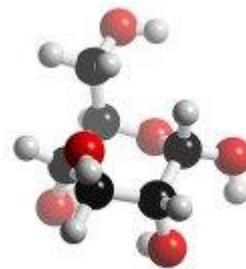




## TP : Détermination de la concentration en glucose d'une boisson de réhydratation Deuxième Partie



### Rappel :

Lorsque l'on chauffe un mélange d'une solution de glucose et d'une solution d'acide 3,5-dinitrosalicylique (DNS), celui-ci prend une coloration orange. La couleur sera plus ou moins nuancée en fonction de la concentration en glucose de la solution testée.

A partir de solutions de concentrations connues, on peut établir une gamme de couleur, aussi appelée échelle de teintes :



### Objectif du TP : retrouver la valeur indiquée par l'étiquette

Analyse nutritionnelle	pour 100 g *
Protéines	29 g
Glucides	63 g
Lipides	< 1 g
Vitamine B1	1 mg (71% **)
Calcium	790 mg (99% **)
Magnésium	175mg (60% **)
Potassium	80 mg (10% **)

Parmi les glucides présents dans la boisson de récupération, on trouve des glucides simples comme le glucose de formule brute  $C_6H_{12}O_6$  et des glucides complexes. Comme le réactif utilisé (le DNS ou acide 3,5-dinitrosalicylique) ne réagit qu'avec le glucose, il faut transformer par hydrolyse tous les sucres complexes en glucose.

Dans cette seconde partie du TP, nous allons utiliser une technique d'analyse appelée **spectrophotométrie**.

### I- Principe de la spectrophotométrie :

#### A- RAPPELS SUR LES SOLUTIONS COLOREES (collège)

##### 1. La lumière blanche.

La lumière blanche contient toutes les radiations visibles dont les couleurs vont du violet au rouge.

Ces radiations sont caractérisées par leur longueur d'onde  $\lambda$  correspondant à une couleur donnée. Vous reverrez cette notion prochainement en cours de sciences physiques.

Couleur	violet	bleu	vert	jaune	orange	Rouge
Longueur d'onde (nm)	400 - 424	424 - 491	491 - 575	575 - 585	585 - 647	647 - 780

Pour simplifier, on peut considérer que la lumière blanche est composée essentiellement de trois couleurs dites **couleurs primaires : bleu, vert et rouge**.

## 2. Lumières colorées.

La superposition de deux lumières colorées primaires donne des lumières colorées **secondaires** : **cyan, magenta et jaune.**

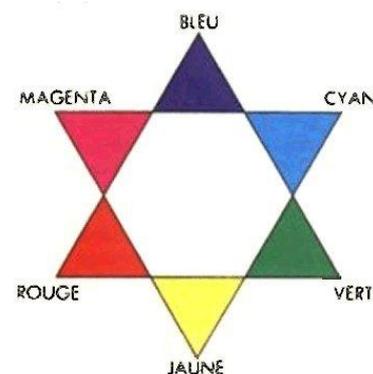
cyan = bleu + vert

magenta = bleu + rouge

jaune = vert + rouge

Deux lumières colorées dont la superposition donne une lumière blanche sont des lumières colorées **complémentaires.**

Ainsi vert et magenta, bleu et jaune, rouge et cyan sont complémentaires.



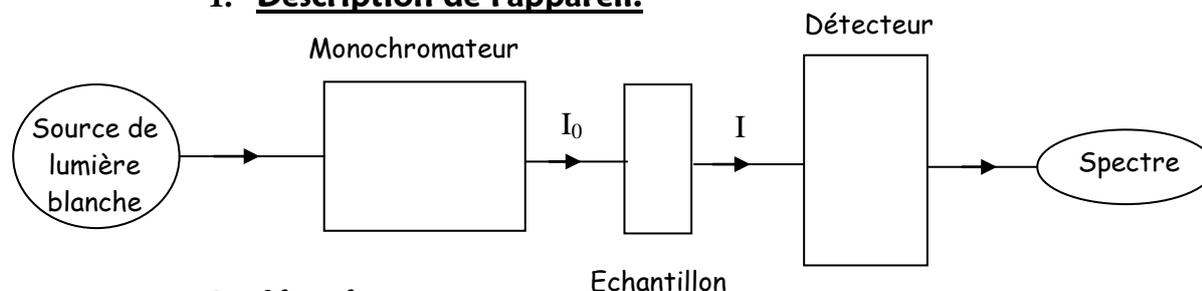
## 3. Solutions colorées.

Une solution est colorée si elle absorbe une partie des radiations de la lumière blanche. La couleur perçue est la couleur complémentaire de la couleur absorbée.

Exemple : si une solution absorbe du vert, on la perçoit magenta.

## B- SPECTROPHOTOMETRE

### 1. Description de l'appareil.



### 2. Absorbance.

Toute solution colorée absorbe certaines radiations de la lumière blanche. A l'aide d'un spectrophotomètre, il est possible de mesurer cette absorbance. Cette dernière est un nombre sans unité : si l'absorbance est nulle, la radiation n'est pas absorbée ; plus l'absorbance est grande, plus la radiation est absorbée.

Conclusion : L'absorbance d'une solution caractérise le degré d'absorption d'une radiation lumineuse monochromatique pour une solution colorée.

### 3. Loi de Beer-Lambert.

$$A = k.c$$

avec A : absorbance de la solution (sans unité)  
c : concentration molaire de la solution (g.L<sup>-1</sup>)  
k : coefficient de proportionnalité (L.g<sup>-1</sup>)

donc **A est proportionnelle à la concentration de la solution colorée.**

## C- DOSAGE A L'AIDE D'UN SPECTROPHOTOMETRE

Il faut travailler en plusieurs étapes.

☞ **Réglage du zéro**

Pour que la diminution de l'intensité lumineuse ne provienne que de l'espèce colorée à étudier, il faut éliminer toutes les autres causes d'absorption : réflexion sur les parois de la cuve, absorption de la cuve, du solvant, d'autres espèces contenues dans la solution. Pour s'affranchir de tous ses paramètres, on étalonne le spectrophotomètre en effectuant le réglage du zéro avec une cuve contenant le solvant et les espèces autres que celle à étudier. Cette solution s'appelle **un blanc**.

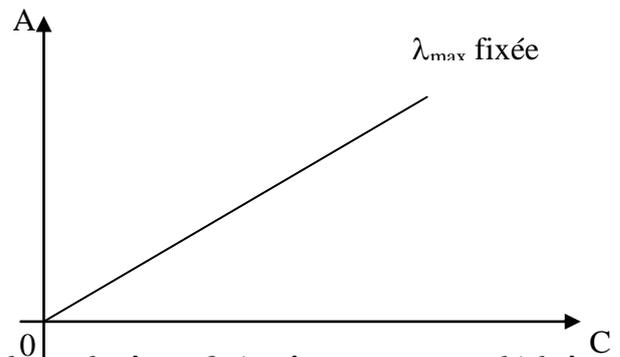
☞ **Choix de la longueur d'onde d'étude** : ce choix sera fait par le professeur.

☞ **Droite d'étalonnage**

A partir d'une série de solutions étalon de concentrations connues, on mesure l'absorbance de chaque solution et on trace la droite d'étalonnage

$A = f(c)$  pour une longueur d'onde  $\lambda$  fixée.

On en déduit  $k$  le coefficient de proportionnalité entre  $A$  et  $C$  exprimé en  $L.g^{-1}$ .



☞ **Mesure de l'absorbance  $A_s$  inconnue de la solution S à titrer et en déduire sa concentration  $C_s$ .**

### II- Détermination de la concentration de la solution S provenant de l'hydrolyse des glucides complexes contenus dans la boisson de récupération :

A l'aide du spectrophotomètre, on peut déterminer l'absorbance  $A$  de chacune des solutions de l'échelle des teintes. On se placera à la longueur d'onde  $\lambda = 530$  nm (valeur de la longueur d'onde pour laquelle l'absorbance de la solution de glucose + DNS est maximale).

**Q1** : Compléter le tableau suivant :

Concentration (g.L <sup>-1</sup> )	$c_1 =$	$c_2 =$	$c_3 =$	$c_4 =$	$c_5 =$	$c_0 =$	$c_s$ inconnue (boisson de récupération)
Absorbance							

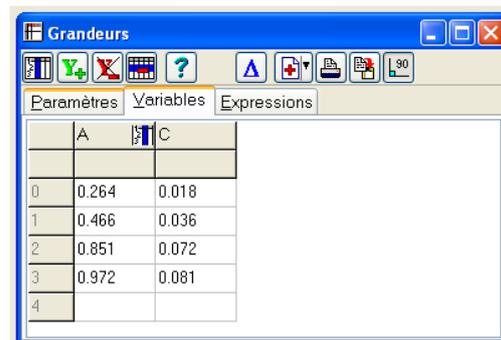
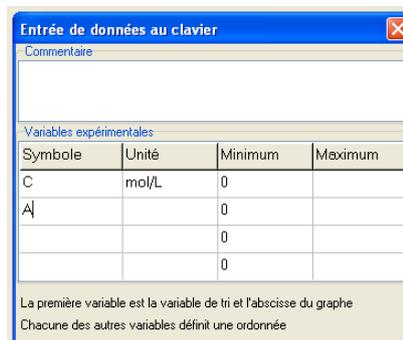
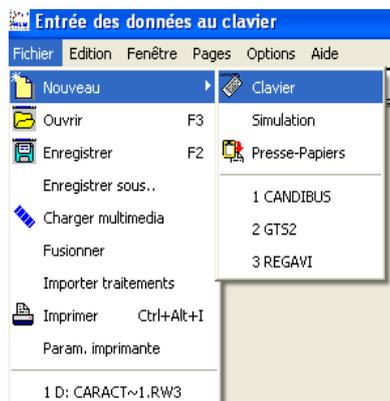
**Q2** : Tracer la courbe d'étalonnage  $A=f(c)$  représentant l'absorbance de la solution en fonction de la concentration massique sur papier millimétré (ou sur ordinateur avec le tableur Regressi).

**Q3** : Quelle est la nature du graphique obtenu ? En déduire la relation littérale puis numérique existant entre  $A$  et  $c$ .

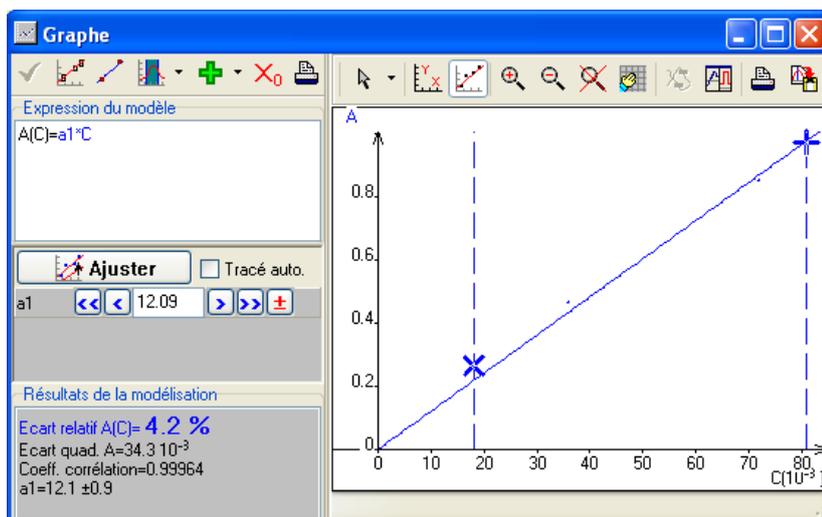
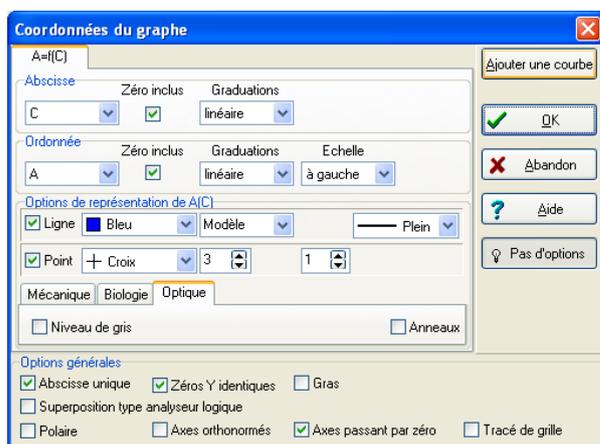
**Q4** : En déduire la concentration en glucose dans la solution S et comparer à l'étiquette.

## Utilisation du tableur Regressi pour tracer la droite d'étalonnage :

- Ouvrir un nouveau fichier et entrez les valeurs expérimentales au clavier après avoir nommé vos variables expérimentales et leur avoir attribué des unités.



- Faire la modélisation du graphe obtenu :



## Fiche professeur

Dans cette seconde partie du TP, nous allons utiliser une technique d'analyse appelée *spectrophotométrie*.

### II- Détermination de la concentration de la solution S provenant de l'hydrolyse des glucides complexes contenus dans la boisson de récupération :

A l'aide du spectrophotomètre, on peut déterminer l'absorbance A de chacune des solutions de l'échelle des teintes. On se placera à la longueur d'onde  $\lambda = 530$  nm (valeur de la longueur d'onde pour laquelle l'absorbance de la solution de glucose + DNS est maximale).

<b>Concentration (g.L<sup>-1</sup>)</b>	$c_1=0,20$	$c_2=0,40$	$c_3=0,80$	$c_4=1,20$	$c_5=1,60$	$c_0=2,0$	$c_5$ inconnue (boisson de récupération) = 1,27
<b>Absorbance</b>	0,136	0,271	0,542	0,811	1,121	1,403	0,846