

S23 - Penetration cutanee et efficacite des actifs

Corrige de l'evaluation formative

Exercice 1 (3 points)

1. La voie **intercellulaire** est la voie principale (~95 %). L'actif circule en **zigzag** dans le **ciment lipidique** (ceramides, acides gras, cholesterol) qui occupe l'espace entre les corneocytes. (1 pt)
2. Le ciment lipidique est **defavorable** a la penetration de la cafeine. Le ciment est **lipophile** (compose de lipides) alors que la cafeine est **hydrophile** ($\log P = -0,1$). Il y a une incompatibilite de polarite : la cafeine a du mal a traverser un milieu lipidique. (1 pt)
3. Oui, la masse de 194 Da est **tres favorable**. La regle indique que les molecules de masse < 500 Da traversent mieux la couche cornee. 194 Da est bien en dessous de cette limite, ce qui compense partiellement le caractere hydrophile. (1 pt)

Exercice 2 (4 points)

4. La couche cornee tres fine du contour des yeux (0,05 mm) est **favorable** : moins il y a de couches de corneocytes et de ciment a traverser, plus la penetration est rapide et facile. C'est un **facteur naturel** qui favorise la penetration. (1 pt)
5. Le propylene glycol est un **promoteur d'absorption** : il desorganise partiellement les bicouches lipidiques du ciment intercellulaire, creant des espaces qui facilitent le passage des molecules hydrophiles comme la cafeine. (1 pt)
6. Le serum a 5 % permet une meilleure penetration. Selon la **loi de Fick**, la vitesse de diffusion est proportionnelle au **gradient de concentration** : plus la difference de concentration entre la surface (5 %) et l'interieur de la peau (environ 0 %) est grande, plus la diffusion est rapide. A 5 %, le gradient est 5 fois plus eleve qu'a 1 %. (1 pt)

7. L'emulsion E/H (phase continue = huile) cree un **film occlusif** a la surface de la peau. Ce film empeche l'evaporation de l'eau cutanee : la couche cornee se **gorge d'eau**, le ciment lipidique gonfle et devient plus permeable. Cette **occlusion** favorise la penetration de la cafeine en assouplissant la barriere cutanee. (1 pt)

Exercice 3 (3 points)

8. Exemple :

La cafeine ($M = 194 \text{ Da}$, $\log P = -0,1$) est une petite molecule hydrophile. Bien que son caractere hydrophile soit defavorable face au ciment lipidique (lipophile), sa tres faible masse ($194 \text{ Da} \ll 500 \text{ Da}$) lui permet de traverser la couche cornee. La zone du contour des yeux possede une couche cornee exceptionnellement fine ($0,05 \text{ mm}$), ce qui reduit la barriere a franchir. La formulation renforce la penetration par trois leviers : le propylene glycol (promoteur d'absorption, perturbe transitoirement / fluidifie les bicouches lipidiques du ciment intercellulaire), la concentration a 5 % (gradient de concentration eleve, loi de Fick), et la forme E/H (occlusion, hydratation de la couche cornee). L'ensemble de ces facteurs naturels et galeniques assure une penetration efficace de la cafeine.

Grille : forme galenique reliee a la penetration (1 pt) + facteurs cites et explique (1 pt) + vocabulaire technique et fluidite (1 pt)