

Une LED, une photodiode et un microcontrôleur pour travailler les concepts liés à la colorimétrie

Jérôme Randon

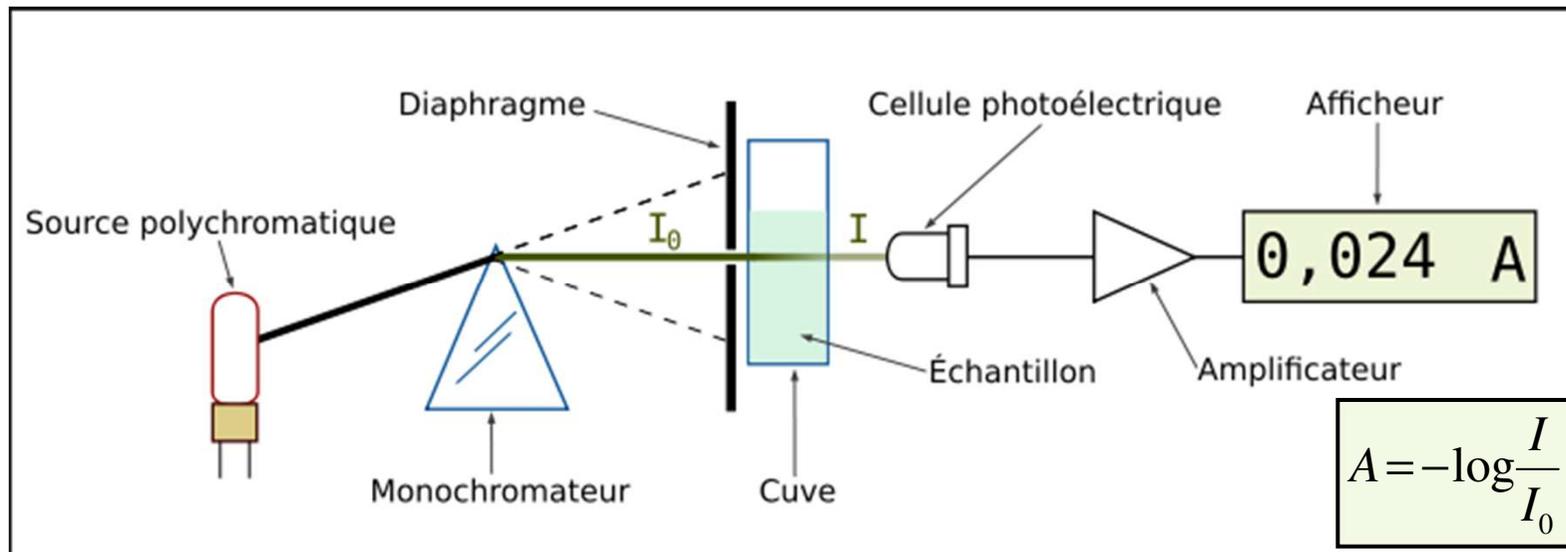
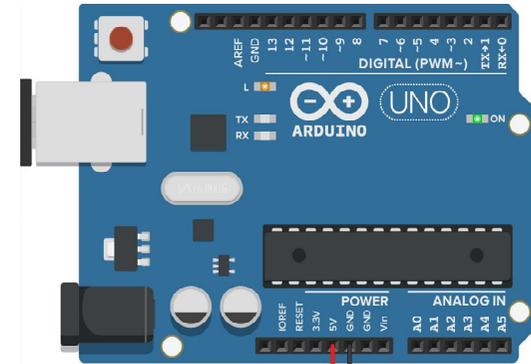
randon@univ-lyon1.fr

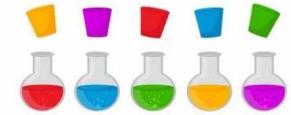
Institut des Sciences Analytiques
Université Claude Bernard Lyon 1



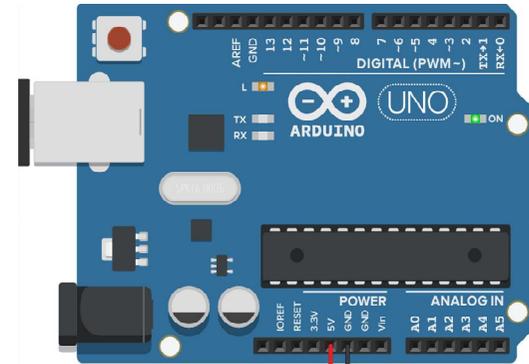
Un outil à enseigner

Un outil pour enseigner



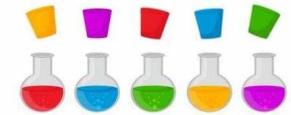


Un outil pour enseigner

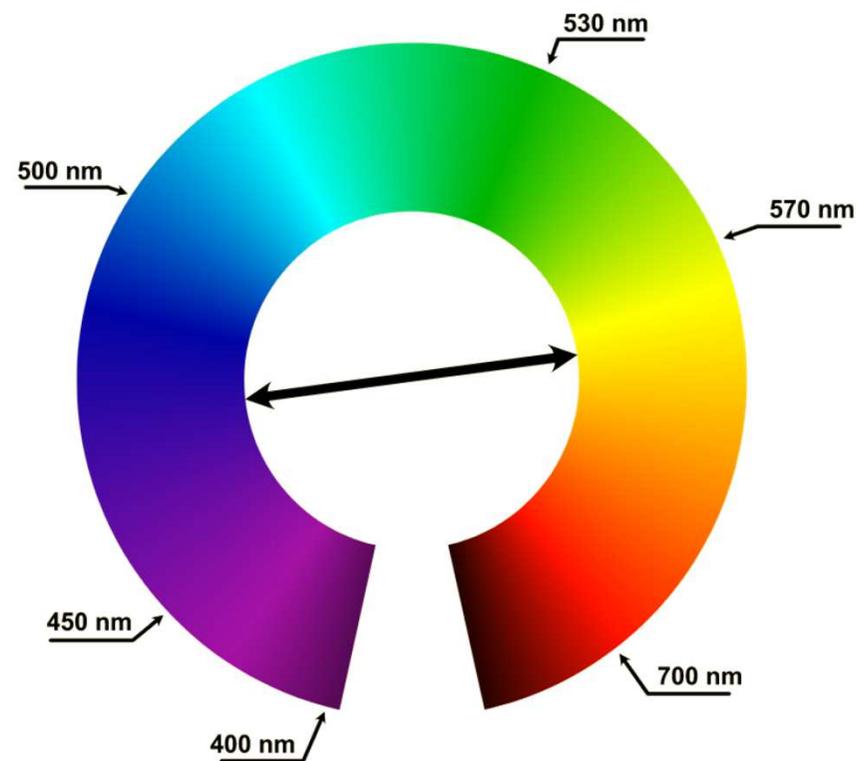


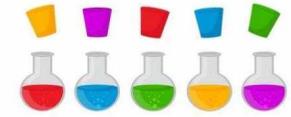
Deux obstacles dans les apprentissages

- 1 - Relier spectre et couleur perçue lors d'une absorption
- 2 - Faire le lien entre la définition de l'absorbance et sa détermination expérimentale

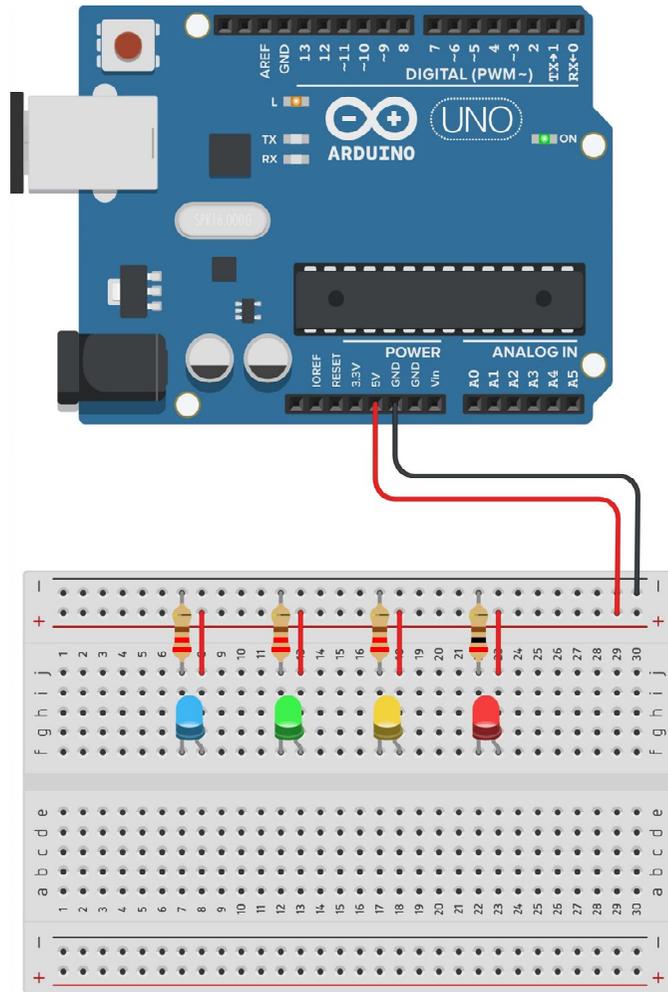


1 - Relier spectre et couleur perçue lors d'une absorption

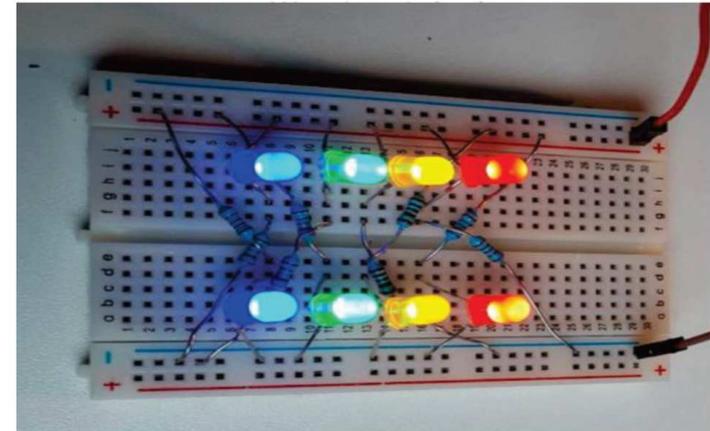
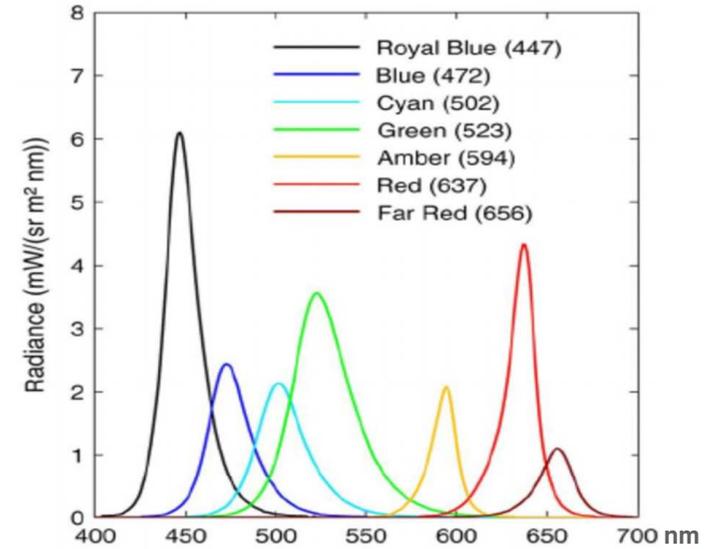


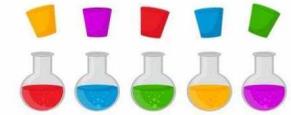


Couleur perçue, émission

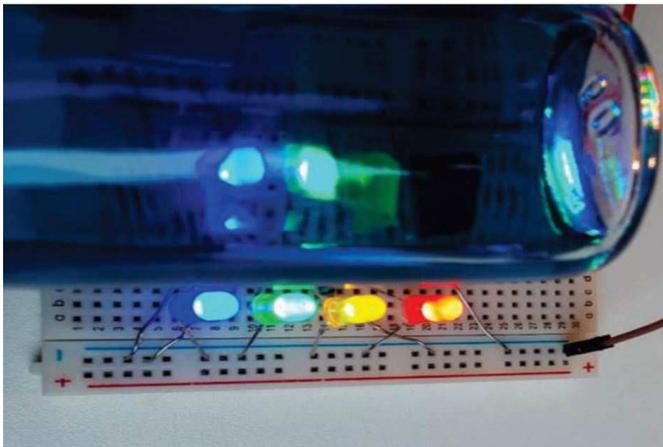
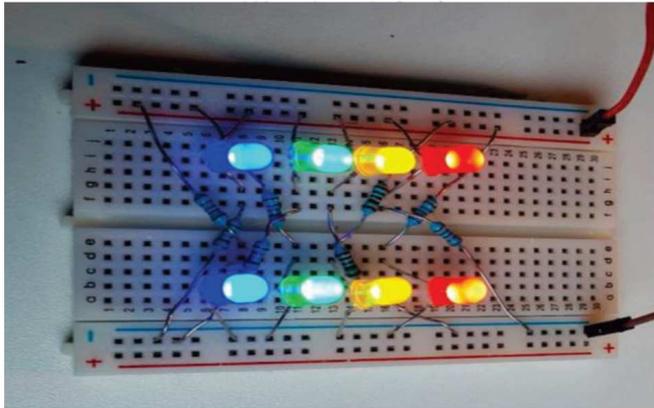


Spectre d'émission des LED

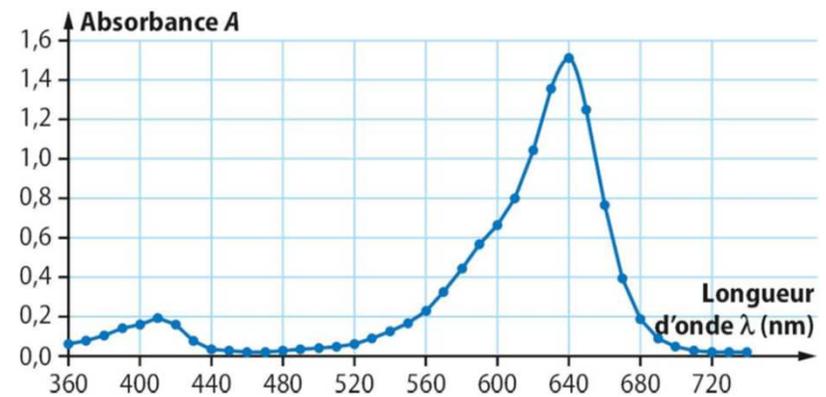
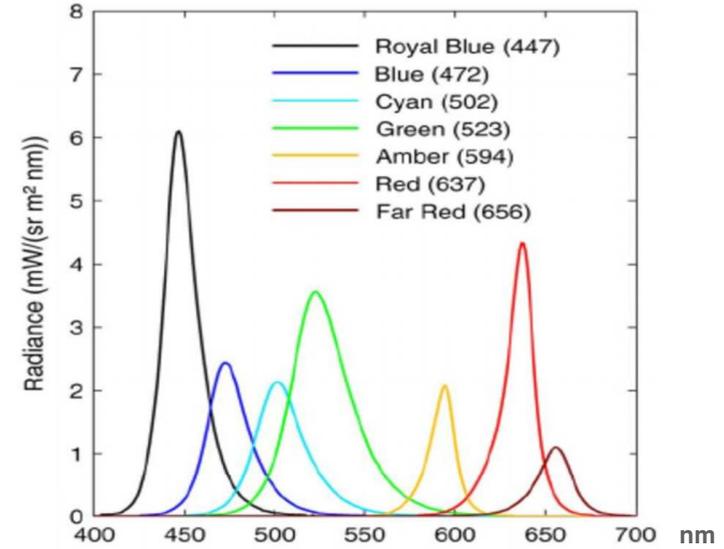


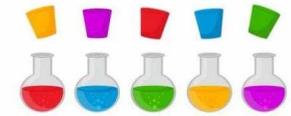


Absorption par une solution colorée



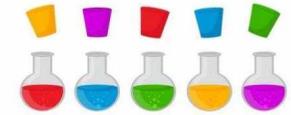
Spectre d'émission des LED



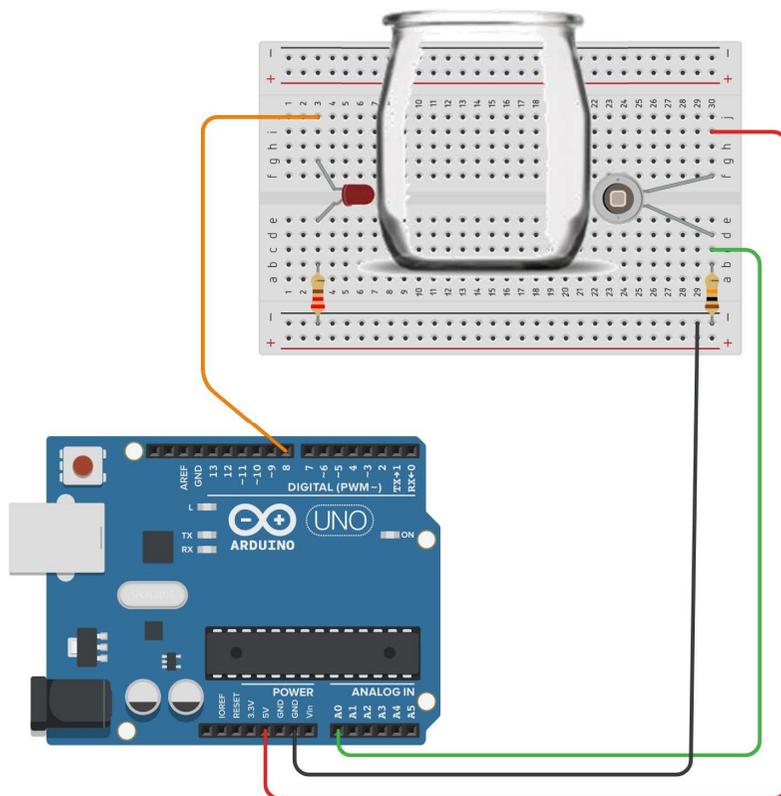


2 - Faire le lien entre la définition de l'absorbance et sa détermination expérimentale

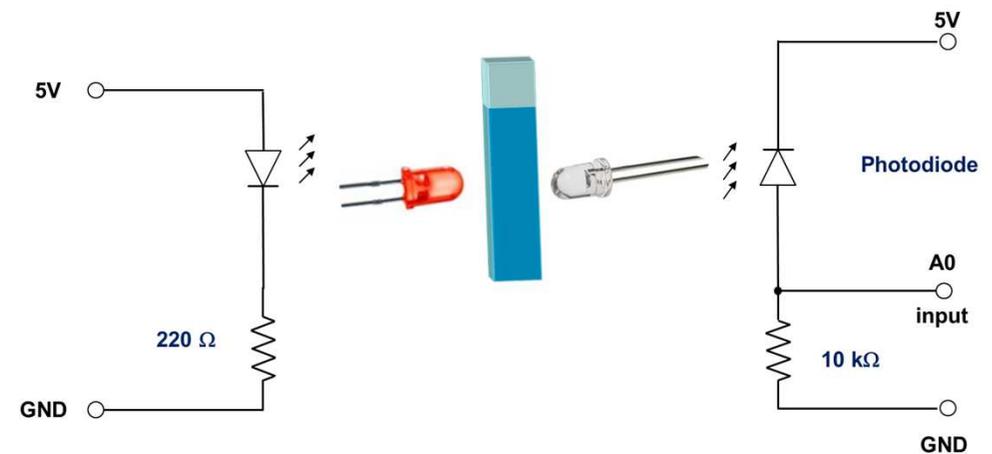
Quantifier la quantité de lumière absorbée



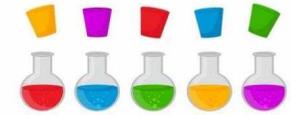
Développer un colorimètre



$$A = -\log \frac{I}{I_0}$$



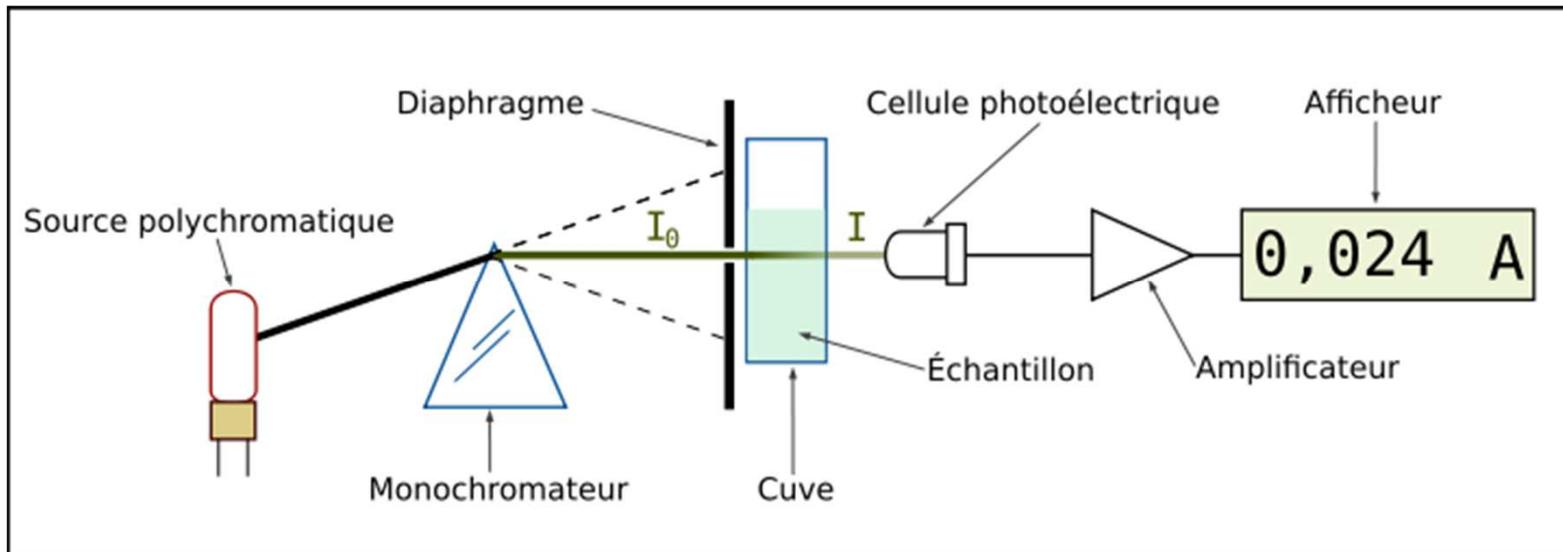
Signal mesuré sur broche A0,
proportionnel à l'intensité lumineuse

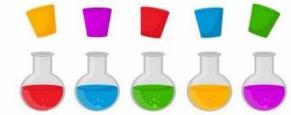


Spectrophotomètre et absorbance



$$A = -\log \frac{I}{I_0}$$



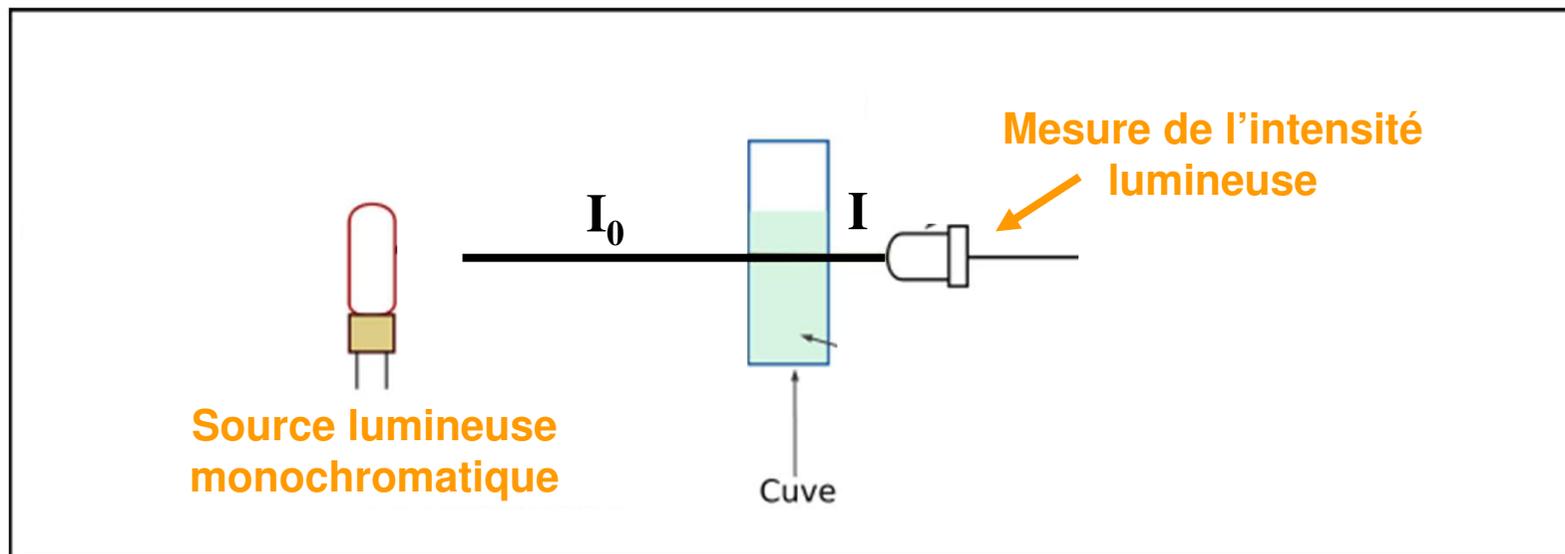


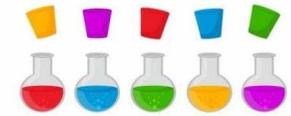
Spectrophotomètre et absorbance

Comment faire le blanc (accéder à la valeur de I_0) ?

1. Sans cuve
2. Cuve vide (air)
3. Cuve remplie du solvant
4. Cuve remplie de l'échantillon

$$A = -\log \frac{I}{I_0}$$

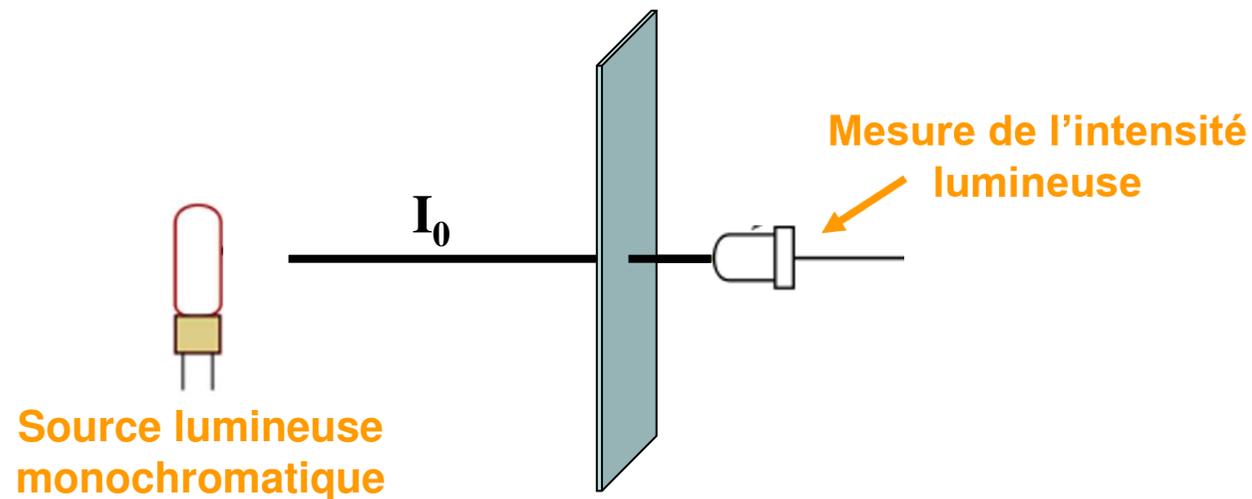


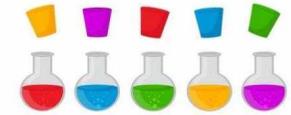


Autre contexte de travail

Comment accéder à la valeur de I_0 ?

1. Sans la plaque
2. Avec une plaque opaque
3. Avec une plaque transparente



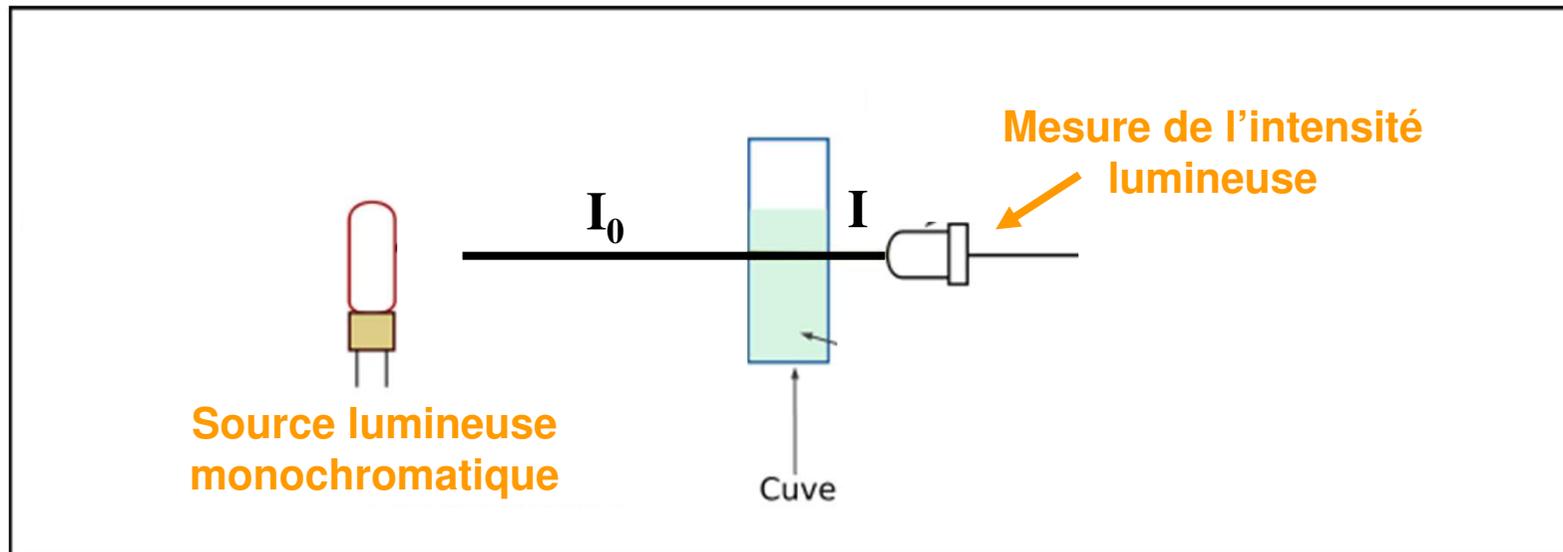


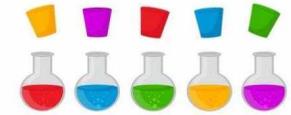
Ecart entre modèle et monde sensible

Comment accéder à la valeur de I_0 ?

1. Sans cuve
2. Cuve vide (air)
3. Cuve remplie du solvant
4. Cuve remplie de l'échantillon

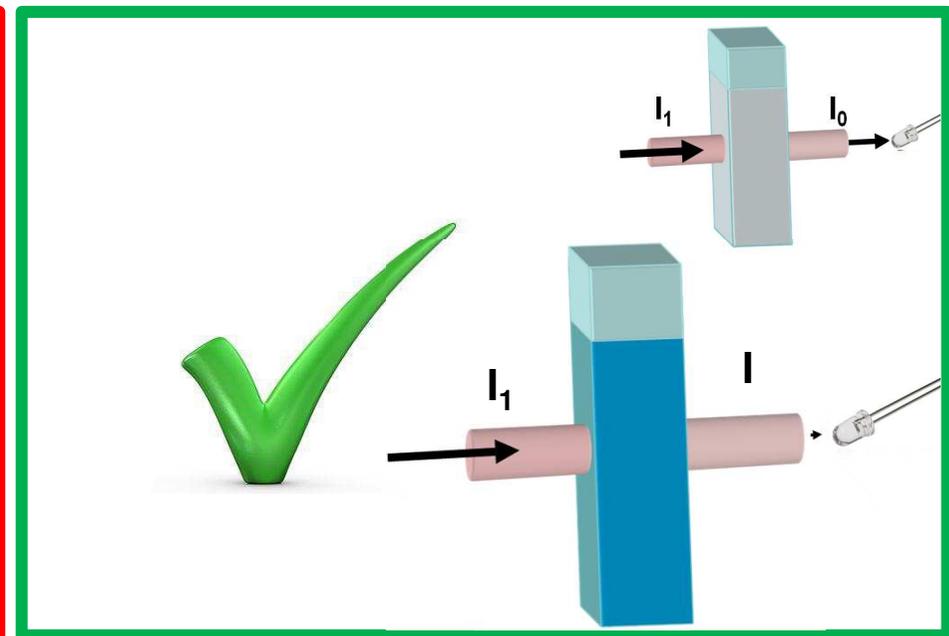
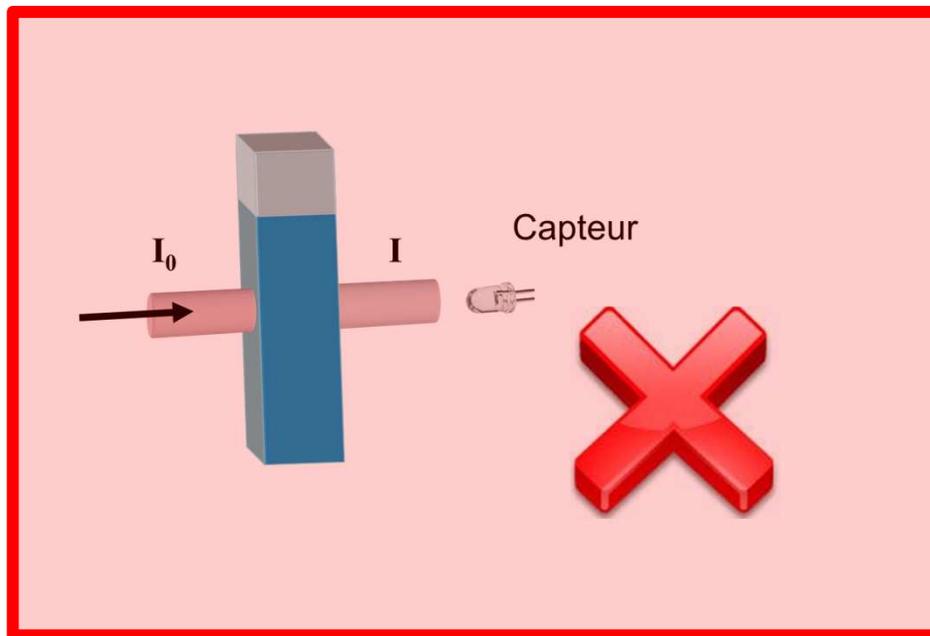
$$A = -\log \frac{I}{I_0}$$

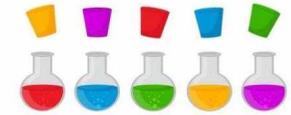




Monde des modèles et monde sensible

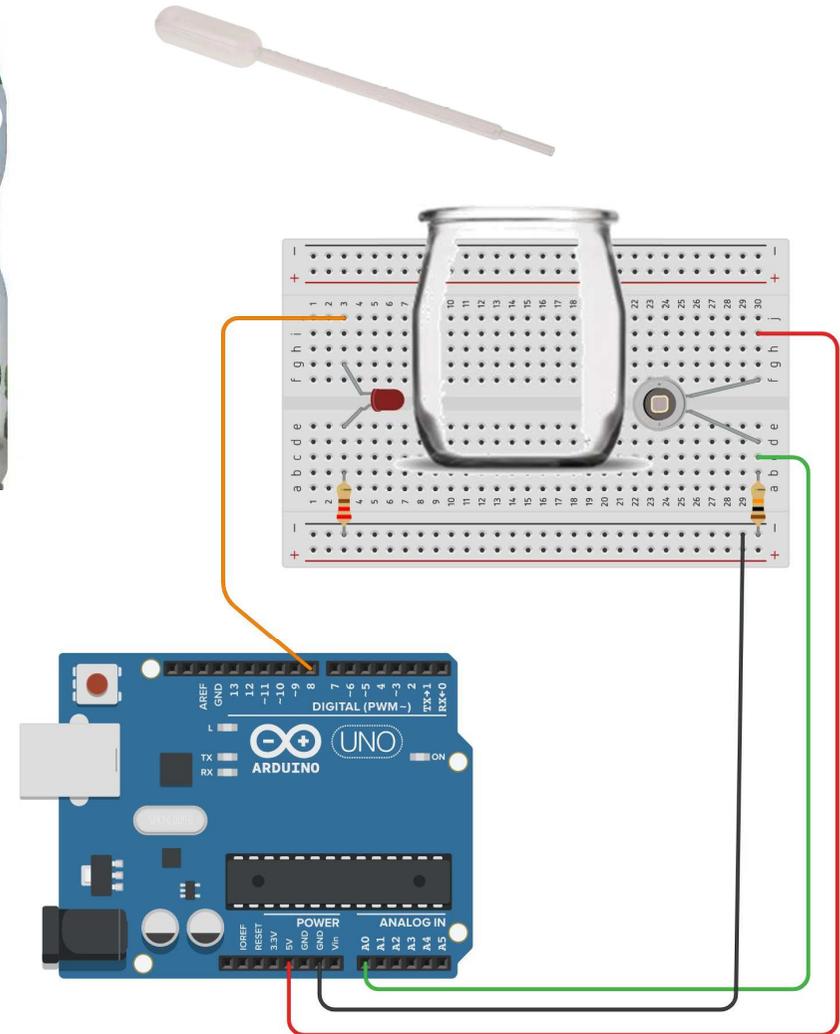
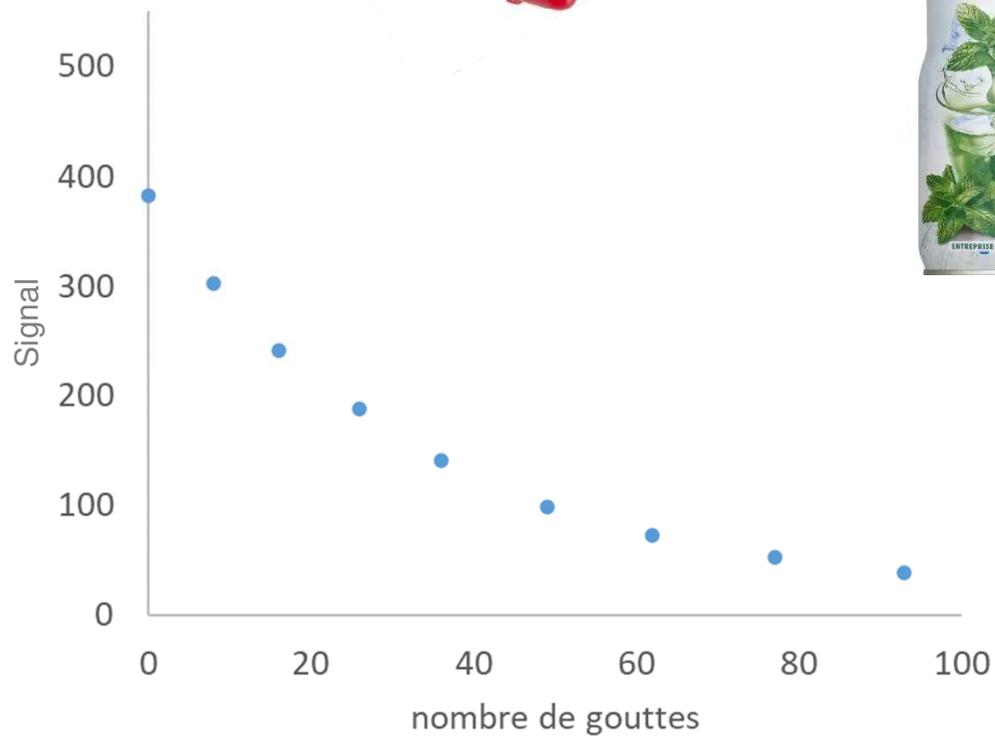
Présence d'une cuve « matérialisée »

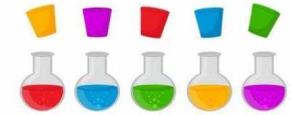




De l'intensité à l'absorbance

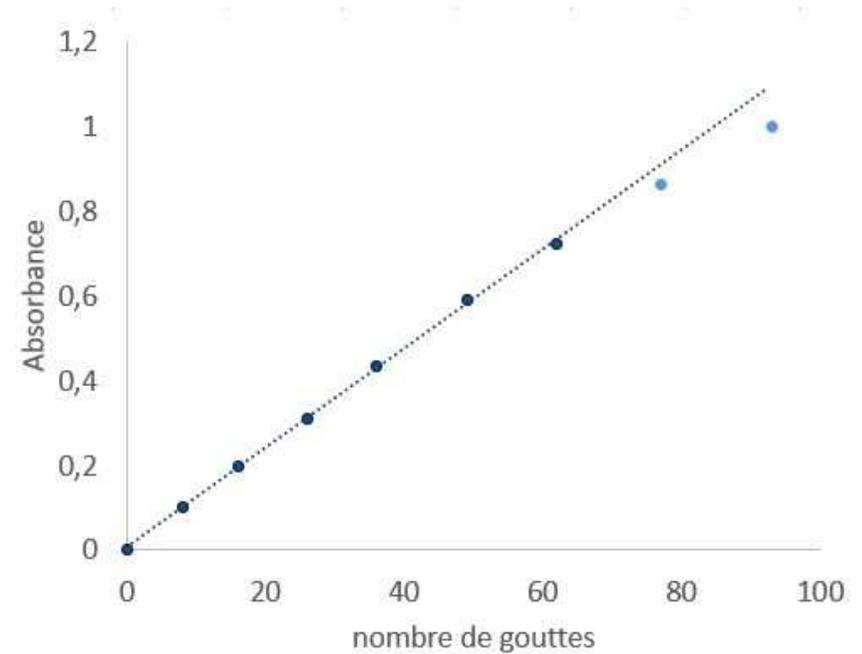
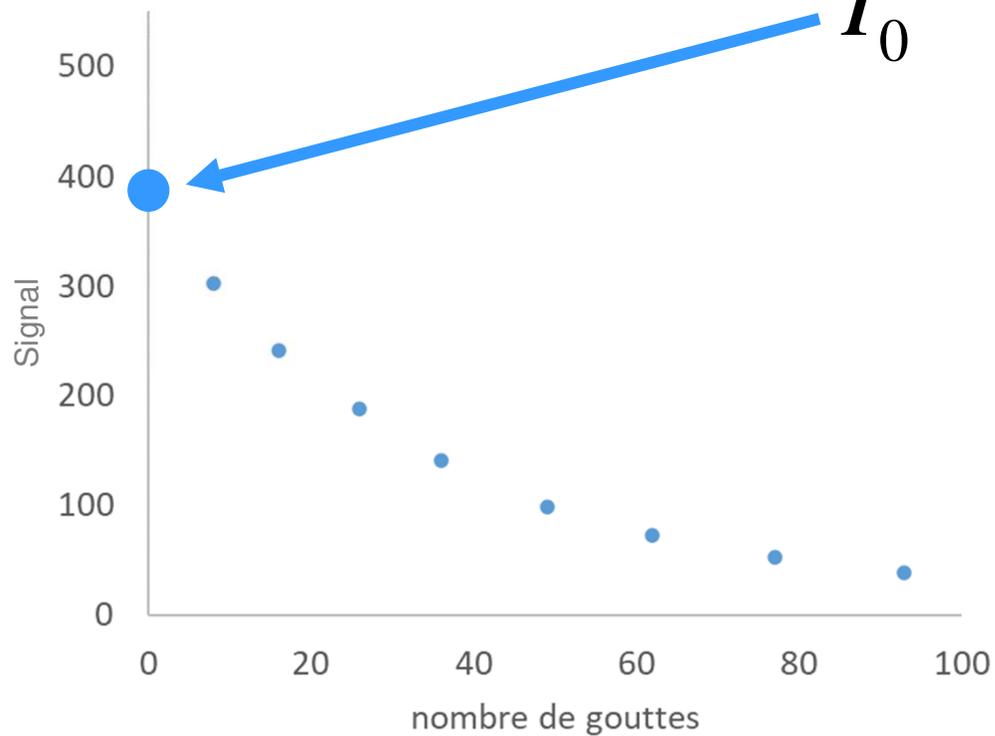
Pot de yahourt avec 100 mL d'eau
Sirop de menthe, compte goutte
LED rouge

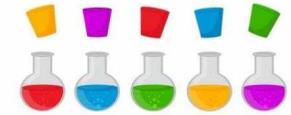




De l'intensité à l'absorbance

$$A = -\log \frac{I}{I_0}$$





Un outil pour l'enseignement

✓ Matériel à très bas coût

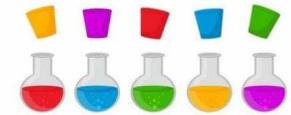
En prise sur le réel

✓ Au service de situations déclenchantes

Signal mesuré, conversion analogique/numérique, bruit, traitement du signal, transmission des données

✓ Activités de modélisation





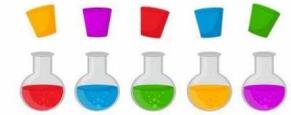
Stephan Guy

Université Claude Bernard Lyon 1

Jonathan Piard
ENS Paris-Saclay

Un grand merci !

Christine Ducamp
ENSFEA Toulouse



<http://arduino-enseignement-chimie.univ-lyon1.fr/>

Avec un pot contenant une quantité de plus en plus importante de solution



Spectre d'émission des LED

