

Un devoir fait à la maison est l'occasion de s'entraîner à la rédaction, à l'exposé clair des raisonnements, au soin qu'on apporte à sa copie !

Exercice 1 L'extraction du principe actif d'une plante : étude de documents

De nombreux médicaments sont d'origine végétale, comme la quinine. On se propose ici d'étudier les techniques utilisées pour extraire les espèces chimiques actives. À l'aide des documents ci-dessous et de vos connaissances, répondre aux questions qui suivent.

A. Un exemple d'extraction à des fins médicamenteuses

Le paludisme est une maladie infectieuse connue depuis l'Antiquité. Afin de lutter contre cette maladie souvent mortelle, les Incas consommaient de la poudre d'écorce d'un arbuste, le quinquina. Cette pratique fut introduite en Europe au milieu du XVII^e siècle. Cependant, l'amertume du quinquina et la variabilité de ses effets thérapeutiques en fonction des récoltes rendaient difficile son usage à grande échelle.

En 1820, les pharmaciens parisiens Pierre Joseph Pelletier et Joseph Caventou parvinrent à isoler la quinine, le principe actif présent dans le quinquina, à partir de l'écorce de l'arbuste. Ils organisèrent rapidement son extraction industrielle (Fig. 1), avec un rendement d'environ 8 %. En 1826, la production annuelle de quinine atteignait 12 tonnes.



Fig. 1 Récolte de quinquina en Amérique du Sud, 1900.

B. Quelques techniques d'extraction à partir de plantes

Il existe plusieurs techniques pour extraire le principe actif d'une plante. En voici quelques-unes.

Pour réaliser une infusion, on fait bouillir le solvant (généralement de l'eau) puis, dès le début de l'ébullition, on retire le récipient de la source de chaleur et l'on ajoute la quantité nécessaire de plante. On laisse ensuite infuser, puis l'on filtre. Cette technique est indiquée lorsqu'on utilise les parties fragiles du végétal, en particulier les fleurs.

Pour réaliser une décoction, on mélange les quantités requises de plante et de solvant, puis l'on chauffe jusqu'à

ébullition, et on laisse bouillir quelques instants. Le mélange est ensuite filtré après refroidissement. Cette technique permet une extraction plus complète que l'infusion, mais ne convient que pour les parties dures des plantes, comme les racines et les écorces.

La macération repose sur le même principe que l'infusion, mais le solvant (alcool, huile ou dichlorométhane, par exemple) est froid. Cette technique convient surtout pour les parties dures des plantes.

- 1) Pourquoi a-t-on cherché à extraire le principe actif du quinquina?
- 2) Quelle masse d'écorce de quinquina était consommée, en 1826, pour une production de 12 tonnes de quinine ?
- 3) *Le Guignolet est une liqueur au goût de cerise. Elle peut être préparée en mettant des guignes, une variété de cerise, dans un mélange froid d'eau sucrée et d'alcool à 90°, pendant 30 jours au moins. Le mélange est ensuite filtré.*
 - a) Effectuer une recherche ou utiliser vos connaissances pour déterminer ce que signifie « alcool à 90° ».
 - b) A quel type d'extraction correspond la préparation du Guignolet ?
- 4) Parmi les trois techniques d'extraction citées dans le texte ci-dessus, laquelle (ou lesquelles) Pelletier et Caventou ont-ils pu utiliser pour extraire la quinine ? Justifier la réponse.



Exercice 2 Dilution d'un fluidifiant

L'acétylcystéine est le principe actif de médicaments utilisés comme fluidifiants des sécrétions bronchiques. Ces dernières sont alors plus facilement évacuées. Les sachets de médicament contiennent 200 mg d'acétylcystéine. Pour prendre son médicament, Stéphane dissout en totalité deux sachets dans un verre d'eau : il obtient une solution de volume $V = 75 \text{ mL}$.

- 1) Calculer la concentration massique C_m en acétylcystéine de la solution obtenue.
- 2) Trouvant le goût trop amer, Stéphane décide d'ajouter 50 mL d'eau et d'y dissoudre un morceau de sucre de masse 6,0 g.
 - a) Déterminer la nouvelle concentration massique C'_m en acétylcystéine de la solution diluée.
 - b) Quelle est concentration massique C''_m en sucre de la solution ?
- 3) Finalement, il ne boit que 100 mL de la solution contenue dans son verre. Quelle masse d'acétylcystéine avale-t-il ?

