

DOSSIER SUJET

Documents remis au candidat :

- Le dossier sujet, comportant 10 pages, numérotées de 1/10 à 10/10.
- Le dossier ressources, comportant 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13.
- Le dossier réponses, comportant 18 pages, numérotées de 1/18 à 18/18.

Le candidat doit s'assurer que chaque dossier remis est complet.

Le candidat doit rendre uniquement le dossier réponses.

L'usage de la calculatrice est autorisé (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).

	Note / points	Temps conseillé
Lecture du sujet		20 minutes
Question 1	/20	40 minutes
Question 2	/15	30 minutes
Question 3	/25	40 minutes
Question 4	/20	35 minutes
Question 5	/20	40 minutes
Question 6	/20	35 minutes
Total	/120	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1/10

Contexte général :

CCTP : Rénovation d'un centre commercial en région lyonnaise.

L'étude concerne les équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire et de climatisation d'un centre commercial existant et en rénovation.

Les principaux éléments techniques à l'étude seront la mise en place d'une nouvelle centrale de traitement d'air et d'un groupe d'eau glacée. Des travaux de remplacement seront également à prévoir au niveau hydraulique et au niveau de la chaufferie.



Chauffage du centre commercial :

Pour la partie chauffage du centre commercial, la production d'eau chaude sera assurée par une chaufferie, composée de 3 chaudières fonctionnant au gaz naturel.

Un plancher chauffant basse température et des panneaux plafonniers assureront l'émission de chaleur dans le plus grand espace du centre commercial.

La batterie chaude de la centrale de traitement d'air, alimentée par la production d'eau chaude, fournira également un apport calorifique dans le magasin.

Chaudière gaz naturel :

La production d'eau chaude sera assurée par le fonctionnement de 3 chaudières de marque Guillot, fonctionnant au gaz naturel. La puissance totale de l'installation étant de 400 kW, l'étude portera uniquement sur une des 3 chaudières.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 2/10

Plancher chauffant basse température :

Un plancher chauffant, fonctionnant en basse température, assurera le chauffage par le sol d'une grande partie du magasin.

Une pompe double, fonctionnant en alterné, de marque Salmson DCX, assurera la distribution de l'eau chaude pour le plancher chauffant. La régulation du plancher se fera par l'intermédiaire d'une vanne trois voies motorisée placée sur le retour du plancher.

Panneau plafonnier rayonnant :

Le panneau plafonnier, non étudié dans ce dossier, sera également alimenté par la production d'eau chaude, via une bouteille d'équilibrage.

Production d'eau chaude sanitaire :

Les besoins en eau chaude sanitaire seront assurés par un ballon de 500l, alimenté par la production d'eau chaude des 3 chaudières.

Conditionnement d'air :

L'étude concernera une centrale de traitement d'air, de marque CIAT, venant au remplacement d'une ancienne centrale.

Cette nouvelle centrale assurera le conditionnement de l'air du magasin, en assurant un taux de renouvellement d'air neuf, ainsi que le traitement de l'air par filtration, avant sa diffusion.

La batterie d'eau chaude sera alimentée par la production d'eau provenant de la chaufferie.

Un groupe d'eau glacée de marque Trane, avec condensation à eau, assurera l'alimentation en eau glacée de la batterie froide de la centrale.

L'alimentation en eau du groupe se fera par un circulateur de marque Salmson NYL 53-25 en vitesse 3.

Raccordement électrique :

Tout travail d'ordre électrique sera dicté par la norme NF C 18 510.

Les différents organes électriques seront raccordés conformément à cette norme, et les habilitations des opérateurs devront suivre les indications en vigueur.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3/10

Contexte :

On vous demande d'étudier l'installation de la centrale de traitement d'air.

Vous disposez :

- Du schéma de principe de l'installation SG1 en annexe 1 page 2/13 du dossier ressources.

Vous devez :	Réponses à reporter sur le dossier réponses
a) Identifier les éléments du schéma hydraulique numérotés de 1 à 10 uniquement , en donnant le nom et la fonction de chacun. Compléter le tableau.	Page 2/18
b) Expliquer la régulation du ballon ECS et de la vanne thermostatique lorsque la température d'ECS dans le ballon atteint la température de consigne fixée.	Page 2/18
c) Surligner les différents circuits : - En bleu le réseau d'eau glacée alimentant la centrale de traitement d'air. - En rouge le circuit plancher chauffant en admettant qu'il soit alimenté uniquement par la chaudière CH1.	Page 3/18
d) À partir de l'élément repéré 13 qu'il faudra nommer, indiquer par des flèches le sens de circulation du fluide.	Page 3/18

Critères d'évaluation :**Notation**

- | | |
|---|---------------|
| a) Le nom et la fonction de chaque élément sont correctement identifiés. | sur 10 points |
| b) Le fonctionnement autour du ballon ECS est clairement expliqué. | sur 4 points |
| c) Les différents circuits sont correctement repérés. | sur 3 points |
| d) Le nom de l'élément est juste et le sens de circulation du fluide est juste. | sur 3 points |

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/10

Contexte :

Dans le cadre d'une intervention de maintenance, vous êtes chargé d'effectuer le remplacement du circulateur double du plancher chauffant du centre commercial.

Vous disposez :

- Du schéma de principe de l'installation SG1 en annexe 1 page 2/13 du dossier ressources.
- Du type de circulateur à installer : SALMSON DCX 40-80 fonctionnement Alterné.
- De la documentation de la vanne TA en annexe 2 pages 3/13 et 4/13 du dossier ressources.
- De la puissance maximale du plancher chauffant : 58 kW.

Vous devez :

a) Déterminer le débit constant à assurer par le circulateur. La température d'entrée du plancher chauffant est de 35°C et celle de sortie de 25°C.

b) Déterminer la vitesse du circulateur que vous devrez régler, en prenant en compte une HMT à fournir de 4,5mCE et un débit de 5m³/h.

c) Déterminer la perte de charge à créer avec la vanne TA CONTROL DN 50 pour obtenir le bon débit. Déterminer le nombre de tours à donner.

d) Indiquer dans l'ordre les tâches à accomplir pour remplacer le circulateur.

Réponse à reporter sur le dossier réponses

Page 4/18

Page 5/18

Page 6/18

Page 7/18

Critères d'évaluation :**Notation**

- a) Le débit calculé est juste.
 b) La vitesse du circulateur sélectionnée est exacte.
 c) La pdc est juste.
 Le nombre de tours est exact.
 d) Le tableau est correctement rempli.

sur 4 points
 sur 2 points
 sur 2 points
 sur 3 points
 sur 4 points

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 5/10

Contexte :

Lors d'une mise en service du brûleur gaz de la chaudière 1, le technicien effectue une analyse de combustion.

Cette analyse est reportée dans le document joint dans le dossier ressources. On vous demandera de contrôler cette combustion et de proposer des solutions éventuelles d'amélioration.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du tableau de relevé de l'analyse de combustion en annexe 3 page 5/13 du dossier ressources.
- Du diagramme de combustion du gaz naturel type H Lacq page 9/18 du dossier réponses.
- Du tableau des caractéristiques des gaz de combustion en annexe 3 page 6/13 du dossier ressources.
- D'un formulaire en annexe 3 page 6/13 du dossier ressources.

Vous devez :**1- Analyser la combustion**

- a) Que représente une combustion stœchiométrique ?
- b) Déterminer le type de combustion obtenue par l'analyse à l'aide du diagramme (*Tracer en vert le point caractéristique*).
- c) Déterminer le pourcentage de monoxyde de carbone dans les fumées et en pourcentage l'excès d'air ou le défaut d'air.
- d) Commenter ce type de combustion. Quels problèmes peut engendrer ce type de combustion au niveau de la chaudière et de l'environnement ? (4 anomalies)

Réponse à reporter sur le dossier réponses

Page 8/18

Page 8/18
9/18

Page 8/18

Page 8/18

Critères d'évaluation :**Notation**

- a) La définition est bonne.
- b) Le type de combustion trouvé est le bon.
- c) Les pourcentages trouvés sont les bons.
- d) Le commentaire est pertinent. Les problèmes sont justes.

sur 3 points

sur 3 points

sur 3 points

sur 4 points

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 6/10

Vous devez :

2- Calculer et analyser le rendement de combustion

- a) Déterminer à l'aide du formulaire le débit réel du gaz.
- b) Déterminer la puissance du brûleur et le rendement utile de la chaudière.
- c) Commenter votre résultat. Que peut-on apporter comme réglage pour améliorer ce rendement ?

**Réponse à reporter
sur le dossier
réponses**

Page 10/18

Page 10/18

Page 10/18

Critères d'évaluation :

- a) Le débit est juste.
- b) Le calcul de la puissance est exact.
Le calcul du rendement utile est exact.
- c) Les solutions proposées sont cohérentes et adaptables.

Notation :

sur 4 points
sur 2 points
sur 2 points
sur 4 points

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 7/10

Contexte :

L'étude concerne la centrale de traitement d'air. On souhaite dimensionner la puissance de la batterie chaude alimentée par les chaudières.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe de la CTA en annexe 4 page 7/13 du dossier ressources.
- Des conditions climatiques en hiver en annexe 4 page 7/13 du dossier ressources.
- Des différents débits circulants dans la CTA en annexe 4 page 7/13 du dossier ressources.
- Du formulaire en annexe 4 page 7/13 du dossier ressources.

Vous devez :	Réponses à reporter sur le dossier réponses
a) Calculer le débit massique d'air neuf Q_{mAN} pour l'ensemble des occupants.	Page 11/18
b) Déterminer la température de mélange T_{AM} .	Page 11/18
c) Placer les points AN (air neuf), AR (air repris) et AM (air mélangé).	Page 12/18
d) Tracer l'évolution de l'air à travers la batterie chaude sachant que l'hygrométrie (humidité spécifique) n'est pas contrôlée.	Page 12/18
e) Compléter le tableau des caractéristiques de l'air.	Page 11/18
f) Calculer la puissance de la batterie chaude.	Page 11/18

Critères d'évaluation :**Notation**

- | | |
|--|--------------|
| a) Le débit massique est correct avec le détail des calculs. | sur 3 points |
| b) La température de mélange est juste avec le détail des calculs. | sur 4 points |
| c) Les points AN, AR et AM sont correctement placés sur le diagramme. | sur 3 points |
| d) L'évolution de l'air à travers la batterie chaude est justement tracée. | sur 3 points |
| e) Le tableau des caractéristiques est correctement rempli. | sur 4 points |
| f) La puissance de la batterie chaude est juste avec 5 kW de tolérance. | sur 3 points |

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 8/10

Contexte :

Vous devez installer le groupe de production d'eau glacée avec le raccordement de la tour de refroidissement et dimensionner l'évaporateur. L'installation et l'entretien de la tour de refroidissement sont soumis à une réglementation sanitaire très stricte.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe de l'installation SG1 en annexe 1 page 2/13 du dossier ressources.
- De la documentation technique du refroidisseur de liquide (groupe d'eau glacée) en annexe 5 page 8/13 du dossier ressources.
- Du schéma frigorifique simplifié du groupe d'eau glacée en page 13/18 du dossier réponses.
- Du diagramme enthalpique R407C en page 14/18 du dossier réponses.
- Du relevé de fonctionnement et données techniques en annexe 5 page 9/13 du dossier ressources.
- De l'arrêté du 13/12/04 relatif aux installations de refroidissement en annexe 5 pages 10/13 et 11/13 du dossier ressources.

Vous devez :

- a) Identifier les éléments numérotés de 1 à 4 sur le circuit frigorifique du groupe d'eau glacée.
- b) Tracer le cycle de fonctionnement du groupe d'eau glacée sur le diagramme enthalpique du R407C.
- c) Compléter le tableau des points.
- d) Calculer la puissance frigorifique à l'évaporateur.
- e) Sélectionner le groupe d'eau glacée dans la gamme CCUH de marque TRANE. Il faudra se baser uniquement sur la puissance frigorifique nette de **88kW**.
- f) Concernant l'installation de la tour de refroidissement, quelles sont les précautions à prendre au moment des opérations de maintenances préventives et curatives ? Appuyez-vous sur les textes réglementaires. (article 6 page 11/13 du dossier ressources).

Réponses à reporter sur le dossier réponses

Page 13/18
 Page 14/18
 Page 15/18
 Page 15/18
 Page 15/18
 Page 15/18

Critères d'évaluation :

- a) Les éléments sont correctement identifiés.
- b) Le tracé du cycle est juste.
- c) Le tableau des points est correctement rempli.
- d) Les calculs sont exacts et détaillés et la puissance frigorifique est correcte.
- e) La sélection du groupe est juste et cohérente avec la puissance calculée.
- f) Les principales précautions à prendre sont citées.

Notation

sur 4 points
 sur 6 points
 sur 3 points
 sur 2 points
 sur 3 points
 sur 2 points

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 9/10

Contexte :

Dans le cadre d'une intervention, vous effectuez le remplacement et le raccordement électrique du circulateur Salmson du groupe d'eau glacée et de son disjoncteur.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe de l'installation SG1 en annexe 1 page 2/13 du dossier ressources.
- Du schéma électrique de commande en page 16/18 du dossier réponses.
- De la documentation du circulateur NYL53 en annexe 5 page 12/13 du dossier ressources.
- De la documentation technique Schneider annexe 6 page 13/13 du dossier ressources.

Vous devez :	Réponses à reporter sur le dossier réponses
a) Compléter le schéma électrique de puissance et de commande du circulateur.	Page 16/18
b) Sélectionner le disjoncteur magnéto thermique et donner sa fonction.	Page 17/18
c) Afin d'intervenir électriquement sur l'installation, il est nécessaire de porter les EPI. Donner la définition d'EPI, et lister les 5 EPI indispensables.	Page 17/18
d) Donner dans l'ordre les 4 opérations de consignation électrique.	Page 18/18

Critères d'évaluation :

Notation

- | | |
|--|--------------|
| a) Le schéma électrique est correctement complété. | sur 8 points |
| b) La définition est juste. | sur 5 points |
| c) La définition est juste. Les EPI sont cités. | sur 5 points |
| d) Les 4 opérations sont données dans l'ordre. | sur 2 points |

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier SUJET
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 10/10