

Exercice 2. Cholestérol et maladie cœliaque

1. Le cholestérol ne présente qu'un groupe hydroxyle OH susceptible d'établir des liaisons de type hydrogène avec les molécules d'eau présentes dans le sang.

Il est donc peu soluble dans le sang

2. Dans le document 1, on m'indique que lorsque le LDL-cholestérol (LDL) est en excès dans le sang, il se dépose sur la paroi des artères, participe à la formation de plaques d'athérome qui entraînent une gêne à la circulation du sang allant jusqu'à entraîner des accidents cardiovasculaires. C'est pourquoi il est appelé « mauvais cholestérol »
3. Un nanomédicament est une molécule thérapeutique contenue dans une particule mesurant entre quelques dizaines et quelques centaines de nanomètres.
4. On a donc deux types de traitements :
 - Le traitement classique à l'aide des statines :
 - Avantage : traitement connu qui s'est révélé sûr et efficace ;
 - Inconvénient : hausse de la glycémie et du diabète type 2 (mais l'effet est très limité)
 - Le traitement prometteur à l'aide de nano capsules :
 - Avantage : action ciblée et induit moins d'effets secondaires ;
 - Inconvénient :
5. Dans une échographie Doppler on utilise des ultrasons.
6. On donne la relation

$$\Delta f = \frac{2 \times f_E \times v \times \cos\theta}{c}$$

Ce qui donne

$$v = \frac{\Delta f \times c}{2 \times f_E \times \cos\theta}$$

7. On va calculer la vitesse des globules rouges à l'aide des données :

$$v = \frac{\Delta f \times c}{2 \times f_E \times \cos\theta} = \frac{1500 \times 1,57 \times 10^3}{2 \times 3,0 \times 10^6 \times 0,707} = 0,555 \text{ m/s} \approx 0,56 \text{ m/s}$$

8. On reprend le calcul précédent, mais pour les deux valeurs extrêmes des angles :

- Pour un angle de 40°, on trouve :

$$v = \frac{\Delta f \times c}{2 \times f_E \times \cos\theta} = \frac{1500 \times 1,57 \times 10^3}{2 \times 3,0 \times 10^6 \times 0,77} = 0,51 \text{ m/s} = 510 \text{ mm/s}$$

- Pour un angle de 50°, on trouve :

$$v = \frac{\Delta f \times c}{2 \times f_E \times \cos\theta} = \frac{1500 \times 1,57 \times 10^3}{2 \times 3,0 \times 10^6 \times 0,64} = \frac{0,61 \text{ m}}{\text{s}} = 610 \text{ mm/s}$$

D'après nos calculs, la vitesse d'écoulement est donc comprise entre 510 mm/s et 610 mm/s.

Le document 4 référence les vitesses dans différentes artères et au maximum la vitesse est de 500 mm/s.

Le rétrécissement d'un vaisseau sanguin, lié à la présence de plaques d'athéromes, induit une augmentation de la vitesse d'écoulement du sang.

L'artère explorée présente donc des plaques d'athérome.