LC 37 : Analyses chimiques

Niveau de la leçon :

T ST2S

Élément imposé :

Pratiquer une démarche expérimentale (dosage par étalonnage et/ou spectrophotométrie) de détermination de la concentration d'une espèce : glucose, fer, cuivre, etc.

Prérequis pour la leçon :

matière Soluté et solvant Concentration massique C_m et concentration molaire C d'un soluté en solution	Définir un soluté, un solvant et une solution. Connaître et utiliser les relations $n = C \times V$ et $m = C_m \times V$. *Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de dissolution et de dilution pour préparer une solution de concentration molaire ou de concentration massique donnée en soluté moléculaire ou ionique.*

- **Niveau Première ST2S**

Dosage par étalonnage.	Déterminer la valeur d'une concentration en masse et d'une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux.

- **Seconde Générale**

Dilution d'une solution aqueuse	*Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de dilution d'un produit désinfectant ou antiseptique.*

- **Niveau Première ST2S**

Conductivité d'une eau et d'une solution aqueuse	eau en milieu naturel, d'une solution aqueuse ionique, en lien avec sa composition ionique.

- **Niveau Terminale ST2S**

Partie du programme :

Notions et contenus	**Connaissances et capacités exigibles** ***Activités expérimentales support de la formation***
Sur quels principes chimiques sont fondées les analyses médicales ?	
Soluté moléculaire ou ionique. Dissolution.	Écrire l'équation de dissolution d'un soluté ionique à partir de la donnée de la formule des ions constituant le soluté.
Concentrations en masse et en quantité de matière.	Déterminer les concentrations en masse et en quantité de matière d'une espèce dissoute ; exploiter ces concentrations dans le cadre d'une application médicale (dose à administrer, par exemple). Calculer la masse ou le volume de soluté à prélever pour la dissolution.
Dilution.	*Proposer et mettre en œuvre un protocole de dissolution ou de dilution pour préparer une solution de concentration en quantité de matière ou de concentration en masse donnée pour un soluté moléculaire ou ionique.*
Usage des rayonnements du spectre visible dans le cadre d'un dosage. Dosage par étalonnage.	*Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier une espèce colorée en solution.* *Pratiquer une démarche expérimentale (dosage par étalonnage et/ou spectrophotométrie) de détermination de la concentration d'une espèce : glucose, fer, cuivre, etc.*

Objectifs de la leçon :

- Ecrire une réaction de dissolution et savoir remonter à la quantité de matière ou masse d'une espèce dissoute.

- Proposer et mettre en oeuvre un protocole de dilution **et** de dissolution pour préparer une solution.

- Déterminer la concentration d'une espèce à partir d'une démarche par dosage spectroscopique.

- Interpréter le résultat d'une analyse médicale à partir des normes.

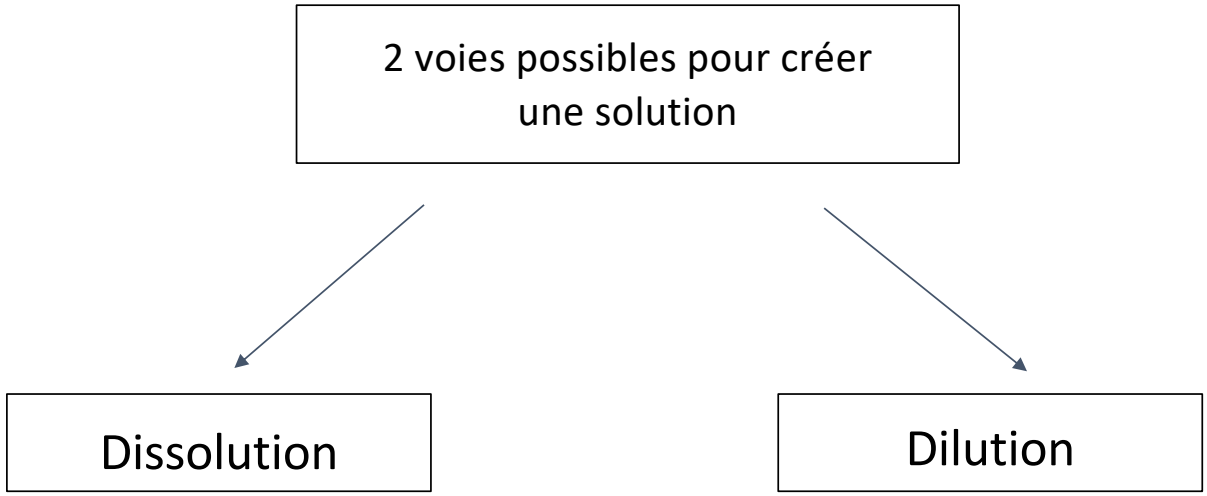
Difficultés attendues et solutions :

Difficultés attendues :	Solutions apportées :
- Rendre l'équation de dissolution électriquement neutre en oubliant les coefficients stoechiométriques.	- Exemples différents et présence de couleur sur les coefficients stoechiométriques
- Calculer correctement les applications numériques en se trompant d'unité ou même en se trompant de formules (conséquences graves dans le médical).	- Insister dans les exemples sur les conversions et commencer à faire sentir la méthode d'analyse dimensionnelle pour trouver une relation.
- Réalisation correcte d'une dissolution et d'une dilution, étapes essentielles pour un dosage par étalonnage.	- Bien insister à l'aide de schémas récapitulatifs ou même en réalisant les manipulations en direct pour donner un modèle pour les gestes à adopter.

Première partie : Outils permettant la mise en solution

I- Qu'est-ce qu'une solution ? (Rappels)

Solution = liquide homogène qui comporte une espèce liquide majoritaire appelée solvant et une ou des espèces minoritaires : les solutés.

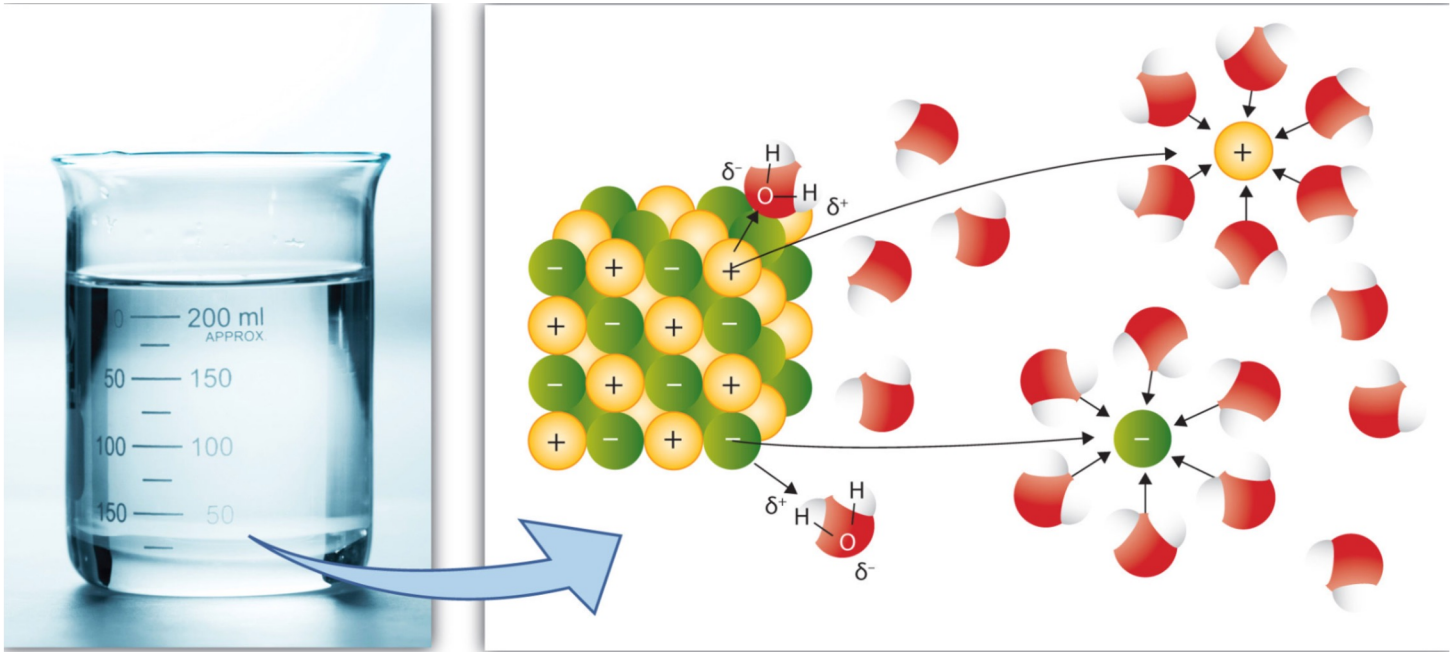


Soluté moléculaire ou ionique à l'état solide.

Ajout de solvant dans une solution existante.

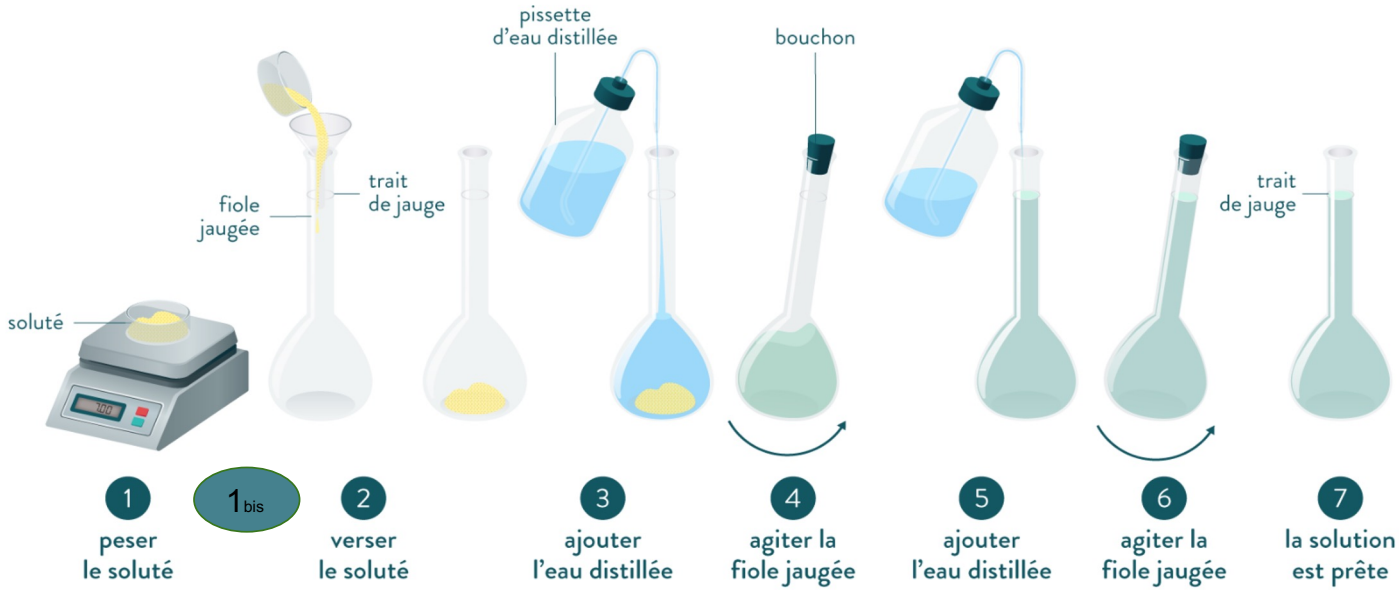
II - Solution par dissolution

Processus de dissolution :



II - Solution par dissolution

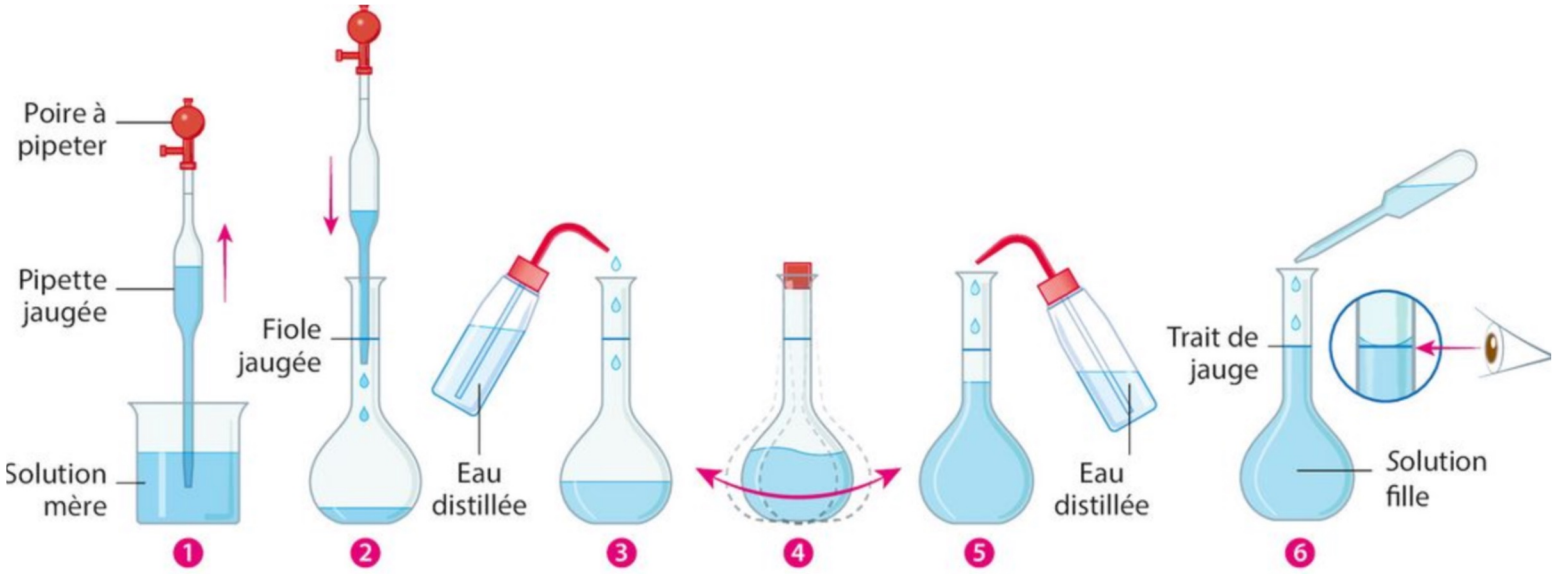
Schéma/protocole pour une dissolution :



1bis : passage par un bécher avant de mettre dans la fiole jaugée + plusieurs rinçage avec le solvant (ici l'eau)

III - Solution par dilution

<u>Schéma/protocole pour une dilution :</u>

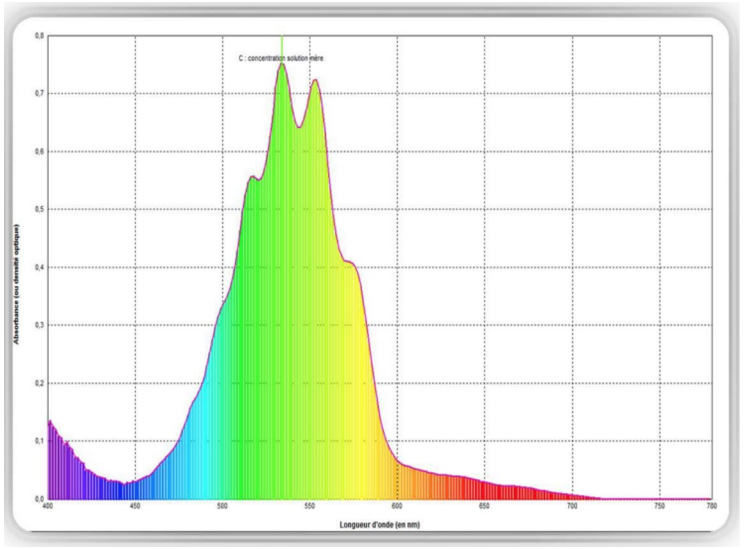


© Belin Éducation/Humensis, 2019 Physique Chimie 2nde
© Soft Office

Deuxième partie : Application, dosage du bleu patenté V

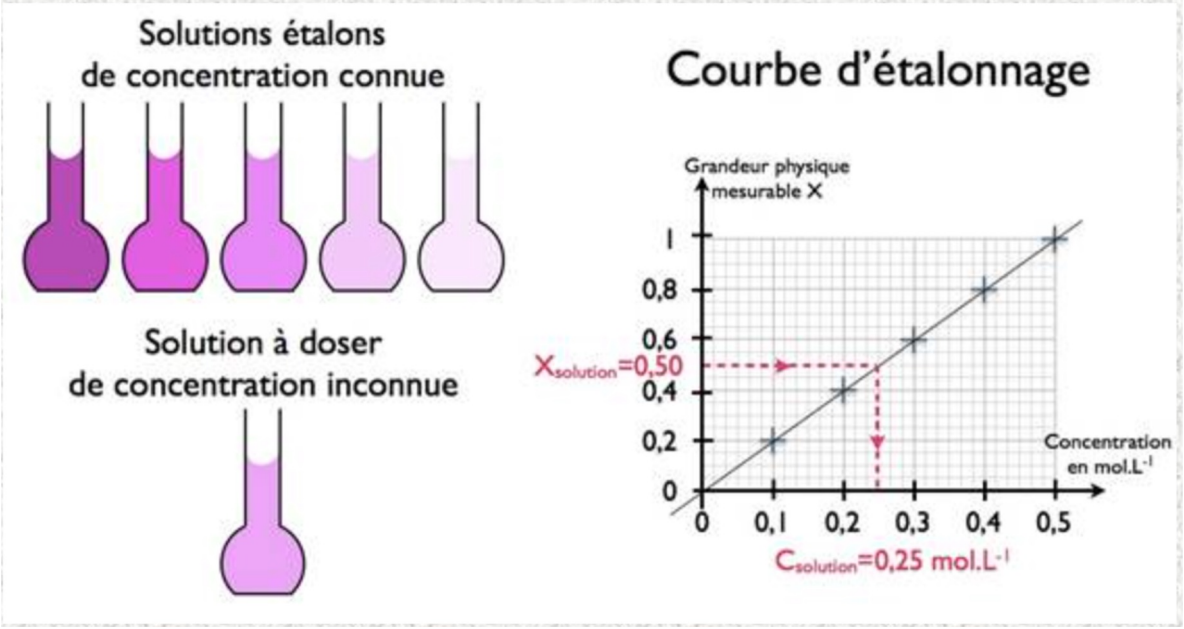
I- Notion de spectrophotométrie

<u>Rappel du principe et réglage d'un spectromètre:</u>



I- Notion de spectrophotométrie

Rappel sur principe du dosage par étalonnage :



II- Dosage par étalonnage du bleu patenté

Fiche technique du bleu patenté V :

BLEU PATENTE V SEL DE CALCIUM
SR123.10G

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
Conformément au Règlement (CE) No. 453/2010
Version 1.2 - Date de révision 30.11.2018
Date d'impression : 30.11.2018

SECTION 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise

1.1 Identificateurs de produit

Nom du produit :	Bleu patenté V sel de calcium
Code Produit :	SR123.10G
Numéro CAS :	3536-49-0
Numéro REACH :	Pas de numéro d'enregistrement disponible pour cette substance car cette substance ou ses usages sont exempts d'enregistrement, le tonnage annuel ne nécessite pas d'enregistrement ou bien l'enregistrement est prévu pour une date ultérieure

4.1 Description des premiers secours

Conseils généraux
En cas de doute ou si des symptômes se déclarent, demander conseil à un médecin. En cas de perte de conscience, placer la personne en position latérale de sécurité et consulter un médecin. Si la victime est inconsciente ou si elle souffre de crampes, ne rien lui faire ingurgiter. Changer les vêtements souillés ou imprégnés. Ne pas laisser la victime sans surveillance.

En cas d'inhalation
Transporter la victime à l'air libre, la garder au chaud et au repos. En cas de difficultés respiratoires ou d'apnée, recourir à la respiration artificielle. En cas d'irritation des voies respiratoires, consulter un médecin.

En cas de contact avec la peau
Après un contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon. Enlever immédiatement les vêtements souillés, imprégnés. En cas de réactions cutanées, consulter un médecin.

En cas de contact avec les yeux
En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement et abondamment à l'eau courante en maintenant les paupières écartées pendant 10 à 15 minutes. Consulter un ophtalmologiste. Protéger l'œil non blessé. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.

En cas d'ingestion
En cas d'ingestion, rincer abondamment la bouche avec de l'eau (seulement si la personne est consciente) et appeler immédiatement le médecin. NE PAS faire vomir. Ne rien donner à boire ou à manger.

II- Dosage par étalonnage du bleu patenté

Précautions à prendre pour l'étalonnage :

Équipement de protection individuelle
Protection des yeux/du visage
Lunettes avec protections sur les côtés normes DIN/EN: DIN EN 166

Protection de la peau
Lors de la manipulation de substances chimiques, porter exclusivement des gants appropriés avec un marquage CE, incluant un numéro de contrôle à quatre chiffres. Modèles de gants recommandés normes DIN/EN: DIN EN 374 Si les gants doivent être réutilisés, les nettoyer avant de les retirer et les conserver dans un endroit bien ventilé.

II- Dosage par étalonnage du bleu patenté

Spectre d'absorbance du bleu patenté :

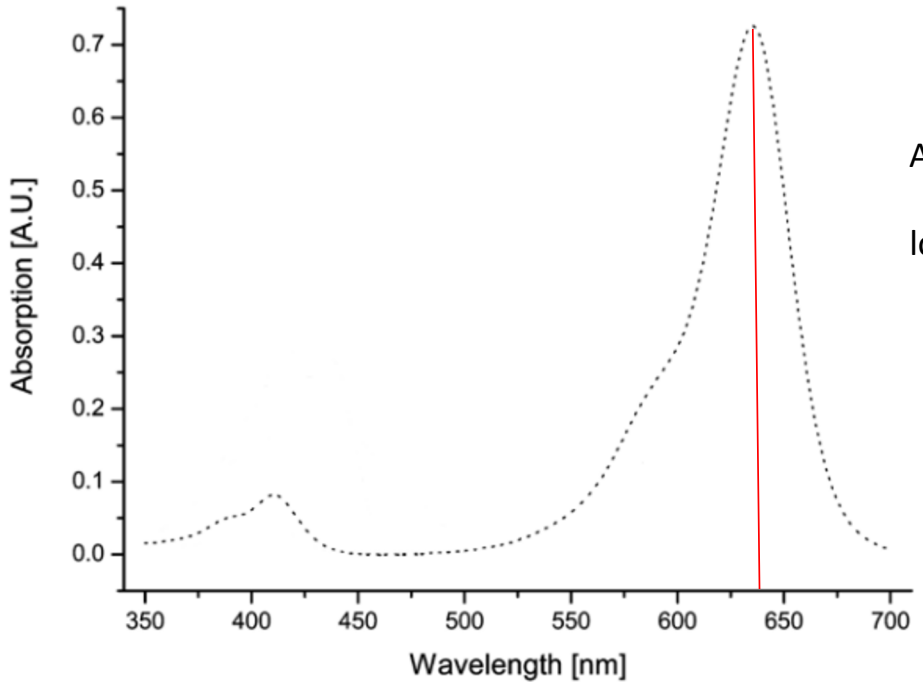


Figure 1. Absorption spectra of E131 (concentration of 4 mg/L).

Absorbance max pour une longueur d'onde de 640 nm.

II- Dosage par étalonnage du bleu patenté

Protocole pour la réalisation du dosage par étalonnage :

- Remplir un bêcher d'une solution mère en bleu patenté (préalablement préparée par le professeur) de concentration connue C = 10^(-4) mol.L^(-1).

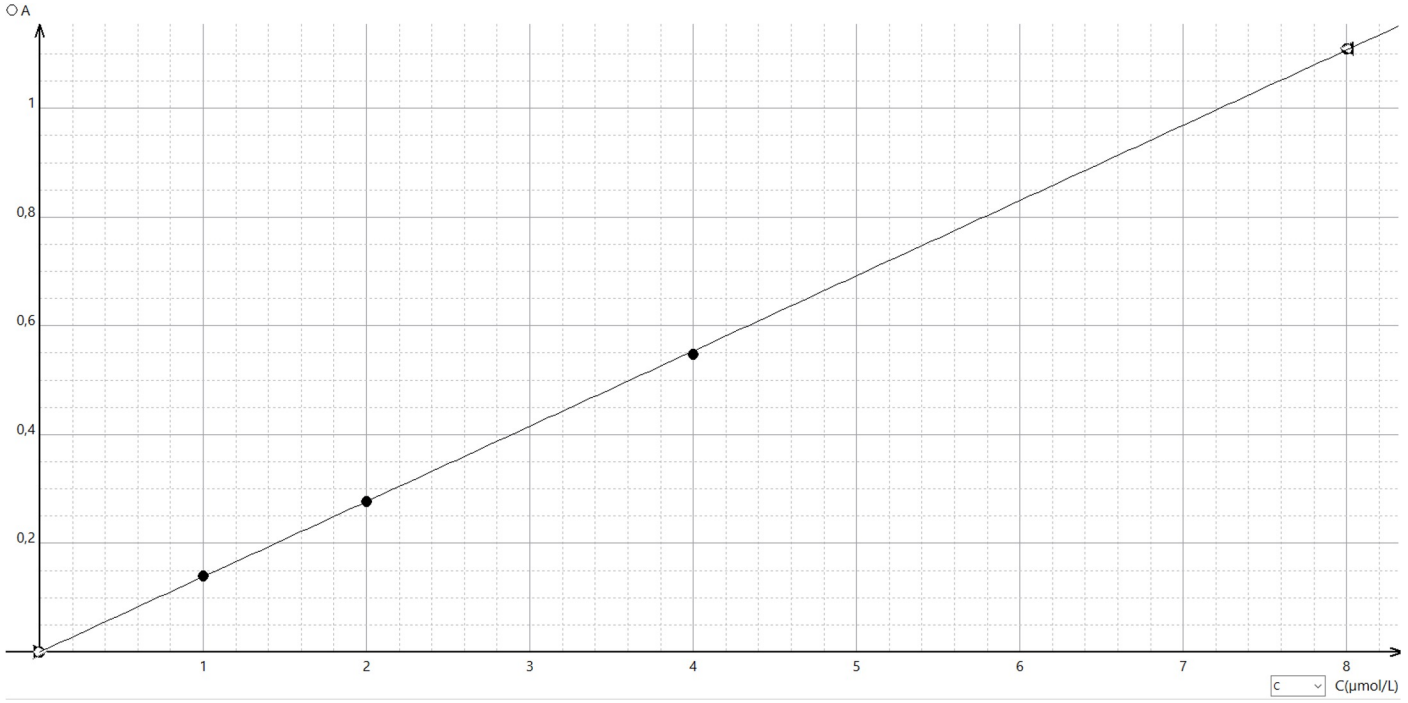
- Préparer entre 5 et 7 solutions filles de concentration connues (que vous noterez) en appliquant le protocole de dilution vu précédemment.
(Appel professeur pour validation)

- Allumer le spectrophotomètre, faites le blanc en utilisant de l'eau (solvant) et placer vous pour la suite au maximum d'absorbance du bleu patenté V (640 nm).
(Appel professeur pour validation)

- Relever la valeur de l'absorbance A pour chaque solution et tracer sur regressi la droite A = f(C).

II- Dosage par étalonnage du bleu patenté

Résultat de la modélisation A = f(C) sur Regressi :



III- Résultats et comparaison avec les normes attendues

Norme européenne :

Dose journalière en colorant bleu patenté est de 2.5 mg par kg de masse corporelle

Résolution du problème :

Masse de l'élève de 13 ans : 40 kilos.

$$m_{tot,jour} = 2,5 \times 40 = 100mg = 0.1g$$

A t-il ingéré une dose journalière plus importante que la dose recommandée ?