

Lire le texte suivant :

« Une journée difficile, docteur Watson ? » s'enquit mon ami avec sollicitude, tandis que je déposais avec lassitude ma trousse de médecin sur la table basse tout en jetant un regard d'envie vers la carafe.

Une telle marque de sympathie est toujours la bienvenue de la part d'un compagnon de labeur, mais elle agace un peu venant d'un homme encore en pantoufles et robe de chambre à cinq heures passées, qui a consacré la journée à une de ses fréquentes expériences de chimie, son jouet d'adulte en quelque sorte. Mais j'avais déjà eu ma part d'amertume cet après-midi, et la tentation de répliquer vivement rivalisa avec le besoin de déposer mon fardeau, dans l'espoir secret de recueillir sympathie et conseil.

« En fait, Holmes, un jour comme les autres, jusqu'à ma dernière visite : une dame d'âge moyen avec des douleurs chroniques à l'estomac. Non que ce soit un cas déconcertant : si elle voulait bien m'écouter et accepter une intervention mineure, elle se porterait beaucoup mieux. Mais son esprit est fermé à mes conseils.

- Elle n'a pas confiance dans le corps médical ?

- Elle pense que nous les médecins avons notre rôle à jouer. Le problème est qu'elle est sous l'influence d'un charlatan des plus sinistres, un homme qui croit à la guérison par les cristaux et aux remèdes homéopathiques. J'ai vu son attelage, une jolie calèche à deux chevaux, partir quand j'arrivais pour ma visite. C'est un homme riche, bien habillé, avec une allure imposante - bien plus impressionnant que moi, je n'ai pu m'empêcher de le ressentir.

- Sans nul doute, ses vêtements élégants et son bel attelage ont été financés par plus d'un patient crédule! Que prescrit donc ce charlatan à cette dame?

- Eh bien, il affirme que ses douleurs proviennent de substances toxiques qu'elle a dû absorber quand elle était petite fille. Et son remède est très inquiétant : il prétend qu'elle doit avaler une solution très diluée de ces poisons - plomb, arsenic, belladone, tous les poisons communs auxquels vous pouvez songer. Et aussi improbable que cela paraisse, sa confiance en lui est telle qu'elle a commencé à suivre quotidiennement ce traitement.

- Cela semble de nature à faire empirer rapidement les choses. Ce pourrait presque devenir une affaire pour moi, Watson ! Quand vous dites que son remède est très dilué, de quel degré de dilution s'agit-il ?

- Considérable, sinon je serais beaucoup plus inquiet. Il assure partir d'un récipient rempli de poison pur, en verser les neuf dixièmes et les remplacer par de l'eau. Puis il répète la procédure, pour passer d'une solution à dix pour cent à une solution à un pour cent, et il recommence ainsi pendant trente étapes successives.

- C'est certainement prendre là des précautions exagérées. Une dilution d'un facteur dix, répétée trente fois. Donc le rapport final entre le poison et l'eau dans le récipient serait de un à mille milliards de milliards de milliards, un suivi de trente zéros. Je pense que la manière dont les savants expriment un tel nombre, dix à la puissance trente, est nettement plus pratique. C'est une dilution équivalant à - laissez-moi réfléchir : si le récipient de départ avait une capacité de un litre, il devrait le mélanger avec un volume d'eau de un million de kilomètres de côté. Eh bien Watson, sa solution est infiniment plus diluée que s'il avait versé le récipient dans l'océan Pacifique, bien mélangé le tout, et rempli récipient du mélange. Au moins, vous pouvez être assuré que sa potion est inoffensive !

- Alors tant mieux, mais néanmoins, si je ne parviens pas à persuader ma patiente d'accepter un traitement plus efficace, elle risque d'être bientôt perdue. »

Sherlock Holmes fronça les sourcils, et resta silencieux une minute environ, les doigts joints.

**A lire !**

d'après L'étrange affaire du chat de M<sup>me</sup> Hudson de Colin Bruce.

## Répondre aux questions suivantes :

1. Quels sont les deux personnages principaux de l'histoire ?
2. Expliquer pourquoi le docteur Watson a raison d'être inquiet au sujet de sa patiente.
3. Schématiser la manipulation de laboratoire qui permet d'obtenir une solution aqueuse diluée 10 fois à partir d'une solution mère très concentrée d'arsenic (qui est un poison très violent). Bien préciser le matériel.
4. L'arsenic se présente le plus souvent sous forme d'une poudre solide de trioxyde d'arsenic de formule  $As_2O_3$ . Une solution aqueuse de trioxyde d'arsenic est saturée lorsqu'elle contient 37,0 g de soluté par litre de solution. Le docteur « charlatan » prépare un volume  $V_0 = 1,00$  L d'une telle solution de poison.
  - a. Que signifie que la solution est saturée ?
  - b. Quelle est la concentration en masse (en  $g.L^{-1}$ ) en trioxyde d'arsenic de la solution préparée ?
  - c. Peut-on préparer une solution de poison plus concentrée ?
5. On dilue la solution mère de concentration molaire  $C_0$  selon la méthode indiquée dans le texte et on note les concentrations en masse des solutions filles successives :  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_{30}$ . Calculer :
  - a. la concentration (en  $g.L^{-1}$ )  $C_1$  de la solution diluée 10 fois.
  - b. combien de fois est diluée la solution de concentration  $C_2$ .
  - c. combien de fois est diluée la solution de concentration  $C_{30}$ .

## Données :

masse d'un nucléon :  $m_n = 1,67 \times 10^{-27}$  kg ; utilisation de la classification périodique recommandée...

6. Déterminer la masse d'une seule molécule de poison  $As_2O_3$  puis calculer :
  - a. le nombre  $N_0$  de molécules de poison  $As_2O_3$  présentes dans 1,00 L de solution mère préparée par le docteur « charlatan ».
  - b. le nombre  $N_1$  de molécules de poison  $As_2O_3$  présentes dans 1,00 L de solution de concentration molaire  $C_1$ .
  - c. le nombre  $N_2$  de molécules de poison  $As_2O_3$  présentes dans 1,00 L de solution de concentration molaire  $C_2$ .
  - d. le nombre  $N_{30}$  de molécules de poison  $As_2O_3$  présentes dans 1,00 L de solution de concentration molaire  $C_{30}$ .
7. A partir de tous ces résultats, expliquer la phrase de Sherlock Holmes : « Au moins, vous pouvez être assuré que sa potion est inoffensive ! ».

## Revenons à l'actualité :

Expliquer en 10 lignes pourquoi il y a aujourd'hui des *débats importants\** dans la société concernant la médecine homéopathique. Donner les arguments de ceux qui se déclarent « pour l'homéopathie » et de ceux qui se déclarent « contre l'homéopathie ».

\* Voir les 2 articles en lien :

<http://bit.ly/TXThom2>

<http://bit.ly/TXThom1>



*"Tu te rends compte ! Pas plus d'une molécule active pour dix milliards de flacons, et je suis sûr que c'est moi qui l'ai eue"*