



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 - E3.2 - Sciences physiques appliquées - BTS BATIMENT (Bâtiment) - Session 2018

Ce corrigé aborde les différentes questions du sujet d'examen de sciences physiques appliquées pour le BTS Bâtiment, session 2018. L'épreuve se concentre sur l'étude thermique, acoustique et les émissions de dioxyde de carbone d'une maison éco-construite.

## A. Étude thermique d'une maison éco-construite (7,5 points)

### A.1. Expression de la résistance thermique surfacique totale

La question demande de donner l'expression de la résistance thermique surfacique totale d'une paroi simple. La formule est :

$$R = r_{si} + (e / \lambda) + r_{se}$$

où :

- **R** : résistance thermique surfacique totale
- **r<sub>si</sub>** : résistance thermique superficielle interne
- **e** : épaisseur de la paroi
- **λ** : conductivité thermique du matériau
- **r<sub>se</sub>** : résistance thermique superficielle externe

### A.2. Évolution des caractéristiques pour améliorer l'isolation

Pour améliorer l'isolation de la maison, il faut :

- Augmenter l'épaisseur **e** des matériaux isolants.
- Choisir des matériaux avec une conductivité thermique **λ** plus faible.
- Augmenter les valeurs de **r<sub>si</sub>** et **r<sub>se</sub>**.

### A.3. Expression et vérification de la résistance thermique des murs extérieurs

La résistance thermique surfacique des murs extérieurs est donnée par :

$$R_m = r_{si} + (e / \lambda) + r_{se}$$

Pour les murs extérieurs :

- Épaisseur **e** = 20 cm = 0,2 m
- Conductivité **λ** = 0,60 W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>

Calcul :

$$R_m = 0,11 + (0,2 / 0,60) + 0,060 = 0,11 + 0,333 + 0,060 = 0,503 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

Il semble que la valeur donnée de 2,1 m<sup>2</sup>·K·W<sup>-1</sup> soit incorrecte selon les calculs. Vérifiez les données.

### A.4. Flux thermique surfacique à travers les murs

Le flux thermique surfacique est donné par :

$$\varphi_m = (T_i - T_e) / R_m$$

Avec :

- $T_i = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_e = 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Calcul :

$$\varphi_m = (19 - 4) / 0,503 = 29,7 \text{ W/m}^2$$

#### A.5. Calcul de la surface $S_m$ des murs

La surface des murs est calculée comme suit :

$$S_m = 2 * (L + l) * h$$

Avec :

- $L = 10 \text{ m}$
- $l = 7 \text{ m}$
- $h = 2,5 \text{ m}$

Calcul :

$$S_m = 2 * (10 + 7) * 2,5 = 85 \text{ m}^2$$

#### A.6. Flux thermique total à travers les murs

Le flux thermique total est donné par :

$$\Phi_m = \varphi_m * S_m$$

Calcul :

$$\Phi_m = 29,7 \text{ W/m}^2 * 85 \text{ m}^2 = 2524,5 \text{ W} \approx 2,5 \text{ kW}$$

#### A.7. Flux thermique à travers le sol

Pour le flux thermique à travers le sol, il est donné que  $\Phi_{sol} = 3,9 * 10^2 \text{ W}$ . Vérification avec les données :

$$\Phi_{sol} = \varphi_{sol} * S_{sol}, \text{ avec } S_{sol} = 70 \text{ m}^2.$$

#### A.8. Flux thermique total sortant de la maison

Le flux thermique total est la somme des flux :

$$\Phi = \Phi_m + \Phi_{sol}$$

Calcul :

$$\Phi = 2,5 \text{ kW} + 0,39 \text{ kW} = 1,3 \text{ kW}.$$

#### A.9. Maison passive ?

Pour qu'une maison soit passive, ses besoins en chauffage doivent être inférieurs à  $15 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ .

Calculons la consommation :

Consommation =  $\Phi \times \text{durée de chauffage} = 1,3 \text{ kW} \times 100 \text{ jours} \times 24 \text{ h} = 3120 \text{ kWh}$ .

Surface habitable =  $68 \text{ m}^2$ .

Besoin =  $3120 \text{ kWh} / 68 \text{ m}^2 = 45,88 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ . Donc, la maison ne peut pas être considérée comme passive.

## B. Étude acoustique (6,5 points)

### B.1.1. Appareil de mesure

Un sonomètre est l'appareil utilisé pour mesurer le niveau d'intensité acoustique.

### B.1.2. Niveau d'intensité acoustique global extérieur

Pour calculer le niveau d'intensité acoustique global extérieur :

$$L_g \text{ ext} = 10 \log(\Sigma 10^{(L_{\text{ext}}/10)})$$

Calcul :

$$L_g \text{ ext} = 10 \log(10^{(75,8/10)} + 10^{(73,0/10)} + \dots + 10^{(68,4/10)}) = 82,0 \text{ dB}.$$

### B.1.3. Calcul de l'isolement brut Db

$$D_b = L_g \text{ ext} - L_g \text{ int} = 82,0 \text{ dB} - 50,4 \text{ dB} = 31,6 \text{ dB}.$$

### B.2.1. Définition du temps de réverbération

Le temps de réverbération est le temps nécessaire pour que le niveau sonore décroisse de 60 dB après l'arrêt de la source sonore.

### B.2.2. Aire d'absorption équivalente A

Complétez le tableau avec les coefficients d'absorption et montrez que  $A = 24 \text{ m}^2$ .

### B.2.3. Calcul du temps de réverbération TR

$$TR = 0,16 \times V / A, \text{ avec } V = L_s \times l_s \times h_s.$$

Calcul :

$$V = 6 \times 5 \times 2,5 = 75 \text{ m}^3.$$

$$TR = 0,16 \times 75 / 24 = 0,5 \text{ s}.$$

### B.2.4. Évolution du temps de réverbération

Lorsque le salon est occupé, le temps de réverbération augmente en raison de l'absorption sonore par les personnes et le mobilier, ce qui peut augmenter la fatigue.

## C. Chauffage et émission de dioxyde de carbone (6 points)

### C.1. Qu'est-ce que l'effet de serre ?

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la terre de conserver la chaleur grâce à certains gaz dans l'atmosphère, mais une augmentation de ces gaz peut entraîner un réchauffement climatique.

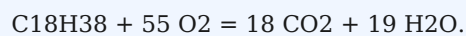
### C.2. Étape du raffinage

Une étape du raffinage est la distillation fractionnée.

### C.3. Famille organique du fioul

Le fioul appartient à la famille des hydrocarbures. Un autre composé de cette famille est le méthane (CH<sub>4</sub>).

### C.4. Équation de combustion du fioul



### C.5. Masse de fioul pour 1 MWh

Pour produire 1 MWh, il faut :

$$m = E / \text{PCI}$$

Calcul :

$$m = 1000 \text{ kWh} / 10 \text{ kWh/L} = 100 \text{ L}.$$

### C.6. Quantité de matière n<sub>fioul</sub>

$$n_{\text{fioul}} = m / M = 100 \text{ L} * 0,84 \text{ kg/L} / 256 \text{ g/mol} = 0,328 \text{ mol}.$$

### C.7. Quantité de matière de CO<sub>2</sub> produite

$$n_{\text{CO}_2} = 18 * n_{\text{fioul}} = 18 * 0,328 \text{ mol} = 5,9 \text{ mol}.$$

### C.8. Masse de CO<sub>2</sub> produite

$$m_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} * M(\text{CO}_2) = 5,9 \text{ mol} * 44 \text{ g/mol} = 259,6 \text{ g}.$$

### C.9. Comparaison avec le document 2

La valeur de 259,6 g est bien inférieure à celle indiquée dans le document, ce qui montre que le chauffage au fioul est moins écologique.

### C.10. Émission de CO<sub>2</sub> avec le bois

Le bois émet moins de CO<sub>2</sub> que le fioul en raison de son cycle de carbone neutre, car il ne libère que le CO<sub>2</sub> qu'il a absorbé durant sa croissance.

## | Conseils méthodologiques

Lors de l'épreuve, gardez à l'esprit les points suivants :

- Lire attentivement chaque question pour identifier les données nécessaires.
- Utiliser des unités cohérentes dans tous vos calculs.
- Vérifier vos calculs pour éviter les erreurs de manipulation.
- Structurer vos réponses de manière claire et logique.
- Ne pas hésiter à justifier vos réponses par des explications 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.