

# Biologie appliquée à l'esthétique

## CORRIGÉ TYPE

---

### LES PRODUITS ÉCLAIRCISSANTS

L'emploi de produits visant à éclaircir la peau connaît un essor inquiétant dans certaines communautés. En effet, ceux-ci contiennent des substances potentiellement nocives, comme l'hydroquinone. Les utilisateurs s'exposent donc à des risques d'affections dermatologiques ou autres.

L'hydroquinone est un composé aromatique dérivé du phénol, elle est usitée dans l'industrie pour ses propriétés antioxydantes.

Dans les produits cosmétiques, l'hydroquinone permet d'éclaircir les taches sombres qui surgissent sur la peau. Les crèmes éclaircissantes sont illégales en France. Certaines contiennent jusqu'à 22 % d'hydroquinone alors que la dose pour un usage médical ne doit pas dépasser 2 %.

On rappelle que le processus de dépigmentation de la peau peut s'expliquer par l'inhibition de la mélanogénèse.

### LA MÉLANOGENÈSE

#### 1. Définissez la mélanogénèse. 1 point

La mélanogénèse est le processus de synthèse de la mélanine et de son transfert aux kératinocytes par les mélanocytes ; cela donne leur couleur à la peau, aux cheveux et à l'iris de l'œil.

#### 2. Indiquez : 0,75 point

- le nom de la cellule responsable de la fabrication de la mélanine : le mélanocyte ;
- le nom de l'organite, lieu de synthèse du pigment mélanique : le mélanosome ;
- le nom du composé à l'origine de la synthèse de la mélanine : la tyrosine (acide aminé apporté par l'alimentation).

L'inhibition de la mélanogénèse par l'hydroquinone s'opère :

- soit en agissant sur la tyrosinase ;
- soit par la libération de radicaux libres de semiquinone qui sont toxiques pour les mélanosomes.

#### 3. Définissez et expliquez la DOPA réaction. 1 point

C'est le processus de synthèse qui change la tyrosine en DOPA grâce à une enzyme, la tyrosinase, puis en dopaquinone. La dopaquinone est transformée, après des réactions chimiques complexes, soit en eumélanine, soit en phaéomélanine.

#### 4. En notant que l'hydroquinone a une structure analogue à celle des précurseurs de la mélanine, à savoir la tyrosinase et la DOPA, proposez une hypothèse sur le mécanisme d'action de l'inhibition de la mélanogénèse. 2 points

L'hydroquinone, dont la structure est analogue à celle de la DOPA, va se lier à la tyrosinase, empêchant ainsi son action sur la DOPA (compétition entre la DOPA et l'hydroquinone). Celle-ci ne sera donc pas transformée en dopaquinone et, par la suite, en mélanine, d'où l'inhibition de la mélanogénèse.

Les mélanines sont des polymères constituant un groupe de pigments qui colorent la peau, les cheveux et les poils.

En fonction de leur structure chimique et de leur couleur, les pigments mélaniques sont regroupés en deux familles.

**5. Nommez et caractérisez ces deux familles. 2 points**

Il y a deux types de mélanines, chimiquement différentes :

- les eumélanines : ce sont des pigments brun-noir contenant du soufre. Ils donnent des couleurs sombres ;
- les phaéomélanines : il s'agit de pigments jaunes ou rouge-brun qui renferment une concentration plus forte de soufre et sont responsables des couleurs claires.

Ces deux familles de mélanines se retrouvent aussi bien chez les individus de couleur de peau blanche que chez les individus de couleur de peau noire.

**6. Expliquez ce qui fait la différence de couleur entre une peau blanche et une peau noire. 2 points**

La différence de couleur entre un individu à la peau blanche et un individu à la peau noire réside dans le fait que chez celui à la peau blanche, les mélanosomes sont détruits par paquets au fur et à mesure de l'ascension des kératinocytes alors qu'ils persistent jusqu'à la couche cornée de l'épiderme chez celui à la peau noire.

### LES CANCERS CUTANÉS

Selon les spécialistes en dermatologie, l'utilisation prolongée d'un produit contenant de l'hydroquinone endommage les tissus conjonctifs, laissant apparaître des taches brunes sur la peau ou, pire, des vergetures irréversibles. Ces produits accélèrent le vieillissement de la peau. Celle-ci perd sa protection naturelle contre les rayons UV du soleil et s'expose à différents types de cancers de l'épiderme.

**1. À l'aide de vos connaissances, justifiez le risque d'apparition de cancers cutanés lors de l'emploi prolongé des crèmes éclaircissantes contenant de l'hydroquinone. 2 points**

L'une des principales causes de cancers cutanés est le rayonnement UV.

Les crèmes éclaircissantes renfermant de l'hydroquinone agissent en inhibant la mélanogenèse, donc la production de mélanine.

Or, nous savons que le rôle majeur des mélanines est de protéger la peau contre les effets néfastes des rayons UV et d'empêcher ainsi le développement de cancers cutanés. D'où le risque d'apparition de ce type de cancers lors de l'utilisation de ces crèmes.

Les cancers, ou tumeurs malignes, peuvent être classés en deux catégories : les mélanomes et les épithéliomas. Les épithéliomas se subdivisent en épithéliomas basocellulaires et en épithéliomas spinocellulaires.

**2. Sous forme de tableau, comparez les caractéristiques de chacun de ses types de cancers (nature des cellules prolifératives, signes cutanés spécifiques, évolution, principales localisations et populations à risque). 6 points**

Tableau n°1 Les différents types de cancers

	MÉLANOMES	ÉPITHÉLIOMAS	
		SPINOCELLULAIRES	BASOCELLULAIRES
<b>Nature des cellules impliquées</b>	Mélanocytes	Kératinocytes de la couche épineuse ou de Malpighi.	Kératinocytes de la couche basale.
<b>Signes cutanés caractéristiques</b>	Une petite tache pigmentée au début qui, par la suite, évolue en acquérant des contours irréguliers, une couleur modifiée et du relief.	Se développent sur des lésions dyskératosiques.	Petite papule claire ou rosée qui change d'aspect en grandissant.
<b>Évolution</b>	La lésion croît en taille et en profondeur jusqu'à atteindre le derme profond.	Enclavée dans le derme, la tumeur se développe très rapidement.	Se développe localement, sans atteindre les régions voisines.
<b>Principales localisations</b>	Peuvent siéger sur tout le corps.	Les zones exposées au soleil.	
<b>Population à risque</b>	Les sujets à peau claire et qui reçoivent de fortes doses d'UV.	Les personnes âgées et les personnes travaillant au soleil.	

**3. Expliquez la règle à appliquer pour le dépistage précoce du mélanome. 1 point**

Pour le dépistage précoce du mélanome, on peut avoir recours à la règle de l'ABCDE :

- A comme Asymétrie : la tache est asymétrique ;
- B comme Bords : les bords de la tache sont irréguliers ;
- C comme Couleur : la couleur est non homogène ;
- D comme Diamètre : le diamètre est plus grand que celui des nævi (6 mm environ) ;
- E comme Évolution : contrairement aux nævi, la tache se modifie dans le temps.

**4. La prévention des cancers cutanés peut se diviser en prévention primaire et en prévention secondaire : expliquez ces deux types de préventions. 1 point**

La prévention primaire consiste à éviter l'exposition à un agent cancérigène (l'exposition prolongée aux rayons solaires, les cabines de bronzage, etc.) afin d'éviter le développement du cancer.

La prévention secondaire inclut le dépistage et la détection précoce pour améliorer le pronostic.

**LES ALLERGIES**

Les crèmes éclaircissantes sont susceptibles de contenir des dérivés induisant des réactions allergiques.

**1. Donnez la définition de l'« allergie » ou « hypersensibilité ». 0,25 point**

Les allergies sont l'expression d'un dysfonctionnement du système immunitaire. Il s'agit d'une hypersensibilité de l'organisme à des substances, généralement inoffensives et présentes dans l'environnement.

**2. Expliquez de manière succincte les allergies de type I et de type IV (composants de l'immunité mis en jeu). 1 point**

Dans les allergies de type I, les effets commencent à se faire sentir quelques secondes après le contact avec l'allergène (exemple : urticaire). Les IgE jouent un rôle prépondérant dans ce type d'allergie. En cas de prédisposition particulière et de contact avec l'allergène (exemple : pollen, fraise), l'organisme réagit par la formation en très grande quantité d'immunoglobulines de type E.

Les hypersensibilités de type IV regroupent les réactions qui apparaissent plus de 12 heures après le contact avec l'antigène (exemple : eczéma de contact). Ce type d'hypersensibilité repose sur l'interaction entre un antigène et les lymphocytes T. Ici, les anticorps ne jouent aucun rôle.