



**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 2016

DOSSIER SUJET

« ALTIR région EST »

| Les situations professionnelles | | Temps conseillé | Barème | Pages |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------|-------|
| S1 | Production frigorifique | 45 min | /15 | 2/4 |
| S2 | Protection antigel eau glacée | 40 min | /20 | 2/4 |
| S3 | Électrotechnique | 40 min | /15 | 3/4 |
| S4 | Régulation | 35 min | /15 | 3/4 |
| S5 | Production thermique | 45 min | /20 | 4/4 |
| S6 | Énergie renouvelable | 35 min | /15 | 4/4 |

Sous-épreuve E.21 - Unité U.21

| | | | | |
|---|-----------------|----------------------|---------------|------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES | | CODE : 1606-TMS T | SESSION 2016 | DOSSIER SUJET |
| ÉPREUVE U21 | Sujet 16AD02 | DURÉE 4h | COEFFICIENT 3 | PAGE 1/4 |

| | |
|-----------|--------------------------------|
| S1 | Production frigorifique |
|-----------|--------------------------------|

Contexte :

La production d'eau glacée est assurée par un groupe air/eau de marque CARRIER de type **30 RVS 080**. Dans le cadre d'une maintenance préventive, on vous demande de vérifier son bon fonctionnement.

Données fournies :

Schéma de principe : **DT 2**
 Dossier technique : **DT 3 - DT 4**
 Dossier réponse : **DR 1**
 Puissance frigorifique : **78 KW**

Rappel :

Coefficient de performance froid (COP froid) = Puissance frigorifique / Puissance compresseur.

| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
|---|--------------------|
| a) Compléter le tableau des relevés. | DR 1 |
| b) Tracer l'évolution du fluide frigorigène sur le diagramme enthalpique et compléter le tableau (la compression est supposée isentrope). | DR 1 |
| c) Calculer le COP froid théorique de la machine frigorifique à l'aide du diagramme. | DR 1 |

Critères d'évaluation :

- a) Le tableau est correctement rempli.
- b) Le tracé est juste et précis, le tableau est correctement rempli.
- c) Les calculs sont justes le COP est correct.

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| S2 | Protection antigel eau glacée |
|-----------|--------------------------------------|

Contexte :

Pour une raison de sécurité, il a été décidé de protéger le circuit eau glacée par une solution eau plus antigel. Vous êtes chargé de commander le produit antigel nécessaire à cette intervention et de contrôler si le volume tampon (ballon) en place est suffisant pour assurer le fonctionnement d'un compresseur pendant 10 minutes.

Données fournies :

Schéma de principe : **DT 2**
 Présentation générale : **DT 1**
 Dossier technique : **DT 5**
 Dossier réponse : **DR 2**
 Puissance frigorifique : **39 KW pour un compresseur :**
 Écart de température sur l'eau : **5°C ou 5°K**
 Volume eau de l'installation : **2,370 m³**
 Masse volumique eau glycolée : **1035kg/ m³**
 Chaleur massique eau glycolée : **3,4 kJ /kg. °K**

Rappel :

Puissance (kW) = Quantité d'énergie (kJ) / temps (s)

Quantité d'énergie (kJ) = masse (kg) x chaleur massique (kJ /kg °K) x Δθ différence de température (°K).

| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
|---|--------------------|
| a) Déterminer la température de protection souhaitée (6°C plus bas par rapport à la température de base hiver). | DR 2 |
| b) Déterminer le type de glycol à acheter ; justifier le choix. Indiquer la référence d'un bidon de 20 litres. | DR 2 |
| c) Calculer le nombre de bidons de 20 litres à acheter. | DR 2 |
| d) Déterminer le volume tampon nécessaire pour assurer un fonctionnement d'un compresseur pendant 10 minutes. | DR 2 |
| e) Vérifier si le ballon tampon en place est suffisant. Justifier la réponse. | DR 2 |

Critères d'évaluation :

- a) La température est correctement déterminée.
- b) Le type de glycol est clairement identifié, la référence est exacte.
- c) Le nombre de bidons est exact.
- d) Le volume tampon est correctement déterminé.
- e) La réponse est exacte, la justification claire.

Contexte :

Suite à des déclenchements intempestifs, on vous demande de contrôler les protections thermiques de la pompe secondaire eau glacée...

Pour améliorer la sécurité et la continuité de service vous devez vérifier la permutation automatique de ces pompes en cas de défaut de l'une d'elles.

Données fournies :

Schéma de principe : **DT 2**

Dossier technique : **DT 6 - DT 7 - DT 8**

Dossier réponses : **DR 3**

Référence de la pompe : **GRUNDFOS MAGNA 3 32 120 F**

Vous devez :

a) Renseigner les caractéristiques de la pompe secondaire double du groupe de production d'eau glacée.

b) Vérifier les protections et justifier vos choix et réglages.

c) Vérifier si le schéma électrique de permutation des pompes est fonctionnel.

Réponse sur**DR 3****DR 3****DR 3****Critères d'évaluation :**

a) Le tableau est correctement rempli.

b) Le tableau est correctement rempli.

L'explication est correcte.

c) Le tableau est correctement rempli.

Contexte :

Le bâtiment est équipé de 2 centrales double flux. Afin de pouvoir fonctionner en toutes saisons, il a fallu les équiper de batterie antigel.

Ces centrales sont équipées de « by-pass » sur l'air neuf, celui-ci permet d'éviter de récupérer de l'énergie quand cela n'est pas nécessaire.

L'encrassement de chaque filtre est contrôlé par un pressostat différentiel.

Données fournies :

Schéma de principe : **DT 2**

Dossier technique : **DT 9**

Dossier réponses : **DR 4**

Le fabricant indique dans sa documentation que le filtre d'air neuf **F7** a une perte charge à l'état neuf de **50 pascals**

Vous devez :

a) Repérer les raccordements de la centrale double flux.

b) Expliquer le fonctionnement du by-pass.

c) Indiquer la position du by-pass.

d) Expliquer comment fonctionnera la batterie antigel.

e) Réglage du pressostat de contrôle d'encrassement du filtre.

Réponse sur**DR 4****DR 4****DR 4****DR 4****DR 4****Critères d'évaluation :**

a) Les raccordements sont identifiés.

b) L'explication est correcte : by-pass.

L'explication est correcte : by-pass fermé.

c) La position est correcte.

d) L'explication du fonctionnement est correcte.

e) La valeur calculée est correcte.

L'indication du réglage est correcte.

Contexte :

La production de chaleur est assurée par deux chaudières alimentées en gaz de Russie, on vous demande d'effectuer l'entretien et de vérifier le bon fonctionnement de l'installation gaz à l'aide des relevés effectués sur une des chaudières.

Données fournies :

Schéma de principe : **DT 2**

Dossier technique : **DT 12**

Dossier réponse **DR 5**

Nous considérerons pour nos calcul que 1 kg d'eau = 1 litre d'eau.

| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
|--|---------------------------|
| a) Déterminer les pertes par les fumées. | DR 5 |
| b) Déterminer le débit de condensats réel récupérés en Kg/h . | DR 5 |
| c) Calculer le rapport L/Q réel. | DR 5 |
| d) Calculer le gain sur la chaleur latente (%). | DR 5 |
| e) Calculer le rendement de combustion sur PCI de la chaudière (%). Commenter le résultat. | DR 5 |

Critères d'évaluation :

- a) Le calcul est clair, les pertes par les fumées sont justes.
- b) Le calcul, la valeur et l'unité sont justes.
- c) Le rapport L/Q réel est juste.
- d) Le calcul du gain sur la chaleur latente est juste.
- e) Le calcul et la valeur du rendement de combustion est juste. Le commentaire du résultat est détaillé et claire.

Contexte :

Dans le cadre d'une opération de maintenance, on vous demande de vérifier que la totalité de l'ECS (eau chaude sanitaire) sera produite en période estivale grâce à l'apport de 4 capteurs solaire DIESTRISOL POWER 15. L'eau chaude à 65°C est actuellement fabriquée par un préparateur associant un ballon de stockage de 300 litres et 2 chaudières. L'eau froide du réseau public est à 12°C.

Données fournies :

Schéma de principe : **DT 2**

Dossier technique : **DT 10**

Dossier réponse **DR 6**

L'IGP (Irradiation Globale dans le Plan) est de 3,3 kWh/m²/jour. Le rendement des capteurs est de 40%.

Rappel :

Quantité d'énergie Q (Wh) = volume (l) × 1,16 × ΔT (°C)

Surface (m²) = Énergie à fournir (kWh) / Énergie que peut produire par jour 1 m² de capteur (kWh).

| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
|--|---------------------------|
| a) Déterminer la quantité d'énergie Q (kWh) nécessaire pour chauffer le ballon de stockage. | DR 6 |
| b) Calculer en fonction de l'IGP et du rendement du capteur, l'énergie E (kWh) produite par 1 m ² de capteur. | DR 6 |
| c) Calculer la surface (m ²) de capteurs nécessaire pour couvrir le besoin en ECS. | DR 6 |
| d) Déterminer le nombre de capteurs DIESTRISOL POWER 15 nécessaires pour couvrir la totalité des besoins | DR 6 |
| e) L'installation actuelle permet-elle de couvrir ce besoin ? Justifier la réponse. | DR 6 |

Critères d'évaluation :

- a) Le calcul est clair, la quantité d'énergie est juste.
- b) L'énergie produite par 1 m² de capteur est juste.
- c) La surface de capteurs nécessaire est correcte, le calcul est détaillé.
- d) La détermination du nombre de capteurs nécessaires est juste.
- e) La justification est détaillée, claire et précise.