

Sujet

Epreuve écrite de biotechnologies



PNF_PARIS_25 septembre 2012

Organisation de la présentation

- Rappel de la réglementation
- Organisation de l'épreuve
- Présentation de la structure du sujet
- L'évaluation

Rappel de la réglementation

la note de service n° 2012-033 du 5 mars 2012 publié au Bulletin officiel spécial n° 12 du 22 mars 2012

- Épreuve écrite
- Durée : **4 heures**
- Coefficient : **8**
- L'épreuve comporte deux sous - épreuves indépendantes : **CBSV** et **biotechnologies**
- Chacune de ces sous - épreuves est notée sur

Organisation de l'épreuve

Chaque sous - épreuve fait l'objet d'un **sujet indépendant**.

Le sujet de CBSV et le sujet de biotechnologies sont **remis simultanément au candidat** au début de l'épreuve.

Le candidat traite les deux sujets sur **deux copies distinctes et indépendantes**, qu'il remet simultanément aux surveillants lorsqu'il quitte la salle d'examen.

Les sujets de CBSV et de spécialité sont prévus pour être traités en **deux heures chacun**.

Sur la page de garde de chacun des sujets, la mention suivante est portée : « Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures ».

Toutefois, le **candidat est laissé libre de la gestion de son temps**.

Définition de l'épreuve :

*... La sous - épreuve de la spécialité
biotechnologies*

*permet d'évaluer la capacité des candidats à
mobiliser leurs **savoirs technologiques** ainsi
que les **savoirs et savoir-faire scientifiques
fondamentaux** acquis dans l'enseignement
spécifique à la spécialité biotechnologies.*

Définition de l'épreuve :

*... À partir de **documents** présentant des informations **scientifiques et techniques** relatives aux domaines du programme de l'enseignement spécifique à la spécialité biotechnologies des classes de première et terminales, le candidat est amené à répondre à des questions permettant de **valider les compétences transversales et technologiques** du programme.*

Définition de l'épreuve :

*... L'usage des **calculatrices** peut être interdit ou autorisé dans les conditions de la réglementation en vigueur.*

Cette précision est portée sur le sujet de l'épreuve.

structure du sujet

Mise en situation avec un **contexte de départ** qui s'appuie sur une ou plusieurs thématiques de **biotechnologies**:

- des applications biotechnologiques extraites du *quotidien*,
- des applications biotechnologiques extraites de *situations professionnelles*.

Exemple de mise en situation (sujet zéro)

Les vins à sucres résiduels font aujourd'hui la notoriété de grandes régions françaises. Les vendanges tardives d'Alsace, les moelleux de Loire ou les liquoreux du Sud-Ouest, représentent très bien le mariage de la viticulture et de la vinification. L'élaboration de ces vins nécessite la présence d'une pourriture, dite noble, sur la peau du raisin.

La pourriture noble est un champignon, *Botrytis cinerea*, qui se développe sur les baies de raisin dans certaines conditions d'humidité et d'ensoleillement, permettant la production de vins liquoreux. La botrytisation, qui a lieu courant octobre-novembre, permet la concentration des sucres dans les grains de raisin.

Démarche de questionnement

Elle s'appuie sur le **but, annoncé** dans le contexte de départ :

- Démarche par « parties » indépendantes mais
 - avec un lien entre elles,
 - une complexification progressive du questionnement au sein de chacune et
 - des questions « indépendantes »,
- « Hiérarchisation » des verbes d'action utilisés dans les questions.
- Glossaire des verbes d'action.

Exemple :

Les expériences ont été réalisées avec la souche de *B.cinerea* isolée du vignoble de Bordeaux. Le champignon est cultivé sur ...

Q1. A l'aide des résultats de ces expériences, **indiquer** les conditions optimales de développement du champignon.

Q2. **Expliquer** si ces conditions optimales de développement de *Botrytis cinerea* sont adéquates par rapport aux données suivantes...

Glossaire :

Citer, Nommer, Indiquer, Désigner : *donner une réponse concise (chiffres, termes, mots-clés, expressions, exemples ...).*

Expliquer : *faire comprendre en développant toutes les étapes et les liens d'un raisonnement.*

Les documents

Le questionnement fait référence à des documents fournis :

- entre **3 et 6** en fonction de la densité d'information,
- en langue française.

Les documents

sont **simples, accessibles** et de **natures variées** :

- **schéma** de principe de méthodes, modes opératoires, protocoles, procédés de fabrication,
- **fiches techniques** d'appareils, de kits, de produits,
- **résultats expérimentaux** : représentations graphiques, tableaux, photographies.....,
- **fiches** de données de sécurité, extraits de normes, critères microbiologiques ...,
- **extraits d'articles** de journaux scientifiques ou grand public, ...

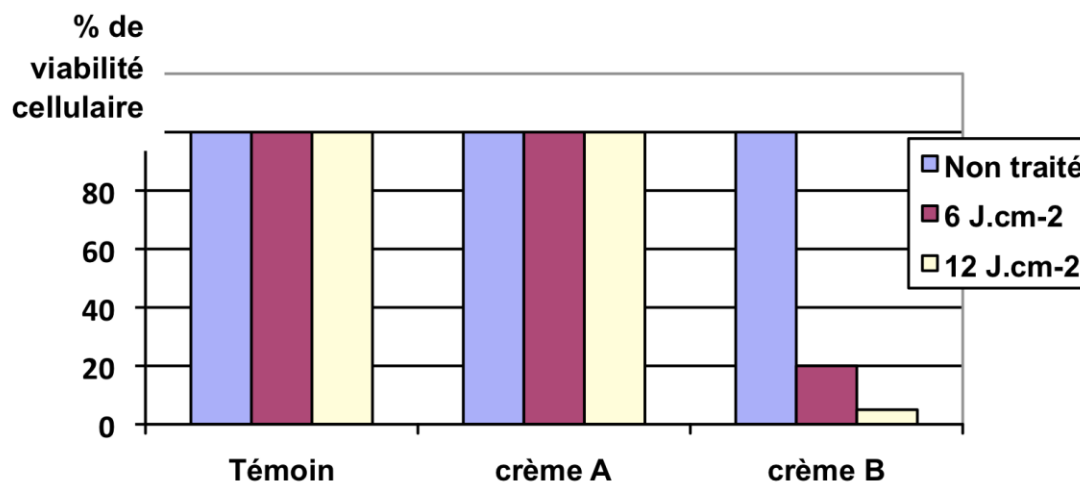
Exemple de documents

Exemple :

Des kératinocytes sont cultivées en présence de cosmétique (A ou B). Un lot témoin est réalisé avec des cellules sans produit cosmétique.

Trois essais d'irradiation aux UV_A sont alors réalisés pour chaque cosmétique et pour le témoin :

- Le premier essai n'est pas irradié mais placé 12 heures à l'obscurité et à température ambiante.
- Le deuxième essai est irradié avec 6 Joules par centimètre carré ($J.cm^{-2}$) pendant 12 heures.
- Le troisième essai est irradié avec 12 $J.cm^{-2}$ pendant 12 heures.



Exemple :

Document 5

Résultats partiels du challenge test.

| Temps d'action des conservateurs présents dans la crème | Nombre d'UFC de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> par cm ³ de crème A | Nombre d'UFC de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> par cm ³ de crème B |
|---|--|--|
| $t = 0$ heure | $5,0 \cdot 10^7$ | $5,0 \cdot 10^7$ |
| $t = 48$ heures | $1,0 \cdot 10^5$ | $2,5 \cdot 10^7$ |
| $t = 7$ jours | $5,3 \cdot 10^3$ | $1,2 \cdot 10^7$ |
| $t = 14$ jours | $2,0 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^7$ |
| $t = 28$ jours | $1,5 \cdot 10^3$ | $2,2 \cdot 10^7$ |

Document 3

Protocole du challenge test.

Afin de mesurer l'effet du conservateur, un volume déterminé de crème est contaminé par un millilitre de suspension bactérienne à $2,5 \cdot 10^9$ bactéries.cm⁻³. L'évolution de la concentration de bactéries viables résiduelles au cours du temps est suivie. On considère que le conservateur est efficace s'il y a une réduction de la concentration bactérienne d'un facteur 100 en 48 heures, d'un facteur 1000 en 7 jours et pas d'augmentation de la concentration entre 7 et 28 jours.

A) Préparation de l'inoculum.

5 cm³ de culture de *Pseudomonas aeruginosa* en bouillon trypticase soja contenant $5,0 \cdot 10^8$ bactéries.cm⁻³ sont centrifugés. Le culot récupéré est mis en suspension en diluant stérile. Cette suspension S₁ est à nouveau centrifugée, le culot alors récupéré est dispersé dans 1 cm³ de diluant. Cette suspension finale est appelée S₂.

B) Contamination de la crème.

La totalité de la suspension S₂ est mélangée au contenu d'un pot de 50 cm³ de la crème.

C) Prélèvements du cosmétique.

Les prélèvements de la crème pour le dénombrement des micro-organismes sont effectués après différents temps d'action des conservateurs :

$t = 0$ heure, $t = 48$ heures, $t = 7$ jours, $t = 14$ jours, $t = 28$ jours.

D) Dénombrement des *Pseudomonas aeruginosa*

Le dénombrement des microorganismes est réalisé par ensemencement de géloses au cétrimide incubées 48 heures à 42°C.

Les activités supports de l'évaluation

- peuvent balayer l'ensemble du programme de biotechnologies du **cycle terminal** et permettent de réinvestir les **compétences acquises en première**.
- Peuvent mobiliser également les compétences visées par l'enseignement de **mesure et instrumentation** pour l'expression des résultats.

Les activités supports de l'évaluation

L'élève :

- doit être placé en **situation d'acteur** dans un **contexte donné**,
- Doit, par les activités proposées, **résoudre des questions de biotechnologies** inhérentes à cette spécialité technologique.

Les activités supports de l'évaluation

Exemples :

- des **comparaisons** de procédés de production, de protocoles d'analyses ;
- des **adaptations** de protocoles, de modes opératoires pour atteindre un objectif donné ;
- des **analyses de procédés** en vue par exemple d'identifier des points critiques, de mettre en place des contrôles, d'expliquer le choix des témoins ;
- des propositions d'**améliorations de procédés** ;
- des **analyses et exploitations** de principes scientifiques des méthodes ;
- des analyses de résultats expérimentaux ;
- **l'élaboration de schémas** de synthèse ou d'organigrammes ...

Les activités supports de l'évaluation

- Exemple :

Q1. **Proposer un protocole** opératoire permettant le choix de la longueur d'onde.

Q2. **Expliquer** le rôle du monochromateur.

Q3. **A l'aide du document 1, expliquer** comment évolue l'absorbance en fonction de la concentration en cellules viables.

Q4. **Préciser** le rôle du lot témoin ainsi que le rôle des essais non irradiés.

Q5. **Analyser** les résultats obtenus et **conclure** sur la photo-toxicité des crèmes A et B.

L'évaluation

... Les activités sont construites de façon à permettre l'évaluation des **six compétences globales** suivantes d'après les compétences recensées dans le livret scolaire.

compétences recensées dans le livret scolaire

| | |
|----|--|
| C1 | Extraire des informations au regard d'une problématique. |
| C2 | Analyser un document scientifique et technologique |
| C3 | Expliquer une démarche en mobilisant des connaissances et en exploitant des documents. |
| C4 | Argumenter une réponse ou justifier un choix (solution technique, validation d'hypothèse fournie, calcul simple...). |
| C5 | Construire une synthèse de plusieurs informations (rédaction ou schéma). |
| C6 | S'exprimer à l'écrit avec rigueur et clarté. |

Grille d'évaluation

Le grisé correspond aux compétences globales qui sont évaluées dans chaque consigne. La pondération est définie pour chaque compétence globale.

Niveaux de maîtrise, **I : insuffisant**, **A : acceptable**, **M : maîtrisé**

Exemple de tableau du concepteur du sujet :

| Consignes | Eléments de correction | C1 | | | C2 | | | C3 | | | C4 | | | C5 | | | C6 | | | |
|----------------------------------|------------------------|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|--|
| | | I | A | M | I | A | M | I | A | M | I | A | M | I | A | M | I | A | M | |
| 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pondération de chaque compétence | 20 | 4 | | | 3 | | | 4 | | | 4 | | | 3 | | | 2 | | | |
| Note obtenue par le candidat | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Compétence 1 validée dans 3 questions

Compétence dans toutes les questions

4 points attribués pour la compétence 1

Exemple de tableau pour l'évaluation d'une copie d'un candidat (note sur 20) : les croix correspondent à son niveau de maîtrise de chaque compétence pour les consignes concernées du sujet d'écrit

| Consignes | Éléments de correction | C1 C2 C3 C4 C5 C6 | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-------------------|-------|-------|----------------|-------|-------|---|---|---|---|
| | | I A M | I A M | I A M | I A M | I A M | I A M | | | | |
| 1.1 | | x | | | | | | | | | |
| 1.2 | | | x | | | | x | | | | |
| 2.1 | | | | | Pas de réponse | | | | | | |
| 2.2 | | | x | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | x | x | | x |
| 4.1 | | | | | | | | | x | | |
| 4.2 | | | | | | x | | | | | |
| 5.1 | | | x | x | | | | | | | |
| 5.2 | | | | | | x | | | | | |
| 5.3 | | | | | | | | x | | x | |
| Exemple de pondération de chaque compétence | 20 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | | | | |
| Exemple de note obtenue par le candidat | 9 | 3 | 0 | 1 | 2,5 | 1,5 | 1 | | | | |

Compétence 1 Validée par 3 points sur 4

Les sujets zéro

Deux sujets zéro ont été diffusés en juin:

- **Les vins « botrytisés »**
- **Les laboratoires de biotechnologie au service des produits cosmétiques**