

**EPREUVE**  
**PARTIE :**

**EP1-A**

**CAP/BEP**

**Réalisation et technologie – Partie écrite**

**SPECIALITE :** Equipements Techniques Energie  
**DOMINANTE :** Froid et Climatisation

## **DOSSIER TECHNIQUE**

### **CONSIGNES PARTICULIERES :**

- Le dossier complet sera ramassé à l'issue de l'épreuve.
- La calculatrice est autorisée.

	<b>INVENTAIRE DES PIECES</b>	<b>FOLIO</b>
<b>DOSSIER TECHNIQUE</b>	Page de garde	DT 1 / 13
	Composition des appareils	DT 2 / 13
	Limites de fonctionnement - Coefficients eau glycolée	DT 3 / 13
	Sélection : exemple 2- 3 eau glycolée	DT 4 / 13
	Puissances frigorifiques	DT 5 / 13
	Résistance au passage de l'eau dans l'évaporateur	DT 6 / 13
	Caractéristiques techniques et électriques	DT 7 / 13
	Conseils de montage	DT 8 / 13
	Schéma frigorifique constructeur	DT 9 / 13
	Schéma électrique constructeur	DT 10 / 13
	Encombrement dimensions	DT 11 / 13
	Contacteurs commande moteurs	DT 12 / 13
Relais de protection thermique	DT 13 / 13	

<b>Groupement académique " Est "</b>	<b>Session 2002</b>	<b>TIRAGES</b>		
<b>C.A.P./B.E.P. EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE dominante froid et climatisation</b>	<b>Code examen:</b>			
	<b>Epreuve : EP1 - Réalisation et Technologie Partie A - écrite</b>	<b>Durée: 4 heures</b>	<b>Coef.: 5</b>	<b>Page: 1/13</b>

- Appareillage électrique et sécurité
- Fonctionnement été
- Alimentation électrique :  
380 / 415 V - 3 ph - 50 Hz + Terre
- Télécommande :  
220 V - 1 ph - 50 Hz

- *Electric and safety equipment*
- *Summer operation*
- *Electrical supply :*  
*380 / 415 V - 3 ph - 50 Hz + earth*
- *Control circuit*  
*220 V - 1 ph - 50 Hz*

## Composition des appareils

### ● **Compresseur**

- Hermétique à pistons
- Protection interne des enroulements moteur
- Résistance de carter

### ● **Condenseur**

- A refroidissement par air
- Batterie tubes cuivre, ailettes aluminium
- Ventilateurs hélicoïdes à accouplement direct
- Vitesse de rotation 850 tr / mn
- Moteurs étanches

### ● **Evaporateur**

- A circulation d'eau
- A plaques brasées
- Détente directe
- Isolation thermique

### ● **Platine électrique de commande et d'automatisme**

### ● **Accessoires standards**

- Filtre déshydrateur
- Thermostat antigel
- Thermostat commande froid

### ● **Appareils de régulation et de sécurité**

- Pressostat haute pression
- Pressostat basse pression
- Thermostat résistance électrique

### ● **Habillage**

- En tôle pré-peinte

## Options

- Tension d'alimentation : 220 V - 3 ph - 50 Hz + Terre (tension réglementée en FRANCE).
- Fonctionnement toutes saisons :  
Régulation de la pression de condensation par pressostats haute pression.
- Kit contrôleur de circulation d'eau
- Kit flexibles

## Composition of units

### ● **Compressor**

- *Hermetic reciprocating*
- *Integral protection of motor windings*
- *Crankcase heater*

### ● **Condenser**

- *Air cooled*
- *Coil with copper tubes, aluminium fins*
- *Direct drive propeller fans*
- *Rotation speed : 850 r.p.m.*
- *Sealed motors*

### ● **Evaporator**

- *Water circulation*
- *Brazed plates*
- *Direct expansion*
- *Thermal insulation*

### ● **Electrical control and switchgear panel**

### ● **Standard accessories**

- *Filter dryer*
- *Anti-frost thermostat*
- *Cooling control thermostat*

### ● **Control and safety equipment**

- *High pressure pressostat*
- *Low pressure pressostat*
- *Electrical heating element thermostat*

### ● **Casing**

- *Pre-painted sheet metal*

## Options

- *Electrical supply : 220 V - 3 ph - 50 Hz + Earth (standard French installation).*
- *Year round operation :  
Regulation of condensing pressure by high pressure pressostats.*
- *Flow switch*
- *Flexible connections kit*

## Limites de fonctionnement

### ● Condenseur

Température d'entrée d'air au condenseur :

- Mini °C - 15
- Maxi °C + 45

### ● Evaporateur

Les courbes ci-dessous représentent les écarts de température minimum et maximum admissible sur l'eau glacée ou glycolée, en fonction de la température de sortie.

## Operating limits

### ● Condenser

Inlet air temperature over the condenser :

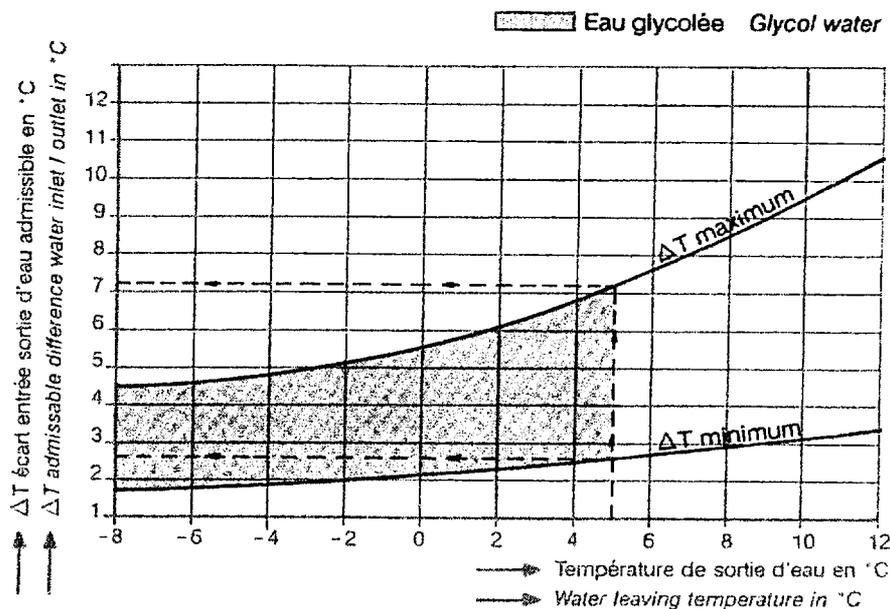
- Min. °C - 15
- Max. °C + 45

### ● Evaporator

The curves on the chart below represent the minimum and maximum admissible temperature differences for chilled or glycol mixed water as a function of the leaving temperature.

## Limites évaporateur

## Evaporator limits



Exemple :

Pour une température d'eau : + 5 °C

- ΔT minimum : 2,6 °C
- Régime d'eau : 7,6 / 5 °C
- ΔT maximum : 7,6 °C
- Régime d'eau : 12,6 / 5 °C

Pour des écarts de température non compris entre les deux courbes, nous consulter.

Example :

For a water temperature : + 5 °C

- ΔT minimum : 2.6 °C
- Water T° range : 7.6 / 5 °C
- ΔT maximum : 7.6 °C
- ΔT T° range : 12.6 / 5 °C

For temperature differences that do not appear between the two curves, consult us.

## Coefficients eau glycolée

- Concentration 30 % en poids de glycol.
- Point de congélation de la solution : - 17,5 °C.

## Water / glycol coefficients

- Concentration 30 % of glycol weight.
- Freezing point of the solution : - 17.5 °C.

CCEFFICIENTS DE CORRECTION CORRECTION COEFFICIENTS			REGIME POSITIF POSITIVE TEMPERATURE	REGIME NEGATIF NEGATIVE TEMPERATURE
EVAPORATEUR EVAPORATOR	Puissance frigorifique Cooling output	E1	0,98	Voir tableau sélection See selection table
	Débit d'eau glacée Chilled water flow	E2	1,05	1,1
	Résistance au passage de l'eau Water pressure drop	E3	1,15	1,3
	Régime moyen Average temp. range	°C	12 / 7	Voir tableau See table

## • Exemple 2 : eau glycolée à l'évaporateur

Régime positif - Fonction antigel

### • Données

- 1 CIATCOOLER série LS 65
- Température entrée eau glacée : 13 °C
- Température sortie eau glacée : 8 °C
- Température air extérieur : 35 °C
- Glycol : 30 %

### • Déterminer

- Puissance frigorifique
- Débit d'eau glycolée
- Résistance au passage de l'eau

### • Solution

Tableau DT 5 / 13

- Puissance frigorifique : 17,3 kW
- Coefficient de correction E1 : 0,98
- Puissance frigorifique corrigée :  
P.f. = 17,3 x 0,98 = 17 kW
- Débit d'eau glacée :

$$* D = \frac{17 \times 0,86}{5} = 2,92 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- Coefficient de correction E2 : 1,05
- Débit corrigé : 2,92 x 1,05 = 3,06 m<sup>3</sup> / h
- Résistance au passage de l'eau : ΔP = 5,4 mCE  
abaque DT 6 / 13
- Coefficient de correction E3 : 1,15
- Résistance au passage de l'eau corrigée :  
ΔP = 5,4 x 1,15 = 6,2 mCE

$$* Q = \frac{PF \times 0,86}{\Delta t}$$

**Q** : débit en m<sup>3</sup> / h

**PF** : Puissance frigorifique en KW

**0.86** : Coefficient de transformation

**Δt** : Ecart de température entre l'entrée et la sortie d'eau glacé

## • Exemple 3 : eau glycolée à l'évaporateur

Régime négatif

### • Données

- 1 CIATCOOLER série LS 35
- Température entrée eau glacée : - 3 °C
- Température sortie eau glacée : - 6 °C
- Température air extérieur : 30 °C
- Glycol : 30 %

### • Déterminer

- Puissance frigorifique
- Débit d'eau glycolée
- Résistance au passage de l'eau

### • Solution

Tableau DT 5 / 13

- Puissance frigorifique : 6,7 kW
- Débit d'eau glacée :

$$* D = \frac{6,7 \times 0,86}{3} = 1,92 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- Coefficient de correction E2 : 1,1
- Débit corrigé : 1,92 x 1,1 = 2,11 m<sup>3</sup> / h
- Résistance au passage de l'eau : ΔP = 4 mCE  
abaque DT 6 / 13
- Coefficient de correction E3 : 1,3
- Résistance au passage de l'eau corrigée :  
ΔP = 4 x 1,3 = 5,2 mCE

Puissances frigorifiques

Cooling capacities

CIATCOOLER série LS

CIATCOOLER series LS

Modèle Model LS	Température sortie d'eau à l'évaporateur en °C  Evaporator wa- ter leaving tem- perature in °C	Température d'entrée d'air au condenseur en °C Condenser air Inlet temperature in °C										
		25		30		35		40		45		
		Pf kW	Pa kW	Pf kW	Pa kW	Pf kW	Pa kW	Pf kW	Pa kW	Pf kW	Pa kW	
30	Eau glycolée Water / glycol	-8										
		-6										
		-4	6,2	2,4	5,8	2,5	5,3	2,6	4,8	2,6	4,4	2,7
		-2	6,6	2,5	6,2	2,6	5,7	2,7	5,9	2,8	4,9	2,9
		0	7,1	2,6	6,6	2,7	6,2	2,8	6,8	2,9	5,2	3,0
	Eau pure Fresh water	2	7,6	2,8	7,1	2,9	6,6	2,9	6,2	3,1	5,7	3,2
		5	8,5	3,0	8,1	3,1	7,6	3,2	7,1	3,3	6,6	3,5
		6	8,8	3,0	8,4	3,2	7,8	3,3	7,4	3,4	6,9	3,5
		7	9,1	3,1	8,6	3,2	8,1	3,4	7,6	3,5	7,2	3,6
		8	9,4	3,1	8,9	3,3	8,4	3,4	7,8	3,6	7,3	3,7
		9	9,7	3,2	9,2	3,4	8,6	3,5	8,0	3,6	7,6	3,8
		10	10,0	3,3	9,4	3,4	8,8	3,5	8,4	3,7	7,8	3,8
		11	10,4	3,3	9,7	3,5	9,2	3,6	8,6	3,8	8,0	3,9
		12	10,6	3,4	10,0	3,6	9,4	3,7	8,9	3,9	8,3	4,0
35	Eau glycolée Water / glycol	-8	6,5	2,4	6,1	2,6	5,7	2,7	5,3	2,9	4,8	3,0
		-6	7,2	2,6	6,7	2,7	6,2	2,8	5,8	3,0	5,3	3,1
		-4	7,7	2,7	7,3	2,8	6,8	3,0	6,4	3,1	5,9	3,3
		-2	8,5	2,8	8,0	3,0	7,5	3,1	7,0	3,3	6,4	3,4
		0	9,1	2,9	8,6	3,1	8,1	3,3	7,6	3,4	7,0	3,6
	Eau pure Fresh water	2	9,7	3,0	9,2	3,2	8,6	3,4	8,1	3,5	7,5	3,7
		5	11,3	3,2	10,8	3,4	10,2	3,6	9,5	3,8	8,9	4,0
		6	11,7	3,3	11,2	3,5	10,5	3,7	9,9	3,9	9,3	4,1
		7	12,1	3,3	11,6	3,5	10,9	3,7	10,3	3,9	9,6	4,1
		8	12,5	3,4	12,0	3,6	11,4	3,8	10,6	4,0	10,0	4,2
		9	13,0	3,4	12,4	3,6	11,8	3,8	11,1	4,1	10,4	4,3
		10	13,5	3,5	12,8	3,7	12,2	3,9	11,5	4,1	10,7	4,3
		11	13,8	3,6	13,2	3,8	12,5	4,0	11,8	4,2	11,1	4,4
		12	14,3	3,6	13,7	3,8	13,0	4,0	12,3	4,3	11,5	4,5

Pf. : Puissance frigorifique valable pour un ΔT suivant limites de fonctionnement 3/13  
 Pa. : Puissance absorbée compresseur(s) seul(s)  
 Eau glycolée : Zone d'utilisation eau glycolée (obligatoire).  
 Voir explication 3/13

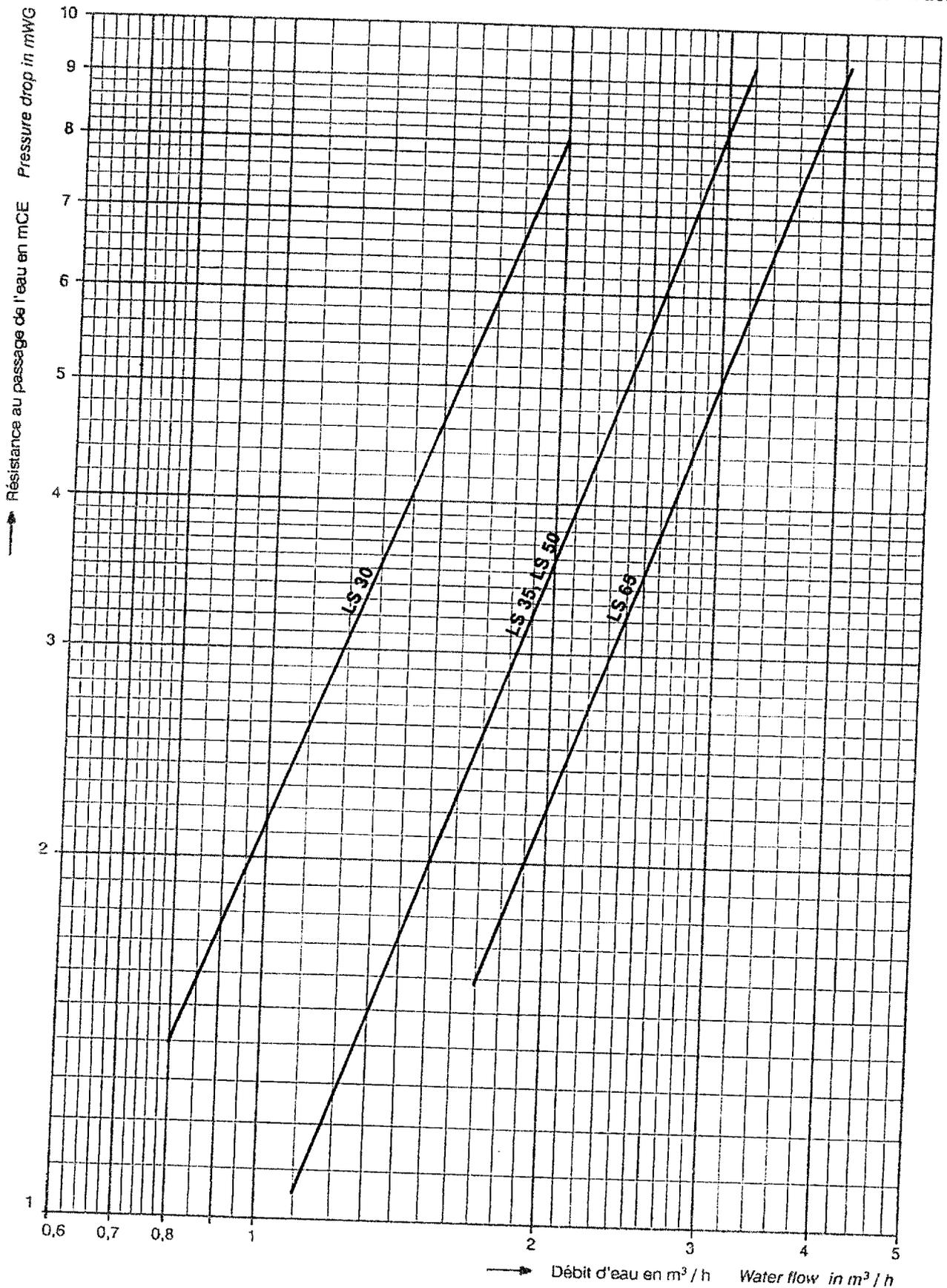
Pf. : Cooling output valid for a ΔT according to the operating limits 3/13  
 Pa. : Power absorbed by the compressor(s) only.  
 Water / glycol : Zone where use of glycol is obligatory.  
 See explanation 3/13

Résistance au passage de l'eau  
dans l'évaporateur  
CIATCOOLER série LS

Evaporator  
pressure drop  
CIATCOOLER series LS

• Eau pure

• Fresh water



Caractéristiques techniques  
CIATCOOLER série LS

Technical characteristics  
CIATCOOLER series LS

MODELE		MODEL	LS	30	35	50	65	
COMPRESSEUR COMPRESSOR	Nombre Number			1				
	Type			Hermétique Hermetic				
	Vitesse de rotation Rotation speed		tr / mn r.p.m.	2 900				
	Fluide frigorigène Refrigerant fluid			R 22				
CONDENSEUR CONDENSER	Type			Tubes cuivre, ailettes aluminium Copper tubing, aluminium fins				
	Type de ventilation Fan type			Hélicoïde, accouplement direct Direct drive, propeller				
	Nombre et diamètre Number and diameter		mm mm	2 / Ø 360	2 / Ø 450			
	Puissance unitaire moteur Individual motor power		kW	0,18	0,25			
	Débit d'air total Total air flow		m <sup>3</sup> / h	3 100	5 800			
EVAPORATEUR EVAPORATOR	Nombre Number			1				
	Type			A plaques brasées Brazed plates				
	Contenance en eau Water contents		l.					

Caractéristiques électriques  
CIATCOOLER série LS

Electrical characteristics  
CIATCOOLER series LS

MODELE		MODEL	LS	30	35	50	65	
Alimentation électrique Electrical supply	380 / 415 V - 3 ph - 50 Hz + Terre / Earth		Compresseur Compressor	I. maxi A	10	12	15	23
			Moteur condenseur (1) Condenser motor (1)	I. maxi A	0,76 (2x0,38)	1,2 (2 x 0,6)		
			Intensité totale maxi Maximum total current	A	10,76	13,2	16,2	24,2

(1) Moteur condenseur 220 / 240 V - 1 ph - 50 Hz

(1) Condenser motor 220 / 240 V - 1 ph - 50 Hz