

EPREUVE E5. UNITÉ U52**Réalisation pratique d'opérations techniques**

Au cours de l'épreuve, le jury appréciera les qualités d'organisation, la précision des gestes techniques, le respect des règles d'hygiène et de sécurité en laboratoire.

**CONTROLES COSMETOLOGIQUES AU COURS
DE LA FORMULATION D'UN LAIT HYDRATANT****IMMUNOLOGIE - BIOCHIMIE (110 points)**

1er jour

Durée : 4 H 00**Le candidat commence par l'immunologie.****I - IMMUNOLOGIE (35 points)****Dosage immunoenzymatique compétitif de la vitamine E**

De nombreux produits d'origine végétale entrent dans la composition des produits cosmétiques, certains pour leur effet mécanique ou hydratant, d'autres pour leurs effets protecteurs : agents antioxydants s'opposant à l'action des radicaux libres.

L' α tocophérol, ou vitamine E, est un antioxydant retrouvé dans les graines de céréales.

Une fraude est suspectée chez un fournisseur d'extraits végétaux enrichis en vitamine E. On se propose, pour contrôler ces extraits, de doser la vitamine E par une méthode immunoenzymatique compétitive.

1 - Matériel et réactifs.

- 1 microplaque ou 1 barrette double (16 cupules à fond plat).
- Film autocollant.
- Pipette automatique P 100 ou P 200 avec cônes.
- Solution de vitamine E pour sensibilisation à $500 \mu\text{g.L}^{-1}$, notée « Es » (2 mL).
- Tampon de sensibilisation (200 μL), noté Ts.
- Etuve à 37°C.

2 – Mode opératoire.

Distribuer :

- 100 μL de vitamine E de sensibilisation dans les cupules A1 à H1 et B2 à D2 ;
- 100 μL de tampon de sensibilisation dans la cupule A2.

Les autres cupules peuvent être sensibilisées par la vitamine E afin de servir de cupules de secours (en cas d'erreur le 2^{ème} jour).

Recouvrir d'un film autocollant.

Incuber 2 h à 37°C, puis à 4°C jusqu'au lendemain.

II - BIOCHIMIE (75 points)

L'analyse biochimique du lait hydratant est réalisée afin de valider sa composition.

Les constituants choisis comme cible de l'étude sont :

- les triglycérides : il s'agit essentiellement d'un triglycéride homogène saturé, quantitativement majoritaire ;
- les alcools, en particulier le glycérol libre ;
- les protéines : principalement le collagène, trouvé à l'état de traces dans le lait commercialisé.

On se propose :

- d'identifier le triglycéride majoritaire ;
- de doser le glycérol par voie enzymatique ;
- d'évaluer la concentration du collagène dans un concentré protéique.

Toutes les valeurs expérimentales devront être consignées dans la feuille de résultats.

1 – Identification de l'acide gras constitutif du triglycéride majoritaire. (30 points)

1.1 - Etalonnage de la solution d'acide chlorhydrique (2 essais).

1.1.1 - Mode opératoire.

Etalonner la solution d'acide chlorhydrique fournie, de concentration voisine de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, par pesée d'hydrogénocarbonate de potassium, pour une chute de burette d'environ 20 mL (2 pesées).

Les indicateurs de fin de réaction disponibles sont : l'héliantine, le bleu de bromophénol et la phénolphthaléine.

Faire relever les chutes de burette par un examinateur.

1.1.2 - Compte rendu et résultats.

Justifier l'indicateur de fin de réaction utilisé.

Calculer la concentration molaire de la solution d'acide chlorhydrique, sachant que la précision de la balance est de $\Delta m = 0,0001 \text{ g}$ et celle de la burette de $\Delta V = 0,05 \text{ mL}$.

Données : $M_{\text{hydrogénocarbonate de potassium}} = 100,1 \text{ g.mol}^{-1}$.

CV de la méthode = 1 %.

1.2 - Détermination de l'indice d'acide.

Elle est réalisée sur l'acide gras libre obtenu après hydrolyse des triglycérides. La solution notée « AG » obtenue est à 10 g.L^{-1} d'acide gras en solution éthanol / isobutanol.

1.2.1 - Mode opératoire (2 essais).

Dans une fiole d'Erlenmeyer, introduire :

- 10 mL de solution AG en solvant éthanol/isobutanol (v/v) ;
- 10 mL de solution de KOH éthanolique à environ $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$;
- 2 gouttes de phénolphthaléine.

Titrer par la solution d'acide chlorhydrique précédemment étalonnée jusqu'à décoloration stable 30 secondes.

Réaliser un témoin (2 essais).

Faire relever les chutes de burette par un examinateur.

Remarques :

- l'agitation doit être forte tout au long du dosage ;
- toutes les solutions contenant des solvants devront être récupérées en bidons prévus à cet effet.

1.2.2 - Compte rendu et résultats.

Calculer l'indice d'acide du corps gras.

En déduire la masse molaire et le nombre d'atomes de carbone de l'acide gras constitutif des triglycérides.

Ecrire la formule semi-développée du triglycéride ainsi identifié et calculer sa masse molaire théorique.

Données :

« L'indice d'acide correspond à la masse de KOH en mg nécessaire pour neutraliser l'acidité libre contenue dans un gramme de corps gras ».

- $M_K = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$;
- $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$;
- $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$;
- $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$.

2 - Dosage du glycérol libre par méthode enzymatique en point final. (14 points)

La solution à doser est appelée GLY. Elle est obtenue de la manière suivante : 2 grammes de lait hydratant sont prélevés et introduits dans une fiole jaugée de 250 mL. Après addition d'environ 200 mL d'eau distillée, la solution obtenue est portée à 60°C pendant 15 minutes avec agitation régulière. Après retour à température ambiante, le volume final est ajusté à 250 mL, puis la fiole est placée pendant 20 minutes au réfrigérateur de manière à séparer la matière grasse. La solution est filtrée.

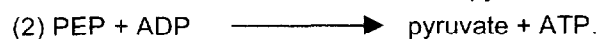
10 mL de filtrat aqueux sont mélangés à 10 mL d'acide trichloracétique à 30 mmol.L⁻¹ et, après 5 minutes de contact, l'ensemble est centrifugé pendant 10 minutes à 2000 g. Le surnageant constitue la solution GLY utilisée pour les essais.

2.1 - Principe.

Le glycérol est le substrat de la glycérokinase selon la réaction (1) :



L'ADP ainsi formé est le substrat de la pyruvate kinase selon la réaction (2) :



Le pyruvate issu de la réaction (2) est le substrat de la lactate déshydrogénase selon la réaction (3) :

**2.2 - Réactifs.**

- Solution 1 : tampon glycine à pH 7,4 ; NADH ; ATP ; PEP ; sulfate de magnésium ; stabilisateurs.
- Suspension 2 : pyruvate kinase ; lactate déshydrogénase.
- Suspension 3 : glycérokinase.
- Solution GLY.

2.3 – Mode opératoire.**2.3.1 - Conditions de mesure.**

- Longueur d'onde : $\lambda = 340 \text{ nm}$.
- Trajet optique : $l = 1 \text{ cm}$.
- Température : 20-25°C.
- Lire contre l'air.

2.3.2 - Réalisation des tests.

Réaliser directement dans les cuves de mesure 1 témoin et 2 essais selon les indications ci-dessous :

Introduire dans les cuves	Témoin	Essais
Solution 1	1,000 mL	1,000 mL
Essai	---	0,100 mL
Eau distillée	2,000 mL	1,900 mL
Suspension 2	0,010 mL	0,010 mL
Mélanger. Attendre 5 à 7 minutes et lire les absorbances des solutions (A1). Déclencher la réaction principale par addition de :		
Suspension 3	0,010 mL	0,010 mL
Mélanger. Attendre environ 10 minutes et lire les absorbances des solutions (A2).		

2.4 – Compte rendu et résultats.

Compléter la feuille de résultats.

Calculer $A_1 - A_2$ pour le témoin et les essais, puis calculer $\Delta A = (A_1 - A_2)_{\text{essai}} - (A_1 - A_2)_{\text{témoin}}$.

Etablir la formule littérale et calculer la concentration molaire en glycérol des essais.

Calculer la concentration massique en glycérol des essais.

En déduire la teneur en glycérol en grammes de glycérol pour 100 g de lait hydratant (% masse/masse).

Données :

CV de la méthode = 5 %.

- $M_{\text{glycérol}} = 92 \text{ g.mol}^{-1}$;
- $\epsilon_{\text{NADH}} = 6\,300 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ à $\lambda = 340 \text{ nm}$ dans les conditions opératoires citées.

3 – Dosage du collagène. (31 points)

On se propose de doser une solution de collagène notée COL, utilisée comme base protéique dans la fabrication du lait hydratant. Cette solution est ensuite diluée 10 fois, puis 3 mL sont prélevés pour préparer 100 g de lait hydratant.

Pour ce dosage, on utilise la coloration des protéines par le bleu de Coomassie.

3.1 – Mode opératoire.**Gamme étalon :**

A partir d'une solution mère de protéines à 10 g.L^{-1} , préparer en eau physiologique, des solutions étalon de concentration massique en protéine allant de 0 à $0,5 \text{ g.L}^{-1}$.

Dans des tubes à essais, introduire :

- 0,1 mL de chacune de ces solutions,
- 5 mL de réactif au bleu de Coomassie.

Mélanger rapidement.

Lire les absorbances à 595 nm.

Essais et contrôle :

Réaliser deux essais sur 0,1 mL de la solution COL.

Effectuer un contrôle avec une solution « contrôle » de collagène à exactement $0,25 \text{ g.L}^{-1}$.

Spectre :

A partir du tube n° 5 de cette gamme, réaliser un spectre d'absorption entre 500 et 700 nm et l'imprimer.

Donnée : stabilité de la coloration : 30 minutes.

3.2 – Compte rendu et résultats.

Expliquer la préparation des solutions étalon.

Compléter le tableau de la feuille de résultat.

Représenter la courbe d'étalonnage sur l'ordinateur. Valider les points expérimentaux et donner les paramètres de la régression.

Rendre un graphique légendé.

Déterminer la concentration massique en collagène de la solution contrôle. Indiquer si les résultats de la solution COL peuvent être pris en considération.

Déterminer la concentration massique en collagène de la solution COL (en g.L⁻¹).

En déduire le pourcentage massique de collagène dans le lait hydratant étudié.

A partir du spectre, discuter le choix de la longueur d'onde de lecture.

Donnée : CV de la méthode = 3 %.

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Repère: BCREA2/A

SESSION 2001

Durée : 10 H

Page : 6/6

Coefficient : 8

FEUILLE DE RESULTATS

A COMPLETER ET A RENDRE AVEC LA COPIE

N° de poste :

1 – IDENTIFICATION DE L'ACIDE GRAS CONSTITUTIF :

1.1 – Etalonnage de la solution d'acide chlorhydrique.

Masse de KHCO_3 (g)		
Volume de HCl (mL)		

1.2 – Détermination de l'indice d'acide.

	Essai 1	Essai 2	Témoin 1	Témoin 2
Volume de HCl (mL)				

2 – DOSAGE DU GLYCEROL LIBRE :

	Témoin	Essai 1	Essai 2
Absorbance A 1 $\lambda = 340 \text{ nm}$			
Absorbance A 2 $\lambda = 340 \text{ nm}$			

3 – DOSAGE DU COLLAGENE :

Tableau des absorbances :

Tubes	0	1	2	3	4	5	E1	E2	Contrôle
Absorbance $\lambda = 595 \text{ nm}$									

EPREUVE E5. UNITÉ U52**Réalisation pratique d'opérations techniques**

Au cours de l'épreuve, le jury appréciera les qualités d'organisation, la précision des gestes techniques, le respect des règles d'hygiène et de sécurité en laboratoire.

CONTROLES COSMETOLOGIQUES AU COURS DE LA FORMULATION D'UN LAIT HYDRATANT**IMMUNOLOGIE (2^{ème} jour) et MICROBIOLOGIE (1^{er} jour) (85 points)**

Durée : 3 H 45

Le candidat commence par l'immunologie et s'organise dans le temps pour réaliser les deux matières.

I - IMMUNOLOGIE (2^{ème} jour) (35 points)**1 - Matériel et réactifs.**

- 7 tubes à hémolyse.
- 1 cristalliseur pour rejet des liquides de lavage.
- Feuilles de papier filtre ou absorbant.
- Film autocollant.
- Pipette automatique réglable P 200 avec cônes.
- Vortex.
- Agitateur de microplaques.
- Etuve à 37°C.
- PBS-Tween pour les lavages ; 25 mL.
- Tampon PBS pH 7,2.
- Albumine bovine ; 5 mL.
- Solution étalon de vitamine E à 1 mg.L⁻¹, notée « E étalon » ; 300 µL.
- Extrait végétal à doser, dilué au 1/20, prêt à l'emploi ; 500 µL.
- Conjugué anti-vitamine E : anticorps anti-vitamine E, couplé à la phosphatase alcaline, prêt à l'emploi, noté « conjugué » ; 1 mL.

2 - Mode opératoire.

Vider le contenu des cupules par retournement.

Procéder à trois lavages successifs avec 200 µL de PBS-Tween dans toutes les cupules.

Distribuer 200 µL d'albumine bovine dans toutes les cupules. Couvrir et incuber 30 minutes à 37°C puis procéder à trois lavages successifs des cupules avec 200 µL de PBS-Tween, comme précédemment.

Préparer une gamme étalon de vitamine E à partir du tube de solution étalon de vitamine E à 1 mg.L⁻¹. Pour cela, réaliser 7 dilutions successives de raison ½ en tampon PBS pH 7,2.

Appeler un examinateur lors de la réalisation d'une dilution.

Les cupules A2 (non sensibilisée) et B2 (sensibilisée) serviront de témoins : prévoir à l'avance leur composition en tenant compte de la suite du protocole opératoire (donné pour les autres cupules).

Distribuer 50 μL :

- de chacune des solutions de gamme de vitamine E, en commençant par la plus diluée et en terminant par la solution initiale à 1 mg.L^{-1} , respectivement dans les cupules A1 à H1 ;
- de l'extrait à doser dans les cupules C2 et D2 ;
- du réactif adéquat dans les cupules témoins A2 et B2.

Ajouter aussitôt dans les cupules de réaction, et éventuellement dans les cupules témoins, 50 μL de conjugué anti-vitamine E.

Couvrir et agiter 10 minutes à température ambiante, à environ 200 tours. min^{-1} .

Incuber 1 heure à 37°C puis placer à 4°C pendant 24 à 48 heures.

3 - Compte rendu.

Compléter la fiche jointe : organisation de la plaque avec concentrations en vitamine E étalon indiquées en $\mu\text{g.L}^{-1}$, composition des témoins réalisés.

II - MICROBIOLOGIE (1^{er} jour) (50 points)

Les produits cosmétiques contiennent le plus souvent des conservateurs, substances naturelles ou synthétiques à effet bactériostatique ou bactéricide, fongistatique ou fongicide.

Les critères de choix d'un conservateur sont liés d'une part aux micro-organismes à combattre et d'autre part à la nature de la préparation.

Lors de l'étape de formulation du produit, différents contrôles microbiologiques doivent être réalisés : mesure de l'activité du conservateur et vérification de la résistance du produit cosmétique à la contamination microbienne.

Les contaminations microbiennes sont apportées par les matières premières, l'air, le personnel et au cours de l'utilisation lorsque le système de conservation est déficient.

1 - Mesure de l'activité du conservateur par détermination de sa CMI.

Le parahydroxybenzoate de méthyle à activité bactériostatique peut être employé comme conservateur.

On détermine sa CMI par la méthode de dilution en milieu liquide vis-à-vis de différentes souches tests. Ici seule la détermination de la CMI vis-à-vis d'*E.coli* est envisagée.

1.1 - Matériels et réactifs.

- 1 tube de 10 mL de bouillon ordinaire.
- 1 tube de 10 mL de bouillon Mueller-Hinton.
- 4 tubes de 9 mL de bouillon Mueller-Hinton.
- 4 pipettes stériles de 1 mL.
- 1 microplaque stérile + film adhésif.
- 4 cuves de spectrophotomètre + parafilm.
- 1 pipette automatique de 50 μL + cônes stériles.
- 1 culture de 18 h de *E.coli* en bouillon nutritif noté « *E.coli* ».
- 1 tube noté « conservateur ; $128 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ».

1.2 - Préparation de l'inoculum bactérien.

Evaluer par opacimétrie à 620 nm la concentration cellulaire de la suspension mère d'*E.coli*.

Appeler un examinateur pour la mesure d'une absorbance.

A partir de cette suspension mère, réaliser en bouillon Mueller-Hinton une suspension contenant environ 10^5 bactéries. mL^{-1} .

Donnée : correspondance entre absorbance et concentration bactérienne fournie en début d'épreuve.

1.3 - Détermination de la CMI du conservateur en microméthode.

A partir d'une solution de conservateur à $128 \mu\text{g.mL}^{-1}$, réaliser en bouillon Mueller-Hinton 10 dilutions en série de raison $\frac{1}{2}$ sous un volume final de $50 \mu\text{L}$.

Ajouter $50 \mu\text{L}$ d'inoculum dans chaque cupule.

Réaliser un témoin.

Recouvrir la microplaque d'un film plastique.

Incuber à 37°C pendant 18 h.

1.4 - Compte rendu.

Justifier la préparation de l'inoculum.

Dans un même tableau, expliquer la réalisation de la gamme de dilution du conservateur. Préciser les volumes de solution mère de conservateur, de diluant, d'inoculum bactérien et indiquer les concentrations finales de conservateur dans chaque cupule.

Justifier la composition et le rôle du témoin.

2 - Contrôle de l'efficacité de la conservation antimicrobienne d'un lait hydratant (challenge-test).**2.1 - Principe.**

Ce test permet de vérifier l'efficacité du parahydroxybenzoate de méthyle entrant dans la composition du lait hydratant.

Selon la Pharmacopée Française, l'essai consiste en la contamination artificielle par une suspension de micro-organismes appropriés, le maintien de la préparation inoculée à une température prescrite, le prélèvement d'échantillons à intervalles de temps donnés J_0 , J_{14} et J_{28} et le dénombrement des micro-organismes dans les échantillons ainsi prélevés.

Le lait à examiner a étéensemencé avec une suspension d'*E.coli* afin d'obtenir un inoculum de 10^5 à 10^6 micro-organismes par gramme de préparation, puis a été maintenu à une température de 20 à 25°C à l'abri de la lumière.

On a prélevé des échantillons de 5 mL au temps zéro et on a déterminé le nombre de micro-organismes viables par dénombrement en s'assurant que toute activité antimicrobienne résiduelle de la préparation ait été éliminée.

Le nombre de micro-organismes ainsi déterminé est de $7,5 \cdot 10^5 \text{ UFC/mL}$ au temps J_0 .

2.2 - Matériels et réactifs.

- 4 pipettes stériles de 1 mL .
- 6 boîtes de Pétri stériles.
- 3 tubes de 9 mL de bouillon trypticase-caséine-soja au LT 100.
- 6 tubes de 15 mL de gélose trypticase-caséine-soja au LT 100.
- 1 tube de 5 mL d'échantillon noté « J_{14} ».

2.3 - Protocole opératoire.

A partir du tube « J_{14} », prélevé au $14^{\text{ème}}$ jour, effectuer le dénombrement des micro-organismes dans la masse, en gélose trypticase-caséine-soja au LT 100.

Ensemencer en double les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} de la culture.

Appeler un examinateur lors de la réalisation d'une dilution.

Incuber 24 h à 37°C .

Remarque : le LT 100 est un additif favorisant la mise en suspension homogène, voire la dissolution du produit.

3 - Identification d'un micro-organisme contaminant.

Lors d'un contrôle microbiologique réalisé au cours du conditionnement du lait hydratant, un contaminant a été mis en évidence.

Ce contaminant est présenté sur gélose ordinaire (boîte notée Contaminant).

Effectuer les examens microscopiques et le test enzymatique permettant l'orientation du diagnostic.

Noter les résultats sur le compte rendu et les soumettre à un examinateur.

Ensemencer les milieux et la galerie distribués.

Académie :	Session :
Examen ou Concours	Série* :
Spécialité/option* :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous-épreuve :	
NOM :	
<i>(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	<input type="text"/>

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Repère: BCREA2/B

SESSION 2001

Durée : 10 H

Page : 4/4

Coefficient : 8

IMMUNOLOGIE

FICHE A COMPLETER ET A RENDRE AVEC LA COPIE.

1 – Organisation de la plaque :

Concentration en vitamine E ($\mu\text{g.L}^{-1}$)			
A1		A2	Témoin
B1		B2	Témoin
C1		C2	Essai 1
D1		D2	Essai 2
E1			
F1			
G1			
H1			

2 – Composition des témoins :

Cupule A2 :

Cupule B2 :

EPREUVE E5. UNITÉ U52**Réalisation pratique d'opérations techniques**

Au cours de l'épreuve, le jury appréciera les qualités d'organisation, la précision des gestes techniques, le respect des règles d'hygiène et de sécurité en laboratoire.

**CONTROLES COSMETOLOGIQUES AU COURS
DE LA FORMULATION D'UN LAIT HYDRATANT****IMMUNOLOGIE (3^{ème} jour) et MICROBIOLOGIE (2^{ème} jour) (85 points)****Durée : 2 H 15**

Le candidat commence par l'immunologie.

I - IMMUNOLOGIE (3^{ème} jour) (35 points)**1 - Matériel et réactifs.**

- 1 cristalliseur pour rejet des liquides de lavage.
- Feuilles de papier filtre ou absorbant.
- Film autocollant.
- Pipette automatique réglable P 100 ou P 200 avec cônes.
- Lecteur de microplaque : filtre réglé à 405 nm.
- Etuve à 37°C.
- PBS-Tween ; 10 mL.
- Solution de révélation enzymatique : substrat PNPP à 1 g.L⁻¹ en tampon glycine MgCl₂ pH 10,5 ; 2 mL.
- Solution d'arrêt : NaOH à 5 mol.L⁻¹ ; 1 mL.
- Gants (pour la manipulation du NaOH).

2 - Mode opératoire.

Vider le contenu des cupules par retournement.

Procéder à trois lavages successifs avec 200 µL de PBS-Tween dans toutes les cupules.

Ajouter dans toutes les cupules (A1 à H1 et A2 à D2) 100 µL de solution de révélation.

Couvrir d'un film autocollant et incuber 20 minutes à 37°C.

Arrêter la réaction par ajout de 50 µL de solution de NaOH à 5 mol.L⁻¹ (attention : réactif corrosif).

Mesurer les absorbances à 405 nm en faisant le zéro contre l'air (cupule non utilisée).

3 - Compte rendu.

3.1 - Donner le rôle des deux témoins A2 et B2.

3.2 - Présenter le tableau des résultats :

- absorbances brutes (Ab) ;
- absorbances nettes (An) en tenant compte des témoins ;
- pour la gamme, logarithme décimal des concentrations en vitamine E (concentrations données en µg.L⁻¹).

3.3 - A l'aide de l'outil informatique, tracer le graphe $A = f(\log[\text{vitamine E}])$.

Rendre un graphique légendé.

3.4 - Déterminer la concentration en mg.L^{-1} de vitamine E dans l'extrait fourni, l'incertitude du dosage étant de 5 %.

3.5 - Conclure, sachant que la concentration annoncée par le fournisseur est de 10 mg.L^{-1} .

II – MICROBIOLOGIE (2^{ème} jour) (50 points)

1 - Mesure de l'activité du conservateur par détermination de sa CMI.

Déterminer la CMI du conservateur vis-à-vis de la souche d'*E.coli*.

2 - Contrôle de l'efficacité de la conservation antimicrobienne d'un lait hydratant (challenge-test).

Les critères pour l'évaluation de l'activité antimicrobienne sont donnés dans le tableau en termes de réduction logarithmique du nombre de micro-organismes viables par rapport à la valeur obtenue pour l'inoculum.

	Réduction logarithmique 14 jours
Bactéries	3
Champignons	1

Ces critères représentent l'efficacité qu'il est recommandé d'atteindre.

Exploiter les résultats du dénombrement.

Conclure.

3 - Identification d'un micro-organisme contaminant.

Lire la galerie.

Identifier le genre et l'espèce en justifiant les réponses.