



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 - Physique - Chimie - BTS AERONAUTIQUE (Aéronautique) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce corrigé concerne l'épreuve E3 de Sciences physiques et chimiques appliquées pour le BTS Aéronautique, session 2017. Le sujet traite d'un dispositif de taxiage électrique pour un avion moyen courrier, abordant des notions de mécanique, d'électricité et de chimie.

2. Correction des questions

Q.1 - Montrer que $v_2 = 5,1$ mètres par seconde

Nous devons convertir la vitesse de 10 nœuds en mètres par seconde. Pour cela, nous utilisons la conversion suivante :

- 1 nœud = 1852 m/h
- Pour convertir en m/s, on divise par 3600 (le nombre de secondes dans une heure) :

Calcul :

$$v_2 = 10 \text{ nœuds} \times (1852 \text{ m} / 1 \text{ nœud}) \times (1 \text{ h} / 3600 \text{ s}) = 10 \times 1852 / 3600 \approx 5,1 \text{ m/s}$$

Q.2 - Exprimer puis calculer l'énergie cinétique EC2 de l'avion à la vitesse v_2

L'énergie cinétique EC est donnée par la formule :

$$EC = (1/2) \times m \times v^2$$

Avec :

- $m = 77\,000 \text{ kg}$ (MTOW converti en kg)
- $v = 5,1 \text{ m/s}$

Calcul :

$$EC_2 = (1/2) \times 77000 \text{ kg} \times (5,1 \text{ m/s})^2 \approx 1\,000\,000 \text{ J (ou 1 MJ)}$$

Q.3 - Énoncer le théorème de l'énergie cinétique

Le théorème de l'énergie cinétique stipule que le travail W effectué par les forces sur un objet est égal à la variation de son énergie cinétique :

$$W = EC_{\text{final}} - EC_{\text{initial}}$$

Dans notre cas, l'énergie initiale est nulle (l'avion démarre de l'arrêt), donc :

$$W_2 = EC_2 - 0 = EC_2$$

Q.4 - En déduire que le dispositif doit fournir une puissance mécanique P_2 voisine de 50 kW

La puissance P est le travail W divisé par le temps Δt :

$$P = W / \Delta t$$

Avec $W = EC2 \approx 1\,000\,000\text{ J}$ et $\Delta t = 20\text{ s}$:
 $P2 = 1\,000\,000\text{ J} / 20\text{ s} = 50\,000\text{ W} = 50\text{ kW}$

Q.5 - Calculer la variation de hauteur Δh de l'avion pendant la durée $\Delta t1 = 10\text{ s}$

La pente est de 1,5 %, ce qui signifie que pour 100 m parcourus horizontalement, l'avion monte de 1,5 m.

Pour une vitesse de 10 nœuds (5,1 m/s), en 10 s, l'avion parcourt :

$$d = v \times t = 5,1\text{ m/s} \times 10\text{ s} = 51\text{ m}$$

La variation de hauteur Δh est donc :

$$\Delta h = 1,5\% \times 51\text{ m} = 0,015 \times 51 \approx 0,765\text{ m}$$

Q.6 - Exprimer ΔE_{pp1} en fonction de Δh , puis calculer sa valeur numérique

La variation de l'énergie potentielle ΔE_{pp} est donnée par :

$$\Delta E_{pp1} = m \times g \times \Delta h$$

Avec :

- $m = 77000\text{ kg}$
- $g = 9,8\text{ N/kg}$
- $\Delta h \approx 0,765\text{ m}$

Calcul :

$$\Delta E_{pp1} = 77000\text{ kg} \times 9,8\text{ N/kg} \times 0,765\text{ m} \approx 580\,000\text{ J (ou } 580\text{ kJ)}$$

Q.7 - Montrer que le dispositif doit fournir une puissance mécanique $P1 = 58\text{ kW}$

La puissance nécessaire pour surmonter la variation d'énergie potentielle est :

$$P1 = \Delta E_{pp1} / \Delta t1$$

Avec $\Delta E_{pp1} \approx 580\,000\text{ J}$ et $\Delta t1 = 10\text{ s}$:

$$P1 = 580\,000\text{ J} / 10\text{ s} = 58\,000\text{ W} = 58\text{ kW}$$

Q.8 - Quelle puissance mécanique minimale doit fournir le dispositif ?

Il faut choisir la puissance la plus élevée entre $P1$ et $P2$ pour garantir le bon fonctionnement du dispositif. Donc :

$$P_{\text{mécanique minimale}} = \max(P1, P2) = \max(58\text{ kW}, 50\text{ kW}) = 58\text{ kW}$$

Q.9 - Quelle est la puissance électrique totale absorbée par les deux convertisseurs ?

La puissance électrique absorbée $P_{\text{électrique}}$ est donnée par :

$$P_{\text{électrique}} = P_{\text{mécanique}} / (\eta_t \times \eta_m \times \eta_c)$$

Avec :

- $\eta_t = 0,96$

- $\eta_m = 0,94$
- $\eta_c = 0,92$
- $P_{\text{mécanique}} = 58 \text{ kW}$

Calcul :

$$P_{\text{électrique}} = 58 \text{ kW} / (0,96 \times 0,94 \times 0,92) \approx 67,5 \text{ kW}$$

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Confusion entre nœuds et m/s lors des conversions.
- Ne pas appliquer correctement les formules d'énergie cinétique et potentielle.
- Oublier de prendre en compte les rendements dans les calculs de puissance électrique.

Points de vigilance :

- Bien lire les énoncés pour identifier les données nécessaires.
- Vérifier les unités lors des conversions.
- Être attentif aux arrondis dans les calculs.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour répondre à toutes les questions.
- Faire des schémas si nécessaire pour clarifier les problèmes.
- Relire ses réponses pour éviter les erreurs de calcul.

© 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.