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 :
formav.co/explorer

BUT GEII

BUT GEII : C1 - Concevoir la partie GEII d’un système

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-GEII-EP1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3,0 indicatif**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et cadre de conception (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et dimensionnement (4 questions) **Page 6**

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire (3 questions) **Page 9**

4. Prévention et sécurité (2 questions) **Page 11**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbutgeii.fr/assets/annales/but-geii/C1 - Concevoir la partie GEII d’un système/2026/BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle - C1 - Concevoir la partie GEII d’un système - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et cadre de conception

Les Ateliers de conditionnement Val de Loire veulent ajouter la détection de colis à un convoyeur existant, avec commande d'un moteur 24 V, signalisation et arrêt d'urgence. Le schéma de principe et les documents techniques servent à analyser les fonctions, les échanges et les contraintes de conception.

Question 1.1. Compléter le DR 1 avec les fonctions de service et les principaux flux d'information et d'énergie entre l'opérateur, le capteur, la commande, la protection et le moteur. Formuler une fonction principale et deux fonctions contraintes en termes vérifiables.

La fonction principale consiste à détecter les colis et à commander le convoyeur selon leur présence. Les fonctions contraintes vérifiables sont l'alimentation de la commande en 24 Vcc et le maintien de la vitesse réglée par l'équipement existant. Le capteur transmet l'information de présence à la commande. L'alimentation fournit l'énergie à la commande et à l'étage de puissance. La commande envoie l'ordre au MOSFET et pilote le voyant. L'étage alimente le moteur, qui entraîne le convoyeur. L'opérateur agit sur l'arrêt d'urgence, qui interrompt l'énergie du moteur par un dispositif adapté.

DR 1 complété : fonctions et flux

Élément ou fonction	Fonction ou flux entrant	Fonction ou flux sortant / critère
Fonction principale	Colis + énergie 24 V	Moteur commandé; état signalé
Fonction contrainte 1	Alimentation 24 Vcc	Commande alimentée en 24 V
Fonction contrainte 2	Vitesse existante	Vitesse inchangée
Capteur	Colis / faisceau	Présence vers commande
Commande	Présence; état arrêt d'urgence	Ordres moteur; voyant défaut
Étage de puissance et moteur	Ordre + énergie 24 V	Rotation; coupure sur AU

✓ RÉPONSE À RETENIR

Détecter les colis, commander le convoyeur, signaler l'état et interrompre l'énergie moteur sur arrêt d'urgence; alimentation 24 Vcc, vitesse existante inchangée.

Question 1.2. **Établir dans le DR 1 la liste des entrées et sorties de la commande en précisant, pour chaque signal, sa nature, son sens et son état logique attendu au repos ou à l'activation, à partir des données du DT 2.**

Repère	Signal, nature et sens	État attendu
E0	Capteur présence colis; entrée TOR 24 V PNP	1 colis détecté; 0 sinon
E1	Retour arrêt d'urgence; entrée de contrôle	1 chaîne réarmée; 0 chaîne interrompue
S0	Commande MOSFET; sortie TOR	1 autorise le moteur; 0 interdit la commande
S1	Voyant défaut; sortie TOR 24 V	1 signale un défaut ou un arrêt de sécurité

E0 et E1 sont des entrées de la commande; S0 et S1 en sont les sorties. Le capteur PNP transmet un niveau logique 1 à la détection. Le retour E1 indique l'état réarmé de la chaîne de sécurité. La sortie S0 autorise l'étage MOSFET, tandis que S1 commande le voyant. L'état 0 de E1 correspond à une chaîne non réarmée; la commande du moteur doit alors être interdite et l'arrêt de sécurité signalé.

DR 1 complété : entrées et sorties



✓ RÉPONSE À RETENIR

E0 : présence; E1 : chaîne réarmée. S0 : autorisation moteur; S1 : défaut ou arrêt de sécurité.

Question 1.3. **Indiquer le rôle de l'arrêt d'urgence dans l'architecture proposée, citer deux références réglementaires ou normatives pertinentes du DT 2 et préciser en une phrase le domaine traité par chacune, sans prétendre démontrer à elles seules la conformité de la machine.**

L'arrêt d'urgence doit interrompre la commande de l'énergie du moteur par un dispositif adapté à l'analyse de risques. Son retour est surveillé par E1; le voyant peut signaler l'arrêt de sécurité. La NF EN 60204-1 concerne l'équipement électrique des machines, notamment son choix, son repérage et sa vérification. La NF EN ISO 12100 traite de l'appréciation et de la réduction des risques. Ces références guident la conception, mais ne démontrent pas à elles seules la conformité de la machine.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Arrêt d’urgence : interruption de l’énergie moteur par un dispositif adapté. NF EN 60204-1 : équipement électrique; NF EN ISO 12100 : appréciation et réduction des risques.

2. Étude technologique et dimensionnement

L'étude porte sur le prototype de convoyeur doté d'un moteur à courant continu 24 V, d'un capteur PNP, d'une commande et d'un étage MOSFET. Il faut vérifier les grandeurs électriques, le dimensionnement du câble et de l'alimentation, puis établir la nomenclature et le coût matière.

Question 2.1. Calculer le courant nominal du moteur, puis son courant de démarrage. Vérifier si l'étage MOSFET indiqué au DT 2 convient au démarrage, en donnant les relations utilisées, les unités et une conclusion.

Le courant nominal du moteur est donné par **I = P/U** : 18/24 = 0,75 A. Le courant de démarrage vaut 2,5 fois ce courant nominal, soit 2,5 × 0,75 = 1,875 A. L'étage MOSFET accepte 3 A en continu et 5 A en pointe pendant 1 s. Le courant de démarrage, inférieur à ces deux limites, est admissible. L'étage convient donc pour le démarrage spécifié, sous réserve de respecter ses conditions d'emploi.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I nominal = 0,75 A ; I démarrage = 1,875 A. L'étage MOSFET convient.

Question 2.2. Calculer la résistance de la boucle du câble moteur, la chute de tension au courant de démarrage et son pourcentage par rapport à 24 V avec R = ρL/S et ΔU = RI. Conclure au regard de la limite de 5 %.

La boucle comprend 16 m de conducteur et la section vaut 0,50 mm². On applique **R = ρL/S**, puis **ΔU = RI** avec le courant de démarrage calculé. Le pourcentage est rapporté à 24 V. Les valeurs obtenues se comparent à la limite de chute, soit 5 % de la tension d'alimentation.

Grandeur	Calcul	Résultat
Résistance de boucle	0,0175 × 16/0,50	0,56 Ω
Chute au démarrage	0,56 × 1,875	1,05 V
Pourcentage de chute	100 × 1,05/24	4,375 %
Limite autorisée	5 × 24/100	1,20 V

La chute calculée, 1,05 V, est inférieure à 1,20 V : la liaison respecte la limite de 5 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> R boucle = 0,56 Ω ; ΔU démarrage = 1,05 V, soit 4,375 % : conforme à la limite de 5 %.

Question 2.3. **Calculer le courant nominal absorbé par le moteur, puis le courant total nominal en ajoutant les consommations de la commande, 0,12 A, et du capteur, 0,04 A. Vérifier la marge par rapport à l'alimentation de 2,5 A en utilisant I = P/U.**

Le courant nominal du moteur se déduit de **I = P/U** : 18/24 = 0,75 A. Pour le bilan demandé, on ajoute les consommations de la commande et du capteur. La capacité de l'alimentation est de 2,5 A. La marge ci-dessous correspond à cette alimentation moins le courant total nominal indiqué par les données du sujet.

- Courant total : 0,75 + 0,12 + 0,04 = 0,91 A.
- Marge disponible : 2,5 − 0,91 = 1,59 A.
- Le courant nominal total reste inférieur au courant maximal fourni.

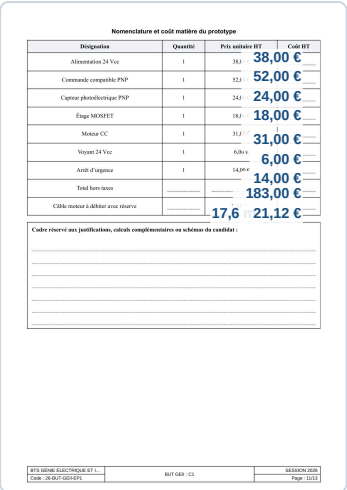
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> I moteur = 0,75 A ; I total = 0,91 A ; marge = 1,59 A. Alimentation suffisante.

Question 2.4. **Compléter le DR 1 avec la nomenclature chiffrée des composants à approvisionner et calculer le coût total hors taxes à partir des prix et quantités du DT 3. Indiquer également la longueur de câble moteur à préparer avec une réserve de 10 % sur la longueur aller-retour.**

Les quantités des composants sont celles prévues pour un prototype, soit un exemplaire de chaque. Le total hors taxes de la nomenclature du DR 1 concerne les équipements ; la ligne de câble est séparée. Pour le moteur, la longueur aller-retour est de 8 × 2 = 16 m. Après ajout de 10 % de réserve, la longueur à débiter est de 17,6 m. Le coût du câble s'ajoute au total des composants pour obtenir le coût global.

Désignation	Quantité	Prix unitaire HT	Coût HT
Alimentation 24 Vcc	1	38,00 €	38,00 €
Commande compatible PNP	1	52,00 €	52,00 €
Capteur photoélectrique PNP	1	24,00 €	24,00 €
Étage MOSFET	1	18,00 €	18,00 €
Moteur CC	1	31,00 €	31,00 €
Voyant 24 Vcc	1	6,00 €	6,00 €
Arrêt d'urgence	1	14,00 €	14,00 €
Total composants	7		183,00 €
Câble moteur	17,6 m	1,20 €/m	21,12 €
Total global, câble compris			204,12 €

DR 1 complété : coûts et débit du câble moteur



Nomenclature et coût matière du prototype

Désignation	Quantité	Prix unitaire HT	Coût HT
Alimentation 24 Vcc	1	38,0	38,00 €
Commande compatible PNP	1	52,0	52,00 €
Capteur photoélectrique PNP	1	24,0	24,00 €
Étage MOSFET	1	18,0	18,00 €
Moteur CC	1	31,0	31,00 €
Voyant 24 Vcc	1	6,00 €	6,00 €
Arrêt d'urgence	1	14,00 €	14,00 €
Total hors taxes	———	———	183,00 €
Câble moteur à débiter avec réserve	———	17,6	21,12 €

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

BTS GÉNIE ELECTRIQUE ET I... | BUT GEII : C1 | SESSION 2030
Code : 26-BUT-GEI-I-EP1 | Page : 11/12

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Composants : 183,00 € HT. Câble : 17,6 m, soit 21,12 €. Total global : 204,12 € HT.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

Le prototype est assemblé sur une platine de 300 mm par 200 mm, avec des liaisons vers le capteur, le voyant et le moteur. Il faut préparer les câbles, ordonner les opérations de fabrication et de contrôle, puis définir des essais fonctionnels avant réception.

Question 3.1. Compléter le DR 2 en ordonnant les opérations de préparation, de câblage, de contrôle hors tension et de mise en service. Pour chaque étape, préciser un critère d'acceptation observable ou mesurable.

Compléter les quatre lignes du DR 2 dans l'ordre : préparation, câblage, contrôle hors tension, puis mise en service. Les interventions de câblage et de contrôle se font hors tension.

1. Préparer et repérer les conducteurs selon les liaisons prévues. Critère : repères et longueurs concordent avec le plan.
2. Installer les composants sur la platine et câbler. Critère : raccordements conformes et bornes serrées.
3. Contrôler hors tension. Critère : continuité vérifiée, polarité correcte et aucun court-circuit constaté.
4. Mettre sous tension et essayer le système. Critère : détection, moteur, voyant et arrêt d'urgence fonctionnent conformément aux essais prévus.

DR 2 complété : séquence opératoire

Étape ou situation	Opération, risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1 : Préparation	Préparer et repérer les câbles	Repères et longueurs vérifiés
2 : Câblage	Installer et câbler hors tension	Raccordements conformes, bornes serrées
3 : Contrôle hors tension	Contrôler hors tension	Continuité, polarité, absence de court-circuit
4 : Mise en service et essais	Mise sous tension et essais	Fonctions conformes aux essais
Intervention sur platine		
Essai du convoyeur en mouvement		
Mise sous tension		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ordre : préparer et repérer, câbler hors tension, contrôler hors tension, puis mettre en service et tester.

Question 3.2. À partir du DT 1, déterminer les longueurs aller-retour du câble du capteur et du câble du voyant, ajouter 10 % de réserve à chaque liaison et arrondir au décimètre supérieur. Compléter les longueurs demandées dans le tableau du DR 2, qui comporte aussi la liaison moteur.

Pour chaque liaison, multiplier la longueur aller par deux pour obtenir l'aller-retour, puis ajouter 10 % de réserve. Arrondir au décimètre supérieur. Le tableau du DR 2 comprend aussi la liaison moteur ; sa longueur est donc calculée de la même façon.

Liaison	Aller-retour	Avec réserve	Débit retenu
Capteur, 2,0 m aller	4,0 m	4,4 m	4,4 m
Voyant, 3,0 m aller	6,0 m	6,6 m	6,6 m
Moteur, 8,0 m aller	16,0 m	17,6 m	17,6 m

Les valeurs sont déjà des multiples de 0,1 m. Le total des trois débits est de 28,6 m.

DR 2 complété : longueurs de câbles

Liaison	Longueur aller-retour avant réserve	Longueur avec 10 % de réserve	Longueur retenue au débit
Capteur, 2,0 m aller	4,0 m	4,4 m	4,4 m
Voyant, 3,0 m aller	6,0 m	6,6 m	6,6 m
Moteur, 8,0 m aller	16,0 m	17,6 m	17,6 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débits : capteur 4,4 m, voyant 6,6 m, moteur 17,6 m. Total : 28,6 m.

Question 3.3. **Proposer un protocole de vérification fonctionnelle avant réception comprenant au minimum un essai de détection, un essai de commande moteur, un essai de signalisation de défaut et un essai de l'arrêt d'urgence. Pour chaque essai, indiquer l'action réalisée et le résultat attendu.**

Effectuer les essais avec le convoyeur dégagé et la chaîne de sécurité réarmée, en relevant les états des entrées et sorties de commande.

- **Détection :** présenter puis retirer un colis ; E0 passe à 1 à la détection, puis revient à 0.
- **Commande moteur :** autoriser la commande ; S0 autorise l'étage MOSFET et le moteur fonctionne. Supprimer l'autorisation : le moteur s'arrête.
- **Défaut :** simuler un défaut ; S1 passe à 1 et le voyant s'allume.
- **Arrêt d'urgence :** actionner le bouton ; l'énergie du moteur est interrompue et S1 signale l'arrêt de sécurité. Vérifier qu'aucun redémarrage ne survient avant réarmement et nouvelle autorisation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résultat attendu : détection et commande correctes, défaut signalé, moteur arrêté par l'arrêt d'urgence.

4. Prévention et sécurité

La fabrication et les essais se déroulent sur établi, avec une alimentation 24 Vcc et un convoyeur comportant des pièces mobiles. Il faut identifier les risques du câblage, de la mise sous tension et des essais en mouvement, puis proposer des mesures de prévention et la conduite à tenir en cas de défaut.

Question 4.1. Compléter le tableau de prévention du DR 2 en identifiant un risque pertinent pour le câblage ou la modification sur platine, l'essai du convoyeur en mouvement et la mise sous tension du prototype, puis en associant une mesure de prévention adaptée à chaque situation. Au moins une mesure doit porter sur la consignation ou la vérification d'absence de tension.

Associer chaque situation à son danger principal et à une mesure concrète. Avant toute modification, consigner, empêcher la remise sous tension et vérifier l'absence de tension. Pour l'essai, maintenir les personnes éloignées des pièces mobiles ; lors de la mise sous tension, contrôler d'abord le câblage hors tension.

Situation	Risque principal	Mesure de prévention
Câblage ou modification sur platine	Électrisation, court-circuit	Consigner, empêcher la remise sous tension et vérifier l'absence de tension avant intervention.
Essai du convoyeur en mouvement	Happement, écrasement	Éloigner les personnes, maintenir les protections et ne pas intervenir sur les pièces mobiles.
Mise sous tension du prototype	Court-circuit, échauffement	Vérifier le câblage hors tension, dégager la zone et mettre sous tension sous surveillance.

DR 2 complété : prévention

Étape ou situation	Opération, risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1 : Préparation	.....	.....
2 : Câblage	.....	.....
3 : Contrôle hors tension	.....	.....
4 : Mise en service et essais	.....	.....
Intervention sur platine	..... Électrisation / court-circuit	Consigner, empêcher la remise sous tension,
Essai du convoyeur en mouvement	..... Happement / écrasement	Éloigner les personnes, garder
Mise sous tension	..... Court-circuit / échauffement	Contrôler hors tension, dégager la zone ; mettre sous tension sous surveillance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

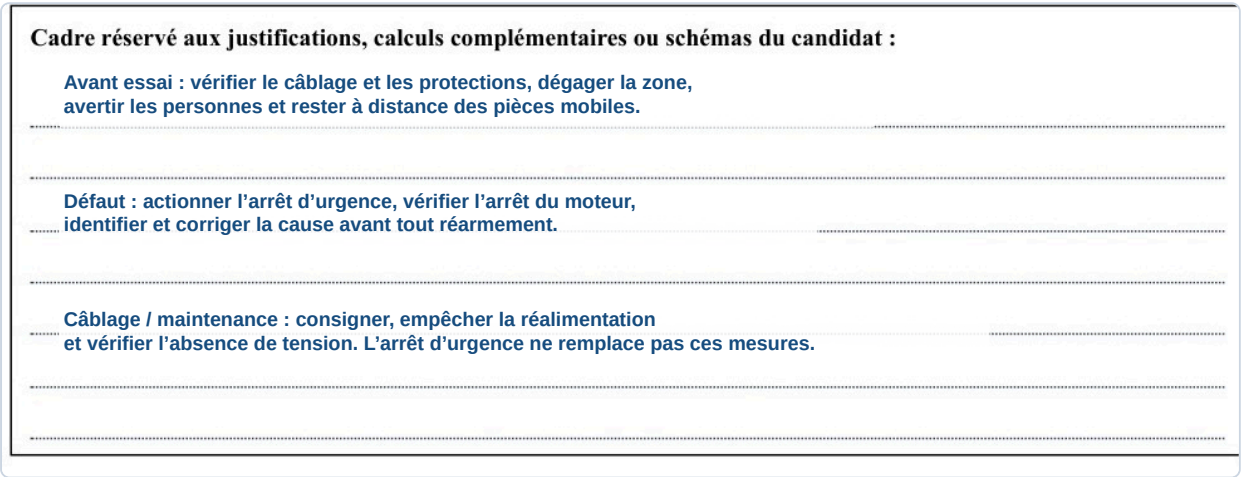
Consignation et vérification d'absence de tension avant câblage ; zone sécurisée pendant l'essai ; contrôle hors tension avant mise sous tension surveillée.

Question 4.2. Décrire la conduite à tenir avant un essai en mouvement et lors d'un défaut nécessitant l'arrêt d'urgence. Expliquer pourquoi l'arrêt d'urgence ne remplace pas les mesures de prévention pendant le câblage et la maintenance.

Avant l'essai, vérifier les raccordements, remettre les protections, dégager la zone et avertir les personnes présentes. Démarrer en restant à distance des pièces mobiles. En cas de défaut, actionner l'arrêt d'urgence et vérifier l'arrêt du moteur. Rechercher et corriger la cause avant tout réarmement.

L'arrêt d'urgence interrompt la commande de l'énergie du moteur, mais ne garantit ni l'absence de tension ni l'absence de remise en marche. Pour le câblage ou la maintenance, consigner, empêcher la réalimentation et vérifier l'absence de tension.

Conduite à tenir avant essai et en cas de défaut



✓ RÉPONSE À RETENIR

Essai après sécurisation de la zone ; défaut : arrêt d'urgence, diagnostic et réarmement après correction. Pour intervenir : consignation et vérification d'absence de tension.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de BUT GEII, compétence C1, se déroule à la session 2026 sous le code 26-BUT-GEII-EP1, en 2 heures, avec un coefficient indicatif de 3,0. À partir d'un prototype de convoyeur pour les Ateliers de conditionnement Val de Loire, elle évalue l'analyse fonctionnelle, le dimensionnement électrique, le choix et le coût des composants, la préparation de fabrication, les essais et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le courant nominal du moteur se calcule avec I = P/U ; son courant de démarrage vaut 2,5 fois le courant nominal.
- La résistance de boucle se calcule par R = ρL/S ; L est la longueur aller-retour du câble.
- La chute de tension vaut ΔU = RI ; son pourcentage est 100 × ΔU/U.
- L'entrée du capteur PNP passe à 1 quand le colis est détecté ; l'arrêt d'urgence doit interrompre l'énergie du moteur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour chaque signal, distinguer entrée et sortie, préciser sa nature, son sens et son état logique attendu.
- Pour la résistance du câble, utiliser sa longueur aller-retour et comparer la chute de tension à la limite de 5 %.
- Appliquer la réserve de 10 % aux longueurs avant l'arrondi au décimètre supérieur.
- Avant la mise sous tension, prévoir les contrôles hors tension ; ne pas confondre arrêt d'urgence et consignation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier si l'étage MOSFET accepte le courant de démarrage du moteur ?

Calculez le courant nominal avec I = P/U, puis multipliez-le par 2,5. Comparez le courant de démarrage aux limites de courant continu et de pointe du MOSFET. La pointe admissible est donnée pour une durée de 1 seconde.

Q : Quelle longueur faut-il utiliser pour calculer la résistance du câble moteur ?

Utilisez la longueur totale aller-retour de la boucle, donc deux fois la longueur aller. Pour la liaison moteur de 8 m à l'aller, la longueur L à utiliser dans R = ρL/S est de 16 m.

Q : Que faut-il retenir pour préparer les longueurs de câble du DR 2 ?

Doublez chaque longueur aller pour obtenir l'aller-retour, ajoutez ensuite 10 % de réserve et arrondissez au décimètre supérieur. Le tableau du DR 2 comporte les liaisons capteur, voyant et moteur.

Q : Quels éléments rendent une réponse de sécurité convaincante ?

Associez chaque situation à un risque concret et à une mesure de prévention applicable. Pour une intervention sur platine, indiquez la mise hors énergie, la prévention de la remise sous tension et la vérification d'absence de tension.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbutgeii.fr/assets/annales/but-geii/C1 - Concevoir la partie GEII d'un système/2026/BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle - C1 - Concevoir la partie GEII d'un système - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.