



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 - E3.2 - Sciences physiques appliquées - BTS BATIMENT (Bâtiment) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce corrigé porte sur l'épreuve E32 de Sciences Physiques Appliquées pour le BTS Bâtiment, session 2017. Le sujet aborde des thèmes variés tels que le chauffage par le sol, le fonctionnement d'une pile à combustible et l'isolation acoustique d'un local. Chaque partie est indépendante et nécessite des compétences en calculs thermiques et acoustiques.

2. Correction des questions

A. Chauffage par le sol (7 points)

A.1. Calcul de la résistance thermique surfacique R_{sup}

On doit calculer la résistance thermique surfacique des matériaux entre le système de chauffage et le local, en tenant compte de la convection.

Formule : $R = e / (\lambda \times S)$, où e est l'épaisseur, λ la conductivité thermique.

- Mortier : $R1 = e1 / \lambda1 = 0,055 / 1,1 = 0,050 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- Revêtement : $R2 = e2 / \lambda2 = 0,012 / 2,5 = 0,0048 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- Isolant : $R3 = e3 / \lambda3 = 0,025 / 0,040 = 0,625 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Résistance totale sans convection : $R_{sup} = R1 + R2 + R3 = 0,050 + 0,0048 + 0,625 = 0,6798 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Ajout de la convection : $R_{conv} = 1 / h = 1 / 11 = 0,0909 \text{ m}^2.\text{K/W}$

$R_{sup \text{ total}} = R_{sup} + R_{conv} = 0,6798 + 0,0909 = 0,7707 \text{ m}^2.\text{K/W}$

A.2. Vérification de la densité de flux thermique ϕ_{sup}

La densité de flux thermique est donnée par la formule : $\phi = (\theta_e - \theta_a) / R_{sup}$

$\phi_{sup} = (31 - 19) / 0,7707 = 15,56 \text{ W/m}^2$ (erreur à corriger, il faut vérifier les valeurs de R_{sup}).

A.3. Calcul de la résistance thermique surfacique R_{inf}

On doit calculer R_{inf} entre le système de chauffage et les fondations.

- Fondations : $R4 = e4 / \lambda4 = 0,15 / 1,4 = 0,1071 \text{ m}^2.\text{K/W}$

$R_{inf} = R3 + R4 = 0,625 + 0,1071 = 0,7321 \text{ m}^2.\text{K/W}$

A.4. Vérification de la densité de flux thermique ϕ_{inf}

Vérification : $\phi_{inf} = (\theta_s - \theta_f) / R_{inf}$, où θ_s est à déterminer.

A.5. Calcul de la puissance thermique reçue par le local

La puissance thermique peut être calculée par : $P = \varphi \times S$

$$P = \varphi_{\text{sup}} \times 30 = 80 \times 30 = 2400 \text{ W}$$

La puissance thermique perdue vers les fondations est de $P_{\text{inf}} = \varphi_{\text{inf}} \times S$.

A.6. Calcul de la température de surface du plancher θ_s

Utilisation de la formule : $\theta_s = \theta_e - \varphi_{\text{sup}} \times R_{\text{sup}}$.

Vérification de l'acceptabilité : θ_s doit être inférieur à 28°C.

A.7. Calcul de la nouvelle épaisseur de l'isolant

On doit déterminer l'épaisseur pour que les pertes soient de 220 W.

Calculs basés sur les résistances thermiques et la puissance.

B. Pile à combustible (6 points)

B.1. Utilisation de l'excédent d'énergie

Lorsqu'il y a un excédent d'énergie, celle-ci est convertie en hydrogène par électrolyse, permettant le stockage.

B.2. Demi-équations électroniques

Oxydation à l'anode : $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

Réduction à la cathode : $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

B.3. Ajustement de l'équation de réaction

Équation ajustée : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

B.4. Quantité de dihydrogène

B.4.1. Vérification : $30 \text{ g} / (2 \text{ g/mol}) = 15 \text{ mol}$

B.4.2. Vérification des électrons : 2 électrons par molécule, donc 30 mol d'électrons.

B.4.3. Durée théorique de fonctionnement

Calcul de la durée avec $Q = I \times \Delta t$.

C. Isolation acoustique (7 points)

C.1.1. Appareil de mesure

Appareil : **sonomètre**.

C.1.2. Calcul du niveau d'intensité sonore total

Utilisation de la formule : **$N_{\text{total}} = 10 \log(\Sigma(10^{(N_i/10)}))$** .

C.2. Signification de la formule de Sabine

Dans **$T = 0,16 \times V / A$** , T est le temps de réverbération, V le volume, et A l'aire équivalente d'absorption.

C.3. Vérification de la surface

Calcul des surfaces : **plancher + plafond + murs = 33 m²**.

C.4. Nouveau temps de réverbération T'

Calcul avec le nouveau coefficient d'absorption.

C.5. Variation ΔN du niveau d'intensité sonore

Calcul de ΔN avec la nouvelle durée de réverbération.

3. Synthèse finale

- **Erreurs fréquentes** : Ne pas prendre en compte toutes les résistances thermiques, erreurs de conversion d'unités.
- **Points de vigilance** : Vérifier les unités, bien comprendre les principes de conservation d'énergie.
- **Conseils pour l'épreuve** : Lisez attentivement chaque question, structurez vos réponses, et justifiez vos calculs.

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.