



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

**U.21 : Analyse scientifique et technique
d'une installation**

Baccalauréat Professionnel

**TECHNICIEN DE MAINTENANCE
DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES
ET CLIMATIQUES**

Session 2015

DOSSIER SUJET

« Mise en service et maintenance d'un I.T.E.P à Sées (61) »

Les situations professionnelles		Temps conseillé	Barème	Page
S1	Prise en main de l'installation	55 mn	25 pts	2
S2	Production de chauffage	45 mn	20 pts	3
S3	Hydraulique	40 mn	20 pts	4
S4	Traitement de l'air	60 mn	25 pts	5
S5	Production d'E.C.S solaire	40 mn	10 pts	5

Sous-épreuve E.21 - Unité U.21

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES		CODE 1506-TMS T	SESSION 2015	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE U21	Sujet 15AD16	DURÉE 4h	COEFFICIENT 3	PAGE 1/5

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Vous avez en charge la **mise en service** et la **maintenance** d'un Institut Thérapeutique, Educatif et Pédagogique (I.T.E.P) situé en Basse-Normandie à Sées (61). Ces instituts sont des établissements médico-éducatifs qui ont pour vocation d'accueillir des enfants ou des adolescents présentant des troubles de comportement important.

L'I.T.E.P de Sées est composé de 2 structures :

- le **bâtiment principal**, qui se compose de divers ateliers, classes, foyers de vie, du service restauration, de la partie administration et d'une chaufferie : **Tranche N°1**.
- les **bâtiments hébergements**, au nombre de 3, qui se composent de pièces de vie et de chambres permettant d'accueillir les internes : **Tranche N°2**.

Ces deux bâtiments sont indépendants énergétiquement puisque :

- le bâtiment principal est alimenté en énergie par **une chaufferie gaz** disposant de **2 chaudières DE DIETRICH** ayant chacune une puissance de **130 KW**.
- les bâtiments hébergements disposent chacun d'un local technique. La production d'énergie de chaque bâtiment est assurée par une **chaudière gaz DE DIETRICH** d'une puissance de **35 KW**.

À l'origine, la construction des bâtiments répondait à la réglementation thermique 2005. Cependant, pour obtenir des subventions supplémentaires, le client a demandé à améliorer la performance énergétique du bâtiment pour obtenir le **label B.B.C – 20 %**.

À l'issue du chantier, un test de perméabilité à l'air a été réalisé pour valider ce label.

En annexe (documents techniques), vous bénéficiez :

- d'un **plan de masse de l'I.T.E.P** : **P.M.1**.
- d'un **schéma de principe de la chaufferie** du bâtiment principal : **S.P.1** : **Tranche N°1**.
- d'un **schéma de principe du local technique** d'un hébergement : **S.P.2** : **Tranche N°2**.

La construction de l'I.T.E.P arrive à son terme. Avant la réception du chantier, votre travail portera sur les points suivants :

1. **Prise en main de l'installation** : nettoyage du réseau de chauffage du bâtiment principal.
2. **Production de chauffage** : contrôle du débit de gaz absorbé lors de la mise en service de la chaufferie.
3. **Hydraulique** : paramétrage du circulateur et réglage de la vanne d'équilibrage du réseau plancher chauffant.
4. **Traitement de l'air** : vérification des performances et câblage électrique de la V.M.C double flux.
5. **Production d'E.C.S solaire** : mise en service de la production d'E.C.S collective.

S1. Prise en main de l'installation : nettoyage du réseau de chauffage du bâtiment principal

Problématique :

Vous devez effectuer le nettoyage du réseau de chauffage du bâtiment principal. Votre travail consiste à déterminer la quantité de produit nettoyant à injecter et définir la procédure d'intervention.

Vous disposez :

- Documents techniques : **ANNEXE 2, D.T. 1, D.T .2 et D.T.3**.
- Documents réponses : **D.R.1 et D.R.2**.

Travail demandé :

Questions	Réponses sur
1.1 Afin de prendre connaissance du schéma de principe S.P.1, vous devez compléter le tableau du document réponse N°1 pour : <ul style="list-style-type: none">• désigner les éléments photographiés ;• indiquer le repère de ces éléments ;• compléter les caractéristiques de ces éléments.	D.R.1
1.2 Estimer le volume d'eau en litres du réseau de chauffage du bâtiment principal en suivant la démarche du fabricant : <ul style="list-style-type: none">• déterminer la puissance de chauffage totale installée ;• calculer la puissance de chauffage moyenne ;• en déduire le volume d'eau en litres du réseau de chauffage.	D.R.2
1.3 Déterminer la quantité en litres de produit nettoyant à injecter.	D.R.2
1.4 Évaluer le nombre de bidons à prévoir.	D.R.2
1.5 Justifier la nécessité d'incorporer le produit nettoyant en 2 fois.	D.R.2
1.6 Faire apparaître par une croix la position des vannes pour les phases N°1 et N°2. <ul style="list-style-type: none">• Phase N°1 : Remplissage du pot d'injection.• Phase N°2 : Introduction du produit nettoyant dans le circuit. Pour la phase N°2 vous préciserez l'ordre de manipulation des vannes.	D.R.2
1.7 Identifier les E.P.I nécessaires pour effectuer les manipulations (cocher la ou les bonnes réponses).	D.R.2
1.8 Lors de la vidange du circuit de chauffage, peut-on évacuer cette eau à l'égout ou est-il nécessaire de récupérer le produit pour recyclage? Justifier la réponse.	D.R.2

Critères d'évaluation

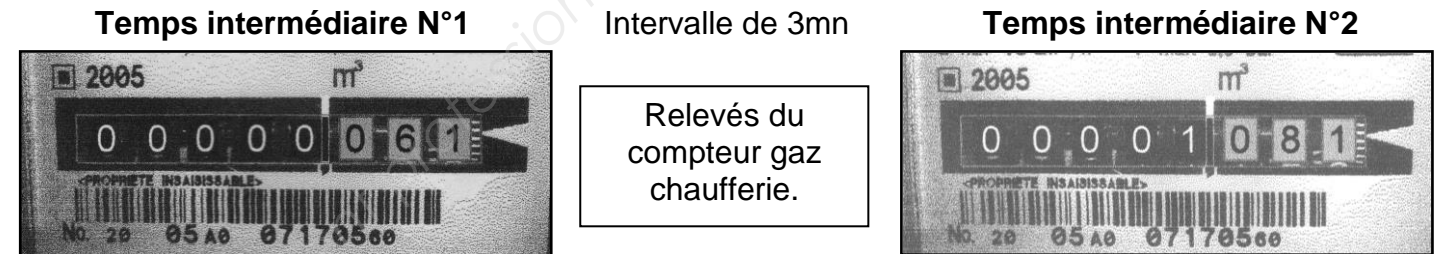
- 1.1 Les éléments photographiés sont désignés et repérés. Les caractéristiques de ces éléments sont justes.
- 1.2 L'estimation du volume d'eau en litres du réseau de chauffage est déterminée. La démarche du fabricant est respectée.
- 1.3 La quantité en litres de produit nettoyant à injecter est juste.
- 1.4 Le nombre de bidons à prévoir est trouvé.
- 1.5 La nécessité d'incorporer le produit nettoyant en 2 fois est justifiée.
- 1.6 La position des vannes permet le remplissage du pot d'injection et l'introduction du produit nettoyant dans le circuit.
- 1.7 Les E.P.I nécessaires pour effectuer les opérations précédentes sont identifiés.
- 1.8 La nécessité ou non de récupérer le produit nettoyant lors de la vidange est justifiée.

S2. Production de chauffage : contrôle du débit de gaz absorbé lors de la mise en service de la chaufferie

Problématique :

Vous venez de réaliser la mise en service des 2 chaudières gaz DE DIETRICH C 230-130 ECO à pleine puissance. Après quelques temps de fonctionnement, vous avez relevé la consommation de gaz par lecture du compteur gaz chaufferie.

À l'aide de ces 2 relevés, vous devez vérifier que le débit de gaz absorbé correspond au débit théorique prévu pour cette chaufferie à puissance maximale.



Vous disposez :

- Documents techniques : **ANNEXE 2 et D.T.4.**
- Documents réponses : **D.R.3. et D.R.4**
- Température ambiante de la chaufferie : **20°C.**
- Pression atmosphérique dans la chaufferie : **1013 mbars.**

Travail demandé :

Questions	Réponses sur
<p>2.1 D'après les documents constructeurs, relever les caractéristiques techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • puissances au brûleur minimum et maximum. • débit de gaz aux conditions constructeur. 	D.R.3
<p>2.2 Collecter les valeurs de pressions et de température du gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux conditions constructeur. • aux conditions de la chaufferie. 	D.R.3
<p>2.3 Calculer le débit théorique de gaz réel Qv_2 aux conditions de la chaufferie en grande allure d'un brûleur d'après la LOI DE MARIOTTE.</p>	D.R.3 – D.R. 4
<p>2.4 Calculer le débit de gaz absorbé en m^3/h lors de la mise à feu à pleine puissance à partir des 2 relevés fournis au compteur.</p>	D.R.4
<p>2.5 Vérifier que le débit de gaz absorbé correspond au débit théorique prévu pour cette chaufferie à puissance maximale. Justifier la réponse.</p>	D.R.4

Critères d'évaluation

2.1 Les caractéristiques techniques de la chaudière gaz DE DIETRICH C 230-130 ECO sont relevées et justes.

2.2 Les valeurs de pressions et de température du gaz aux 2 conditions sont collectées et correctes.

2.3 Le débit théorique de gaz réel en grande allure est calculé d'après la loi de Mariotte et juste.

2.4 Le débit de gaz absorbé en m³/h lors de la mise à feu à pleine puissance est calculé et juste.

2.5 Le débit de gaz absorbé correspond au débit théorique prévu. La réponse est justifiée.

S3. Hydraulique : paramétrages du circulateur et réglage de la vanne d'équilibrage du circuit plancher chauffant

Problématique :

Vous devez assurer la mise en service du circulateur et régler la vanne d'équilibrage du by-pass du circuit plancher chauffant.

Vous disposez :

- Documents techniques : **ANNEXE 2** et **D.T.5**.
- Dossier réponses : **D.R.5, D.R.6, D.R.7 et D.R.8**.

Travail demandé :

Questions	Réponses sur
3.1 Relever les caractéristiques hydrauliques du circuit plancher chauffant.	D.R.5
3.2 Placer le point de fonctionnement théorique et déduire le réglage de la vitesse du moteur en tr/min.	D.R.5
3.3 Identifier les paramètres de réglages du circulateur à partir des informations données.	D.R.6
3.4 Relever les informations techniques concernant le by-pass du circuit plancher chauffant à partir du schéma de principe S.P.1.	D.R.7
3.5 Expliquer l'importance de la qualité du réglage de la vanne du by-pass pour le fonctionnement optimum de la vanne trois voies.	D.R.7
3.6 Reporter sur l'abaque les points caractéristiques du by-pass et déduire la position de la vanne d'équilibrage T.A DN 32 pour assurer le débit souhaité.	D.R. 7 - D.R.8

Critères d'évaluation

3.1 Les caractéristiques hydrauliques du plancher chauffant sont relevées.

3.2 Le point de fonctionnement théorique est correctement placé. Le réglage de la vitesse du moteur en tr/min est donné.

3.3 Les paramètres de réglages du circulateur sont identifiés.

3.4 Les informations techniques relevées sont justes.

3.5 Les explications démontrent la maîtrise du fonctionnement hydraulique du circuit plancher chauffant.

3.6 Le tracé sur l'abaque de la vanne d'équilibrage est juste. La position de la vanne T.A est déterminée sans erreur.

S4. Traitement de l'air : vérification des performances et câblage électrique de la V.M.C double flux des salles de classes et de la partie administrative du bâtiment principal.

Problématique : Vous effectuez la première mise en service de la centrale double flux traitant les salles de classes et la partie administrative du bâtiment principal (Tranche 1). Dans ce cadre, vous devrez remplir le procès-verbal de mise en service précisant :

- la vérification du dimensionnement de l'installation électrique ;
- les performances de la centrale double-flux.

Vous disposez :

- Documents techniques : **ANNEXE 2, D. T. 6, D.T. 7, D.T.8, D.T.9 et D.T.10**
- Documents réponses : **D.R. 9, D.R.10, D.R.11 et D.R.12.**

Travail demandé :

Questions	Réponses sur
4.1 Vérifier la section des conducteurs installés entre le TGBT et la centrale double flux (cocher et compléter les affirmations, indiquer les unités si nécessaire).	D.R.9
4.2 Vérifier que le disjoncteur moteur installé au TGBT est adapté à l'installation et indiquer la valeur de la protection thermique à régler (Justifier les réponses).	D.R.9
4.3 Repérer sur le synoptique de la centrale double flux les entrées et sorties d'air ainsi que l'échangeur rotatif. Vous utiliserez les repères de la documentation constructeur.	D.R.10
4.4 Tracer sur le diagramme de l'air humide l'évolution de l'air à travers l'échangeur rotatif (indiquer le sens de l'évolution). Compléter le tableau des caractéristiques physiques de l'air et calculer la puissance récupérée en [kW] grâce à l'échangeur rotatif.	D.R.10 et D.R.12
4.5 Calculer l'efficacité thermique en [%] de l'échangeur rotatif.	D.R.10
4.6 Compléter l'extrait du procès-verbal de mise en service.	D.R.11

Critères d'évaluation
4.1 Les affirmations sont cochées et complétées avec les unités correspondantes.
4.2 Le disjoncteur moteur installé au TGBT est adapté à l'installation. La plage de la protection thermique à régler est donnée.
4.3 L'échangeur rotatif ainsi que les entrées et sorties d'air sont repérés sur le synoptique de la centrale double flux.
4.4 L'évolution de l'air à travers l'échangeur rotatif est tracée sur le diagramme de l'air humide avec le sens de l'évolution. Les caractéristiques physiques de l'air sont déterminées, la puissance en kw de l'échangeur rotatif est calculée.
4.5 L'efficacité thermique en [%] de l'échangeur rotatif est calculée.
4.6 L'extrait du procès-verbal de mise en service est complété.

S5. Production d'E.C.S solaire : analyse fonctionnelle de la régulation, contrôle des températures E.F et E.C.S.

Problématique : Vous devez analyser le fonctionnement de la production d'E.C.S solaire pour expliquer celui-ci à l'exploitant. Vous serez également amené à lui expliquer les risques sanitaires liés à la présence de la légionnelle.

Vous disposez :

- Documents techniques : **ANNEXE 3, D.T.11 et D.T.12**
- Documents réponses : **D.R.13 et D.R.14**

Travail demandé :

Questions	Réponses sur
5.1 Analyser le fonctionnement de la pompe solaire en complétant le chronogramme de régulation.	D.R.13
5.2 Analyser le fonctionnement de la sécurité de la pompe solaire en complétant l'organigramme.	D.R.13
5.3 Lors de l'arrêt de la pompe solaire, les capteurs sont dits « auto-vidangeables ». Expliquer l'intérêt de ce système.	D.R.13
5.4 Compléter le tableau de relevé de températures des points de surveillance.	D.R.14
5.5 Préciser au client la périodicité de contrôle des températures aux points de surveillance.	D.R.14
5.6 Indiquer le point de puisage présentant le risque maximum en cas de contamination du réseau par les légionnelles.	D.R.14
5.7 Préciser les conséquences sur l'organisme humain d'une contamination majeure par des légionnelles.	D.R.14

Critères d'évaluation
5.1 Le tracé du chronogramme de régulation pour analyser le fonctionnement de la pompe solaire est réalisé.
5.2 Le tracé du chronogramme de régulation pour analyser le fonctionnement de sécurité de la pompe solaire est réalisé.
5.3 L'intérêt du système auto-vidangeable est correctement expliqué.
5.4 Le tableau de relevé des températures des points de surveillance est correctement rempli.
5.5 La périodicité de contrôle des températures aux points de surveillance est juste.
5.6 Le point de puisage présentant le risque maximum est identifié.
5.7 Les conséquences d'une contamination majeure par des légionnelles sont déterminées.