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 - E4 - Conception - étude préliminaire - BTS ELECTROTECHNIQUE (Électrotechnique) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E.4.1 du BTS Électrotechnique, qui porte sur l'étude d'un système technique industriel. L'objectif est d'analyser les performances énergétiques d'une Centrale de Traitement de l'Air (CTA) dans un groupe scolaire et de proposer des solutions d'amélioration.

2. Correction des questions

A.1.1. Détermination du débit QN

La question demande de calculer le débit d'air nécessaire pour assurer le renouvellement d'air conforme au règlement sanitaire.

Pour cela, on utilise la formule :

QN = Σ(Nombre de pièces × Nombre de personnes par pièce × Renouvellement de l'air par personne)

- Classes : 9 × 30 × 15 = 4050 m³/h
- Bibliothèque : 1 × 30 × 15 = 450 m³/h
- Salle informatique : 1 × 30 × 15 = 450 m³/h
- Salle d’évolution : 1 × 60 × 15 = 900 m³/h
- Salle périscolaire : 1 × 30 × 15 = 450 m³/h
- Salle des maîtres : 1 × 10 × 18 = 180 m³/h
- Bureau de direction : 1 × 5 × 18 = 90 m³/h
- Infirmerie : 1 × 3 × 18 = 54 m³/h

Total QN = 4050 + 450 + 450 + 900 + 450 + 180 + 90 + 54 = 6274 m³/h

Pour exprimer en m³/s, on divise par 3600 :

QN = 6274 / 3600 = 1,74 m³/s

A.1.2. Détermination de la section S de la gaine

On a un débit maximum Qmax = 2,0 m³/s et une vitesse limite vmax = 5,0 m·s⁻¹. On utilise la formule :

S = Q / v

S = 2,0 / 5,0 = 0,4 m²

A.1.3. Détermination du diamètre D de la gaine

Pour déterminer le diamètre, on utilise la formule de la section d'un cercle :

S = π × (D/2)²

0,4 = π × (D/2)²

En isolant D :

D = 2 × √(0,4/π) ≈ 0,715 m

En mm, cela donne environ 715 mm. En consultant la série des diamètres normalisés, on choisit 800 mm.

A.2.1. Pressions relatives pA et pH

Les pressions en A et H sont égales à la pression atmosphérique, donc :

pA = 0 Pa, pH = 0 Pa

Les pertes de charge se calculent en utilisant les valeurs de Δp fournies.

A.2.2. Équation de Bernoulli entre D et E

On applique l'équation de Bernoulli :

ΔpED = ρ(vE² - vD²)/2

En considérant que les vitesses sont égales (vD = vE), on simplifie l'équation.

A.2.4. Expression de la puissance Paérau

La puissance aéraulique s'exprime par :

Paérau = Q × ΔpED

Pour Q = 1,27 m³/s, on calcule Paérau en utilisant ΔpED.

B.1.2. Analyse critique du choix du moteur asynchrone

Le moteur choisi doit être analysé par rapport à sa plaque signalétique. On vérifie si la puissance utile Pmot est adéquate par rapport à la puissance absorbée Pa.

B.1.4. Puissance active nominale absorbée PaN

On déduit PaN à partir des données de la plaque signalétique et on calcule le rendement nominal ηN.

C.1. Fonction des blocs de l'annexe 1

Les blocs sont typiquement un redresseur, un onduleur et un filtre.

C.4. Mesure de puissance absorbée

On utilise l'analyseur de réseau pour mesurer la puissance en triphasé, Ptri = 3 × Pmono.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent des oublis dans les conversions d'unités et des approximations dans les calculs. Il est crucial de bien vérifier les données fournies et de suivre les étapes méthodologiques. Pour l'épreuve, il est conseillé de :

- Lire attentivement chaque question et les documents associés.
- Organiser les calculs de manière claire et justifiée.
- Vérifier les unités à chaque étape.
- Utiliser des schémas pour clarifier les réponses lorsque c'est pertinent.

© 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.