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 2013
France métropolitaine

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE

ÉPREUVE N° 2 DU PREMIER GROUPE
ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Option : Génie des équipements agricoles

Durée : 3 heures 30

Matériel autorisé : **Calculatrice**
Documents autorisés : **Aucun**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

---

Le sujet comporte 8 pages y compris celle-ci.

PARTIE 1 : AGROEQUIPEMENT ET PHYSIQUE APPLIQUEE ..... **30 points**

PARTIE 2 : ECONOMIE ..... **10 points**

L'annexe A est à rendre avec la copie

SUJET

Pour assurer la fertilisation des parcelles, le distributeur d'engrais à disques est un matériel que l'on trouve très fréquemment sur les exploitations agricoles. Ce sujet a pour but de faire le tour de ce matériel tant du point de vue de l'agroéquipement, de la physique appliquée que de l'économie.



Source : Site Internet constructeur

Partie 1 : AGROEQUIPEMENT ET PHYSIQUE APPLIQUEE *(30 points)*

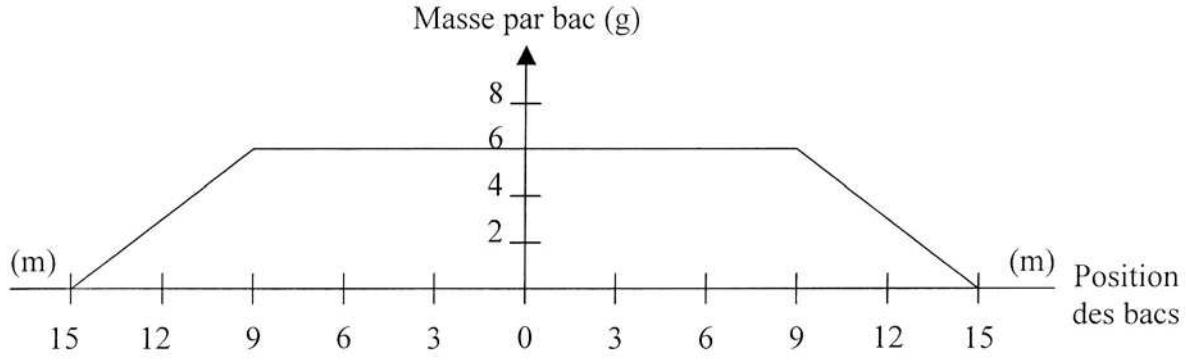
L'étude porte sur un distributeur d'engrais à double disques et à rotation divergente.

1. Agroéquipements *(5 points)*

1.1. Schématiser, en vue de dessus, le sens de rotation des disques correspondant à un distributeur d'engrais à rotation divergente en précisant le sens d'avancement de l'outil.

1.2. Réaliser le schéma cinématique de la transmission, depuis la prise de puissance jusqu'aux disques, en vue de dessus.

On réalise un essai de répartition, avec des bacs de 0,2 m² disposés tous les 3 mètres. Sur un passage, on obtient les résultats suivants :



1.3. Donner la largeur de projection.

1.4. Déterminer la largeur de travail pour avoir un recouvrement entre le 9ème et le 15ème mètre et apporter la même dose en justifiant votre réponse.

1.5. Montrer que la dose épandue avec ce réglage est de 300 kg.ha^{-1}.

1.6. Expliquer comment la modification du point de chute de l'engrais sur le disque fait varier la largeur de travail du distributeur d'engrais.

2. Electronique appliquée *(4 points)*

Le distributeur d'engrais DPA est équipé d'un dispositif de mesure en continu de la masse d'engrais restant dans la trémie.

2.1. Citer deux capteurs permettant d'effectuer cette mesure.

2.2. Schématiser et expliquer le principe de fonctionnement de chacun des capteurs précédemment cités.

3. Statique *(10 points)*

Le distributeur d'engrais peut contenir 1 800 litres d'engrais. L'agriculteur charge son distributeur à ras bord avec de l'engrais dont la masse volumique est de 1 100 kg.m^{-3}.

3.1. Calculer le poids de l'engrais dans le distributeur.

3.2. Le ***document 1*** présente l'ensemble tracteur et le distributeur d'engrais en vue de côté. Le poids total du distributeur et de l'engrais est de 2 500 daN. Il s'applique au point G.

3.2.1. Déterminer graphiquement les forces qui s'exercent aux points A et C sur **l'annexe A (à rendre avec la copie)**. Un brouillon est joint.

3.2.2. Compléter le tableau de **l'annexe A (à rendre avec la copie)**.

3.2.3. Lorsque le tracteur est sans outil et sans masses, 52 % du poids repose sur l'essieu arrière. En déduire la distance d qui sépare l'axe du centre de gravité de l'axe des roues arrière du tracteur.

3.2.4. Le distributeur est maintenant attelé. Pour compenser, le tracteur est équipé de masses à l'avant d'un poids total de 600 daN. Déterminer la valeur des réactions qu'exerce le sol sous les essieux avant et arrière du tracteur.

Données :
$g = 10\ m.s^{-2}$
Poids du tracteur seul : 6 200 daN
L1 : 0,6 m
L2 : 2,5 m
L3 : 1,9 m

4. Organisation de chantier *(5 points)*

Le ***document 2*** présente une parcelle de l'exploitation.

4.1. Calculer la surface (aire) de la parcelle.

4.2. Déterminer la masse d'engrais théorique à prévoir pour fertiliser la parcelle.

4.3. En déduire le temps de travail de l'agriculteur pour réaliser la fertilisation des 44 ha de blé de son exploitation.

Données :
Largeur de travail : 24 m
Vitesse de travail : $12\ km.h^{-1}$
Distance moyenne entre les parcelles et la ferme : 3 km
Nombre de trajets effectués : 7
Vitesse moyenne au transport : $25\ km.h^{-1}$
Temps de chargement par distributeur : 10 min
Attelage, réglage, nettoyage : 50 min
Dose épandue : $300\ kg.ha^{-1}$
Densité de l'engrais : 1,1

5. Moteur *(6 points)*

Le ***document 3*** indique les caractéristiques de différents moteurs de tracteur. On s'intéresse au **T120**.

5.1. Calculer la cylindrée de ce moteur.

5.2. L'air en début de compression est à 60°C et à 1,6 bars (moteur avec turbo). Montrer que la pression absolue de fin de compression est de 81 bars.

5.3. Déterminer la valeur de la température de fin de compression.

5.4. Citer la définition du régime nominal.

5.5. Calculer la réserve de couple à la puissance nominale.

5.6. Expliquer l'intérêt de cette réserve de couple pour le chauffeur dans le cadre d'un labour sur sol hétérogène.

5.7. Déterminer la plage d'utilisation du moteur du tracteur.

5.8. Expliquer l'incidence de la plage d'utilisation sur le nombre de rapports de vitesse de la transmission du tracteur.

Partie 2 : ECONOMIE *(10 points)*

Un exploitant agricole décide de faire l'acquisition d'un distributeur d'engrais dont les caractéristiques sont les suivantes :

- prix H TVA 14 000 €
- amortissement sur 10 ans au taux de 15 %,
- main d'œuvre 15 € par heure,
- intérêts du capital 3 %,
- entretien 1 € par heure,
- traction 18 € par heure.

Le rendement du chantier est évalué à 9 ha par heure.

En plus des 44 ha de blé, l'exploitation comprend 156 ha d'autres cultures soit **un total de 200 ha.**

Question 1 : Sachant que l'agriculteur réalise en moyenne deux passages par an avec le distributeur d'engrais, déterminer le coût de chantier annuel et par ha. ***(2,5 points)***

Un distributeur d'engrais d'occasion est proposé par le concessionnaire ; son coût à l'hectare est de :

$\frac{950}{x} + 5$ x étant le nombre d'hectares par an

Question 2 : Définir et calculer le seuil de rentabilité entre ces deux matériels. ***(1 point)***

Vous disposez du bilan et du compte de résultat de l'exploitation :

BILAN au 31/12/N

ACTIF		PASSIF	
Immobilisations	300 000	Capital propre	100 000
Stocks	50 000	Résultat	3 000
Créances	10 000	Emprunts LMT	236 000
		Découvert bancaire	15 000
	360 000		**360 000**

COMPTE DE RESULTAT DE L'EXERCICE N

CHARGES		PRODUITS	
Achats	126 000	Ventes de produits végétaux	207 000
Impôts et taxes	2 000	Subventions d'exploitation	45 000
Charges de personnel	60 000	Produits financiers	100
Dotations aux amortissements	42 100		
Charges financières	19 000		
Résultat	3 000		
	252 100		**252 100**

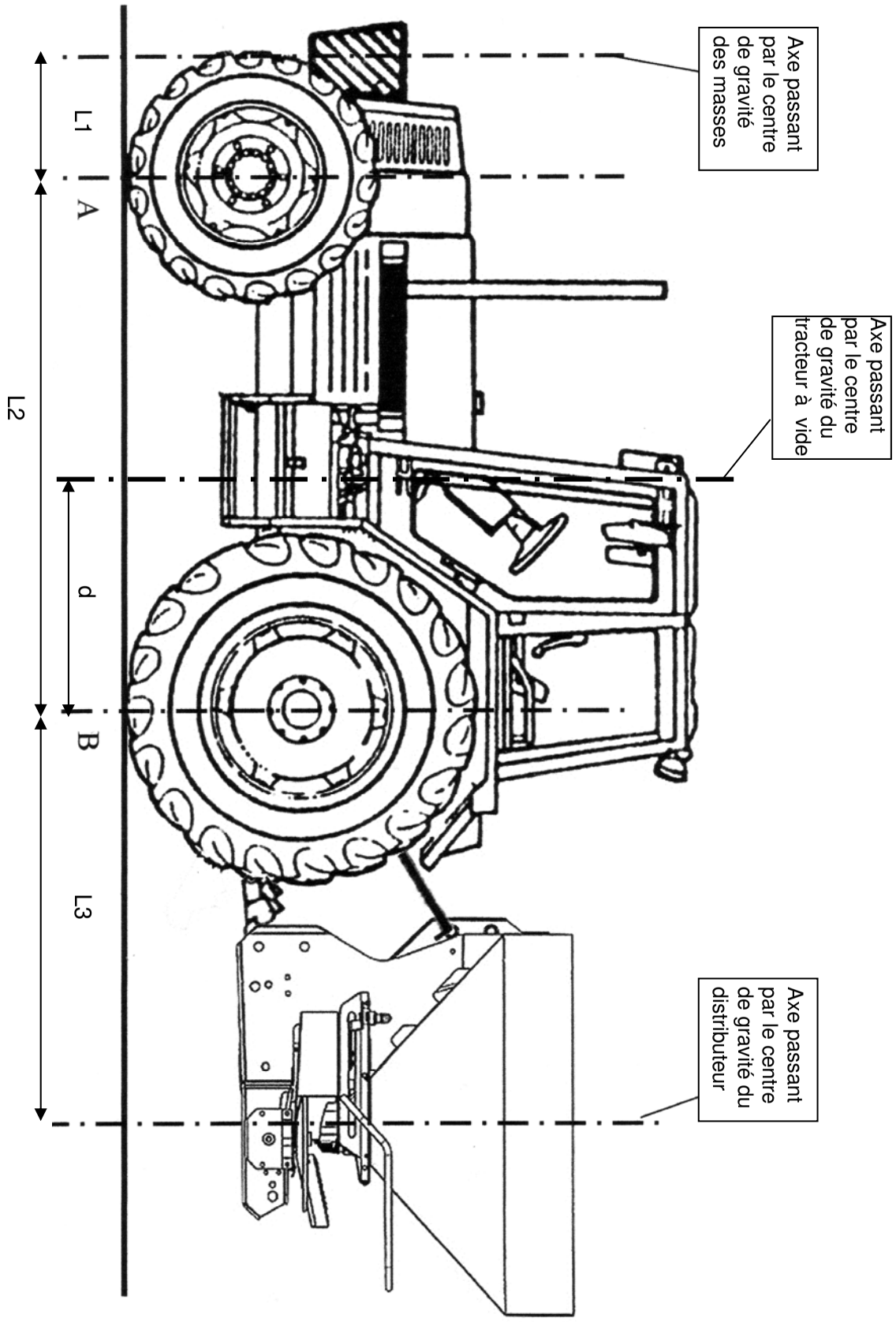
Information supplémentaire : l'annuité en capital des emprunts s'élève à 48 000 €.

Question 3 : Définir et calculer le taux d'endettement, le fonds de roulement et la CIFI (capacité interne de financement des investissements) ou CREN (capacité de remboursement des emprunts nouveaux) et porter une analyse de la situation financière à partir de ces trois indicateurs. ***(3,5 points)***

Un concessionnaire propose une formule de crédit-bail.

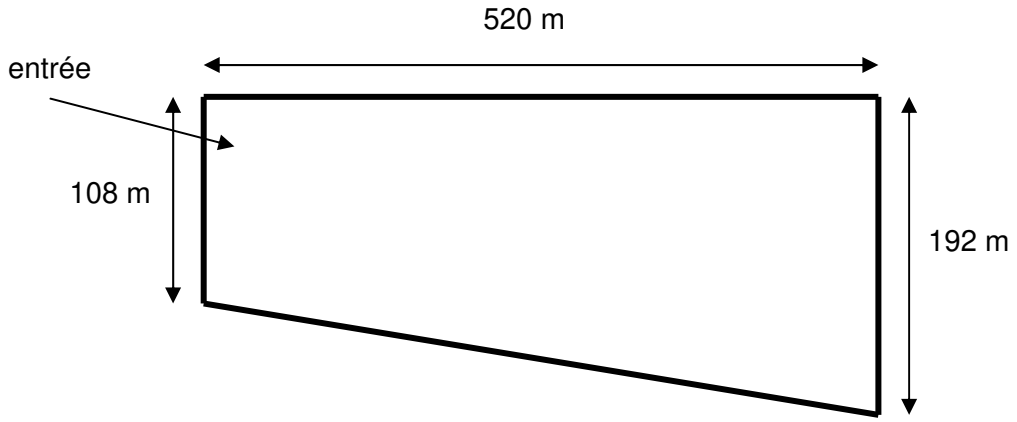
Question 4 : Expliquer le fonctionnement d'un crédit-bail, puis présenter ses avantages et ses inconvénients. ***(3 points)***

DOCUMENT 1


Axe passant par le centre de gravité des masses
Axe passant par le centre de gravité du tracteur à vide
Axe passant par le centre de gravité du distributeur
L1
A
L2
d
B
L3

DOCUMENT 2

Plan de la parcelle



DOCUMENT 3

Tableau des caractéristiques des moteurs issu des données constructeurs

TRACTEUR	**T120**	**T130**	**T140e**
Modèle	66 ET	66 ET	66 ETA
Type	Moteur 4 temps injection directe		
Suralimentation	turbo	turbo	Turbo, intercooler
Nb de cylindres	6	6	6
Alésage, en mm	108	108	108
Course, en mm	120	120	120
Rapport volumétrique	16,5 : 1	16,5 : 1	16,5 : 1
Puissance, en DIN kW (au régime nominal)	92 (2200)	99 (2200)	107 (1800)
Couple au régime nominal en N.m	399	430	568
Couple maximum en N.m	505 à 1400tr/min	555 1400tr/min	660 1100tr/min
Régime maxi à vide, en tr/mn	2400	2400	2000
Ralenti, en tr/mn	850	850	850

On considère que le moteur effectue une compression adiabatique :
$P.V^{\gamma}$ = constante
$\gamma = 1,4$
Zéro absolu : - 273 °C

$\frac{PV}{T}$ = constante

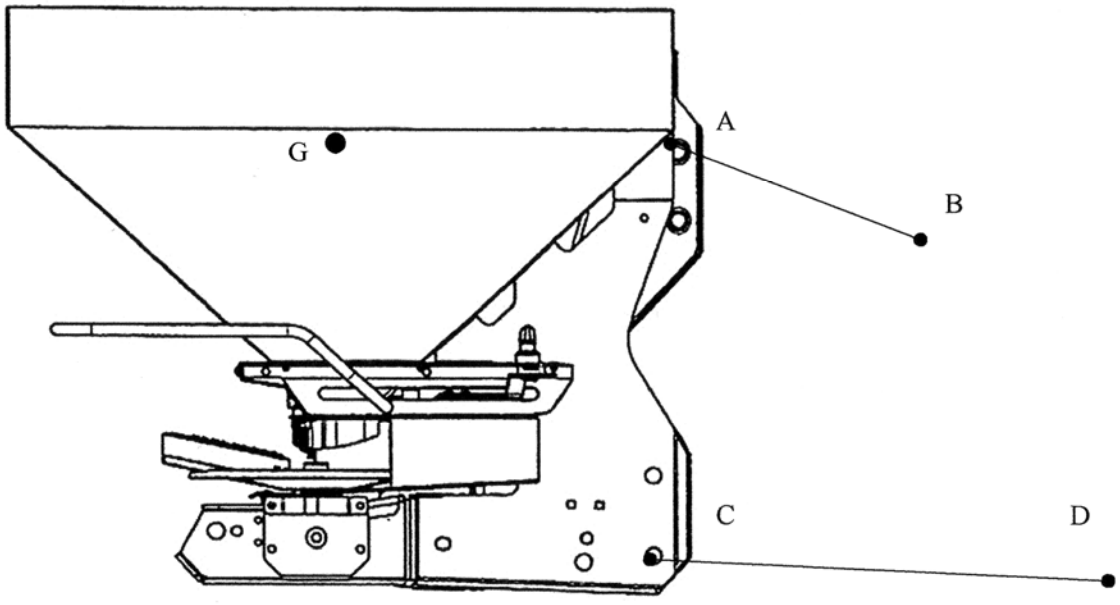
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

MEX **Nom :** (EN MAJUSCULES) **Prénoms :** **Date de naissance :** 19	**EXAMEN :** Spécialité ou Option : **EPREUVE :** Centre d'épreuve : Date :	N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter et à rendre avec la copie)***

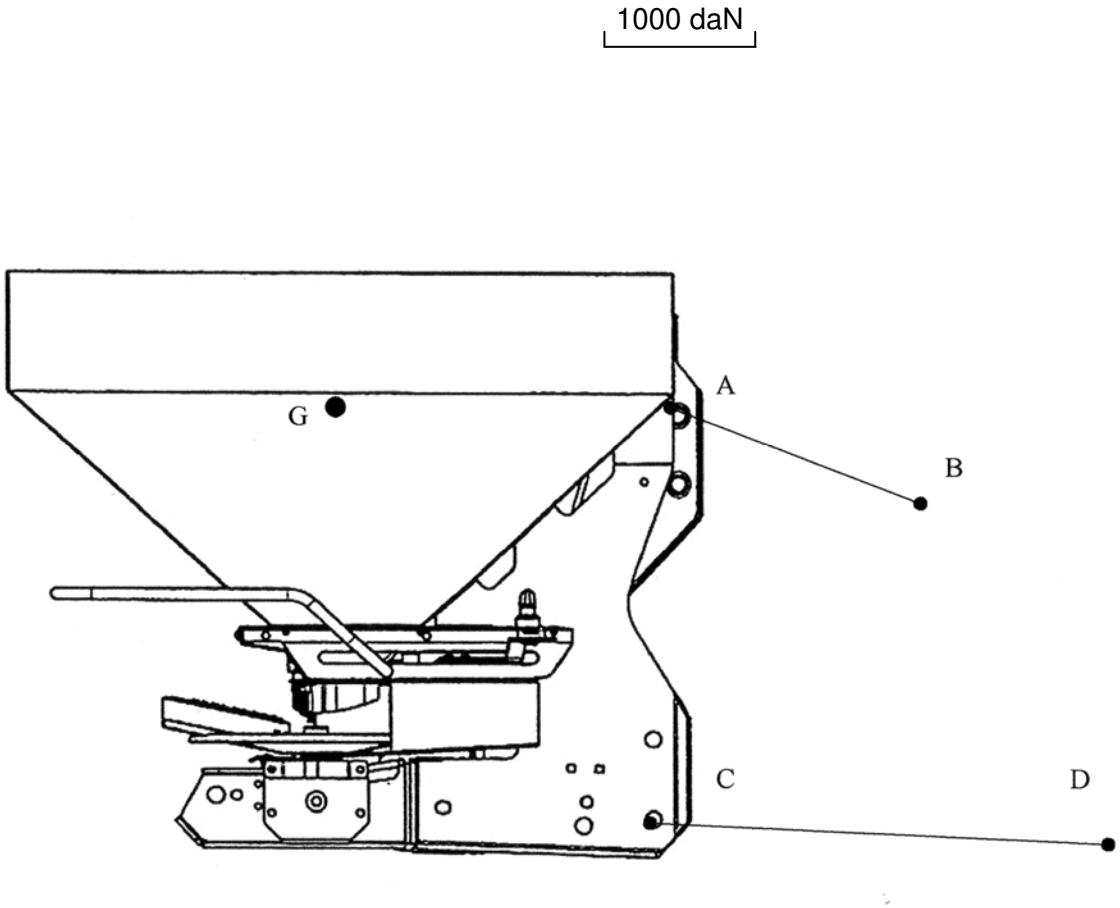
N° ne rien inscrire

1000 daN



Nom	Pt d'application	Direction	Sens	Intensité

BROUILLON



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.