Les spectromètres « maison »

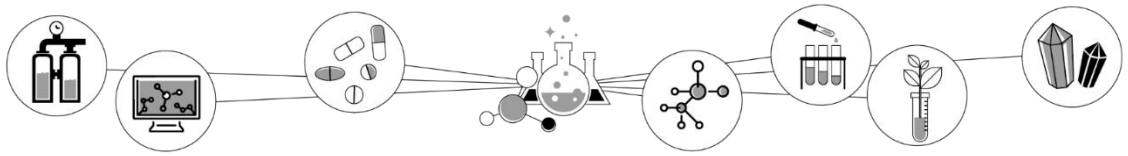
Un smartphone pour la photo et un CD pour le réseau

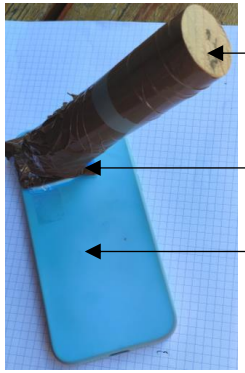
BUT1 Chimie, IUT Lyon 1

Alban Gasseng, Nicolas Bererd, Léonie Autran, Gilles Ledoux,
Yves Pipon & Anne Pillonnet

IUT Lyon 1

Département
Chimie

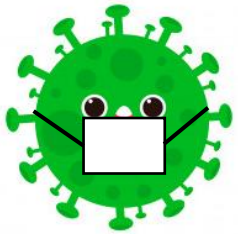




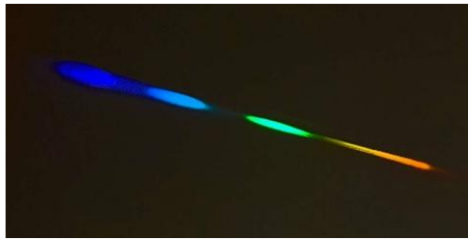
Jeudi 5 Juin 2025
Amphi Grignard, Campus de la Doua 9h30-16h30

Plan de la présentation

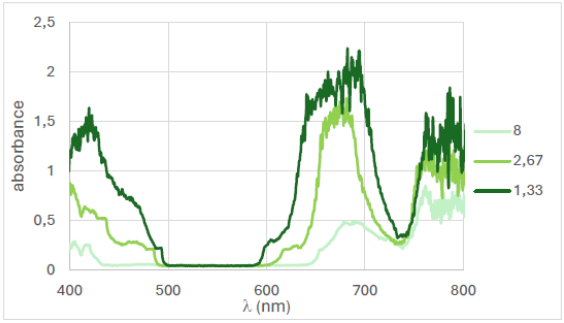
Contexte



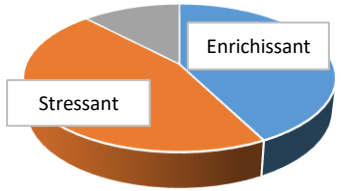
Principe



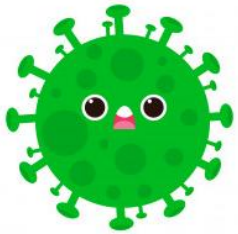
Résultats



Conclusion



Contexte



COVID-19

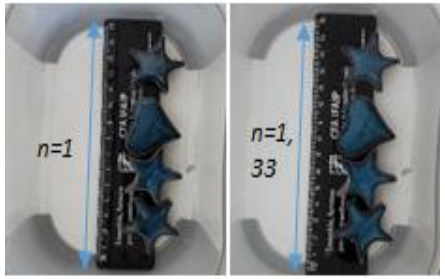
Confinement

Pas de TP ?

Mise en place de TP maison !

3 sujets sélectionnés

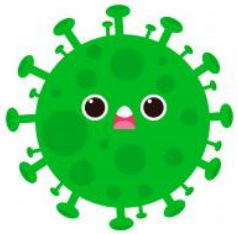
Déviation de la lumière dans l'eau



Réflexion cuillère

Spectromètre maison

Contexte



COVID-19

Confinement

Pas de TP ?

Mise en place de TP maison !

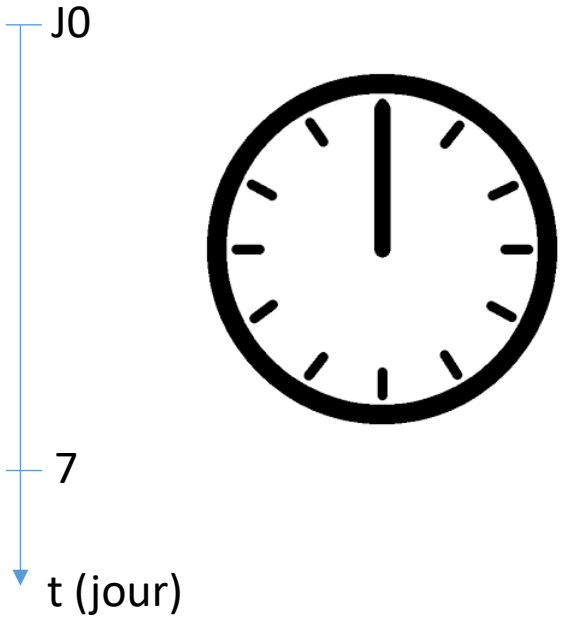
Méthodologie

+ Etape 1 : Envoie des sujets par email

+ Etape 2 : Réalisation des expériences et des comptes rendus par les étudiants

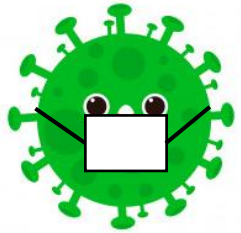
+ Etape 3 : Envoie des comptes rendus par email

+ Etape 4 : soutenance (30 minute par binômes)



Contexte (suite)

Mise en place de TP maison !



Dé-confinement

Reforme des BUT

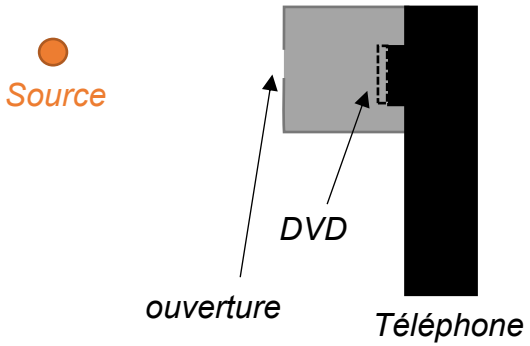
Devoir maison & TP projet ! (SAé2.1)

Méthodologie

+ Etape 1 : Présentation des sujets après ~20h TD
+ Etape 2 : Réalisation des expériences (+réponses aux questions en TD/TP)
+ Etape 3 : Comptes rendus préliminaires
+ Etape 4 : Séance d'accompagnement (2h)
+ Etape 3 : Comptes rendus finaux
+ Etape 5 : Soutenance (15 minutes par étudiant)

Principe

Expériences

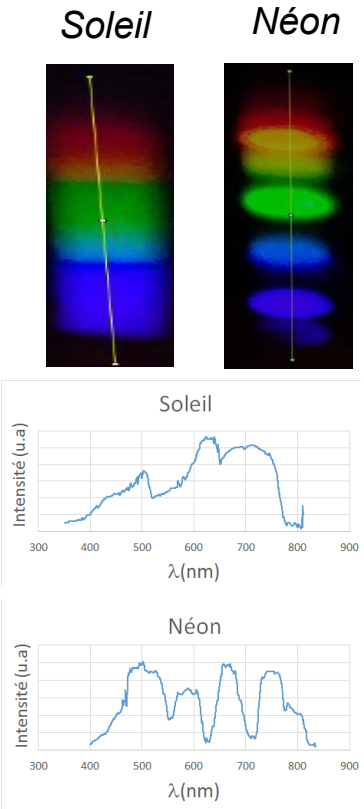


Mesure de sources :

- Soleil
- Néon
- Bougie
- Ecran d'ordinateur
- Ampoules…

Mesures

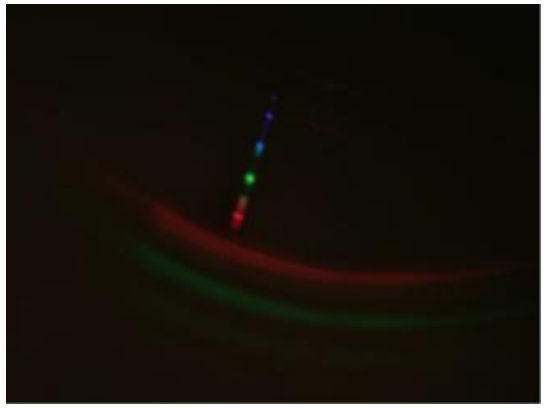
Analyse



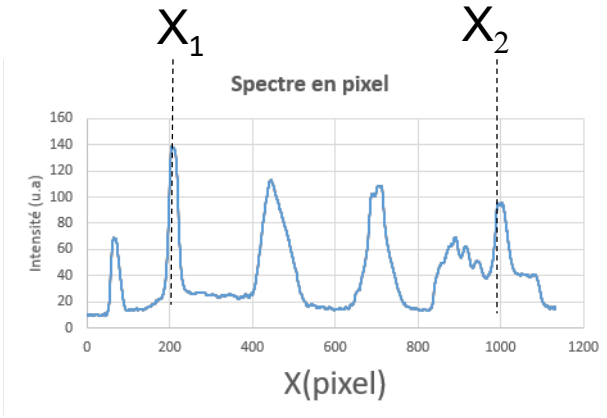
ImageJ+Excel

Principe

- La diffraction de la lumière à travers un DVD permet de de mesurer un spectre
- En collant un DVD sur un objectif de téléphone des spectres sont mesurables.



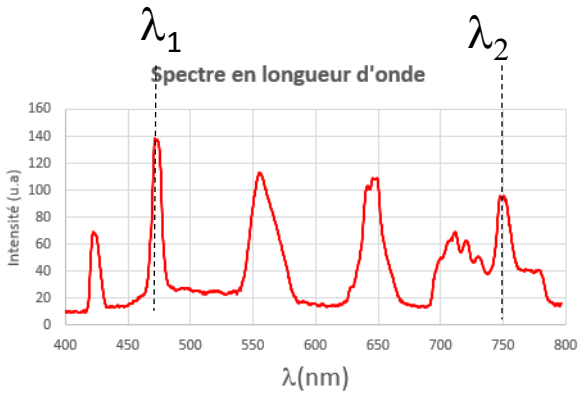
ImageJ



Calibration linéaire

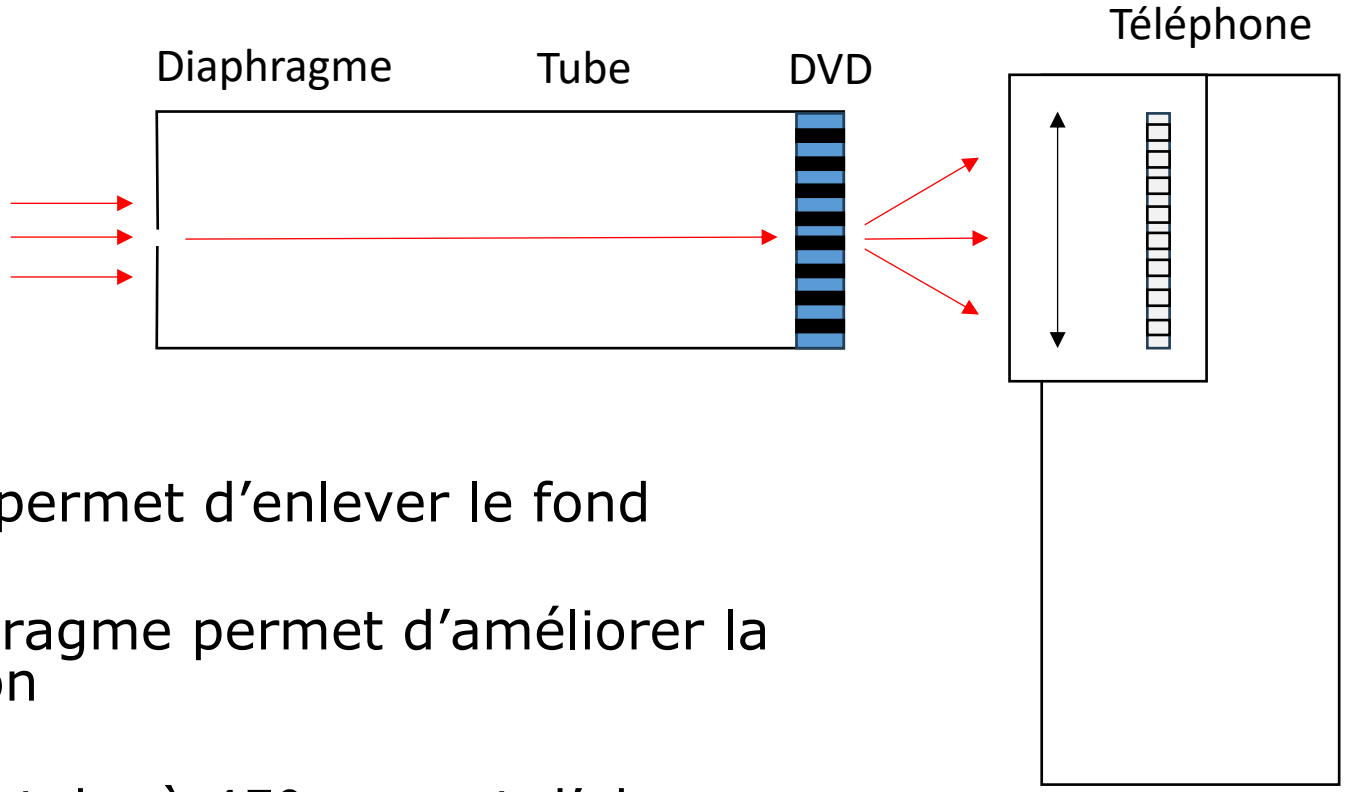
$\lambda_1 = a * X_1 + b$

$\lambda_2 = a * X_2 + b$



Principe

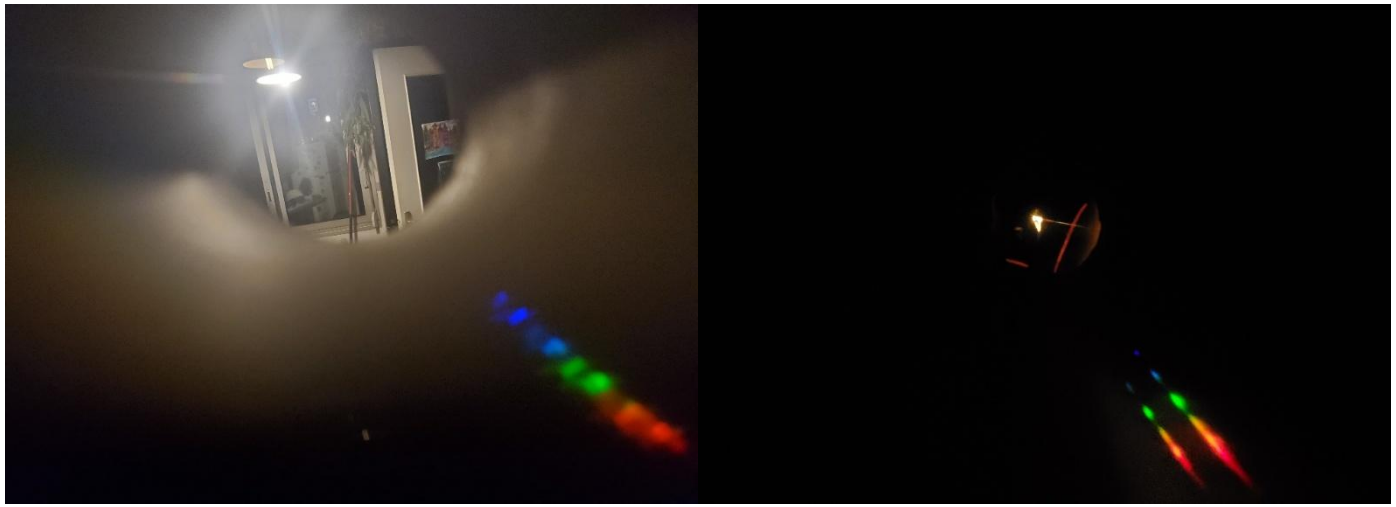
Sans diaphragme



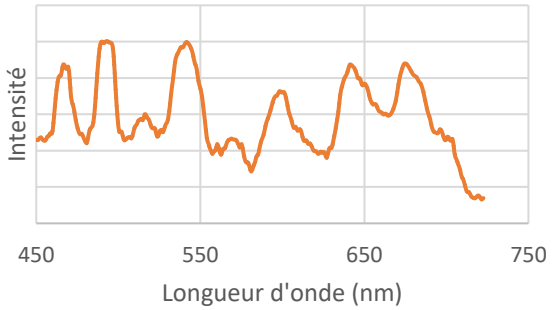
- Le tube permet d'enlever le fond
- Le diaphragme permet d'améliorer la résolution
- Placer le tube à 45° permet d'observer un seul ordre de diffraction (pas besoin de grand angle)

Avec diaphragme

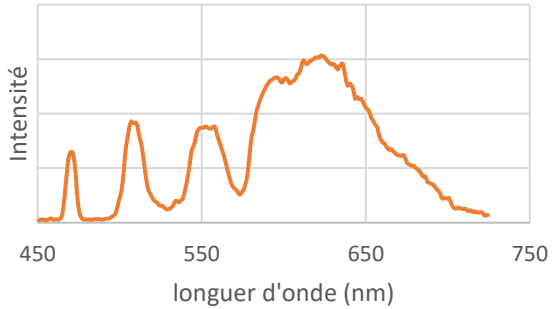
Principe



Sans diaphragme

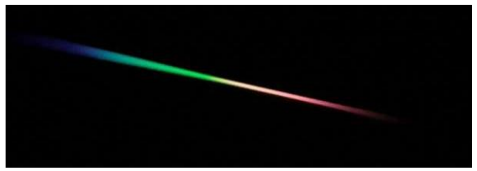
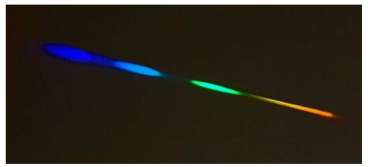
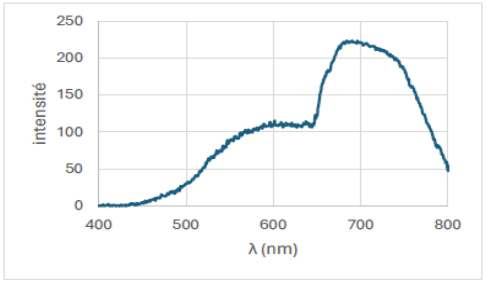
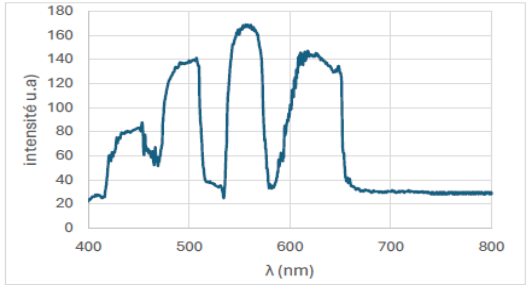
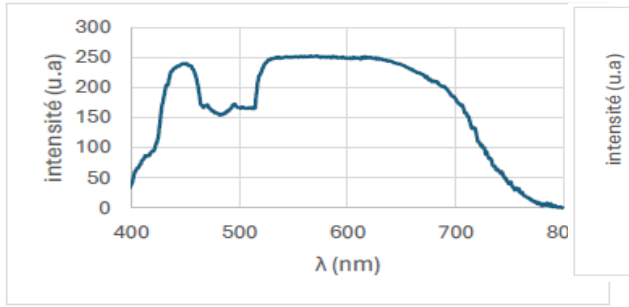
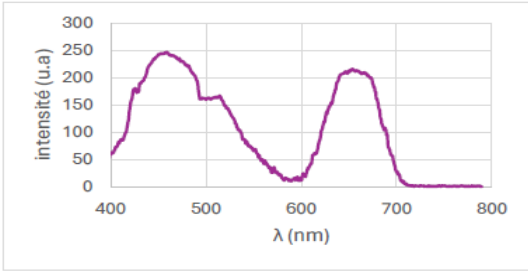
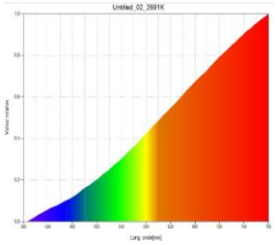
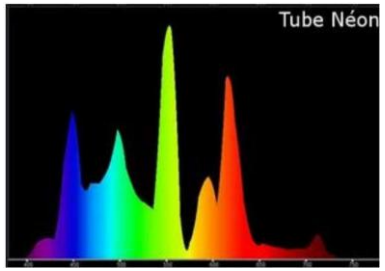
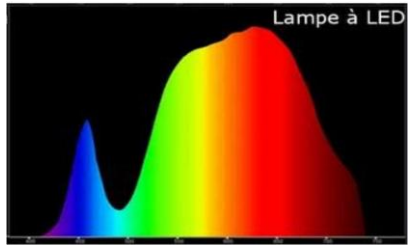


Avec diaphragme



Le diaphragme permet d'améliorer la précision de la mesure.

Résultats (niveau 1)

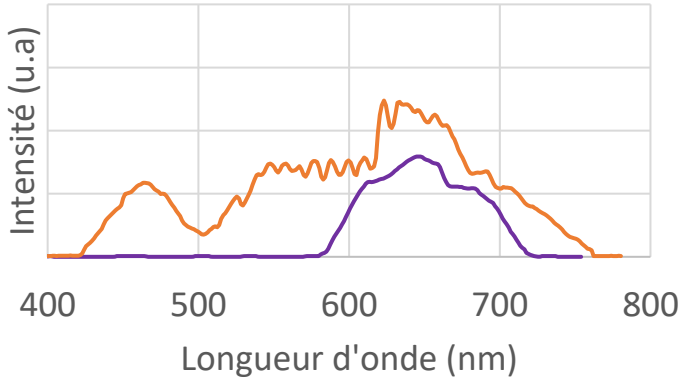
	Bougie	Néons	LED	Ecran violet
Image				
Spectre mesuré				
Spectre théorique				

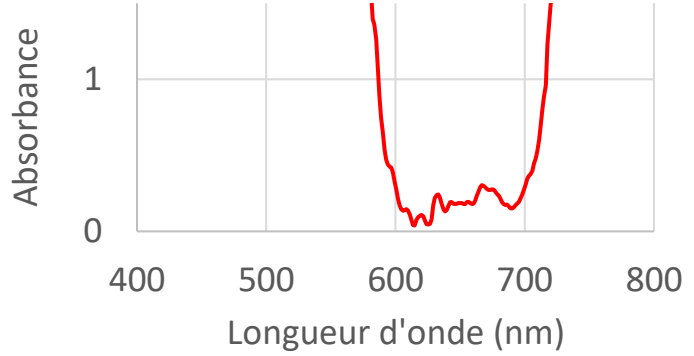
La forme des spectres est modulée par la réponse du téléphone.

Résultats (niveau 2)

Tracez l'absorbance

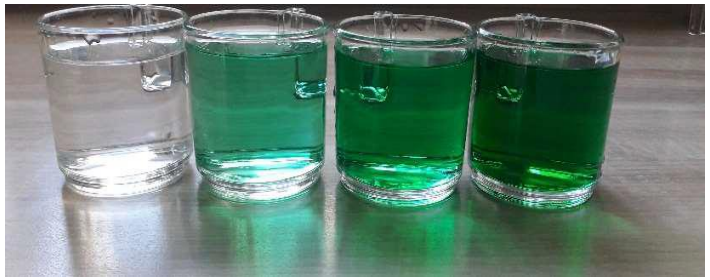
Sirop de grenadine



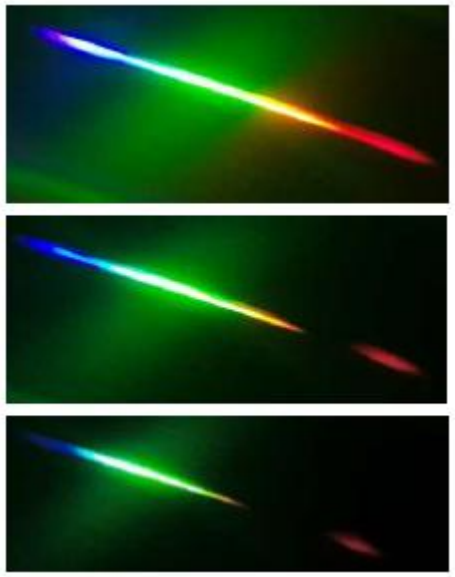


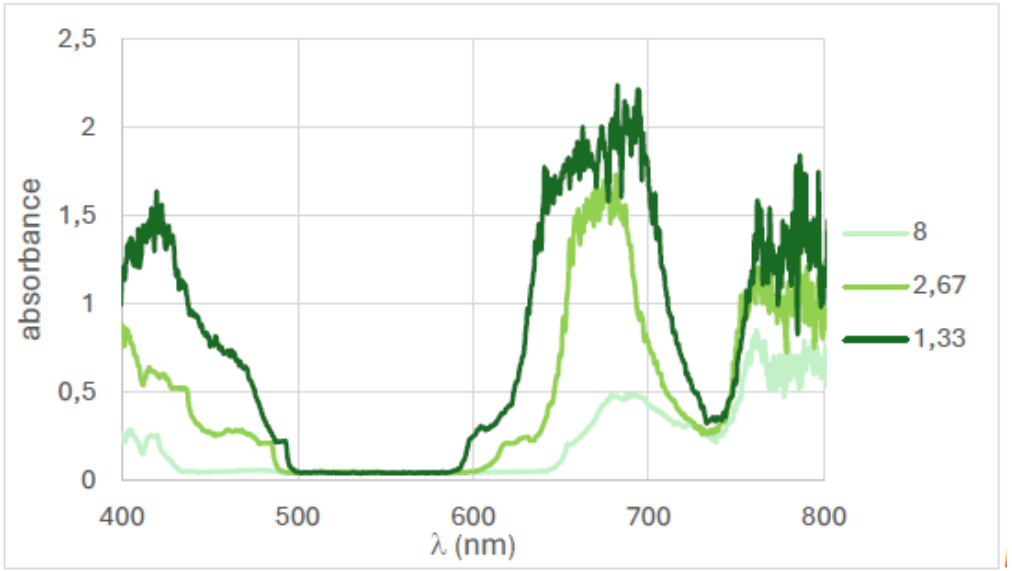
La normalisation n'est pas nécessaire si les conditions de mesures ne changent pas.

Résultats (niveau 3)



Sirop de menthe

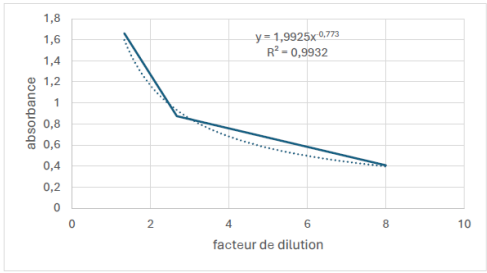




Loi de Beer-Lambert

$$A = log\frac{I_0}{I} = \varepsilon * L * c = \frac{k}{F}$$

- A: Absorbance
- I_0: spectre à travers l'eau
- I: spectre à travers le sirop
- ε : absorptivité molaire
- c : concentration
- L : longueur
- k : constante
- F: facteur de dilution



La constante k peut être extraite des mesures à différentes concentrations.

Conclusion

Bonne compréhension des spectromètres ☺

Quelques difficultés avec Excel ☹ (besoin d'un séance d'accompagnement)

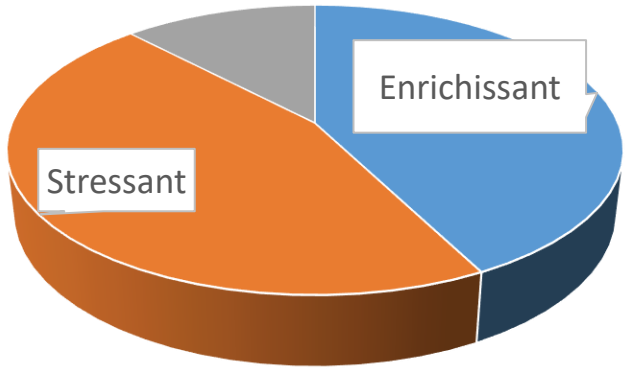
Peu de problème de fabrication ☺

Des difficultés pour différentier les spectres en raison de la réponse spectrale des téléphones ☹

Retour des étudiants

- Beaucoup de travail !
- Progression sur Excel.
- De nombreuses questions.

le retour à l'oral était :



IUT Lyon 1
Université Claude Bernard Lyon 1

www.iut.univ-lyon1.fr

alban.gassenq@univ-lyon1.fr

Merci de votre attention !

UNIVERSITÉ DE LYON

IUT Lyon 1

l'excellence technologique

© Université Claude Bernard Lyon 1, photo Eric Le Roux/ Direction de la Communication Lyon 1. Maj Sve SIDCOM mai 2020