



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 - 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 :

**$QN = \Sigma(\text{Nombre de pièces} \times \text{Nombre de personnes par pièce} \times \text{Renouvellement de l'air par personne})$**

- Classes :  $9 \times 30 \times 15 = 4050 \text{ m}^3/\text{h}$
- Bibliothèque :  $1 \times 30 \times 15 = 450 \text{ m}^3/\text{h}$
- Salle informatique :  $1 \times 30 \times 15 = 450 \text{ m}^3/\text{h}$
- Salle d'évolution :  $1 \times 60 \times 15 = 900 \text{ m}^3/\text{h}$
- Salle périscolaire :  $1 \times 30 \times 15 = 450 \text{ m}^3/\text{h}$
- Salle des maîtres :  $1 \times 10 \times 18 = 180 \text{ m}^3/\text{h}$
- Bureau de direction :  $1 \times 5 \times 18 = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- Infirmerie :  $1 \times 3 \times 18 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$

**Total QN =  $4050 + 450 + 450 + 900 + 450 + 180 + 90 + 54 = 6274 \text{ m}^3/\text{h}$**

Pour exprimer en  $\text{m}^3/\text{s}$ , on divise par 3600 :

**$QN = 6274 / 3600 = 1,74 \text{ m}^3/\text{s}$**

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

On a un débit maximum  $Q_{\max} = 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$  et une vitesse limite  $v_{\max} = 5,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . On utilise la formule :

$$S = Q / v$$

$$S = 2,0 / 5,0 = 0,4 \text{ m}^2$$

### A.1.3. Détermination du diamètre D de la gaine

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

$$S = \pi \times (D/2)^2$$

$$0,4 = \pi \times (D/2)^2$$

En isolant D :

$$D = 2 \times \sqrt{(0,4/\pi)} \approx 0,715 \text{ m}$$

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

#### A.2.1. Pressions relatives $p_A$ et $p_H$

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

$$p_A = 0 \text{ Pa}, p_H = 0 \text{ Pa}$$

Les pertes de charge se calculent en utilisant les valeurs de  $\Delta p$  fournies.

#### A.2.2. Équation de Bernoulli entre D et E

On applique l'équation de Bernoulli :

$$\Delta p_{ED} = \rho(v_E^2 - v_D^2)/2$$

En considérant que les vitesses sont égales ( $v_D = v_E$ ), on simplifie l'équation.

#### A.2.4. Expression de la puissance $P_{a\acute{e}rau}$

La puissance aéraulique s'exprime par :

$$P_{a\acute{e}rau} = Q \times \Delta p_{ED}$$

Pour  $Q = 1,27 \text{ m}^3/\text{s}$ , on calcule  $P_{a\acute{e}rau}$  en utilisant  $\Delta p_{ED}$ .

#### 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  $P_{mot}$  est adéquate par rapport à la puissance absorbée  $P_a$ .

#### B.1.4. Puissance active nominale absorbée $P_{aN}$

On déduit  $P_{aN}$  à partir des données de la plaque signalétique et on calcule le rendement nominal  $\eta_N$ .

#### 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,  $P_{tri} = 3 \times P_{mono}$ .

### 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.