

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** à 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 incompatibilité de polarité : la cafeine a du mal à traverser un milieu lipidique. (1 pt)
3. Oui, la masse de 194 Da est **tres favorable**. La règle indique que les molécules de masse < 500 Da traversent mieux la couche corne. 194 Da est bien en dessous de cette limite, ce qui compense partiellement le caractère hydrophile. (1 pt)

Exercice 2 (4 points)

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

7. L'emulsion E/H (phase continue = huile) cree un **film occlusif** a la surface de la peau. Ce film empêche l'évaporation de l'eau cutanée : la couche cornée se **gorge d'eau**, le ciment lipidique gonfle et devient plus perméable. Cette **occlusion** favorise la penetration de la caféine en assouplissant la barrière cutanée. (1 pt)

Exercice 3 (3 points)

8. Exemple :

La caféine ($M = 194 \text{ Da}$, $\log P = -0,1$) est une petite molécule hydrophile. Bien que son caractère hydrophile soit défavorable face au ciment lipidique (lipophile), sa très faible masse ($194 \text{ Da} << 500 \text{ Da}$) lui permet de traverser la couche cornée. La zone du contour des yeux possède une couche cornée exceptionnellement fine (0,05 mm), ce qui réduit la barrière à franchir. La formulation renforce la penetration par trois leviers : le propylène glycol (promoteur d'absorption, perturbe temporairement / fluidifie les bicouches lipidiques du ciment intercellulaire), la concentration à 5 % (gradient de concentration élevé, loi de Fick), et la forme E/H (occlusion, hydratation de la couche cornée). L'ensemble de ces facteurs naturels et galéniques assure une penetration efficace de la caféine.

Grille : forme galénique reliée à la penetration (1 pt) + facteurs cités et expliqués (1 pt) + vocabulaire technique et fluidité (1 pt)