



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](http://www.formav.co/explorer)

# Corrigé du sujet d'examen - E3 - Sciences physiques et chimiques - BTS ABM (Analyses de Biologie Médicale) - Session 2016

---

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen de BTS Analyses de Biologie Médicale (ABM) pour la session 2016 se compose de deux exercices indépendants. Le premier exercice porte sur le diagnostic, notamment à travers la scintigraphie myocardique et le dosage de la créatine kinase, tandis que le second exercice aborde le suivi opératoire et la prévention des infarctus du myocarde.

## 2. Correction des questions

### Q1. Rappeler la définition de deux isotopes.

Un isotope est une variante d'un même élément chimique qui a le même nombre de protons mais un nombre différent de neutrons dans son noyau. Par exemple, le carbone-12 et le carbone-14 sont des isotopes du carbone.

### Q2. Composition du noyau de technétium-99.

Le technétium-99 ( $^{99}\text{Tc}$ ) a un numéro atomique de 43 (nombre de protons) et une masse atomique de 99. Pour déterminer le nombre de neutrons, on soustrait le nombre de protons de la masse atomique :  $99 - 43 = 56$  neutrons. Donc, la composition est : 43 protons et 56 neutrons.

### Q3. Écrire l'équation de la désintégration radioactive conduisant au technétium-99m.

La désintégration radioactive du technétium-99 ( $^{99}\text{Tc}$ ) en technétium-99m ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ) peut être représentée par l'équation suivante :



Le noyau père est le technétium-99 ( $^{99}\text{Tc}$ ) et il émet un électron ( $\beta^-$ ) lors de sa désintégration.

### Q4. Justifier que la réaction de désintégration en ruthénium ne perturbe pas la mesure.

La désintégration du technétium-99 ( $^{99}\text{Tc}$ ) en ruthénium stable ne perturbe pas la mesure car cette réaction a une demi-vie très longue (212 000 ans), ce qui signifie que la quantité de technétium-99 qui se désintègre pendant l'examen est négligeable par rapport à la quantité de technétium-99m injectée. Ainsi, l'activité mesurée reste principalement due au technétium-99m.

### Q5. Calculer la longueur d'onde $\lambda_r$ de ce rayonnement dans le vide.

Pour calculer la longueur d'onde  $\lambda$ , on utilise la relation :

$$\lambda = h / E$$

Où :

- $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$  (constante de Planck)
- $E = 140 \text{ keV} = 140 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} = 2,24 \times 10^{-14} \text{ J}$

Donc :

$$\lambda = 6,6 \times 10^{-34} / 2,24 \times 10^{-14} = 2,94 \times 10^{-20} \text{ m.}$$

**Q6. Indiquer à quel domaine des ondes électromagnétiques ce rayonnement appartient.**

Le rayonnement de 140 keV appartient au domaine des rayons gamma du spectre électromagnétique. Cela est en accord avec le texte de la fédération française de cardiologie qui mentionne l'utilisation de rayonnements  $\gamma$  pour la scintigraphie myocardique.

**Q7. Au bout de combien de temps l'activité aura-t-elle diminué de 80% ?**

Pour déterminer le temps nécessaire pour une diminution de 80%, on utilise la demi-vie du technétium-99m qui est de 6 heures. Après 3 demi-vies, l'activité sera réduite à :

$$A = A_0 \times (1/2)^n \text{ avec } n = 3 \text{ (3 demi-vies), donc :}$$

$A = A_0 \times (1/2)^3 = A_0 / 8$ . Cela signifie que l'activité a diminué de 87,5%. Pour atteindre 80%, il faut environ 2,5 demi-vies, soit 15 heures.

**Q8. Justifier le choix de la longueur d'onde de 340 nm.**

La longueur d'onde de 340 nm a été choisie car c'est la longueur d'onde à laquelle le NADPH absorbe le mieux, permettant une mesure précise de sa concentration dans le dosage de la créatine kinase.

**Q9. Énoncer la loi de Beer-Lambert.**

La loi de Beer-Lambert énonce que l'absorbance (A) d'une solution est proportionnelle à la concentration (C) de l'espèce absorbante et à la longueur du chemin optique (l) :

$$A = \epsilon \times C \times l$$

Où  $\epsilon$  est le coefficient d'extinction molaire (en  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ).

**Q10. Déterminer l'ordre de la réaction (3).**

Pour déterminer l'ordre de la réaction, on peut utiliser les valeurs d'absorbance à différents temps. En calculant les variations d'absorbance, on peut établir une relation entre la concentration de NADP+ et la vitesse de réaction. En utilisant la méthode des vitesses initiales, on peut conclure que l'ordre de la réaction est 1 par rapport à NADP+.

**Q11. Compléter l'annexe 1.**

Le groupe fonctionnel encadré dans la molécule de Clopidogrel® est un groupe thiol (-SH).

**Q12. Justifier que la molécule de Clopidogrel® est chirale.**

La molécule de Clopidogrel® est chirale car elle possède au moins un carbone asymétrique, ce qui lui confère une configuration non superposable à son image miroir.

**Q13. Indiquer les carbones asymétriques et leurs configurations.**

Les carbones asymétriques dans la molécule de Clopidogrel® sont marqués par des astérisques. Par exemple, si un carbone est lié à quatre substituants différents, il est asymétrique. Les configurations absolues peuvent être déterminées selon les règles de Cahn-Ingold-Prelog.

**Q14. Indiquer le nom de la réaction mise en jeu.**

La réaction mise en jeu est une réaction de substitution. Le réactif de formule  $\text{CH}_3\text{OH}$  est le méthanol.

**Q15. Justifier le chauffage et la présence d'acide sulfurique.**

Le chauffage est nécessaire pour augmenter la vitesse de réaction, tandis que l'acide sulfurique agit comme catalyseur, facilitant la réaction de substitution en protonant le méthanol.

**Q16. Justifier que le principe actif est sous forme d'ions acétylsalicylate.**

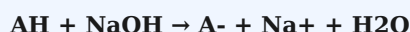
Le pH du sang étant compris entre 7,3 et 7,4, l'acide acétylsalicylique, étant un acide faible, se dissocie en ions acétylsalicylate ( $\text{A}^-$ ) dans ce milieu, ce qui est également le cas pour le principe actif du Kardégic®.

**Q17. Déterminer les coordonnées du point équivalent.**

Le point équivalent est atteint lorsque le volume de NaOH ajouté est égal à la quantité d'acide acétylsalicylique présente dans la solution. En analysant la courbe de titrage, on peut déterminer ce point à environ 10 mL. Un indicateur coloré possible pour ce titrage est le phénolphtaléine.

**Q18. Écrire l'équation bilan de la réaction acido-basique.**

L'équation bilan de la réaction entre l'acide acétylsalicylique (AH) et l'hydroxyde de sodium (NaOH) est :



**Q19. Montrer que la masse d'acide acétylsalicylique est proche de 500 mg.**

Pour montrer cela, on peut utiliser la relation entre la concentration de NaOH et le volume utilisé pour déterminer la quantité d'acide dans le comprimé. En utilisant la formule :

$$n = C \times V$$

On trouve que la masse m d'acide acétylsalicylique est proche de 500 mg.

**Q20. Quelle fraction de ce comprimé serait équivalente à un sachet de KARDEGIC 160® ?**

Pour déterminer la fraction équivalente, il faut comparer la quantité de principe actif dans le comprimé d'aspirine avec celle dans un sachet de KARDEGIC 160®. En utilisant les masses molaires et les concentrations, on peut établir que la fraction d'acide acétylsalicylique dans le comprimé est suffisante pour avoir un effet similaire.

### 3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de préciser les unités lors des calculs.
- Ne pas justifier les réponses, surtout dans les questions de chimie.
- Ne pas vérifier la cohérence des réponses avec les données fournies dans l'énoncé.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question pour bien comprendre ce qui est demandé.
- Utiliser les relations et constantes fournies dans le sujet pour les calculs.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour répondre à toutes les questions.
- Soigner la présentation des réponses, notamment pour les équations et les calculs.
- Prendre le temps de relire ses réponses pour éviter les erreurs d'inattention.

© 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.