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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac STL, veuillez visiter :
bacstl.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC STL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

# Biochimie, Biologie et Biotechnologies

**Session 2024** • Code sujet : **24-TL3BME1** • Durée : **3 heures**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


**1. Questionnement scientifique et technologique sur Cutibacterium acnes et l'acné** (19 questions) **Page 3**

**2. Question de synthèse sur les liens entre dysbiose, pathologies et traitements** (1 question) **Page 13**

**3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 14**


**Sujet officiel (PDF) :** https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Biochimie, biologie et biotechnologies/2024/Bac STL - Biochimie, biologie et biotechnologies - Session 2024 - 2-Sujet.pdf

# 1. Questionnement scientifique et technologique sur Cutibacterium acnes et l'acné

Le service R&D d'une entreprise pharmaceutique étudie la résistance de C. acnes à l'érythromycine, sa répartition dans le microbiote cutané et son rôle dans l'inflammation associée à l'acné. Le dossier mobilise notamment un milieu de culture, des antibiogrammes, des résultats métagénomiques, des schémas biologiques et un dosage ELISA.

## 1.1. Élaboration d'un milieu de culture

**Question Q1. Montrer en quoi le milieu SLM peut permettre la culture de C. acnes, en reliant sa composition et ses caractéristiques aux exigences de croissance de la bactérie.**

| Exigence de C. acnes | Réponse du milieu SLM |
|---|---|
| Utiliser des matières organiques, notamment les lipides et le glucose | Lipides, glucose, peptone et extraits de viande et de levure |
| Croître à pH 6,0 à 7,0 | pH final de 6,8 ± 0,2 |
| Croître entre 30 °C et 37 °C | Incubation à 37 °C |

Le SLM apporte donc des nutriments adaptés et respecte les conditions de pH et de température favorables à la croissance de la bactérie.

**Composition fonctionnelle du milieu SLM**

| Fonction | Composants du SLM |
|---|---|
| Sources organiques et énergétiques | Lipides, glucose, peptone, extraits de viande et de levure |
| pH favorable | 6,8 ± 0,2 |
| Température d'incubation | 37 °C |

Les constituants et conditions du SLM répondent aux exigences de croissance de C. acnes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le SLM convient à C. acnes : nutriments adaptés, pH 6,8 ± 0,2 et incubation à 37 °C.

**Question Q2. Calculer la masse, en grammes, de milieu déshydraté à peser pour préparer 150 mL de milieu SLM.**

Le document indique une préparation à raison de 114,5 g de milieu déshydraté par litre d'eau. Comme 150 mL correspondent à 0,150 L, la masse à peser est proportionnelle au volume : **m = 114,5 × 150 / 1 000 = 17,175 g**. En arrondissant au dixième de gramme, on obtient 17,2 g.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Peser 17,2 g de milieu déshydraté pour préparer 150 mL de SLM.

**Question Q3. Interpréter les résultats de la mise en culture de C. acnes sur milieu ordinaire et sur milieu SLM.**

Après 72 h d'incubation à 37 °C, aucune colonie n'est observée sur le milieu ordinaire, alors que des colonies se développent sur le SLM. La bactérie peut donc croître dans les conditions d'incubation, mais le milieu ordinaire ne lui apporte pas les ressources nutritionnelles adaptées. Le milieu SLM, conçu pour reproduire les conditions nutritionnelles du sébum, permet sa croissance.

**Résultats de culture de C. acnes**

| Milieu | Résultat après 72 h à 37 °C |
|---|---|
| Milieu ordinaire | Absence de colonies |
| Milieu SLM | Présence de colonies |

La croissance est observée uniquement sur le milieu SLM.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

C. acnes pousse sur le SLM, mais pas sur le milieu ordinaire : le SLM répond mieux à ses besoins.

## 1.2. Sensibilité à l'érythromycine

**Question Q4. À partir du contrôle, des résultats de l'antibiogramme et des diamètres critiques fournis, vérifier la validité de la procédure opératoire.**

La validité se vérifie avec le contrôle, dont la souche de référence est sensible à l'érythromycine. Son diamètre d'inhibition mesuré est de 26 mm, supérieur au diamètre critique supérieur D = 16 mm. Ce résultat correspond bien au comportement attendu d'une souche sensible. Le contrôle est donc conforme et permet de valider la procédure opératoire utilisée pour l'antibiogramme.

**Validation de l'antibiogramme par le contrôle**

| Critère | Résultat | Conclusion |
|---|---|---|
| Souche de référence | Sensible à l'érythromycine | Comportement attendu |
| Diamètre d'inhibition | 26 mm, supérieur à D = 16 mm | Conforme |
| Contrôle | Valide | Procédure valide |

Le diamètre du contrôle confirme le fonctionnement attendu de l'antibiogramme.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

La procédure est valide : le contrôle sensible donne 26 mm d'inhibition, au-dessus de D = 16 mm.

**Question Q5. Interpréter le résultat obtenu pour l'essai réalisé avec la souche de C. acnes isolée chez le patient.**

Pour la souche isolée chez le patient, le diamètre d'inhibition est de 7 mm. Il est inférieur au diamètre critique inférieur d = 12 mm. La zone sans croissance est donc trop petite pour classer la souche comme sensible : l'érythromycine inhibe peu sa croissance. La souche du patient est résistante à cet antibiotique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La souche du patient est résistante à l'érythromycine : 7 mm d'inhibition, inférieur à d = 12 mm.

### 1.3. Cible et mécanisme de résistance

**Question Q6. Identifier la fonction métabolique bloquée par l'érythromycine.**

L'érythromycine, un macrolide, se fixe à la sous-unité 50 S du ribosome des microorganismes sensibles et bloque son activité de synthèse. Le ribosome ne peut alors plus assurer la traduction de l'ARN messager en chaîne polypeptidique. La fonction métabolique inhibée est donc la synthèse des protéines.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'érythromycine bloque la traduction, donc la synthèse des protéines par les ribosomes.

**Question Q7. Expliquer par quel mécanisme génétique C. acnes peut acquérir une résistance à l'érythromycine.**

Une mutation peut modifier génétiquement la cible de l'érythromycine, notamment la sous-unité 50 S du ribosome, et réduire la fixation de l'antibiotique. Le document mentionne aussi la production d'une nouvelle protéine permettant de rejeter l'antibiotique hors de la cellule. Une modification génétique qui entraîne la production de cette protéine confère un caractère de résistance, transmissible aux bactéries descendantes lors de leur multiplication.

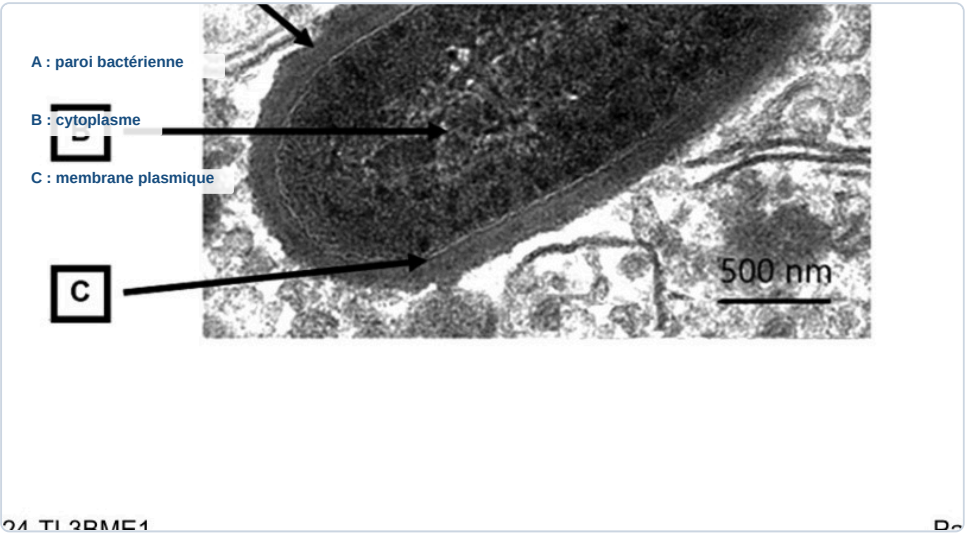
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Une mutation peut modifier la cible ribosomique ou permettre la production d'une protéine qui expulse l'érythromycine.

## 2. Répartition de C. acnes dans le microbiote cutané

**Question Q8. Reporter sur la copie les lettres A, B et C de l'électronographie de C. acnes et identifier la légende correspondant à chacune.**

Les flèches de l'électronographie repèrent les différentes structures de l'enveloppe et du contenu de la bactérie. A pointe la paroi bactérienne, située à la périphérie. B pointe le cytoplasme, qui occupe l'intérieur de la cellule. C désigne la membrane plasmique, située sous la paroi et délimitant le cytoplasme.

**Légende de l'électronographie de C. acnes**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

A : paroi bactérienne ; B : cytoplasme ; C : membrane plasmique.

**Question Q9. Interpréter les résultats de l'étude de la diversité des espèces bactériennes du microbiote cutané.**

Le graphique compare l'abondance relative de C. acnes à celle des autres espèces bactériennes chez les sujets avec ou sans acné. Dans les deux groupes, C. acnes représente une part proche de la moitié du microbiote bactérien représenté, et la part des autres espèces est également similaire. La proportion globale de l'espèce ne varie donc que peu : cette comparaison ne met pas en évidence une dysbiose à l'échelle des espèces.

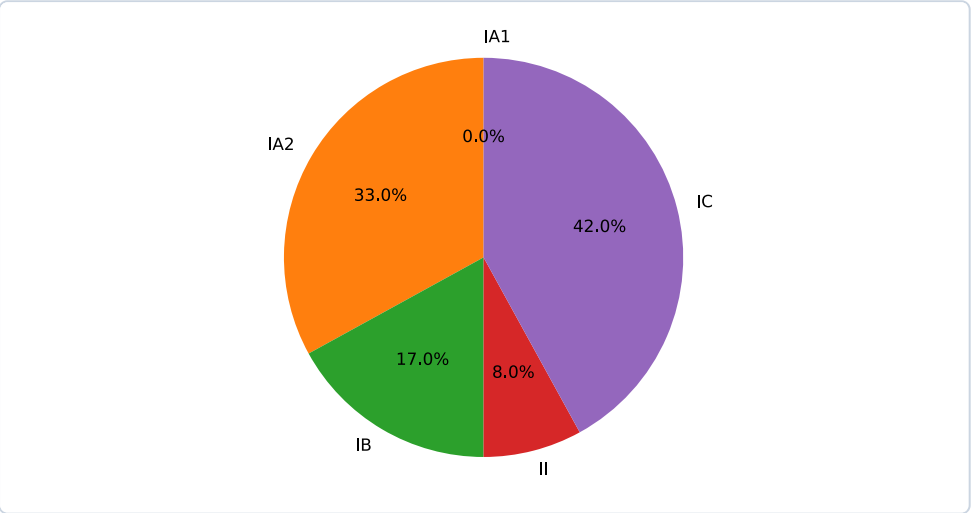
**✓ RÉPONSE À RETENIR**

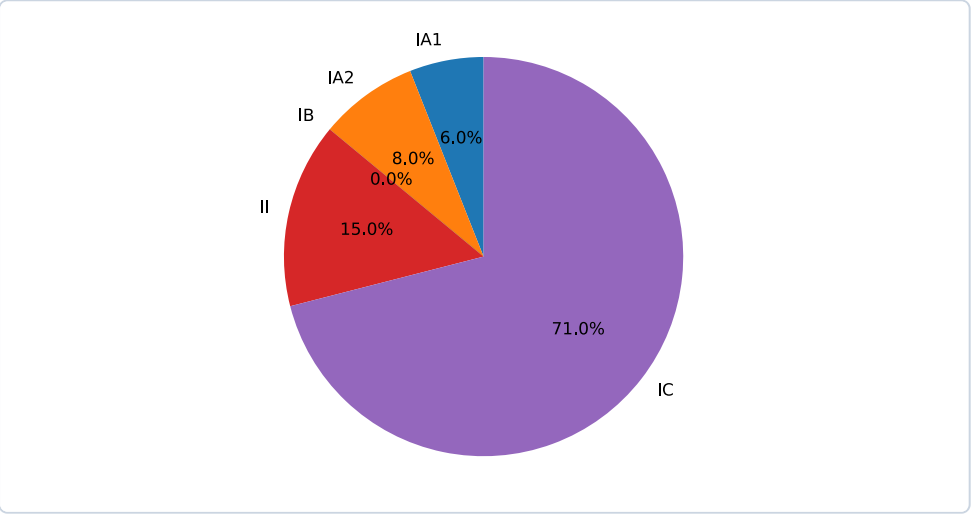
L'abondance relative de C. acnes est comparable avec et sans acné, proche de la moitié du microbiote bactérien.

**Question Q10. Comparer la répartition des phylotypes de C. acnes entre un sujet présentant de l'acné et un sujet n'en présentant pas.**

| Phylotype | Sujets sans acné | Sujets avec acné | Évolution |
|---|---|---|---|
| IA1 | 0 % | 6 % | Apparaît |
| IA2 | 33 % | 8 % | Diminue |
| IB | 17 % | 0 % | Disparaît |
| II | 8 % | 15 % | Augmente |
| IC | 42 % | 71 % | Augmente |

La répartition des phylotypes diffère donc nettement entre les deux groupes, avec une forte prédominance de IC chez les sujets acnéiques.



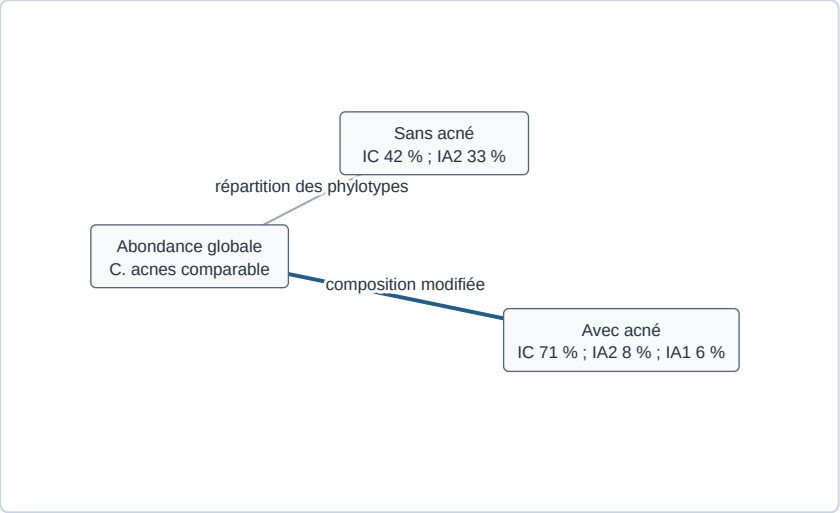

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Avec l'acné, IC atteint 71 %, IA2 tombe à 8 %, IB disparaît, IA1 apparaît à 6 % et II augmente à 15 %.

**Question Q11. Argumenter l'existence d'un déséquilibre du microbiote cutané chez un sujet présentant de l'acné.**

Le graphique indique que l'abondance globale de C. acnes reste comparable chez les sujets avec et sans acné. En revanche, les proportions de ses phylotypes changent : IC passe de 42 % à 71 %, IA2 de 33 % à 8 %, IB de 17 % à 0 %, et IA1 apparaît à 6 %. Cette modification importante de la composition interne de l'espèce argumente l'existence d'un déséquilibre du microbiote cutané.

**Abondance globale stable, répartition des phylotypes modifiée**




L'abondance globale est comparable, mais la composition en phylotypes diffère.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Le déséquilibre concerne surtout la répartition des phylotypes de C. acnes, malgré une abondance globale comparable.

**Question Q12. Dans le contexte de l'acné, où le concept de dysbiose à l'échelle de l'espèce est remis en question, proposer une nouvelle définition de la dysbiose.**

Dans le contexte de l'acné, une dysbiose ne correspond pas nécessairement à une hausse de l'abondance totale de C. acnes. Elle peut désigner une modification de l'équilibre entre ses phylotypes : certains deviennent plus abondants ou apparaissent, tandis que d'autres diminuent ou disparaissent. Cette définition prend en compte la diversité au sein d'une même espèce et les effets potentiellement différents de ses phylotypes.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

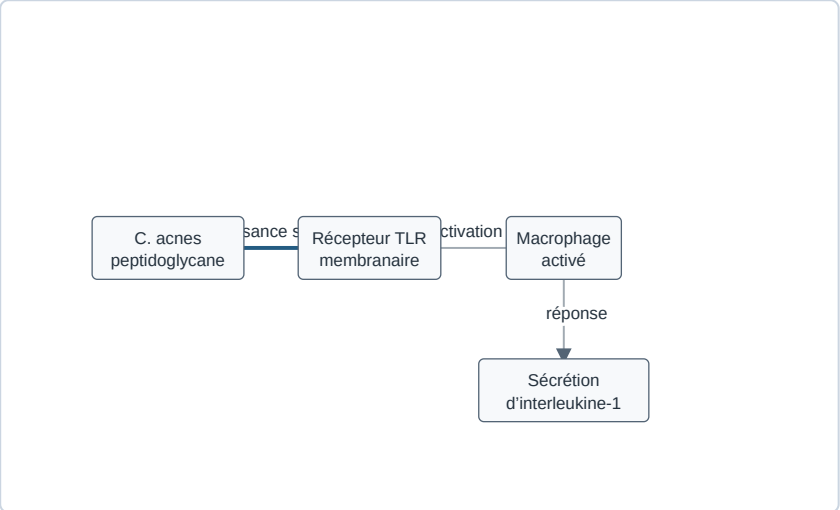
La dysbiose correspond ici à un déséquilibre des phylotypes, même si l'abondance totale de C. acnes reste comparable.

### 3.1. Réaction inflammatoire déclenchée par C. acnes

**Question Q13. Réaliser un schéma annoté de la reconnaissance de C. acnes par un macrophage en représentant les interactions moléculaires mises en jeu.**

Le peptidoglycane de la paroi de C. acnes est reconnu par un récepteur TLR présent sur la membrane du macrophage. La liaison entre ces molécules correspond à la reconnaissance du non-soi et active le macrophage. Celui-ci déclenche alors une réponse immunitaire innée et sécrète des interleukines pro-inflammatoires, notamment l'interleukine-1.

**Reconnaissance de C. acnes par un macrophage**




La reconnaissance du peptidoglycane par TLR active le macrophage et entraîne la sécrétion d'interleukine-1.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Peptidoglycane de C. acnes → TLR du macrophage → activation → sécrétion d'interleukine-1.

**Question Q14. À partir des étapes de formation présentées dans le document 6, montrer que le bouton d'acné est associé à une réaction inflammatoire.**

1. L'hypersécrétion de sébum favorise son accumulation et la formation d'un comédon.
2. C. acnes prolifère dans le comédon ; les macrophages sécrètent de l'interleukine-1, qui favorise la vasodilatation.
3. Le document montre ensuite une rougeur et un œdème, puis un risque de cicatrice.

La rougeur et l'œdème sont des signes caractéristiques d'une réaction inflammatoire associée au bouton.

**Étapes de formation du bouton d'acné**

| | |
|---|---|
| **1** | Augmentation de la production de sébum |
| **2** | Comédon : accumulation de sébum |
| **3** | Prolifération de C. acnes et sécrétion d'interleukine-1 |
| **4** | Vasodilatation, rougeur, œdème et risque de cicatrice |

Le document 6 relie la prolifération bactérienne aux signes inflammatoires du bouton.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le bouton s'accompagne de vasodilatation, rougeur et œdème, signes d'une réaction inflammatoire.

**Question Q15. Expliquer comment les molécules d'interleukine-1 sécrétées peuvent induire une inflammation au niveau d'un bouton d'acné.**

L'interleukine-1 sécrétée par les macrophages favorise la vasodilatation locale, comme l'indique le document 6. L'augmentation de l'afflux sanguin dans la zone contribue à la rougeur. La réponse inflammatoire entraîne également un œdème, lié à l'accumulation de liquide dans les tissus. Ces manifestations locales expliquent l'inflammation observée au niveau du bouton d'acné.

✓ RÉPONSE À RETENIR

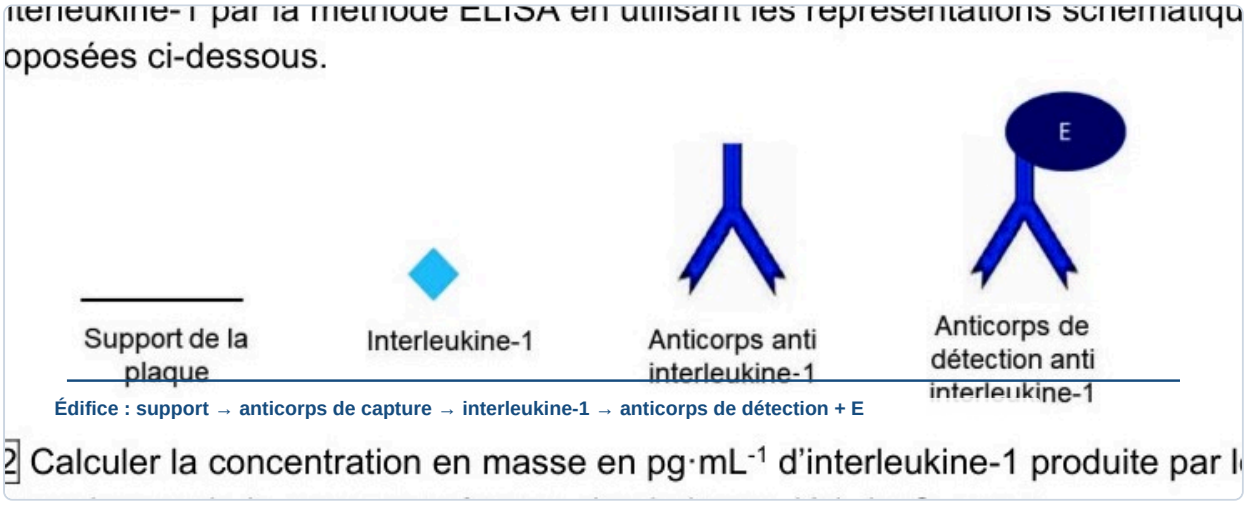
L'interleukine-1 favorise la vasodilatation et l'œdème, responsables de la rougeur et du gonflement local.

### 3.2. Déséquilibre du microbiote et inflammation

**Question Q16. Avant l'ajout du substrat lors du dosage ELISA de l'interleukine-1, représenter l'édifice moléculaire obtenu à l'aide des représentations schématiques proposées.**

Le fond du puits porte déjà l'anticorps de capture, fixé par adsorption. L'interleukine-1 de l'échantillon se fixe à cet anticorps, puis l'anticorps de détection, lui aussi spécifique de l'interleukine-1, se fixe à son tour. Avant l'ajout du substrat, l'édifice moléculaire est donc un complexe en sandwich : support, anticorps de capture, interleukine-1 et anticorps de détection couplé à l'enzyme E.

**Assemblage du complexe ELISA sur les représentations proposées**




**Édifice : support → anticorps de capture → interleukine-1 → anticorps de détection + E**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Support – anticorps de capture – interleukine-1 – anticorps de détection couplé à E.

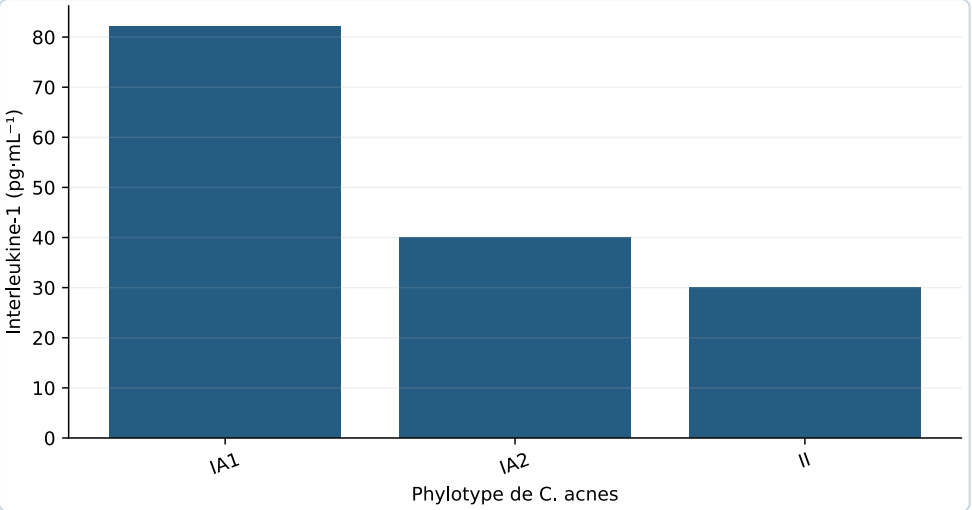
**Question Q17. À partir de l'absorbance de l'essai et de la courbe d'étalonnage, calculer en pg·mL⁻¹ la concentration en masse d'interleukine-1 produite par les macrophages en présence du phylotype IA1 de C. acnes.**

La courbe d'étalonnage donne la relation A = 0,0036 C + 0,0536, où A est l'absorbance et C la concentration en pg·mL⁻¹. Pour l'essai IA1, A = 0,349. On isole C : C = (0,349 − 0,0536) / 0,0036 = 82,055… pg·mL⁻¹. La lecture à une précision adaptée donne environ 82 pg·mL⁻¹.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Concentration d'interleukine-1 avec IA1 : environ 82 pg·mL⁻¹.

**Question Q18. Donner deux arguments permettant de proposer le phylotype IA1 de C. acnes comme cible privilégiée d'un traitement ciblé.**

Les résultats fournissent deux arguments en faveur d'une cible privilégiée. D'abord, IA1 est détecté chez les sujets acnéiques à 6 %, alors qu'il est absent chez les sujets sans acné. Ensuite, il induit environ 82 pg·mL⁻¹ d'interleukine-1, davantage que IA2 (40 pg·mL⁻¹) et II (30 pg·mL⁻¹). Le cibler pourrait donc réduire particulièrement la stimulation inflammatoire sans viser indistinctement l'ensemble du microbiote.



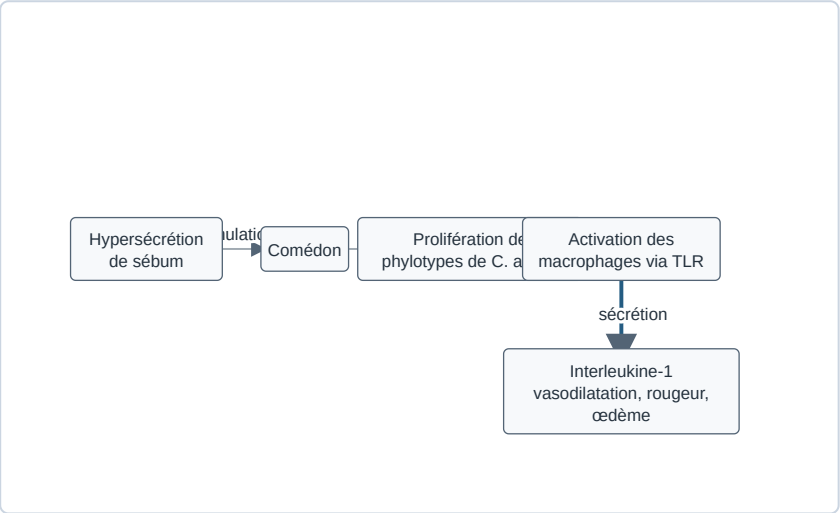

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IA1 apparaît chez les sujets acnéiques et induit plus d'interleukine-1 qu'IA2 ou II : 82 contre 40 et 30 pg·mL⁻¹.

## 4. Bilan

**Question Q19. Rappeler l’intérêt et la limite du traitement antibiotique, puis rassembler les éléments expliquant l’apparition d’un état inflammatoire lors du développement de l’acné.**

L’érythromycine peut limiter C. acnes en bloquant la synthèse des protéines par fixation sur la sous-unité 50 S du ribosome. Sa limite est l’apparition de souches résistantes, qui réduit l’efficacité du traitement et peut être favorisée par son usage prolongé. Dans l’acné, l’hypersécrétion de sébum favorise le comédon et la prolifération bactérienne. Le peptidoglycane reconnu par les TLR active les macrophages ; ceux-ci sécrètent l’interleukine-1, qui favorise la vasodilatation, la rougeur et l’œdème. IA1 induit davantage d’interleukine-1 que les phylotypes comparés.

**Du déséquilibre microbien à l’inflammation de l’acné**




Le déséquilibre et la prolifération bactérienne contribuent à l’activation immunitaire et à l’inflammation.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

L’antibiotique bloque la synthèse protéique, mais des résistances en limitent l’efficacité. La prolifération bactérienne active les macrophages ; l’interleukine-1 déclenche les signes inflammatoires.

## 2. Question de synthèse sur les liens entre dysbiose, pathologies et traitements

Les extraits documentaires portent sur les microbiotes intestinal et vaginal, leurs relations avec la santé et les conséquences possibles d'un déséquilibre. Ils présentent notamment la transplantation de microbiote fécal et le rôle protecteur de certaines bactéries vaginales.

### Question de synthèse

**Question Q20. En vous appuyant sur les documents, exposer les liens entre dysbiose et pathologie, ainsi que les stratégies thérapeutiques associées.**

Le lien entre dysbiose et maladie peut être bidirectionnel : un déséquilibre peut favoriser une pathologie, mais la maladie peut aussi modifier le microbiote. Dans l'intestin, des antibiothérapies répétées ont fragilisé le microbiote et permis la prolifération opportuniste de *Clostridioides difficile*, qui produit une toxine responsable de diarrhées sévères. Dans le vagin, les lactobacilles maintiennent un pH acide et produisent des substances qui limitent les microorganismes pathogènes ; leur déséquilibre peut favoriser des infections. Les traitements peuvent donc viser à restaurer l'équilibre : la transplantation de microbiote fécal a rétabli l'équilibre intestinal et prévenu les récidives. Un traitement adapté peut également restaurer l'équilibre du microbiote vaginal.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Une dysbiose peut favoriser une pathologie ou résulter de celle-ci. Les traitements peuvent rétablir l'équilibre du microbiote, notamment par transplantation fécale ou traitement vaginal adapté.

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

**Bilan de l'épreuve :** Épreuve de spécialité Biochimie, Biologie et Biotechnologies du baccalauréat technologique STL, session 2024, code 24-TL3BME1, durée 3 heures, sans coefficient indiqué. L'étude porte sur C. acnes, l'acné, la résistance aux antibiotiques, le microbiote cutané et l'inflammation, puis sur les liens entre dysbiose et pathologies. Les compétences évaluées vont de l'analyse et du calcul à l'interprétation, l'argumentation et la synthèse.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le milieu SLM reproduit les conditions nutritionnelles du sébum et son pH de 6,8 ± 0,2 est adapté à la croissance de C. acnes.
- En antibiogramme, le diamètre d'inhibition se compare aux diamètres critiques pour interpréter la sensibilité bactérienne.
- L'érythromycine, un macrolide, se lie à la sous-unité 50 S du ribosome et bloque son activité de synthèse.
- En ELISA, l'interleukine-1 est capturée par un anticorps puis reconnue par un anticorps de détection couplé à une enzyme.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Pour calculer la masse de milieu, utiliser la proportion indiquée pour un litre d'eau et convertir 150 mL en litres.
- Valider l'antibiogramme à l'aide du contrôle sensible avant d'interpréter le résultat de l'essai.
- Distinguer l'abondance de C. acnes dans le microbiote de la répartition de ses différents phylotypes.
- Pour le dosage ELISA, utiliser l'absorbance et la relation de la courbe d'étalonnage en respectant les unités.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment utiliser la courbe d'étalonnage ELISA pour calculer une concentration ?**

La courbe donne l'absorbance en fonction de la concentration. Avec la relation y = 0,0036x + 0,0536, remplacez y par l'absorbance mesurée, isolez x, puis exprimez la concentration dans l'unité de l'axe horizontal.

**Q : Pourquoi une abondance similaire de C. acnes ne signifie-t-elle pas une composition identique du microbiote ?**

L'abondance de l'espèce ne décrit pas la proportion de chacun de ses phylotypes. Les sujets peuvent présenter une part comparable de C. acnes, mais des répartitions différentes de phylotypes, comme l'illustrent les graphiques du sujet.

**Q : Combien de temps dure l'épreuve et quelle répartition du temps le sujet propose-t-il ?**

L'épreuve dure 3 heures. Le sujet indique à titre indicatif 2 h 30 pour le questionnement scientifique et technologique et 30 minutes pour la synthèse. Il est prudent de conserver du temps pour relire et vérifier les calculs.

**Q : Le sujet donne-t-il un barème par question ou un coefficient ?**

Aucun barème détaillé par question ni coefficient n'est imprimé. La page de garde attribue des points aux six compétences évaluées, pour un total de 20 points, sans préciser leur répartition entre les questions.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Biochimie, biologie et biotechnologies/2024/Bac STL - Biochimie, biologie et biotechnologies - Session 2024 - 2-Sujet.pdf

**Ressources Bac STL :** 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.