



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E4 - Expertise technologique pour la recherche au laboratoire de biologie - BTS BIORP (Biotechnologie en recherche et en production) - Session 2019

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve U41 Microbiologie et Génie Fermentaire du BTS Biotechnologie en recherche et en production. Il aborde des thèmes liés à l'impact des antibiotiques sur le microbiote intestinal, les mécanismes de résistance bactérienne, ainsi que la production de probiotiques.

2. Correction question par question

1.1. Identifier et reproduire sur la copie la structure chimique commune aux bêta-lactamines.

La question demande d'identifier la structure chimique commune aux bêta-lactamines, qui est le cycle bêta-lactame. Les étudiants doivent reproduire cette structure sur leur copie.

Réponse modèle : La structure commune aux bêta-lactamines est un cycle à quatre atomes, comprenant un azote et un carbone carbonylé. Les étudiants doivent dessiner le cycle bêta-lactame.

1.2. Dégager et expliquer les principes des trois modalités de résistance illustrées dans le document.

Cette question nécessite d'identifier trois mécanismes de résistance aux antibiotiques présentés dans le document 2, tels que :

- **Modification de la cible :** Les bactéries modifient la structure de la cible de l'antibiotique, rendant le médicament inefficace.
- **Pompes à efflux :** Les bactéries expulsent activement l'antibiotique de leur cellule.
- **Inactivation enzymatique :** Les bactéries produisent des enzymes qui dégradent l'antibiotique.

Proposition d'un quatrième mécanisme : La formation de biofilms, qui protège les bactéries des antibiotiques.

1.3. Rappeler le mécanisme de résistance mis en jeu dans ce cas.

Le gène bla codant une bêta-lactamase permet aux bactéries de dégrader les antibiotiques de la famille des bêta-lactamines, les rendant inefficaces.

Réponse modèle : Les bactéries possédant le gène bla produisent une enzyme, la bêta-lactamase, qui hydrolyse le cycle bêta-lactame, inactivant ainsi l'antibiotique.

1.4. Repérer les arguments montrant que l'endospore est une forme de dormance cellulaire.

Les arguments incluent :

- La faible teneur en eau de l'endospore, qui limite les réactions métaboliques.
- La présence d'une couche protectrice épaisse qui protège contre les conditions environnementales défavorables.
- La faible activité enzymatique et de synthèse macromoléculaire.

1.5. Expliquer en quoi l'endospore participe à la résistance de Clostridium difficile aux antibiotiques.

L'endospore permet à Clostridium difficile de survivre dans des conditions extrêmes, y compris la présence d'antibiotiques. Lorsqu'un antibiotique est administré, les cellules végétatives sont détruites, mais les endospores peuvent survivre et germer lorsque les conditions redeviennent favorables.

Réponse modèle : Les endospores de Clostridium difficile sont résistantes aux antibiotiques et peuvent survivre à des traitements antibiotiques, permettant à la bactérie de recoloniser l'intestin après la fin du traitement.

1.6. Rédiger une synthèse expliquant comment une administration d'antibiotiques peut conduire à un déséquilibre du microbiote par Clostridium difficile.

Lorsqu'un patient reçoit des antibiotiques, la flore intestinale normale est souvent altérée, ce qui permet à Clostridium difficile, résistant aux antibiotiques, de proliférer. Cela peut entraîner des dysbioses, avec des conséquences telles que des diarrhées et des colites.

Réponse modèle : L'administration d'antibiotiques réduit la diversité du microbiote intestinal, favorisant la surcroissance de Clostridium difficile, qui peut causer des infections graves et des déséquilibres dans la flore intestinale.

2.1. Expliquer la notion de « cell index ». Repérer la relation existant entre une diminution du « cell index » et la viabilité des cellules.

Le « cell index » est un paramètre mesurant la viabilité des cellules en fonction de leur adhésion et de leur prolifération. Une diminution du « cell index » indique une perte de viabilité cellulaire, généralement due à la cytotoxicité des toxines.

Réponse modèle : Le « cell index » augmente avec la prolifération cellulaire et diminue lorsque les cellules subissent des dommages, ce qui reflète leur viabilité.

2.2. Analyser l'expérience de façon globale en comparant notamment les valeurs de cell index à 22h. Conclure sur l'effet de Bifidobacterium longum sur les cellules intestinales.

Les valeurs de « cell index » doivent être comparées entre les différentes conditions expérimentales. Si le « cell index » est plus élevé dans les échantillons traités avec Bifidobacterium longum, cela indique un effet protecteur contre les toxines de Clostridium difficile.

Réponse modèle : L'analyse des résultats montre que Bifidobacterium longum protège les cellules intestinales en maintenant un « cell index » plus élevé par rapport aux échantillons non traités, suggérant une protection contre les effets cytopathogènes des toxines.

3.1. Caractériser le milieu MRS. En déduire le type trophique de Bifidobacterium longum.

Le milieu MRS (Man Rogosa Sharpe) est un milieu riche en nutriments, contenant des glucides, des acides aminés et des vitamines. Bifidobacterium longum est un organisme hétérotrophe, utilisant les glucides comme source de carbone.

Réponse modèle : Le milieu MRS est un milieu enrichi favorisant la croissance de Bifidobacterium longum, qui est un hétérotrophe, utilisant principalement des glucides pour sa croissance.

3.2. Réaliser un schéma légendé du bioréacteur sur lequel figure les éléments permettant le maintien du pH.

Le schéma doit inclure un bioréacteur avec des éléments tels qu'un système de contrôle de pH, des capteurs de pH, et des injecteurs d'acide ou de base pour ajuster le pH.

Réponse modèle : Le schéma doit illustrer les composants du bioréacteur et indiquer comment le pH est maintenu constant durant la fermentation.

3.3. Calculer les productivités volumiques horaires totales (PVHT) en acide lactique et en acide acétique dans le milieu MRS ajusté à pH 5,5.

Pour calculer la PVHT, on utilise la formule :

$$\text{PVHT} = (\text{Concentration finale} - \text{Concentration initiale}) / \text{Temps}$$

Exemple pour l'acide lactique :

- Concentration initiale : 0 g/L
- Concentration finale : 7,2 g/L
- Temps : 12 heures

$$\text{PVHT acide lactique} = (7,2 - 0) / 12 = 0,6 \text{ g/L/h}$$

Pour l'acide acétique, le calcul est similaire.

3.4. Calculer le rendement de croissance total RX/S dans le milieu MRS ajusté à pH 5,5.

Le rendement de croissance RX/S se calcule avec la formule :

$$\text{RX/S} = \text{Biomasse produite} / \text{Substrat consommé}$$

À partir des données, on peut calculer en utilisant les valeurs de biomasse et de glucose consommé.

3.5. Synthétiser les données pertinentes sous forme de tableau. Argumenter le choix des conditions de culture pour une production optimale de Bifidobacterium longum.

Un tableau doit être réalisé pour comparer les résultats des différentes conditions de culture (pH, milieu, biomasse, acides produits).

Réponse modèle : Les conditions optimales pour la production de Bifidobacterium longum sont celles qui montrent la plus forte biomasse et production d'acides, indiquant une fermentation efficace.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes à éviter incluent :

- Ne pas répondre directement à la question posée.
- Oublier de justifier les réponses avec des données ou des concepts clés.
- Ne pas structurer les réponses de manière claire et logique.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier les mots-clés.
- Utiliser des schémas pour illustrer vos réponses lorsque cela est pertinent.
- Prendre le temps de vérifier l'orthographe et la grammaire dans vos réponses écrites.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.