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

BTS BioAlc

ÉPREUVE E3. UNITÉ U32 : Microbiologie et technologies d’analyse

Session 2008 • Code sujet : **BAE3MT** • Durée : **3 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Production industrielle du bioémulsifiant alasan (22 questions) **Page 3**

2. Prévention des contaminations dans l’industrie cosmétique (11 questions) **Page 11**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 20**

Sujet officiel (PDF) : https://btsbioalc.fr/assets/annales/bts-bioalc/E2.2 - Physique-chimie/2008/BTS BioAlc - E2.2 - Physique-chimie - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

1. Production industrielle du bioémulsifiant alasan

La souche Acinetobacter radioresistens KA53 produit l'alasan, un exopolysaccharide à activité bioémulsifiante, lorsqu'elle est cultivée sur éthanol en bioréacteur fed-batch. L'étude porte sur sa structure et son identification, la conduite de la culture, l'analyse de la croissance et de la production, ainsi que le contrôle des paramètres du procédé.

Structure bactérienne

Question 1.1.1. Citer un rôle physiologique des exopolysaccharides (EPS).

Les EPS favorisent l'adhésion des bactéries aux surfaces et la formation de biofilms. Ils peuvent aussi les protéger de la dessiccation et de certains agents antimicrobiens.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Adhésion aux surfaces et protection de la bactérie.

Question 1.1.2. Indiquer le composant caractéristique de la paroi bactérienne, nommer les différentes molécules qui le composent et préciser leur agencement.

Le composant caractéristique est le peptidoglycane, ou muréine. Il est formé de chaînes alternées de N-acétylglucosamine (NAG) et d'acide N-acétylmuramique (NAM). Des peptides fixés aux NAM relient les chaînes entre elles et forment un réseau rigide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Peptidoglycane : chaînes NAG-NAM reliées par des ponts peptidiques.

Question 1.1.3. À partir du document 1, analyser le résultat de la coloration à l'encre de Chine et préciser la nature biochimique de l'élément mis en évidence.

L'encre de Chine colore le fond sombre, tandis qu'un halo clair entoure les bactéries. Ce halo révèle une capsule ou une couche extracellulaire qui repousse l'encre. Chez cette souche, l'élément mis en évidence correspond à l'EPS alasan, principalement de nature polysaccharidique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Halo clair autour des bactéries : EPS principalement polysaccharidique.

Systématique bactérienne

Question 1.2.1. Peut-on affirmer que deux souches présentant le même pourcentage de GC appartiennent à la même espèce ? Justifier la réponse.

Non. Le pourcentage de GC indique la proportion de guanine et de cytosine dans l'ADN, mais des espèces différentes peuvent avoir un pourcentage similaire. Ce critère seul ne permet donc pas d'identifier une espèce ; il doit être complété par d'autres comparaisons, comme l'hybridation de l'ADN ou l'analyse de l'ARN 16S.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : un même %GC ne prouve pas l'appartenance à la même espèce.

Question 1.2.2.1. Citer les trois domaines définis par Karl Woese.

Karl Woese distingue trois domaines du vivant : Bacteria, Archaea et Eukarya.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bacteria, Archaea et Eukarya.

Question 1.2.2.2. Indiquer auquel des trois domaines appartient Acinetobacter.

Acinetobacter est une bactérie : il appartient au domaine Bacteria.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Domaine Bacteria.

Question 1.2.2.3. Justifier l'utilisation de l'ARN 16S comme marqueur moléculaire de l'évolution.

L'ARN 16S est présent chez les bactéries et sa fonction dans le ribosome est essentielle. Sa séquence comporte des régions conservées et d'autres variables. Les premières permettent de comparer des organismes éloignés, tandis que les secondes distinguent des groupes proches ; leur comparaison renseigne ainsi sur les parentés évolutives.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ses régions conservées et variables permettent de comparer les parentés évolutives.

Question 1.2.3. Exposer le principe de détermination de la différence de température de fusion des hybrides (ΔTm), sachant que les souches d'une même espèce génomique doivent présenter un ΔTm compris entre 1 et 5 °C.

On dénature les ADN des deux souches, puis on mélange leurs brins simples et on les laisse s'hybrider. On mesure la température de fusion de l'hybride et celle de l'ADN homologue de référence. La différence entre ces températures, ΔTm, renseigne sur les mésappariements : un ΔTm de 1 à 5 °C est compatible avec une même espèce génomique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Former des hybrides d'ADN, mesurer leur Tm et comparer à la Tm de l'ADN homologue.

Procédé de production

Question 1.3.1.1. Citer les caractères permettant d'orienter l'identification vers le genre Acinetobacter.

Les caractères d'orientation sont des coccobacilles Gram négatif, immobiles, aérobies stricts, oxydase négative et catalase positive. Les Acinetobacter n'utilisent pas les glucides par fermentation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coccobacilles Gram négatif, immobiles, aérobies stricts et oxydase négative.

Question 1.3.1.2. Exposer le principe de la recherche des nitrates réductases en précisant le nom et le rôle des réactifs utilisés.

Après incubation en bouillon nitraté, on ajoute les réactifs de Griess : l'acide sulfanilique et l'α-naphtylamine révèlent les nitrites par une coloration rouge. Si elle est absente, on ajoute du zinc, qui réduit les nitrates résiduels en nitrites. Une coloration rouge après zinc indique que les nitrates n'avaient pas été réduits ; l'absence de rouge révèle une réduction au-delà des nitrites.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réactifs de Griess : détection des nitrites. Rouge après zinc : nitrates non réduits ; absence de rouge : réduction positive.

Question 1.3.2.1. Analyser la composition du milieu de culture présenté dans le document 3, préciser le rôle de chaque constituant et qualifier ce milieu.

Constituant	Quantité pour 1 L	Rôle
Éthanol	5,0 mL	Source de carbone et d'énergie
Urée	1,8 g	Source d'azote
Na_2HPO_4 et KH_2PO_4	13,7 g et 7,3 g	Sources de phosphore et système tampon
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,4 g	Source de magnésium, cofacteur enzymatique
Solution ionique	1,0 mL	Apport de sels minéraux et d'oligoéléments
Eau désionisée	qsp 1 L	Solvant

Les constituants et leurs quantités étant définis, c'est un milieu synthétique défini, à base minérale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Milieu synthétique défini : éthanol, urée, phosphates, magnésium et oligoéléments.

Question 1.3.2.2. Justifier le choix des valeurs d'agitation et de débit d'air pour cette culture.

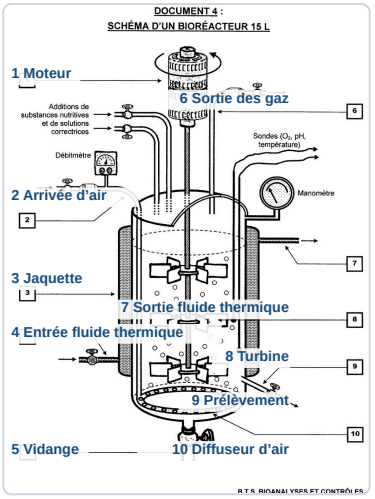
Acinetobacter est aérobie : le débit de 1 VVM apporte l'oxygène nécessaire à la respiration. L'agitation à 500 rpm disperse l'air en bulles, améliore le transfert d'oxygène et homogénéise le milieu. Ces conditions limitent les gradients de nutriments et de température, et favorisent la croissance.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 VVM et 500 rpm assurent l'apport d'oxygène et l'homogénéité de la culture.

Question 1.3.2.3. Reporter sur la copie les numéros 1 à 10 du document 4 et donner les légendes correspondantes sur le schéma du bioréacteur.

Les repères du document 4 désignent les organes suivants : le moteur, l'arrivée d'air, la jaquette, l'entrée et la sortie du fluide thermique, la sortie des gaz, les turbines, le prélèvement, la vidange et le diffuseur d'air.

Légendes du bioréacteur

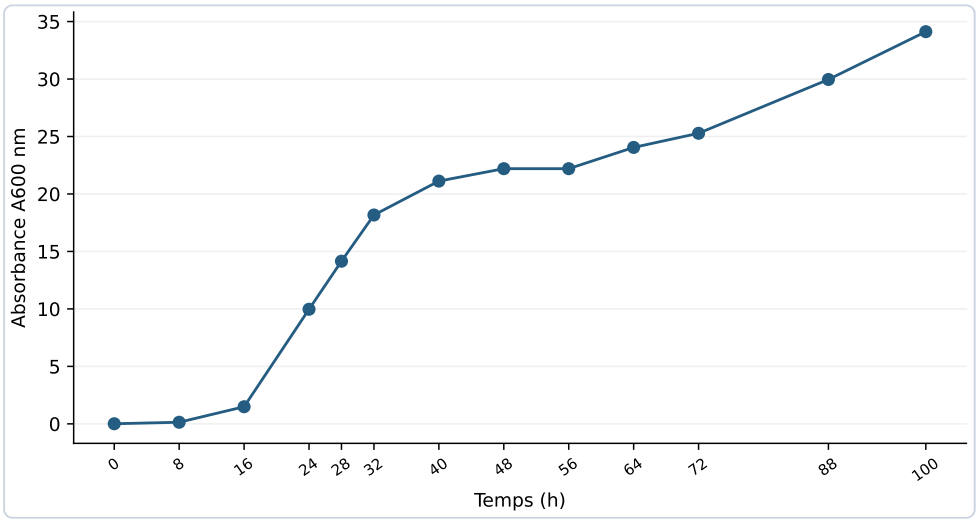


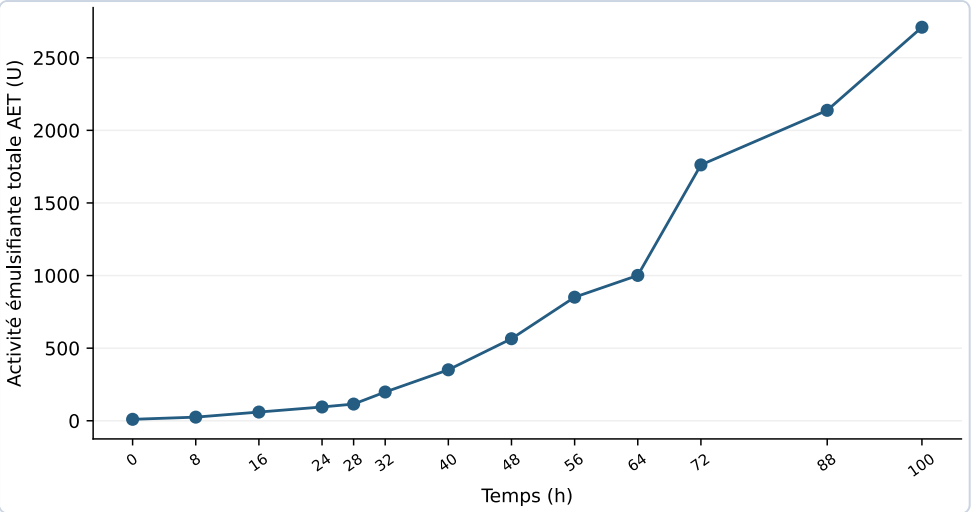
✓ RÉPONSE À RETENIR

1 moteur ; 2 arrivée d'air ; 3 jaquette ; 4 entrée du fluide thermique ; 5 vidange ; 6 sortie des gaz ; 7 sortie du fluide thermique ; 8 turbine ; 9 prélèvement ; 10 diffuseur d'air.

Question 1.3.3.1. En choisissant la représentation graphique la plus pertinente, tracer sur une même feuille de papier millimétré la courbe de croissance d'Acinetobacter radioresistens et l'évolution de l'activité émulsifiante totale (AET) en fonction du temps, à partir des données du document 2.

Mettre le temps en abscisse. Tracer $A_{600\ nm}$ pour suivre la croissance et l'AET pour suivre la production, avec deux échelles verticales distinctes puisqu'il s'agit de grandeurs différentes. Les valeurs reportées sont celles du document 2 ; les deux séries doivent être lues en fonction des mêmes temps.





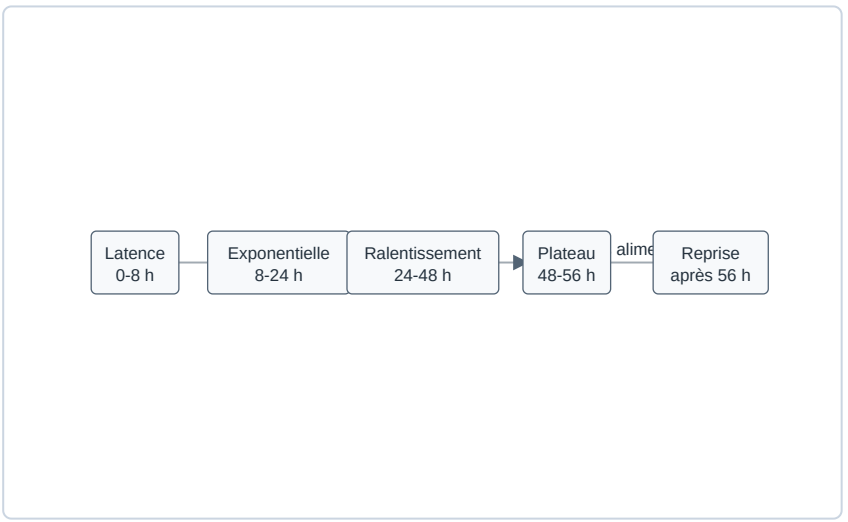
✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer $A_{600\ nm}$ et l'AET en fonction du temps, avec deux échelles verticales.

Question 1.3.3.2. Sur le graphique précédent, délimiter et nommer les différentes phases de la croissance.

L'absorbance augmente rapidement jusqu'à 24 h, puis sa hausse ralentit jusqu'à un plateau entre 48 et 56 h. Après le plateau, elle augmente de nouveau. Le milieu commence à être alimenté à 30 h ; la reprise de croissance nette apparaît après 56 h.

Phases de croissance d'après le document 2



Phases estimées à partir de l'évolution de l'absorbance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Latence : 0-8 h ; exponentielle : 8-24 h ; ralentissement : 24-48 h ; plateau : 48-56 h ; reprise : après 56 h.

Question 1.3.3.3. Définir et estimer les paramètres cinétiques de croissance μexpo (ou Qx expo) et G. Justifier la démarche et les étapes du raisonnement. Donnée : ln 2 = 0,7.

En phase exponentielle, μ_{expo} est la pente de $\ln(A_{600\ nm})$ en fonction du temps. Entre 8 et 24 h, les valeurs du document donnent $\mu_{expo} = (2{,}30 - (-2{,}00)) / (24 - 8) = 0{,}269\ h^{-1}$. Le temps de génération G est la durée nécessaire à un doublement : $G = \ln 2 / \mu_{expo} = 0{,}7 / 0{,}269 \approx 2{,}6$ h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\mu_{expo} \approx 0{,}269\ h^{-1}$; $G \approx 2{,}6$ h.

Question 1.3.3.4. Décrire brièvement l'évolution de l'activité émulsifiante en fonction du temps. Sachant que cette activité est uniquement due à la sécrétion de l'alasan, préciser à quel type de métabolite appartient ce produit et justifier.

L'AET augmente continuellement, de 10 U au départ à 2 710 U après 100 h, avec une hausse particulièrement marquée en fin de culture. Elle continue d'augmenter alors que la croissance ralentit ou plafonne. Dans ces conditions, l'alasan est donc un métabolite secondaire, sécrété dans le milieu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'AET atteint 2 710 U à 100 h ; l'alasan est un métabolite secondaire sécrété.

Question 1.3.3.5. En fonction des conditions d'alimentation en fed-batch données dans le document 2, justifier l'emploi de ce procédé dans cette production et préciser sa contrainte majeure.

L'alimentation commence à 30 h et se poursuit progressivement : le fed-batch renouvelle les nutriments sans imposer une forte concentration initiale d'éthanol, qui pourrait inhiber la culture. Il permet de prolonger la production tout en contrôlant l'apport. Sa contrainte majeure est la hausse du volume de culture, limitée ici à 10 L utiles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Alimentation progressive pour éviter une concentration initiale inhibitrice ; contrainte : volume maximal de 10 L.

Question 1.3.3.6. Déterminer la productivité horaire finale en alasan, exprimée en $U \cdot h^{-1}$.

À 100 h, le document indique une activité émulsifiante totale de 2 710 U. La productivité horaire moyenne sur la fermentation est donc l'activité totale finale divisée par la durée : $2\ 710\ U / 100\ h = 27{,}1\ U \cdot h^{-1}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Productivité horaire finale : 27,1 $U \cdot h^{-1}$.

Question 1.3.4.1. Analyser le document 5, justifier la température choisie pour la production et qualifier la souche vis-à-vis de cette température.

Le temps de génération est minimal vers 30 °C, autour de 2 h, et augmente fortement aux températures les plus basses et au-dessus de 38 °C. La température de production de 30 °C est donc proche de l'optimum de croissance. La souche, dont l'optimum se situe à température modérée, est mésophile.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Température optimale proche de 30 °C ; souche mésophile.

Question 1.3.4.2. Proposer une méthode pour réguler le pH du milieu pendant la culture et détailler la boucle de régulation mise en jeu.

La régulation peut être réalisée par une sonde de pH reliée à un régulateur et à une pompe doseuse. La sonde mesure le pH, le régulateur compare cette mesure à la consigne, puis commande l'ajout d'une solution acide ou basique. L'agitation homogénéise l'ajout ; la sonde mesure ensuite le pH corrigé : c'est une boucle de rétroaction.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sonde pH → régulateur et consigne → pompe doseuse acide ou basique → nouvelle mesure.

Question 1.3.4.3. Citer une méthode utilisée pour améliorer les souches d'intérêt industriel et augmenter la productivité.

On peut provoquer des mutations, par exemple par mutagenèse, puis sélectionner les variants qui produisent davantage d'alasan. La productivité et sa stabilité sont ensuite vérifiées sur les souches retenues.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mutagenèse suivie de la sélection des souches les plus productives.

2. Prévention des contaminations dans l’industrie cosmétique

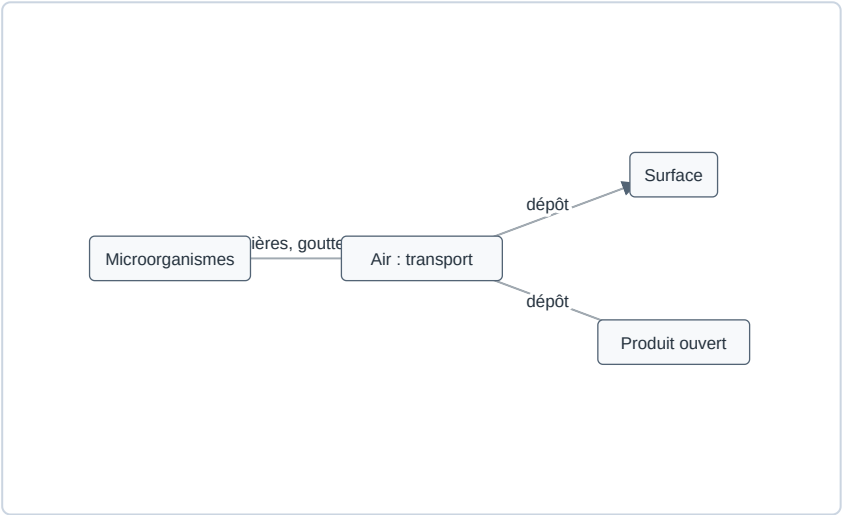
L’exercice traite de la maîtrise des contaminations microbiologiques dans les locaux et les produits cosmétiques, ainsi que des rôles des conservateurs. Les documents supports présentent un challenge-test, une détermination in vitro de la CMI du PHBM et la formulation d’une crème cosmétique.

Contrôles des locaux

Question 2.1.1. Justifier le fait que l’air n’est qu’un milieu de transit pour les microorganismes et illustrer la réponse par des exemples.

L’air ne constitue généralement pas un milieu de multiplication : il apporte peu de nutriments et ses conditions ne permettent pas la croissance durable de la plupart des microorganismes. Il les transporte, souvent fixés aux poussières ou aux gouttelettes, avant leur dépôt sur un support favorable. Ainsi, des poussières peuvent contaminer un plan de travail et des gouttelettes émises par une personne peuvent atteindre un produit ouvert. Des spores peuvent néanmoins survivre dans l’air sans s’y multiplier.

L’air, vecteur de contamination



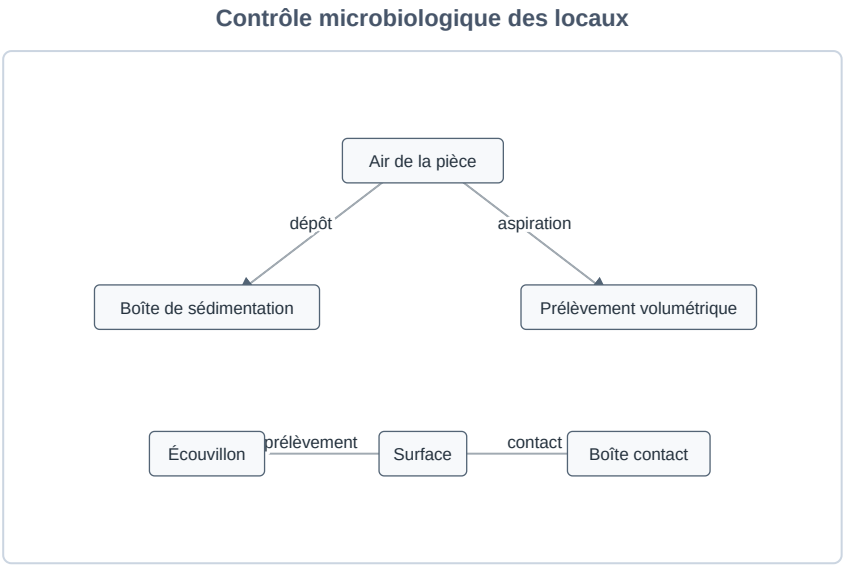
Les microorganismes sont transportés par l’air puis déposés sur des supports.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’air transporte les microorganismes, qui se déposent ensuite sur les surfaces ou les produits.

Question 2.1.2. Citer une méthode de contrôle de l’atmosphère d’une pièce et une méthode de contrôle des surfaces.

1. **Atmosphère :** laisser une boîte de gélose ouverte pendant une durée définie, puis incuber et dénombrer les microorganismes déposés. Un prélèvement volumétrique d’air est aussi possible.
2. **Surface :** prélever une zone délimitée avec un écouvillon, puis l’analyser par culture. Pour une surface plane, une boîte contact peut être appliquée directement.

Ces méthodes permettent de rechercher des microorganismes viables dans l’air ou sur les surfaces contrôlées.



Exemples de méthodes de contrôle de l'air et des surfaces.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Air : boîte de sédimentation. Surface : écouvillonnage ou boîte contact.

Rôle des conservateurs dans les cosmétiques

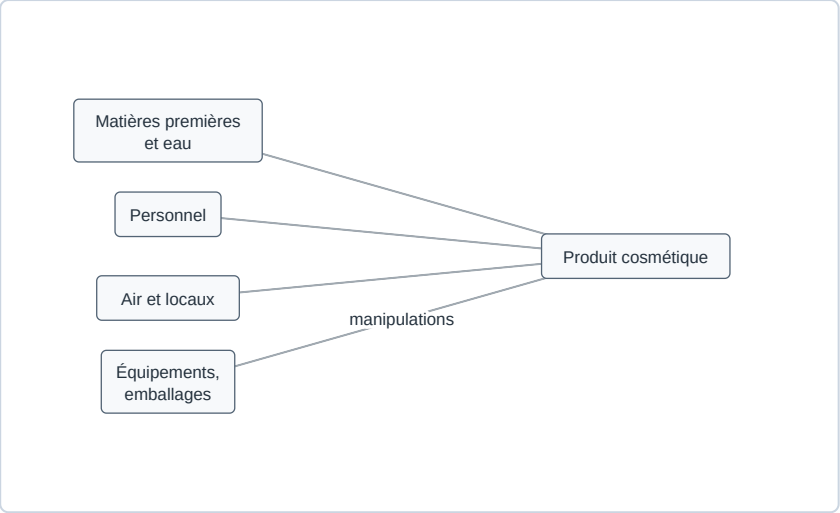
Question 2.2.1. Citer les principales sources de contamination des cosmétiques au cours de leur production.

Les contaminations peuvent être apportées par les matières premières et l'eau, ou provenir de l'environnement et des opérations de fabrication. Les sources principales sont :

- le personnel et ses manipulations ;
- l'air et les surfaces des locaux ;
- les équipements, ustensiles et conduites ;
- les matières premières, l'eau et les emballages.

Un nettoyage ou une désinfection insuffisants favorisent notamment le transfert des microorganismes vers le produit.

Sources de contamination en production cosmétique



Les contaminants peuvent atteindre le produit à différentes étapes de fabrication.

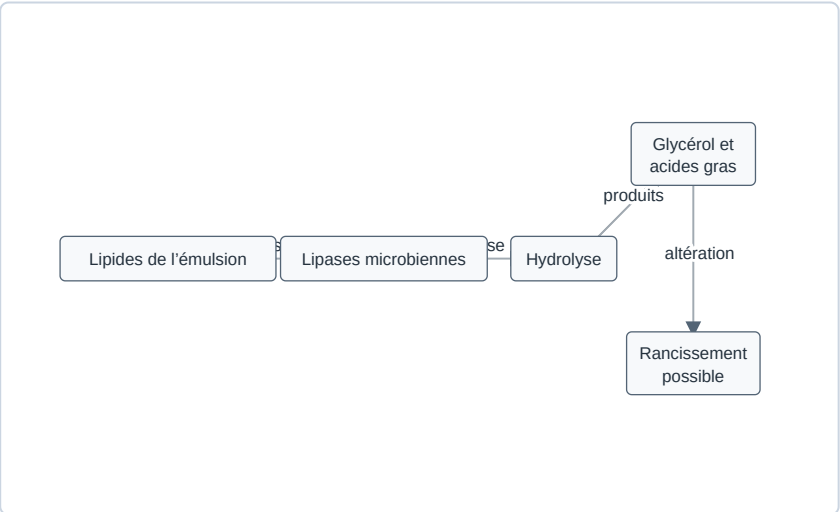
✓ RÉPONSE À RETENIR

Sources : matières premières, eau, personnel, air, locaux, équipements, emballages et manipulations.

Question 2.2.2. Expliquer le développement possible d’une flore lipolytique dans une émulsion cosmétique et préciser la conséquence directe possible de ce développement.

La phase lipidique de l’émulsion fournit un substrat aux microorganismes lipolytiques. Ceux-ci peuvent produire des lipases qui hydrolysent les lipides en glycérol et acides gras. L’accumulation de ces produits de dégradation peut altérer directement le cosmétique, notamment par l’apparition d’une odeur de rancissement. La flore peut aussi dégrader l’aspect ou la stabilité de l’émulsion. La conséquence directe attendue est donc une altération organoleptique, en particulier le rancissement.

Dégradation des lipides par une flore lipolytique



L’hydrolyse enzymatique des lipides peut altérer le cosmétique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les lipases dégradent les lipides, ce qui peut provoquer rancissement et altération de l'émulsion.

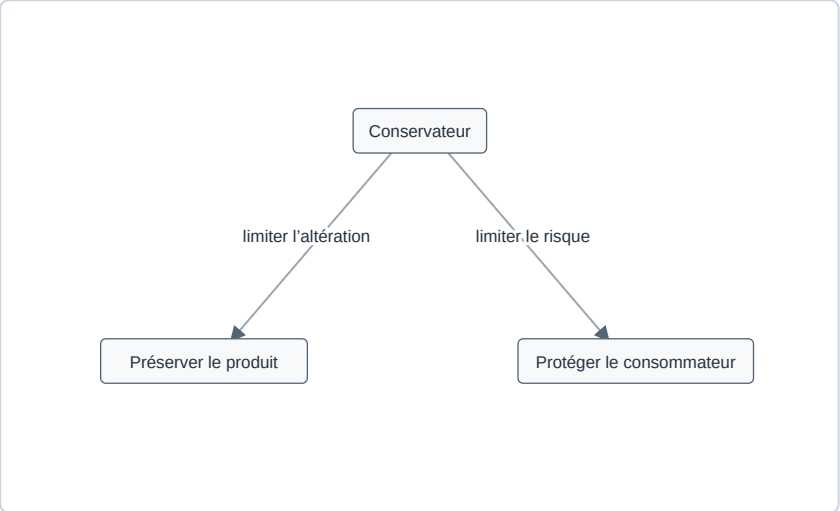
Question 2.2.3. Indiquer les deux principaux rôles d'un additif conservateur en cosmétique.

Un conservateur remplit deux fonctions complémentaires dans le cosmétique :

- limiter la multiplication des microorganismes d'altération pour préserver la qualité microbiologique du produit ;
- empêcher ou limiter le développement de microorganismes pathogènes, afin de protéger le consommateur.

Son efficacité dépend notamment de la concentration utilisée, de la formulation et de la sensibilité des microorganismes présents.

Objectifs du conservateur cosmétique



Le conservateur contribue à la qualité du produit et à la protection de son utilisateur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le conservateur protège le produit de l'altération microbiologique et contribue à protéger le consommateur.

Challenge-test

Question 2.2.4.1. Préciser la finalité d'un challenge-test.

Le challenge-test évalue l'efficacité du système conservateur dans le produit cosmétique. On contamine artificiellement le produit avec un inoculum connu de microorganismes tests, puis on suit l'évolution de la population viable par dénombrement à différents temps de conservation. Les résultats sont comparés aux critères d'acceptation : réduction suffisante des microorganismes et absence d'augmentation ultérieure. Le test vérifie ainsi la capacité du produit à maîtriser une contamination représentative des contaminations possibles lors de son utilisation.

Suivi du challenge-test

J0	Inoculer le produit et mesurer la population de départ.
J2, J7	Dénombrer les bactéries et évaluer leur réduction.
J14, J28	Suivre bactéries et champignons, notamment toute reprise de croissance.

Le dénombrement des germes viables est comparé aux critères d'acceptation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier que le système conservateur maîtrise une contamination artificielle pendant la conservation du cosmétique.

Question 2.2.4.2. Préciser l'intérêt d'utiliser un neutralisant dans le diluant du cosmétique et dans la gélose utilisée pour dénombrer les germes revivifiables après les différents temps de conservation.

Le neutralisant doit empêcher le conservateur de poursuivre son action pendant l'analyse, après le prélèvement. Il est présent à la fois dans le diluant et dans la gélose de dénombrement.

1. Dans le diluant, il neutralise le conservateur entraîné avec l'échantillon.
2. Dans la gélose, il empêche l'inhibition ou la destruction des microorganismes encore viables après l'ensemencement.

Sans neutralisation, le nombre de colonies pourrait être artificiellement sous-estimé et ne représenterait pas la population viable dans le produit au moment du prélèvement.

Neutralisation avant dénombrement



La neutralisation empêche une inhibition supplémentaire pendant l'analyse.

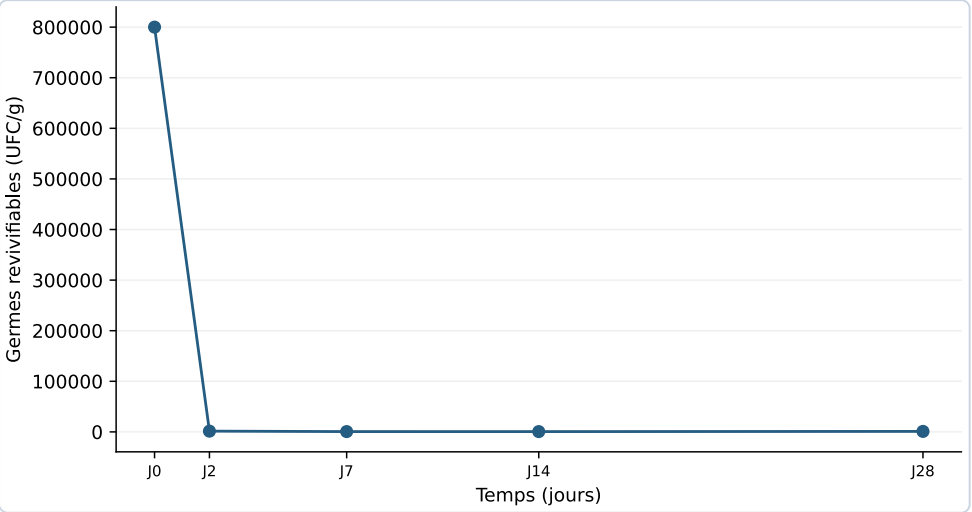
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le neutralisant stoppe l'action résiduelle du conservateur et permet un dénombrement fiable des germes viables.

Question 2.2.4.3. Analyser les résultats présentés dans le document 6 et conclure.

Les bactéries doivent subir une réduction de 2 log à J2 et de 3 log à J7, puis ne plus augmenter. Les champignons doivent être réduits de 2 log à J14, sans augmentation ultérieure à J28. D'après le tableau, P. aeruginosa et S. aureus atteignent les réductions bactériennes requises à J2 et J7. P. aeruginosa augmente ensuite entre J14 et J28, contrairement à S. aureus. Les deux champignons dépassent la réduction requise à J14 et diminuent encore à J28.

Souche	Résultats utiles (UFC/g)	Conclusion
P. aeruginosa	J14 : $5{,}8 \times 10^2$; J28 : $9{,}7 \times 10^2$	Échec : augmentation ultérieure
S. aureus	J2 : $3{,}2 \times 10^3$; J7 : $4{,}7 \times 10^2$; J14 et J28 : $4{,}5 \times 10^2$	Critères respectés
C. albicans	J14 : $7{,}8 \times 10^2$; J28 : $5{,}1 \times 10^1$	Critères respectés
A. niger	J14 : $5{,}3 \times 10^2$; J28 : $3{,}8 \times 10^1$	Critères respectés



Dénombrement de Pseudomonas aeruginosa relevé dans le document 6.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

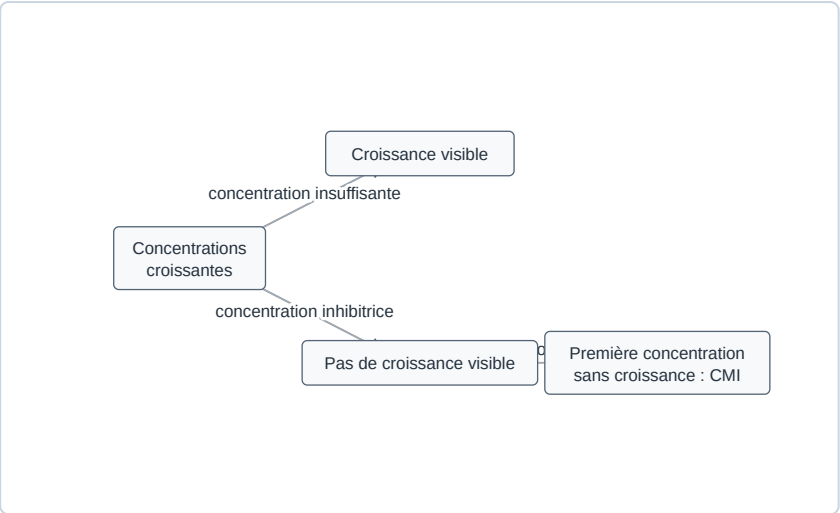
Le challenge-test échoue : P. aeruginosa augmente de $5{,}8 \times 10^2$ à $9{,}7 \times 10^2$ UFC/g entre J14 et J28.

Détermination de la CMI

Question 2.2.5.1. Donner la signification du sigle CMI et définir la CMI d'un conservateur.

CMI signifie « concentration minimale inhibitrice ». Pour un conservateur, c'est la plus faible concentration qui empêche toute croissance visible de la souche étudiée, dans les conditions définies du test. On recherche cette concentration en testant une gamme croissante de conservateur et en repérant le premier milieu où aucune croissance n'est observée. La CMI est propre à la souche et aux conditions expérimentales utilisées.

Principe de lecture de la CMI



La CMI est déterminée séparément pour chaque souche.

✓ RÉPONSE À RETENIR

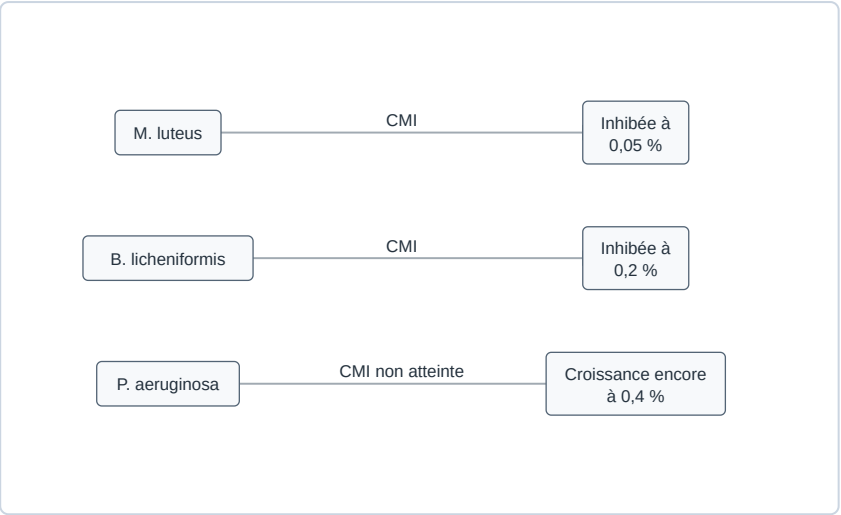
CMI : concentration minimale inhibitrice, soit la plus faible concentration empêchant toute croissance visible.

Question 2.2.5.2. À partir du protocole et des résultats du document 7, analyser les résultats de la détermination in vitro de la CMI du PHBM vis-à-vis de Micrococcus luteus, Pseudomonas aeruginosa et Bacillus licheniformis, puis déterminer la CMI pour chacune des souches.

Le document 7 montre une croissance des trois souches à 0 % et 0,025 % de PHBM. On lit ensuite, pour chaque souche, la première concentration sans culture au niveau de la goutte : elle correspond à la CMI. M. luteus est inhibée à 0,05 %. B. licheniformis pousse encore à 0,1 %, mais ne pousse plus à 0,2 %. P. aeruginosa présente encore une culture à la concentration maximale testée, soit 0,4 %.

Souche	Lecture du document 7	CMI
M. luteus	Pas de croissance dès 0,05 %	0,05 %
B. licheniformis	Croissance à 0,1 %, absente à 0,2 %	0,2 %
P. aeruginosa	Croissance encore à 0,4 %	Supérieure à 0,4 %

CMI du PHBM par souche



Résultats après 48 h à 30 °C, lus sur les cultures du document 7.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CMI du PHBM : M. luteus = 0,05 % ; B. licheniformis = 0,2 % ; P. aeruginosa > 0,4 %.

Question 2.2.5.3. À partir de la composition de la crème cosmétique présentée dans le document 8, préciser si le PHBM sera efficace sur chacune des flores étudiées et justifier la réponse.

Le lot pèse 500 g et contient 1,0 g de PHBM. Sa concentration massique dans la crème est donc :

$\frac{1,0}{500} \times 100 = 0,20\,\%$

La remarque du document précise que les composants sont répartis de façon homogène dans le produit final. À 0,20 %, la concentration dépasse la CMI de M. luteus et atteint celle de B. licheniformis. Elle reste inférieure à la CMI de P. aeruginosa, qui est supérieure à 0,4 %.

Souche	CMI	Conclusion à 0,20 %
M. luteus	0,05 %	Concentration supérieure à la CMI
B. licheniformis	0,20 %	Concentration égale à la CMI
P. aeruginosa	> 0,4 %	Concentration inférieure à la CMI

Efficacité du PHBM de la crème selon les CMI

Souche	CMI du PHBM	PHBM dans la crème	Interprétation
M. luteus	0,05 %	0,20 %	Au-dessus de la CMI
B. licheniformis	0,20 %	0,20 %	Égale à la CMI
P. aeruginosa	> 0,4 %	0,20 %	En dessous de la CMI

Comparaison des CMI du document 7 à la concentration calculée avec la formulation du document 8.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

À 0,20 %, le PHBM inhibe M. luteus et B. licheniformis selon les CMI mesurées, mais pas P. aeruginosa.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E3, unité U32, de microbiologie et technologies d'analyse, session 2008, repère BAE3MT, durée 3 h, coefficient 3. Elle étudie la production d'alasan par Acinetobacter radioresistens en fed-batch et la prévention des contaminations cosmétiques, en évaluant les compétences de microbiologie, cinétique de croissance, conduite de bioréacteur, contrôles microbiologiques et analyse de conservateurs.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En phase exponentielle, $\mu = (\ln N_2 - \ln N_1) / (t_2 - t_1)$ et le temps de génération $G = \ln 2 / \mu$.
- L'activité émulsifiante totale se calcule en multipliant l'activité émulsifiante volumique par le volume de culture.
- Le challenge-test suit l'évolution des microorganismes viables dans un produit artificiellement contaminé pour évaluer son système conservateur.
- La CMI est la plus faible concentration d'un antimicrobien qui inhibe la croissance visible dans les conditions définies du test.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer l'absorbance utilisée pour suivre la croissance, l'activité émulsifiante volumique et l'activité émulsifiante totale.
- Pour les calculs de cinétique, sélectionner des points de la phase exponentielle et indiquer les étapes ainsi que les unités.
- Comparer les dénombrements du challenge-test aux réductions logarithmiques et aux critères de non-augmentation aux temps prévus.
- Pour lire la CMI, repérer la concentration minimale sans croissance pour chaque souche, puis la comparer à la teneur finale du produit.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le temps de génération à partir des données de croissance ?

Repérez deux mesures prises pendant la phase exponentielle, puis calculez $\mu = (\ln N_2 - \ln N_1)/(t_2 - t_1)$. Déduisez ensuite $G = \ln 2/\mu$ et exprimez G dans la même unité de temps que les mesures.

Q : Comment déterminer la CMI sur les boîtes de dilution en gélose ?

Pour chaque souche, observez les boîtes après incubation et repérez la plus faible concentration de PHBM où aucune croissance n'est visible. Cette concentration correspond à la CMI dans les conditions du protocole.

Q : Comment organiser le calcul de la productivité horaire finale en alasan ?

Prenez l'activité émulsifiante totale obtenue à la fin de la fermentation et divisez-la par la durée totale de 100 heures. Avec les données du document 2, le résultat est exprimé en $U \cdot h^{-1}$.

Q : Quels critères faut-il utiliser pour conclure sur le challenge-test ?

Comparez les dénombrements aux réductions logarithmiques exigées aux jours indiqués, en distinguant bactéries et champignons. Vérifiez également le critère P.A.U., qui exige l'absence d'augmentation ultérieure de la population.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsbioalc.fr/assets/annales/bts-bioalc/E2.2 - Physique-chimie/2008/BTS BioAlc - E2.2 - Physique-chimie - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS BioAlc : 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.