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

BTS EPC

E5 : Projet industriel

Session 2026 • Code sujet : **26-BTS-EPC-E5** • Durée : **40 minutes** • Coefficient : **6**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle, besoin et exigences (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique, choix et dimensionnement (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de fabrication et industrialisation (4 questions) **Page 7**

4. Prévention, sécurité et maîtrise des risques (3 questions) **Page 10**

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

Sujet officiel (PDF) : https://btsepc.fr/assets/annales/bts-epc/E5 - Projet industriel de conception détaillée d'un outillage-processus et d'industrialisation/2026/BTS EPC - E5 - Projet industriel de conception détaillée d'un outillage-processus et d'industrialisation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, besoin et exigences

Le candidat présente son projet industriel réel en situant le client, l'utilisateur, le produit et son contexte de fabrication. L'exemple proposé porte sur un boîtier de protection électrique en polypropylène, avec des exigences de masse, de tolérance dimensionnelle, de cadence et de taux de rebut.

Besoin et contraintes

Question 1.1. Présentez le besoin auquel répond le projet et identifiez les fonctions principales du produit ainsi que les contraintes majeures qui ont orienté la conception. (1,5 point)

Le projet-support répond au besoin de protéger un connecteur électrique au moyen d'un boîtier produit en série pour le client fictif ÉlectroMaine. La fonction principale est la protection du connecteur ; les fonctions complémentaires, comme son maintien ou les conditions d'accès, sont à confirmer dans le cahier des charges. La conception doit respecter le choix du PP copolymère, une masse nominale de 24 g et une tolérance générale de ±0,3 mm, sauf cote particulière au plan. Elle doit aussi permettre 120 000 pièces conformes par an, avec un taux de rebut maximal de 2,0 %, tout en maîtrisant coût, délai et sécurité de l'injection.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Boîtier en PP copolymère destiné à protéger un connecteur électrique, conforme au plan et à la masse cible, industrialisable à 120 000 pièces conformes par an.

Exigences et vérifications

Question 1.2. Expliquez comment les exigences client ont été traduites en critères mesurables et en moyens de vérification. Distinguez les exigences vérifiées sur la pièce de celles vérifiées en production. (1,5 point)

Les exigences sont converties en caractéristiques mesurables et associées à une preuve. Les contrôles sur le produit vérifient la conformité de la pièce et de sa matière. Les exigences de cadence et de rebut s'évaluent à l'échelle de la production, à partir des résultats de fabrication.

Exigence	Critère mesurable	Vérification
Dimensions	Tolérance générale ±0,3 mm, sauf cote particulière	Contrôle dimensionnel
Masse	24 g nominalement	Pesée et contrôle de conformité
Matière	PP copolymère, densité nominale 0,90 g/cm³	Certificat matière et identification du lot
Production	120 000 pièces conformes par an ; rebut au plus 2,0 %	Bilan de capacité, temps de cycle et suivi de production

Les dimensions et la masse se contrôlent sur les pièces ; la matière se vérifie par identification et document fournisseur. La cadence et le taux de rebut se suivent sur les données de production.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pièce : dimensions (±0,3 mm), masse (24 g) et matière contrôlées. Production : 120 000 pièces conformes par an et rebut maximal de 2,0 %, suivis par les données de fabrication.

Hypothèses et données manquantes

Question 1.3. Exposez les hypothèses ou données manquantes repérées au démarrage du projet et indiquez comment elles ont été levées ou traitées. (1 point)

Au démarrage, il faut vérifier le grade exact de PP copolymère, indiqué comme restant à confirmer, ainsi que les interfaces avec le connecteur, les cotes fonctionnelles et les conditions d'usage. Les tolérances particulières et les critères d'acceptation fonctionnels doivent être précisés au plan ou dans le cahier des charges. Ces points se traitent par revue des exigences avec le client, consultation de la fiche fournisseur et consignation des hypothèses dans le dossier de conception. Les points critiques sont ensuite confirmés par mesures et essais de qualification ; tout écart donne lieu à une action documentée avant le lancement série.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Confirmer le grade matière, les interfaces, les cotes fonctionnelles et les conditions d'usage par revue documentaire, échange client, puis mesures et essais de qualification.

2. Étude technologique, choix et dimensionnement

Le candidat justifie les choix de matière, de procédé et d'architecture d'outillage, puis présente les calculs et vérifications associés à son projet. L'exemple porte sur un moule quatre empreintes pour injecter un boîtier en PP et fournit les données de surface, pression, volume, cadence, disponibilité et coût matière.

Choix technologiques

Question 2.1. Justifiez le choix du procédé, de la matière et de l'architecture d'outillage de votre projet. Présentez les alternatives étudiées et les critères ayant conduit au choix final. (2 points)

Pour le boîtier de protection, l'injection du PP copolymère est adaptée à la série de 120 000 pièces : elle permet de produire des pièces répétables en cycle. Le grade reste à confirmer par la fiche fournisseur. Le moule quatre empreintes produit quatre pièces par cycle, contrairement à un moule une empreinte, moins productif. Le thermoformage constitue une autre voie à comparer selon la géométrie et les exigences dimensionnelles. L'architecture retenue doit aussi être compatible avec la presse, notamment son encombrement de 600 × 450 mm et sa capacité de fermeture.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Injection de PP copolymère dans un moule quatre empreintes, avec validation du grade et de la compatibilité presse.

Effort de fermeture

Question 2.2. Pour le projet-support, calculez l'effort de fermeture minimal majoré à partir de la relation F = S × p × k. Convertissez le résultat en tonnes-force et concluez sur l'adéquation de la presse de 250 tonnes-force. (2 points)

La surface projetée inclut les pièces et les canaux. Avec $1\,\mathrm{MPa} = 1\,\mathrm{N/mm^2}$, l'effort majoré est $F = 44\,400 \times 45 \times 1{,}15 = 2\,297\,700\,\mathrm{N}$. La conversion donne $2\,297\,700 / 9\,810 = 234{,}22$ tonnes-force. La presse de 250 tonnes-force dépasse cet effort minimal calculé : elle convient pour le critère de fermeture, sous réserve des autres limites de procédé et de machine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Effort majoré : 2 297 700 N, soit 234,22 tonnes-force. La presse de 250 tonnes-force convient pour la fermeture.

Masse injectée et besoin annuel en matière

Question 2.3. Pour le projet-support, calculez la masse injectée par cycle à partir du volume total et de la densité. Calculez ensuite la masse annuelle de matière correspondant à 120 000 pièces conformes et à un taux de rebut de 2,0 %, en considérant quatre pièces produites par cycle. Présentez les hypothèses de calcul. (1,5 point)

La masse injectée par cycle, canaux compris, vaut $141{,}3 \times 0{,}90 = 127{,}17$ g. Pour obtenir 120 000 pièces conformes avec 2,0 % de rebut, il faut théoriquement $120\,000 / [4 \times (1 - 0{,}02)] = 30\,612{,}245$ cycles, soit 30 613 cycles entiers. La masse annuelle injectée est donc $30\,613 \times 127{,}17 = 3\,893\,055{,}21$ g, soit 3 893,06 kg. Le calcul suppose que le rebut n'est pas réintroduit et que le taux s'applique à la production totale.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 127,17 g injectés par cycle. Besoin annuel, rebuts compris et arrondi aux cycles entiers : environ 3 893,06 kg.

Cycles et capacité industrielle

Question 2.4. Pour le projet-support, déterminez le nombre de cycles nécessaires pour produire 120 000 pièces conformes avec un taux de rebut de 2,0 %, puis le temps de presse requis avec un cycle de 32 s. Tenez compte d'une disponibilité de 85 % et concluez sur la capacité industrielle à réserver. (1,5 point)

Le besoin théorique est $120\,000 / [4 \times (1 - 0{,}02)] = 30\,612{,}245$ cycles ; il faut donc prévoir 30 613 cycles entiers. À 32 s par cycle, le temps de fonctionnement effectif est $30\,613 \times 32 = 979\,616$ s, soit 272,12 h. Avec 85 % de disponibilité, le temps à réserver est $272{,}12 / 0{,}85 = 320{,}14$ h. La capacité industrielle à planifier est donc d'environ 320,14 heures de presse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 30 613 cycles. Temps de presse à réserver à 85 % de disponibilité : environ 320,14 h.

3. Préparation de fabrication et industrialisation

Le candidat décrit le passage de la conception détaillée à une fabrication et une production maîtrisées, en s'appuyant sur les documents, contrôles, moyens et jalons de validation de son projet. Les ressources donnent des exemples de livrables d'industrialisation et les données nécessaires au calcul du coût matière.

Gamme et contrôles

Question 3.1. Présentez votre gamme de réalisation ou votre protocole opératoire, depuis la préparation des composants et des moyens jusqu'à l'obtention d'une production stable. Précisez les contrôles associés aux étapes critiques. (1,5 point)

1. **Préparer :** valider les plans, la nomenclature, le lot matière, la gamme et le plan de contrôle.
2. **Monter et essayer :** installer le moule selon la procédure, vérifier les raccordements et sécurités, puis régler progressivement le remplissage, le refroidissement et le démoulage.
3. **Stabiliser et lancer :** contrôler l'aspect, la masse et les dimensions des pièces, consigner les paramètres et résultats, puis suivre la production et la traçabilité par lot.

Les points d'arrêt sont la revue de fabrication, l'essai outillage, la qualification et l'autorisation de lancement.

Gamme de réalisation

Étape	Moyen ou document	Critère de validation	Écart ou action prévue
Préparer : plans, matière, moyens Réalisation ou modification	.....	.....	.....
Monter, essayer, contrôler Essai et réglage	.....	.....	.....
Qualifier et lancer la série Qualification et lancement	.....	.....	.....

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Gamme : préparation et vérifications, montage et essais, contrôles de qualification, stabilisation du cycle, puis lancement série avec suivi et traçabilité.

Qualification et traitement des écarts

Question 3.2. Expliquez les actions prévues pour qualifier l'outillage ou le processus : essais, réglages, mesures, critères d'acceptation et traitement des écarts. (1,5 point)

Qualifier le procédé par des essais progressifs et documentés, en vérifiant le remplissage des quatre empreintes et le démoulage. Mesurer les caractéristiques selon le plan de contrôle et les critères du projet :

- aspect et fonctionnement conformes ;
- masse nominale de 24 g et dimensions conformes au plan, avec la tolérance générale de ±0,3 mm sauf indication particulière ;
- taux de rebut au plus égal à 2,0 %.

En cas d'écart, isoler les pièces, rechercher la cause, corriger le réglage ou l'outillage, puis répéter les essais et contrôles avant validation.

Critères de qualification

Réalisation ou modification	.....	.....	.....
Essai et réglage	.....	.....	.....
Qualification et lancement	.....	.....	.....

Essai : remplissage et démoulage maîtrisés

Qualification : mesurer, corriger, recontrôler

✓ RÉPONSE À RETENIR

Qualification acquise après essais documentés, conformité dimensionnelle et fonctionnelle des pièces, et rebut inférieur ou égal à 2,0 %.

Coût matière

Question 3.3. Pour le projet-support, calculez le coût matière par cycle à partir de la masse injectée établie à la question 2.3 et du prix de 2,40 €/kg. Présentez la formule utilisée et indiquez ce que ce coût ne comprend pas. (1 point)

Le volume de 141,3 cm³ par cycle inclut les pièces et les canaux. Avec une densité de 0,90 g/cm³, la masse injectée est de 141,3 × 0,90 = 127,17 g, soit 0,12717 kg. Le coût matière par cycle est donc 0,12717 × 2,40 = 0,305208 €, soit environ 0,31 €. Ce calcul porte uniquement sur la matière injectée et ne comprend ni l'outillage de 48 000 €, ni la presse, la main-d'œuvre, l'énergie ou les autres frais de production.

Coût matière par cycle

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

Masse : 127,17 g = 0,12717 kg

Coût matière : 0,305208 € / cycle

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût matière : 0,305208 € par cycle, soit environ 0,31 €, canaux inclus, hors outillage et autres coûts de production.

Suivi du démarrage industriel

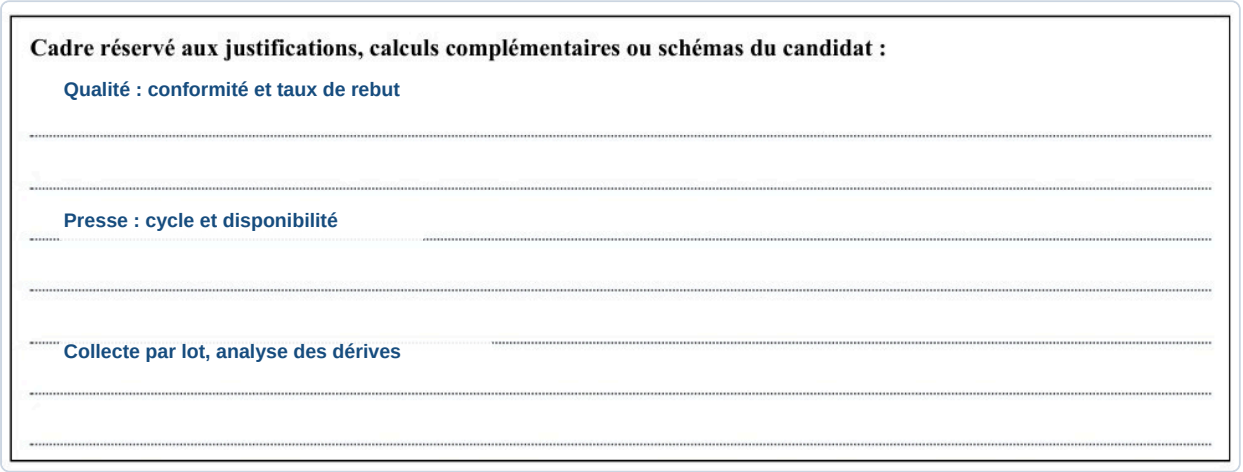
Question 3.4. Présentez les indicateurs que vous utiliseriez pour suivre le démarrage industriel et donnez, pour chacun, une méthode de collecte ou de calcul. (1 point)

Relever les indicateurs par lot et les comparer aux objectifs du projet :

- **Conformité :** pièces acceptées / pièces contrôlées, d'après le plan de contrôle.
- **Rebut :** pièces rebutées / pièces produites, à partir des déclarations de production, avec une cible maximale de 2,0 %.
- **Temps de cycle :** relevé sur la presse et comparé à la cible de 32 s.
- **Disponibilité :** temps de fonctionnement / temps planifié, calculé à partir des états machine, avec une référence planifiée de 85 %.

Tracer les résultats et ouvrir une analyse en cas de dérive.

Indicateurs du démarrage industriel



✓ RÉPONSE À RETENIR

Suivre la conformité, le rebut, le cycle et la disponibilité par lot, à partir des contrôles qualité et des relevés de production et de presse.

4. Prévention, sécurité et maîtrise des risques

Le candidat identifie les risques liés à la conception, à la fabrication, aux essais et à l'utilisation de l'outillage ou du processus étudié. Il justifie les mesures de prévention et les règles d'intervention, en mobilisant les références réglementaires et normatives pertinentes pour son projet.

Analyse d'une opération critique

Question 4.1. Présentez une analyse structurée des risques associés à une opération critique de votre projet. Décrivez le danger, les personnes exposées, les dommages possibles et les mesures de prévention retenues. (1,5 point)

Exemple d'opération critique : l'essai d'injection du moule quatre empreintes. L'opérateur et les personnes présentes à proximité peuvent être exposés à la fermeture du moule ou à une projection de matière chaude, avec des risques d'écrasement, de brûlure ou de blessure oculaire.

Danger	Personnes et dommages	Prévention et preuve
Fermeture du moule	Opérateur : écrasement	Protecteurs interverrouillés ; vérification avant essai
Projection de matière	Opérateur, régleur : brûlure, lésion oculaire	Zone dégagée, consignes d'essai, protections adaptées ; compte rendu

L'essai est réalisé par du personnel formé, selon une procédure validée.

Analyse du risque pendant l'essai d'injection

Diagnostic des risques et plan d'action

Opération	Danger et dommage possible	Mesure de prévention	Vérification ou preuve
Essai	Fermeture, jet chaud	Protecteurs, zone dégagée	Contrôle

Trame de synthèse à adapter au poste, à l'outillage et au processus étudiés.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Essai encadré : protecteurs interverrouillés, zone dégagée et procédure validée.

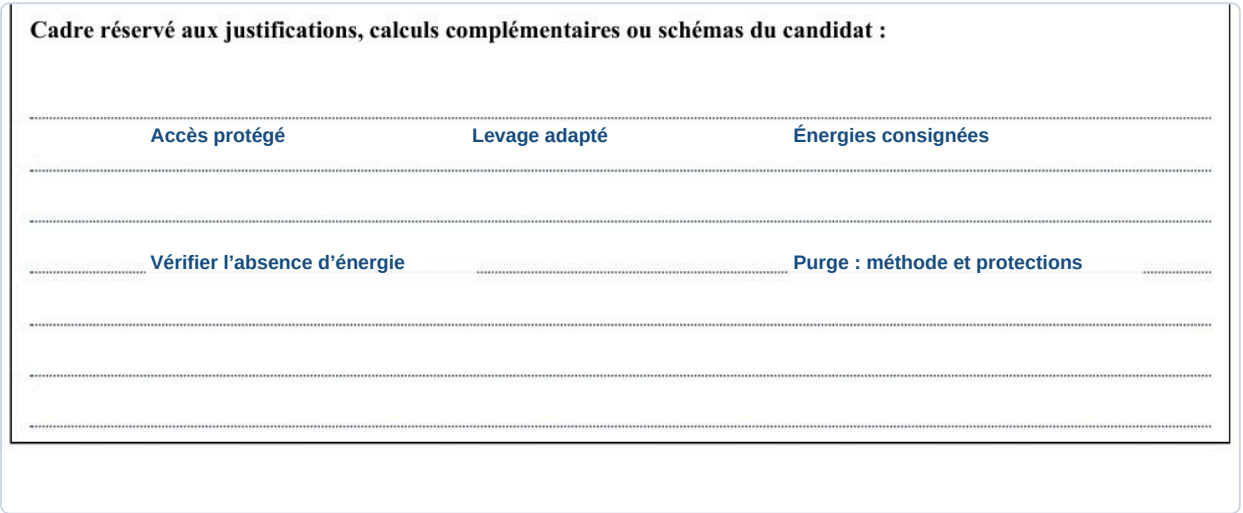
Intégration de la sécurité

Question 4.2. Expliquez comment la sécurité a été intégrée à la conception ou à la préparation du processus. Précisez les protections collectives, les règles d'intervention et les éventuelles consignations nécessaires. (1,5 point)

La prévention est intégrée dès la conception et la préparation du processus, en réduisant les risques à la source. Sur la presse, les protecteurs fixes ou interverrouillés limitent l'accès à la zone de fermeture ; l'arrêt d'urgence doit rester accessible. Le montage du moule prévoit un moyen de levage adapté et des points de prise définis.

Avant toute intervention en zone dangereuse, arrêter et consigner les énergies concernées, puis vérifier l'absence de mouvement et de pression résiduelle. La purge suit une méthode opératoire, avec ventilation et protections adaptées. L'analyse des risques s'appuie sur le Code du travail et, selon le périmètre de la machine, sur NF EN ISO 12100.

Sécurité intégrée à la préparation du processus



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Accès protégés, manutention préparée et énergies consignées avant toute intervention.

Transmission et réévaluation des consignes

Question 4.3. Indiquez comment les consignes de sécurité et les documents de prévention seront transmis, appliqués et réévalués lors de la mise en production. (1 point)

1. Transmettre les instructions opératoires, l'analyse des risques, les consignes d'urgence et les règles de consignation lors de l'accueil au poste. Former les opérateurs et vérifier leur compréhension avant autorisation de conduite ; maintenir les documents à jour et accessibles.
2. Contrôler l'application par une checklist de démarrage et des observations au poste. Enregistrer incidents et presque-accidents, puis réviser les consignes après tout changement de procédé ou d'outillage, écart ou incident, ainsi que lors des revues périodiques. Diffuser et expliquer chaque mise à jour aux personnes concernées.

Transmission et réévaluation des consignes

Préparation de l'industrialisation

Étape	Moyen	Critère de validation	Écart ou action prévue
Réalisation ou modification	.....	.....	.....
Essai et réglage	.....	.....	.....
Qualification et lancement	.....	.....	.....

Étapes, responsables et critères de validation à présenter.

Consignes et analyse des risques Formation au poste

Checklist de démarrage Révision après écart ou changement

✓ RÉPONSE À RETENIR

Formation, documents à jour, contrôles au poste et révision après changement ou incident.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve orale E5 du BTS Europlastics et composites, session 2026, code 26-BTS-EPC-E5, d'une durée de 40 minutes et de coefficient 6. Le candidat présente son projet réel de conception détaillée d'un outillage ou d'un processus et son industrialisation. L'exemple porte sur un boîtier électrique injecté en PP. Le jury évalue l'analyse du besoin, les choix techniques, les calculs, la qualification et la prévention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'effort de fermeture majoré se calcule par $F = S \times p \times k$, avec S en mm² et p en N/mm².
- La masse injectée par cycle se calcule par $m = V \times \rho$, en vérifiant les unités et l'inclusion des canaux.
- Pour atteindre la quantité conforme demandée, les cycles intègrent le nombre d'empreintes et le taux de rebut.
- Le temps de presse à réserver tient compte du temps de cycle et de la disponibilité planifiée.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguez les exigences vérifiées sur la pièce de celles suivies en production, et associez chacune à un moyen de contrôle.
- Présentez les formules, unités, hypothèses et conversions avant les résultats de calcul.
- Justifiez les choix technologiques par des alternatives comparées et des données propres au projet réellement conduit.
- Pour chaque risque, précisez les personnes exposées, les dommages possibles, les mesures retenues et leur vérification.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment présenter le calcul de l'effort de fermeture demandé ?

Multipliez la surface projetée totale par la pression moyenne, puis par le coefficient de sécurité. Comme 1 MPa vaut 1 N/mm², le résultat est en newtons; convertissez-le en tonnes-force avec 1 tonne-force = 9 810 N.

Q : Comment intégrer le rebut au nombre de cycles de production ?

Divisez la quantité conforme visée par le rendement, soit 1 moins le taux de rebut, pour estimer les pièces à produire. Divisez ensuite ce total par le nombre d'empreintes et arrondissez le résultat au cycle supérieur.

Q : Comment organiser les 40 minutes de l'épreuve orale ?

Les 40 minutes comprennent la présentation du projet puis un échange avec le jury. Préparez des supports concis couvrant les choix, calculs, validations et risques, et gardez du temps pour répondre aux questions et justifier vos hypothèses.

Q : Le jury attend-il les données du projet-support ou celles de mon projet ?

L'évaluation porte sur le projet réellement conduit par le candidat. Les données du boîtier en PP et du moule quatre empreintes sont un exemple de cadrage; présentez vos justificatifs, hypothèses, limites et références applicables.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsepc.fr/assets/annales/bts-epc/E5 - Projet industriel de conception détaillée d'un outillage-processus et d'industrialisation/2026/BTS EPC - E5 - Projet industriel de conception détaillée d'un outillage-processus et d'industrialisation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS EuroPlastics et Composites : 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.