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

BTS BIORP • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BTS BioRP

U4.2 Sous-épreuve de Biologie Cellulaire

Session 2018 • Code sujet : **BOE4BC** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Culture des cellules adhérentes (8 questions) **Page 3**

2. Étude d’un nouveau support de culture cellulaire (6 questions) **Page 7**

3. Clarté et rigueur de l’expression écrite (1 question) **Page 10**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://btsbiorp.fr/assets/annales/bts-biorp/E4 - Expertise technologique pour la recherche au laboratoire de biologie/2018/BTS BioRP - E4 - Expertise technologique pour la recherche au laboratoire de biologie - Session 2018 - 2-Sujet.pdf

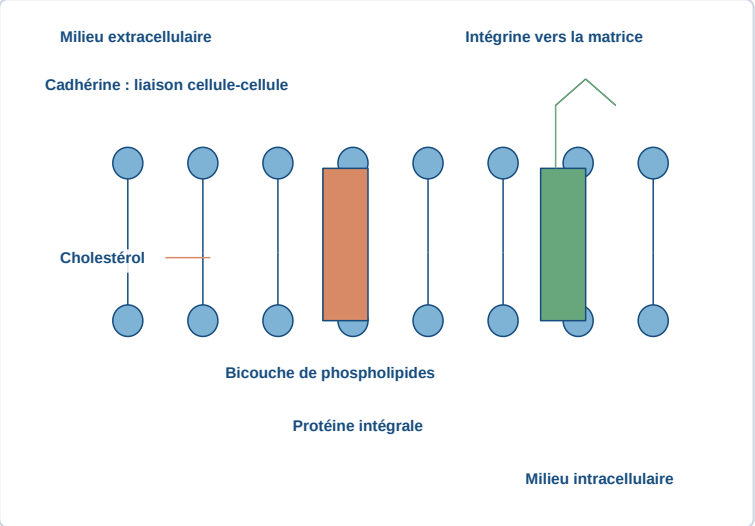
1. Culture des cellules adhérentes

Cette partie étudie l'adhérence cellulaire, l'ultrastructure de la membrane et une jonction observée en microscopie électronique. Elle s'appuie aussi sur un protocole de culture primaire de neurones, le cycle cellulaire et une expérience de fusion cellulaire.

Question 1.1. Réaliser un schéma de l'ultrastructure de la membrane plasmique, y inclure ses principaux constituants et identifier les molécules membranaires responsables de l'adhérence.

La membrane plasmique est une bicouche de phospholipides avec cholestérol, protéines intégrales ou périphériques et chaînes glucidiques exposées vers l'extérieur. Les molécules d'adhérence comprennent les cadhérines, qui relient deux cellules, et les intégrines, qui relient la cellule à la matrice extracellulaire.

Membrane plasmique et molécules d'adhérence



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bicouche phospholipidique, cholestérol, protéines et glycocalyx. Adhérence : cadhérines entre cellules et intégrines vers la matrice extracellulaire.

Question 1.2. Exposer le principe de fonctionnement du microscope électronique à transmission.

En microscopie électronique à transmission, un faisceau d'électrons traverse une coupe ultrafine de l'échantillon, préparée et contrastée. Des lentilles électromagnétiques focalisent les électrons transmis pour former une image. Les zones qui diffusent ou absorbent davantage les électrons apparaissent plus sombres. Cette méthode révèle l'ultrastructure interne avec une résolution élevée.

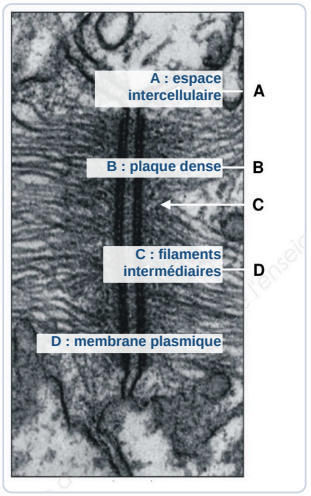
✓ RÉPONSE À RETENIR

Un faisceau d'électrons traverse une coupe ultrafine et forme une image contrastée de l'ultrastructure.

Question 1.3. **Identifier la jonction observée sur le document 1, annoter ce document en reportant les lettres A, B, C et D sur la copie, puis nommer la protéine transmembranaire impliquée dans cette jonction.**

L'électronographie présente un desmosome, jonction d'ancrage entre cellules, associée aux filaments intermédiaires. Les cadhérines desmosomales transmembranaires, desmogléines et desmocollines, assurent l'adhérence cellule-cellule. Les lettres du document repèrent les éléments du contact desmosomal et de son ancrage cytosquelettique.

Document 1 annoté : desmosome



✓ RÉPONSE À RETENIR

Jonction : desmosome. Protéines transmembranaires : desmogléines et desmocollines, cadhérines desmosomales.

Question 1.4. **À partir du document 2, identifier les numéros des étapes correspondant à la dissection, à la dissociation et à la mise en culture des neurones.**

L'étape 1 prélève les ganglions rachidiens lombaires : c'est la dissection. Les étapes 2 et 3 dissocient le tissu, d'abord par digestion enzymatique, puis par passage répété dans une pipette. À l'étape 5, les neurones dissociés sont comptés et déposés sur les lamelles : c'est la mise en culture.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dissection : étape 1. Dissociation : étapes 2 et 3. Mise en culture : étape 5.

Question 1.5. **Justifier que la culture cellulaire préparée est une culture primaire, puis préciser les rôles respectifs de la collagénase, de la trypsine et de l'EDTA.**

La culture est primaire car les cellules sont prélevées directement dans les ganglions d'une souris, puis mises en culture sans provenir d'une lignée établie. La collagénase digère le collagène de la matrice du tissu. La trypsine hydrolyse des protéines, notamment celles impliquées dans l'adhérence. L'EDTA chélate Ca^{2+} et Mg^{2+}, ce qui déstabilise les interactions d'adhérence et facilite la dissociation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Culture primaire. Collagénase : digestion du collagène. Trypsine : hydrolyse des protéines. EDTA : chélation de Ca^{2+} et Mg^{2+}.

Question 1.6. Analyser l'étape 5 du protocole opératoire pour identifier la méthode de culture cellulaire mise en œuvre, puis proposer une explication à la nécessité d'ajouter la D,L-polyornithine et la laminine sur le support.

À l'étape 5, les neurones sont déposés sur des lamelles de verre revêtues : c'est une culture adhérente. La D,L-polyornithine, chargée positivement, favorise leur fixation au support. La laminine, composant de la matrice extracellulaire, fournit des ligands d'adhérence adaptés aux neurones et favorise leur maintien en culture.

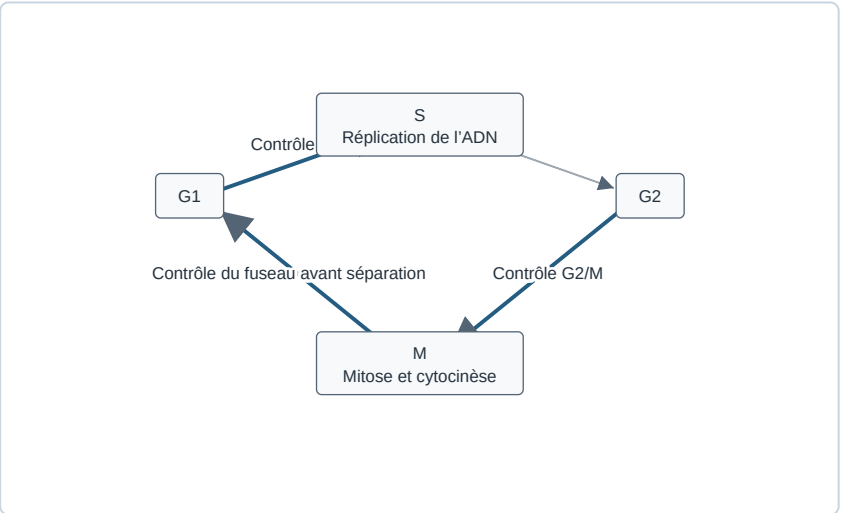
✓ RÉPONSE À RETENIR

Culture adhérente sur lamelles revêtues. Polyornithine : favorise la fixation. Laminine : apporte des signaux d'adhérence adaptés aux neurones.

Question 1.7. Réaliser un schéma du cycle cellulaire présentant l'enchaînement des différentes phases, nommer chacune d'elles et localiser sur le schéma les points de contrôle du cycle cellulaire.

Le cycle s'enchaîne ainsi : G1, S, G2, puis M. L'ADN est répliqué en phase S; M comprend la mitose et la cytocinèse. Les points de contrôle majeurs se situent à G1/S, à G2/M et au contrôle du fuseau mitotique avant la séparation des chromosomes.

Cycle cellulaire et points de contrôle



Progression cyclique : G1, S, G2, M.

✓ RÉPONSE À RETENIR

G1 → S → G2 → M → G1. Contrôles : G1/S, G2/M et fuseau mitotique.

Question 1.8. **Analyser et proposer une interprétation de l’expérience présentée dans le document 3, portant sur la fusion d’une cellule en phase S avec une cellule en phase G1.**

Après la fusion, le noyau provenant de la cellule G1 commence la synthèse d’ADN, tandis que le noyau S poursuit sa réplication. La phase S impose donc son effet au noyau G1. Cela montre que le cytoplasme d’une cellule en phase S contient des facteurs diffusibles capables de déclencher la réplication de l’ADN dans un noyau en G1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le cytoplasme de la cellule en phase S déclenche la réplication de l’ADN dans le noyau G1 de la cellule hybride.

2. Étude d’un nouveau support de culture cellulaire

Cette partie compare des supports standards, synthétiques et physiologiques, puis étudie le revêtement thermosensible PNIPAM. Les documents présentent des méthodes de récolte de cellules, leurs résultats et l’analyse de protéines membranaires par cytométrie en flux.

Question 2.1. À partir du document 4, argumenter le choix des supports adaptés pour des cellules normalement adhérentes, des cellules peu adhérentes utilisant un support de synthèse et des cellules peu adhérentes utilisant un support physiologique.

Cellules	Support adapté	Argument
Normalement adhérentes	Surface standard	Leur adhérence spontanée suffit.
Peu adhérentes, support de synthèse	Poly-D-lysine	Revêtement synthétique favorisant la fixation.
Peu adhérentes, support physiologique	Collagène, fibronectine ou laminine	Molécules de matrice extracellulaire.

Le catalogue distingue une surface standard et des surfaces recouvertes. La poly-D-lysine répond au choix d’un revêtement de synthèse ; collagène, fibronectine et laminine sont des composants physiologiques de la matrice extracellulaire qui favorisent l’adhérence.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface standard pour les cellules normalement adhérentes ; poly-D-lysine pour le support synthétique ; collagène, fibronectine ou laminine pour le support physiologique.

Question 2.2. Dégager le principe de chacun des trois protocoles de décollement des cellules adhérentes présentés dans le document 5.

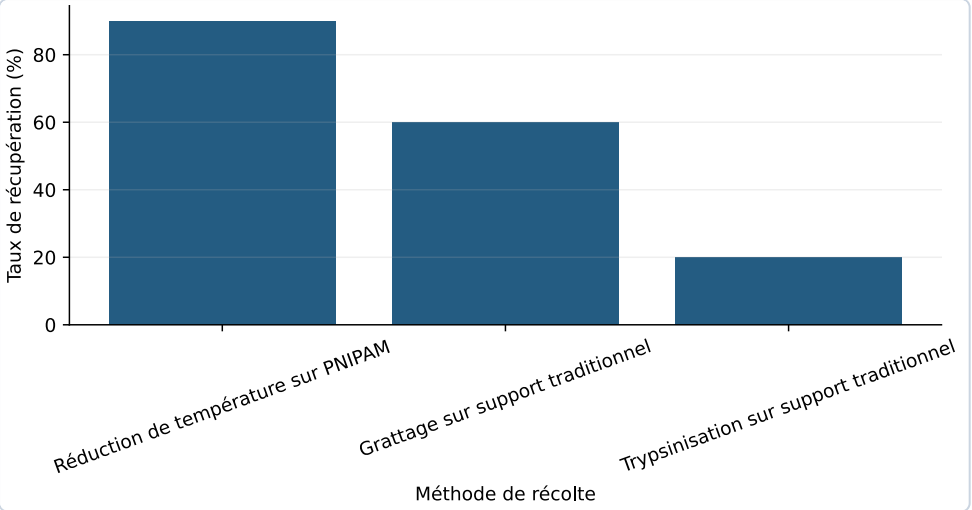
1. **Réduction de température sur PNIPAM :** après lavage, le milieu est ajouté et la boîte incubée à 20 °C pendant 30 min. Le refroidissement rend le revêtement hydrophile et permet le détachement des cellules.
2. **Trypsinisation :** la trypsine-EDTA agit à 37 °C pendant 5 min pour dégrader les protéines d’adhérence et chélater les ions nécessaires à ces interactions. L’ajout de milieu contenant du sérum stoppe l’action enzymatique.
3. **Grattage :** après incubation sur glace avec EDTA pendant 20 min, les cellules sont détachées mécaniquement par grattage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les cellules sont décollées par refroidissement du PNIPAM, digestion à la trypsine-EDTA ou grattage mécanique après traitement à l’EDTA.

Question 2.3. À partir de l'analyse des résultats présentés dans le document 5, conclure sur l'intérêt de la culture sur PNIPAM.

Le graphique compare les taux de récupération : environ 90 % après réduction de température sur PNIPAM, environ 60 % après grattage et environ 20 % après trypsinisation sur support traditionnel. La récolte par refroidissement du PNIPAM est donc la plus efficace dans ces conditions. Elle permet de récupérer davantage de cellules que les deux méthodes appliquées au support traditionnel.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le PNIPAM permet la meilleure récupération, environ 90 %, contre environ 60 % par grattage et 20 % par trypsinisation.

Question 2.4. Indiquer les propriétés spectrales d'un fluorochrome.

Un fluorochrome possède un spectre d'excitation, correspondant aux longueurs d'onde qu'il absorbe, et un spectre d'émission, correspondant à la fluorescence qu'il réémet. Ces spectres sont caractéristiques du fluorochrome. L'émission se fait généralement à une longueur d'onde supérieure à celle de l'excitation, donc à une énergie plus faible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un fluorochrome absorbe à une longueur d'onde d'excitation et émet une fluorescence caractéristique à une longueur d'onde généralement plus grande.

Question 2.5. Présenter le principe du cytomètre en flux analyseur.

Dans un cytomètre en flux analyseur, une suspension cellulaire est focalisée hydrodynamiquement afin que les cellules passent une à une devant un faisceau laser. Des détecteurs mesurent la lumière diffusée, informative sur les caractéristiques cellulaires, ainsi que la fluorescence émise par les fluorochromes. Les signaux optiques sont convertis en données qui permettent de dénombrer les cellules et de caractériser les populations selon leurs marqueurs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les cellules passent individuellement devant un laser ; diffusion et fluorescence sont détectées pour les dénombrer et caractériser leurs marqueurs.

Question 2.6. Préciser le rôle du contrôle négatif, analyser les résultats de cytométrie en flux du document 6 et en déduire l'intérêt du PNIPAM par rapport à la trypsine.

Le contrôle négatif est l'anticorps isotypique marqué à la PE : il estime la fixation non spécifique et définit le bruit de fond. Dans le protocole 1, le profil anti-CD140a est décalé vers les fluorescences plus élevées par rapport au contrôle, ce qui révèle un marquage spécifique. Dans le protocole 2, les profils sont presque superposés : le signal spécifique est fortement réduit après trypsinisation. La récolte par refroidissement préserve donc mieux l'antigène membranaire CD140a, probablement altéré par l'action de la trypsine.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le PNIPAM préserve mieux CD140a que la trypsine : son profil anti-CD140a se distingue du contrôle négatif, contrairement au profil après trypsinisation.

3. Clarté et rigueur de l’expression écrite

La copie est aussi évaluée sur la qualité de l’expression écrite et de sa présentation. Les critères portent sur la justesse de l’orthographe, de la grammaire et du vocabulaire, ainsi que sur la clarté et la fluidité de lecture.

Question Critères. Produire une composition juste et rigoureuse sur le plan de l’orthographe, de la grammaire et du vocabulaire, et présenter une copie claire et fluide à lire.

La copie doit respecter les critères indiqués : orthographe, grammaire et vocabulaire justes, présentation claire et lecture fluide. Employer des termes biologiques précis, construire des phrases correctes et organiser les réponses dans l’ordre des questions. Séparer les idées en paragraphes, rendre les schémas lisibles et les légender clairement. Relier les observations aux mécanismes biologiques, puis formuler une conclusion adaptée à la question. Une relecture permet de corriger les erreurs et d’améliorer la compréhension.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Expression écrite correcte et précise ; copie claire, structurée, lisible et fluide.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve U4.2 de Biologie cellulaire du BTS Biotechnologies, session 2018, porte le code BOE4BC. D'une durée de 2 h et affectée du coefficient 1, elle traite de l'adhérence cellulaire, de la culture de neurones et des supports de culture, notamment le PNIPAM. Elle évalue l'analyse de protocoles, d'images et de résultats de cytométrie en flux, ainsi que la qualité de l'expression écrite.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Les cadherines participent à l'adhérence entre cellules, tandis que les intégrines assurent notamment l'adhérence à la matrice extracellulaire.
- En microscopie électronique à transmission, des électrons traversent une coupe mince pour former une image de son ultrastructure.
- Le PNIPAM favorise l'adhérence à 37 °C et permet le détachement cellulaire lorsque la température passe sous sa transition proche de 32 °C.
- Un fluorochrome absorbe une lumière d'excitation et émet une fluorescence à une longueur d'onde généralement plus élevée.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour annoter la micrographie, faire correspondre chaque lettre à la structure effectivement indiquée par sa flèche.
- Distinguer les étapes de dissociation enzymatique, de dissociation mécanique et de mise en culture dans le protocole.
- Pour comparer les histogrammes, confronter le signal anti-CD140a au contrôle négatif et lire l'intensité de fluorescence.
- Justifier les conclusions avec les témoins, les conditions expérimentales et les données chiffrées ou graphiques pertinentes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment interpréter un marquage fluorescent en cytométrie en flux ?

Le fluorochrome absorbe une lumière d'excitation et émet une fluorescence détectée par l'appareil. On compare le signal de l'anticorps spécifique à celui du contrôle négatif pour distinguer le marquage associé à l'antigène du bruit de fond.

Q : À quoi sert le contrôle négatif dans le document de cytométrie ?

Le contrôle négatif utilise un anticorps de même isotype marqué par le même fluorochrome, mais sans spécificité pour l'antigène recherché. Il estime la fixation non spécifique et le bruit de fond afin d'interpréter le signal de l'anticorps anti-CD140a.

Q : Comment répartir le temps pendant les deux heures d'épreuve ?

L'épreuve dure 2 h : la première partie vaut 10 points, la seconde 8 points et l'expression écrite 2 points. Répartissez le temps selon ces pondérations, réservez du temps aux schémas et relisez la copie avant de la rendre.

Q : Quels critères de présentation sont explicitement évalués ?

Deux points portent sur la clarté et la rigueur de l'expression écrite, notamment l'orthographe, la grammaire et le vocabulaire. La clarté de la présentation générale et la fluidité de lecture sont également mentionnées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsbiorp.fr/assets/annales/bts-biorp/E4 - Expertise technologique pour la recherche au laboratoire de biologie/2018/BTS BioRP - E4 - Expertise technologique pour la recherche au laboratoire de biologie - Session 2018 - 2-Sujet.pdf
Ressources BTS BioRP : 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.