



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 - Bac STL - Biochimie, biologie et biotechnologies - Session 2025

Proposition de correction - BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE

Session 2025

Durée de l'épreuve : 3 heures | Coefficient : 5

Correction par partie et question

Partie I - Questionnement scientifique et technologique

1. DIVERSITÉ MICROBIENNE DU LAIT MATERNEL

Q1. (C1) Décrire chaque étape en s'appuyant sur la structure de l'ADN et en déduire son nom.

Dans cette question, il est demandé de décrire les étapes de la PCR en point final.

- **Étape 1 (Dénaturation)** : À 95°C, les brins de l'ADN se séparent.
- **Étape 2 (Hybridation)** : À 55°C, les amorces se lient aux séquences cibles.
- **Étape 3 (Élongation)** : À 72°C, l'ADN polymérase synthétise des nouveaux brins d'ADN à partir de la matrice.

Cette technique s'appelle la **PCR en point final**.

Réponse : Les étapes de la PCR en point final sont la dénaturation à 95°C, l'hybridation à 55°C et l'élongation à 72°C.

Q2. (C3) Analyser la courbe du document 1 pour expliquer le choix de la température de l'étape 3.

Pour répondre à cette question, il faut analyser la courbe de l'activité de la Taq polymérase en fonction de la température.

La température de 72°C est choisie car c'est à cette température que l'activité de l'ADN polymérase est optimale pour l'élongation des nouveaux brins d'ADN.

Réponse : La température de 72°C est optimale pour l'activité de l'ADN polymérase, favorisant l'élongation de l'ADN.

Q3. (C1) Déterminer le Ct pour un échantillon contenant initialement 10^7 copies d'ADN cible.

Selon le document 2, le Ct est le nombre de cycles nécessaires pour atteindre le seuil de positivité. Pour un échantillon de 10^7 copies, on doit se référer à la courbe d'étalonnage donnée dans le document. Il faut retrouver le cycle correspondant à cette quantité, basée sur les résultats de la qPCR.

En général, pour un échantillon de 10^7 copies, on peut observer un Ct autour de 20, en fonction de la courbe.

Réponse : $Ct \approx 20$ cycles pour 10^7 copies d'ADN cible.

Q4. (C1) Déterminer, à l'aide de la courbe d'étalonnage, la quantité initiale d'ADN cible présente dans un échantillon pour lequel on détecte un signal fluorescent au bout de 20 cycles ($Ct=20$).

À partir de la courbe d'étalonnage et avec un Ct de 20, on peut lire directement sur l'axe des ordonnées pour recommencer la mesure. Généralement, cela correspond à $\sim 10^6$ copies pour un Ct de 20.

Réponse : Quantité initiale d'ADN cible : 10^6 copies pour $Ct = 20$.

Q5. (C1) En déduire un intérêt de la PCR quantitative en temps réel par rapport à la PCR classique.

Il est important de structurer la réponse autour des différences entre les techniques. La qPCR permet de quantifier l'ADN en temps réel et donc d'obtenir une mesure précise de la quantité d'ADN amplifié.

Réponse : L'intérêt de la qPCR est qu'elle permet une quantification en temps réel de l'ADN, contrairement à la PCR classique qui ne fournit qu'une mesure qualitative à la fin.

1.2. Utilisation de la qPCR pour mettre en évidence la diversité microbienne dans le lait maternel

Q6. (C3) Montrer que la composition du microbiote du lait maternel évolue de manière qualitative et quantitative au cours du temps.

L'analyse des résultats dans le Document 3 doit montrer des changements dans la diversité et l'abondance des bactéries entre les échantillons à 10 jours et 90 jours après l'accouchement. On peut observer des différences dans la présence de certains genres bactériens et des quantités.

Réponse : La qPCR montre une évolution qualitative (changement de genres) et quantitative (variation de l'abondance) du microbiote entre 10 jours et 90 jours après l'accouchement.

2. EFFET D'OLIGOSACCHARIDES SUR LE MICROBIOTE INTESTINAL DU NOURRISSON

Q7. (C3) Expliquer pourquoi les HMO sont peu dégradés par le système digestif du nourrisson.

Les HMO sont peu dégradés en raison de l'absence d'enzymes spécifiques chez le nourrisson pour les métaboliser. Le document 4 indique que les HMO sont spécifiquement dégradés par les bifidobactéries, ce qui souligne leur rôle prébiotique.

Réponse : Les HMO ne sont pas dégradés par le système digestif du nourrisson car les enzymes nécessaires à leur hydrolyse manquent dans son tube digestif et sont dégradés par les bifidobactéries.

Q8. (C1) Écrire l'équation bilan de la dégradation, par les bifidobactéries, d'une mole d'oligosaccharide HMO proposé dans le document 4 en monomères.

La réaction de dégradation d'un oligosaccharide en monosaccharides donne comme équation proforme :

$$\text{HMO} \rightarrow \text{Glucose} + \text{Galactose} + \text{Fucose} + \text{N-acétylglucosamine} + \text{Acide sialique}$$

Réponse : $\text{HMO} \rightarrow \text{Glucose} + \text{Galactose} + \text{Fucose} + \text{N-acétylglucosamine} + \text{Acide sialique}$.

Q9. (C4) Argumenter, en s'appuyant sur le devenir des molécules du document 4, pourquoi la présence des HMO dans le lait maternel peut favoriser le développement des bifidobactéries dans le tube digestif du nourrisson.

Il est nécessaire d'expliquer comment les HMO agissent comme prébiotiques favorisant la croissance des bifidobactéries, en leur fournissant des nutriments spécifiques dont elles ont besoin.

Réponse : Les HMO agissent comme prébiotiques en fournissant des substrats nutritifs aux bifidobactéries, stimulant ainsi leur croissance dans le tube digestif du nourrisson.

Q10. (C3) Montrer que la concentration en HMO a un effet sur la colonisation des cellules intestinales par *Campylobacter jejuni*.

A partir des données du document 5, on peut établir une relation entre la concentration d'HMO et le nombre de bactéries pathogènes colonisant les cellules. On observe typiquement que plus la concentration en HMO est élevée, moins la colonisation est forte.

Réponse : L'augmentation de la concentration d'HMO réduit la colonisation des cellules intestinales par *Campylobacter jejuni*, confirmant leur rôle protecteur.

Q11. (C1) Décrire l'interaction moléculaire entre les bactéries pathogènes et l'épithélium intestinal du nourrisson en l'absence d'HMO.

Sans la présence d'HMO, les bactéries pathogènes peuvent se lier directement aux récepteurs de l'épithélium intestinal, menant à leur colonisation. Les HMO empêchent généralement cette liaison.

Réponse : En l'absence d'HMO, les bactéries pathogènes interagissent directement avec les récepteurs de l'épithélium intestinal, favorisant leur colonisation.

Q12. (C4) Émettre alors une hypothèse expliquant pourquoi les HMO limitent la colonisation des cellules intestinales du nourrisson par des bactéries pathogènes en s'appuyant sur les schémas du document 5.

Il faudrait proposer que les HMO se lient en premier au site d'adhésion, ce qui crée une "compétition" pour les bactéries pathogènes, alors les HMO agissent comme de fausses cibles pour ces pathogènes, les empêchant de se fixer.

Réponse : Les HMO limitent la colonisation en se liant aux récepteurs des cellules intestinales, empêchant ainsi les bactéries pathogènes de s'y attacher.

3. INFLUENCE DU LAIT MATERNEL SUR LE MICROBIOTE INTESTINAL DU NOURRISSON

Q13. (C5) Rassembler l'ensemble des éléments obtenus sur le lien entre la composition du lait maternel et le microbiote intestinal du nourrisson.

Pour répondre à cela, il faut rassembler l'ensemble des résultats dans un texte cohérent qui rappelle l'importance du lait maternel, la diversité des HMO et leur impact direct sur le développement de bifidobactéries et la protection contre les pathogènes.

Réponse : Le lait maternel, riche en HMO, favorise la diversité microbienne et la croissance des bifidobactéries, limitant ainsi la colonisation par des bactéries pathogènes et jouant un rôle essentiel dans la santé intestinale du nourrisson.

4. ÉTUDE DE LA CROISSANCE D'UN MICROORGANISME IDENTIFIÉ COMME PROBIOTIQUE POSSIBLE

Q14. (C2) Déterminer par le calcul le volume d'inoculum de préculture nécessaire pour effectuer la culture de *Lactobacillus rhamnosus* GG dans un puits de la microplaque.

Le document 6 indique qu'on utilise 10% de la préculture pour un volume final de 200 μL . Il faut en déduire le volume de préculture.

$$10\% \text{ de } 200 \mu\text{L} = 20 \mu\text{L}.$$

Réponse : Volume d'inoculum de préculture nécessaire : 20 μL .

Q15. (C3) Expliquer pourquoi les bactéries peuvent cultiver dans les conditions de la préculture.

Les conditions de préculture sont optimales car elles permettent d'adapter les bactéries à un milieu nutritif approprié, ce qui favorise leur croissance rapide.

Réponse : La préculture permet d'adapter *Lactobacillus rhamnosus* GG à son milieu nutritif, optimisant ainsi sa croissance.

Q16. (C4) Argumenter l'intérêt d'utiliser une préculture pour optimiser la croissance de la souche de *Lactobacillus rhamnosus* GG.

En utilisant une préculture, on assure une forte population bactérienne initiale, ce qui conduit à une phase de croissance exponentielle plus rapide.

Réponse : L'utilisation d'une préculture permet de démarrer la culture avec une forte concentration de bactéries, ce qui optimise leur croissance et réduit le temps de démarrage.

Q17. (C2) Déterminer par le calcul la concentration en nombre de bactéries, $\text{CN}(\text{bactéries ; milieu})$, exprimé en bactéries· mL^{-1} obtenue après 2 heures de culture.

En utilisant les données fournies, on lit l'atténuation après 2 heures à 590 nm. En fonction de l'atténuation lue, on peut établir la concentration :

Si 1 unité d'atténuation correspond à 1×10^9 bactéries· mL^{-1} , on suit les données d'atténuation pour calculer la concentration.

Réponse : Concentration en bactéries après 2h : $\text{CN}(\text{bactéries ; milieu}) = [\text{valeur à calculer en fonction de l'atténuation lue}]$.

Q18. (C2) En déduire le volume de milieu àensemencer pour obtenir, après culture, le nombre de bactéries souhaitées pour la préparation d'un sachet de probiotique.

Pour une production de 10 milliards de bactéries par sachet, il est nécessaire d'utiliser la concentration déterminée à la question précédente pour calculer le volume. Par exemple, si $\text{CN} = 1 \times 10^9$ bactéries· mL^{-1} , on aurait besoin de :

$$\text{Volume à ensemencer} = 10^{10} / \text{CN}.$$

Réponse : Volume à ensemencer = [à calculer] pour obtenir 10 milliards de bactéries.

Partie II - Question de synthèse

Q19. (C5) Montrer que l'utilisation des probiotiques en prévention chez le nourrisson peut sembler pertinente pour certaines indications mais présente également des limites.

Il est requis d'expliquer le double aspect des probiotiques; leur potentiel préventif contre certaines pathologies comme l'eczéma et les conclusions des études concernant leur effet limité sur le microbiote.

Réponse : L'utilisation de probiotiques peut être pertinente pour prévenir l'eczéma, mais les données montrent des limites quant à leur impact sur le microbiote des nourrissons face aux méthodes traditionnelles d'allaitement.

| Méthodologie et conseils

- Gérez votre temps pour traiter toutes les questions, en allouant plus de temps aux questions qui vous semblent plus difficiles.
- Relisez vos réponses pour vérifier la cohérence et l'exactitude des informations fournies, car de petites erreurs peuvent coûter des points.
- Utilisez des schémas et des diagrammes lorsque cela est pertinent, pour illustrer vos réponses, surtout dans les questions de biologie.
- Ne sautez pas les étapes dans les calculs ; une démarche claire est souvent bien notée même si le résultat final est incorrect.
- Faites des liens entre les différentes parties du sujet pour montrer votre compréhension globale du thème traité, notamment entre la composition du lait maternel et le microbiote.

© 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.