Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

LICENCE SCIENCES DE LA VIE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Licence SV

C6 : Sciences de la vie

Session 2026 • Code sujet : **26-LIC-SV-EP1** • Durée : **2 h 30** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse de la problématique et démarche expérimentale** (3 questions) — **Page 3**
2. **Exploitation des mesures et calcul des performances** (3 questions) — **Page 5**
3. **Bilan matière et préparation du protocole opératoire** (4 questions) — **Page 7**
4. **Prévention, sécurité et fiabilité des résultats** (3 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://licencesv.fr/assets/annales/licence-sv/C6 - Résoudre un problème en sciences de la vie/2026/Licence Sciences de la Vie - C6 - Résoudre un problème en sciences de la vie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse de la problématique et démarche expérimentale

L'essai étudie la capacité de Chlorella vulgaris à réduire les orthophosphates d'une eau de procédé dans un réacteur éclairé, avec des prélèvements à 0 h, 24 h et 48 h. Les documents techniques décrivent le réacteur et les témoins nécessaires pour distinguer l'effet des microalgues des autres causes possibles de diminution.

Question 1.1. Formulez la problématique biologique étudiée et énoncez une hypothèse testable concernant l'effet de la culture de Chlorella vulgaris sur la concentration en orthophosphate après 48 h.

La problématique est de savoir si la culture de *Chlorella vulgaris* réduit la concentration en orthophosphate de l'eau de procédé en 48 h. Hypothèse testable : à conditions comparables, la concentration à 48 h diminue dans les réacteurs inoculés et éclairés par rapport à la concentration initiale, et elle est plus faible que dans les témoins non inoculés éclairés. Cette comparaison distingue une diminution associée à la culture d'une évolution pouvant se produire sous lumière sans microalgues.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La culture de *Chlorella vulgaris* devrait réduire en 48 h la concentration en orthophosphate, davantage que dans le témoin éclairé non inoculé.

Question 1.2. Identifiez la variable indépendante et la variable dépendante, puis deux paramètres à maintenir constants entre les réacteurs comparés. Pour chacun des paramètres constants, expliquez pourquoi sa maîtrise est nécessaire à l'interprétation de l'essai.

La variable indépendante est la présence ou l'absence de microalgues; la variable dépendante est la concentration en orthophosphate dissous, mesurée au cours du temps. Le volume initial d'eau de procédé doit être identique pour comparer des milieux contenant la même quantité initiale de phosphore. La température doit également être constante, car elle peut modifier la croissance et l'activité des microalgues. Le volume d'inoculum, l'agitation et les conditions lumineuses sont aussi contrôlés, sauf lorsqu'un témoin est précisément destiné à tester l'effet de la lumière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Variable indépendante : présence des microalgues. Variable dépendante : concentration en orthophosphate dissous. Constantes : volume initial et température, entre autres.

Question 1.3. À partir du DT 3, proposez les lots expérimentaux et les mesures permettant de distinguer l'effet de la présence des microalgues de la photodégradation, de l'adsorption sur les parois ou d'une variation spontanée de l'eau. Indiquez le nombre de réplicats biologiques retenu dans le protocole proposé et justifiez ce choix.

Prélever et doser le phosphore dissous à 0 h, 24 h et 48 h dans chaque réacteur. Utiliser trois réplicats biologiques indépendants par lot afin d'estimer la dispersion et la reproductibilité.

Lot	Réplicats	Rôle et comparaison
Culture inoculée, éclairée	3	Évolution avec les microalgues
Témoin non inoculé, éclairé	3	Évolution abiotique sous lumière
Témoin non inoculé, obscur	3	Évolution sans lumière ni algues

Comparer les témoins éclairé et obscur pour évaluer l'effet de la lumière, puis les témoins à la culture pour estimer l'effet associé aux algues. Doser le phosphore récupéré par rinçage des parois pour vérifier l'adsorption. Inclure un blanc de réactifs et un échantillon sans réactifs pour contrôler respectivement le signal des réactifs et la coloration propre de l'eau.

DR1 complété : plan expérimental

Lot expérimental	Présence de microalgues	Condition lumineuse	Nombre de réplicats proposé	Rôle du lot
Culture test	Oui	Lumière	3	effet algal
Témoin lumière	Non	Lumière	3	effet lumière
Témoin obscurité	Non	Obscurité	3	évolution abiotique

✓ RÉPONSE À RETENIR

Trois réplicats indépendants par lot; comparer culture éclairée, témoin éclairé et témoin obscur aux prélèvements de 0 h, 24 h et 48 h.

2. Exploitation des mesures et calcul des performances

Les absorbances des trois échantillons à 48 h sont fournies, ainsi que la droite d'étalonnage colorimétrique et le facteur de dilution. Il faut exploiter ces résultats pour estimer la concentration finale moyenne, le rendement d'élimination et la vitesse moyenne de diminution.

Question 2.1. À l'aide de l'équation d'étalonnage du DT 2, calculez les concentrations en phosphore de R1, R2 et R3 à 48 h avant dilution, puis leur moyenne en mg·L⁻¹. Utilisez la relation fournie et tenez compte du facteur de dilution.

La droite d'étalonnage donne la concentration dans la cuve : $C_{lu} = (A - 0,020)/0,125$. Pour retrouver la concentration de l'échantillon avant dilution, on multiplie chaque valeur par le facteur 2. Les trois concentrations ainsi obtenues sont ensuite moyennées sans arrondir les résultats intermédiaires. Les valeurs du tableau sont présentées au millième de mg·L⁻¹ ; la moyenne finale est donnée au centième.

Réplicat	C_{lu} (mg·L⁻¹)	Avant dilution (mg·L⁻¹)
R1	1,800	3,600
R2	2,000	4,000
R3	1,904	3,808
Moyenne	1,901	3,803

DR 1 complété : concentrations à 48 h

Réplicat	Absorbance A	Concentration lue C_lu en mg·L⁻¹	Concentration avant dilution en mg·L⁻¹
R1	0,245	1,800	3,600
R2	0,270	2,000	4,000
R3	0,258	1,904	3,808
Moyenne	0,258	1,901	3,803

✓ RÉPONSE À RETENIR

Concentration moyenne en phosphore avant dilution à 48 h : **3,80 mg·L⁻¹**, calculée à partir des trois réplicats.

Question 2.2. En prenant 8,00 mg·L⁻¹ comme concentration initiale et la moyenne calculée en 2.1 comme concentration finale, calculez le pourcentage d'élimination du phosphore en 48 h à l'aide de la relation η = ((C0 - C48) / C0) × 100.

Le rendement rapporte la baisse de concentration à la concentration initiale. La moyenne non arrondie de la question 2.1 est $3,8026667$ mg·L⁻¹ ; on la substitue à C_{48} dans la relation donnée. Ainsi, $\eta = ((8,00 - 3,8026667)/8,00) \times 100 = 52,47\,\%$, soit 52,5 % au dixième. Cette valeur décrit la diminution observée du phosphore dissous pendant les 48 h de l'essai.

DR 1 : résultat du rendement d'élimination

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

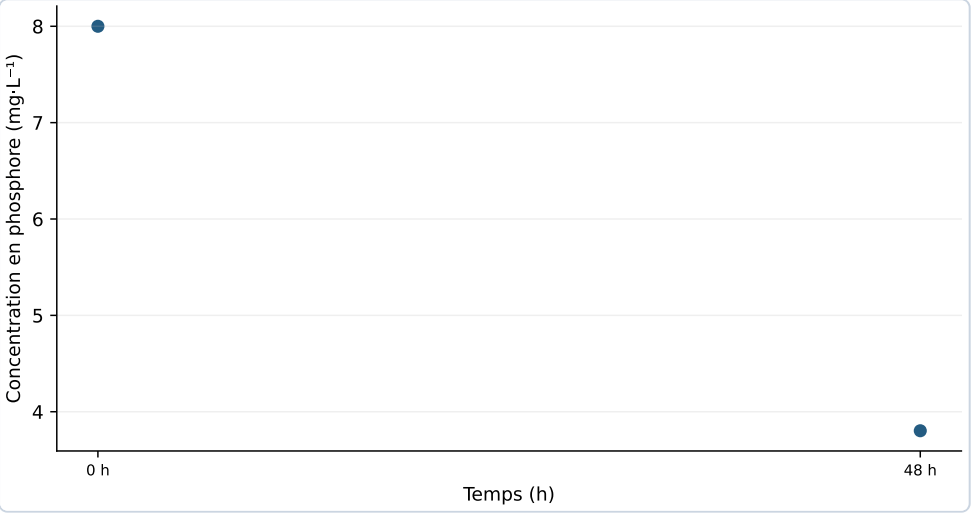
$\eta = 52{,}5\ \%$

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pourcentage moyen de phosphore dissous éliminé entre 0 h et 48 h : **52,5 %**, selon les données fournies.

Question 2.3. Calculez la vitesse moyenne de diminution de la concentration entre 0 h et 48 h, en mg·L⁻¹·h⁻¹. Indiquez le signe de cette variation et expliquez pourquoi cette vitesse moyenne ne permet pas, à elle seule, d'affirmer que la cinétique est constante pendant toute la durée de l'essai.

La variation entre les deux instants est $\Delta C = C_{48} - C_0 = 3,8026667 - 8,00 = -4,1973333$ mg·L⁻¹. La vitesse moyenne de variation sur 48 h vaut donc $\Delta C/\Delta t = -4,1973333/48 = -0,0874$ mg·L⁻¹·h⁻¹. Le signe négatif indique une diminution de la concentration. Cette moyenne ne renseigne que sur les valeurs aux bornes de l'intervalle : elle ne permet pas de conclure que la vitesse est restée constante entre 0 h et 48 h.



✓ RÉPONSE À RETENIR

La vitesse moyenne de variation sur 48 h est **−0,0874 mg·L⁻¹·h⁻¹** : la concentration diminue.

3. Bilan matière et préparation du protocole opératoire

Le réacteur cylindrique est défini par ses dimensions intérieures, et les concentrations initiale et finale ainsi que la biomasse sèche sont données ou calculées dans les parties précédentes. Les tâches portent sur le bilan de phosphore, l'organisation d'un essai reproductible et l'interprétation de l'objectif expérimental de concentration finale.

Question 3.1. À partir des dimensions intérieures du DT 1, calculez le volume utile du réacteur en litres, arrondi au centième. Calculez ensuite la masse de phosphore dissous dans un réacteur à 0 h et à 48 h, puis la masse apparente retirée de la phase liquide, en mg, en utilisant m = C × V.

Grandeur	Calcul	Résultat
Rayon intérieur	100 / 2	50 mm
Volume utile	3,1416 × 0,05² × 0,25 × 1 000	1,96 L
Phosphore à 0 h	8,00 × 1,96	15,68 mg
Phosphore à 48 h	3,8027 × 1,96	7,45 mg
Masse apparente retirée	15,68 - 7,45	8,23 mg

Le volume est calculé avec les dimensions converties en mètres, puis arrondi au centième de litre comme demandé. Les masses utilisent ce volume arrondi et la concentration finale moyenne non arrondie des trois réplicats, soit 3,8027 mg·L^{-1}.

DR 2 complété, bilan matière

Grandeur	Relation ou donnée	Résultat avec unité
Rayon intérieur	Diamètre intérieur / 2	50 mm
Volume utile	$V = \pi r^2 h$	1,96 L
Masse initiale de phosphore	C0 × V	15,68 mg
Masse finale de phosphore	C48 × V	7,45 mg
Masse apparente retirée de la phase liquide	Masse initiale - masse finale	8,23 mg

La concentration finale est la moyenne calculée à la question 2.1.

Diagnostic de prévention

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume utile : 1,96 L. Phosphore : 15,68 mg à 0 h et 7,45 mg à 48 h. Retrait apparent : 8,23 mg.

Question 3.2. **Calculez l'augmentation de biomasse sèche en g·L⁻¹ et la masse de biomasse sèche produite dans un réacteur. À partir de la masse apparente de phosphore retirée calculée en 3.1, calculez la quantité apparente de phosphore retirée par gramme de biomasse produite, en mg·g⁻¹, et précisez une limite d'interprétation de ce rapport.**

L'augmentation de biomasse sèche est de 0,42 - 0,08 = 0,34 g·L⁻¹. Dans 1,96 L, la masse produite est de 0,34 × 1,96 = 0,6664 g. Le rapport entre la masse apparente de phosphore retirée et cette biomasse est d'environ 12,35 mg·g⁻¹. Ce rapport ne démontre pas que tout le phosphore retiré a été incorporé aux algues : l'adsorption sur les parois ou d'autres phénomènes peuvent aussi contribuer à la diminution.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Biomasse produite : 0,34 g·L⁻¹, soit 0,6664 g par réacteur. Retrait apparent : 12,35 mg de P par gramme de biomasse.

Question 3.3. **Rédigez un protocole opératoire synthétique permettant de reproduire l'essai sur 48 h. Indiquez les étapes de préparation et d'inoculation, les conditions à maintenir, les temps de prélèvement, la préparation des échantillons pour le dosage et au moins une mesure permettant de suivre la croissance algale.**

1. Homogénéiser l'eau de procédé, répartir le même volume dans trois réacteurs identifiés et ajouter la même quantité d'inoculum dans chacun.
2. Maintenir 48 h les conditions suivantes : 22 °C, 80 µmol de photons·m⁻²·s⁻¹, photopériode de 16 h de lumière et 8 h d'obscurité, agitation à 100 tr·min⁻¹.
3. Prélever à 0 h, 24 h et 48 h. Homogénéiser les échantillons, les diluer deux fois et doser le phosphore par colorimétrie à 880 nm avec un blanc de réactifs.
4. Suivre la croissance par mesure de biomasse sèche : filtrer un volume connu, sécher le filtre et le peser, au début et à 48 h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Trois réplicats suivis 48 h aux conditions fixées, avec prélèvements à 0 h, 24 h et 48 h, dosage colorimétrique et mesure de biomasse sèche.

Question 3.4. **À partir de la valeur moyenne calculée en 2.1, indiquez si l'objectif expérimental de 2,0 mg·L⁻¹ est atteint. Formulez une conclusion limitée aux données de l'essai et distinguez la diminution du phosphore dissous de la démonstration de son incorporation dans la biomasse.**

La concentration moyenne finale est de 3,80 mg·L⁻¹, supérieure à la cible expérimentale de 2,0 mg·L⁻¹ : l'objectif n'est pas atteint. Les mesures montrent une diminution du phosphore dissous entre le début et 48 h, mais elles ne prouvent pas son incorporation dans la biomasse. Il faudrait notamment doser le phosphore de la biomasse et confronter l'évolution aux témoins. La cible est un critère expérimental, pas une norme de rejet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Objectif non atteint : 3,80 mg·L^{-1} à 48 h, au-dessus de la cible de 2,0 mg·L^{-1}. L’incorporation dans la biomasse n’est pas démontrée.

4. Prévention, sécurité et fiabilité des résultats

Les opérations concernent un dosage colorimétrique, la manipulation de cultures et d'eau de procédé, ainsi que l'utilisation de verrerie et d'équipements électriques. Les ressources précisent les risques, les mesures de prévention, les témoins et le blanc de réactifs utiles à la qualité des résultats.

Question 4.1. Relevez trois risques liés aux opérations décrites dans le DT 3 et associez à chacun une mesure de prévention adaptée. Incluez au moins un risque lié aux réactifs, un risque lié à la manipulation des cultures et un risque lié au matériel ou à l'environnement de travail.

Les risques et leurs mesures de prévention sont :

- **Réactifs :** irritation ou nocivité par contact ou projection. Porter blouse, lunettes et gants adaptés.
- **Cultures et eau de procédé :** contact avec une matière biologique. Éviter les projections, couvrir les plaies et suivre les procédures locales.
- **Verrerie et équipements électriques :** coupure ou électrisation en présence de liquide. Vérifier le matériel et éloigner liquides et câbles des équipements électriques.

DR 2 complété : diagnostic de prévention

Diagnostic de prévention

Situation de travail	Risque identifié	Mesure de prévention
Manipulation des réactifs de dosage	Projection / irritation	Blouse, lunettes, gants
Manipulation des cultures et échantillons	Contact biologique	Éviter les projections
Utilisation de verrerie ou d'équipement électrique	Coupure / électrisation	Vérifier, éloigner les liquides

Compléter avec les risques et mesures adaptés aux opérations du DT 3.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réactifs : EPI adaptés. Cultures : éviter les projections. Matériel : vérifier la verrerie et éloigner les liquides des équipements électriques.

Question 4.2. Expliquez pourquoi les échantillons doivent être identifiés sans ambiguïté et pourquoi un blanc de réactifs est nécessaire lors du dosage colorimétrique. Indiquez une conséquence possible d'une erreur d'identification et une conséquence possible de l'absence de blanc.

Une identification unique, avec le lot, le réplicat et le temps de prélèvement, relie chaque résultat au bon échantillon. Une confusion peut attribuer une concentration à la mauvaise condition expérimentale et fausser la comparaison. Le blanc contient les réactifs et de l'eau déionisée, sans échantillon : il estime le signal dû aux réactifs, à prendre en compte dans le dosage. Sans blanc, ce signal peut être attribué à tort au phosphore et entraîner une concentration calculée trop élevée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’identification évite les échanges d’échantillons ; le blanc distingue le signal des réactifs de celui du phosphore.

Question 4.3. Proposez deux améliorations du plan expérimental ou du traitement des résultats permettant d’évaluer plus solidement la reproductibilité et l’origine de la diminution mesurée. Pour chaque proposition, indiquez quelle incertitude ou quel biais elle aide à réduire.

Deux améliorations renforceraient l’interprétation :

1. Augmenter le nombre de réplicats biologiques indépendants dans chaque lot et présenter moyenne et dispersion. Cela réduit l’incertitude liée à la variabilité entre réacteurs.
2. Réaliser en réplicats les témoins non inoculés éclairé et obscur, aux mêmes temps de prélèvement, puis doser aussi le phosphore des biomasses et des rinçages de parois. Les témoins évaluent les variations liées à la lumière ou spontanées ; les mesures complémentaires aident à distinguer incorporation dans la biomasse et adsorption sur les parois.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Augmenter les réplicats et suivre leur dispersion ; comparer les témoins et quantifier le phosphore de la biomasse et des parois.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve C6 de Sciences de la vie, session 2026, code 26-LIC-SV-EP1, dure 2 h 30 et a un coefficient 3. Elle étudie le traitement biologique d'une eau de procédé par Chlorella vulgaris dans un réacteur éclairé. Les compétences évaluées sont la démarche expérimentale, l'exploitation de mesures, le bilan matière, la prévention des risques et l'analyse de la fiabilité des résultats.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La droite d'étalonnage $A = 0{,}125C + 0{,}020$ donne $C_{lu} = (A - 0{,}020) / 0{,}125$.
- La concentration de l'échantillon avant dilution est $C_{lu} \times Fd$, avec $Fd = 2$ dans cet essai.
- Le rendement d'élimination se calcule par $\eta = ((C0 - C48) / C0) \times 100$.
- Le volume du réacteur cylindrique est $V = \pi r^2 h$, puis la masse dissoute se calcule avec $m = C \times V$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Indiquer les unités à chaque étape et distinguer la concentration lue de celle avant dilution.
- Comparer les cultures aux témoins lumière et obscurité pour interpréter l'origine de la diminution.
- Convertir les dimensions du réacteur en unités cohérentes avant de calculer son volume.
- Limiter la conclusion aux mesures : une baisse en phase liquide ne prouve pas à elle seule l'incorporation dans la biomasse.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment passer de l'absorbance à la concentration initiale de l'échantillon ?

Soustrayez 0,020 à l'absorbance, puis divisez par 0,125 pour obtenir C_{lu} en $mg \cdot L^{-1}$. Multipliez ensuite cette concentration par le facteur de dilution 2 pour retrouver la concentration de l'échantillon avant dilution.

Q : À quoi servent les témoins lumière et obscurité dans cet essai ?

Le témoin non inoculé à la lumière révèle une variation possible sans microalgues sous éclairage. Le témoin non inoculé à l'obscurité aide à repérer une évolution sans microalgues ni lumière, notamment une variation spontanée de l'eau.

Q : Comment organiser le temps pour répondre aux différentes parties ?

L'épreuve dure 2 h 30 et comporte quatre parties de 5 points. Répartissez le temps de façon équilibrée, puis gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités, les réponses aux consignes et les documents réponse à rendre.

Q : Quelles précautions sont attendues pour la sécurité et la qualité des résultats ?

Portez une blouse fermée, des lunettes et des gants adaptés, évitez les projections et ne pipetez jamais à la bouche. Identifiez chaque prélèvement sans ambiguïté et utilisez un blanc de réactifs. L'objectif de 2,0 $mg \cdot L^{-1}$ est expérimental, pas réglementaire.

Sujet officiel associé (PDF) : https://licencesv.fr/assets/annales/licence-sv/C6 - Résoudre un problème en sciences de la vie/2026/Licence Sciences de la Vie - C6 - Résoudre un problème en sciences de la vie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources Licence Sciences de la Vie : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.