



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 2018

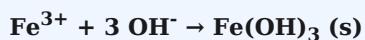
## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen est destiné aux étudiants du BTS Analyses de Biologie Médicale. Il porte sur des thèmes liés aux sciences physiques et chimiques, en particulier sur le fer dans le plasma, le dosage du fer sérique par colorimétrie et la détection de la drépanocytose.

## 2. Correction question par question

### Q1. Écrire la réaction de précipitation de l'hydroxyde de fer (III).

La réaction de précipitation de l'hydroxyde de fer (III) est :



### Q2. Donner l'expression du produit de solubilité de l'hydroxyde de fer (III) en fonction des concentrations mises en jeu.

Le produit de solubilité (K<sub>sp</sub>) de l'hydroxyde de fer (III) est donné par :

$$K_{sp} = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3$$

### Q3. Montrer quantitativement qu'il était possible de prévoir la formation de l'hydroxyde de fer(III).

On calcule le produit ionique Q :

Avec  $[\text{Fe}^{3+}] = 2,0 \times 10^{-5}$  mol/L et  $[\text{OH}^-]$  à pH 7, donc  $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$  mol/L :

$$Q = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3 = (2,0 \times 10^{-5})(10^{-7})^3 = 2,0 \times 10^{-5} \times 10^{-21} = 2,0 \times 10^{-26}$$

Comme  $Q < K_{sp}$  ( $4,0 \times 10^{-38}$ ), la précipitation est possible.

### Q4. Justifier que la transferrine permet d'éviter la formation d'hydroxyde de fer (III).

La transferrine complexant les ions  $\text{Fe}^{3+}$  forme le complexe  $[\text{FeTr}]^{3+}$ , ce qui réduit la concentration libre de  $\text{Fe}^{3+}$  dans le plasma. Ainsi, la concentration d'ions  $\text{Fe}^{3+}$  est suffisamment basse pour que le produit ionique Q ne dépasse pas  $K_{sp}$ , empêchant ainsi la précipitation de  $\text{Fe(OH)}_3$ .

### Q5. Donner les propriétés d'une solution tampon.

- Capacité à maintenir un pH constant malgré l'ajout d'acides ou de bases.
- Composée d'un acide faible et de sa base conjuguée.

- Permet de stabiliser le pH dans un intervalle spécifique.

**Q6. Citer les deux solutions nécessaires à la réalisation d'une solution tampon de pH = 5 et proposer un protocole.**

Les solutions nécessaires sont :

- Acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )
- Ammoniaque ( $\text{NH}_3$ )

**Protocole :**

1. Mélanger 50 mL de solution d'acide éthanoïque avec 50 mL de solution d'ammoniaque.
2. Mesurer le pH avec un pH-mètre et ajuster si nécessaire.

**Q7. Écrire l'équation de formation du complexe fer-ferrozine.**



**Q8. Justifier le choix de la longueur d'onde de travail à 562 nm.**

La longueur d'onde choisie est celle pour laquelle l'absorbance du complexe est maximale, ce qui permet d'optimiser la sensibilité et la précision du dosage.

**Q9. Établir la relation pour la concentration en fer sérique du patient.**

En utilisant la loi de Beer-Lambert :

$$C_{\text{patient}} = (A_{\text{éch}} - A_{\text{blanc}}) / A_{\text{étal}} \times C_{\text{étal}}$$

**Q10. La concentration en fer sérique du patient est-elle normale ? Justifier.**

Calculons  $C_{\text{patient}}$  :

$$A_{\text{éch}} = 0,115, A_{\text{blanc}} = 0,008, A_{\text{étal}} = 0,164, C_{\text{étal}} = 2,00 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{patient}} = ((0,115 - 0,008) / 0,164) \times 2,00 = 1,31 \text{ mg/L}$$

La concentration normale est de 10 à 30  $\mu\text{mol/L}$ , donc 1,31 mg/L est inférieur à la norme.

**Q11. Calculer la longueur d'onde des électrons.**

Utilisons la relation de de Broglie :

$$\lambda = h / mv = 6,63 \times 10^{-34} / (9,109 \times 10^{-31} \times 1,90 \times 10^8)$$

$$\lambda \approx 3,48 \times 10^{-12} \text{ m} = 0,0348 \text{ nm.}$$

### **Q12. Justifier que la limite de résolution permet de voir les hématies.**

La limite de résolution est donnée par  $AB_{\min} = 1,22 \lambda / ON$ . Pour  $ON = 0,010$  et  $\lambda = 0,0348 \text{ nm}$ ,  $AB_{\min}$  est bien inférieur à la taille des hématies (8  $\mu\text{m}$ ), permettant leur observation.

### **Q13. Compléter le schéma du microscope.**

Compléter le schéma avec les positions des centres optiques  $O_1$  et  $O_2$ , ainsi que les foyers  $F_1$ ,  $F_1'$ ,  $F_2$  et  $F_2'$ .

### **Q14. Montrer que l'objet AB doit être placé à 0,410 cm devant l'objectif.**

En utilisant la formule de conjugaison des lentilles, on peut établir que la distance de l'objet est de 0,410 cm.

### **Q15. Calculer le grossissement commercial $G_c$ du microscope.**

$$G_c = \Delta / (f_1 \cdot f_2)$$

En remplaçant par les valeurs données, on obtient  $G_c$ .

### **Q16. Pourrait-on se contenter d'un microscope optique pour détecter la drépanocytose ?**

Non, car le pouvoir séparateur angulaire de l'œil et le phénomène de diffraction limitent la capacité d'observation des détails fins comme les hématies déformées.

## **3. Synthèse finale**

Erreurs fréquentes :

- Ne pas justifier les réponses avec des calculs ou des raisonnements appropriés.
- Confondre les concepts de produits de solubilité et de constantes de formation.

Points de vigilance :

- Vérifier les unités lors des calculs.
- Bien comprendre les réactions chimiques et les équilibres.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier les mots-clés.
- Structurer les réponses de manière claire et logique.
- Utiliser des schémas si nécessaire pour illustrer les réponses.

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.