

LA PEAU : UNE ENVELOPPE PROTECTRICE

La peau est constituée de trois tissus superposés : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

L'épiderme est un tissu épithélial de revêtement. Sa fonction principale est la protection de l'organisme contre les agressions extérieures. Cette fonction est assurée grâce à la cohésion des cellules épithéliales et à la production d'une protéine fibreuse et résistante : la kératine. La protection contre les rayons UV du soleil est assurée par la mélanine, pigment synthétisé par les mélanocytes.

Le derme est un tissu conjonctif irrigué par un grand nombre de vaisseaux. Il renferme aussi des terminaisons sensorielles et des glandes sudoripares qui participent à la régulation de la température corporelle.

Sous le derme se trouve une couche de tissu adipeux formant l'hypoderme.

Enfin l'intégrité de la peau doit être maintenue : l'utilisation de produits cosmétiques contribuent à la protéger, et si nécessaire, des greffes cutanées peuvent la restaurer.

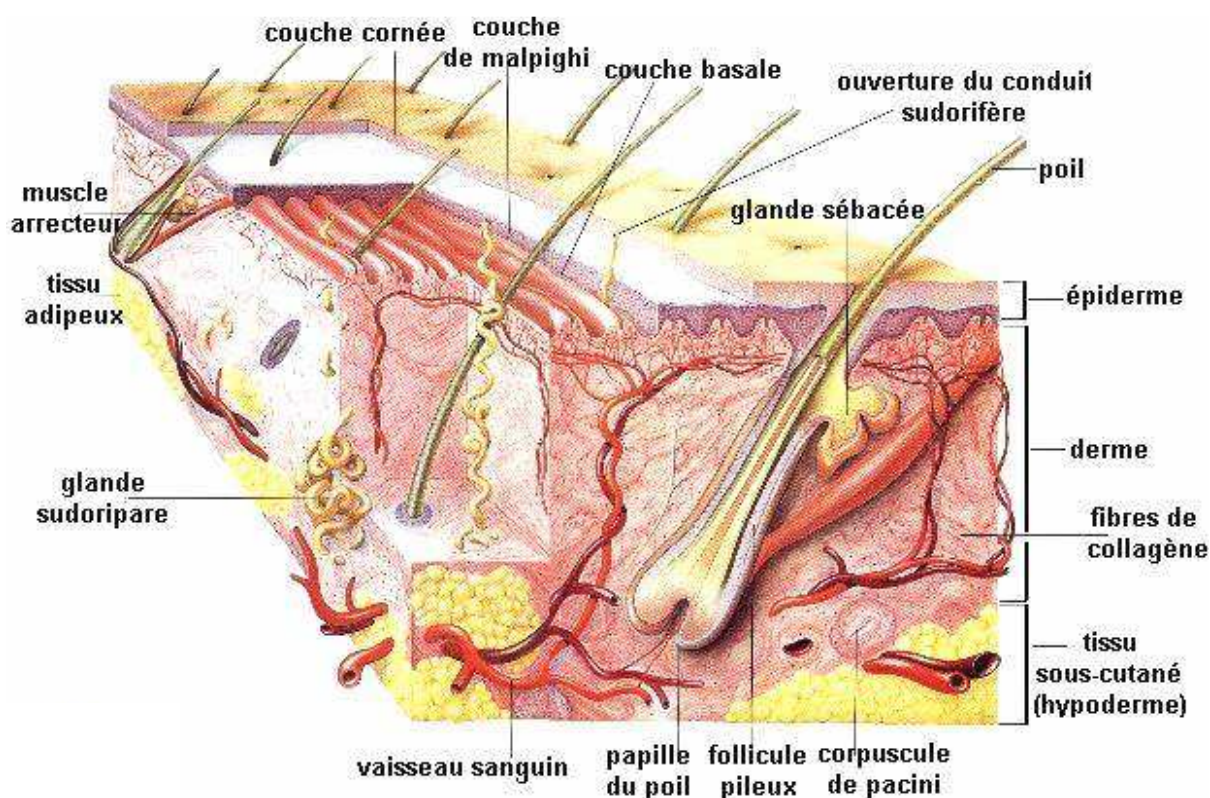


Image extraite du site : www.esthetique.qc.ca/.../peau/schema_peau.html

1. LA PEAU : UNE BARRIERE PHYSIOLOGIQUE

Par sa structure et ses fonctions physiologiques, la peau participe activement à l'homéostasie de l'organisme.

1.1. la flore cutanée

Le revêtement cutané est une barrière importante contre la pénétration des micro-organismes. A l'état normal, la peau et les muqueuses de l'homme abritent des flores microbiennes résidentes ou commensales. Les bactéries résidentes habituelles sont représentées par des staphylocoques à coagulase négative et des corynébactéries.

Cette flore permanente inoffensive peut devenir virulente dans certaines circonstances précises. Ces bactéries sont alors considérées comme des pathogènes opportunistes.

1.1.1. Définir la notion de flore commensale.

1.1.2. Donner les caractéristiques du genre *Staphylococcus*.

1.1.3. Citer une circonstance favorisant l'émergence de la pathogénicité des bactéries pathogènes opportunistes.

1.1.4. Donner la structure détaillée de la paroi d'un staphylocoque en y indiquant la nature chimique de chacun de ses constituants.

1.2. la kératine

Les kératinocytes, cellules les plus nombreuses de l'épiderme, synthétisent la kératine à la suite de modifications structurales et biochimiques.

Les kératines sont des protéines fibreuses à structure α -hélicoïdale.

Les kératines du groupe I sont des polypeptides acides, de poids moléculaire compris entre 40 et 57 kDa. Les kératines du groupe II ont un point isoélectrique neutre ou acide et un poids moléculaire compris entre 52 et 67 kDa.

Toutes ces protéines sont insolubles dans l'eau.

1.2.1. Définir les termes suivants :

- protéines fibreuses
- structure α -hélicoïdale
- point isoélectrique d'une protéine

1.2.2. Citer une méthode permettant de déterminer le poids moléculaire d'une protéine.

1.2.3. Quelle fonction l'insolubilité des kératines confère-t-elle à l'épiderme ?

1.2.4. Les kératines que l'on rencontre au niveau des différentes couches cellulaires de l'épiderme n'ont pas la même structure, ni les mêmes propriétés : les kératines de la couche de Malpighi sont très riches en groupements thiol $-SH$ libres alors que celles de la couche cornée renferment de nombreux ponts disulfures S-S.

1.2.4.1. Nommer l'acide aminé porteur du groupement thiol –SH et écrire sa formule semi-développée.

1.2.4.2. Expliquer la formation des ponts disulfures S-S. Préciser l'importance de ces liaisons dans une protéine.

1.3. la circulation et l'innervation cutanées

La circulation cutanée participe à l'homéostasie du milieu intérieur car elle joue un rôle important dans le maintien de la pression artérielle, de l'équilibre hydrique de l'organisme et dans la thermorégulation.

L'innervation cutanée assure par ses voies sensibles la perception d'informations, comme la température par exemple. Les voies motrices innervent, entre autres, les glandes sudoripares et les vaisseaux sanguins du derme.

1.3.1. Le système vasculaire cutané est constitué d'artères qui se divisent en artérioles, elles mêmes se terminant en un réseau de capillaires. Ces capillaires se résolvent à leur tour en veinules, puis en veines.

Les vaisseaux lymphatiques quant à eux ont un trajet pratiquement parallèle au réseau artérioveineux.

1.3.1.1. Le schéma du **document 1** représente différents compartiments liquidiens situés dans le derme.

Légender le document 1 et le rendre avec la copie.

1.3.1.2. C'est au niveau de l'endothélium capillaire qu'ont lieu les échanges entre le plasma et le liquide interstitiel indispensables à l'équilibre hydrique.

a) Commenter le tableau ci-dessous et expliquer la différence de pression osmotique observée entre le plasma et le liquide interstitiel.

Constituants	Plasma	Liquide interstitiel
Na ⁺ (mmol/L)	143	143
K ⁺ (mmol/L)	5	5
Ca ²⁺ (mmol/L)	2,5	1,5
Cl ⁻ (mmol/L)	103	114
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	27	30
Glucose (mmol/L)	4,5	4,5
Protéines (g/L)	75	5

b) A l'aide des données ci-dessous, expliquer le sens des échanges d'eau entre le plasma et le liquide interstitiel.

Ajouter sur le schéma du **document 1** des flèches montrant le sens de ces échanges.

Données :

- différence de pression osmotique entre plasma et liquide interstitiel : environ 25 mm de Hg (25 millimètres de mercure)

- valeur de la pression sanguine dans les capillaires : environ 35 mm Hg à l'extrémité artérielle, environ 16 mm Hg à l'extrémité veineuse
- valeur de la pression hydrostatique du liquide interstitiel : proche de 0 mm de Hg

c) Quel est l'intérêt des échanges réalisés entre les différents compartiments liquidiens ? Préciser ce qui, au niveau des capillaires, facilite ces échanges.

1.3.2. L'homéostasie de la température corporelle est assurée par un système de contrôle par rétroaction négative.

On trouve parmi les composantes de ce système :

- *des effecteurs* : le système circulatoire et les glandes sudoripares. Si une quantité accrue de sang circule dans les capillaires du derme, la déperdition de chaleur augmente et par conséquent, la température corporelle diminue ; concernant les glandes sudoripares, elles produisent de la sueur dont l'évaporation augmente les pertes de chaleur.
- *des thermorécepteurs* : ils détectent le stimulus et envoient des influx nerveux au centre de thermorégulation de l'encéphale.

1.3.2.1. Les thermorécepteurs cutanés sont des dendrites de neurones afférents qui transforment l'énergie thermique du stimulus en énergie électrique. Si l'énergie électrique est suffisante pour dépasser le seuil de stimulation, le stimulus est transformé en potentiel d'action.

a) Réaliser un schéma légendé d'un neurone. Montrer par des flèches la direction du flux d'information.

b) Définir le potentiel de repos et préciser quelle est sa valeur usuelle.

Quel est le matériel nécessaire pour le mesurer ?

c) Titrer, compléter et commenter le **document 2** en précisant les échanges membranaires impliqués dans chaque étape. Ce document est à rendre avec la copie.

1.3.2.2. Citer la modification que subissent les capillaires sanguins du derme lors d'une augmentation de la température corporelle.

1.3.2.3. Proposer un schéma montrant toutes les composantes du cycle de la régulation thermique.

1.4. le tissu adipeux blanc

L'hypoderme est un tissu adipeux qui constitue un réservoir énergétique de l'organisme. Il est capable de stocker les lipides sous forme de triacylglycérols (ou triglycérides) ou de les libérer sous forme d'acides gras et de glycérol.

1.4.1. Ecrire la formule moléculaire schématique et la formule semi-développée d'un triacylglycérol.

1.4.2. Dans le sang, les lipides circulent sous forme d'associations moléculaires : les lipoprotéines. Représenter schématiquement une lipoprotéine plasmatique, en indiquant ses différents constituants et en justifiant leur position respective.

1.4.3. Nommer les différentes lipoprotéines plasmatiques en indiquant la signification des abréviations utilisées.

1.4.4. Citer les deux méthodes de séparation des lipoprotéines plasmatiques, en précisant pour chacune d'elles le critère utilisé.

1.4.5. Le stockage des lipides sous forme de triacylglycérols en période postprandiale est stimulé essentiellement par l'insuline, pour laquelle l'adipocyte possède des récepteurs. Indiquer la nature biochimique de l'insuline et justifier la nécessité d'un récepteur membranaire dans le mode d'action de cette hormone.

1.4.6. En période de jeûne, l'adipocyte libère des acides gras et du glycérol, à partir des triacylglycérols stockés. Ecrire l'équation de la réaction, en précisant le nom de l'enzyme ainsi que la classe à laquelle elle appartient.

2. LA PEAU : UNE BARRIERE FRAGILE

2.1. les mélanocytes et la mélanogénèse

Les mélanocytes sont des cellules de grande taille dont la fonction essentielle est la synthèse des mélanines, pigments responsables de la couleur de la peau et des poils. Le rôle principal de la mélanine est un rôle photoprotecteur : les mélanines ont la propriété d'absorber les rayonnements à partir de 200 nm qui n'ont pas été réfléchis à la surface de la peau.

La synthèse des mélanines se fait à partir d'un acide aminé, la tyrosine et nécessite la présence d'une enzyme, la tyrosinase. Le contrôle de la mélanogénèse se fait par les rayons UV et d'autres facteurs, essentiellement hormonaux. Les UV activent en particulier la tyrosinase ainsi que sa transcription.

L'albinisme regroupe un ensemble de maladies génétiques qui se caractérisent par l'absence totale ou partielle de synthèse des mélanines.

2.1.1. Ecrire la formule semi-développée de la tyrosine.

2.1.2. En vous appuyant sur la structure des eumélanines (**document 3**), expliquer pourquoi ces molécules absorbent les rayons UV. En quoi cette propriété permet-elle d'expliquer le rôle protecteur des mélanines pour la peau ?

2.2. étude de la tyrosinase

La détermination de l'activité catalytique de la tyrosinase est réalisée avec le dihydroxybenzène comme substrat.



L'évolution de la réaction peut être suivie par une mesure de la consommation de dioxygène.

Mode opératoire :

1,5 mL de solution d'hydroxybenzène à 5 mmol.L⁻¹

1 mL de tampon phosphate 0,01 mol.L⁻¹; pH 6,0

Déclencher la réaction en ajoutant :

0,1 mL de solution de tyrosinase

Suivre la concentration en dioxygène dans le milieu à l'aide d'une électrode spécifique à dioxygène.

2.2.1. L'activité catalytique de la tyrosinase est déterminée dans des conditions de vitesse initiale. Préciser :

- la signification du terme "conditions de vitesse initiale"
- les conditions de concentration en substrat à respecter

2.2.2. A partir du **document 4**, déterminer l'activité catalytique de la solution de tyrosinase en mL de O₂ consommé par minute et par mL de solution enzymatique.

2.2.3. Une série de mesures est réalisée avec des concentrations en substrat variables, toutes les autres conditions étant identiques. Les résultats obtenus figurent dans le tableau suivant.

(Si) = concentration en substrat en mmol.L ⁻¹ dans le milieu réactionnel	Vi =Vitesse initiale en µL de O ₂ consommé par minute et par mL de milieu réactionnel
2	5,4
4	7,5
6	8,7
8	9,3
10	9,8

2.2.3.1 A partir d'une représentation en doubles inverses : $\frac{1}{Vi} = f\left(\frac{1}{Si}\right)$ déterminer les

paramètres cinétiques de l'enzyme dans le milieu réactionnel :

- K_M en mmol.L⁻¹
- V_{max} en mL de O₂.min⁻¹. mL⁻¹ puis en µkat.mL⁻¹ de milieu réactionnel.

Préciser la signification de K_M et V_{max}.

2.2.3.2. La solution enzymatique a une concentration massique de 0,1 g.L⁻¹.

Définir et calculer l'activité spécifique de la solution de tyrosinase en µkat.g⁻¹ d'enzyme.

Données :

- Le volume molaire du dioxygène est de 24,5 L dans les conditions expérimentales
- 1 katal représente la quantité d'enzyme qui catalyse la transformation d'une mole de substrat par seconde dans les conditions expérimentales

2.2.4. Les activités catalytiques de tyrosinases provenant de deux personnes différentes sont étudiées en fonction de la température d'incubation :

- T1 : tyrosinase extraite d'un homme non albinos
- T2 : tyrosinase extraite d'un homme albinos

Les résultats figurent sur le **document 5**.

2.2.4.1. Analyser les courbes d'évolution de l'activité catalytique des enzymes en fonction de la température. Justifier les différentes phases observées.

2.2.4.2. Pour chaque enzyme, déterminer la température critique de dénaturation.

2.2.4.3. Comparer les courbes d'évolution des enzymes T1 et T2. Proposer une explication des causes de l'albinisme chez l'homme albinos.

2.2.5. La synthèse de tyrosinase est activée par les ultra-violets. A l'aide d'un schéma simple indiquer les principales étapes qui permettent de passer de l'information génétique contenue dans le noyau à la synthèse d'une protéine : la tyrosinase.

2.2.6. Le rayonnement solaire peut modifier la composition de certaines molécules de l'organisme. Les rayons UV ont en général une action néfaste sur un certain nombre de molécules, en particulier les acides nucléiques.

Quelle peut être l'action des rayons UV sur ces molécules ?

2.3. l'albinisme

L'arbre généalogique d'une famille présentant des cas d'albinisme a pu être établi (**document 6**).

D'après l'analyse de cet arbre généalogique répondre aux questions suivantes :

2.3.1. Le gène de l'albinisme est-il dominant ou récessif ? Justifier.

2.3.2. Est-il localisé sur les chromosomes sexuels ? Justifier.

2.3.3. Donner, en les justifiant, les génotypes des individus numérotés 1 à 6.

2.3.4. Expliquer l'apparition brutale de trois albinos à la quatrième génération.

2.4. les infections cutanées à staphylocoques

Les souches de *Staphylococcus aureus* sont connues pour provoquer des infections cutanées : furoncles, folliculites, panaris, impétigo, abcès mammaires chez les femmes qui allaitent. Ils se traduisent souvent par une tuméfaction érythémateuse, douloureuse, chaude d'où sort du pus.

2.4.1. Une capsule est présente chez 90 % des souches de *S. aureus*.

2.4.1.1. Quelle est le plus souvent la nature chimique de la capsule ?

2.4.1.2. Expliquer comment cette capsule participe à l'augmentation du pouvoir pathogène des souches de *S. aureus*.

2.4.1.3. Citer une autre caractéristique intrinsèque de *S. aureus* expliquant son pouvoir pathogène.

2.4.2. Présenter une démarche simple et rapide qui permet l'identification certaine de *S. aureus* dans un pus. Donner le principe de toutes les étapes nécessaires, le nom des milieux utilisés et leurs caractéristiques.

2.4.3. Il existe de nombreuses souches de *S. aureus* résistantes ou même multi-résistantes aux antibiotiques. Les souches résistantes à la méticilline sont souvent retrouvées dans les narines, la peau (aisselles, périnées) et le tractus respiratoire. Ces bactéries sont transmises par les mains du personnel, les objets souillés (stéthoscopes...) et disséminées d'un service à l'autre, d'un malade à l'autre, parfois même d'un hôpital à l'autre.

2.4.3.1. Quel nom donne-t-on aux infections contractées en milieu hospitalier ?

2.4.3.2. Définir un antibiotique.

2.4.3.3. On désire étudier la sensibilité à la méticilline de 4 espèces bactériennes différentes, dont *Staphylococcus aureus*. Pour cela, on réalise les antibiogrammes de plusieurs souches de chaque espèce. Les résultats obtenus sont présentés **document 7** sous forme de spectre clinique.

a) Définir la notion de CMI.

b) Présenter une méthode permettant de déterminer la CMI d'un antibiotique sur une souche bactérienne. Un schéma est attendu.

c) Donner la définition de la concentration critique inférieure (c) et de la concentration critique supérieure (C).

d) Analyser le **document 7** en précisant quel est le comportement de chaque espèce vis à vis de la méticilline.

Conclure en précisant quelle espèce peut être éliminée efficacement par la méticilline.

2.4.3.4. Sur le plan génétique, la résistance acquise peut être due soit à la mutation de gènes chromosomiques ("résistance chromosomique"), soit à l'apport de gènes nouveaux.

a) Il existe trois mécanismes majeurs permettant l'apport de gènes nouveaux chez les bactéries : la conjugaison, la transduction, la transformation. Le principe de l'un de ces mécanismes est présenté **document 8**.

– Identifier ce mécanisme de transfert.

– Expliquer succinctement les événements se déroulant à chaque étape du processus.

b) Les étapes 1 à 5 du **document 8**, forment ce que l'on appelle un cycle lytique. Les étapes 6 et 7 représentent le début d'un autre type de cycle infectieux promu par certains bactériophages. La structure d'un bactériophage est donnée **document 9**.

- A quel groupe de microorganismes appartiennent les bactériophages ?
- Annoter le **document 9** et reporter les annotations sur la copie.
- Comment qualifie-t-on les bactériophages impliqués dans les étapes 6 et 7 ?
- Quel est le nom d'un tel cycle ?

3. LA PEAU : UNE BARRIÈRE A PROTÉGER

Les produits cosmétiques visent à protéger ou à maintenir l'épiderme de la peau en bon état. Il faut s'assurer de leur innocuité sur les plans physiologique et microbiologique.

3.1. Contrôle de l'absence de toxicité des cosmétiques

On étudie l'effet toxique ou phototoxique des cosmétiques par un test *in vitro*.

Le protocole expérimental et les résultats de l'étude de trois cosmétiques A, B, C sont présentés **document 10**.

3.1.1. Construire un schéma résumant les étapes du protocole donné **document 10**.

3.1.2. Sachant que l'absorbance mesurée pour un essai témoin représente 100% de cellules vivantes, établir la formule littérale qui permet le calcul du pourcentage de cellules viables.

3.1.3. Analyser les histogrammes obtenus et conclure quant à la toxicité de ces trois cosmétiques.

3.2. Contrôles microbiologiques des cosmétiques

Lors de la phase de production des produits cosmétiques, le respect des règles d'asepsie et l'addition d'agents conservateurs permettent de maîtriser le risque microbiologique.

Certaines formulations dont le but est la lutte contre les infections cutanées (préparations pour peaux acnéiques par exemple) incorporent aussi un ou plusieurs antiseptiques.

Des contrôles microbiologiques sont effectués à différents niveaux de l'élaboration des cosmétiques (**document 11**).

3.2.1. Définir les termes suivants

- asepsie
- antiseptique

3.2.2. Les conservateurs en cosmétologie

3.2.2.1. En plus de sa stabilité chimique, un bon conservateur doit présenter deux qualités difficilement conciliables.

Quelles sont ces qualités ? Justifier la réponse.

3.2.2.2. Les parabens (parahydroxybenzoates de méthyle, d'éthyle, de propyle ...) forment une famille de conservateurs très répandue dans les shampoings et les gels douche.

a) Représenter la molécule de parahydroxybenzoate de méthyle.

b) Quelle peut être la cible de cette molécule sur les cellules bactériennes ? Justifier la réponse.

3.2.3. Les dénombrements bactériens dans les cosmétiques présentent certaines difficultés :

- problèmes d'homogénéisation lors de la réalisation des gammes de dilution
- action perturbatrice des conservateurs sur les résultats des dénombrements

3.2.3.1. Etape de dilution du cosmétique : intérêt du LT100

On pèse 1 g de produit cosmétique que l'on introduit dans un tube contenant 9 mL de diluant trypto-caséine-soja + LT100. On homogénéise pour obtenir une dilution au dixième.

La composition de ce diluant figure **document 12**.

a) A quelle famille biologique appartient la lécithine ? Donner sa structure schématique (sans formule chimique développée).

b) Quels sont les rôles de la lécithine et du tween 80 dans l'étape de dilution d'un cosmétique ? Justifier la réponse.

3.2.3.2. Les résultats indiqués **document 13** ont été obtenus lors d'un dénombrement de flore totale aérobie mésophile entrepris sur un lot défectueux.

a) Définir le terme "bactéries aérobies mésophiles".

b) Décrire brièvement la technique classique qui permet le dénombrement de cette flore : milieu utilisé, mode d'ensemencement, température et temps d'incubation.

c) Exploiter le résultat donné **document 13** et justifier le calcul.

d) Conclure à l'aide du **document 11**.

3.2.3.3. Les conservateurs présents dans les cosmétiques peuvent fausser les résultats des dénombrements.

Des contrôles sont donc effectués à l'aide de certaines souches test représentatives des contaminants fréquemment rencontrés :

- *Enterococcus hirae*
- *Clostridium sporogenes*
- *Enterobacter cloacae*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Escherichia coli*

Il s'agit de souches de référence disponibles sur commande chez certains fournisseurs (Institut Pasteur par exemple).

a) Indiquer, en justifiant la réponse, sous quelle forme ces souches pourront être livrées au laboratoire.

b) Rappeler les principales caractéristiques microbiologiques des quatre premières souches de la liste ci-dessus (caractères de famille et/ou de genre)

c) Parmi ces souches, laquelle ne pourra pas être dénombrée à l'aide de la technique abordée dans le paragraphe 3.2.3.2. Proposer une technique de dénombrement adaptée à cette souche.

d) Effets du cosmétique sur le dénombrement d'*Enterococcus hirae*

On dispose du matériel suivant :

- suspension d'*Enterococcus* à 10^5 UFC/mL
 - tubes de diluant (bouillon trypto-caséine-soja + LT100 ; volume 9 mL)
 - cosmétique à tester
 - gélose pour dénombrement de flore totale
- Construire un protocole de manipulation permettant de vérifier que la suspension contient bien 10^5 UFC/mL.
 - Comment vérifier que la méthode de dénombrement employée peut être validée avec ce cosmétique ? Donner des exemples pratiques de résultats qui pourraient être obtenus dans les deux cas suivants :
 - méthode validée
 - méthode invalidée (les conservateurs faussent les résultats)

3.2.4. Une contamination s'est produite lors du conditionnement d'un lot de cosmétique. Le résultat du dénombrement ($2 \cdot 10^5$ UFC/mL) montre une flore aérobie mésophile beaucoup trop importante.

On sait par ailleurs que, grâce aux conservateurs présents dans ce cosmétique, le temps de réduction décimale pour cette flore est d'environ 6 jours.

3.2.4.1. Donner la définition du "temps de réduction décimale".

3.2.4.2. Calculer le temps de stockage *a priori* nécessaire avant la commercialisation de ce lot de cosmétique (qualité à nouveau satisfaisante, voir **document 11**).

4. LA PEAU : UNE BARRIÈRE A RESTAURER

Dans l'épiderme, les cellules de l'assise basale se multiplient par mitoses et donnent naissance aux kératinocytes qui se disposent en couches superposées. Les mitoses permettent également la cicatrisation des blessures, mais lorsque la surface lésée est trop grande, la cicatrisation spontanée n'est plus possible. On greffe dans ce cas des lambeaux de peau saine (= greffon).

4.1. Au cours d'une greffe de peau, deux éventualités peuvent être rencontrées :

- le greffon provient du même individu (greffe A) ou de son jumeau homozygote (greffe B), il sera accepté ;
- le greffon provient d'un autre individu (greffe C), il va rapidement être éliminé.

4.1.1. Donner un qualificatif à chaque type de greffe évoqué ci-dessus (A, B et C)

4.1.2. Expliquer l'évolution des greffes A, B et C.

4.2. Rapoport a étudié sur des volontaires la durée de survie de greffons de peau d'un même donneur, implantés sur 8 receveurs non apparentés. Il a constaté qu'elle varie de 7 à 19 jours, avec une moyenne de 9 jours.

Pourquoi la durée de survie des greffons est-elle variable ?

4.3. Le même chercheur a greffé sur un autre volontaire : MAR*, un fragment de peau d'un autre donneur : NIG*. Après le rejet du greffon en 8 jours, il a greffé sur MAR un autre

morceau de peau de NIG et en même temps 6 autres fragments, provenant de 6 autres personnes. Les résultats obtenus sont les suivants :

Donneurs*	Receveur	Durée de survie du greffon
NIG	MAR	4 jours
ABR	MAR	9 jours
PAC	MAR	9 jours
BAR	MAR	6 jours
ARO	MAR	5 jours
SHE	MAR	5 jours
CAS	MAR	9 jours

*MAR, NIG, etc. sont les initiales des noms des volontaires.

Quelles informations nouvelles apporte la comparaison des différentes durées de survie ?

4.4. Les cellules de Langerhans constituent 3 à 4 % de l'ensemble des cellules épidermiques. Elles sont situées dans les parties moyenne et haute de l'épiderme, et grâce à leurs prolongements, elles forment un réseau continu. Cependant ces cellules sont mobiles et peuvent migrer dans l'épiderme. Elles sont, en outre, capables de phagocyter des particules étrangères.

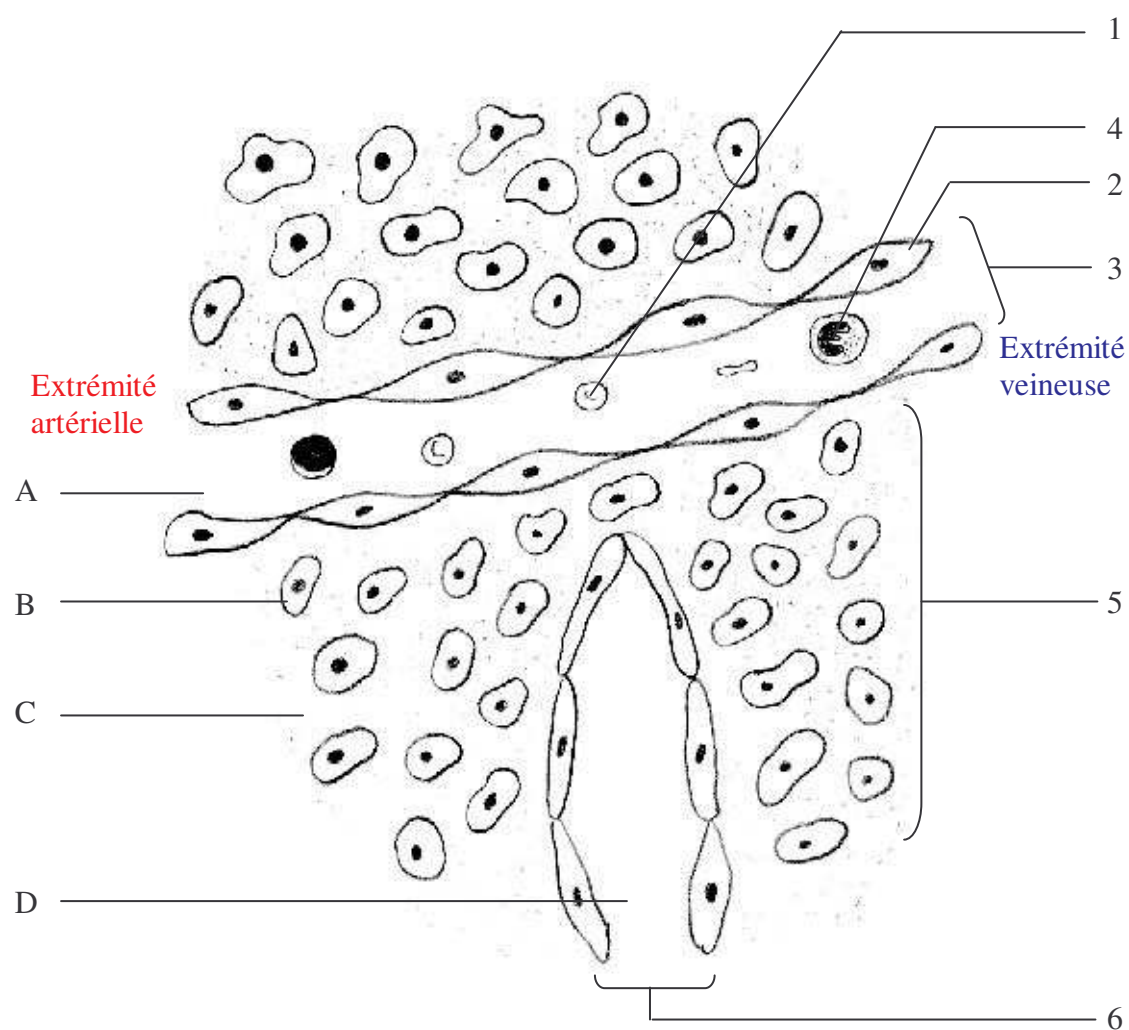
4.4.1. A l'aide des **documents 14 à 16**, montrer le rôle des cellules de Langerhans dans le rejet du greffon.

4.4.2. A quel autre type de cellule, impliqué dans l'immunité, peut-on les comparer ? Justifier la réponse.

4.5. Indiquer les principales étapes qui se succèdent après la mise en place du greffon et qui aboutissent à son rejet.

DOCUMENT 1**A rendre avec la copie**

Les compartiments liquidiens du derme



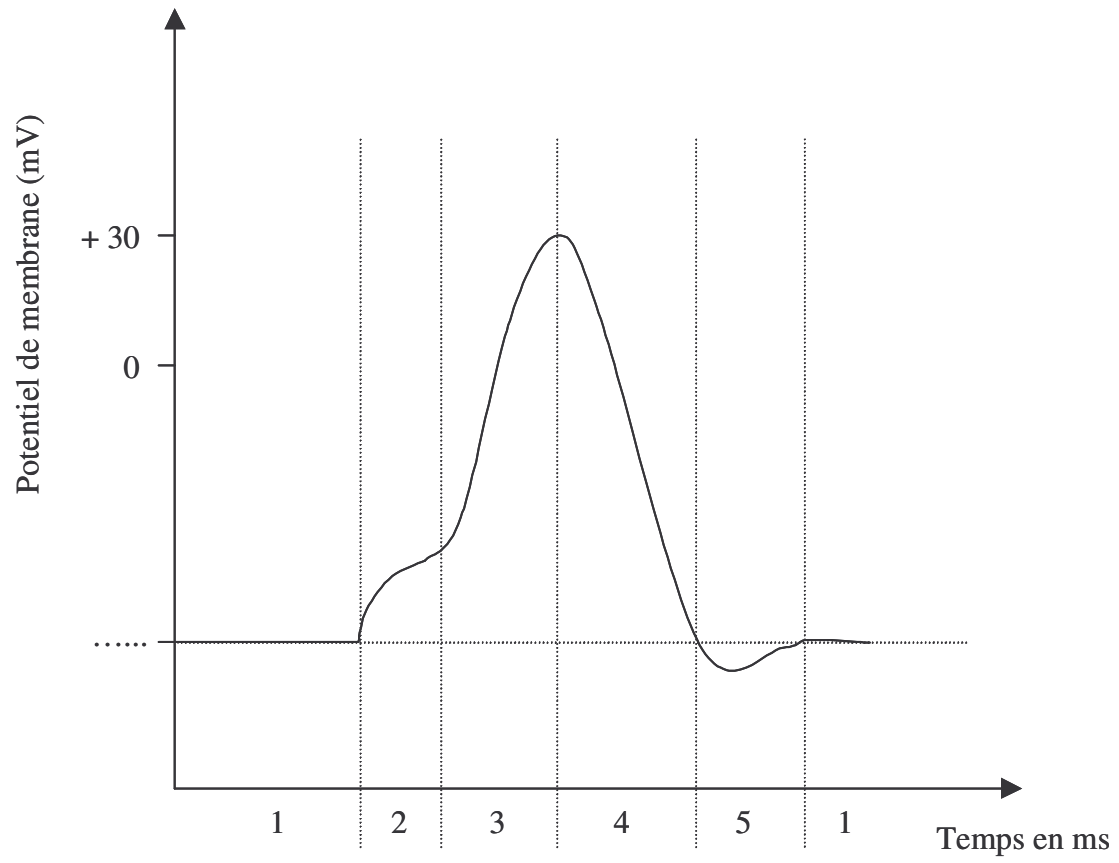
Légender :

A :	1 :
B :	2 :
C :	3 :
D :	4 :
	5 :
	6 :

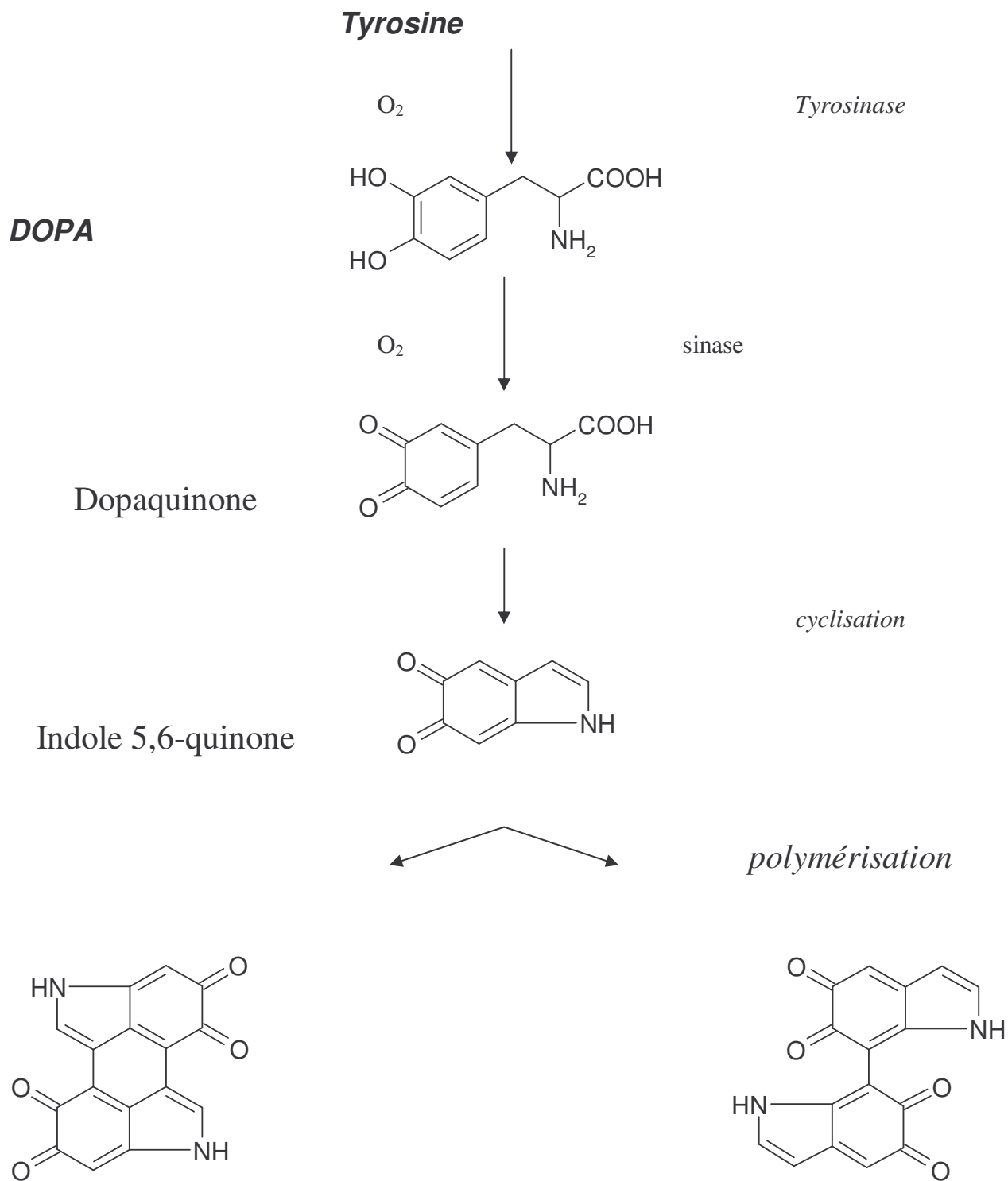
Document 2

A rendre avec la copie

Titre :

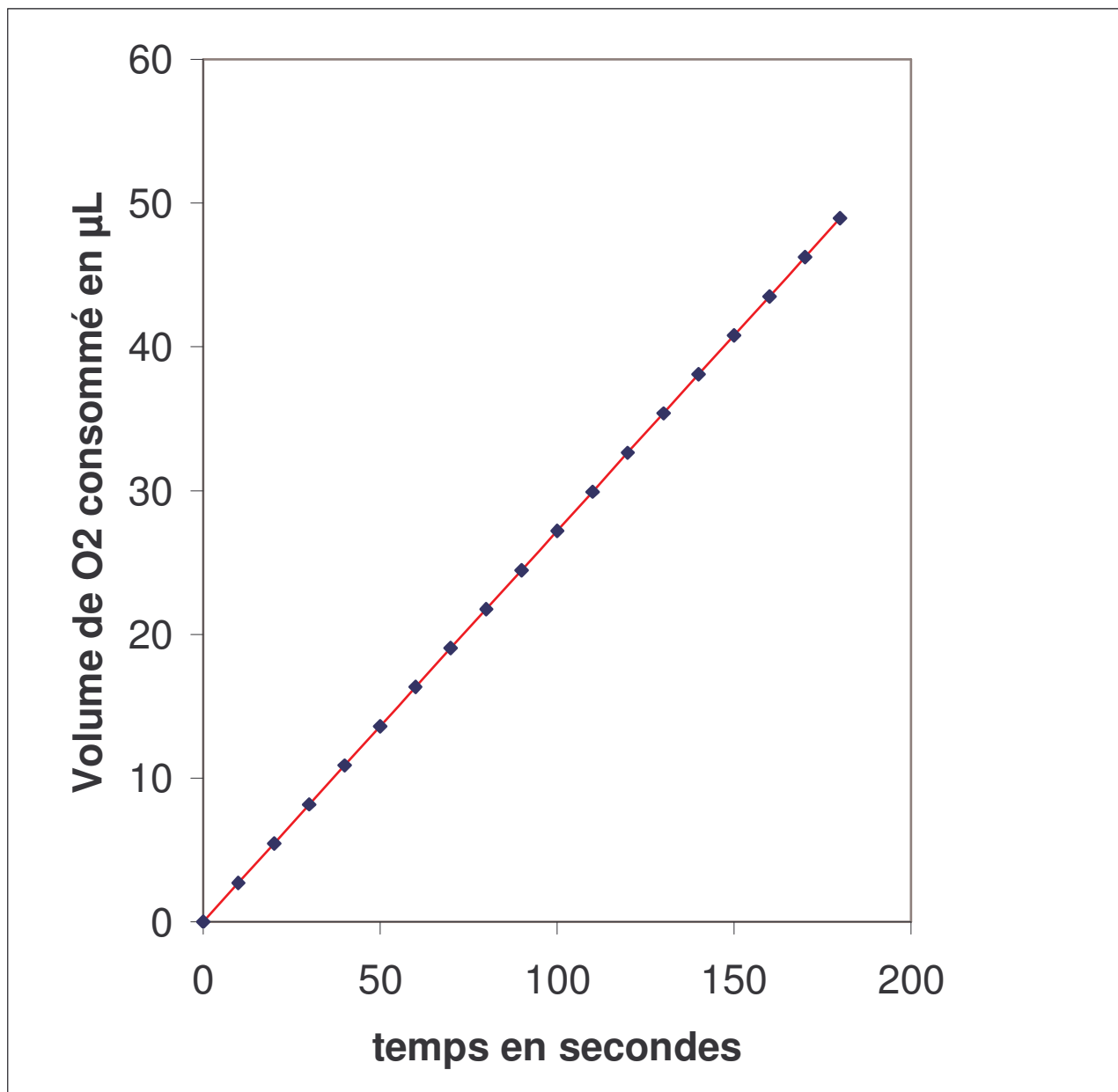


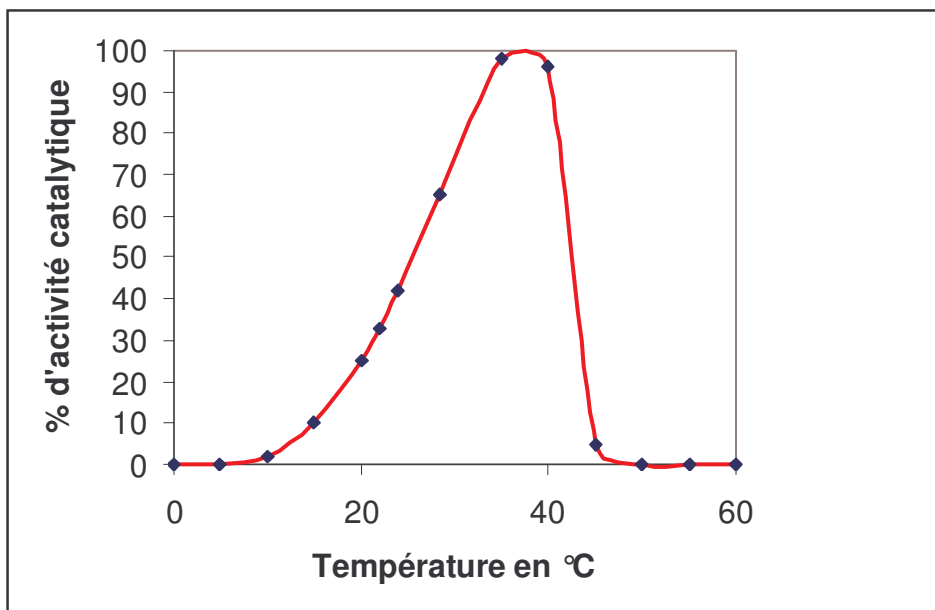
Document 3



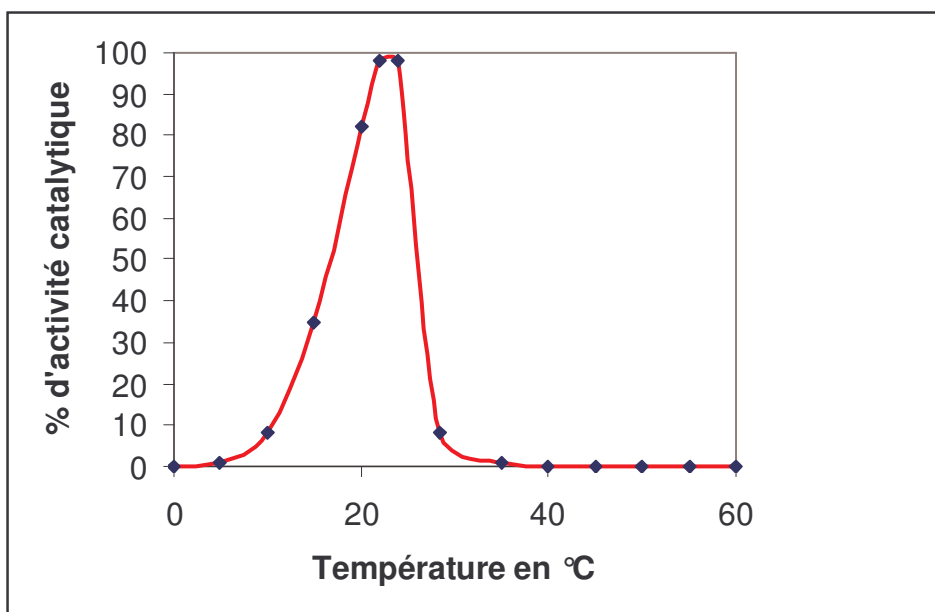
Eumélanines

Synthèse des eumélanines

DOCUMENT 4

DOCUMENT 5

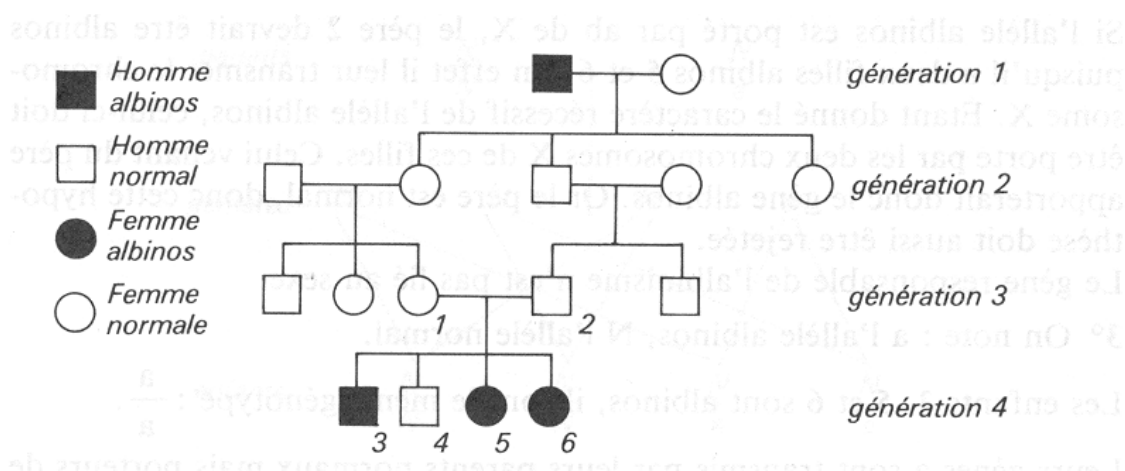
T1 : tyrosinase extraite d'un homme non albinos



T2 : tyrosinase extraite d'un homme albinos

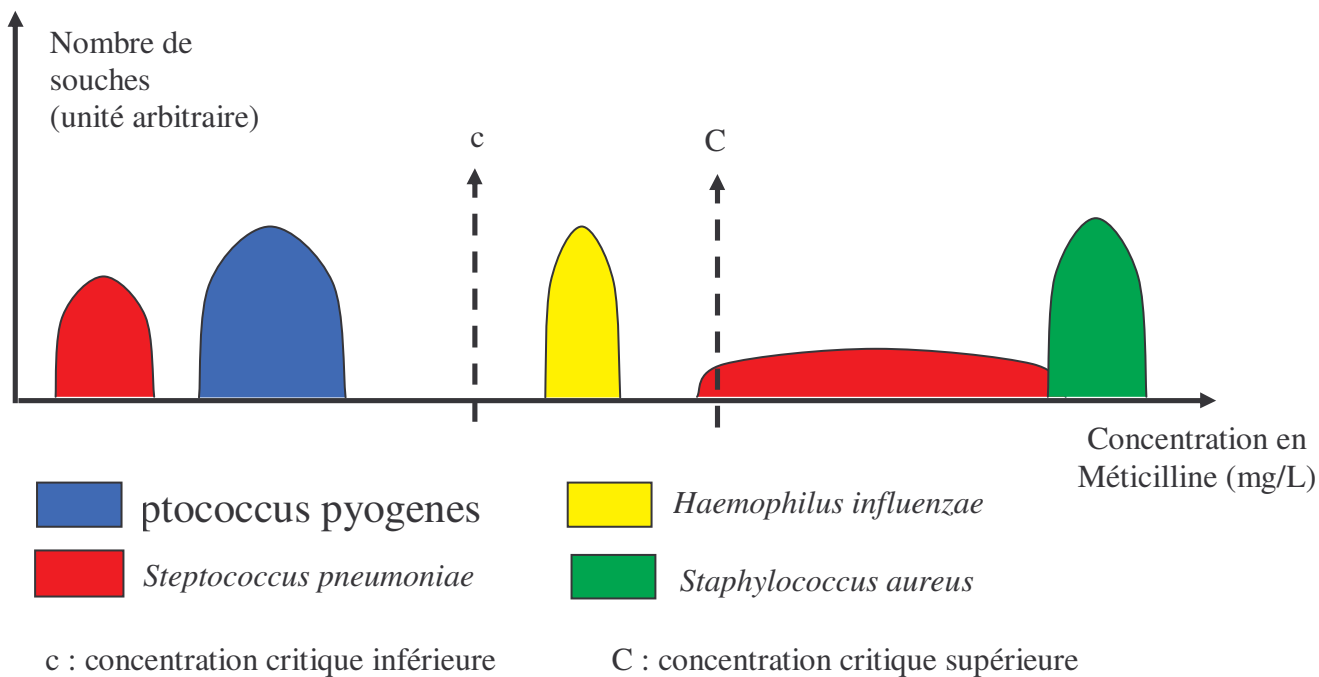
Pourcentage de l'activité catalytique résiduelle en fonction de la température d'incubation

DOCUMENT 6

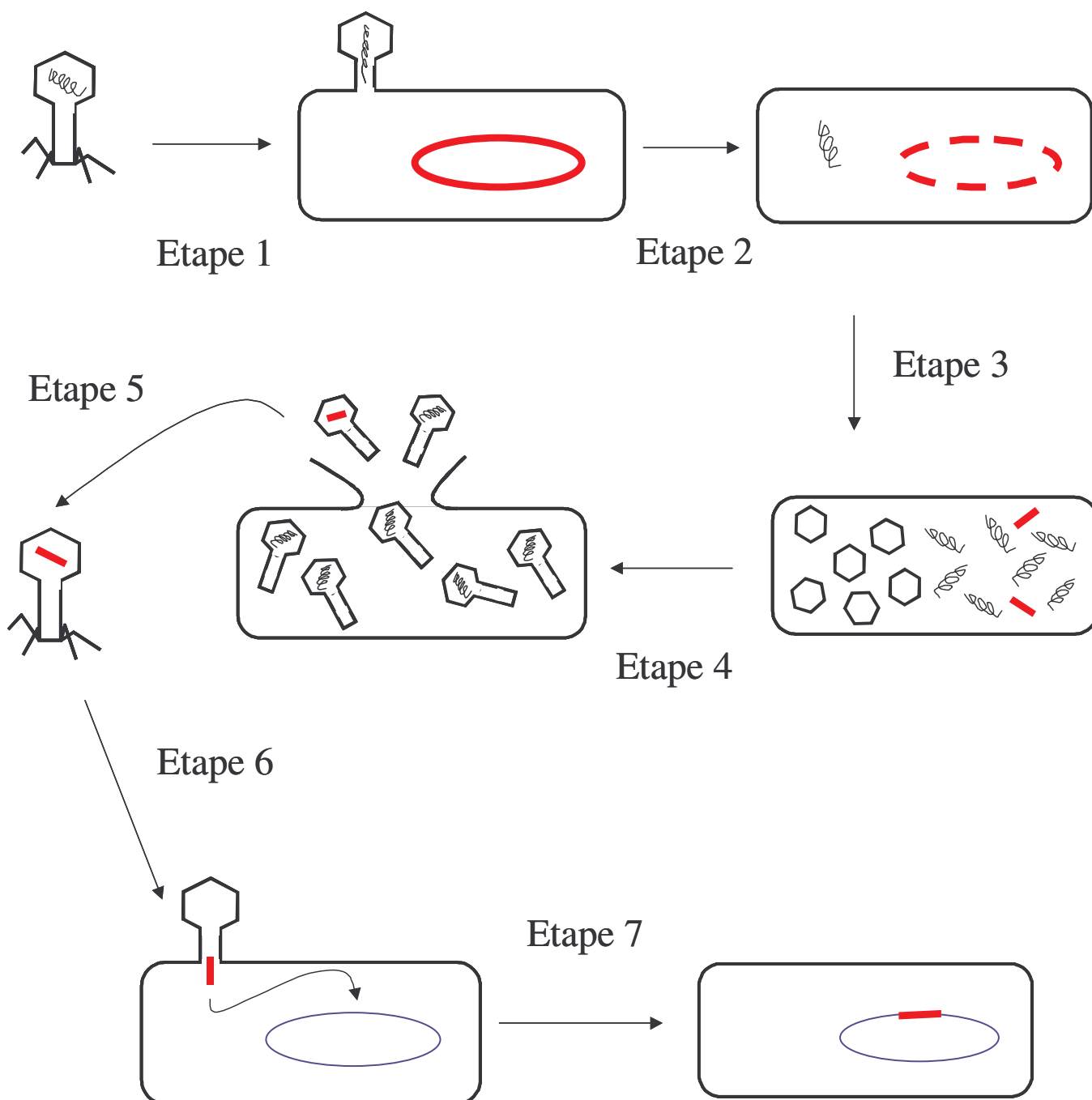


DOCUMENT 7

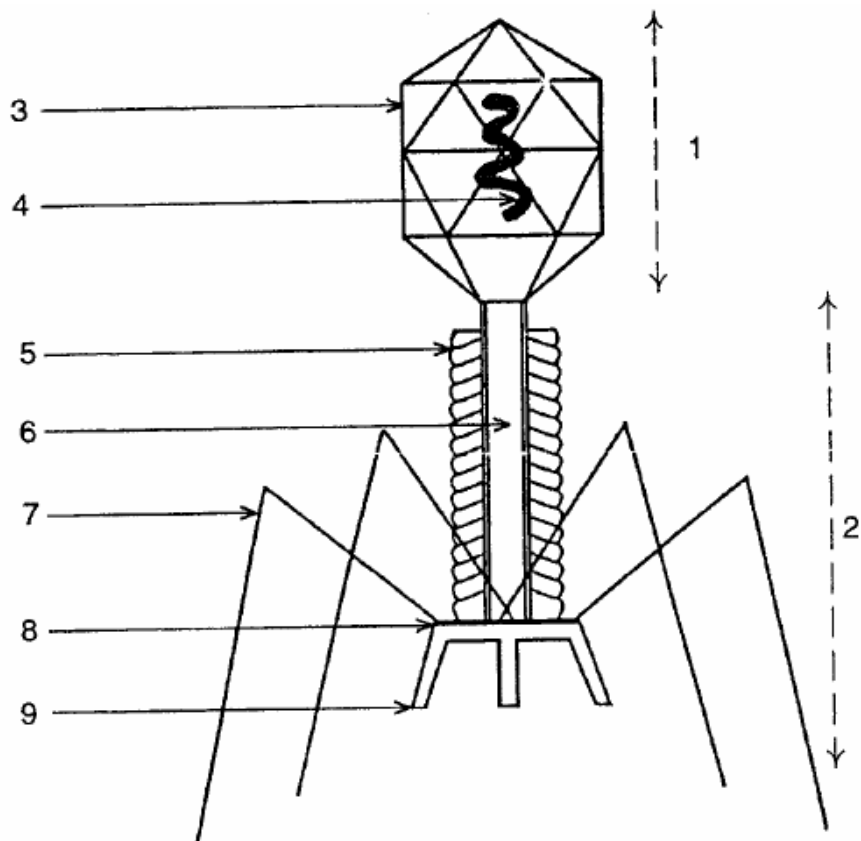
Distribution des CMI de la méticilline pour 4 espèces bactériennes



DOCUMENT 8



DOCUMENT 9

STRUCTURE D'UN BACTERIOPHAGE

Document 10

Contrôle de l'absence de toxicité de trois cosmétiques A, B, C

De la peau reconstituée est placée dans un milieu de culture en boîte de Pétri, chaque boîte constitue 1 essai.

L'étude de chaque cosmétique nécessite un lot de 3 essais.

Chacun des 3 essais est recouvert de 1,5 μ L de cosmétique puis traité de la manière suivante :

- le premier essai n'est pas irradié mais placé 12 heures à l'obscurité et à température ambiante.
- le deuxième essai est irradié avec 6 Joules d'UVA par centimètres carré (J UVA/ cm²) pendant 12 heures,
- le troisième essai est irradié avec 12 J UVA/cm² pendant 12 heures,

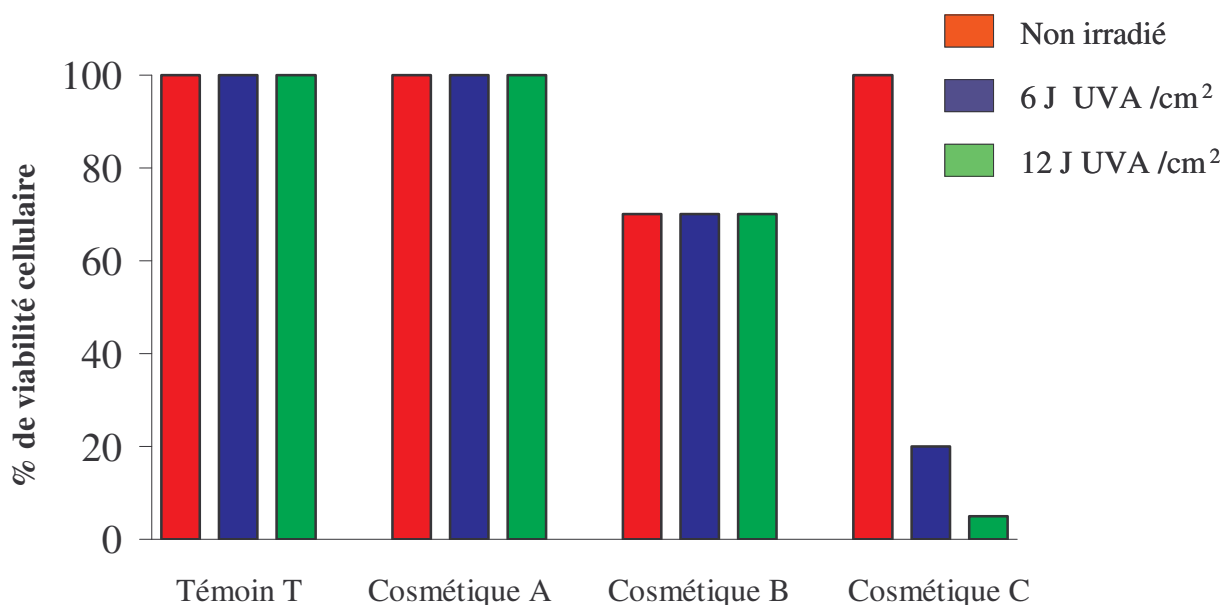
Un lot témoin T sans produit cosmétique est traité dans les mêmes conditions.

Les différents lots sont ensuite transférés dans un nouveau milieu de culture contenant une solution de MTT (Méthyl Thiazol Tétrazolium) à 0,5 mg/mL et incubés 3 heures à 37°C.

Le MTT est un révélateur de viabilité cellulaire. Il est réduit par la cellule vivante en un composé capable d'absorber spécifiquement à une longueur d'onde de 540 nm.

Après incubation, le MTT est extrait et on détermine l'absorbance à 540 nm pour chaque essai.

Le pourcentage de viabilité est calculé, ce qui permet de construire l'histogramme ci-dessous.



Document 11

Suivi microbiologique des cosmétiques

Différents contrôles de stérilité sont pratiqués lors de la fabrication puis du conditionnement des cosmétiques.

Après conditionnement (tubes, flacons, pots...), plusieurs analyses sont entreprises, chacune espacée de une à deux semaines. Ce sont des analyses qualitatives (présence ou absence de micro-organismes).

Si l'action des conservateurs est efficace, la disparition pratiquement totale des micro-organismes est observée dans un bref délai.

En tout état de cause, pour les micro-organismes **non pathogènes**, les cosmétiques sont jugés conformes si le nombre d'UFC par mL ou par g de produit est inférieur à 1000 unités, et jugés satisfaisants si ce nombre est inférieur à 100 unités.

Document 12

COMPOSITION ET PREPARATION DU MILIEU LT 100

Composition

Lécithine d'œuf	10 g
Tween 80.....	50 g
Triton X 100	10 g
Eau distillée Q.S.P	1000 mL

Préparation

Faire fondre à feu doux la lécithine d'œuf dans un peu d'eau distillée.
Ajouter ensuite les autres composants et amener à ébullition.

Ajout au bouillon trypto-caséine-soja

Ajouter 100 mL de milieu LT 100 à 1 L de bouillon trypto-caséine-soja

Document 13

Résultat d'un dénombrement de bactéries aérobies mésophiles dans un lot défectueux de cosmétique

dilution	1/10	1/100	1/1000
Nombre de colonies (essai 1)	270	38	11
Nombre de colonies (essai 2)	375	43	4

DOCUMENT 14

Chez l'Homme ayant subi une greffe de peau venant d'un autre individu, on peut constater l'évolution suivante :

- dans un premier temps le greffon se vascularise (les vaisseaux sanguins contenus dans le derme du receveur colonisent le greffon),
- vers le cinquième jour le greffon s'épaissit, il est peu à peu envahi par des lymphocytes,
- vers le dixième jour, l'afflux sanguin cesse, le greffon se nécrose, noircit et est rapidement rejeté.

DOCUMENT 15

Si l'on irradie la peau des receveurs avec des rayons ultra-violet, les cellules de Langerhans, plus fragiles que les kératinocytes, disparaissent en grand nombre et la survie du greffon est prolongée.

DOCUMENT 16

Silberberg a étudié les allergies de contact. Il a montré que la deuxième application d'un même allergène (exemple : chrome, nickel, sels d'or, formaldéhyde...) sur la peau (d'un Homme ou d'un animal) entraîne successivement les phénomènes suivants :

- augmentation du nombre de cellules de Langerhans épidermiques qui portent l'allergène à leur surface (2 à 3 heures après l'exposition à l'allergène);
- migration de ces cellules de Langerhans vers les ganglions lymphatiques où leur nombre augmente (4 à 6 heures après l'exposition);
- établissement de contact entre les cellules de Langerhans et les lymphocytes présents dans les ganglions lymphatiques;
- destruction des cellules portant l'allergène.