

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	N° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

La spiruline est un produit à base de cyanobactéries, des bactéries photosynthétiques microscopiques bleues, généralement séchées et broyées. Elle est vendue comme complément alimentaire pour améliorer le tonus et la vitalité car elle est très riche en phycocyanine, un pigment bleu aussi utilisé comme colorant alimentaire naturel.

Le but de cette épreuve est de vérifier si un comprimé (ou une ampoule) de complément alimentaire suffit à satisfaire les apports recommandés en phycocyanine.

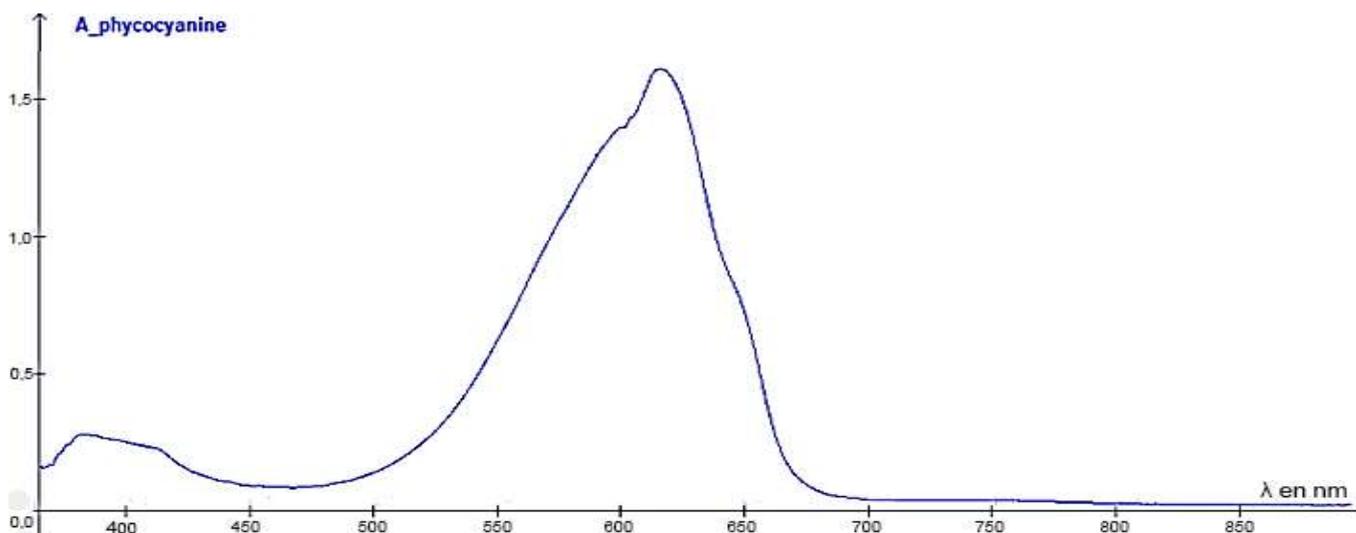
INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

La phycocyanine

Sur un des nombreux sites vantant les mérites de la phycocyanine, on trouve les informations suivantes :

« La phycocyanine est un véritable joyau thérapeutique. C'est l'or bleu de la spiruline. Il existe plusieurs produits à base de cette molécule. Pour profiter de ses bienfaits, il est recommandé d'en consommer entre 40 et 80 mg par jour. La phycocyanine peut être consommée sous forme de cure. »

Spectre d'absorption d'une solution aqueuse bleue de phycocyanine

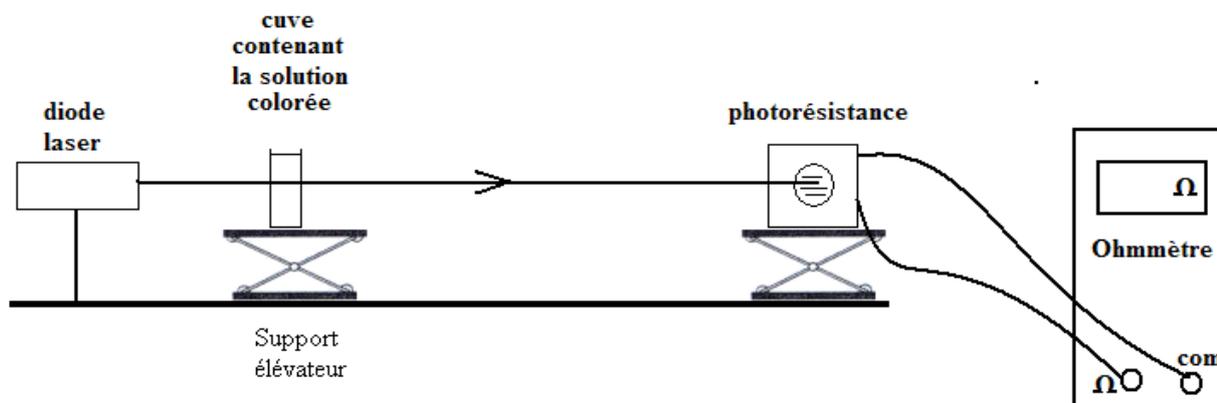


Photorésistance

Une photorésistance (symbole ci-contre) est un composant électronique dont la résistance électrique R , exprimée en ohm (Ω), varie en fonction de la quantité de lumière reçue.



Schéma du dispositif expérimental



Données utiles

Couleurs du spectre visible et domaines de longueurs d'onde

violet	bleu	vert	jaune	orange	rouge
380 à 450 nm	450 à 490 nm	490 à 570 nm	570 à 585 nm	585 à 620 nm	620 à 720 nm

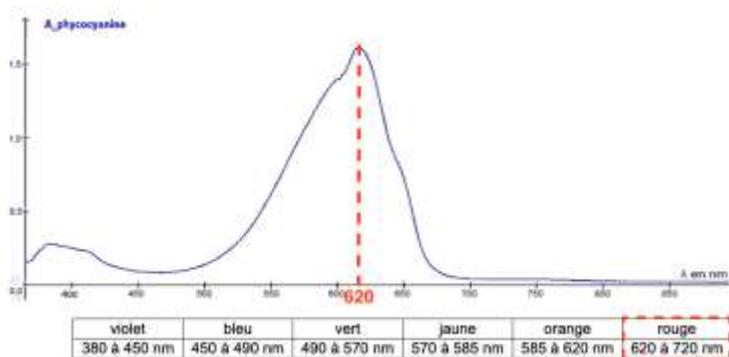
TRAVAIL À EFFECTUER

1. Choix du laser adapté au dispositif expérimental (10 minutes conseillées)

Afin de mettre en œuvre l'expérience décrite dans les informations mises à disposition, un laser doit être choisi.

On dispose d'un laser émettant une lumière de couleur verte, d'un autre émettant une lumière de couleur bleue et d'un dernier émettant une lumière de couleur rouge. Indiquer, en justifiant, quel laser est le plus adapté à cette expérience.

$\lambda_{\max} = 620 \text{ nm}$, la solution absorbe donc dans le rouge.
Ainsi, on choisit le laser émettant une lumière de couleur rouge.



APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le résultat ou en cas de difficulté	

2. Tracé de la droite d'étalonnage (30 minutes conseillées)

À partir de la solution S_5 de concentration $C_5 = 1,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ en phycocyanine mise à disposition, on souhaite préparer 50,0 mL d'une solution S_1 de concentration $C_1 = 2,0 \times 10^{-1} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ en phycocyanine.

Préciser, en justifiant, le matériel nécessaire à la préparation de cette solution.

$$n_1 = n_5$$

$$C_1 V_1 = C_5 V_5$$

$$V_1 = \frac{C_5 V_5}{C_1} = \frac{1,0 \times 5,00}{2,0 \times 10^{-1}} = 25 \text{ mL}$$

À l'aide de la pipette jaugée, prélever précisément 25,0 mL de la solution mère.

Introduire ce volume de la solution mère dans une fiole jaugée de 500,0 mL.

Ajouter de l'eau distillée dans la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge.

Homogénéiser la solution.

APPEL facultatif		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

- Préparer la solution S_1 . **A faire expérimentalement.**
- Mettre en œuvre le montage présenté dans le schéma du dispositif expérimental en utilisant le laser fourni par l'examinateur. **A faire expérimentalement.**
- Mesurer la résistance de la photorésistance pour chacune des solutions répertoriées dans le tableau ci-après puis le compléter. **A faire expérimentalement.**

Remarque : il est important de vérifier que les positions relatives de la cuve et de la photorésistance restent inchangées au cours des mesures et que le rayon laser est bien centré sur la photorésistance.

Solutions	Eau distillée	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Concentration C en g·L ⁻¹	0	2,0×10 ⁻¹	4,0×10 ⁻¹	6,0×10 ⁻¹	8,0×10 ⁻¹	10×10 ⁻¹
Résistance R en Ω	Valeur expérimentale					

- Tracer et modéliser la courbe $R = f(C)$ à l'aide d'un tableur-grapheur. **A faire expérimentalement.**

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté	

3. Détermination de la quantité de phycocyanine présente dans un comprimé (ou une ampoule) de complément alimentaire (20 minutes conseillées)

Une solution est mise à disposition. Il s'agit de : **à compléter par l'une des deux propositions suivantes :**

- 10 mL d'une solution S_x résultant de la dissolution d'un comprimé de complément alimentaire dans 100 mL d'eau.
- 10 mL d'une solution S_x, résultat de la dilution du contenu d'une ampoule de 10 mL de complément alimentaire diluée d'un facteur 10.

On considère que la seule espèce absorbante en solution est la phycocyanine. Proposer une méthode permettant de déterminer la concentration en phycocyanine de la solution S_x.

À l'aide d'un tableur-grapheur, on a modélisé la courbe $R = f(C)$.

On mesure la résistance de la photorésistance pour la solution S_x.

Graphiquement, on lit la concentration en phycocyanine de la solution S_x correspondante.

Mettre en œuvre cette méthode. Déterminer la masse de phycocyanine présente **dans un comprimé (ou dans une ampoule)**. Indiquer le nombre **de comprimés (ou d'ampoules)** nécessaires pour satisfaire les apports quotidiens recommandés.

A faire expérimentalement.

$$m = C_m \times V$$

$$m = \text{Valeur expérimentale lue sur la courbe trouvée} \times 10 \times 10^{-3}$$

On a trouvé la masse contenue dans les 10 mL d'une solution S_x résultant de la dissolution d'un comprimé de complément alimentaire dans 100 mL d'eau ou de la dilution du contenu d'une ampoule de complément alimentaire diluée par un facteur 10).

La masse dans un comprimé est donnée

$$m_{\text{comprime}} = 10 \times m$$

$$m_{\text{comprime}} = 10 \times \text{valeur trouvée précédemment}$$

Pour trouver le nombre de comprimés (ou d'ampoules) nécessaires pour satisfaire les apports quotidiens recommandés on fait :

1 comprimé	m _{comprime}
N comprimés	40 mg (on prend la valeur minimale pour satisfaire les apports quotidiens recommandés.)

$$N = \frac{40 \times 10^{-3} \times 1}{m_{\text{comprime}}} = \frac{40 \times 10^{-3} \times 1}{\text{valeur trouvée précédemment}}$$

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté	

Défaire le montage et ranger la pailasse avant de quitter la salle.