

Votre grand-père vient de retrouver, dans son abri de jardin, une vieille solution de bouillie bordelaise qui est un remède très ancien contre les maladies des plantes. Votre grand-père fait appel à vous, chimiste en herbe, pour répondre à sa question :



La solution de bouillie bordelaise de votre grand-père est-elle encore efficace pour traiter les plantes ?

A l'aide des hypothèses et documents annexes suivants, répondre à la question précédente.

### Hypothèses :

- La solution de bouillie bordelaise sera considérée comme une solution aqueuse d'ion cuivre  $\text{Cu}^{2+}$
- Vous disposez, au sein du labo du lycée, du matériel suivant pour répondre à la question :
  - solution de bouillie bordelaise
  - cuves de différentes solutions aqueuses de sulfate de cuivre de concentration molaire :  
 $c_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $c_2 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $c_3 = 0,30 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $c_4 = 0,40 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $c_5 = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$
  - eau distillée
  - photorésistance montée sur platine de câblage
  - fils de connexion
  - multimètre
  - diode LASER sur support

### Documents annexes :

#### *Doc. 1 Bouillie bordelaise*

La bouillie bordelaise est un produit de traitement fongicide efficace et autorisé en agriculture biologique.

C'est un fongicide de couleur bleue à base de sulfate de cuivre et de chaux. Elle est largement utilisée pour le traitement des plantes, légumes ou fruitiers du jardin. Elle est utilisée de préférence en pulvérisation et sert à lutter contre la plupart des champignons et est couramment utilisée contre le mildiou, la tavelure, la cloque des fruits, les chancres ou encore la moniliose.

Le respect des doses et de l'utilisation de ce produit est néanmoins nécessaire pour ne pas contaminer la nature. Pour être efficace, la concentration molaire en ion cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  d'une solution de bouillie bordelaise doit être comprise entre 0,32 et 0,35  $\text{mol.L}^{-1}$ .

D'après <https://www.jardiner-malin.fr/fiche/bouillie-bordelaise.html>

#### *Doc. 2 La diode laser*

Une diode laser est une source lumineuse qui émet une onde lumineuse monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 650 \text{ nm}$ .

**ATTENTION** : La diode laser émet un rayonnement intense qui peut être dangereux. Ne pas diriger le rayon laser directement dans les yeux. Orienter la diode laser dans une direction où il n'y a personne ni de surface métallique (pour éviter la réflexion du faisceau).

### Doc. 3 La photorésistance

Une photorésistance est un composant électronique dont la valeur de la résistance (en ohms  $\Omega$ ) dépend de l'intensité de la lumière à laquelle il est exposé. Une photorésistance n'est pas polarisée : elle peut être connectée dans n'importe quel sens.



La principale utilisation de la photorésistance est la mesure de l'intensité lumineuse (appareil photo, systèmes de détection, de comptage et d'alarme...).

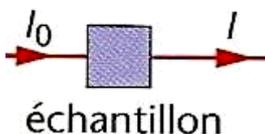
Les matériaux utilisés dans les photorésistances sont généralement du sulfure ou du sélénure de cadmium qui se comportent comme des semi-conducteurs. Un cristal semi-conducteur à température basse contient peu d'électrons libres. La conductivité du cristal est très faible, proche de celle d'un isolant. À température constante si le cristal semi-conducteur est soumis à une radiation lumineuse, l'énergie apportée par les photons peut suffire à libérer certains électrons utilisés dans les liaisons covalentes entre atomes du cristal. Plus le flux lumineux sera intense, plus le nombre d'électrons disponibles pour assurer la conduction sera grand : ainsi la résistance de la LDR est inversement proportionnelle à la lumière reçue.

### Doc. 4 Absorbance et spectre d'absorption des ions cuivre

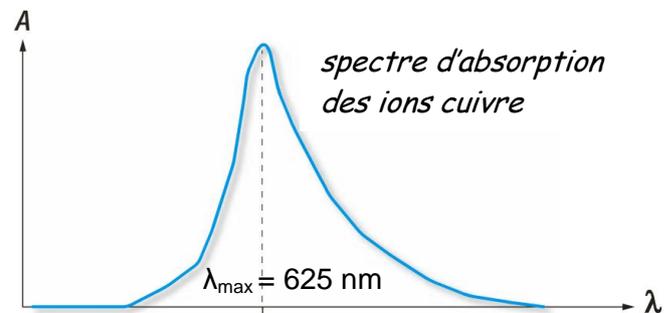
L'absorbance  $A$  est une grandeur sans unité qui mesure la proportion de lumière absorbée par une solution pour une longueur d'onde  $\lambda$  donnée.

L'absorbance est définie comme  $A = \log \frac{I_0}{I}$

avec  $I_0$  l'intensité lumineuse incidente et  $I$  l'intensité lumineuse transmise



**Loi de Beer-Lambert :**  $A = k \times [X]$   
avec  $[X]$  la concentration molaire de l'ion en  $\text{mol.L}^{-1}$



Pour une longueur d'onde donnée, l'absorbance  $A$  d'une solution colorée est proportionnelle à la concentration molaire de l'espèce chimique  $X$  responsable de sa couleur