



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 - E2.2 - Physique-chimie - BTS BIOQUALITE (Bioqualité) - Session 2019

---

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve U.22 de Sciences Physiques pour le BTS Bioqualité, session 2019. Il aborde des thèmes liés à la viticulture, à la fermentation et à l'analyse chimique, en mettant l'accent sur des applications pratiques dans le domaine de la qualité des vins, notamment le champagne.

## 2. Correction question par question

### PARTIE A - La maturité du raisin (5 points)

#### 1. Première analyse : le réfractomètre

##### A.1. Nature des ondes mises en jeu

Les ondes mises en jeu dans le réfractomètre sont des ondes lumineuses (ondes électromagnétiques).

##### A.2. Phénomène de réfraction

La réfraction est le changement de direction d'un rayon lumineux lorsqu'il passe d'un milieu à un autre avec un indice de réfraction différent. Sur le schéma, on montre :

- Rayon incident : le rayon lumineux avant d'entrer dans le jus.
- Rayon réfléchi : le rayon qui rebondit sur la surface.
- Rayon réfracté : le rayon qui change de direction en entrant dans le jus.

##### A.3. Concentration massique pour vendanges

Le degré Brix (°B) est défini comme la masse de sucre en grammes pour 100 g de solution. Pour 21°B, la concentration massique est :

$$21^{\circ}\text{B} = 21 \text{ g de sucre} / 100 \text{ g de jus}$$

Donc, pour 100 g de jus, il faut une concentration de 21 g/L.

##### A.4. Indice de réfraction

Utilisant la loi de Snell-Descartes, on a :

$$n_{\text{air}} * \sin(i_1) = n_{\text{jus}} * \sin(i_2)$$

Avec  $n_{\text{air}} = 1$ ,  $i_1 = 30^{\circ}$ ,  $i_2 = 22^{\circ}$  :

$$n_{\text{jus}} = \sin(30^{\circ}) / \sin(22^{\circ}) = 0.5 / 0.3746 \approx 1.34$$

##### A.5. Précision de l'expérience

La mesure de l'indice de réfraction permet de connaître le degré Brix avec une précision suffisante pour déterminer si les vendanges peuvent commencer.

##### A.6. Masse volumique et densité

La masse volumique ( $\rho$ ) est calculée par :

$$\rho = m / V = 54.42 \text{ g} / 0.050 \text{ L} = 1088.4 \text{ kg/m}^3$$

La densité (d) est :

$$d = \rho / \rho_{\text{eau}} = 1088.4 / 1000 = 1.0884$$

#### A.7. Justification des vendanges

D'après le tableau de correspondance, une densité de 1.0884 correspond à un degré Brix supérieur à 21°, donc les vendanges peuvent être programmées.

## PARTIE B - La fermentation (8 points)

### 1. Observation microscopique de la peau du raisin

#### B.1. Signification des indications

Le grossissement de l'oculaire est x10 et celui de l'objectif est x40, ce qui signifie que l'image est agrandie 10 fois par l'oculaire et 40 fois par l'objectif.

#### B.2. Grossissement commercial

Le grossissement commercial ( $G_c$ ) est donné par :

$$G_c = G_{\text{oculaire}} \times G_{\text{objectif}} = 10 \times 40 = 400$$

#### B.3.a. Diamètre apparent

Le diamètre apparent  $\theta$  est donné par :

$$\theta = 2 * \arctan(d / 2L) = 2 * \arctan(10\mu\text{m} / (2 * 25\text{cm}))$$

Calculons  $\theta$  :

$$\theta \approx 0.0002 \text{ rad}$$

#### B.3.b. Justification de l'utilisation du microscope

Étant donné que l'œil humain ne peut pas distinguer des détails inférieurs à  $3.0 \times 10^{-4}$  rad, l'utilisation d'un microscope est justifiée pour observer des cellules de levure.

### 2. La fermentation alcoolique à partir du glucose

#### B.4. Représentation de Fischer

La représentation de Fischer du glucose montre les fonctions alcool et aldéhyde.

#### B.5. Carbone asymétrique

Les carbones asymétriques dans le glucose sont les carbones 2, 3 et 4.

#### B.6. Configuration absolue

La configuration du carbone n°2 est R ou S selon les règles CIP.

### 3. La fermentation alcoolique : le résultat

#### B.7. Nom de l'alcool produit

Le produit de la fermentation alcoolique est l'éthanol.

### B.8. Spectre infrarouge

Le spectre correspondant à l'éthanol montre des pics caractéristiques des liaisons O-H et C-H.

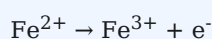
### B.9. Spectre RMN

Le nombre de signaux visibles est 3, et le signal du groupement  $\text{-CH}_3$  est multiplet (3 pics).

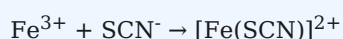
## PARTIE C - Le fer dans le champagne (7 points)

### 1. Oxydation des ions fer II en ions fer III

#### C.1. Demi-équation électronique



#### C.2. Équation de formation du complexe



#### C.3. Justification de l'excès de $\text{SCN}^-$

Pour 1,0 mL de  $\text{SCN}^-$  à 1,0 mol.L<sup>-1</sup> et 10,0 mL de  $\text{Fe}^{3+}$  à 2,0 mg.L<sup>-1</sup>, il est nécessaire d'avoir un excès de  $\text{SCN}^-$  pour assurer la formation complète du complexe.

#### C.4. Constante de formation

La constante de formation  $K_F$  est donnée par :

$$K_F = 1 / K_D = 10^{2.1}$$

Cette réaction est favorable, justifiant l'utilisation d'un excès de  $\text{SCN}^-$ .

### 2. Dosage spectrophotométrique

#### C.5. Protocole pour la solution étalon n°4

Pour réaliser 50 mL de la solution étalon n°4 avec une concentration de 10 mg.L<sup>-1</sup>, il faut prélever 20 mL de la solution mère de 25 mg.L<sup>-1</sup>.

#### C.6. Intérêt de « faire le blanc »

Faire le blanc permet d'éliminer l'absorbance due à d'autres composants que les ions fer III.

#### C.7. Courbe absorbance

La courbe A en fonction de C (concentration massique) doit être tracée sur la feuille de papier millimétré fournie.

#### C.8. Loi mise en évidence

La loi de Beer-Lambert est mise en évidence :  $A = \varepsilon * C * l$ , où A est l'absorbance, C la concentration, et l la longueur de la cuve.

#### C.9. Concentration massique en fer

La concentration en fer dans le champagne est déterminée à partir de la courbe étalon.

#### C.10. Casse ferrique

Le viticulteur doit s'inquiéter si la concentration en fer dépasse  $10 \text{ mg.L}^{-1}$ .

#### C.11. Sources d'erreurs possibles

Les sources d'erreurs peuvent inclure des erreurs de mesure, des contaminations, ou des erreurs dans la préparation des solutions.

### 3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oubli de justifier les calculs.
- Confusion entre les unités (g/L, mg/L, etc.).
- Non respect des protocoles expérimentaux.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question et document.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est demandé.
- Vérifier les calculs pour éviter les erreurs d'arithmétique.

Conseils pour l'épreuve :

- Gérer son temps efficacement pour ne pas laisser de questions sans réponse.
- Prendre le temps de relire ses réponses avant de rendre la copie.
- Utiliser des exemples concrets pour illustrer les concepts théoriques.

© 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.