



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 :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E4 - Expertise technologique pour la recherche au laboratoire de biologie - BTS BIORP (Biotechnologie en recherche et en production) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen de BTS Biotechnologie en recherche et en production (code bts-biorp) aborde des thèmes liés à la microbiologie et au génie fermentaire, avec un accent sur la lutte biologique. Les questions portent sur l'identification de moisissures, l'étude de *Bacillus thuringiensis* et l'analyse de *Photobacterium luminescens*.

2. Correction des questions

2.1 Reporter sur la copie les numéros 1 à 4 et indiquer leur signification.

Les numéros 1 à 4 correspondent aux différentes structures observées sur le schéma de *Botrytis cinerea*. Les étudiants doivent indiquer les éléments suivants :

- **1 : Mycélium** - Partie végétative du champignon.
- **2 : Conidies** - Spores asexuées utilisées pour la reproduction.
- **3 : Rhizomorphe** - Filaments qui relient les colonies.
- **4 : Sclérote** - Structure de survie en conditions défavorables.

2.2 Présenter la démarche d'identification d'une moisissure.

La démarche d'identification d'une moisissure comprend plusieurs étapes :

- **Observation macroscopique** : Analyse de l'aspect général (couleur, texture).
- **Observation microscopique** : Utilisation d'un microscope pour examiner la structure du mycélium et des spores.
- **Culture sur milieu sélectif** : Isolement de la moisissure pour étude.
- **Tests biochimiques** : Identification des métabolites ou enzymes spécifiques.

2.3 Expliquer le rôle des constituants soulignés. Déduire de cette composition les types trophiques et une des conditions optimales de culture de la moisissure.

Les constituants soulignés dans le milieu DRBC jouent les rôles suivants :

- **Peptones** : Source d'azote et de carbone, favorisent la croissance.
- **Glucose** : Source de carbone, essentiel pour la respiration.
- **Chloramphénicol** : Antibiotique qui inhibe la croissance des bactéries.

Les types trophiques de *Botrytis cinerea* sont saprophytes et nécrotrophes. Une condition optimale de culture est un pH de 5,6, favorable à la croissance des moisissures.

2.4 A partir du document 3a, analyser l'effet des trois souches de *Trichoderma* sur la croissance du mycélium de *Botrytis*. Proposer une hypothèse sur le mode d'action des *Trichoderma*.

Les résultats montrent que *Trichoderma longibrachiatum* et *Trichoderma harzianum* inhibent significativement la croissance de *Botrytis* par rapport au témoin. L'hypothèse sur le mode d'action pourrait être que *Trichoderma* produit des enzymes ou des métabolites qui dégradent le mycélium de *Botrytis* ou qu'ils occupent l'espace et les ressources, limitant ainsi la croissance de *Botrytis*.

1.5 Interpréter les résultats de l'expérience. En déduire le mode d'action de *Trichoderma* en lien avec le rôle de la spore asexuée chez la moisissure.

Les résultats montrent que *Trichoderma viride* réduit la sporulation de *Botrytis*, particulièrement pour *Botrytis fabae*. Cela indique que *Trichoderma* pourrait inhiber la formation de spores en utilisant des mécanismes de compétition ou de parasitisme, empêchant ainsi la reproduction de *Botrytis*.

2.1 Présenter les conditions environnementales qui conduisent au processus de sporulation.

Les conditions favorisant la sporulation comprennent :

- Stress nutritionnel (manque de nutriments).
- Conditions environnementales défavorables (changement de température, humidité).
- Accumulation de déchets métaboliques.

2.2 Identifier la phase de croissance au cours de laquelle a lieu la production de toxine. Indiquer le phénomène physiologique qui se produit simultanément. Argumenter la réponse.

La production de toxine se produit durant la phase stationnaire de croissance. Simultanément, la sporulation commence, car les nutriments deviennent limités, incitant la bactérie à produire des spores pour assurer sa survie.

2.3 A partir du document 4, démontrer qu'une bonne oxygénation du milieu est un facteur déterminant pour la croissance de *Bacillus thuringiensis* et la production de toxine.

Les résultats montrent que la production de toxine est maximale lorsque l'oxygénation est optimale. Un K_La élevé favorise la croissance cellulaire et la production de cristaux toxiques, prouvant l'importance de l'oxygène dans ces processus.

2.4 Proposer une hypothèse expliquant la réoxygénation du milieu après 30 heures.

Une hypothèse pourrait être que la consommation de glucose par les bactéries a diminué, entraînant une réduction de la demande en oxygène, permettant ainsi une réoxygénation du milieu par diffusion.

2.5 Présenter deux paramètres qui influencent l'oxygénation d'un milieu de culture.

- **Agitation** : Favorise le contact entre l'air et le milieu de culture.
- **Température** : Influence la solubilité de l'oxygène dans le milieu.

2.6 Représenter schématiquement le procédé de fermentation par fed-batch. Expliquer

L'intérêt d'un procédé de fermentation en fed-batch pour éviter le problème de la concentration en glucose.

Le procédé de fermentation en fed-batch consiste à ajouter progressivement des substrats au cours de la fermentation. Cela permet de maintenir la concentration de glucose à un niveau optimal, évitant ainsi l'inhibition de la production de toxine par des concentrations trop élevées de glucose.

2.7 A partir des données du document 5, calculer le rendement de conversion du substrat glucidique en protéines toxiques, RP/S dans le milieu au son de blé. Argumenter le choix du milieu le mieux adapté à la production de la toxine bio-insecticide.

Le rendement de conversion RP/S est calculé comme suit :

$$RP/S = (\text{Protéines toxiques finales} / \text{Glucose consommé}) = 2,40 \text{ g/L} / 18,00 \text{ g/L} = 0,133 \text{ g/g}.$$

Le milieu au son de blé présente le meilleur rendement, car il fournit une source de glucides plus adaptée à la croissance de *Bacillus thuringiensis* sans inhiber la production de toxine.

3.1 A partir du document 6, dégager les caractéristiques de la relation symbiotique entre la bactérie *Photorhabdus luminescens* et son ver nématode hôte.

La relation symbiotique est caractérisée par :

- **Mutualisme** : Les deux organismes bénéficient de la relation.
- **Protection** : *Photorhabdus* protège le nématode contre les pathogènes.
- **Nutrition** : Le nématode fournit un environnement nutritif pour la bactérie.

3.2 Citer les différents modes de transferts horizontaux bactériens.

- **Transformation** : Uptake de l'ADN libre.
- **Transduction** : Transfert d'ADN par un virus.
- **Conjugaison** : Transfert d'ADN par contact direct entre bactéries.

3.3 Présenter la méthode utilisant les propriétés naturelles de la bactérie *Agrobacterium tumefaciens* afin d'obtenir cette plante génétiquement modifiée.

La méthode consiste à utiliser *Agrobacterium tumefaciens* comme vecteur pour introduire le gène d'intérêt dans le génome de la plante. Le processus inclut :

- Infection de la plante par *Agrobacterium* contenant le gène d'intérêt.
- Intégration du gène dans le génome de la plante via le plasmide Ti.
- Culture des cellules transformées pour obtenir des plantes génétiquement modifiées.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Omissions dans les réponses, notamment sur les définitions et les explications.
- Manque de précision dans les calculs et les justifications.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question pour bien comprendre ce qui est demandé.
- Utiliser des termes techniques appropriés et bien les définir si nécessaire.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser vos réponses de manière claire et structurée.
- Vérifier l'orthographe et la grammaire pour une meilleure lisibilité.
- Gérer votre temps pour répondre à toutes les questions sans précipitation.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.