



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

**Ce document a été numérisé par le Canopé de l'académie de Clermont-Ferrand
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.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CAP FROID ET CLIMATISATION

Epreuve EP1 A - Réalisation et technologie

Partie écrite

Session 2015

PROPOSITION DE CORRIGE

- 1^{ère} partie : Etude fluidique de l'installation...../29 points
2^{ème} partie : Sélection et installation des équipements...../35 points
3^{ème} partie : Etude électrique de l'installation/25 points
4^{ème} partie : Mise en service de l'installation/31 points

C.A.P. Froid et Climatisation	Code : 5022706	Corrigé	Session 2015
EP1 A – Réalisation et Technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	page 1 sur 10

Repère N°	Nom de l'élément 1 pt/bonne réponse	Fonction dans le circuit 2 pts/bonne réponse	Régulation ou sécurité 1 pt/bonne réponse
1	Compresseur	Aspire les vapeurs basse pression en provenance de l'évaporateur et les refoule en haute pression vers le condenseur.	
2	Vanne de service BP	Vanne pouvant prendre trois positions, permettant d'isoler le compresseur et de poser les manomètres.	
3	Vanne de service HP	Vanne pouvant prendre trois positions, permettant d'isoler le compresseur et de poser les manomètres.	
4	Condenseur à air	Echangeur thermique dont le rôle est d'assurer le transfert de la chaleur contenue dans le fluide frigorigène vers le milieu ambiant.	
5	Bouteille accumulatrice de liquide	Permet de stocker le fluide pour une intervention éventuelle et d'accumuler le fluide lors des variations de charge thermique dans la chambre froide.	
6	Vanne de départ liquide	Vanne pouvant prendre trois positions, permettant de fermer la sortie de la bouteille de liquide lorsque l'on veut stocker le fluide dans la bouteille.	
7	Déshydrateur	Permet d'éliminer les traces d'humidité restantes dans le circuit.	Sécurité
8	Valve schraeder	Orifice de prise de pression en communication permanente avec la conduite liquide.	
9	Vanne manuelle à membrane	Permet d'interrompre le passage du fluide frigorigène sur la tuyauterie liquide.	Sécurité
10	Voyant liquide	Permet de visualiser le fluide dans la ligne liquide, ainsi que la présence d'humidité.	
11	Electrovanne	Permet d'interrompre par une commande électrique le passage du fluide frigorigène sur la tuyauterie liquide.	Régulation
12	Détendeur thermostatique à égalisation externe	Assure l'admission automatique de fluide frigorigène à l'évaporateur par une détente de la HP à la BP, afin d'obtenir un remplissage optimal de celui-ci.	Régulation

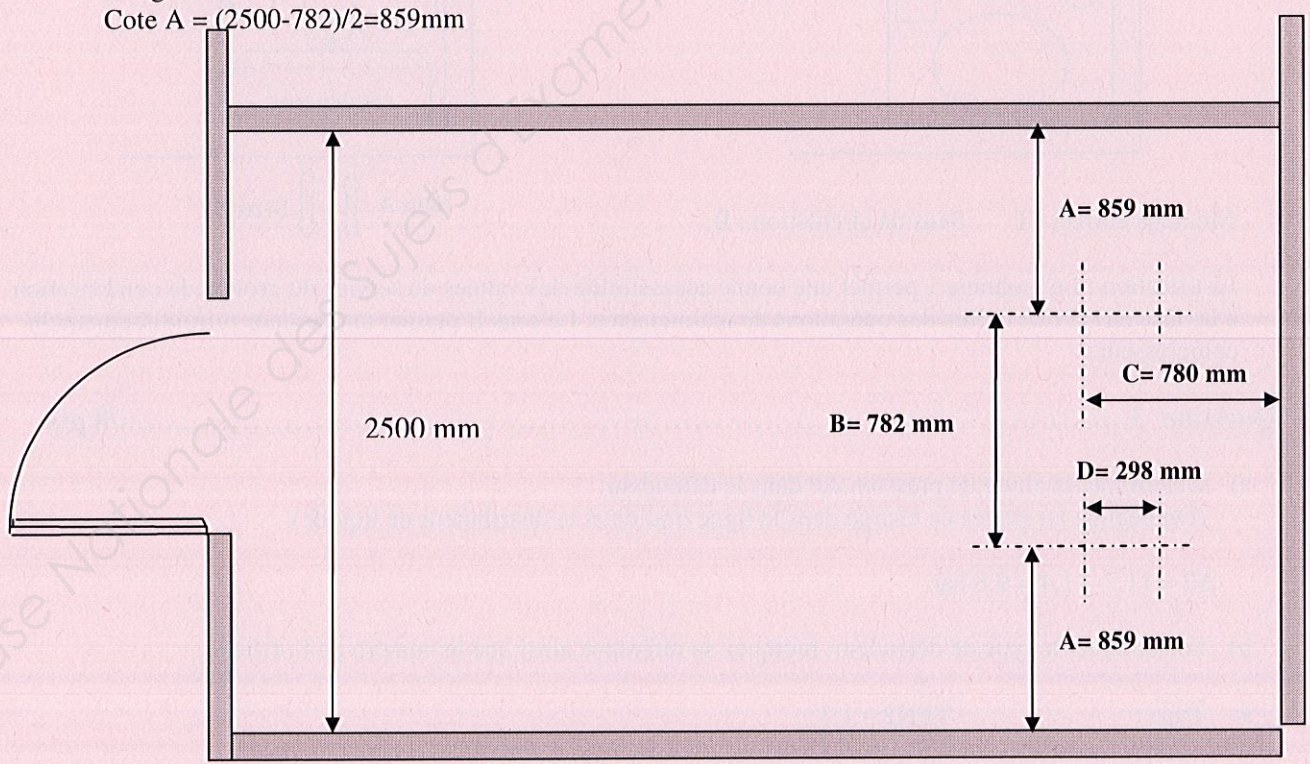
13	Evaporateur	Echangeur thermique permettant l'évaporation du fluide frigorigène liquide venant du détendeur en prélevant de la chaleur à l'enceinte à refroidir.	
14	Thermostat d'ambiance	Permet de maintenir la température de la chambre froide entre deux limites haute et basse.	Régulation
15	Pressostat BP	Arrête le groupe de condensation en cas de baisse anormale de la Pression d'évaporation.	Sécurité
16	Pressostat HP	Arrête le groupe de condensation en cas de hausse anormale de la Pression de condensation.	Sécurité

2. Sélection et installation des équipements **sur 35 points**

Question 1...../10 pts

- a) Donner les caractéristiques de l'évaporateur à installer.(un point par bonne réponse).
- Pas d'ailettes : 6,3 mm Surface d'échange équivalente : 18,2 m²
 - Nombre de ventilateurs : 2 Débit d'air : 2000 m³/h
- b) Déterminer les cotes de perçage en mm des fixations de l'évaporateur et calculer la cote A, puis reporter les cotes sur le plan ci-dessous

Longueur : 782 mm largeur : 298 mm
Cote A = (2500-782)/2=859mm



Question 2...../9 pts

a) Identifier les équipements du circuit frigorifique faisant partie du groupe de condensation.

Compresseur, vannes de service BP et HP, condenseur, ventilateur condenseur, réservoir de liquide, vanne de départ liquide, Pressostat HPBP.

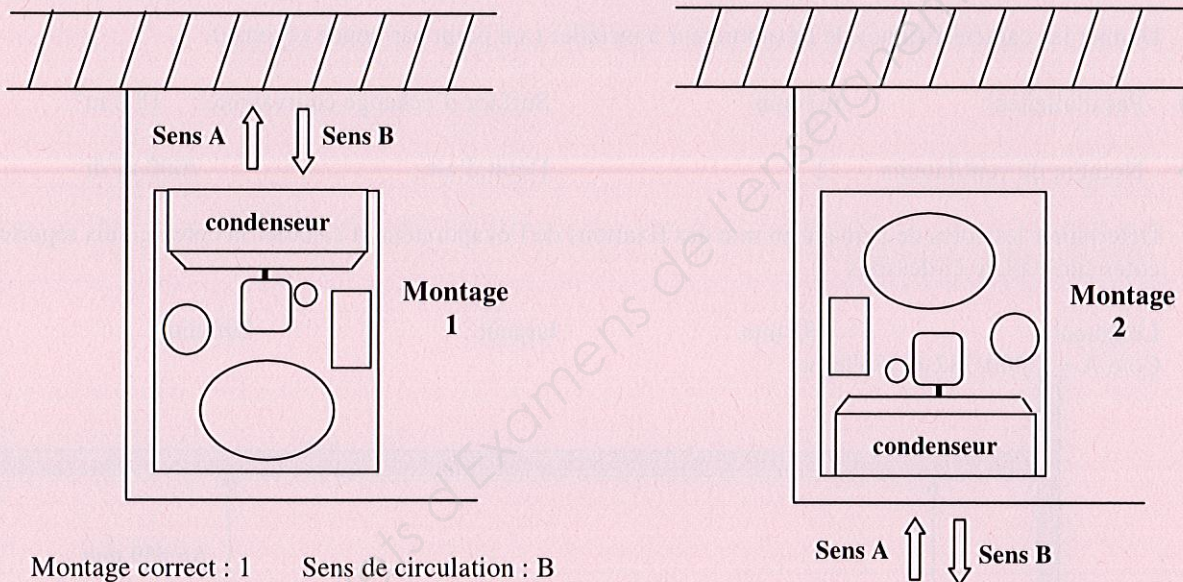
b) Indiquer la puissance frigorifique du groupe de condensation dans les conditions de fonctionnement de l'installation. (Ambiante +32°C. Evaporation : -5°C).

Puissance frigorifique : 2760 W

c) Indiquer le diamètre des tuyauteries raccordées au groupe de condensation.

Aspiration : 5/8'' Départ liquide : 3/8 ''

d) Indiquer quel est le montage correct du groupe de condensation et le sens de circulation de l'air sur le condenseur. Justifier votre réponse. (trois points pour les justifications)



Montage correct : 1 Sens de circulation : B

Justification : Le montage 1 permet une bonne accessibilité des vannes de service du groupe de condensation à la mise en service et lors des opérations de maintenance. Le sens B permet un meilleur refroidissement du compresseur.

Question 3...../8 pts

a) Déterminer la chute de pression ΔP dans le détendeur. (On néglige les pertes de charge dans la ligne liquide et le distributeur de liquide).

$$\Delta P = 11,2 - 1,4 = 9,8 \text{ bar}$$

b) Sélectionner le type de détendeur, indiquez sa référence ainsi que le numéro de l'orifice.

- Type : TEN2 – 1,3
- Numéro d'orifice : 03

C.A.P. Froid et Climatisation	Code : 5022706	Corrigé	Session 2015
EP1 A – Réalisation et Technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	page 4 sur 10

- c) Justifiez l'emploi d'un détendeur thermostatique à égalisation de pression externe par rapport à un détendeur à égalisation de pression interne.

On utilise un détendeur thermostatique à égalisation de pression externe lorsque l'évaporateur est alimenté par l'intermédiaire d'un distributeur de liquide. L'égalisation externe permet de compenser l'effet des pertes de charge dans le distributeur de liquide sur la surchauffe de l'évaporateur.

Compléter la nomenclature des deux types de détendeur.

1. Membrane.
2. Cartouche d'orifice remplaçable.
3. Corps du détendeur.
4. Vis de réglage de la surchauffe.
5. Egalisation de pression externe.

Question 4...../8 pts

- a) Sélectionner le filtre déshydrateur et indiquer le type et le code fournisseur .

Type : DCL 053 Code fournisseur : 200802932

- b) Sélectionner la vanne manuelle et indiquer le type et le code fournisseur.

Type : BML 10 Code fournisseur : 200501121

- c) Sélectionner le voyant liquide et indiquer le type et le code fournisseur.

Type : VCYL 13 Code fournisseur : 211100288

- d) Sélectionner le corps de l'électrovanne et indiquer le type et le code fournisseur.

Type : EVR 3 Code fournisseur : 200326622 ou

Type : EVR 6 Code fournisseur : 200326319

- e) Sélectionner la bobine de l'électrovanne en indiquant sa tension d'alimentation le Type et le code fournisseur.

Tension d'alimentation : 24 V

Type : A Code fournisseur : 200364311

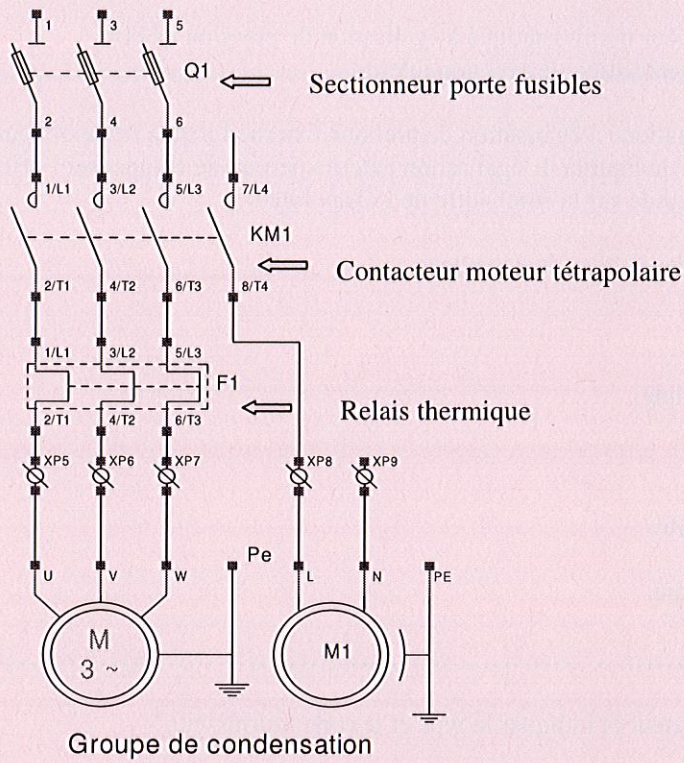
3. Etude électrique de l'installation

sur 25 points

Question 1...../3 pts

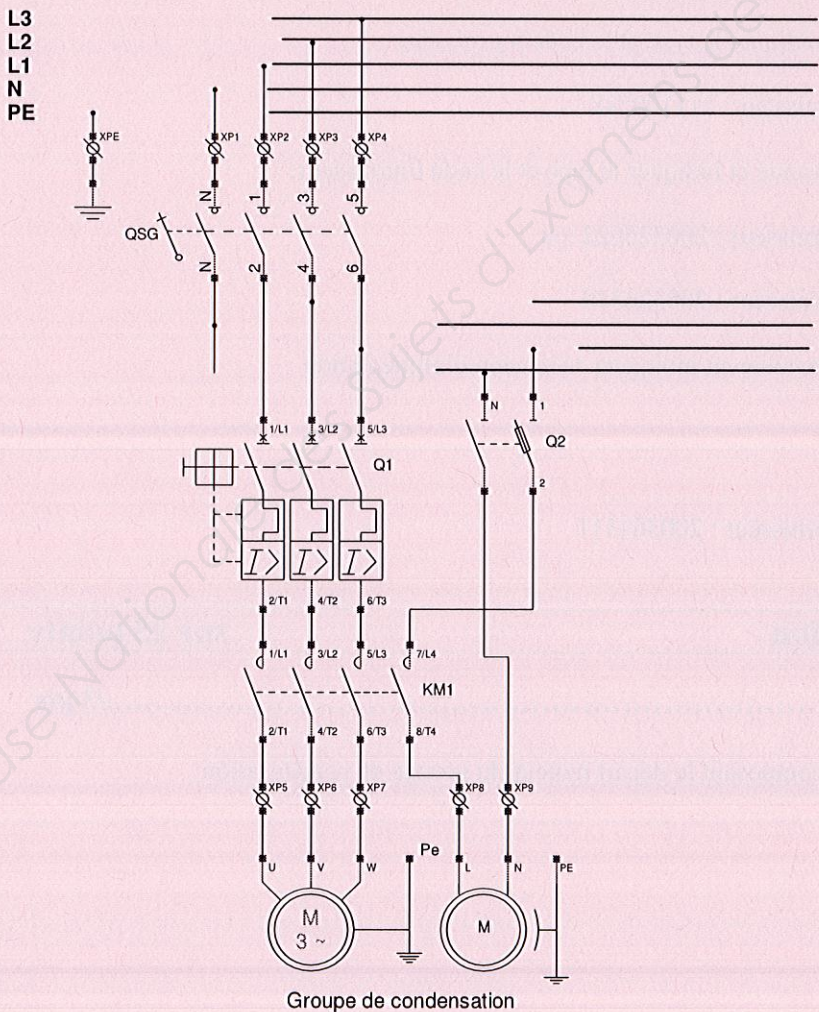
- a) Nommer les différents éléments composant le départ moteur du groupe de condensation

C.A.P. Froid et Climatisation	Code : 5022706	Corrigé	Session 2015
EP1 A – Réalisation et Technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	page 5 sur 10



Question 2...../6 pts

Compléter le schéma de câblage du nouveau circuit de puissance.



C.A.P. Froid et Climatisation	Code : 5022706	Corrigé	Session 2015
EP1 A – Réalisation et Technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	page 6 sur 10

Question 3...../10 pts

a) Relever les informations suivantes :

- Intensité nominale du groupe de condensation : 4,1 /4,3 A

- Tension d'alimentation du groupe de condensation : 400 V - 3 ~

b) Sélectionner et régler le disjoncteur magnétothermique.

Plage de réglage des thermiques : 4 à 6,3 A

Réglage du thermique : 4,5 A

Référence : GV2 ME10

Question 4...../6 pts

a) Identifier le type de régulation en rayant les mauvaises réponses ci-dessous.

- ~~régulation thermostatique~~
- ~~régulation pressostatique~~
- régulation pump-down

b) Justifier votre réponse en expliquant le fonctionnement de cette régulation

Electrovanne, pressostat BP

C.A.P. Froid et Climatisation	Code : 5022706	Corrigé	Session 2015
EP1 A – Réalisation et Technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	page 7 sur 10

4. Mise en service de l'installation**sur 31 points****Question 1...../5 pts**

Compléter le tableau afin de décrire dans le bon ordre les différentes opérations de la mise en service.

Ordre des opérations	Opérations
2	Mettre l'installation sous pression d'azote pour tester son étanchéité
4	Procéder à la charge en fluide frigorigène
1	Monter les manomètres sur les vannes de service
5	Déposer les manomètres
3	Tirer au vide l'installation

Question 2...../26 pts

a) En déduire les températures d'évaporation et de condensation lues aux manomètres.

Température d'évaporation : $T_o = -5^{\circ}\text{C}$ Température de condensation : $T_k = +47^{\circ}\text{C}$

b) Compléter le tableau suivant en précisant l'état du fluide aux différents points.

L : état liquide V : état vapeur L+V : mélange liquide/vapeur

Points de mesure	1	2	2'	3	4	5	5'	6
Température ($^{\circ}\text{C}$)	5 $^{\circ}\text{C}$	76 $^{\circ}\text{C}$	47 $^{\circ}\text{C}$	43 $^{\circ}\text{C}$	39 $^{\circ}\text{C}$	-5 $^{\circ}\text{C}$	-5 $^{\circ}\text{C}$	0 $^{\circ}\text{C}$
Pression (bar)	1,43	11,2	11,2	11,2	11,2	1,43	1,43	1,43
Etat du fluide	V	V	L+V	L	L	L+V	L+V	V

Question 3...../13 pts

Compléter le tableau afin de décrire dans le bon ordre les différentes étapes de la dépose des manomètres.

Numérotation des étapes	Etapes
7	Desserrer le presse étoupe de la vanne de service BP
10	Démonter les flexibles BP et HP des prises de pression
4	Ouvrir le robinet HP du manifold
12	Remettre les bouchons ¼ des orifices de pression sur les vannes de service
11	Remonter les flexibles sur leur support du manifold
5	Ouvrir lentement le robinet BP du manifold jusqu'à ce que les pressions s'égalisent
13	Remettre les capuchons noirs de protection des vannes de service
2	Mettre la vanne de service HP en siège arrière
8	Dès que le compresseur s'arrête (pressostat BP), mettre la vanne BP en siège arrière
1	Desserrer le presse étoupe de la vanne de service HP
9	Resserrer les presses étoupes des vannes de service
6	Couper la ligne liquide en fermant la vanne manuelle ou en fermant l'électrovanne
3	S'assurer que le robinet commun du manifold (flexible jaune) est fermé

Base Nationale des Sujets d'Examens

BAREME DE NOTATION

1. Etude fluide de l'installation.	
Question 1 : Nomenclature et fonction des éléments	/29
Sous total partie 1	/29
2. Etude et sélection des équipements.	
Question 1 : Implantation évaporateur	/10
Question 2 : Groupe de condensation	/9
Question 3 : Détendeur thermostatique	/8
Question 4 : Sélection des éléments de la ligne liquide	/8
Sous total partie 2	/35
3. Etude électrique de l'installation.	
Question 1 : Eléments du départ moteur	/3
Question 2 : Modification des éléments du départ moteur	/6
Question 3 : Sélection des éléments	/10
Question 4 : Identification de la régulation	/6
Sous total partie 3	/25
4. mise en service de l'installation.	
Question 1 : Opérations de mise en service	/5
Question 2 : Mesures sur l'installation	/26
Sous total partie 4	/31
TOTAL	/120

Note :/20