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 - E3 - Sciences physiques et chimiques - BTS ABM (Analyses de Biologie Médicale) - Session 2015

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen de BTS Analyses de Biologie Médicale (ABM) de la session 2015 aborde des thèmes liés à l'observation de cellules cancéreuses et au dépistage du cancer du col de l'utérus. L'épreuve de sciences physiques et chimiques est composée de deux exercices indépendants, chacun comportant plusieurs questions.

2. Correction des questions

Exercice I : Observation de cellules cancéreuses par fibroscopie

Partie 1: éclairement des tissus via la fibre optique excitatrice

1.1 Définir la lumière monochromatique.

La lumière monochromatique est un rayonnement électromagnétique qui ne contient qu'une seule longueur d'onde. Cela signifie qu'elle est d'une seule couleur, ce qui contraste avec la lumière polychromatique qui contient plusieurs longueurs d'onde.

1.2 Cohérence de la longueur d’onde de 308 nm.

La longueur d’onde de 308 nm est cohérente car elle est dans le domaine des ultraviolets, ce qui est approprié pour exciter les molécules de tryptophane et de NADH, qui émettent une fluorescence à 360 nm et 440 nm respectivement.

1.3 Rappeler les lois de Snell-Descartes.

Les lois de Snell-Descartes stipulent que :

- n1 * sin(i1) = n2 * sin(i2), où n1 et n2 sont les indices de réfraction des milieux 1 et 2, et i1 et i2 sont les angles d'incidence et de réfraction respectivement.

1.4 Calculer l’angle i2.

Utilisons la loi de Snell-Descartes :

n1 = 1 (air), n2 = 1,62 (verre), i1 = 40°.

1 * sin(40°) = 1,62 * sin(i2)

sin(i2) = sin(40°) / 1,62 ≈ 0,374

i2 ≈ arcsin(0,374) ≈ 22°.

1.5 Montrer que l'angle i3 vaut environ 67°.

Utilisons la loi de Snell-Descartes à nouveau :

n2 * sin(i2) = n3 * sin(i3), avec n3 = 1,51 (gaine).

1,62 * sin(22°) = 1,51 * sin(i3)

sin(i3) = (1,62 * sin(22°)) / 1,51 ≈ 0,85

i3 ≈ arcsin(0,85) ≈ 60°.

1.6 Pourquoi le rayon lumineux peut passer dans la gaine ?

Le rayon lumineux peut passer dans la gaine car l'angle d'incidence i3 est inférieur à l'angle limite iL. Cela signifie qu'il y a réfraction au lieu de réflexion totale.

1.7 Montrer que l'angle d'incidence limite iL est entre 68 et 69°.

Pour calculer iL, on utilise la formule :

sin(iL) = ng/nc = 1,51/1,62 ≈ 0,93.

iL ≈ arcsin(0,93) ≈ 68°.

1.8 Déterminer le demi-angle au sommet imax.

ON = sin(imax) = √(nc² - ng²) = √(1,62² - 1,51²) ≈ 0,4.

imax ≈ arcsin(0,4) ≈ 24°.

1.9 Cohérence du résultat.

Ce résultat est cohérent car le demi-angle au sommet du cône d'acceptance doit être inférieur à l'angle limite iL.

Partie 2 : exploitation du phénomène de fluorescence

2.1 Placer les états d'énergie sur le diagramme.

Il faut placer E0 en bas, E1 au-dessus et E2 au-dessus d'E1 sur le diagramme.

2.2 Représenter les transitions.

Flèche 1 : excitation de E0 à E1 (absorption). Flèche 2 : retour de E2 à E0 (émission).

2.3 Préciser les transitions.

Flèche 1 est une absorption, flèche 2 est une émission.

2.4 Le tissu est-il sain ? Justifier.

Le tissu n'est pas sain si R > 2. Si R est inférieur à 1, le tissu est sain.

Exercice II : Dépistage du cancer du col de l'utérus par le test IVL

Partie 1 : diiode et glycogène

1.1 Fonctions organiques formant un hémiacétal.

Les fonctions impliquées sont un alcool et un aldéhyde, formant un hémiacétal et de l'eau.

1.2 Justification des liaisons dans le glycogène.

Les liaisons α-1,4 et α-1,6 justifient la structure hélicoïdale et les ramifications du glycogène.

1.3 Justifier le caractère spontané de la réaction.

La réaction est spontanée car elle libère de l'énergie, ce qui est favorable thermodynamiquement.

1.4 Justifier la disposition linéaire des ions triiodure.

Les ions triiodure I3- adoptent une structure linéaire en raison de la répulsion entre les paires d'électrons.

Partie 2 : dosage d'une solution de Lugol® en vue d'un test IVL

2.1 Équation bilan de la réaction de titrage.

2I3- + S2O3^2- → 3I- + S4O6^2-.

2.2 Montrer que CLugol = 2,5.10 -2 mol.L-1.

Utilisons la relation : C1V1 = C2V2. Ici, V1 = 20 mL, V2 = 10 mL, C = 0,10 mol.L-1.

CLugol = (C * VE) / V0 = (0,10 * 10) / 20 = 0,05 mol.L-1.

2.3 Cohérence de la valeur de 2,5.10 -2 mol.L-1 avec ASlugol.

Utiliser la loi de Beer-Lambert : A = ε * ℓ * C. Si ASlugol = 0,084, on peut retrouver C en utilisant ε et ℓ.

2.4 Pourquoi diluer la solution de Lugol® ?

La dilution est nécessaire pour que l'absorbance soit dans la plage mesurable du spectrophotomètre.

2.5 La solution de Lugol® est-elle utilisable pour le test IVL ?

Oui, si la concentration en diiode est de 1%, alors la solution est utilisable.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent des confusions dans les lois de Snell-Descartes, des erreurs de calcul dans les angles et des interprétations incorrectes des résultats de fluorescence. Il est important de bien comprendre les concepts de base, de lire attentivement les questions et de justifier chaque réponse de manière claire et précise.

Conseils pour l'épreuve

- Relisez les questions pour bien comprendre ce qui est demandé.
- Faites attention aux unités et aux conversions.
- Utilisez des schémas pour illustrer vos réponses lorsque cela est pertinent.
- Justifiez toutes vos réponses, même si elles semblent évidentes.

© 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.