôle avec tare moyenne pour tous les lots. »

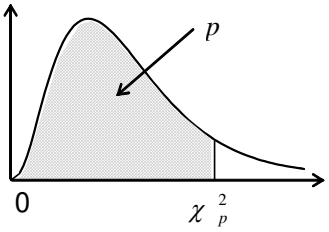
* Pour les bocaux utilisés dans votre entreprise, l'erreur maximale autorisée est $E = 15g$.

DOCUMENT 4

Table du khi2

Fonction de répartition d'une variable du Khi2 à k degrés de liberté

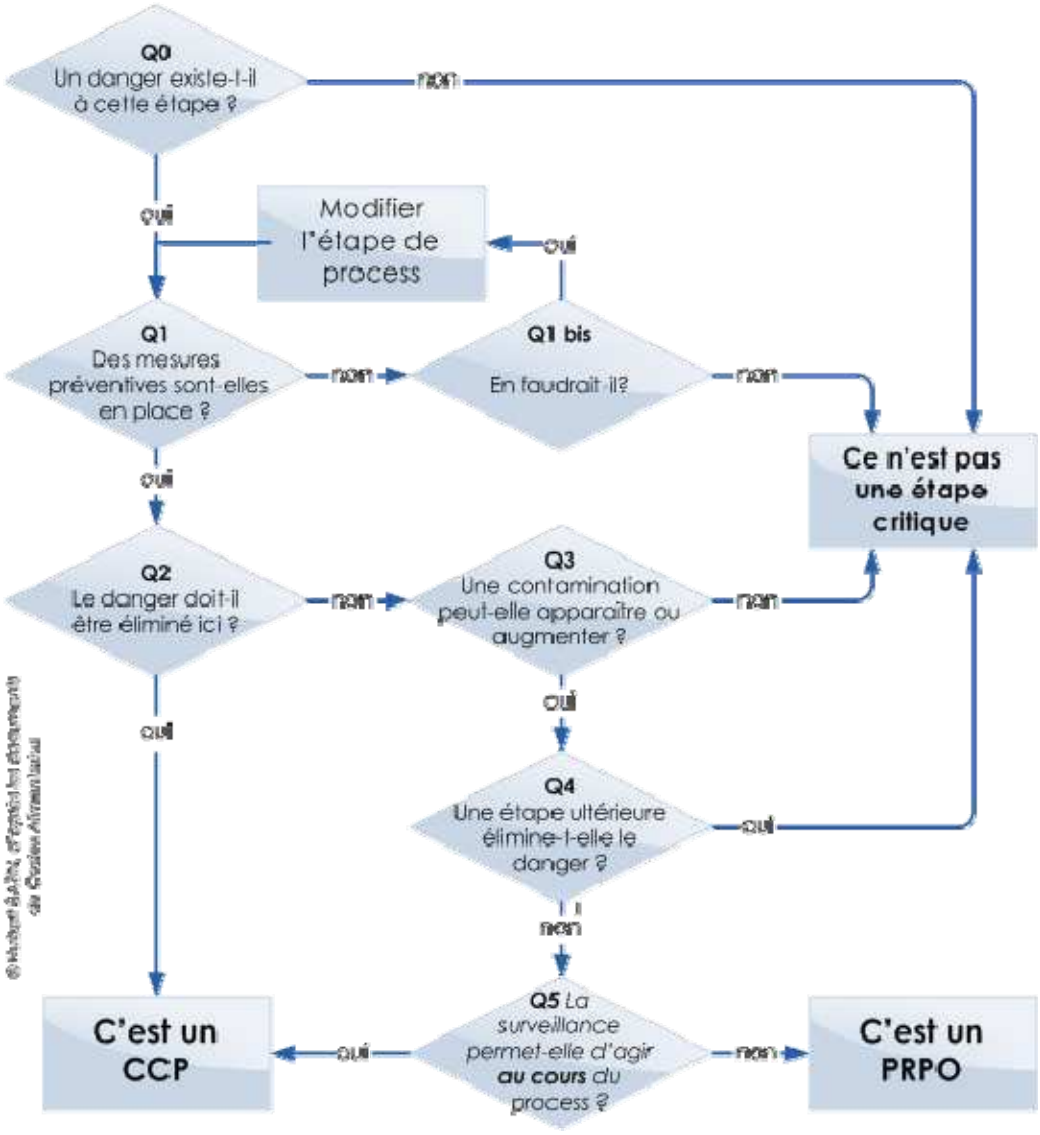
Valeurs χ^2_p telles que $\text{Prob}(\chi^2 \leq \chi^2_p) = p$



k \ p	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
1	0,000	0,000	0,001	0,004	0,02	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	0,07	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	0,21	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	0,41	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	0,68	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	0,99	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	1,73	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	2,16	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	2,60	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	3,07	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	3,57	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	4,07	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	4,60	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	5,14	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	5,70	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	6,26	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	6,84	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	7,43	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	8,03	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	8,64	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	9,26	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	9,89	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	10,52	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	11,16	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	11,81	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65
28	12,46	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	13,12	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34
30	13,79	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
35	17,19	18,51	20,57	22,47	24,80	46,06	49,80	53,20	57,34	60,27
40	20,71	22,16	24,43	26,51	29,05	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
45	24,31	25,90	28,37	30,61	33,35	57,51	61,66	65,41	69,96	73,17
50	27,99	29,71	32,36	34,76	37,69	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	35,53	37,48	40,48	43,19	46,46	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	43,28	45,44	48,76	51,74	55,33	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21
80	51,17	53,54	57,15	60,39	64,28	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	59,20	61,75	65,65	69,13	73,29	107,57	113,15	118,14	124,12	128,30
100	67,33	70,06	74,22	77,93	82,36	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17

DOCUMENT 5

Arbre d'identification des CCP et PRPo



CCP (Point critique pour la maîtrise) : étape d'un process où la perte de maîtrise du danger entraîne un risque important de non-conformité du produit. Un CCP est mesurable en temps réel.

PRPo (Programme pré-requis opérationnel) : étape d'un process où la perte de maîtrise du danger entraîne un risque important de non-conformité du produit. Un PRPo est contrôlé, surveillé mais non en instantané et en continu.

DOCUMENT 6

Autoclaves

		
Marque	AURIOL – France	DFT technology - Allemagne
Mode chauffage	Électrique	Vapeur
Capacités	50, 100, 150 ou 200 L	390 L ou 450 L
Système de panier rotatif	non	oui
Encombrement au sol	4 m^2	10 m^2

DOCUMENT 7

Le test « stylo » pour les auto-contrôles HACCP : 3M™ Clean-Trace™ Surface - Test Protéique

D'après le document commercial 3M

Utilisant la réaction reconnue du biuret, **le test 3M Clean-Trace Surface Test Protéique** permet, en détectant les résidus protéiques, d'évaluer l'état de propreté des surfaces.







*si la surface est sèche

DOCUMENT 8

Méthode classique du dosage des protéines par la méthode du Biuret

Principe : en milieu basique, les ions cuivriques contenus dans le réactif de Gornall forment un complexe bleu-violet avec les protéines et les polypeptides. Ce complexe stable présente une absorbance maximale à 540 nm.

Mode opératoire :

Préparation de l'échantillon : à l'aide d'un écouvillon humidifié dans de l'eau distillée stérile (tube de 5 mL), écouvillonner une surface qui vous semble propre. Repositionner l'écouvillon dans le tube.

Réalisation de la gamme d'étalonnage et des essais selon le tableau suivant :

Tubes	Gamme étalon						Essais	
	T	1	2	3	4	5	E1	E2
Solution de protéine à 6 $g.L^{-1}$ (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0		
Échantillon (mL)							1,0	1,0
Eau physiologique (mL)	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0	0
Réactif de ***Gornall*** (mL)	2,0 mL dans chaque tube							
Mélanger soigneusement et laisser se développer la coloration à l'obscurité 30 minutes Lire les absorbances à 540 nm contre le témoin								

DOCUMENT 9

Lames gélosées pour autocontrôles

HygiAlim
HYGIÈNE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Lames gélosées pour autocontrôle



- **Souplesse d'utilisation : lames pliantes**
- **Economique : 1 lame = 2 tests**

Idéal pour vos autocontrôles au quoditien des opérations de nettoyage et désinfection des surfaces et du matériel. Ces lames peuvent être utilisées dans le cadre de politique de contrôle d'hygiène alimentaire et textile (méthodes HACCP et RABC).

Par contact ou immersion, les lames articulées permettent une analyse semi-quantitative des différents produits et matériels.

Mode d'emploi :
Retirer la lame du tube.
Immerger ou appliquer sur une surface.
Mettre les lames à incuber dans une mini étuve et lire le résultat.

Conditionnement : boîte de 20 lames
Stockage : Température inférieure à 15°C (optimale : 12-15°C)

Marque : **Liofilchem**

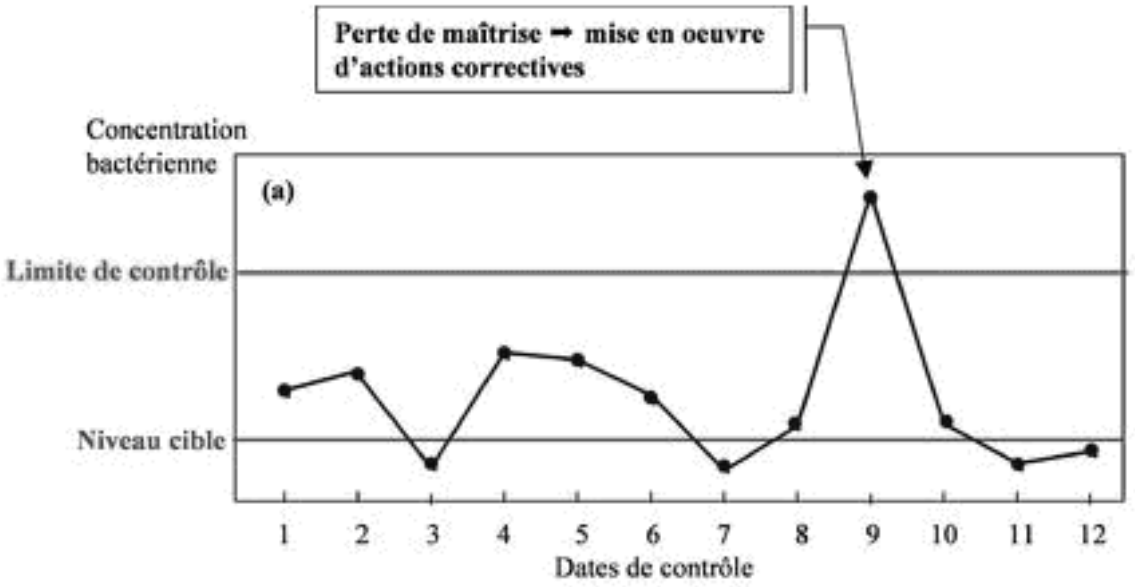
Référence	Test 1	Test 2	Milieu	Conditionnement	Prix € HT
3026091	Flore Totale	Flore Totale	PCA + TTC+ Neutralis. / PCA + TTC+ Neutralis.	20 lames	26,40
3026081	Flore Totale	Coliformes	PCA + TTC+ Neutralis. / VRBL + Neutralisants	20 lames	26,40
3026111	Flore Totale	Entérobactéries	PCA + TTC + Neutralis. / V.R.B.G + Neutralisants	20 lames	26,40
3026101	Flore Totale	Levures et moisissures	PCA + TTC + Neutralis. / Rose Bengale CAF+ Neutralisants	20 lames	26,40
3026191	Entérobactéries	Streptocoques	VRBG + Neutralis. / Bile Esculine + Neutralisants	20 lames	26,40
3026121	Flore Totale	Staphylocoques	PCA + TTC + Neutralis. / Vogel Johnson + Neutralisants	20 lames	26,40

Flore totale	
Résultat en UFC comptées par lame	Interprétation du résultat
0 à 15	Satisfaisant
15 à 45	Douteux
> 45	Mauvais

Tableau 1 : Interprétation des résultats pour la flore totale

Document 10

Exemple de carte de contrôle



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.