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 HSE : COMPÉTENCE C2

Session 2026 • Code sujet : **2026-BUT-HSE-C2** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3,0 (coefficient indicatif)**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, métrés et calculs** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de fabrication et protocole opératoire** (4 questions) — **Page 7**
4. **Prévention, plan d'action et vérification** (3 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://buthse.fr/assets/annales/but-hse/C2 - Maîtriser les risques professionnels, technologiques et environnementaux/2026/BUT Hygiène Sécurité Environnement - C2 - Maîtriser les risques professionnels, technologiques et environnementaux - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Dans un atelier de fabrication de mobilier, une zone de ponçage et de finition est réaménagée avec une nouvelle aspiration et des protections de réseaux. Il faut identifier les risques, mobiliser les références réglementaires fournies et définir des critères vérifiables de réception.

Question 1.1. À partir du DT 1 et de la situation, identifier trois risques distincts liés aux travaux ou à l'exploitation de la zone. Pour chacun, préciser une situation dangereuse et le dommage potentiel.

Situation dangereuse	Dommage potentiel
Ponçage avec captage insuffisant : inhalation de poussières de bois.	Atteinte respiratoire, dont cancer professionnel.
Poussières en suspension ou accumulées au contact d'une source d'inflammation.	Incendie ou explosion, brûlures et traumatismes.
Contact avec la canalisation d'eau chaude à 60 °C, pendant les travaux ou en circulation.	Brûlure cutanée.

Les deux premiers risques concernent notamment l'exploitation de la zone de ponçage ; ils peuvent aussi être aggravés par des travaux ou un nettoyage inadaptés. Le risque de brûlure est lié à la proximité d'une surface chaude dans une zone de passage. Le captage, la maîtrise des poussières et la protection de la canalisation réduisent ces expositions.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poussières inhalées : atteinte respiratoire. Poussières inflammables : incendie ou explosion. Canalisation à 60 °C : brûlure par contact.

Question 1.2. À l'aide du DT 3, indiquer les exigences réglementaires ou de prévention applicables à l'exposition aux poussières de bois et à l'évaluation du risque d'explosion. Pour chacun de ces domaines, citer une référence fournie au dossier et expliquer ce qu'elle impose ou encadre pour l'employeur.

Poussières de bois : les articles R. 4412-1 et suivants du Code du travail encadrent la prévention du risque chimique. L'article R. 4412-149 concerne les VLEP ; le seuil fourni est de 1 mg/m³ sur 8 h. L'employeur évalue et réduit l'exposition à la source, organise les contrôles pertinents et actualise les documents de prévention. Les articles R. 4222-1 et suivants encadrent aussi l'aération et l'assainissement des locaux.

Risque d'explosion : les articles R. 4227-42 et suivants encadrent l'évaluation du risque d'atmosphère explosive, l'identification des zones concernées si nécessaire et la définition de mesures adaptées. Celles-ci visent notamment à limiter les émissions et dépôts de poussières, maîtriser les sources d'inflammation, assurer l'entretien et établir des consignes. L'analyse est intégrée au document relatif à la protection contre les explosions lorsque les dispositions applicables l'exigent.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poussières : R. 4412-1 et suivants, dont R. 4412-149. Explosions : R. 4227-42 et suivants. L'employeur évalue les risques et met en œuvre des mesures de prévention adaptées.

Question 1.3. Formuler trois exigences vérifiables à intégrer au cahier des charges de réception du chantier : une concernant le captage, une concernant la protection contre les brûlures et une concernant l'organisation du nettoyage. Distinguer les critères mesurables des moyens de prévention.

Domaine	Critère vérifiable de réception	Moyen de prévention
Captage	Débit mesuré en fonctionnement réel ≥ 1 800 m³/h et vitesse dans le conduit principal ≥ 6,0 m/s.	Régler le réseau et consigner les résultats de mesure.
Brûlures	Isolant de 40 mm posé en continu sur les 18 m de canalisation ; vérifier l'absence de surface chaude accessible.	Isoler le tube et ajouter une protection collective si nécessaire.
Nettoyage	Après nettoyage, vérifier visuellement l'absence de dépôts au sol et sur les surfaces.	Interdire le balayage à sec ; utiliser l'aspiration adaptée ou le nettoyage humide.

Les débits et la vitesse sont des critères de projet à mesurer. L'isolation, le capotage et la méthode de nettoyage sont des moyens de prévention ; le contrôle visuel et la traçabilité attestent leur mise en œuvre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réception : débit ≥ 1 800 m³/h et vitesse ≥ 6,0 m/s ; isolant de 40 mm continu sur 18 m ; nettoyage sans balayage à sec et absence visible de dépôts.

2. Étude technologique, métrés et calculs

Le projet prévoit la pose d'un réseau d'aspiration de 15 m et l'isolation d'une canalisation d'eau chaude de 18 m. Les calculs s'appuient sur les données géométriques, les critères de projet et les mesures de poussières pour vérifier les performances et estimer les quantités.

Question 2.1. Calculer la vitesse moyenne de l'air dans le conduit de diamètre intérieur 315 mm pour un débit de 1 800 m³/h, en convertissant les unités et en utilisant v = Q/S et S = πD²/4. Indiquer si le résultat satisfait le critère de projet de 6,0 m/s minimum.

Le débit converti vaut **1 800 / 3 600 = 0,50 m³/s** et le diamètre intérieur vaut **315 mm = 0,315 m**. La section du conduit est **S = π × 0,315² / 4 = 0,07793 m²**. On obtient alors **v = Q/S = 0,50 / 0,07793 = 6,42 m/s**. Cette vitesse moyenne est supérieure au minimum de projet de 6,0 m/s : le critère est satisfait au débit nominal demandé de 1 800 m³/h. Il s'agit d'une vérification théorique de vitesse moyenne dans le conduit principal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **6,42 m/s** : critère de projet de 6,0 m/s minimum satisfait.

Question 2.2. Déterminer le nombre de conduits de 3 m à commander en intégrant une marge de 10 % aux 15 m de réseau. Calculer la surface extérieure à isoler sur la canalisation d'eau chaude de 18 m, avec un tube de diamètre extérieur 42 mm et un isolant de 40 mm, en utilisant le diamètre extérieur isolé et A = πDisoléL. Déterminer le nombre de rouleaux de 8 m² à commander.

Grandeur	Calcul	Résultat
Conduits à commander	15 × 1,10 / 3	6 conduits de 3 m
Diamètre extérieur isolé	42 + 2 × 40	122 mm, soit 0,122 m
Surface d'isolant	π × 0,122 × 18	6,90 m²
Rouleaux	6,90 / 8, arrondi à l'entier supérieur	1 rouleau

La marge de 10 % porte sur l'approvisionnement, sans modifier la longueur géométrique du réseau. Le calcul donne 5,5 éléments commerciaux : il faut donc arrondir à l'entier supérieur et commander six conduits. La surface d'isolant est calculée avec le diamètre extérieur après isolation et la longueur de 18 m. Un rouleau couvrant 8 m² suffit pour les 6,90 m² requis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Commander **6 conduits de 3 m** et **1 rouleau**. Surface à isoler : **6,90 m²**.

Question 2.3. **Calculer la résistance thermique de l'isolant de 40 mm d'épaisseur et de conductivité thermique λ = 0,036 W/(m·K), avec R = e/λ et e exprimé en mètres. Comparer le résultat à l'exigence du cahier des charges, R ≥ 1,0 m²·K/W.**

L'épaisseur doit être exprimée en mètres avant d'appliquer la relation donnée : **40 mm = 40 / 1 000 = 0,040 m**. Pour une couche homogène, la résistance thermique vaut **R = e/λ = 0,040 / 0,036 = 1,11 m²·K/W**. Cette valeur dépasse le critère de conception du cahier des charges, fixé à **1,0 m²·K/W** minimum. L'isolant satisfait donc l'exigence thermique prévue pour ce projet. Cette comparaison porte sur la résistance de la couche d'isolant selon la formule fournie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

R = 1,11 m²·K/W : exigence de projet satisfaite.

Question 2.4. **À partir des concentrations avant et après réglage, calculer le pourcentage de réduction. Comparer la mesure après réglage à la VLEP-8 h fournie de 1 mg/m³ et préciser une limite d'interprétation liée à la nature ponctuelle ou ambiante de la mesure.**

La réduction se calcule par rapport à la concentration avant réglage, qui constitue la valeur de référence :

- **Réduction :** ((1,80 - 0,72) / 1,80) × 100 = **60 %**.
- **Comparaison :** 0,72 mg/m³ est inférieur à la VLEP-8 h de comparaison de 1 mg/m³ fournie au dossier.
- **Limite :** il s'agit d'une mesure d'ambiance, qui ne démontre pas à elle seule le respect de l'exposition individuelle moyenne pondérée sur huit heures. Une stratégie de mesurage adaptée reste nécessaire pour évaluer cette exposition.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réduction : 60 %. Après réglage : **0,72 mg/m³**, inférieur à 1 mg/m³, sans démontrer à lui seul la conformité individuelle sur 8 h.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

Des supports métalliques doivent être fabriqués à partir de profilés vendus en barres de 6 m, et l'isolant doit être approvisionné. La préparation comprend également le dosage d'un produit de nettoyage et la vérification d'un réglage de perçage.

Question 3.1. Compléter le DR 1 en indiquant le nombre de barres de 6 m à commander, une répartition possible des pièces par barre et la longueur totale achetée. Calculer le rendement matière η = (Lutile/Lacheté) × 100 et la chute totale, puis expliquer pourquoi la longueur théorique totale des pièces ne suffit pas à déterminer le nombre de barres.

Une répartition possible, en vérifiant que chaque coupe laisse la place au trait de scie :

Barre	Pièces débitées	Longueur utile	Chute estimée
1	4 supports, 1 entretoise	5,85 m	0,15 m
2	4 supports, 1 entretoise	5,85 m	0,15 m
3	2 entretoises, 4 traverses	5,70 m	0,30 m
Total	16 pièces	17,40 m	0,60 m

Les chutes indiquées sont les reliquats théoriques avant déduction de la matière consommée par les traits de scie, dont la largeur n'est pas précisée. Les 3 barres fournissent 18 m. Le rendement est 17,40 / 18 × 100 = 96,7 %. Le nombre de barres dépend aussi de la répartition des pièces et des traits de scie, pas seulement de la longueur totale à débiter.

DR 1 complété : feuille de débit

Barre	Pièces débitées sur la barre	Longueur utile débitée (m)	Chute estimée (m)	...
Barre 1	4 supports + 1 entretoise	5,85 m	0,15 m	
Barre 2	4 supports + 1 entretoise	5,85 m	0,15 m	
Barre 3	2 entretoises + 4 traverses	5,70 m	0,30 m	
Barre 4				
Total	16 pièces	17,40 m	0,60 m	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commander 3 barres, soit 18 m. Rendement : 96,7 %. Chute théorique avant traits de scie : 0,60 m.

Question 3.2. **Calculer le coût des barres de profilé et celui des rouleaux d'isolant à commander, puis donner le coût matière total hors taxes de ces deux postes, sans inclure la main-d'œuvre ni les accessoires. Reporter les résultats dans le DR 1.**

Pour l'isolant, le diamètre extérieur isolé est 42 + 2 × 40 = 122 mm, soit 0,122 m. La surface à couvrir vaut π × 0,122 × 18 = 6,90 m² environ. Un rouleau de 8 m² suffit. Les trois barres de profilé coûtent 3 × 18,00 € = 54,00 € HT ; le rouleau d'isolant coûte 12,00 € HT. Le total de ces deux postes est donc 66,00 € HT, hors main-d'œuvre et accessoires.

DR 1 complété : approvisionnements

Poste	Quantité à commander	Prix unitaire	Coût total HT
Barres de profilé acier galvanisé	3 barres	18,00 € par barre	54,00 €
Rouleaux d'isolant	1 rouleau	12,00 € par rouleau	12,00 €
Total des deux postes			66,00 € HT

✓ RÉPONSE À RETENIR

Profilé : 3 barres, 54,00 € HT. Isolant : 1 rouleau, 12,00 € HT. Total : 66,00 € HT.

Question 3.3. **Calculer le volume de produit concentré nécessaire pour préparer exactement 15 L de solution à 2 % en volume, puis déterminer le volume d'eau à ajouter. Présenter les résultats en litres et en millilitres.**

La concentration est un pourcentage du volume final : le volume de concentré est donc 15 × 2 / 100 = 0,30 L. Comme le volume final doit être exactement de 15 L, le volume d'eau complète le concentré jusqu'à ce total : 15 − 0,30 = 14,70 L. Conversion en millilitres : 0,30 L = 300 mL et 14,70 L = 14 700 mL. Il faut mesurer les deux volumes, puis les mélanger pour obtenir la solution demandée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Concentré : 0,30 L (300 mL). Eau : 14,70 L (14 700 mL).

Question 3.4. **Calculer la vitesse de coupe périphérique pour un foret de 8 mm tournant à 900 tr/min avec Vc = πDN/1000. Vérifier si le résultat est dans la plage fabricant de 20 à 25 m/min et citer une précaution de préparation du perçage.**

Avec le diamètre en millimètres et la rotation en tours par minute : Vc = π × 8 × 900 / 1000 = 22,62 m/min. Cette valeur est comprise entre les limites fabricant de 20 et 25 m/min : le réglage est conforme. Avant le perçage, contrôler le positionnement et le diamètre du foret, puis brider solidement la pièce. Le bridage évite qu'elle tourne ou se déplace sous l'effort de coupe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vc = 22,62 m/min : réglage dans la plage fabricant. Précaution : brider la pièce avant perçage.

4. Prévention, plan d’action et vérification

Le chantier doit se dérouler pendant un arrêt de production de deux jours, avec l’intervention d’une entreprise extérieure et une remise en service à contrôler. Les propositions doivent traiter les risques du diagnostic, organiser les actions et définir des indicateurs permettant d’en vérifier l’efficacité.

Question 4.1. Proposer quatre mesures de prévention complémentaires couvrant au moins un levier technique, un levier humain et un levier organisationnel. Pour chacune, préciser le risque visé et la priorité retenue selon les principes généraux de prévention. Ne pas présenter les EPI comme un remplacement des mesures de réduction à la source.

Priorité à la réduction à la source, puis aux protections collectives et à l’organisation. Les EPI ne couvrent que les risques résiduels.

- **Poussières :** régler le réseau et le captage pour réduire l’exposition à la source. Priorité : prévention à la source.
- **Explosion :** évaluer le risque ATEX, limiter les dépôts et maîtriser les sources d’inflammation. Priorité : prévenir la formation et l’inflammation de l’atmosphère explosive.
- **Nettoyage :** supprimer le balayage à sec et utiliser une aspiration adaptée aux poussières combustibles. Priorité : protection collective contre la remise en suspension.
- **Brûlure et coactivité :** isoler la conduite, baliser la circulation et coordonner l’entreprise extérieure avec consignation. Priorité : protection collective, puis organisation.

Mesures de prévention à reporter dans le DR 2

Mesure de prévention proposée	Levier THO	Res
Réglage du captage		
Évaluer le risque ATEX		
Aspiration adaptée		
Isoler la conduite		
Coordonner, consigner		

✓ RÉPONSE À RETENIR

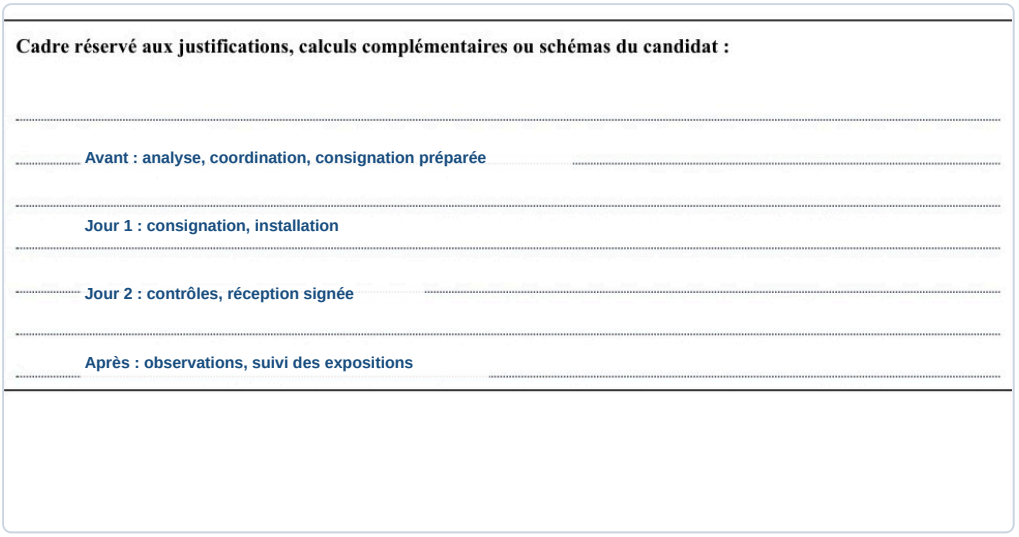
Réduire les poussières à la source, prévenir l’ATEX, supprimer le balayage à sec, isoler la conduite chaude et coordonner les travaux avec consignation.

Question 4.2. Construire un plan d’action séquencé pour l’arrêt de deux jours : préparation avant travaux, intervention, contrôles avant remise en service et suivi après redémarrage. Pour chaque étape, indiquer un responsable, un délai ou moment d’exécution et un livrable ou une preuve de réalisation.

Le responsable de site coordonne l’entreprise extérieure. Le salarié désigné réalise la consignation ; les deux personnes de maintenance effectuent les travaux et contrôles techniques.

1. **Avant l'arrêt :** responsable de site, analyse de risques et coordination ; établir le plan de prévention et préparer la consignation. Preuves : documents validés, équipements repérés.
2. **Jour 1 :** salarié désigné et maintenance, consignation puis installation du réseau et des protections. Preuve : fiche d'intervention et contrôle visuel.
3. **Jour 2, avant redémarrage :** maintenance, nettoyage adapté et contrôle du débit, de l'isolation et des protections ; responsable de site autorise la remise en service. Preuve : relevés et réception signée.
4. **Après redémarrage :** responsable HSE, observer le captage et organiser le suivi des expositions. Preuve : compte rendu et résultats de mesurage.

Séquence et preuves à reporter dans le DR 2



✓ RÉPONSE À RETENIR

Préparer et coordonner avant l'arrêt, intervenir le jour 1, contrôler et réceptionner le jour 2, puis suivre le fonctionnement et les expositions après redémarrage.

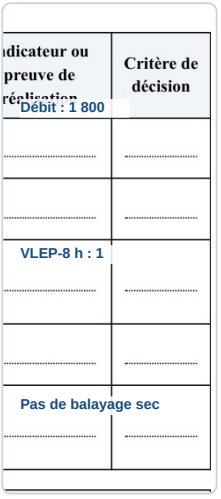
Question 4.3. Définir trois indicateurs de suivi permettant de distinguer l'efficacité attendue de l'efficacité réellement observée. Pour chacun, préciser la formule ou le mode de mesure, la fréquence et le seuil ou critère de décision pertinent à partir des données du sujet.

Les valeurs cibles définissent l'efficacité attendue ; les mesures et observations après intervention vérifient l'efficacité réelle. La mesure d'ambiance disponible ne suffit pas à conclure sur l'exposition individuelle.

Indicateur	Mesure et fréquence	Attendu et décision
Débit d’aspiration	Mesure au débitmètre à la réception, après réglage et après toute modification du réseau.	Attendu : 1 800 m³/h. Observé : comparer au débit mesuré ; régler à nouveau si l’objectif n’est pas atteint.
Exposition aux poussières	Mesurage individuel représentatif sur 8 h à la mise en service, puis selon l’évaluation des risques et après changement.	Attendu : réduire l’exposition à la source. Décision : comparer le résultat à la VLEP-8 h de 1 mg/m³. La mesure d’ambiance disponible après réglage est de 0,72 mg/m³.
Nettoyage	Observation et traçabilité des écarts à chaque fin de poste.	Attendu et observé : aucun balayage à sec ni remise en suspension visible ; corriger tout écart.

La mesure d’ambiance disponible diminue de 1,80 à 0,72 mg/m³, soit 60 %. Ce résultat n’est pas une mesure individuelle sur 8 h.

Critères de suivi à reporter dans le DR 2



✓ RÉPONSE À RETENIR

Réception : débit cible de 1 800 m³/h. Suivi : exposition individuelle comparée à 1 mg/m³ sur 8 h et absence de balayage à sec.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation BUT HSE de compétence C2, session 2026, code 2026-BUT-HSE-C2, dure 3 heures et porte un coefficient indicatif de 3,0. Notée sur 20 points, elle s'appuie sur le réaménagement d'une zone de ponçage d'un atelier de mobilier en bois. Elle évalue l'analyse des risques, les calculs de dimensionnement et de métrés, la préparation de fabrication, la prévention des poussières et le pilotage des actions.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La vitesse moyenne dans un conduit se calcule par $v = Q/S$, avec Q en m^3/s et $S = \pi D^2/4$, D étant exprimé en mètres.
- La surface latérale d'un conduit isolé se calcule par $A = \pi D_{isolé} L$, avec $D_{isolé} = D_{tube} + 2e$.
- La résistance thermique d'une couche homogène se calcule par $R = e/\lambda$, avec l'épaisseur e exprimée en mètres.
- La réduction relative d'une concentration se calcule par (valeur initiale - valeur finale)/valeur initiale × 100.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les débits en m^3/s et les diamètres ou épaisseurs en mètres avant les calculs concernés.
- Arrondir les quantités de conduits et de rouleaux à l'entier supérieur et appliquer la marge demandée sans modifier la longueur géométrique du réseau.
- Ne pas assimiler une mesure d'ambiance ponctuelle à une évaluation complète de l'exposition individuelle sur huit heures.
- Distinguer les obligations réglementaires des critères de projet et hiérarchiser la prévention avant le recours aux EPI.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier si le débit d'aspiration satisfait le critère de vitesse ?

Convertissez le débit en m^3/s et le diamètre en mètres, puis calculez $S = \pi D^2/4$ et $v = Q/S$. Comparez la vitesse obtenue au minimum de projet de 6,0 m/s et présentez les unités ainsi que les étapes du calcul.

Q : Une mesure de poussières inférieure à 1 mg/m³ prouve-t-elle le respect de la VLEP-8 h ?

Non. La valeur de 1 mg/m³ concerne une exposition moyenne pondérée sur huit heures. Une mesure ponctuelle ou d'ambiance ne caractérise pas à elle seule l'exposition individuelle et doit être complétée par une stratégie de mesurage adaptée.

Q : Comment répartir le temps entre les parties pendant les trois heures ?

Les quatre parties valent chacune 5 points, ce qui peut guider une répartition équilibrée du temps. Gardez une marge pour vérifier les unités, les arrondis, les justifications et les documents réponses DR 1 et DR 2.

Q : Quels éléments rendent une mesure de prévention vérifiable dans ce sujet ?

Une mesure doit viser un risque identifié, préciser le levier THO, désigner un responsable et prévoir une échéance ainsi qu'une preuve ou un indicateur. Les actions suivent la hiérarchie de prévention et les EPI ne remplacent pas la réduction à la source.

Sujet officiel associé (PDF) : https://buthse.fr/assets/annales/but-hse/C2 - Maîtriser les risques professionnels, technologiques et environnementaux/2026/BUT Hygiène Sécurité Environnement - C2 - Maîtriser les risques professionnels, technologiques et environnementaux - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BUT Hygiène Sécurité Environnement : 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.