

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**TECHNICIEN DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT DE L'AIR**

Session : **2017**

**E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**Sous-épreuve E11**

**UNITÉ CERTIFICATIVE U11**

**Analyse scientifique et technique d'une installation**

**Durée : 4h**

**Coef. : 3**

## **DOSSIER SUJET**

**Compétences évaluées :**

C1-1 Collecter, identifier, lister relever des données.

C1-2 Interpréter, classer, analyser, évaluer, rechercher, vérifier une faisabilité, établir, décoder, élaborer une situation.

C1-3 Concevoir, dimensionner, choisir une solution technologique.

C3-1 Représenter graphiquement des installations frigorifiques et de conditionnement d'air.

C4-1 Utiliser un langage technique.

**Ce dossier comprend 9 pages numérotées de DS 1/9 à DS 9/9.**

**SEUL LE DOSSIER RÉPONSES EST À RENDRE AGRAFÉ DANS UNE COPIE ANONYMÉE  
MODÈLE E.N.**

- La calculatrice est autorisée.
- Tous les calculs doivent être détaillés.
- L'unité des résultats sera précisée.
- Chaque question est indépendante.

<b>Baccalauréat Professionnel</b> <b>Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1/9

<b>Questionnement</b>
➤ <b>Question N°1 : Traitement de l'air</b> (Rooftop)
➤ <b>Question N°2 : Aéraulique</b> (Réseau de gaines et bouches de soufflage)
➤ <b>Question N°3 : Bilan frigorifique</b> (Chambre froide positive)
➤ <b>Question N°4 : Régulation</b> (Chambre froide positive)
➤ <b>Question N°5 : Thermodynamique, cycle</b> (Centrale négative)
➤ <b>Question N°6 : Acoustique</b> (Déstratificateur d'air laminaire)
➤ <b>Question N°7 : Schéma de principe</b> (Hydraulique)

<b>Baccalauréat Professionnel</b> <b>Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 2/9

**Question 1 : Traitement de l'air (Rooftop)****Contexte :**

Le traitement d'air de l'hypermarché étudié, est réalisé par des unités de toiture réversibles air-air du type Rooftop. Vous devez découvrir les différents espaces traités du magasin et étudier les caractéristiques techniques de l'une de ces machines.

**Vous disposez :**

- DT pages 2/6 et 3/6,
- DRess pages 2/15, 3/15, 4/15 et 5/15.

<b><u>Vous devez :</u></b> (travail demandé)	<b><u>Réponse sur :</u></b>
1.1) Reporter dans le tableau le nom des 9 principaux espaces de l'hypermarché, repérés sur le plan.	DR page 2/13
1.2) Indiquer les caractéristiques demandées du rooftop TRANE WKD290.	DR page 2/13
1.3) Indiquer la fonction des 4 repères dans le tableau pour le Rooftop étudié.	DR page 3/13
1.4) Tracer l'évolution sur le diagramme de l'air humide (mélange + soufflage) en été et déterminer la température de soufflage du Rooftop.	DR pages 3/13 et 4/13

**Critères d'évaluation :**

- Les tableaux sont correctement complétés.
- Les fonctions des repères du Rooftop sont justes.
- Les calculs psychrométriques sont justes et clairement développés.
- Le tracé de l'évolution, sur le diagramme psychrométrique, est juste et la température de soufflage de l'air est identifiée.

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3/9

**Question 2 : Aéraulique (Réseau de gaines / bouches de soufflage)****Contexte :**

Chaque Rooftop diffuse l'air par le biais d'un réseau de gaines circulaires et de bouches de soufflage du type tourbillonnaire. On vous propose de dimensionner une partie du réseau, pour l'espace de vente.

**Vous disposez :**

- DT pages 2/6 et 4/6,
- DRess pages 6/15, 7/15 et 8/15.

<b><u>Vous devez :</u></b> (travail demandé)	<b><u>Réponse sur :</u></b>
21) Dimensionner le réseau de gaines circulaires en complétant le tableau, selon les critères définis dans le cahier des charges.	DR page 5/13
22) Sélectionner les bouches de soufflage tourbillonnaires, selon les critères définis dans le cahier des charges et indiquer les caractéristiques demandés	DR page 6/13
23) Calculer les pertes de charge totales du réseau dimensionné en été (gaines + bouches). Pertes de charge de la bouche LDI=23Pa	DR page 6/13
24) Indiquer le nombre et le type de bouches sur le reste du réseau.	DR page 6/13

**Critères d'évaluation :**

- Les tableaux sont correctement complétés.
- La sélection des bouches de soufflage est juste.
- Les calculs de pertes de charge sont exacts.
- L'identification de l'autre partie du réseau est correcte.

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/9

**Question 3 : Bilan frigorifique** (Chambre froide positive)**Contexte :**

L'espace boulangerie-pâtisserie est occupé par des professionnels qui confectionnent, dans le laboratoire, des produits destinés à la vente. Ces produits sont stockés temporairement dans différentes chambres froides. Vous devez étudier la chambre froide positive où sont entreposés les gâteaux en réalisant une partie du bilan thermique.

**Vous disposez :**

- DT page 5/6.

<b><u>Vous devez :</u></b> (travail demandé)	<b><u>Réponse sur :</u></b>
3.1) Calculer les apports par les denrées.	DR page 7/13
3.2) Calculer le bilan thermique journalier.	DR page 7/13
3.3) Calculer la puissance frigorifique de la chambre froide positive.	DR page 7/13

**Critères d'évaluation :**

- Le calcul des apports par les denrées est juste.
- Le calcul du bilan thermique journalier est juste.
- Le calcul de la puissance de la chambre froide est juste.
- Les unités sont exactes.

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 5/9

**Question 4 : Régulation** (Chambre froide positive)**Contexte :**

Les chambres froides positives de stockage sont toutes raccordées à une centrale frigorifique et sont régulées individuellement par des modules MPX PRO, de la marque CAREL.

Chaque chambre froide peut être isolée par une vanne électromagnétique et les détendeurs sont de type électronique. Vous devez raccorder certains éléments de la chambre froide étudiée au régulateur MPX PRO.

**Vous disposez :**

- DRess pages 8/15 et 9/15.

**Vous devez :** (travail demandé)

4.1) Relier les éléments demandés au régulateur CAREL MPX PRO.

- Alimentation électrique du régulateur,
- V.E.M.
- Détendeur électronique,
- Sonde, température de refoulement,
- Sonde, température de dégivrage,
- Sonde, température de reprise,
- Sonde, température d'aspiration,

**Réponse sur :**

DR page 8/13

**Critères d'évaluation :**

- Les éléments demandés sont correctement reliés aux différents borniers du régulateur.

<b>Baccalauréat Professionnel</b> <b>Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 6/9

**Question 5 : Thermodynamique, cycle (Centrale négative)****Contexte :**

L'ensemble des vitrines et des chambres froides de l'hypermarché est raccordé à deux centrales frigorifiques de la marque PROFROID : une positive et une négative. Vous devez sélectionner la centrale frigorifique négative et déterminer certaines caractéristiques techniques et thermodynamiques.

**Vous disposez :**

- DT page 2/6,
- DRess pages 13/15 et 14/15.

<b><u>Vous devez :</u></b> (travail demandé)	<b><u>Réponse sur :</u></b>
5.1) Indiquer les caractéristiques demandées de la centrale frigorifique négative PROFROID.	DR page 9/13
5.2) Tracer le cycle de la centrale frigorifique sur le diagramme du fluide R404A. La compression est isentropique.	DR page 10/13
5.3) Reporter dans le tableau les caractéristiques des points en indiquant les unités.	DR page 9/13

**Critères d'évaluation :**

- La centrale frigorifique est correctement sélectionnée et ses caractéristiques sont justes.
- Le tracé sur le diagramme enthalpique est juste.
- Le tableau des valeurs est correctement complété.

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 7/9

**Question 6 : Acoustique (Déstratificateur d'air)****Contexte :**

L'air dans les couloirs, entre les vitrines réfrigérées, est traité par des déstratificateurs laminaires de la marque ARIUS. Vous devez sélectionner ces déstratificateurs et étudier les caractéristiques acoustiques, pour un espace donné.

**Vous disposez :**

- DT pages 2/6 et 6/6,
- DRess pages 10/15, 11/15 et 12/15.

<b><u>Vous devez :</u></b> (travail demandé)	<b><u>Réponse sur :</u></b>
6.1) Expliquer simplement la fonction d'un déstratificateur d'air laminaire.	DR page 11/13
6.2) Sélectionner la taille du déstratificateur pour l'espace étudié et indiquer sa référence.	DR page 11/13
6.3) Reporter les caractéristiques du déstratificateur ARIUS taille 15 dans le tableau.	DR page 11/13
6.4) Sélectionner le disjoncteur différentiel courbe C, 10ka, pour les 5 stratificateurs d'air taille 15 et indiquer sa référence.	DR page 11/13
6.5) Calculer le niveau de puissance sonore global pour les 5 stratificateurs d'air taille 15.	DR page 11/13
6.6) Comparer le niveau sonore calculé avec la recommandation de la norme ISO 7730 et indiquer si celui-ci est satisfaisant.	DR page 11/13

**Critères d'évaluation :**

- La fonction du déstratificateur est correctement décrite.
- La sélection du déstratificateur est juste.
- Le tableau des valeurs est correctement complété.
- La sélection du disjoncteur différentiel est juste.
- Le calcul du niveau sonore global, pour l'espace à étudier, est juste.
- L'étude de la norme ISO 7730 est correctement réalisée.

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 8/9

**Question 7 : Schéma de principe (Hydraulique)****Contexte :**

Les batteries d'appoint à eau chaude des Rooftops sont alimentées par un système de récupération de chaleur.

Vous devez dessiner, sur le schéma de principe hydraulique, le raccordement des batteries en parallèle pour les cinq Rooftops concernés.

**Vous disposez :**

- DRess page 15/15.

<b><u>Vous devez :</u></b> (travail demandé)	<b><u>Réponse sur :</u></b>
7.1) Reporter le nom des éléments hydrauliques symbolisés dans le tableau et indiquer leur fonction.	DR page 12/13
7.2) Dessiner l'alimentation en eau chaude des Rooftops en intégrant les deux éléments désignés ainsi que toutes les vannes nécessaires (isolement et équilibrage).	DR page 13/13

**Critères d'évaluation :**

- Le tableau est correctement complété.
- Le raccordement des batteries sur le dessin est correctement réalisé.
- Les éléments demandés sont tous représentés et bien intégrés.

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	1709-TFC ST 11	<b>Session 2017</b>	<b>DS</b>
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 9/9