

BACCALAURÉAT SÉRIE S

**Épreuve de PHYSIQUE CHIMIE
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Ce sujet fait partie de la banque nationale de sujets dans laquelle les sujets d'une session sont tirés au sort.

Ce sujet est soumis à la clause de STRICTE ET TOTALE CONFIDENTIALITÉ.

Il ne peut faire l'objet d'AUCUNE DIFFUSION, y compris après la tenue de la session du baccalauréat.

**SECONDE PARTIE
ÉNONCÉ ET ÉVALUATION**

Sommaire

IIIb. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT	2
1. Choix du laser adapté au dispositif expérimental (10 minutes conseillées)	5
2. Mise en œuvre du protocole expérimental (20 minutes conseillées)	5
3. Utilisation de la bouillie bordelaise en agriculture Bio (30 minutes conseillées).....	6
IV. REPÈRES POUR L'ÉVALUATION	7
1. Choix du laser adapté au dispositif expérimental (10 minutes conseillées)	8
2. Mise en œuvre du protocole expérimental (20 minutes conseillées)	8
3. Utilisation de la bouillie bordelaise en agriculture Bio (30 minutes conseillées).....	10
V. GRILLE D'ÉVALUATION	12

IIb. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

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

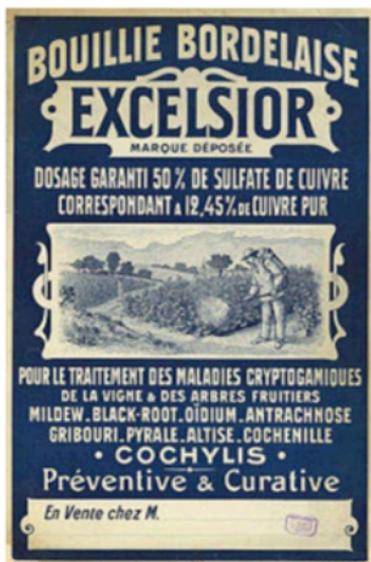
Ce sujet comporte **cinq** feuilles individuelles sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

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'utilisation de la calculatrice est autorisée.

CONTEXTE DU SUJET

La bouillie bordelaise est un pesticide (algicide et fongicide), de couleur bleue, fabriquée par neutralisation d'une solution de sulfate de cuivre par de la chaux éteinte. La bouillie bordelaise est autorisée en agriculture biologique dans certaines conditions. Elle est largement utilisée pour le traitement des plantes, légumes ou fruitiers du jardin.

Le but de cette épreuve est de déterminer si la solution de bouillie bordelaise fournie peut être utilisée dans le cadre d'une agriculture biologique.



DOCUMENTS MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT

Document 1 : Spectre d'absorbance des ions cuivre II en solution aqueuse en fonction de la longueur d'onde

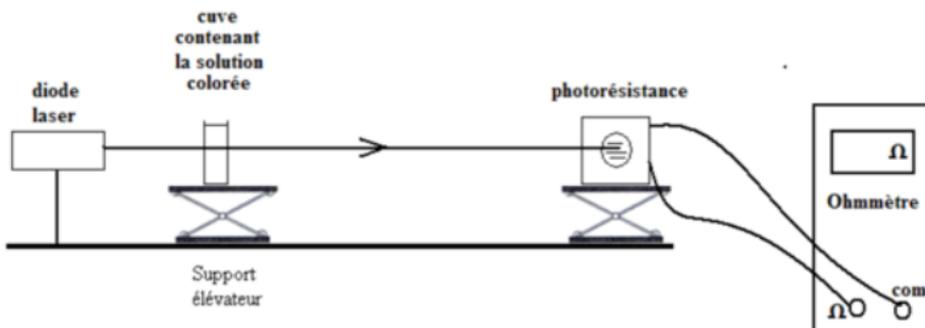
Document 2 : Photorésistance

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



Symbole d'une photorésistance

Document 3 : Schéma du dispositif expérimental



Document 4 : Norme de l'agriculture biologique

Pour être utilisée en agriculture biologique, une bouillie bordelaise, fabriquée à base de sulfate de cuivre et de chaux, doit contenir entre 10 et 20 grammes par litre de sulfate de cuivre.

Donnée : masse molaire du sulfate de cuivre CuSO_4 (s) : $M = 159,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Matériel mis à disposition du candidat :

- un support élévateur ;
- sept cuves en plastique ;
- une photorésistance ;
- un multimètre avec ses fils de connexion ;
- un ordinateur équipé d'un logiciel tableur-grapheur ;
- six solutions de sulfate de cuivre II :
 - S_1 de concentration $C_1 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
 - S_2 de concentration $C_2 = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
 - S_3 de concentration $C_3 = 3,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
 - S_4 de concentration $C_4 = 4,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
 - S_5 de concentration $C_5 = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
 - S_x : solution de concentration inconnue ;
- une pissette d'eau distillée ;
- du papier absorbant ;
- sept pipettes Pasteur souples.

TRAVAIL À EFFECTUER**1. Choix du laser adapté au dispositif expérimental (10 minutes conseillées)**

Afin de réaliser l'expérience décrite dans le **document 3**, un laser de couleur adaptée doit être choisi. Quelle est la couleur de la lumière laser à utiliser ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1

Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté

**2. Mise en œuvre du protocole expérimental (20 minutes conseillées)**

2.1. Mettre en œuvre le dispositif expérimental du document 3 en utilisant le laser fourni par l'examineur.

2.2. Mesurer la résistance de la photorésistance pour chacune des solutions répertoriées dans le tableau suivant.

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 soit bien centré sur la photorésistance.

Solutions	Eau distillée	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Concentration C en mol.L ⁻¹	0	1,0×10 ⁻¹	2,0×10 ⁻¹	3,0×10 ⁻¹	4,0×10 ⁻¹	5,0×10 ⁻¹
Résistance R en Ω						

APPEL n°2

Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux



3. **Utilisation de la bouillie bordelaise en agriculture Bio** (30 minutes conseillées)

Tracer une courbe d'étalonnage à partir des résultats précédents.

Proposer une méthode afin de déterminer la concentration de la solution de concentration inconnue.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mettre en œuvre cette méthode et conclure.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.

IV. REPÈRES POUR L'ÉVALUATION

Niveau	ANA, REA, VAL, APP	ANA, REA, VAL, APP	COM
	Coefficient 1	Coefficient 2 ou 3	Coefficient 1
A	Le candidat a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet ou avec une ou deux interventions de l'examinateur, concernant des difficultés identifiées et explicitées par le candidat et auxquelles il apporte une réponse quasiment de lui-même.	Le candidat a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet ou avec une ou deux interventions de l'examinateur, concernant des difficultés identifiées et explicitées par le candidat et auxquelles il apporte une réponse quasiment de lui-même, ou bien grâce à une ou deux questions ouvertes de l'examinateur concernant des difficultés non identifiées par le candidat mais résolues par celui-ci, après y avoir réfléchi.	Le candidat a réalisé une communication cohérente, complète et avec un vocabulaire scientifique adapté.
B	Le candidat a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet grâce à une ou deux questions ouvertes de l'examinateur concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par le candidat mais résolues par celui-ci, après y avoir réfléchi.	Le candidat a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet mais grâce à plus de deux questions ouvertes de l'examinateur concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par le candidat mais résolues par celui-ci, après y avoir réfléchi ou bien avec l'apport d'une seule solution partielle .	Le candidat a réalisé une communication cohérente, incomplète, mais il l'a exprimée pour l'essentiel avec un vocabulaire scientifique adapté.
C	Dans le cas où il n'y a qu'une seule tâche demandée , le candidat reste bloqué dans son avancement, malgré les questions ouvertes posées par l'examinateur. Des solutions partielles sont apportées au candidat, lui permettant finalement d'achever seul le travail demandé. Ou bien, plusieurs tâches distinctes sont demandées pour évaluer la compétence et au moins une tâche est menée à bien par le candidat , les autres solutions totales étant données.		Le candidat a réalisé une communication manquant de cohérence, incomplète ou bien avec un vocabulaire scientifique non adapté.
D	Dans le cas où il n'y a qu'une seule tâche demandée , le candidat a été incapable de la réaliser malgré les solutions partielles apportées par l'examinateur. Ou bien, le candidat a été incapable de réaliser au moins une des tâches demandées malgré l'apport d'une ou de plusieurs solutions totales quand plusieurs tâches sont demandées pour évaluer la compétence . Cette situation conduit l'examinateur à fournir une solution complète correspondant à l'ensemble de la tâche (ou des tâches): par exemple un protocole à réaliser ou des valeurs à exploiter pour permettre l'évaluation des autres compétences du sujet. La ou les solutions totales ne sont pas fournies lorsque la compétence est évaluée en fin d'épreuve .		Le candidat a réalisé une communication incohérente ou bien la communication est absente.

Le candidat est en situation d'évaluation, l'examinateur ne doit pas fournir d'explicitation des erreurs ni de la démarche à conduire. Ses interventions sont précises, elles servent de relance pour faire réagir le candidat ou bien pour lui permettre d'avancer pour être évalué sur d'autres compétences. Les erreurs détectées par l'évaluateur en continu ou lors d'un appel sont forcément suivies d'un questionnement ou d'un apport de solution si ces erreurs conduisent le candidat à une impasse.

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

La compétence **S'APPROPRIER** est mobilisée et évaluée dans cette partie.

Le critère retenu pour l'évaluation de la compétence **S'APPROPRIER** est le suivant :

- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation.

Pour évaluer cette compétence, l'examineur observe en continu le travail expérimental du candidat et vérifie, au cours de l'**appel n°1**, l'utilisation du **document 1** afin de déterminer la longueur correspondant au maximum d'absorption.

Si nécessaire, l'examineur intervient d'abord de façon ponctuelle et sous forme de questions pour guider le candidat ou l'amener à se rectifier de lui-même. Ensuite, l'examineur peut intervenir pour apporter au candidat une solution partielle. Enfin, si le candidat ne parvient toujours pas à progresser dans sa tâche, l'examineur peut lui apporter une solution totale.

Exemples de solutions partielles pour la compétence S'APPROPRIER

Solution partielle 1

La longueur d'onde au maximum d'absorption est $\lambda = \dots$ nm.

Solution partielle 2

La couleur correspondant à la longueur d'onde au maximum d'absorption est le rouge.

Exemple de solution totale pour la compétence S'APPROPRIER

Solution totale 1

La longueur d'onde au maximum d'absorption est de \dots nm. Il faut donc utiliser un laser de couleur rouge.

2. **Mise en œuvre du protocole expérimental** (20 minutes conseillées)

La compétence **RÉALISER** est mobilisée et évaluée dans cette partie.

Attention, il est impératif de remarquer que la compétence RÉALISER est affectée d'un fort coefficient.

Les critères retenus pour l'évaluation de la compétence **RÉALISER** sont les suivants :

- suivre un protocole ;
- respecter les règles de sécurité ;
- effectuer des mesures avec précision.

Pour évaluer cette compétence, l'examineur observe en continu le travail expérimental du candidat et vérifie, au cours de l'**appel n°2** :

- la bonne réalisation du dispositif expérimental ;
- la qualité des mesures.

Si nécessaire, l'examineur intervient d'abord de façon ponctuelle et sous forme de questions pour guider le candidat ou l'amener à se rectifier de lui-même. Ensuite, l'examineur peut intervenir pour apporter au candidat une solution partielle. Enfin, si le candidat ne parvient toujours pas à progresser dans sa tâche, l'examineur peut lui apporter une solution totale.

Exemples de solutions partielles pour la compétence RÉALISER

Solution partielle 1

Régler l'ohmmètre avec le bon calibre.

Solution partielle 2

Positionner la cuve contenant la solution toujours au même endroit pour toutes les mesures.

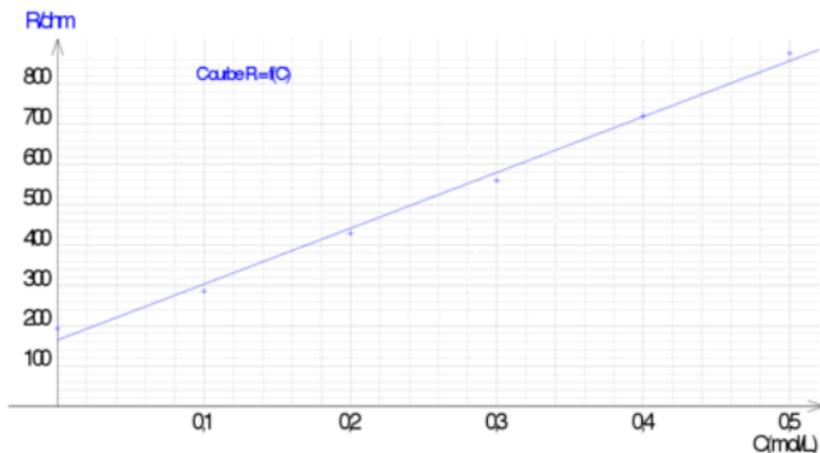
Exemple de solution totale pour la compétence RÉALISER

Solution totale

Fournir les résultats des mesures au candidat.

Exemple de mesures effectuées :

Solutions	Eau distillée	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Concentration C en mol.L ⁻¹	0	1,0×10 ⁻¹	2,0×10 ⁻¹	3,0×10 ⁻¹	4,0×10 ⁻¹	5,0×10 ⁻¹
Résistance R en Ω	193	286	429	560	720	876



S_x : R = 302 Ω

3. Utilisation de la bouillie bordelaise en agriculture Bio (30 minutes conseillées)

La compétence **VALIDER** est mobilisée et évaluée dans cette partie.

Attention, il est impératif de remarquer que la compétence VALIDER est affectée d'un fort coefficient.

Les critères retenus pour l'évaluation de la compétence **VALIDER** sont les suivants :

- exploiter et interpréter des mesures ;
- utiliser le matériel dont l'outil informatique de manière adaptée ;
- utiliser les symboles et unités adéquats ;
- valider ou infirmer une information.

Pour évaluer cette compétence, l'examineur observe en continu le travail expérimental du candidat et vérifie, au cours de l'appel n°3 :

- le tracé du graphique ;
- l'utilisation de la courbe d'étalonnage ;
- le calcul de la concentration massique de la solution inconnue ;
- la réponse au problème posé.

Si nécessaire, l'examineur intervient d'abord de façon ponctuelle et sous forme de questions pour guider le candidat ou l'amener à se rectifier de lui-même. Ensuite, l'examineur peut intervenir pour apporter au candidat une solution partielle. Enfin, si le candidat ne parvient toujours pas à progresser dans sa tâche, l'examineur peut lui apporter une solution totale.

Exemples de solutions partielles pour la compétence VALIDER

Solution partielle 1

Les axes de la courbe d'étalonnage représentent la concentration et la résistance.

Solution partielle 2

Fournir le graphique au candidat.

Solution partielle 3

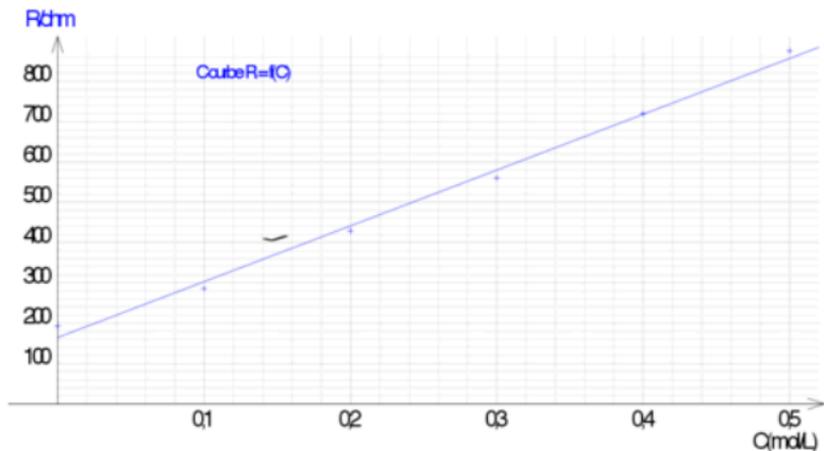
Utiliser la masse molaire du sulfate de cuivre afin de déterminer la concentration massique.

Solution partielle 4

Utiliser la courbe d'étalonnage afin de déterminer la concentration molaire en sulfate de cuivre de la solution inconnue.

Solution partielle 5

$$C_m = C \times M$$



Exemple de solution totale pour la compétence VALIDER à destination de l'examineur

La solution totale correspondant à la dernière compétence évaluée est donnée à l'évaluateur à titre d'information et ne doit pas être fournie au candidat.

Solution totale

Pour S_x : si $R = 400 \Omega$, la bouillie bordelaise utilisée ne permet pas de cultiver les légumes sous l'appellation Bio car $C = 0,17 \text{ mol.L}^{-1}$ donc $C_m = 27 \text{ g.L}^{-1}$ (valeur supérieure à la norme Bio).