

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
TECHNICIEN DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT DE L’AIR

Session : **2018**

E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

UNITÉ CERTIFICATIVE U11

Analyse scientifique et technique d’une installation

Durée : 4h

Coef. : 3

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend 8 pages numérotées de DT 1/8 à DT 8/8.

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l’Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d’une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1/8

Les intervenants

Détenteur de l'équipement :
 CROC'NATURE
 10 rue du Bio
 71100 Chalon
 SIRET : 789 456 321 00951

Opérateur :
 FROID EXTREME
 23 avenue Glacée
 71100 Chalon
 SIRET : 412 123 258 00009
 ADC n° 2345678

Descriptif de l'installation

Il s'agit d'une extension et rénovation d'un magasin « CROC'NATURE »

La contrainte environnementale a été primordiale dans le choix de la production de froid. La réfrigération est produite par une centrale positive et distribuée par un réseau d'eau glycolée, le refroidissement des vitrines surgelées est assuré par une centrale négative au CO₂ refroidie par la centrale positive. L'eau glycolée refroidit aussi les deux échangeurs de la centrale CO₂.

L'ensemble de la production de froid se situe sur la toiture terrasse du magasin à environ 5 mètres du sol.

La centrale positive et la centrale négative sont sur le même châssis sur la base d'un modèle CG5 de chez PROFROID. Elle ne possède pas de système de détection de fuite de fluide frigorigène.

Centrale positive :

Fluide réfrigérant :
 - Type : R134A
 - Quantité : 34 kg
 - GWP / PRP : 1430

Huile :
 - Type : polyol ester
 - Modèle : EAL ARTIC 22CC
 - Quantité : 14,75 L

Centrale négative :

Fluide réfrigérant
 - Type : R744 (CO₂)
 - Quantité : 20 kg
 - GWP / PRP : 1

Huile :
 - Type : polyol ester
 - Modèle : BSE 60K
 - Quantité 4 L

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 2/8

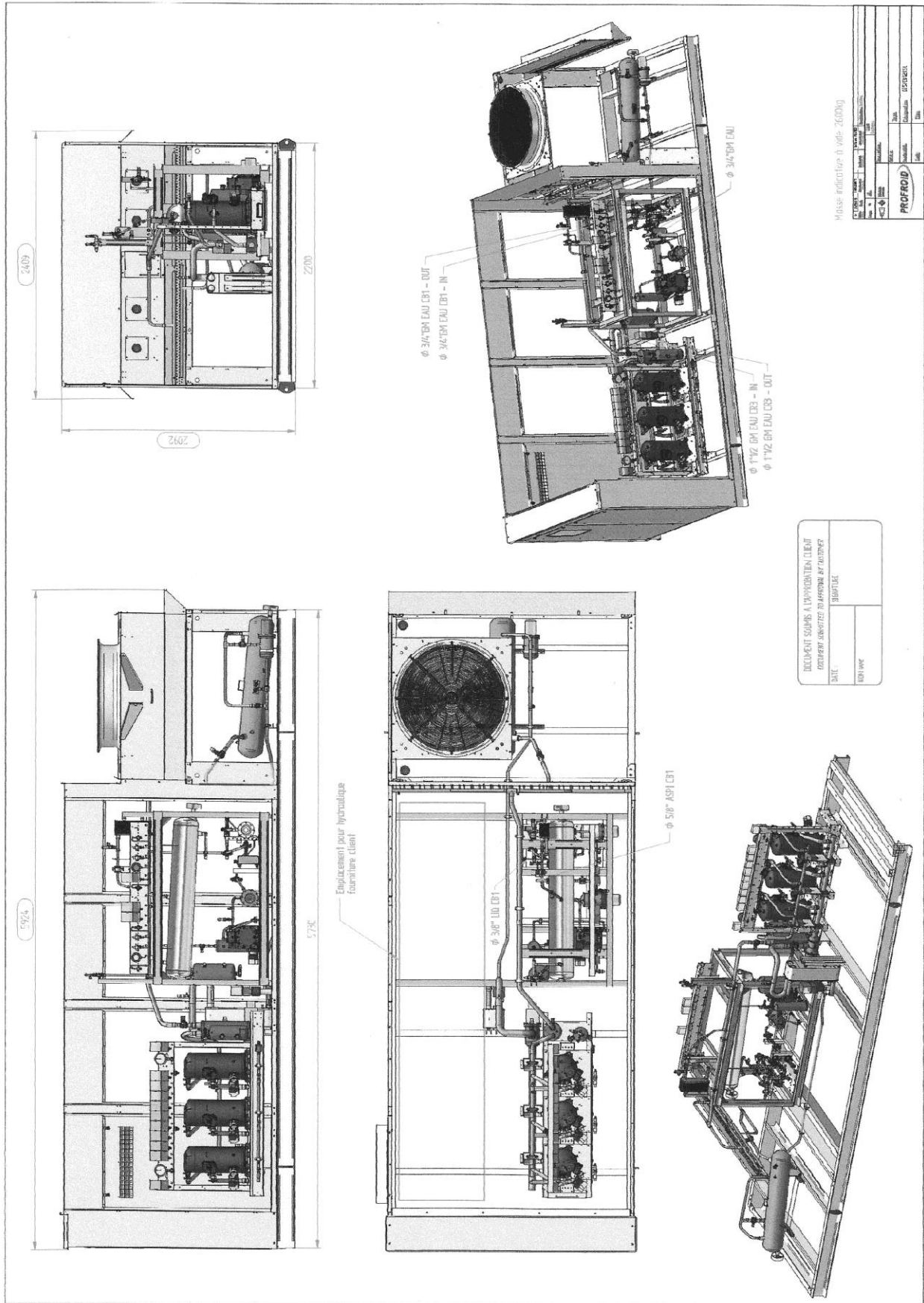
Fluide frigoporteur de la centrale positive :

Pour assurer une condensation stable sur la centrale négative, une vanne 3 voies sera raccordée en répartition sur le circuit d'eau glycolée du condenseur ACH30EQ.

- Régime d'eau glycolée : -8 /-4 °C
- Marque : Westfalen
- Type : Propygel PE -18 °C contenant 34 % de mono propylène glycol
- Quantité : 600 L
 - Capacité thermique massique de l'eau glycolée : $C = 3,704 \text{ kJ/kg.}^\circ\text{C}$
 - Masse volumique de l'eau glycolée : $\rho = 1043 \text{ kg/m}^3$.
 - Perte de charge du circuit d'eau glycolée le plus défavorisé : $\Delta P_1 = 20 \text{ mCE}$.
 - Perte de charge de l'échangeur à plaque de la centrale positive avec les accessoires de ligne : $\Delta P_2 = 7 \text{ mCE}$.
 - Le vase d'expansion prévu a une capacité de 8 litres et pré-gonflé à 1 bar.

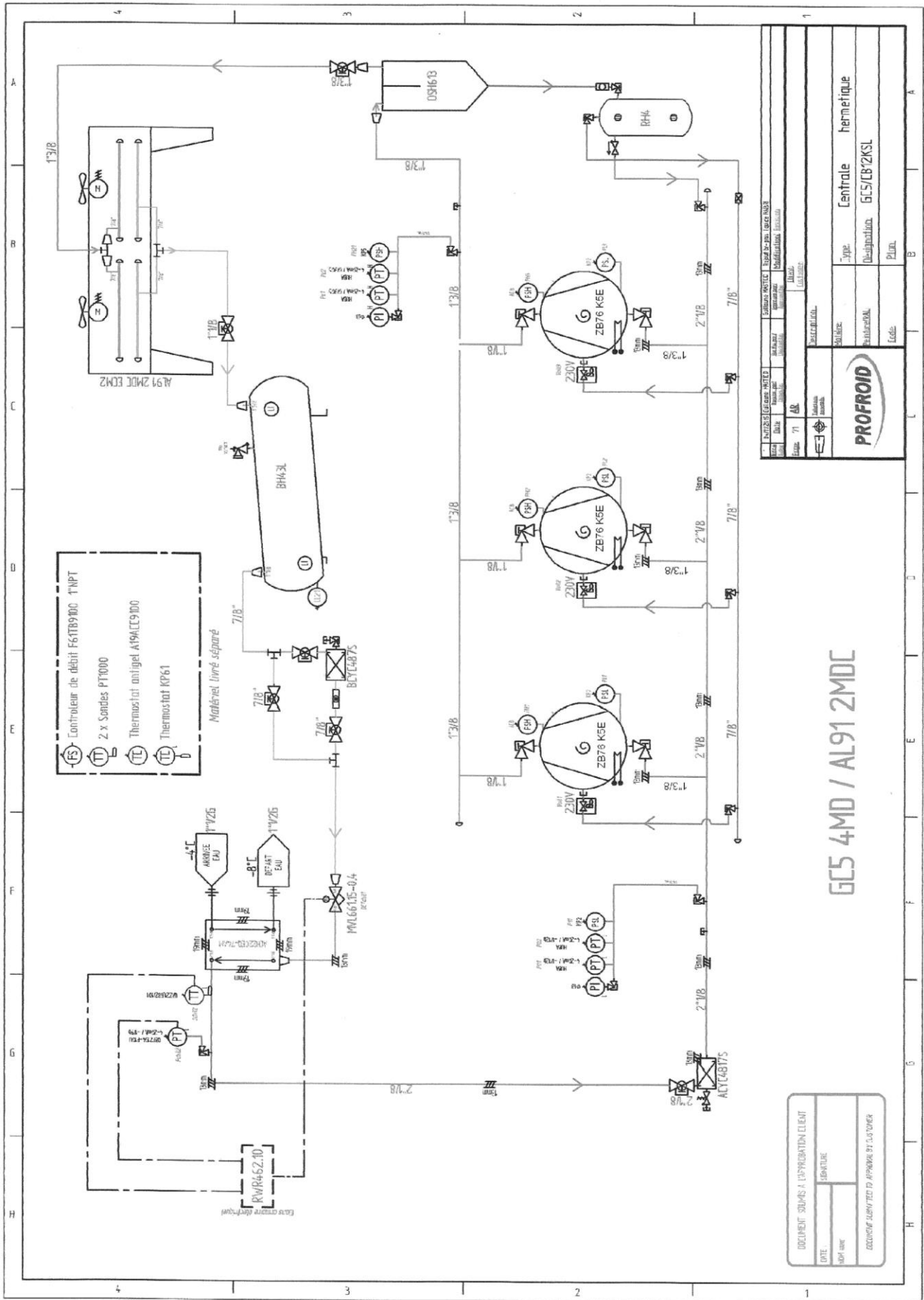
Baccalauréat Professionnel	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air			
E1 – Épreuve scientifique et technique	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3/8
Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation			

Vue d'ensemble des centrales frigorifiques



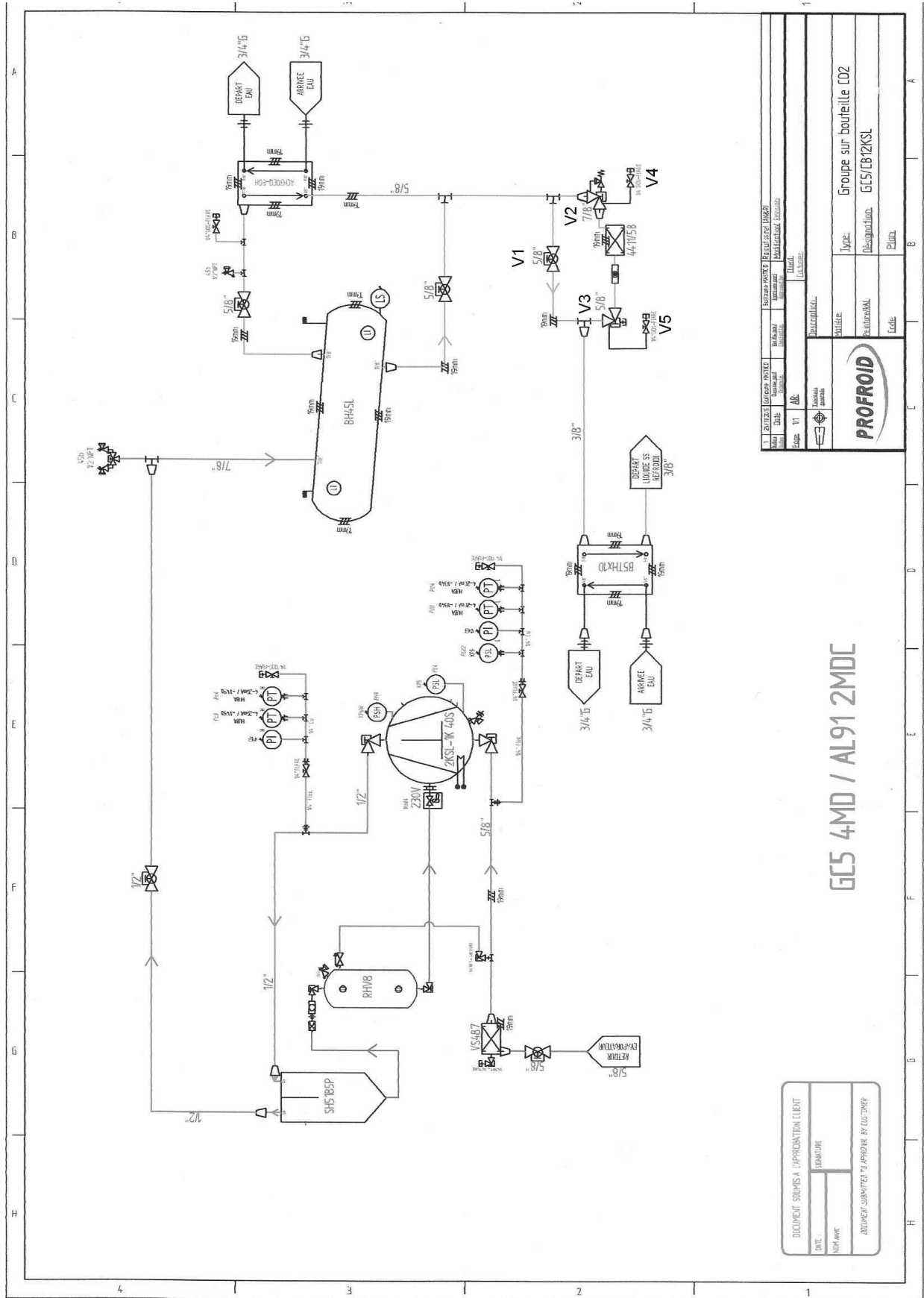
Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l’Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d’une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/8

Schéma frigorifique de la centrale positive R134A



Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 5/8

Schéma frigorifique de la centrale négative R744



GC5 4MD / AL91 2MDC

1 2017233		Légende NOTICE		Revised sheet NUMBER	
Modif.	Date	Modif.	Date	Modif.	Date
Autre(s) : []					
Date V1 11/12/17					
Inventaire matériel					
Matériel					
Modèle					
Description					
Type					
Designation					
Code					
Echelle					
Groupe sur bouteille [D2] GC5/CB72KSL					

DOCUMENT SOMMES A L'APPROBATION CLIENT

DATE : _____

SIGNATURE : _____

NOM/PRÉNOM : _____

DOCUMENT SUBMITTED TO APPROVAL BY CUSTOMER

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 6/8

Tableau récapitulatif des consommations frigorifiques

Centrale	Dénomination	Modèle	Puissance (W)	Fluide
Positive	Vitrines « TRAD »	LDL 2.15 07	680	EG
		LDL 3.75 07	1180	EG
	Vitrine « VIANDES »	RDG 3.75 L4	2730	EG
	Vitrines « VÉGÉTALE »	RDG 2.5 L4	1810	EG
		RDG 3.75 L4	2730	EG
	Vitrines « CRÈMERIE »	RDG 2.5 L4	1810	EG
		RDG 3.75 L4	2730	EG
	Chambre froide	CAN 3367-4P	6810	EG
	Condenseur CO ₂	ACH30EQ	5580	EG
Sous-refroidisseur CO ₂	B5THx10	2240	EG	
Négative	Vitrines « SURGELÉ »	SNA 3.898 L5	1520	R744
		SNA 2.342 L3	2530	R744

EG : eau glycolée

Relevé de fonctionnement de la centrale positive

Relevés de pressions et températures							
Évaporation		Condensation		Compresseur		Détendeur	
θ_0	P ₀ Lue au manomètre	θ_k	P _k Lue au manomètre	θ_{asp}	θ_{ref}	$\theta_{entrée}$	θ_{bulbe}
-10 °C	1 bar	42 °C	9,7 bars	+2 °C	+72 °C	+33 °C	-4 °C

 θ_0 : température d'évaporationP₀ : pression d'évaporation θ_k : température de condensationP_k : pression de condensation θ_{asp} : température à l'aspiration du compresseur θ_{ref} : température au refoulement du compresseur

Un détecteur électronique INFICON 007 contrôlé 6 mois auparavant, aucune fuite constatée sur le circuit.

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 7/8

Relevé de fonctionnement de la chambre froide*Relevés sur l'eau glycolée :*

$$\theta_{\text{entrée eau glycolée}} = -8 \text{ °C}$$

$$\theta_{\text{sortie eau glycolée}} = -4 \text{ °C}$$

Relevés sur l'air :

Ambiance		Soufflage
θ_{amb}	φ_{amb}	θ_{s}
+4 °C	80 %	0,5 °C

 θ_{amb} : température ambiante φ_{amb} : humidité relative ambiante θ_{s} : température de soufflage*Vitesse d'air à l'entrée de la batterie froide en m/s :*

2,2	2,3	2,4	40 cm
2,0	1,8	1,9	
2,1	2,0	2,2	

125 cm

Paramétrage de la chambre froide :

- Température de la chambre froide : +2 °C / +4 °C
- Type de dégivrage : naturel
- Planning de dégivrage : 1h00 ; 7h00 ; 13h00 ; 19h00
- Durée de dégivrage : 45 minutes
- Sonde d'ambiance PT100
- Restriction du réglage de la température de la chambre froide : +2 °C à +6 °C
- Déclenchement de l'alarme température haute : +12 °C
- Affichage de la température ambiante sans décimal
- Signalement des périodes de dégivrage « DEF »
- Alimentation du circuit de commande des chambres froides : 240V/50Hz

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1806-TFC ST 11	Session 2018	DT
E1 – Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 8/8