



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 - E4.2 - Étude des systèmes - Physique-Chimie associées au système - BTS FED (Fluides Énergies Domotique) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce corrigé concerne l'épreuve E42 du BTS Fluides Énergies Domotique, session 2017. Cette épreuve porte sur l'étude des systèmes en physique et chimie, avec un accent particulier sur les installations électriques, les systèmes de production d'eau chaude, et les chauffe-eaux solaires.

2. Correction des questions

A. Installation et équipements électriques

I. Étude sur les documents de l'annexe 1

1. Citer le type de réseau choisi.

Le type de réseau choisi est un réseau triphasé.

2. Préciser la valeur de la tension composée.

La tension composée pour un réseau triphasé est de 400 V.

3. Citer les avantages et l'inconvénient de l'abonnement en triphasé.

Avantages :

- Permet le fonctionnement de moteurs puissants.
- Réduit les pertes de puissance sur de longues distances.

Inconvénient :

- Complexité d'installation et de gestion des phases.

II. Schéma électrique de l'installation (annexe 2)

1. Indiquer la valeur efficace des tensions d'alimentation des différents groupes.

Groupes	1	2	3
Tension alimentation (V)	400	400	400

2. Indiquer le rôle du système technique T1 du groupe 2 en précisant les valeurs efficaces des tensions en entrée et en sortie.

Le système technique T1 est un transformateur. La tension en entrée est de 400 V et la tension en sortie est de 230 V.

3. Préciser le rôle du système technique T2 du groupe 3.

Le système technique T2 est un moteur qui permet de faire fonctionner une pompe. Il transforme l'énergie électrique en énergie mécanique.

III. Motopompe (annexe 3)

1. Indiquer le type de moteur utilisé.

Le type de moteur utilisé est un moteur asynchrone.

2. Calculer la puissance électrique Pélec absorbée par le moteur.

Pour calculer la puissance électrique :

$$\text{Pélec} = \text{Puissance du moteur} / \text{Rendement} = 0,37 \text{ kW} / 0,74 = 0,5 \text{ kW}.$$

B. Systèmes d'appoint et/ou de secours à la production d'eau chaude par pompe à chaleur, PAC

I. Condensation de la vapeur d'eau

1. Calculer l'énergie Q1 reçue par le circuit de chauffage grâce à la condensation de la vapeur d'eau à 100°C.

$$Q1 = m * Lv = 2,25 \text{ kg} * 2,26 * 10^3 \text{ kJ/kg} = 5097 \text{ kJ}.$$

II. Refroidissement des produits

1. Calculer l'énergie Q2 reçue par le circuit de chauffage grâce au refroidissement du diazote de 170°C à 45°C.

$$Q2 = m * c * \Delta T = 0,875 \text{ kg} * 1,05 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} * (170 - 45) = 0,875 * 1,05 * 125 = 114,375 \text{ kJ}.$$

2. Calculer l'énergie Q3 reçue par le circuit de chauffage grâce au refroidissement de la vapeur d'eau de 170°C à 100°C.

$$Q3 = 2,25 \text{ kg} * 2,01 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} * (170 - 100) = 2,25 * 2,01 * 70 = 315,675 \text{ kJ}.$$

3. Calculer l'énergie Q4 reçue par le circuit de chauffage grâce au refroidissement de l'eau liquide de 100°C à 45°C.

$$Q4 = 2,25 \text{ kg} * 4,20 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} * (100 - 45) = 2,25 * 4,20 * 55 = 518,25 \text{ kJ}.$$

5. L'énergie Q5 reçue par le circuit de chauffage grâce au refroidissement du dioxyde de carbone est égale à 361 kJ.

III. Intérêt de la chaudière à condensation

Expliquer pourquoi cette chaudière est appelée « à condensation » et non « à récupération de chaleur ».

Cette chaudière est appelée « à condensation » car elle utilise la chaleur latente de condensation de la vapeur d'eau, ce qui améliore son efficacité énergétique par rapport à une chaudière classique qui ne récupère pas cette chaleur.

C. Chauffe-eau solaire pour les logements individuels

I. Mise en service du circuit primaire

1. Donner le pourcentage de monopropylène glycol à utiliser.

Pour des températures extrêmes de -13°C , le pourcentage de monopropylène glycol à utiliser est de 30% selon le diagramme.

2. Proposer la procédure de remplissage et déterminer le nombre de bidons à utiliser.

Pour remplir les capteurs, il faut mélanger les 5 bidons de 10 L à 60% avec de l'eau pour atteindre la concentration de 30%. Cela donne un total de 50 L de liquide, donc 5 bidons suffisent.

II. Élévation de température de l'eau du ballon

1. Montrer que l'énergie E fournie à l'eau du ballon par les capteurs solaires en une journée est égale à 90,7 MJ.

$$E = \text{Surface} * \text{Énergie moyenne} * \text{Rendement} = 10 * 2,00 * 1,80 * 0,70 = 90,7 \text{ MJ.}$$

2. En déduire la valeur de l'élévation de température de l'eau ΔT_{max} durant une journée.

$$\Delta T_{\text{max}} = E / (m * C_{\text{eau liq}}) = 90,7 * 10^6 / (500 * 4,20 * 10^3) = 43,2^{\circ}\text{C.}$$

3. Indiquer le risque encouru par l'installation après plusieurs jours de fort ensoleillement sans soutirage.

Le risque est la surchauffe de l'eau, pouvant entraîner des dommages aux équipements.

D. Nettoyage du ballon d'eau chaude

I. Proposer une explication du dysfonctionnement.

1. Proposer une explication du dysfonctionnement.

Le dysfonctionnement peut être dû à l'accumulation de calcaire dans le ballon, réduisant l'efficacité thermique.

II. Nettoyage avec acide chlorhydrique

1. Déterminer le volume V d'acide chlorhydrique nécessaire pour éliminer une masse de 1,0 kg de calcaire.

$$n_{\text{CaCO}_3} = 1 \text{ kg} / 100 \text{ g/mol} = 10 \text{ moles. Donc, } n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 20 \text{ moles. Volume d'acide} = 20 \text{ moles} * 36,5 \text{ g/mol} / 1 \text{ g/cm}^3 = 730 \text{ cm}^3 = 0,73 \text{ L.}$$

2. Préciser si ce nettoyage est réaliste et proposer une autre solution.

Ce nettoyage n'est pas réaliste en raison du volume important. Une autre solution serait d'utiliser un détartrant spécifique.

| 3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes lors de cette épreuve incluent le manque de précision dans les calculs et le non-respect des unités. Il est essentiel de bien lire chaque question et de justifier les réponses par des raisonnements clairs. Pour l'épreuve, je conseille de bien se préparer en révisant les concepts clés de physique et chimie, et de s'entraîner avec des annales pour se familiariser avec le format des questions.

Conseils méthodologiques :

- Lire attentivement les énoncés et les annexes.
- Vérifier les unités lors des calculs.
- Structurer les réponses pour plus de clarté.
- Utiliser des schémas si nécessaire pour illustrer les réponses.

© 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.