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

BTSA ANABIOTEC

E5 Laboratoire - Option ANABIOTEC

Session 2024 • Code sujet : **2024-BTS161-NOR-ME** • Durée : **180 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Recherche de la patuline dans les pommes** (6 questions) — **Page 3**
2. **Détermination de la teneur en cadmium dans les pommes** (9 questions) — **Page 5**
3. **Maîtrise du process de fabrication de la compote de pommes** (4 questions) — **Page 9**
4. **Analyses microbiologiques sur le produit fini** (3 questions) — **Page 12**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://btsaanabiotec.fr/assets/annales/btsa-anabiotec/E4 - Mettre en œuvre des analyses, des essais et des procédés biotechnologiques/2024/BTSA ANABIOTEC - E4 - Mettre en œuvre des analyses, des essais et des procédés biotechnologiques - Session 2024 - 1-Sujet.pdf

1. Recherche de la patuline dans les pommes

Une coopérative transforme un surplus de pommes locales en compote et fait appel à un laboratoire départemental accrédité pour contrôler la qualité sanitaire. L'étude porte sur les dangers de la patuline, son dosage par ELISA et l'interprétation du résultat au regard des exigences sanitaires et des bonnes pratiques de production.

Question 1.1. Définir le secteur d'activité et le type du laboratoire concerné par la situation.

Le laboratoire intervient dans le secteur agroalimentaire : il contrôle la qualité sanitaire de pommes et de compote. C'est un laboratoire départemental accrédité, donc un laboratoire public d'analyses réalisant des prestations pour des clients extérieurs, ici la coopérative. Il exerce une activité de service et non une activité de production alimentaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Secteur agroalimentaire ; laboratoire départemental public accrédité, prestataire d'analyses.

Question 1.2. Justifier, à l'aide du document 1, le danger de la patuline pour l'homme.

La patuline est une mycotoxine produite par un champignon qui peut contaminer des pommes abîmées, mais aussi des fruits d'apparence saine. Elle est dangereuse pour l'homme : elle attaque le système nerveux, affaiblit le système immunitaire et nuit à l'appareil gastro-intestinal. Comme elle ne modifie ni le goût ni l'aspect du produit et résiste à la pasteurisation, une analyse est nécessaire pour la détecter.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La patuline est neurotoxique, immunotoxique et nocive pour l'appareil gastro-intestinal ; la pasteurisation ne la détruit pas.

Question 1.3. Justifier le choix de la technique ELISA pour le dosage de la patuline.

L'ELISA repose sur une réaction immunologique permettant de détecter spécifiquement la patuline et d'en mesurer la concentration. La lecture d'absorbance est comparée à une gamme étalon, ce qui permet d'obtenir un résultat quantitatif à faible concentration. Le protocole prévoit aussi un contrôle et recommande l'analyse en double, afin de vérifier la validité et la répétabilité de la série.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'ELISA permet un dosage immunologique spécifique et quantitatif de la patuline par comparaison à une gamme étalon.

Question 1.4. À l'aide du document 2, indiquer le rôle des étapes 4 à 12 du protocole ELISA.

Les étapes 4 à 12 réalisent la réaction compétitive, sa révélation puis la mesure du signal.

1. L'incubation permet la compétition entre la patuline de l'échantillon et les standards et les réactifs immunologiques. Le premier lavage élimine les éléments non liés.
2. Le conjugué HRP se lie aux anticorps disponibles. Après incubation, le second lavage retire le conjugué libre.
3. La solution de coloration est transformée par la HRP. L'incubation développe la couleur, la solution stop arrête la réaction et la lecture à 450 nm mesure l'absorbance, inversement liée à la concentration en patuline.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réaction compétitive, lavages, révélation enzymatique, arrêt de la réaction et lecture à 450 nm.

Question 1.5. Pour un rapport B/B_0 égal à 0,4, estimer à l'aide de la courbe du document 2 la concentration en patuline de la compote, exprimée en ppb.

Sur la courbe d'étalonnage, le rapport $B/B_0 = 0,4$ correspond à environ 0,3 ppb dans l'extrait analysé. Le protocole indique que la compote a été diluée au 1/250 ; on applique donc le facteur de préparation :

$$0,3 \times 250 = 75 \text{ ppb}$$

La concentration dans la compote est une estimation graphique, avec une précision limitée par la lecture de la courbe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Concentration estimée dans la compote : 75 ppb de patuline.

Question 1.6. Conclure sur la qualité sanitaire de la compote de pommes par rapport à la patuline, en formulant un commentaire et des conseils pour la production.

La teneur estimée, 75 ppb, dépasse la limite maximale de 25 ppb applicable aux compotes et purées de pommes : la compote est non conforme vis-à-vis de la patuline. La pasteurisation ne détruisant pas cette toxine, la prévention doit agir dès la récolte et le stockage. Il faut éliminer les fruits pourris, blessés ou tombés prématurément, trier les pommes avant lavage, transformer rapidement les fruits et conserver les caisses propres et sèches, à l'abri de la chaleur et de l'humidité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Compote non conforme : 75 ppb, pour une limite de 25 ppb. Écarter les fruits altérés et améliorer le tri et le stockage.

2. Détermination de la teneur en cadmium dans les pommes

Le laboratoire dose le cadmium dans des pommes par spectrométrie d'absorption atomique après minéralisation et extraction, selon un extrait de la norme ISO 6561-2:2005. L'étude porte aussi sur les risques de la minéralisation humide, le calcul de teneur, les avantages de la minéralisation par micro-ondes et la comparaison statistique des deux procédés.

Question 2.1. Justifier le choix de la méthode utilisée par le laboratoire pour le dosage du cadmium par spectrométrie d'absorption atomique (SAA).

La SAA avec flamme convient au dosage d'un métal tel que le cadmium. Après minéralisation de la matière organique et extraction du cadmium, la mesure est réalisée à sa longueur d'onde caractéristique, 228,8 nm. L'ISO 6561-2:2005 décrit précisément cette méthode pour les fruits, les légumes et leurs produits dérivés. Elle est donc adaptée à la matrice pommes et permet de déterminer quantitativement la concentration par comparaison à une gamme étalon.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La SAA avec flamme à 228,8 nm est adaptée et normalisée pour doser quantitativement le cadmium dans les pommes.

Question 2.2. Identifier les différentes étapes pré-analytiques, analytiques et post-analytiques du protocole.

Le protocole se répartit en trois phases :

1. **Pré-analytique :** retirer les tiges, les parties dures et les pépins, broyer et peser la prise d'essai, puis minéraliser et extraire le cadmium. Réaliser en parallèle un essai à blanc.
2. **Analytique :** préparer la gamme étalon, régler la SAA à 228,8 nm et mesurer les solutions d'essai et le blanc.
3. **Post-analytique :** déterminer les concentrations avec la gamme, corriger par le blanc, calculer la teneur, la comparer à la limite réglementaire et transmettre le résultat.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pré-analytique : préparation, minéralisation, extraction et blanc. Analytique : étalonnage et mesures SAA. Post-analytique : calcul, interprétation et compte rendu.

Question 2.3. À l'aide des documents 3 et 4, rappeler les risques encourus par le manipulateur lors de l'étape de minéralisation par voie humide.

La minéralisation emploie des acides concentrés et du peroxyde d'hydrogène à 50 %, avec chauffage. Le manipulateur risque donc des projections, des brûlures et une exposition aux vapeurs.

- L'acide nitrique est corrosif, toxique par inhalation et comburant.
- L'acide sulfurique est corrosif et peut provoquer de graves lésions cutanées et oculaires.
- Le peroxyde est corrosif, comburant, nocif par ingestion ou inhalation et irritant pour les voies respiratoires.

Les comburants peuvent aggraver un incendie. La manipulation doit se faire sous hotte, avec blouse, lunettes et gants adaptés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Risques : brûlures, lésions oculaires, exposition toxique ou irritante par inhalation, projections et aggravation d'incendie.

Question 2.4. Décrire la gestion des déchets concernant la minéralisation.

Les solutions issues de la minéralisation peuvent contenir du cadmium et des acides corrosifs : elles ne doivent pas être rejetées à l'évier. Recueillir les solutions et rinçages contaminés dans un contenant compatible, fermé et étiqueté comme déchets chimiques acides contenant des métaux lourds. Ne pas les mélanger à d'autres déchets sans vérifier leur compatibilité. Les déchets d'extraction contenant du chloroforme sont collectés à part dans la filière des solvants halogénés. Les solides et consommables souillés suivent une filière adaptée. Confier ces déchets aux circuits agréés du laboratoire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Collecter séparément et étiqueter les déchets acides cadmiés, les solvants chlorés et les solides contaminés, puis les remettre aux filières agréées.

Question 2.5. Préciser l'intérêt de faire un essai à blanc.

L'essai à blanc suit la même procédure de minéralisation que l'échantillon, mais remplace la prise de pommes par une quantité d'eau équivalente. Il révèle ainsi le cadmium éventuellement apporté par les réactifs, le matériel ou les manipulations, sans contribution de l'échantillon. La concentration mesurée dans le blanc est retranchée de celle de la solution d'essai. Cette correction évite de surestimer la teneur réelle des pommes et permet de repérer une contamination liée au protocole analytique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le blanc repère la contamination du protocole et permet de la soustraire à la concentration mesurée dans la solution d'essai.

Question 2.6. Déterminer la teneur en cadmium de l'échantillon de pommes à partir de la prise d'essai de 50,04 g et des concentrations mesurées dans la solution d'essai et l'essai à blanc, puis conclure.

La norme donne $\omega = \frac{(C - C_{\text{blanc}}) \times V}{m} \times F$. Avec $C = 0,164$ µg/mL, $C_{\text{blanc}} = 0,009$ µg/mL, $V = 5,0$ mL, $m = 50,04$ g et sans dilution supplémentaire, $F = 1$. Ainsi, $(0,164 - 0,009) \times 5,0 / 50,04 = 0,01549$ mg/kg. La teneur obtenue est inférieure à la limite réglementaire de 0,02 mg/kg : l'échantillon respecte cette exigence.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Teneur en cadmium : 0,0155 mg/kg. L'échantillon de pommes respecte la limite réglementaire de 0,02 mg/kg.

Question 2.7. Citer les avantages de mettre en œuvre la minéralisation par micro-ondes.

La minéralisation par micro-ondes permet une digestion complète et rapide : la puissance atteint 2 000 W et la température peut atteindre 300 °C. Les bouchons enfichables et la fermeture automatisée réduisent le temps de préparation et les manipulations. Le support de 28 positions augmente le débit d'échantillons. Le refroidissement à l'eau et le nettoyage réduit font gagner du temps. Enfin, les dispositifs de sécurité protègent l'opérateur, tandis que le suivi à distance et les alertes facilitent la surveillance du cycle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avantages : digestion rapide et complète, débit d'échantillons accru, manipulations et nettoyage réduits, sécurité renforcée et suivi à distance.

Question 2.8. À l'aide des documents 6 et 7, proposer, en le justifiant, le choix d'un test statistique permettant d'établir s'il existe une différence significative entre les teneurs obtenues avec les deux méthodes de minéralisation.

Les deux méthodes ont été appliquées aux mêmes 10 pommes : les mesures sont donc appariées. Il faut comparer, pour chaque pomme, les deux teneurs puis tester la moyenne des différences avec un test t de Student apparié. Le test est bilatéral, car la question porte sur l'existence d'une différence, quel qu'en soit le sens. On teste H_0 : la moyenne des différences est nulle, contre H_1 : elle est non nulle. Le nombre de degrés de liberté est $10 - 1 = 9$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choisir un test t de Student apparié et bilatéral sur les 10 paires, avec 9 degrés de liberté.

Question 2.9. Mettre en œuvre le test statistique au seuil de risque de 5 % et conclure à partir des résultats du tableau.

Pour les différences « voie humide - micro-ondes », la moyenne est $0,0007$ mg/kg et l'écart-type expérimental est $0,001059$ mg/kg. La statistique vaut $t = 0,0007/(0,001059/\sqrt{10}) = 2,09$. Au seuil bilatéral de 5 % et pour 9 degrés de liberté, la valeur critique du document 7 est 2,26. Comme $|2,09| < 2,26$, on ne rejette pas l'hypothèse d'une moyenne des différences nulle : le test ne met pas en évidence de différence significative entre les deux méthodes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Au seuil de 5 %, le test ne met pas en évidence de différence significative entre les deux méthodes de minéralisation.

3. Maîtrise du process de fabrication de la compote de pommes

Le procédé étudié va de la réception et de la préparation des pommes à la cuisson-pasteurisation, au conditionnement à chaud, au refroidissement et au stockage au froid. L'analyse des caractéristiques de Bacillus cereus, Listeria monocytogenes et des levures et moisissures sert à évaluer les dangers microbiologiques et à déterminer les points critiques.

Question 3.1. Réaliser, pour chacun des germes cités et chacune des étapes du procédé, l'analyse des dangers microbiologiques.

Les dangers résultent de la contamination initiale, de la survie à la cuisson ou d'une recontamination après celle-ci.

Étape	*B. cereus*	*L. monocytogenes*	Levures et moisissures
Réception	Spores possibles depuis le sol.	Contamination environnementale possible.	Présence possible, surtout sur les fruits lésés.
Lavage, épluchage	Réduction partielle ; spores persistantes.	Réduction partielle, sans élimination garantie.	Réduction partielle des contaminations de surface.
Broyage, sucre	Transfert possible par le matériel.	Recontamination possible.	Recontamination possible ; substrat favorable.
Cuisson, 1 h à 70 °C	Les formes végétatives sont détruites ; des spores peuvent survivre.	Destruction attendue des cellules végétatives.	Destruction attendue des formes végétatives.
Cannelle, mélange, conditionnement	Apport de spores par la cannelle ou recontamination possible.	Recontamination possible après cuisson.	Recontamination possible après cuisson.
Refroidissement et stockage à 2 °C ± 2 °C	Spores viables ; froid limitant la croissance.	Survie possible ; croissance possible si pH > 4,5.	Survie et croissance possibles : pH 2 à 8, Aw minimale 0,65.

Le produit a une Aw > 0,95 et un pH de 3 à 4,7 : la croissance de *Listeria* et de *B. cereus* est possible dans la partie haute de cette plage de pH. Le froid ne remplace donc pas la maîtrise de l'hygiène et du traitement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Risques principaux : spores de *B. cereus* survivant à la cuisson et recontamination après pasteurisation.

Question 3.2. Déduire de l'analyse les germes qui peuvent rester viables dans le produit fini.

La pasteurisation détruit les formes végétatives de *L. monocytogenes*, de *B. cereus* et des levures et moisissures, mais les spores de *B. cereus* peuvent survivre. Après cuisson, une contamination peut réintroduire ces micro-organismes dans la compote. *Listeria* peut survivre au froid et se développer si le pH dépasse 4,5 ; la plage du produit fini atteint 4,7. Les levures et moisissures tolèrent le pH et l'Aw annoncés, leur croissance étant ralentie par le froid.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Peuvent rester viables : les spores de *B. cereus* et les germes réintroduits après cuisson, dont *Listeria*, les levures et les moisissures.

Question 3.3. À l'aide du process de fabrication présenté dans le document 8 et de l'arbre de décision du document 10, déterminer l'ensemble des points critiques microbiologiques.

À la réception, au lavage et à l'épluchage, les mesures d'hygiène et de tri réduisent le danger, mais une cuisson ultérieure peut encore le maîtriser : ces étapes ne sont pas retenues comme CCP. L'application de l'arbre de décision conduit à retenir les étapes où le danger peut persister ou réapparaître sans élimination ultérieure.

1. **Cuisson-pasteurisation :** maîtrise des formes végétatives, sans garantie de destruction des spores de *B. cereus*.
2. **Ajout de cannelle et mélange après cuisson :** risque d'apport de spores ou de recontamination, sans étape létale ultérieure.
3. **Conditionnement à chaud et fermeture :** maîtrise de la recontamination du produit traité.
4. **Refroidissement et stockage réfrigéré :** limitation de la croissance des survivants ou contaminants.

La plage de pH (3 à 4,7) impose aussi une vigilance, car elle ne garantit pas l'inhibition de tous les germes ciblés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étapes critiques : pasteurisation, mélange après cuisson, conditionnement à chaud et fermeture, refroidissement et stockage réfrigéré.

Question 3.4. Parmi les points critiques identifiés, choisir un CCP microbiologique et détailler les modalités des contrôles à réaliser sur ce CCP, éventuellement sous forme de tableau.

Je choisis la cuisson-pasteurisation comme CCP : elle réduit les formes végétatives avant les opérations postérieures, qui ne comportent pas d'autre traitement létal. Les spores de *B. cereus* peuvent toutefois survivre ; le contrôle thermique ne dispense donc pas de maîtriser l'hygiène, le pH et le froid.

Contrôle du CCP	Modalités	En cas d'écart
Temps et température	À chaque lot, vérifier et enregistrer le maintien à 70 °C pendant 1 heure, au point le moins chaud de la masse, avec une sonde vérifiée.	Bloquer le lot ; compléter le traitement si possible, sinon l'écarter.
Vérification	Contrôler périodiquement la sonde et examiner les enregistrements de chaque lot.	Corriger l'appareil, évaluer les lots concernés et consigner la décision.

Les enregistrements assurent la traçabilité ; les contrôles microbiologiques vérifient l'efficacité globale du dispositif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CCP choisi : pasteurisation à 70 °C pendant 1 heure, contrôlée et enregistrée pour chaque lot.

4. Analyses microbiologiques sur le produit fini

Le laboratoire reçoit un échantillon du premier lot de compotes en coupelles filmées et dispose de résultats pour les levures et moisissures, Bacillus cereus et Listeria monocytogenes. Il doit calculer la flore mésophile aérobie à partir des boîtes, vérifier la conformité du lot aux critères de la FCD et recommander des actions à la coopérative.

Question 4.1. Calculer le nombre d'ufc/g de la flore mésophile aérobie à partir des dénombrements des boîtes et de la relation fournie, en tenant compte des dilutions et du volume d'inoculum.

Les deux boîtes à la dilution 10^{-3} sont retenues : leurs nombres de colonies sont dans la plage de dénombrement, contrairement aux résultats à 10^{-4} (11 et 13). Ainsi, $\sum C = 135 + 141 = 276$, $n_1 = 2$, $n_2 = 0$, $V = 1$ mL et $d = 10^{-3}$. La relation donne $N = 276/[(2 + 0,1 \times 0) \times 1 \times 10^{-3}]$, soit $1,38 \times 10^5$ ufc/g.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flore mésophile aérobie : $1,38 \times 10^5$ ufc/g.

Question 4.2. À partir de l'ensemble des résultats microbiologiques, conclure sur la conformité du lot de compotes vis-à-vis des exigences de la F.C.D. présentées dans le document 11.

Pour les desserts de fruits cuits non stérilisés, le document 11 fixe les seuils FCD à 10 000 ufc/g pour la flore aérobie à 30 °C, et à 100 ufc/g pour les levures et moisissures ainsi que pour *Bacillus cereus*. Le seuil FCD de *Listeria monocytogenes* est également de 100 ufc/g; le critère réglementaire indiqué séparément est l'absence dans 25 g.

- Flore aérobie : 138 000 ufc/g, non conforme.
- Levures et moisissures : 45 ufc/g, conforme.
- *Bacillus cereus* : 28 ufc/g, conforme.
- *Listeria monocytogenes* : non détectée, résultat conforme au seuil FCD.

Le dépassement de la flore aérobie suffit à rendre le lot non conforme.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lot non conforme : la flore aérobie dépasse le seuil FCD de 10 000 ufc/g.

Question 4.3. Donner des recommandations à la coopérative en fonction des résultats obtenus.

1. Mettre le lot en attente et suspendre sa distribution jusqu'à décision sur son devenir.
2. Rechercher les causes du dépassement : efficacité de la cuisson-pasteurisation, hygiène des équipements et du conditionnement, contamination après cuisson, refroidissement et respect de la chaîne du froid.
3. Appliquer les mesures correctives adaptées, puis vérifier leur efficacité par des contrôles microbiologiques sur un échantillonnage représentatif. Renforcer la surveillance des lots suivants et ne les libérer qu'après vérification de leur conformité aux critères applicables.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bloquer le lot, identifier et corriger la cause du dépassement, puis vérifier l’efficacité des actions avant toute libération.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E5 Laboratoire du BTSA ANABIOTEC, session 2024, code 2024-BTS161-NOR-ME, dure 180 minutes; aucun coefficient n'est imprimé. Sur le thème « Des pommes à la compote », elle évalue le dosage de la patuline et du cadmium, l'analyse des dangers microbiologiques du procédé, le calcul de dénombrements et l'interprétation de résultats analytiques et statistiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En ELISA, lire la concentration sur la courbe d'étalonnage à partir du rapport B/B_0, puis appliquer le facteur de préparation de l'échantillon.
- La teneur en cadmium se calcule par ω = ((C - C_blanc) × V / m) × F, en respectant les unités et le facteur de dilution éventuel.
- Lorsque les deux méthodes sont appliquées aux mêmes pommes, comparer les résultats appariés avec un test t de Student sur les différences, sous l'hypothèse de normalité.
- L'identification d'un CCP s'appuie sur l'analyse du danger à chaque étape et sur l'arbre de décision, puis prévoit une surveillance et des actions correctives.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour la patuline, appliquer le facteur de préparation 250 et comparer la concentration à la limite applicable aux compotes.
- Pour le cadmium, soustraire le résultat du blanc et vérifier les unités, la masse de prise d'essai et le volume final.
- Pour le test statistique, tenir compte du fait que les mesures des deux méthodes correspondent aux mêmes pommes et tester une différence au risque de 5 %.
- Pour la conformité microbiologique, distinguer les critères de dénombrement des critères d'absence et utiliser les critères prévus pour les desserts de fruits.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter le rapport B/B_0 pour obtenir la concentration en patuline ?

Repérez le rapport B/B_0 mesuré sur l'axe vertical de la courbe, puis lisez la concentration correspondante sur l'axe horizontal logarithmique. Multipliez ensuite la concentration de l'extrait par le facteur de préparation indiqué.

Q : Comment choisir le test statistique pour comparer les deux minéralisations ?

Vérifiez si chaque mesure obtenue par une méthode correspond à la même pomme mesurée par l'autre. Si les résultats sont appariés et normalement distribués, utilisez un test t de Student sur les différences, avec une hypothèse bilatérale.

Q : Comment organiser le calcul du dénombrement de la flore mésophile ?

Retenez les boîtes correspondant aux dilutions exploitables, additionnez les colonies et appliquez la formule fournie avec les nombres de boîtes, le volume ensemencé et la première dilution retenue. Exprimez le résultat en ufc/g.

Q : Quels éléments présenter pour justifier le contrôle d'un CCP ?

Précisez le danger maîtrisé, le paramètre surveillé, la méthode et la fréquence du contrôle, ainsi que les limites à respecter. Indiquez les actions correctives en cas de dépassement et la façon de consigner les résultats.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsaanabiotec.fr/assets/annales/btsa-anabiotec/E4 - Mettre en œuvre des analyses, des essais et des procédés biotechnologiques/2024/BTSA ANABIOTEC - E4 - Mettre en œuvre des analyses, des essais et des procédés biotechnologiques - Session 2024 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTSA Analyses Biologiques, Biotechnologiques, Agricoles et Environnementales : 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.