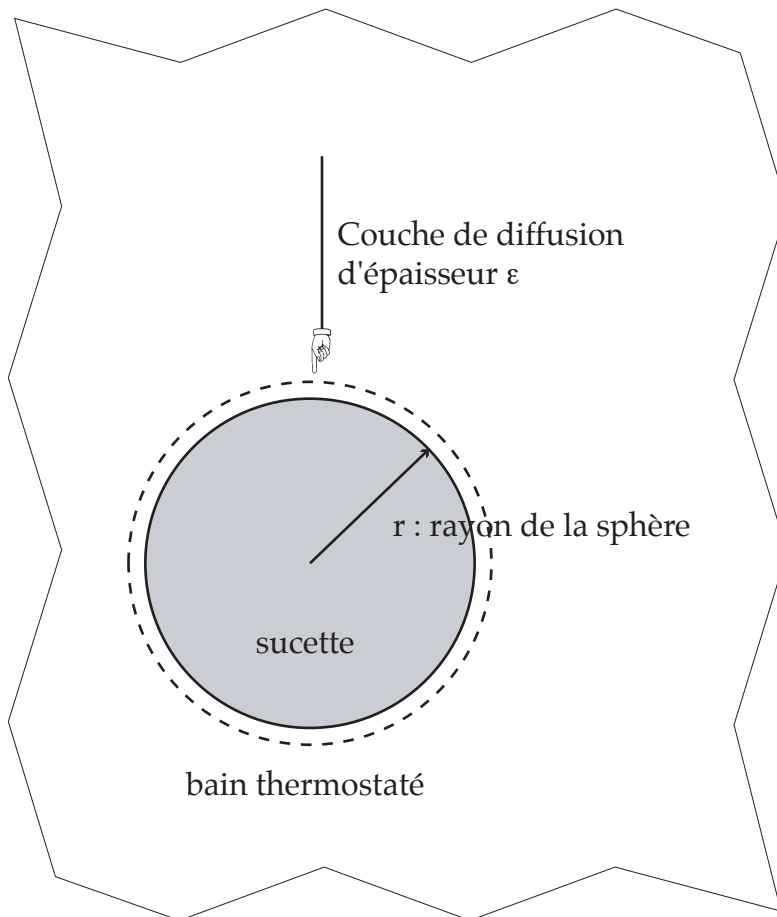


D'après J.Chem.Ed. 78, 4, 2001, p 523

Vitesse de dissolution d'une sucette

1) Le modèle

Afin de simplifier les calculs, on utilisera ici une sucette de forme simple : la sphère.



La sucette est supposée être formée de sucre pur. Elle est plongée dans un bain d'eau à température constante et parfaitement agité. La concentration en sucre de ce bain est prise égale à zéro. À la surface de la sucette existe une couche de diffusion d'épaisseur ϵ . Cette épaisseur ne dépend que de la vitesse d'agitation ; elle sera donc prise comme constante. La concentration en sucre à la surface de la sucette sera prise égale à $c_0 = \text{cste}$. Le phénomène limitant va être la diffusion du sucre dans cette couche, sous l'influence d'une loi de Fick : $\vec{J} = -D\vec{\nabla}c$

- Démontrer que, dans ce modèle la masse de la sucette varie selon une loi du type $m^{1/3} = -k.t + b$.

2) Réalisation

On dispose d'une cuve thermostatée de 10 L. Grâce à un thermomètre à contact, on commence par fixer la température du bain à une valeur proche de la température ambiante. Une pince en bois est disposée au-dessus du bain de façon à pouvoir y accrocher la tige de la sucette.

La sucette est pesée, puis on l'immerge dans l'eau. On déclenche immédiatement le chronomètre. Au bout de 2 min, on sort la sucette, on l'essore à l'aide de papier essuie-tout et on la pèse. On recommence ainsi pendant une vingtaine de minutes. N'oubliez pas de peser la tige de la sucette quand les mesures sont terminées.

On modifie alors la température du bain et on recommence avec une autre sucette. On fera ainsi une série de mesures tous les 10 degrés environ. Pourquoi la vitesse de dissolution varie-t-elle avec la température ? La constante de vitesse suit-elle une loi d'Arrhénius ?