



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 - E4.1 - Étude des systèmes - Analyse et définition d'un système - BTS FED (Fluides Énergies Domotique) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce corrigé concerne le sujet d'examen de l'épreuve U41 : Analyse et définition d'un système pour le BTS Fluides Énergies Domotique, session 2017. Les questions portent sur la performance énergétique d'un bâtiment, la production d'énergie, la gestion des équipements techniques, et le traitement d'air.

2. Correction question par question

Question A.1

Cette question demande de vérifier la conformité des murs extérieurs du projet par rapport à la valeur de référence du coefficient U de 0,40 [W.m-2.°C-1].

Pour cela, il faut calculer la résistance thermique totale (R) des murs en utilisant la formule :

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{si} + R_{se}$$

Avec :

- R_1 (Voile de béton) = $0,18 / 2 = 0,09 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$
- R_2 (Laine de verre) = $0,16 / 0,032 = 5 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$
- R_3 (Lame d'air) = $0,25 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$
- R_4 (Fermacell) = $0,0125 / 0,32 = 0,039 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$
- $R_{si} + R_{se} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

En additionnant ces valeurs :

$$R = 0,09 + 5 + 0,25 + 0,039 + 0,17 = 5,549 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$$

Le coefficient U est donné par :

$$U = 1/R = 1/5,549 = 0,180 \text{ [W.m-2.}^\circ\text{C-1]}$$

Le gain par rapport à la valeur de référence est :

$$\text{Gain} = ((0,40 - 0,180) / 0,40) * 100 = 55\%$$

Question A.2

Pour déterminer la valeur du $U_{bât}$, il faut disposer du document de calcul thermique, généralement la **RT 2005** ou un document de conformité thermique.

Question A.3

Un pont thermique est une zone où la résistance thermique est plus faible, ce qui entraîne une déperdition de chaleur. Dans le cas de la liaison Murs extérieurs / Plancher intermédiaire, la disposition choisie est d'utiliser un isolant continu pour réduire les pertes de chaleur et éviter les ponts thermiques.

Question A.4

Pour répondre à cette question, il faut analyser le graphique de simulation thermique dynamique :

- Intermittence jour/nuit : Les températures varient selon le jour et la nuit.
- Périodes de chauffe : Identifiez les périodes où la température est maintenue au-dessus d'un certain seuil.
- Consignes associées : Les températures de consigne peuvent être relevées sur le graphique.

Question A.5

Pour vérifier si une vitesse d'air de 0,5 m/s permet d'atteindre un confort de 26 °C, il faut utiliser le diagramme psychrométrique. En général, une vitesse d'air de 0,5 m/s permet d'atteindre un gain de -3 °C pour une humidité relative de 50% à 29 °C.

Une vitesse de 1 m/s ne serait pas adaptée car elle pourrait créer un courant d'air désagréable et augmenter le sentiment d'inconfort.

Question B.1

La PAC eau/eau réversible est justifiée par son efficacité énergétique, sa capacité à fournir à la fois du chauffage et du refroidissement, et son faible impact environnemental par rapport à d'autres systèmes comme les chaudières classiques.

Question B.2

Pour compléter les tableaux du document DR1, il faut identifier les équipements E1 et E2, ainsi que les températures T1 à T6 pour les modes hiver et été. Les valeurs doivent être extraites des documents fournis.

Question B.3

Les équipements CPTCO1.1, CPTCO1.2, CPTCO1.5, CPTCO1.6, CPTCO1.7 sont des capteurs et actionneurs qui régulent le système de chauffage et de refroidissement. Leur fonctionnement est basé sur des mesures de température et de pression pour assurer un confort optimal.

Question B.4

Pour la fiche d'essai de la pompe de charge PAC, il faut compléter les éléments manquants tels que le débit mesuré. Si le débit n'est pas conforme, il peut être dû à un encrassement ou à une défaillance de la pompe.

Question B.5

B.5.1 : Pour évaluer le nombre de sondes nécessaires, on utilise la formule suivante :

Puissance nécessaire = 180 MWh/an = 180 000 kWh/an.

Chaque sonde récupère 40 W/ml, donc pour 90 m de sonde, la puissance totale est de 40 W/ml * 90 m = 3600 W.

B.5.2 : L'énergie puisée dans le sol est calculée en fonction du COP de la PAC et de la puissance nécessaire.

B.5.3 : Le raccordement en attente est justifié car il permet d'injecter de l'énergie dans le sol en été, ce qui est bénéfique pour le système.

Question B.6

Les pressions mesurées à l'aspiration et au refoulement doivent être comparées aux valeurs du diagramme enthalpique pour vérifier leur compatibilité avec les régimes de température.

Question B.7

Sur le schéma de principe, il faut identifier tous les capteurs et actionneurs qui communiquent avec la GTC, en respectant la légende fournie.

Question B.8

B.8.1 : La puissance délivrée est régulée par des vannes motorisées et des capteurs de température.

B.8.2 : La vanne 3 voies sur le réseau CO₂ permet de réguler le débit d'eau chaude ou froide selon la saison.

B.8.3 : Des sécurités doivent être mises en place pour éviter la surchauffe ou le gel dans le réseau CO₂.

Question C.1

Il faut surligner les entrées et sorties des pompes dans le document DR5. Cela permet de visualiser les connexions et les commandes des pompes.

Question C.2

Les conditions requises pour le fonctionnement de la pompe PMP01.3.A incluent la présence d'eau, l'absence de défauts et le bon fonctionnement de l'automate.

Question C.3

En cas de détection d'un manque d'eau, l'automate doit arrêter la pompe et activer une alarme pour signaler le défaut. Le système doit être capable de détecter cette anomalie.

Question D.1

Le débit d'air neuf minimum est calculé en fonction des normes de renouvellement d'air, généralement exprimées en m³/h par personne.

Question D.2

Le filtre F5 a pour fonction de retenir les particules et de garantir la qualité de l'air. La supervision est informée de son encrassement par un pressostat mesurant la différence de pression.

Question D.3

D.3.1 : Le capteur de CO₂ agit sur le volet d'air neuf pour réguler le débit d'air en fonction de la qualité de l'air.

D.3.2 : Le diagramme de régulation doit être tracé en fonction des niveaux de CO₂ mesurés.

Question D.4

Le free-cooling permet de refroidir les locaux en utilisant l'air extérieur lorsque les conditions sont favorables. Les conditions nécessaires incluent une température extérieure inférieure à la température intérieure souhaitée.

Question D.5

Le DCE (Document de Consultation des Entreprises) et le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) servent à formaliser les exigences du projet et à vérifier la conformité des travaux réalisés.

Question D.6

D.6.1 : Sur le diagramme psychrométrique, tracer les transformations de l'air dans l'échangeur rotatif et justifier l'allure des évolutions.

D.6.2 : Tracer les transformations subies par l'air soufflé dans la batterie.

Question E.1

Sur le document DR7, il faut surligner les différents circuits et fournir une légende claire pour identifier chaque circuit.

Question E.2

Le fluide caloporteur utilisé est généralement un mélange d'eau et d'antigel pour éviter le gel dans les circuits. L'eau n'est pas utilisée car elle peut geler et endommager les installations.

Question E.3

Les fonctions de l'échangeur ECH 03.1 incluent le transfert de chaleur entre le circuit solaire et le circuit ECS, ainsi que la régulation de la température de l'eau.

Question E.4

Les conditions de fonctionnement de la pompe PMP03.2 dépendent des températures TSC et TBB, qui doivent être représentées sous forme de graphe de régulation.

Question E.5

Un mitigeur est nécessaire pour garantir que la température de l'ECS ne dépasse pas un certain seuil, assurant ainsi la sécurité des utilisateurs.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les calculs.
- Ne pas respecter les unités dans les réponses.
- Ne pas relier les réponses aux documents fournis.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question pour comprendre ce qui est demandé.
- Utiliser les documents techniques pour appuyer les réponses.

Conseils pour l'épreuve :

- Gérer son temps efficacement pour répondre à toutes les questions.
- Faire des schémas clairs lorsque nécessaire.
- Vérifier les réponses avant de rendre la copie.

© 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.