

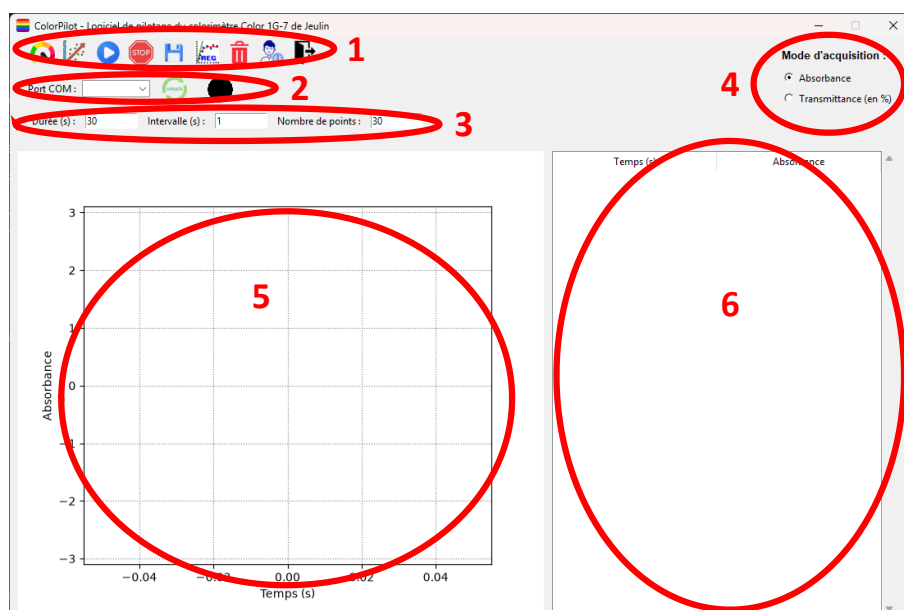


- **Préparation du colorimètre :**

- Brancher le colorimètre sur l'adaptateur Arduino, et brancher ce dernier sur un port USB de l'ordinateur.
- Choisir la LED voulue sur le colorimètre (470 nm, 525 nm, 570 nm, 590 nm, 605 nm, 626 nm et 660 nm).
- Choisir le mode de fonctionnement (absorbance ou transmittance).
- Pour faire le blanc, appuyer sur le bouton de sélection, puis cliquer sur étalonnage.
- L'écran du colorimètre indique alors 0,00 (en absorbance) ou 100 % (en transmittance).

- **Utilisation du logiciel :**

Fenêtre principale :



1 : Menu principal

2 : Sélection du port COM de l'Arduino. Le port COM correct est normalement détecté automatiquement.

3 : Réglage des paramètres de l'acquisition

4 : Sélection du mode d'acquisition : absorbance ou transmittance.

5 : Graphique de l'acquisition, se met à jour automatiquement.

6 : Tableau de valeurs, se met à jour automatiquement.

Menu principal :



Mesure instantanée : affiche l'absorbance ou la transmittance selon le mode choisi. Attention à bien choisir le mode conformément au réglage du colorimètre, car le logiciel n'a aucun moyen de le détecter automatiquement. Il peut y avoir un très léger décalage entre la valeur indiquée sur l'écran du colorimètre et la valeur affichée par le logiciel : cela est dû à la résolution du CAN de l'Arduino qui est sur 10 bits seulement.



Courbe d'étalonnage : ouvre une fenêtre qui permet de tracer la courbe de l'absorbance en fonction de la concentration et de la modéliser par une droite. Attention, la sélection de cette option force le choix du mode d'acquisition sur absorbance.



Démarrer l'acquisition : lance une acquisition avec les paramètres choisis. La période d'échantillonnage la plus petite est de 1 seconde. Au fur et à mesure de l'acquisition, les points se placent sur le graphique, et les valeurs s'ajoutent dans le tableau.



Arrêter l'acquisition : stoppe l'acquisition en cours.



Exporter au format CSV : enregistre les données de l'acquisition sous la forme d'un fichier au format CSV directement utilisable sous Excel.



Exporter au format Regressi : enregistre les données de l'acquisition sous la forme d'un fichier .rw3 directement utilisable sous Regressi.



Effacer les données : efface les données de la dernière acquisition, après confirmation.

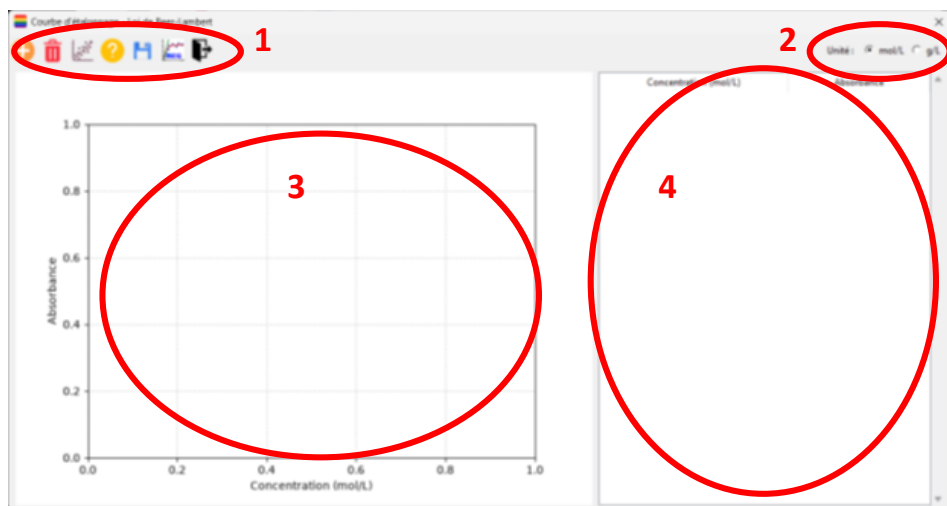


A propos... : affiche la version du logiciel.



Quitter l'application : ferme le programme.

Fenêtre Courbe d'étalonnage – Loi de Beer-Lambert :



1 : Menu de la fenêtre.

2 : Choix de l'unité de la concentration : mol/L ou g/L.

3 : Courbe qui se met à jour automatiquement.

4 : Tableau de valeurs qui se met à jour automatiquement.



Ajouter un point : l'utilisateur rentre la concentration voulue, et l'ordinateur mesure alors l'absorbance mesurée par le colorimètre. Le point correspondant est ajouté au graphique et au tableau de valeurs.



Effacer les données : efface les données saisies, après confirmation.



Régression linéaire : l'ordinateur détermine le modèle linéaire (de la forme $A = K \times C$) en fonction des points saisis. La fonction renvoie la valeur du coefficient K, le coefficient de corrélation (r^2) et trace la droite du modèle sur le graphique.



Interpolation : une fois la régression effectuée, cette option utilise le modèle pour calculer la concentration d'une solution en fonction de son absorbance.



Sauvegarder les données au format CSV : enregistre les données saisies sous la forme d'un fichier au format CSV directement utilisable sous Excel.



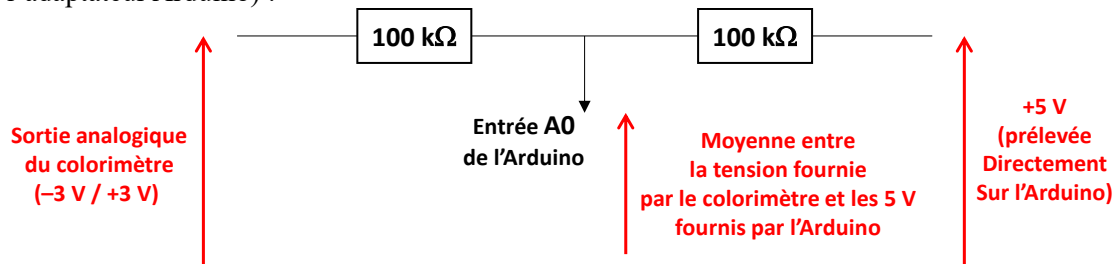
Sauvegarder les données au format Regressi : enregistre les données saisies sous la forme d'un fichier .rw3 directement utilisable sous Regressi.



Quitter : ferme la fenêtre courbe d'étalonnage.

Précision des mesures :

La documentation du colorimètre nous dit que la tension aux bornes des sorties analogiques varie de -3 V à $+3\text{ V}$ en mode absorbance (et est égale numériquement à la valeur de l'absorbance) et de 0 à 1 V en mode transmittance (et est égale numériquement à la valeur de la transmittance divisée par 100). Les entrées analogiques de l'Arduino ne peuvent recevoir qu'une tension positive, comprise entre 0 et 5 V . Il est donc nécessaire d'adapter la tension, grâce au montage suivant (présent dans l'adaptateur Arduino) :



En mode absorbance, la tension fournie par le colorimètre (-3 V à $+3\text{ V}$) est convertie en une tension comprise entre 1 V et 4 V . L'amplitude de tension est donc divisée par 2. Sachant que le CAN de l'Arduino comporte 10 bits, il y a donc 2^{10} valeurs possibles pour 5 V . Pour les 3 V correspondants à l'amplitude de mesure en mode absorbance, on a donc : $2^{10} \times 3 / 5 \approx 615$ valeurs. Soit une précision d'environ 5 mV , soit $0,01$ unités d'absorbance.

En mode transmittance, la tension fournie par le colorimètre (0 V à $+1\text{ V}$) est convertie en une tension comprise entre $2,5\text{ V}$ et 3 V . L'amplitude de tension est donc divisée par 2. Sachant que le CAN de l'Arduino comporte 10 bits, il y a donc 2^{10} valeurs possibles pour 5 V . Pour les $0,5\text{ V}$ correspondants à l'amplitude de mesure en mode transmittance, on a donc : $2^{10} \times 0,5 / 5 \approx 100$ valeurs. Soit une précision d'environ 1% d'absorbance.