

## Questions

- **Revenez sur la loi de Beer Lambert, nom et unités de epsilon**
- **Conditions d'application de cette loi** Solutions diluées, soit absorbance autour de 1-2 max. Au-delà loi plus linéaire. Prise en compte des interactions intermoléculaires, et agrégation.
- **Valeur minimale d'absorbance ?** Déterminée par capacités spectro. Si absorbance trop faibles, on peut être de l'ordre du bruit de fond (variations de densité locales)
- **Comment fonctionne un spectrophotomètre ?** On envoie une source polychromatique sur un échantillon. La lumière en sortie passe par un système dispersif (prisme ou réseau) et on récupère la lumière d'une seule longueur d'onde à l'aide d'une fente. L'intensité associée à une longueur d'onde est comparée à une intensité de référence pour la même longueur d'onde. En fonction des spectrophotomètres, l'intensité de référence est mesurée en faisant une mesure sur la cuve remplie de solvant ou en faisant une mesure sur une cuve témoin (en séparant le faisceau initial en deux). Le second type est appelé spectrophotomètre à double faisceau. (n.b. L'absorbance est déterminée par comparaison entre l'intensité reçue après échantillon et une intensité de référence.)
- **Est-ce qu'on ne pourrait pas mettre le réactif directement dans le spectro pour gagner du temps ?** Ça poserait deux problèmes : on aurait une solution mal mélangée et des incertitudes plus grandes sur la concentration. Et de toute façon on ne met jamais réactif directement dans un appareil d'analyse.
- **Est-ce que les élèves de terminale sont censés savoir résoudre des équations différentielles ?** Oui, ils voient la résolution des équations d'ordre 1 donc la loi d'ordre 1 est faisable. Ils sont aussi capables de trouver l'expression de  $t_{1/2}$  dans ce cas. **Attention** : les élèves de qui ne suivent ni la spécialité maths ni l'option maths n'auront pas encore abordé la notion d'équation différentielle.
- **Problème de compréhension sur le graphique** On s'est placé tout le temps dans le cas où l'iodure est en excès et on a bien toujours la même concentration initiale en eau oxygénée, à préciser et à mettre sur le graphique. Voir la note "Attention" en rouge.
- **Autres facteurs cinétique ?** Solvant, agitation, soleil (réactions photochimiques, plus particulièrement photocatalysées).
- **C'est quoi la chimie verte ?** Cadre de la chimie qui cherche à avoir une démarche plus respectueuse de l'environnement, on utilise des produits moins toxiques, voies de synthèses avec moins d'étape, meilleur rendement, moins d'énergie. ON DIT "CHIMIE DURABLE".
- **Vous avez dit que lorsqu'on ajoute le catalyseur, il n'y a pas de nouvelle réaction qui se fait. C'est-à-dire ?** Le catalyseur n'apparaît pas dans le bilan bien qu'il apparaisse dans le mécanisme. "Nouvelle réaction" est trop vague. On n'a pas de nouveau bilan réactionnel mais on a un nouveau chemin réactionnel.
- **Est-ce qu'on peut dire que le catalyseur est un facteur cinétique ? C'est ce qui est écrit dans la réf Hachette utilisée.** On ne peut pas. On parle de facteur cinétique pour un paramètre qui accélère une réaction en passant par le même chemin réactionnel. On parle de catalyseur pour une espèce chimique qui accélère une réaction en changeant le chemin réactionnel. Au niveau terminale on n'a pas encore la notion de chemin réactionnel mais on peut faire la différence pour les années suivantes.
- **Élément imposé passé sous silence, revenez dessus.**

- **Comment on amène ça aux élèves ?** Faire un fichier préparé en amont. Faire un TP guidé à partir de ce fichier et de consignes progressives.
- **Autre suivi que spectro possible ?** Oui : conductimétrique, ou titrages pH-métriques successifs à des instants différents.
- **Conditions sur un capteur pour suivi temporel réaction ?** Temps de réponse court devant le temps caractéristique du phénomène. Mesure d'une grandeur qui change avec l'avancement de la réaction et qui est spécifique à la réaction considérée.
- **Crise d'épilepsie en plein cours, que faites vous ?** S'assurer qu'il ne peut pas se blesser. Eloigner tout matériel coupant et si possible le mobilier. Si besoin, déplacer l'élève à un endroit où il ne peut pas se cogner. Envoyer des élèves prévenir l'infirmerie et l'administration. Ne pas brusquer l'élève à la fin de la crise : éviter les attroupements des autres élèves. Permettre à l'élève de rentrer (en général après passage par l'infirmerie. Si l'élève est mineur.e, passage par l'administration pour valider la sortie de classe).

## Commentaires

- Garder la mise en forme avec des critères (partie 1). C'est un réel plus de la leçon.
- Attention craie rouge peu visible
- Avoir en tête de montrer le mieux possible les expériences
- Attention écriture en diagonale sur le tableau
- Prendre des couleurs visibles pour les courbes projetées.
- On préférera le terme de chimie durable à chimie verte.
- Il faut parler du Python. Il faut faire du Python en direct et montrer au jury que l'on maîtrise l'outil.
- Il aurait fallu faire varier la concentration initiale en  $H_2O_2$  et on aurait obtenu le même temps de demi-réaction. c.f. note "Attention".
- De même, un temps de demi-réaction identique n'implique pas la même vitesse (mais la même "vitesse en proportion")
- Avoir un bécher plus haut pour mettre les pipettes dedans et pas que ça goutte partout.
- Montrer que tu sais jouer avec le code
- Justifier le choix des capteurs, c'est attendu dans le programme.
- p76 du Hachette (ou 67) manip sympa.
- Parle un peu plus fort, respire.
- Attention les états de la matière dans les réactions
- Envisager un petit exemple qualitatif sur vitesse des réactions en intro.
- Démontrer ou ne pas démontrer le résultat mathématique : dans le programme il faut savoir le faire pour la désintégration nucléaire.
- Pour Python, la régression linéaire est faite avec numpy. Faisable avec scipy qui permet le choix du modèle pour avoir une réflexion et un regard critique dessus.

## Annexe : code Python

```

### Bibliothèques

import numpy as np
from scipy import stats
import matplotlib.pyplot as plt
plt.rcParams['font.size'] = 20
plt.rcParams['lines.markersize'] = 10

### Grandeurs

epsilon=900 # L/mol/cm
l=1 # cm
K=1/(epsilon*l)*1000 # mmol/L : C=A*K

### Données

l_i,l_f=50,110 # nbr de lignes skip le temps de mettre la cuve \
puis nbr de lignes gardees

tabx=(np.arange(l_f*4)*3+50)/60 # abscisse : 1pt/3secondes
tabx=tabx[5:-5] # On raccourcit car la derivee diminue le nbr de pts.

data=np.loadtxt("Nom_fichier.txt",delimiter=" ",usecols=(1,2,3,4),\
skiprows=l_i,max_rows=l_f)

data=np.reshape(data,(4*l_f,))*K #donnees sur 1 seule ligne

kernel_size = 10
kernel = np.ones(kernel_size) / kernel_size
data = np.convolve(data, kernel, mode='same')[5:-5] # lissage

C=np.amax(data)-data # conversion absorbance to [H2O2]
V=-(C[1:]-C[:-1])/(3) # derivation

### Ajustement avec numpy

a,b=np.polyfit(C[:-1],V,1) # fit lineaire de v=f(c)

### Ajustement avec scipy

a,b,r_value,p_value,std_err=stats.linregress(C[:-1],V)
print(" Coefficient de correlation r^2=",r_value**2)
print(" valeur-p=",p_value)
print(" Ecart-type sigma=",std_err)

### Courbes

plt.figure() # c=f(t)
plt.plot(tabx[:-1],C[:-1]*10**3,"b+",label="$[I^-]_0=1.0\cdot 10^{-1}$ mol/L")

```

```

plt.plot(tabx,122*np.ones_like(tabx),"k")
plt.xlim(0,np.amax(tabx))
plt.ylim(0,10**3*np.amax(data)/1.5)
plt.xlabel("temps (min)")
plt.ylabel("concentration (mmol/L)")
plt.title("$[H_2O_2]=f(t)$")
plt.legend()
plt.show()

plt.figure() # v=f(t)
plt.plot(tabx[:-1],V*10**6,"b",marker="+",linestyle="",\
label="$[I^-]_0=1.0\,10^{-1}$ mol/L")
plt.xlabel("temps (min)")
plt.ylabel("vitesse ($\mu$mol/L/s)")
plt.title("$\frac{d[H_2O_2]}{dt}=f(t)$")
plt.legend()
plt.show()

plt.figure() # v=f(c)
plt.plot(C[:-1]*10**3,V*10**6,"b",marker="+",linestyle="",\
label="$[I^-]_0=1.0\,10^{-1}$ mol/L")
plt.plot(C[:-1]*10**3,(a*C[:-1]+b)*10**6,"b")
plt.xlabel("$[H_2O_2]$ (mmol/L)")
plt.ylabel("$\frac{d[H_2O_2]}{dt}$ ($\mu$mol/L)")
plt.title("$\frac{d[H_2O_2]}{dt}=[H_2O_2]$")
plt.legend()
plt.show()

```