

Groupement interacadémique IV		
Session 2003	code: 510.227.02 / 500.227.06	Page : 1 / 10
EXAMEN : BEP Equipements techniques énergie CAP Froid et climatisation		Durée : 4 heures
Epreuve : EP 1 A Réalisation et Technologie (partie écrite)		Coefficient : 10

# ORGANISATION DE L'EPREUVE ET BAREME DE NOTATION

## partie 1 F R O I D 45 POINTS

Question 1	Etude du schéma fluidique	10 points
Question 2	Etude du fluide frigorigène	10 points
Question 3	Etude du schéma de raccordement	10 points
Question 4	Etude de la mise en service	15 points

## partie 2 ELECTRICITE 40 POINTS

Question 1	Etude du schéma de branchement	10 points
Question 2	Etude de la régulation	10 points
Question 3	Etude du graphe de la ventilation	10 points
Question 4	Etude de la protection des circuits	10 points

## partie 3 DESSIN 15 POINTS

Question 1	Analyse technique	5 points
Question 2	Etude de fonctionnement	5 points
Question 3	Etude de démontage	5 points

**CE SUJET COMPORTE 10 PAGES NUMEROTEES DE 1 à 10  
ASSUREZ VOUS QUE CET EXEMPLAIRE EST COMPLET.**

**S' IL EST INCOMPLET DEMANDEZ UN AUTRE EXEMPLAIRE AU CHEF DE SALLE.**

*CORRIGE*

L'ensemble du dossier est à rendre à la fin de l'épreuve avec la copie d'examen

*Aucun document n'est autorisé.  
L'usage de la calculatrice est autorisé.*

**partie 1 F R O I D**

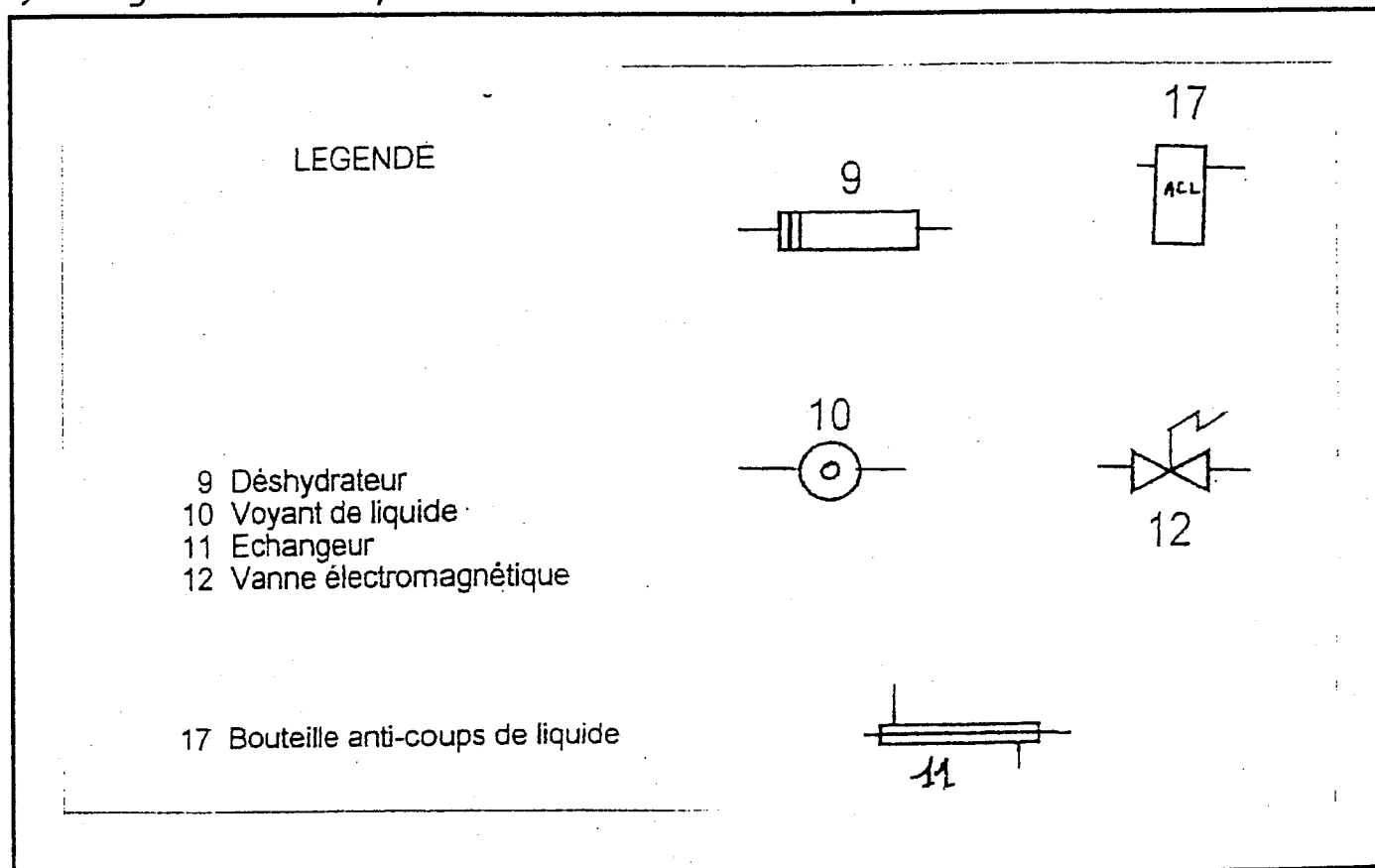
45 POINTS

**Question 1 Etude du schéma fluïdique**

10 points

Pour réaliser ce travail on vous donne :

- 1) Le schéma fluïdique incomplet de la chambre basse température ( ci-contre )
- 2) La légende et les symboles des éléments à implanter ( ci-dessous )



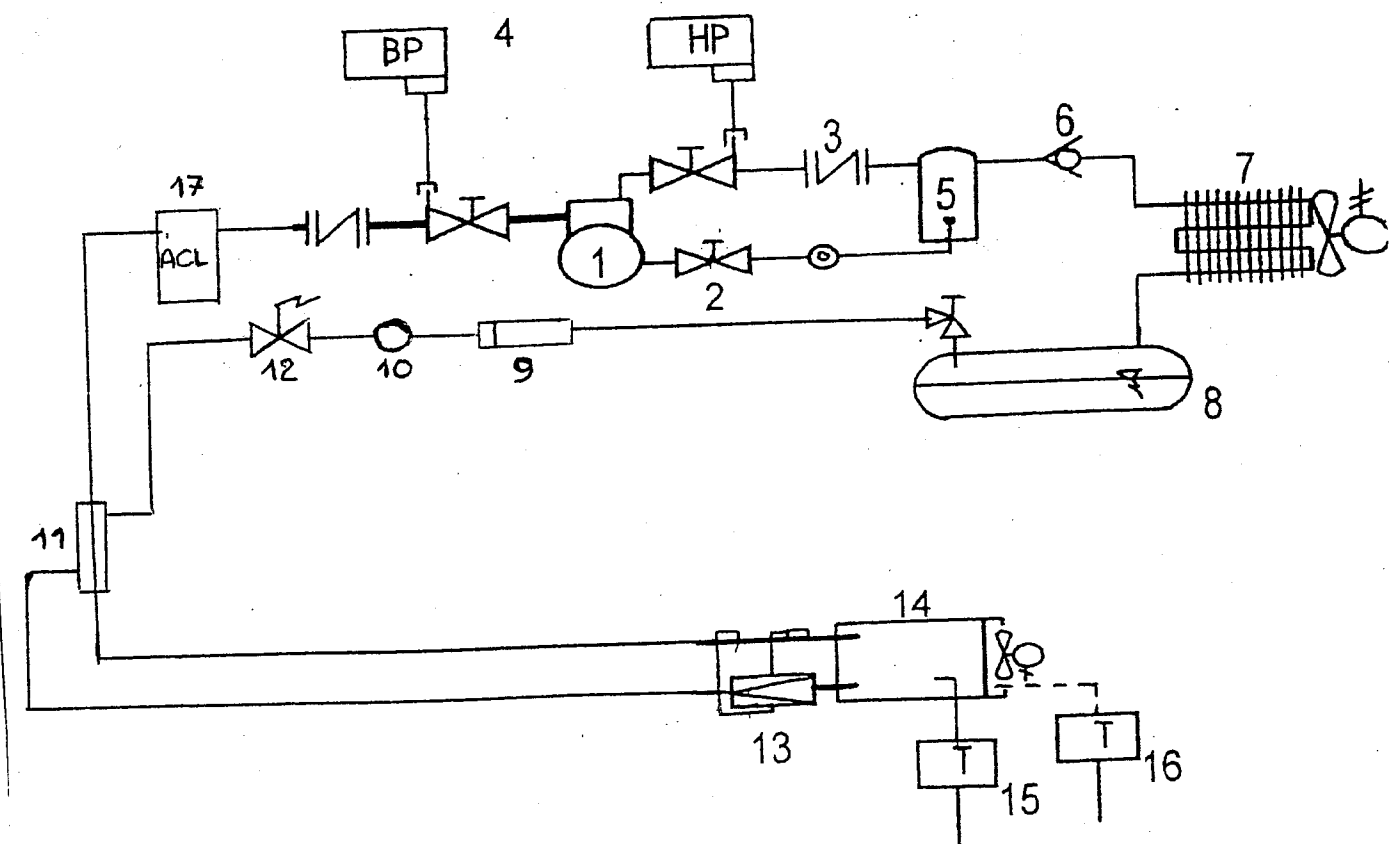
Pour réaliser ce travail on vous demande de :

Compléter sur le DR 1 le schéma fluïdique et sa légende en y implantant les éléments repérés 9 - 10 - 11 - 12 et 17 .

Note .... / 10

**DOCUMENT REPONSE 1****SCHEMA FLUIDIQUE****LEGENDE**

1	Compresseur	7	Condenseur	13	Détendeur thermostatique
2	Vanne de service	8	Reservoir	14	Evaporateur à air
3	Eliminateur de vibration	9	Deshydrateur	15	Thermostat fin dégivrage
4	pressostat	10	Voyant liquide	16	Thermostat d'ambiance
5	Séparateur d'huile	11	E changeur	17	Bouteille anti-coups de liquide
6	Clapet anti-retour	12	V.E.M.		



**Question 2 Etude du fluide frigorigène 10 points**

Pour réaliser ce travail on vous donne :

1) La documentation technique sur les lubrifiants ci-contre.

Pour réaliser ce travail on vous demande de répondre au questionnaire :

1) Les fluides frigorigènes sont classés en trois familles : CFC ; HCFC et HFC .

A quelle famille appartient le " R 404 A " ?

Note .... / 2

Il appartient à la famille des H.F.C.

2) Dans la famille du " R 404 A " certains fluides sont des corps purs composés, d'autres des mélanges zéotropes ou des mélanges azéotropes.

A quelle classe appartient le " R 404 A " ? Justifiez votre réponse .

Note .... / 2

Le fluide R 404 A est un mélange zéotrope.

Il présente un écart de température au cours du changement d'état physique ; le glissement.

3) Quelle est la famille de fluide frigorigène dont l'utilisation est actuellement interdite en Europe ?

Note .... / 2

Il s'agit des C.F.C.

4) La masse de fluide frigorigène à charger dans cette installation a été estimée à 3,5 kg de " R 404 A " . Quelle solution technique proposez-vous et quel outillage faut-il employer pour réaliser la charge ?

Note .... / 2

La charge doit se faire en liquide au réservoir.  
Il faut utiliser une balance de charge.

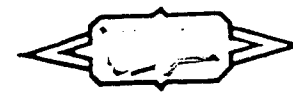
5) Après la mise en service de l'installation on vous demande de réaliser un complément de charge en huile du compresseur. Déterminez à l'aide de la documentation technique ci-contre le type de lubrifiant que vous devez employer.

Note .... / 2

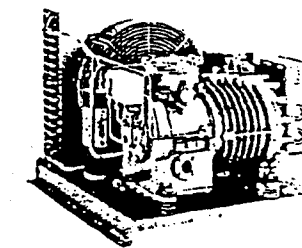
Il faut utiliser de l'huile Ester

**DOCUMENTATION TECHNIQUE SUR LES LUBRIFIANTS**

FRITEC



Groupes de condensation semi-hermétiques



Refroidissement par air Série LH

Etendue de livraison

Motocompresseurs, châssis condenseur à air, 1 ou 2 ventilateurs (IP44) complet avec hélice et grille de protection, réservoir liquide avec vanne d'isolement Rotolock pour raccord liquide et manomètre à partir du type L 443/2U-52 avec voyant, raccord pour vanne de sécurité, conduite de retournement et charge de protection.

Type (Y) pour huile Ester (R404A-R507)	Moteur CV.kW	Genre de courant		Courant de service max.		Groupe de condensation			N° commande						
		3-Ph	1-Ph	3-Ph A	1-Ph A	Pour huile alkybenzone	Pour huile Ester (Y)	Résistance de carter huile	CIC	Demarrage à vide (montée)	Régulateur de capacité	Loi accessoires	Pressostat de sécurité d'huile	Séparateur huile monté	
LH33/2HL-1.2 (Y)	1/0,7	220 - 240 V/50 Hz 380 - 420 V/50 Hz	230 V/150 Hz	5,2/3	9,0	146.401	146.417	141.151				146.451		146.461	
LH33/2GL-2.2 (Y)	1,5/1,1			7,3/4,2	12,6	146.403	146.419	141.151					146.451		146.461
LH44/2GL-2.2 (Y)	1,5/1,1			7,3/4,2	12,6	146.405	146.500	141.151					146.451		146.461
LH44/2FL-2.2 (Y)	1,5/1,1			7,3/4,2	12,6	146.406	146.421	141.151					146.453		146.461
LH44/2EL-2.2 (Y)	2/1,5			10,4/6	18,0	146.407	146.423	141.151					146.453		146.463
LH64/2EL-3.2 (Y)	2/1,5			11,3/6,5	19,6	146.402	146.502	141.151							146.463
LH53/2DL-2.2 (Y)	2/1,5			10,4/6,0	18,0	146.409	146.425	141.151					146.455		146.463
LH64/2DL-3.2 (Y)	3/2,2			13,8/8,0	23,9	146.408	146.504	141.151					146.455		146.463
LH64/2CL-3.2 (Y)	3/2,2			13,8/8,0		146.404	146.506	141.151					146.455		146.463
LH84/2CL-4.2 (Y)	4/3			15,5/9,0		146.410	146.508	141.151					146.455		146.463
LH64/2U-3.2 (Y)	3/2,2	220 - 240 V/50 Hz 380 - 420 V/50 Hz	230 V/150 Hz	13,8/8,0		146.411	146.421	141.151		146.203		146.457	145.361	146.465	
LH84/2U-5.2 (Y)	5,5/4			21,6/12,5		146.412		141.151		146.203		146.457	145.361	146.465	
LH64/2O-4.2 (Y)	4/3			15,5/9,0		146.413	146.512	141.151		146.203		146.458	145.361	146.465	
LH84/2O-6.2 (Y)	5,5/4			23,3/13,5		146.414	146.514	141.151		146.203		146.458	145.361	146.465	
LH84/2N-5.2 (Y)	5,5/4			22,5/13,0		146.415	146.431	141.151		146.203		146.458	145.361	146.465	
LH104/2N7.2 (Y)	7,5/5,5			31,1/18,0		146.416	146.516	141.151		146.203		146.458	145.361	146.465	
LH104/4Z-8.2 (Y)	7,5/5,5	220 - 240 V/50 Hz 380 - 420 V/50 Hz	230 V/150 Hz	17		146.418	146.518	141.153	145.332	146.209	145.323		145.361		
LH84/4V-6.2 (Y)	5,5/4			14		146.420	146.518	141.153	145.332	146.209	145.323		145.361		
LH114/4V-10.2 (Y)	10/7,5			21		146.422	146.518	141.153	145.332	146.209	145.323		145.361		
LH104/4T-8.2 (Y)	7,5/5,5			17		146.424	146.518	141.153	145.332	146.209	145.323		145.361		
LH114/4T-12.2 (Y)	12,5/9,2			24		146.426	146.518	141.153	145.332	146.209	145.323		145.361		
LH114/4P-10.2 (Y)	10/7,5			21		146.428	146.518	141.153	145.332	146.211	145.323		145.361		
LH135/4P-15.2 (Y)	15/11			31		146.430	146.518	141.153	145.332	146.211	145.323		145.361		
LH124/4N-12.2 (Y)	12,5/9,2			24		146.432	146.518	141.153	145.332	146.211	145.323		145.361		
LH135/4N-20.2 (Y)	20/15			37		146.434	146.518	141.153	145.332	146.211	145.323		145.361		
LH135/4J-13.2 (Y)	13/9,5			27		146.436	146.518	141.153	145.334	146.213	145.325		145.361		
LH135/4J-22.2 (Y)	22/16			39		146.438	146.518	141.153	145.334	146.213	145.325		145.361		
LH135/4H-15.2 (Y)	15/11			31		146.440	146.518	141.153	145.334	146.213	145.325		145.361		
LH135/4H-25.2 (Y)	25/18,5			45		146.442	146.518	141.153	145.334	146.213	145.325		145.361		
LH135/4G-20.2 (Y)	20/15			37		146.444	146.518	141.153	145.334	146.213	145.325		145.361		
LH135/6J-22.2 (Y)	22/16			39		146.446	146.518	141.153	146.336	146.215	145.325		145.361		
LH135/6H-25.2 (Y)	25/18,5			45		146.448	146.548	141.153	146.336	146.215	145.325		145.161		

① Standard Volt ± 10 % Ph-Hz ; d'autres types de courant et tensions sur demande.  
② 220 V, 70 W pour LH33/2HL-1.2 (Y) à LH104/2N7.2 (Y), 220V, 100 W pour LH 104/4Z8.2 (Y) à LH135/6H25.2 (Y).  
③ Y compris sonde surchauffe gaz retournement et clapet de retenue.  
④ Pressostat HP/BP, ligne liquide avec déshydrateur et voyant.

Capotage pour groupe de condensation

Type	N° commande
Pour LH33 - 44	146.471
Pour LH53-64	146.473
Pour LH84	146.475

Supplément	N° commande
Chauffage carter huile ( 70 watt) pour 2HL-1.2 à 2N-7.2	141.151
(100 watt) pour 4Z-5.2 à 6F-50.2	141.153
pour 44H-30.2 à 66F-100.2	2 x 141.153
Boîte à bornes IP 66	145.351
Sonde de température des gaz retournés depuis 2U-3.2	145.353
Protection moteur INT 389 au lieu de INT 69 VS (montée)	145.355
Vanne de service pour huile	145.691
Relai sécurité INT 69 VS	149.291
① Tension ou fréquence spéciale et Y ± à partir de 4Z-5.2	Supplément 5 %
② Y compris sonde de température gaz retournés	
③ pour réduction de capacité	
4 cylindres	50 %
6 cylindres	33 %
8 cylindres-1)	25/50/75 %
12 cylindres-1)	16/50/66 %

**Question 3 Etude du tirage au vide**

10 points

Pour réaliser ce travail on vous donne :

- ✕ Le schéma fluide de l'installation.
- ✕ La liste du matériel nécessaire pour réaliser le travail : un bipse à manomètre, une pompe à vide, un vacuomètre, une balance et une bouteille de charge.

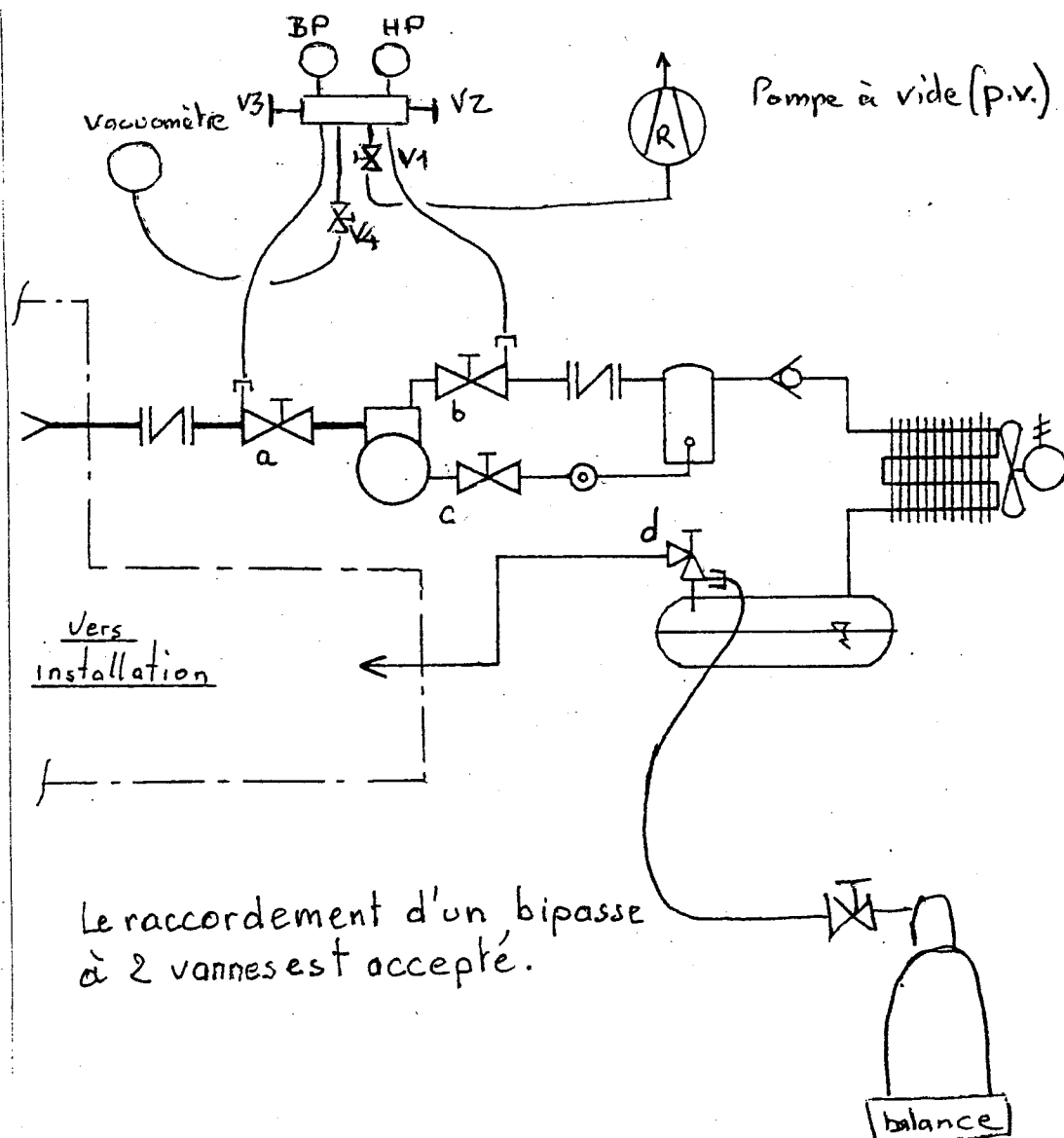
Pour réaliser ce travail on vous demande de :

1) Compléter le schéma fluide en phase de tirage au vide en représentant le raccordement du matériel nécessaire pour réaliser cette opération.

Note .... / 5

2) Etablir la chronologie des étapes de cette opération.

Note .... / 5



Le raccordement d'un bipse à 2 vanes est accepté.

CHRONOLOGIE	
1	Fermer toutes les vannes du bipse
2	Mise en marche de p.v.
3	Vérification d'huile de p.v.
4	Ouvrir par étape V1, puis V2 enfin V3
5	Mettre le vacuomètre en service par V4
6	Lorsque le vacuomètre indique le vide désiré fermer V3, V2, V1 et V4
7	Arrêter la p.v.

**Question 4 Etude de la mise en service**

15 points

Situation : Au cours de la mise en service on constate que le monteur a oublié de raccorder l'égalisation externe du détendeur thermostatique.

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

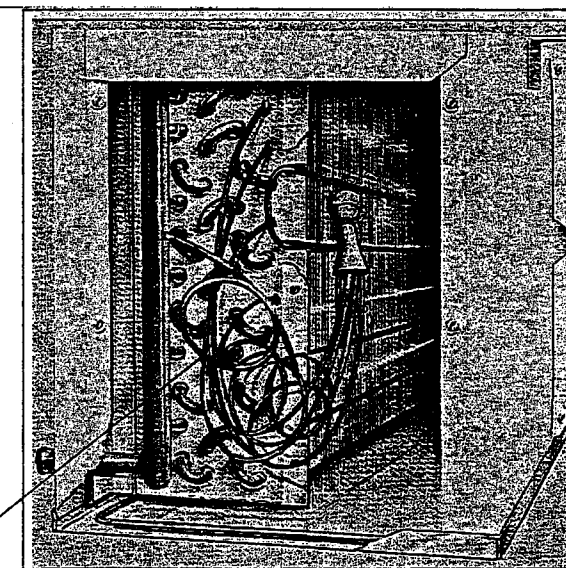
1) De représenter en place sur le DR 1. (page 2) l'égalisation externe de pression avec le repère 18 .

2) D'établir le mode opératoire du raccordement de l'égalisation externe de pression dans les conditions précisées ci-dessous .

Note .... / 12

- L'installation fonctionne, elle est correctement chargée en fluide frigorigène.
- Sur le collecteur de l'évaporateur est brasée une conduite de pression comme on le voit sur la photo ci-contre

Prise de pression 1/4"



N°	DEROULEMENT DES OPERATIONS
1	Fermer la vanne départ liquide pour stocker le frigorigène dans le réservoir. Arrêter à 0,2 b.
2	Mettre hors tension l'installation.
3	Couper l'extrémité de la prise de pression, placer un écrou 1/4, façonner un collet conique.
4	Raccorder la tubature à la prise de pression du détendeur
5	Pressuriser à l'azote l'évaporateur par le robinet de service B.P.
6	Vérifier l'étanchéité au raccord vissé et au piquage
7	Purger l'azote et tirer au vide la partie du circuit concerné
8	Remettre l'installation en service vérifier l'étanchéité au raccordement
9	Contrôler le réglage du détendeur

**partie 2 ELECTRICITE 40 POINTS**

**Question 1 Etude du schéma de branchement 10 points**

Pour réaliser ce travail on vous donne :

- ✕ La représentation de la plaque à bornes des résistances de dégivrage sur l'évaporateur.
- ✕ Le schéma électrique du circuit de puissance, page 6.
- ✕ La tension d'alimentation de chaque résistance :  $U = 400V$
- ✕ La nature du réseau d'alimentation : triphasé + neutre 230 V / 400 V.

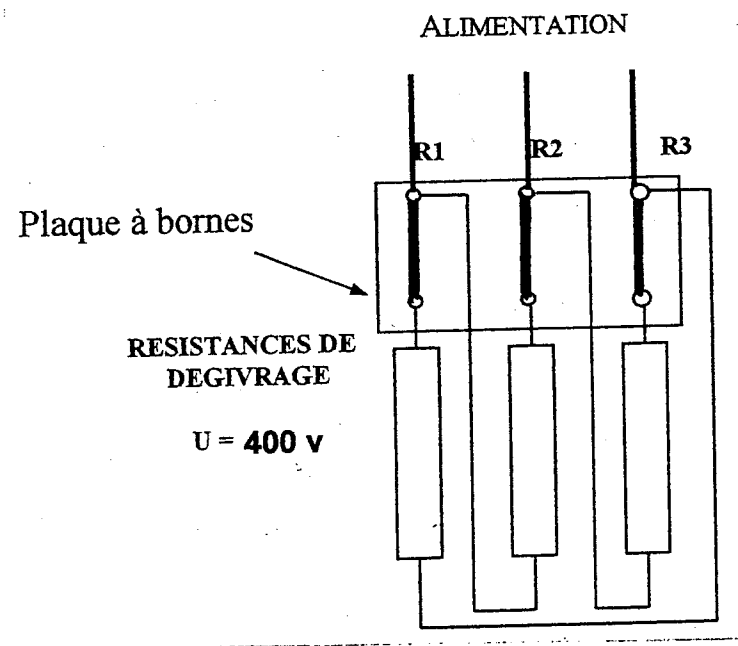
Pour réaliser ce travail on vous demande de :

- 1) Représenter sur la plaque à bornes : les barettes de couplage.
- 2) Mentionner la désignation du couplage réalisé.

Note .... / 10

Nom du couplage :

TRIANGLE



**Question 2 Etude de la régulation 10 points**

Pour réaliser ce travail on vous donne :

- ✕ Les schémas électriques des circuits de puissance et de commande, pages 6 & 7.

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

- 1) Identifier parmi les capteurs B1 - B2 - B3 et B4 ceux qui ont un rôle de régulation et donner la fonction de chacun d'eux. Note .... / 8

Capteur à rôle de régulation	FONCTION DES CAPTEURS
B1	Securité HP. Coupe le compresseur quand la pression de condensation est trop importante
B2	Régulation BP. Coupe le compresseur chaque fois que la t° est atteinte
B3	Régulation temp. Securité de dégivrage .. coupe
B4	Securité de

- 2) Parmi ces quatre types de régulation de température, indiquez celui utilisé dans le schéma : Note .... / 2

- Thermostatique 
  Pressostatique 
  Tirage au vide automatique 
  Tirage au vide unique

**Question 3 Etude du graphe de la ventilation 10 points**

Pour réaliser ce travail on vous donne :

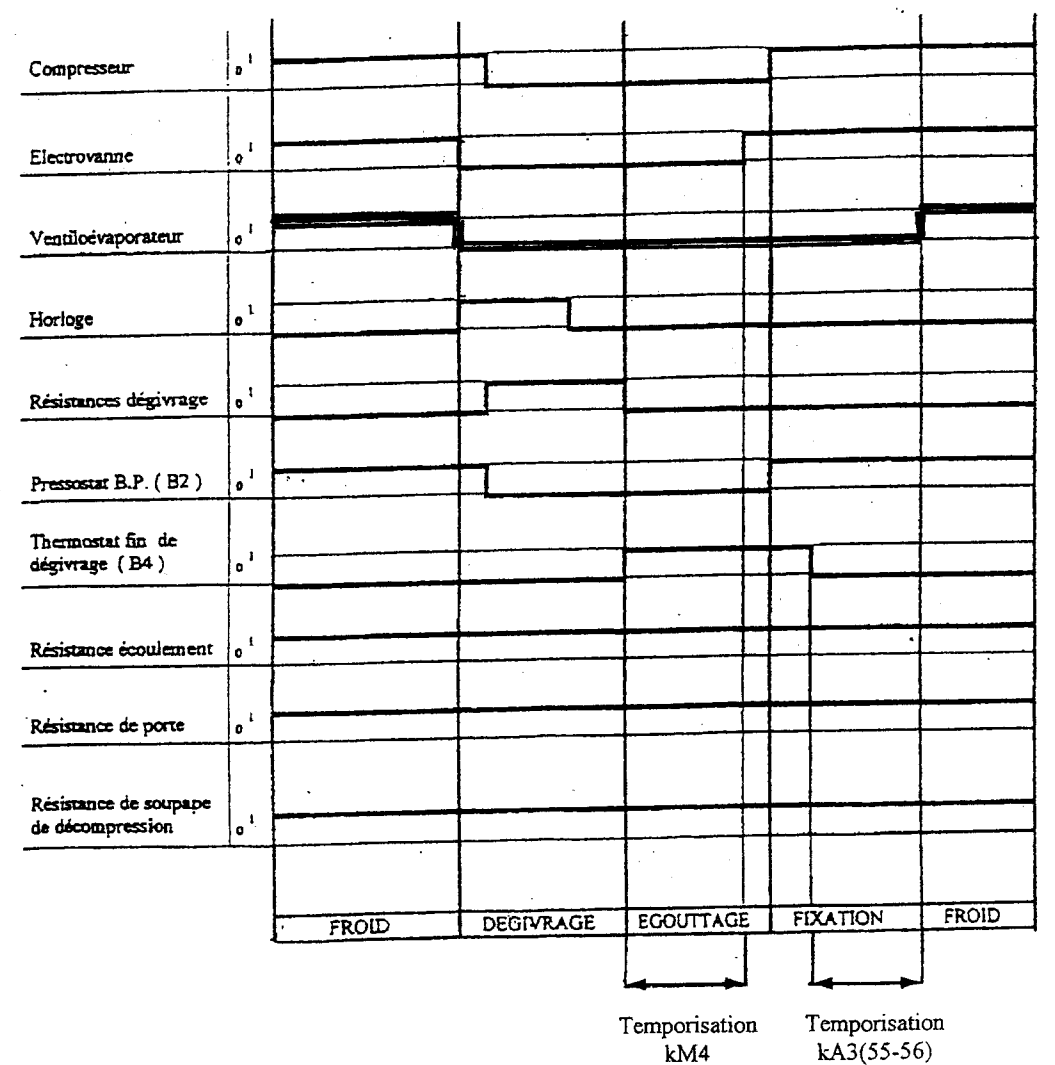
- ✕ Le schéma électrique du circuit de commande, page 7.
- ✕ Le diagramme de fonctionnement de la chambre froide ci-dessous.

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

Dessiner sur le diagramme, le graphe de fonctionnement du ventilateur de l'évaporateur.

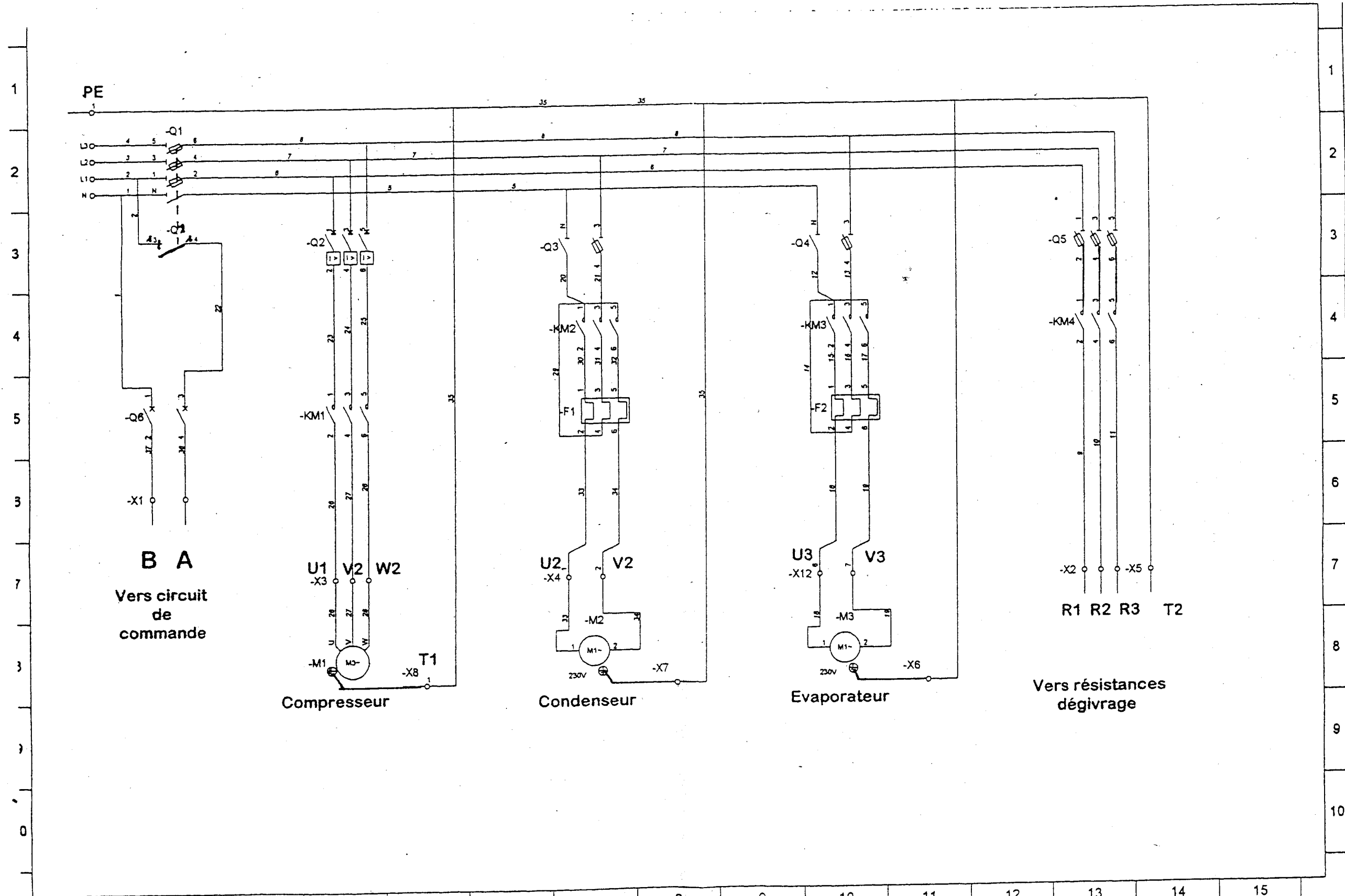
Note .... / 10

**DIAGRAMME DE FONCTIONNEMENT DU VENTILATEUR DE L'EVAPORATEUR**



Temporisation KM4      Temporisation KA3(55-56)

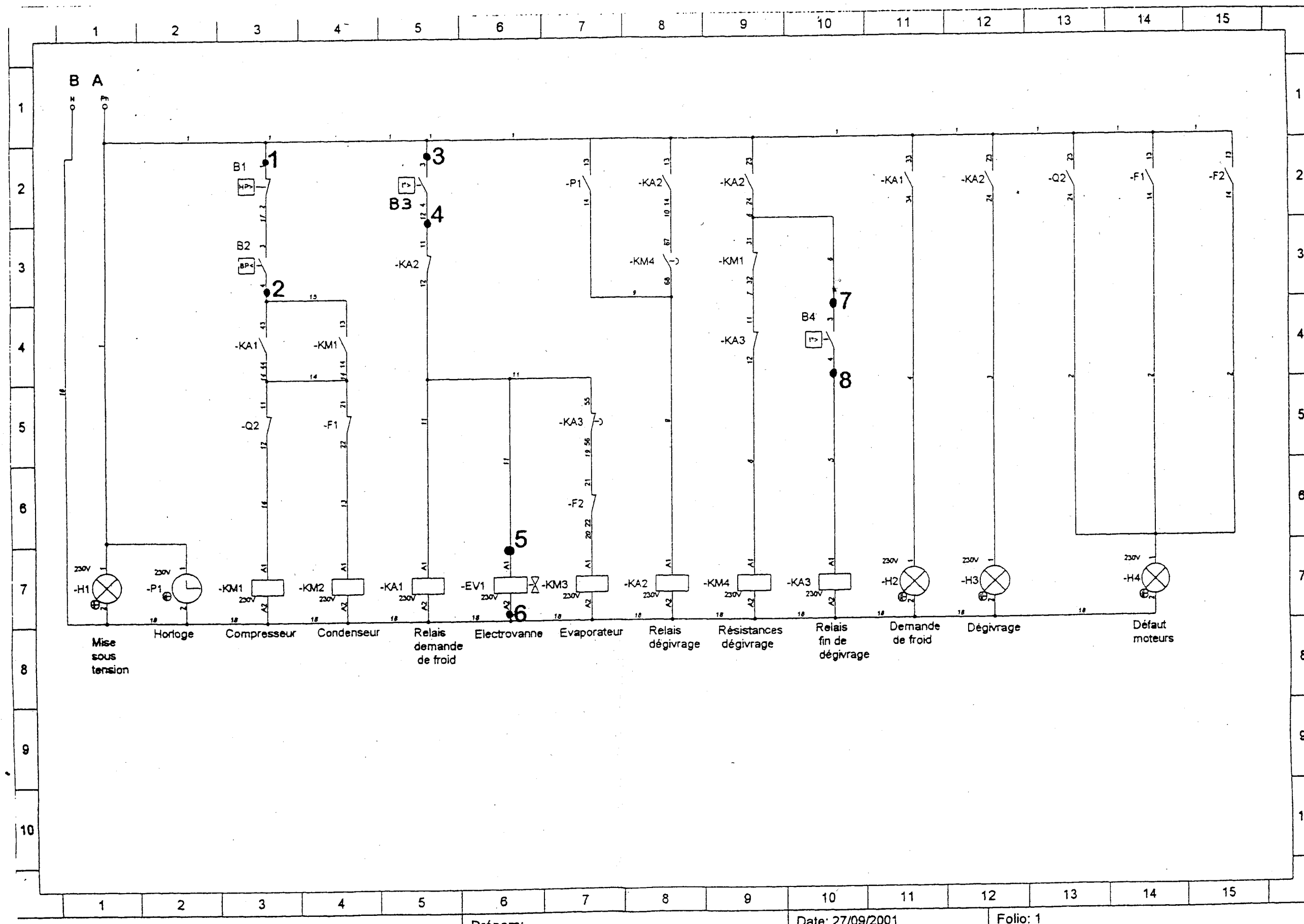
# Schéma électrique du circuit de puissance



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

nom: \_\_\_\_\_ Prénom: \_\_\_\_\_ Date: 27/09/2001 Folio: 1 Page 1/1

# Schéma électrique du circuit de commande



Nom:

Prénom:

Date: 27/09/2001

Folio: 1

**Question 4 Etude de la protection des circuits 10 points**

Pour réaliser ce travail on vous donne :

- ✕ le schéma électrique du circuit de puissance, page 6
- ✕ la documentation technique des disjoncteurs moteur ci-contre.

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

- Rechercher sur le circuit de puissance les appareils de sécurité électrique et les lister en précisant :
  - leur désignation
  - le type de protection qu'ils assurent parmi les deux suivantes : *court-circuit ou surcharge électrique.*

Note .... / 6

Rep.	Désignation	Type de protection
Q1	sectionneur principal tétrapolaire porte fusible	protection court-circuit de l'ensemble.
Q5	sectionneur tripolaire porte fusible :	protection court-circuit de la ligne des résistances.
Q3 et Q4	sectionneurs unipolaire + Neutre :	protection court-circuit ligne condenseur ou évaporateur
Q2	disjoncteur- moteur	protection surcharge électrique du compresseur et court-circuit ligne compresseur.
F1 et F2	relais thermiques :	protection contre les surcharges électriques du ventilateur du condenseur ou de l'évaporateur.

2) Avec l'aide de la courbe de déclenchement indiquer la durée avant la coupure de Q2 pour les cas suivants :

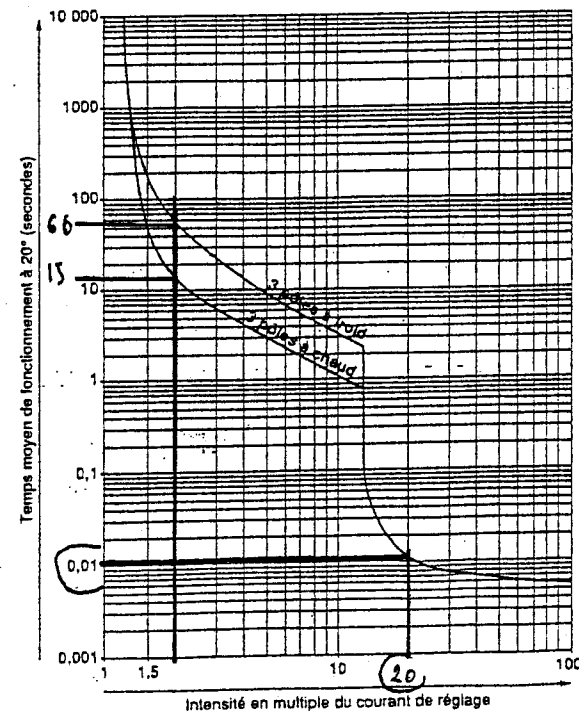
- ✕ le compresseur suite à un dérangement absorbe une intensité de 8,4 A au lieu de 4,2 A :

entre 15 et 60 s

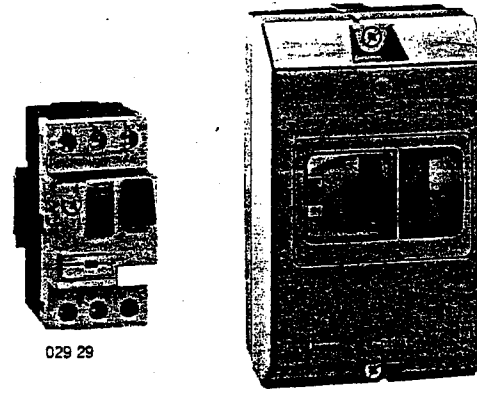
- ✕ un court-circuit dans le circuit du compresseur entraîne une intensité de 84 A :

0,01 s soit 1/100 s.

Courbe de déclenchement magnéto-thermique



disjoncteurs moteur



Emb. Réf. Cotes d'encombrement (p. 79)

Magnéto-thermiques

Assurent la commande locale et la protection des moteurs électriques triphasés  
Conformes aux normes : NF C 63-120, NF C 63-650, NF C 79-130 et IEC 947-1, 947-2, 947-4-1

Pouvoir de coupure ultime en 400/415 V ~ - Icu

- Illimité pour les calibres de 0,16 à 10 A
  - 15 kA - P1 pour les calibres de 14 à 25 A
- Thermique réglable en face avant et compensé de -20 °C à +60 °C

Magnétique fixe réglé en usine entre 10 et 12 In  
Endurance électrique AC3 : 100 000 manœuvres  
Classe de service : 25 FO/heure

- Raccordement maxi :
- souple/rigide : 2 x 6 mm<sup>2</sup>
  - souple avec embouts : 2 x 4 mm<sup>2</sup>
- Cadenassables en position arrêt (cadenas Ø 4 mm)

Tripolaires (3 pôles protégés) 400 V/415 V ~

Prof. 71 mm	Intensité nominale	Plage de réglage du thermique	Nombre de modules de 17,5 mm	
1	029 21	0,16 A	0,10 à 0,16 A	2,5
1	029 22	0,25 A	0,16 à 0,25 A	2,5
1	029 23	0,40 A	0,25 à 0,40 A	2,5
1	029 24	0,63 A	0,40 à 0,63 A	2,5
1	029 25	1 A	0,63 à 1 A	2,5
1	029 26	1,6 A	1 à 1,6 A	2,5
1	029 27	2,5 A	1,6 à 2,5 A	2,5
1	029 28	4 A	2,5 à 4 A	2,5
1	029 29	6,3 A	4 à 6,3 A	2,5
1	029 30	10 A	6 à 10 A	2,5
1	029 31	14 A	9 à 14 A	2,5
1	029 32	18 A	13 à 18 A	2,5
1	029 33	23 A	17 à 23 A	2,5
1	029 34	25 A	20 à 25 A	2,5

Contact auxiliaire défaut

Se fixe à gauche du disjoncteur moteur

Contact	Capacité	Nombre de modules de 17,5 mm
1 029 48	F 6 A - 230 V ~	0,5

Contact auxiliaire de signalisation

Se fixe à gauche du disjoncteur moteur (2 maxi)

Contact	Capacité	Nombre de modules de 17,5 mm
1 029 49	O + F 6 A - 230 V ~ (F) 2,5 A - 230 V ~ (O)	0,5

Déclencheur de sécurité à manque de tension

Se fixe à droite du disjoncteur moteur

- Fonctionnement du déclencheur :
- Déclenchement entre 0,7 et 0,35 x Un
  - Maintien entre 0,85 et 1,1 x Un

Tension de la bobine	Consommation	Nombre de modules de 17,5 mm
1 029 37	230 V ~	1,4 VA
1 029 38	400 V ~	1,4 VA

Accessoires

- 1 029 41 Boîtier IP 55 pour disjoncteur moteur avec un contact auxiliaire (réf. 029 49 ou 029 48) et/ou un déclencheur (réf. 029 37 ou 029 38)
- 1/3 044 43 Cadenas Ø 4 mm

disjoncteurs moteur

Conformes aux normes : NF C 63-120, NF C 63-650, NF C 79-130 et IEC 947-1, 947-2, 947-4-1

Contacts auxiliaires

Se fixent par enclipsage sur le côté gauche du disjoncteur  
Maximum 2 : soit 1 contact auxiliaire défaut (réf. 029 48) et un contact auxiliaire de signalisation (réf. 029 49), soit 2 contacts auxiliaires de signalisation (réf. 029 49)

Le contact auxiliaire défaut se monte toujours accolé au disjoncteur

Choix du disjoncteur en fonction du moteur

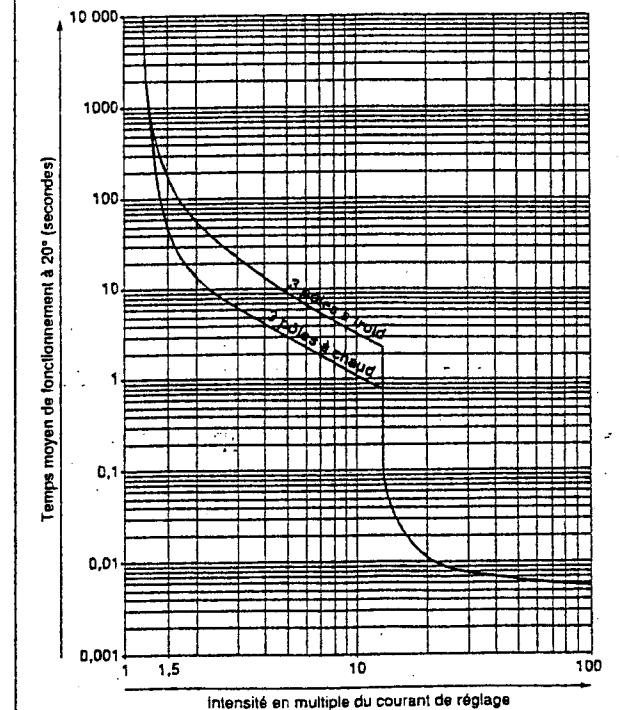
Réf.	In (A)	Puissance normalisée moteur en triphasé 230 V (kW)	Puissance normalisée moteur en triphasé 400 V (kW)
029 26	1,6	-	0,37
029 27	2,5	0,37	0,75
029 28	4	0,75	1,5
029 29	6,3	1,1	2,2
029 30	10	2,2	4
029 31	14	3	5,5
029 32	18	4	7,5
029 33	23	5,5	9
029 34	25	5,5	11

Utilisation : pour assurer la commande locale et la protection des moteurs électriques triphasés d'une puissance inférieure ou égale à 11 kW  
Cet appareil remplace l'association disjoncteur avec cartouche fusible aM

Déclassement du pouvoir de coupure de service Ics selon la tension

Calibre	Tension ~		
	230 V	400 V	690 V
0,16 à 1,6 A	illimité	illimité	illimité
2,5 à 10 A	illimité	illimité	2,25 kA
14 à 18 A	illimité	7,5 kA	2,25 kA
23 à 25 A	50 kA	6 kA	2,25 kA

Courbe de déclenchement magnéto-thermique



Cotes d'encombrement (p. 79)



**partie 3 DESSIN**

15 POINTS

**Situation**

Au cours de la mise en service on constate que la vanne électromagnétique n'est pas étanche, elle laisse passer du fluide alors quelle n'est plus sous tension, et dans ce cas le pressostat basse pression de régulation ne coupe plus le compresseur.

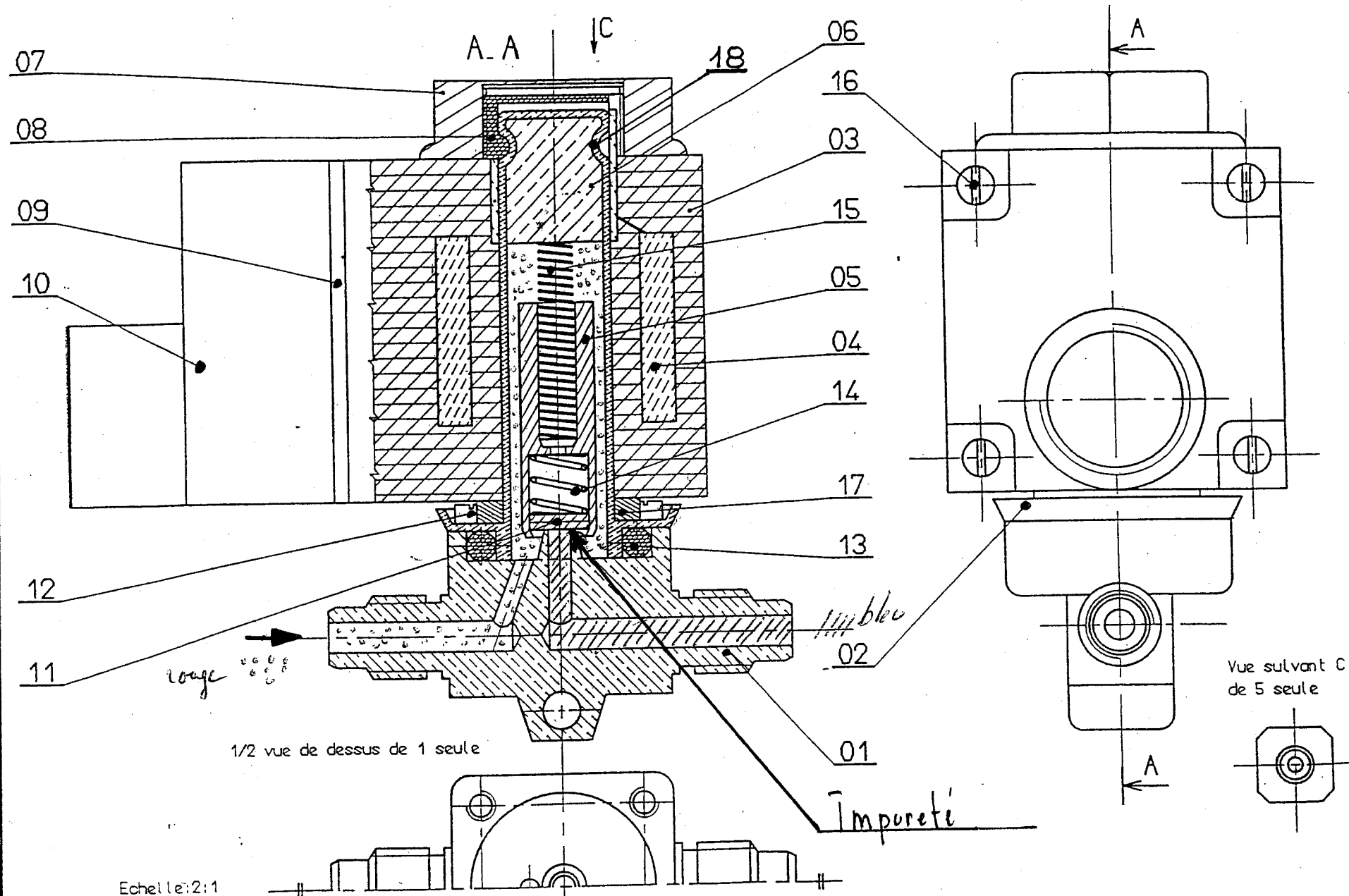
Cet incident nous amène à analyser le fonctionnement de la vanne et à démonter l'appareil pour remise en état.

Pour réaliser ce travail on vous donne :

- 1) La nomenclature des pièces
- 2) le dessin d'ensemble de la vanne électromagnétique.

**NOMENCLATURE DES PIÈCES**

18	1	Guide de l'induit	
17	1	Rondelle plate	C60
16	4	Vis CS M3-24	
15	1	Ressort	X30Cr13
14	1	Ressort de clapet	X30Cr13
13	1	Joint torique	EPM
12	4	Vis CS M4-6	
11	1	Clapet	Téflon
10	1	Boîte à bornes	PTFE
9	1	Joint plat	
8	1	Capuchon	PTFE
7	1	Bouton de verrouillage	PTFE
6	1	Electro-aimant	
5	1	Induit	C40
4	1	Bobine	
3	1	Boîtier de bobine	PTFE
2	1	Corps de l'induit	CuZn39Pb2
1	1	Corps de vanne	CuSn12Zn1P
Rep	Nb	Désignation	Matière

**DESSIN D'ENSEMBLE DE LA VANNE ELECTROMAGNETIQUE**

**Question 1 Analyse technique**

5 points

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

1) Préciser la famille des matériaux des pièces suivantes : Note ..... / 1

✕ Rep 01 Laiton.....✕ Rep 03 Matière plastique.....

2) Donner la fonction de la pièce repérée 13 : Note ..... / 1

Assurer l'étanchéité entre 2 et 18.....

3) Préciser comment est obtenu le passage du fluide quand l'électro-aimant est mis sous tension : Note ..... / 1,5

le champ magnétique soulève l'induit 05, ce qui libère.....le clapet 11 de son siège.....

4) Préciser comment est obtenue la fermeture de la vanne quand l'électro-aimant est mis hors tension : Note ..... / 1,5

Le point de l'induit et le ressort 015 pousse l'induit.....sur le siège de la vanne.....**Question 2 Etude de fonctionnement**

5 points

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

1) Colorier sur le dessin d'ensemble :

✕ en rouge la partie de la vanne contenant du liquide haute pression.

✕ en bleu la partie avec de la vapeur basse pression.

2) On suppose que l'anomalie de fonctionnement provient de la présence d'un copeau de cuivre qui s'est logé sur le siège de la vanne.

Repérer par une flèche verte sur le dessin la position de l'impureté dans le corps de la vanne.

**Question 3 Etude de démontage**

5 points

**Situation :**

Cet incident nous amène à démonter l'appareil pour vérifier l'état interne de la vanne.

Dans une première phase les pièces 7 ; 8 et l'ensemble 3 ; 4 ; 9 ; 10 ; 17 ont été retirés.

Pour réaliser ce travail on vous demande de :

Compléter le tableau de démontage ci-dessous pour accéder à l'intérieur de la vanne.

Note ..... / 5

N° d'ordre	Désignation de l'élément démonté	Repère
1	Vis de fixation	12
2	Guide de l'induit	18
3	Joint torique	13
4	L'ensemble induit	5, 14, 11
5	Ressort	15

Note. La réponse est exacte si le joint 13 est retiré avec le guide 18.