

# **Notice succincte**

## **du spectromètre Indigo et du logiciel Spectrolab**

### **réf. GOYASPEC**

Sommaire :

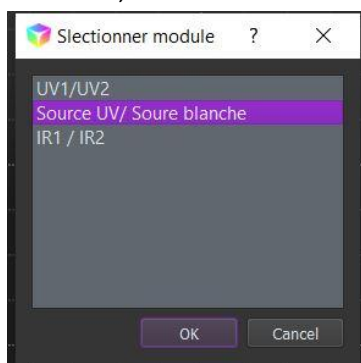
<b>1. Acquisition d'un spectre d'émission avec un PC.....</b>	<b>2-3</b>
<b>2. Acquisition d'un spectre d'émission avec un smartphone.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Acquisition d'un spectre d'absorption .....</b>	<b>5-6</b>
<b>4. Dosage par étalonnage.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Cinétique chimique .....</b>	<b>8-9</b>

## 1. Acquisition d'un spectre d'émission avec un PC

Insérer le connecteur de la fibre optique dans le support de cuve. Relier le spectromètre à la prise USB du PC.

Allumer le spectromètre en appuyant sur le bouton à l'arrière de l'appareil et démarrer le logiciel *Spectrolab*.

- Dans la première fenêtre, choisir « Source UV/ Source blanche ».

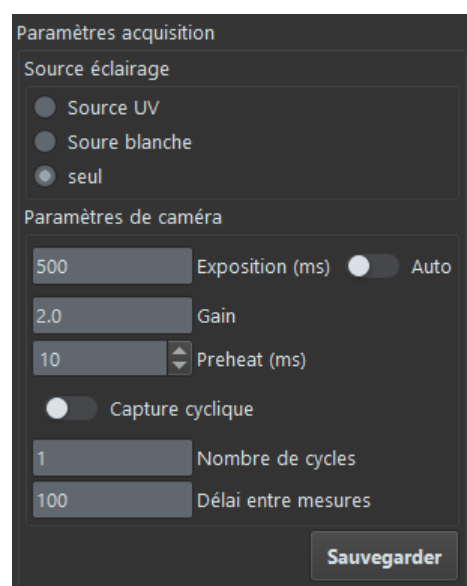


### 1.1. Paramètres d'acquisition

**Source d'éclairage** : choisir « Seul » pour un spectre d'émission.

On peut garder les paramètres par défaut ou modifier le temps d'**exposition** et le **gain**.

En cas de modification, il faut « **Sauvegarder** ».



### 1.2. Faire le « Noir »

Cette opération sert à annuler la réponse du capteur en l'absence de lumière.

Mettre le doigt à l'extrémité de la fibre optique et cliquer sur :



### 1.3. Acquisition

Diriger la fibre optique vers la source de lumière et cliquer sur

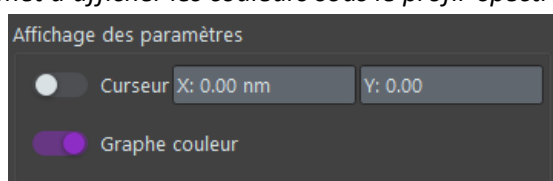


Si le spectre obtenu n'est pas satisfaisant (saturation ou intensité trop faible) :

- Refaire une acquisition en rapprochant ou en éloignant la fibre optique de la source.
- **Ou** modifier la durée d'exposition.

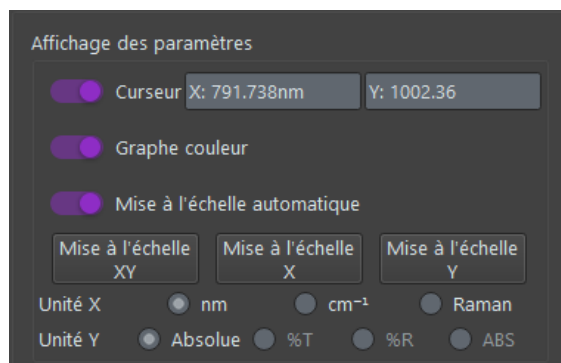
Modifier le gain peut être utile si on veut superposer plusieurs spectres et avoir des intensités du même ordre de grandeur.

Optionnel : « Graphe couleur » permet d'afficher les couleurs sous le profil spectral



### 1.4. Mesures de longueur d'onde

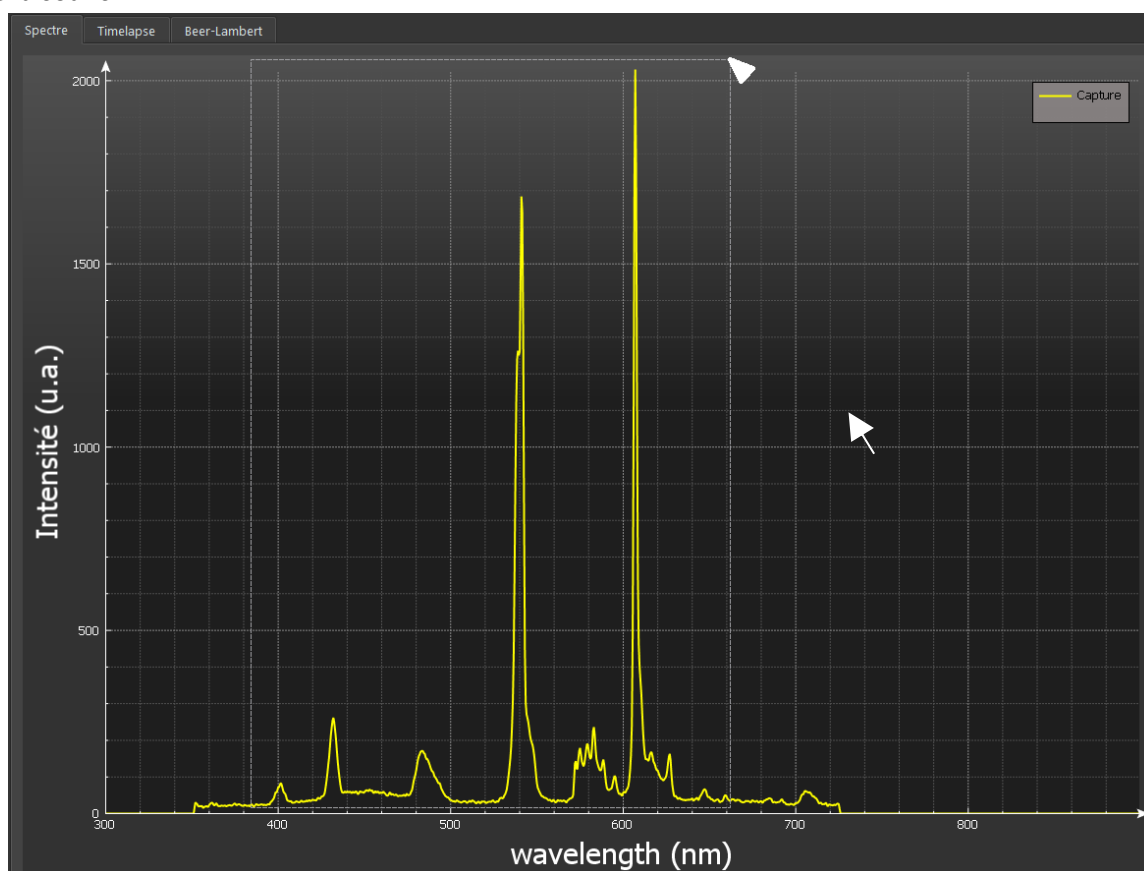
Activer le « Curseur »



En se déplaçant sur le graphique, on obtient les coordonnées : **longueur d'onde** et **intensité**.

Un double-clic sur un point du profil spectral permet d'afficher une étiquette avec les coordonnées du point.

*Optionnel : Pour zoomer, dessiner un rectangle autour de la partie utile du graphe en maintenant enfoncé le bouton gauche de la souris.*



### 1.5. Sauvegarde

Pour enregistrer un spectre, choisir dans la barre de menu : « **Fichier / Sauvegarder** ».

Pour enregistrer au format CSV, choisir le type de fichier « Comma-separated values (\*.csv) »

## 2. Acquisition d'un spectre d'émission avec un smartphone

Insérer le connecteur de la fibre optique dans le support de cuve.

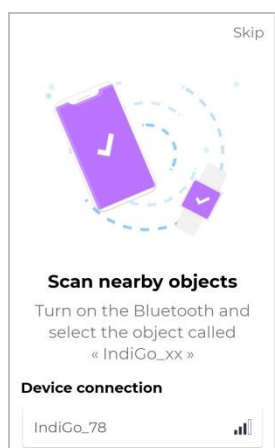
Allumer le spectromètre *Indigo* en appuyant sur le bouton à l'arrière de l'appareil.

Ouvrir l'appli *Spectrolab* sur le smartphone et activer le *Bluetooth*.

### 2.1. Connexion à l'appareil en bluetooth :



Sélectionner « Indigo »

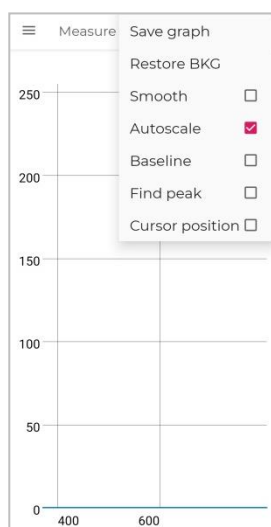


Choisir un spectromètre dans la liste.

L'écran « Measure » s'affiche.

Ouvrir le menu de droite :

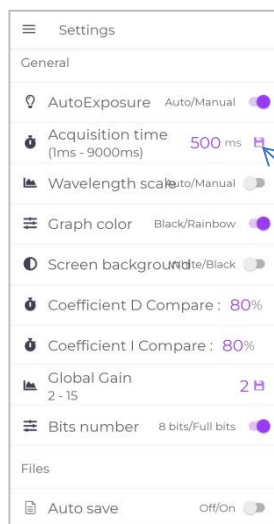
Cocher Autoscale :



### 2.2. Paramètres

Sélectionner **Settings** dans le menu de droite :

Modifier les paramètres :



- AutoExposure : **Manual**  
- Acquisition time : **500ms**,  
**sauvegarder**

- Bits number : **Full bits**

### 2.3. Acquisition

Sélectionner **Measure** dans le menu de droite :

- Si le mode « Live » est activé, le spectre s'affiche en temps réel.



Lorsque le spectre convient, désactiver « Live » pour le figer.

- Si le mode « Live » est désactivé, appuyer sur le bouton à côté du porte-cuve pour faire l'acquisition.



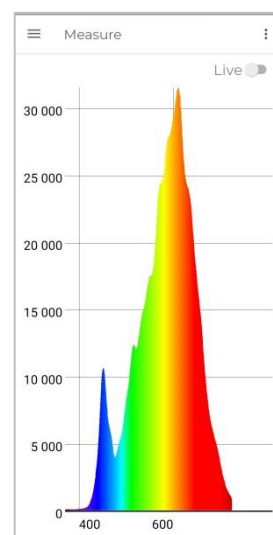
### 2.4. Sauvegarde du spectre

Ouvrir le menu de droite :

Choisir « **Save Graph** »

Saisir un nom de fichier.

Le fichier de mesure est au format texte (.txt).



### 2.5. Transfert sur PC

Sélectionner **Analyse** dans le menu de droite :

Sélectionner le fichier.

Cliquer sur : **Share file(s)**

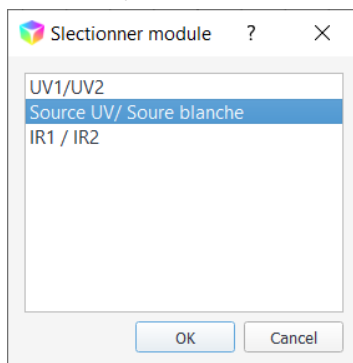
Choisir l'application (*mail* , *Google Drive*...) pour récupérer le fichier de mesure sur un PC et l'exploiter.

### 3. Acquisition d'un spectre d'absorption

Relier le spectromètre *Indigo* à la prise USB du PC.

Allumer le spectromètre en appuyant sur le bouton à l'arrière de l'appareil et démarrer le logiciel *Spectrolab*.

- Dans la première fenêtre, choisir « Source UV/ Source blanche ».

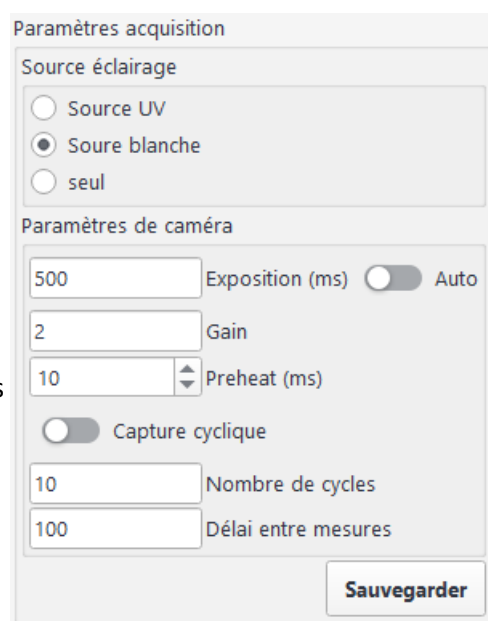


#### 3.1. Paramètres d'acquisition

Une durée d'exposition de 500ms permet d'approcher la saturation du capteur, ce qui améliore la précision.

Pour améliorer encore la précision, activer « Capture cyclique ».  
Le spectromètre réalise une série de mesures et fait la moyenne.

En cas de modification des paramètres, il faut « **Sauvegarder** » pour qu'ils soient pris en compte.



#### 3.2. Faire le « Noir »

Cette opération sert à annuler la réponse du capteur en l'absence de lumière.

Choisir « **Seul** » comme *Source d'éclairage*.

Rabattre le capot du porte-cuve et cliquer sur :



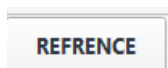
Ne pas ouvrir le porte-cuve pendant la mesure (le voyant vert clignote).

#### 3.3. Faire le « Blanc »

Réaliser un blanc permet d'éliminer l'influence de la cuve et du solvant sur la valeur de l'absorbance A, qui n'est alors que celle de l'espèce étudiée.

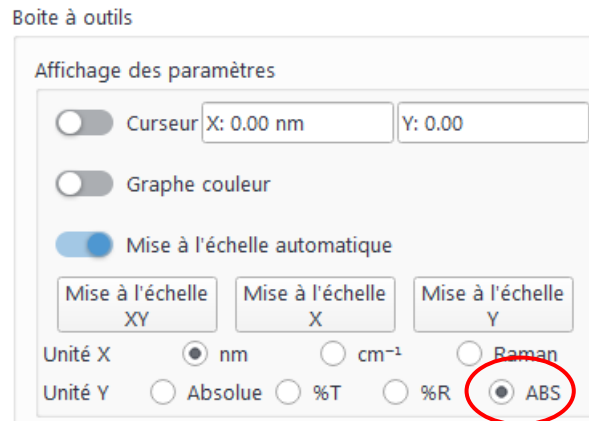
Choisir « **Source blanche** » comme *Source d'éclairage*.

Remplir une cuve de solvant et l'insérer dans le spectromètre. Fermer le couvercle et cliquer sur :



Le spectre apparaît et l'icône REFERENCE devient vert.

En choisissant Absorbance (« ABS ») comme unité en ordonnée on obtient bien une absorbance nulle pour toutes les longueurs d'onde.



### 3.4. Acquisition

Vider la cuve et la remplir avec la solution à étudier.

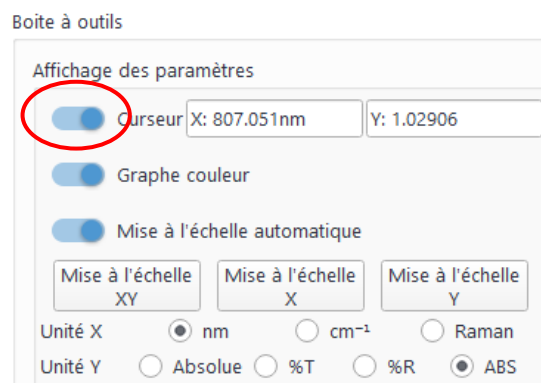
*Remarque : on peut rincer la cuve avec la solution pour éliminer les gouttes de solvant.*

L'insérer dans le spectromètre, fermer le couvercle et cliquer sur :

**ACQUISITION**

### 3.5. Mesures du maximum d'absorption

Activer le « Curseur ».



En se déplaçant sur le graphique, on obtient la longueur d'onde du maximum d'absorption.

### 3.6. Sauvegarde

Pour enregistrer le spectre, choisir dans la barre de menu : « **Fichier / Sauvegarder** ».

Pour enregistrer au format CSV, choisir le type de fichier « Comma-separated values (\*.csv) ».

## 4. Dosage par étalonnage

Préparer plusieurs solutions-étalons de concentrations connues en espèce colorée.

Faire le spectre de la solution la plus concentrée (voir page 5) et mesurer la longueur d'onde du maximum d'absorption.

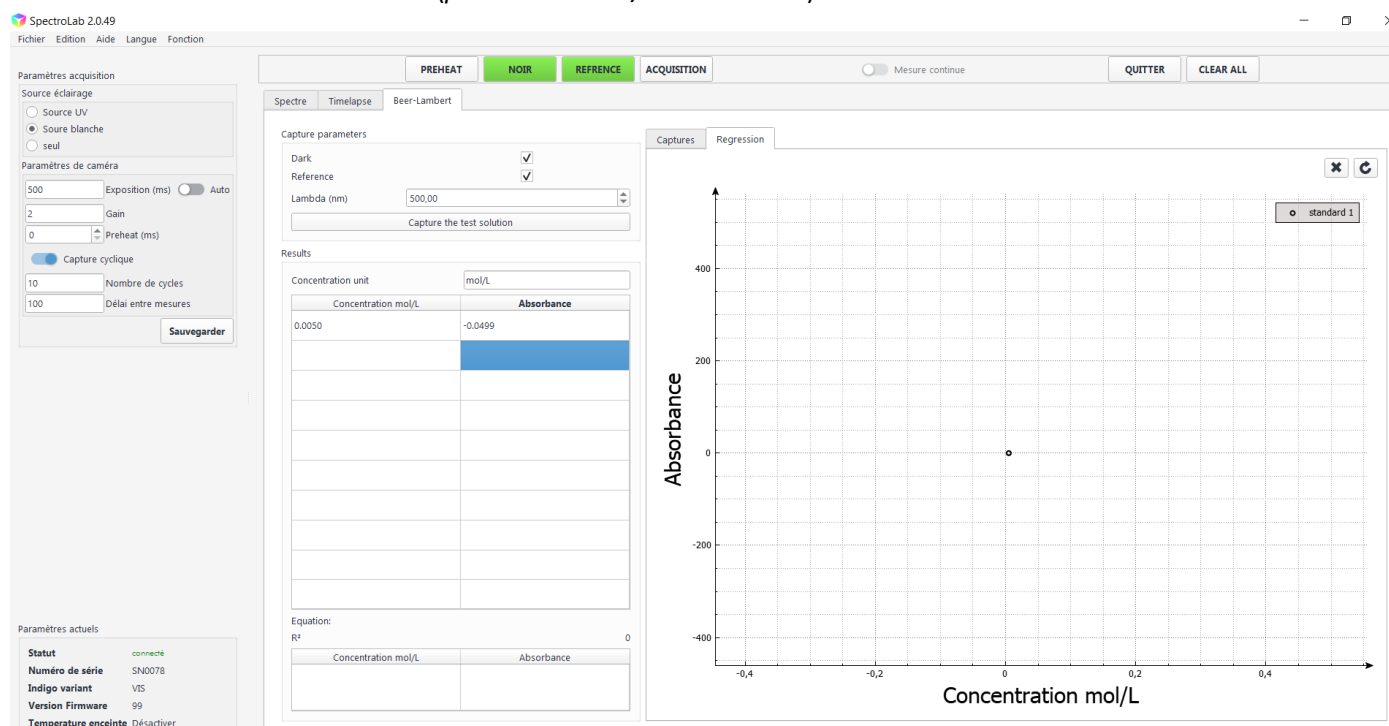
Choisir l'onglet « **Beer-Lambert** », puis « **Regression** » dans la partie graphique.

Introduire dans le spectromètre la cuve contenant la première solution étalon et cliquer sur :

ACQUISITION

pour mesurer l'absorbance. La valeur apparaît dans le tableau.

Saisir la valeur de la concentration (*passer en mmol/l si nécessaire*).



Cliquer sur la deuxième ligne pour faire l'acquisition de la deuxième solution et répéter les mêmes opérations pour toutes les solutions étalons.

La **courbe d'étalonnage** se trace et l'équation de la régression linéaire apparaît sous le tableau.

Introduire la solution à doser dans le spectromètre et cliquer cette fois sur :

Capture the test solution

Les valeurs de l'absorbance et de la concentration molaire apparaissent en bas de l'écran.

Pour enregistrer le tableau de mesures, choisir dans la barre de menu : « **Fichier / Sauvegarder** ».

Les mesures sont enregistrées dans un fichier au format « .csv ».

## 5. Cinétique chimique

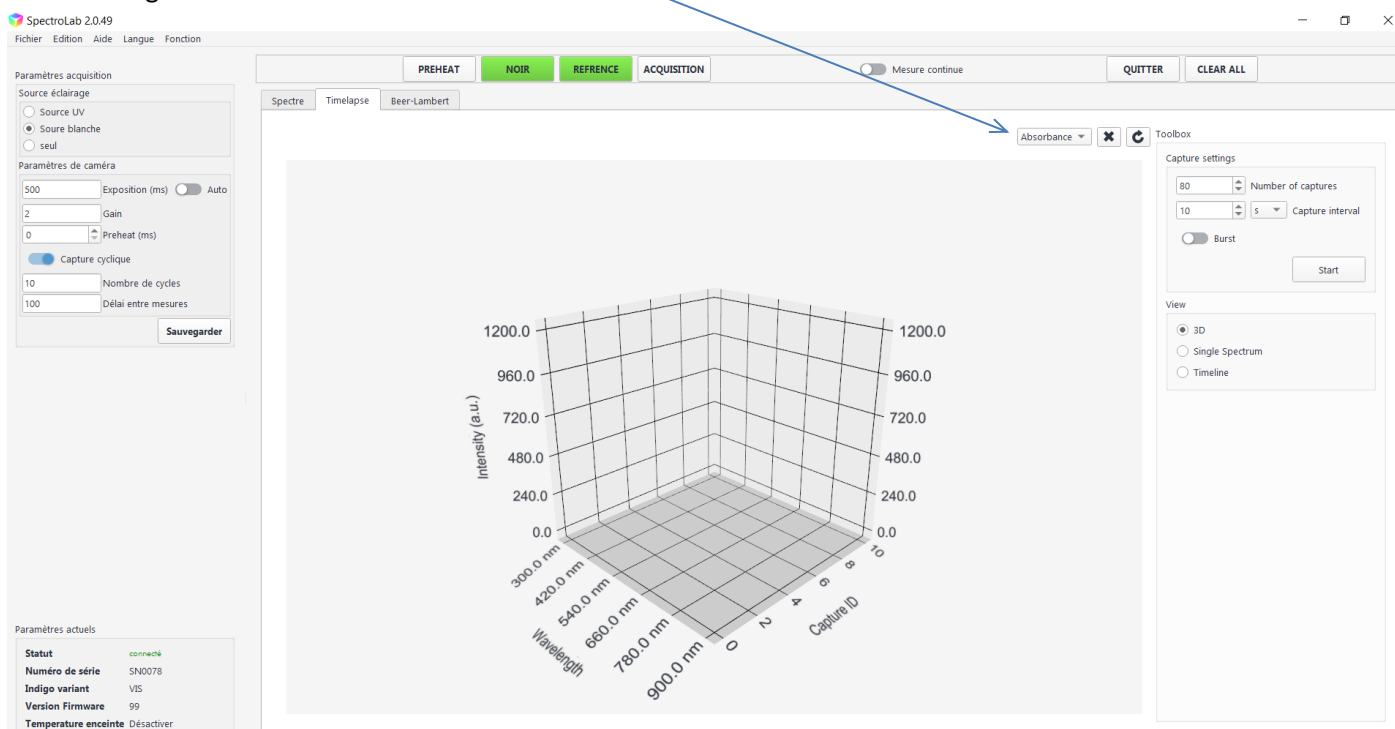
### 5.1. Paramètres d'acquisition

Après avoir choisi les paramètres d'acquisition et fait le « **noir** » puis le « **blanc** » (voir page 5), choisir l'onglet « Timelapse ».

Un graphique 3D (vierge) apparaît.

Modifier les paramètres d'acquisition « Capture settings » à droite en indiquant :

- Le nombre de mesures
- L'intervalle de temps entre deux mesures (préciser l'unité de temps)
- La grandeur mesurée : choisir **Absorbance**

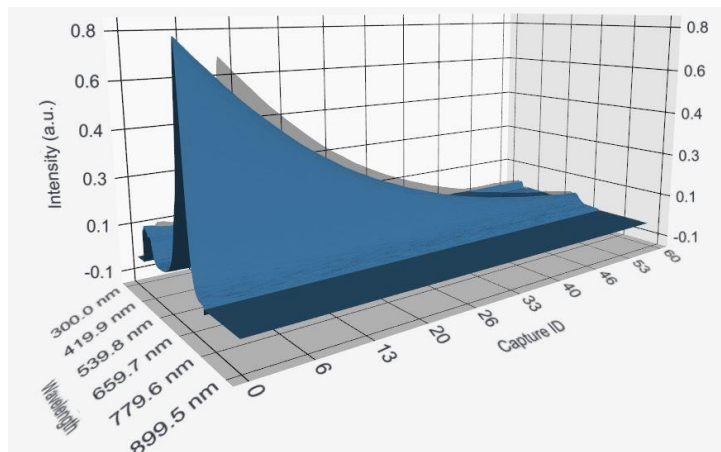


### 5.2. Acquisition temporelle

Remplir la cuve avec le mélange réactionnel. L'insérer dans le spectromètre, fermer le couvercle et cliquer sur :



Les spectres successifs apparaissent sur le graphique 3D.



On peut interrompre l'acquisition en cliquant sur « **Stop** ».

Après la dernière mesure, Le bouton « **Start** » réapparaît.

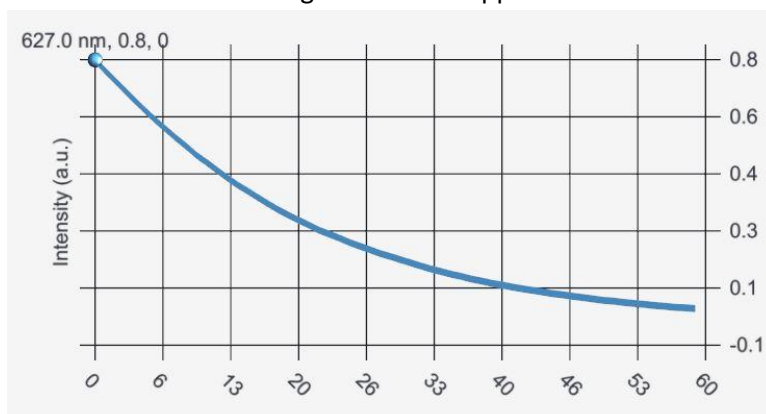


### 5.3. Visualisation de l'évolution temporelle de l'absorbance à une longueur d'onde donnée

Cliquer sur un point du premier spectre (en général le maximum d'absorption).

Cliquer sur « **Timeline** » à droite du graphique.

L'évolution temporelle de l'absorbance à cette longueur d'onde apparaît :



### 5.4. Sauvegarde

Pour enregistrer le fichier de mesure, choisir dans la barre de menu : « **Fichier / Sauvegarder** ».

Choisir le type de fichier « Comma-separated values (\*.csv) ».

L'exploitation des données peut être faite en **python** ou à l'aide d'un tableur-grapheur.