

**Session 2021**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**

**TECHNICIEN EN INSTALLATION DES SYSTEMES  
ENERGETIQUES ET CLIMATIQUES**

ÉPREUVE E2 – EPREUVE D'ANALYSE ET DE PREPARATION

**Sous-épreuve E21**

**ANALYSE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE D'UNE INSTALLATION**

**DOSSIER TECHNIQUE**

*Ce dossier comporte 16 pages numérotées de page 1/16 à page 16/16*

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>2106-TIS T 1</b>	<b>Session 2021</b>	<b>Dossier Technique</b>
<b>E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION</b> <b>E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation</b>	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 1/16</b>



**IMT ATLANTIQUE - CAMPUS DE BREST**  
**SOUS STATION D01 ET RESEAUX**  
**Rénovation des panoplies de chauffage**

Le sujet concerne des panoplies de chauffage d'un campus universitaire :

**IMT ATLANTIQUE de BREST**

Votre entreprise vous demande de réaliser la rénovation de la sous-station du complexe IMT.

Le découplage hydraulique entre le primaire et le secondaire sera réalisé par un échangeur de chaleur.

La sous-station va distribuer la production de chaleur dans plusieurs réseaux :

- un réseau batteries eau chaude pour Centrale de Traitement D'air.
- deux réseaux radiateurs bâtiment D et bâtiment B.

Il sera demandé à votre entreprise d'installer un adoucisseur sur l'alimentation en eau de la chaufferie.

Dans le cadre du développement durable le réseau de chaleur sera alimenté par la future déchetterie de Brest.

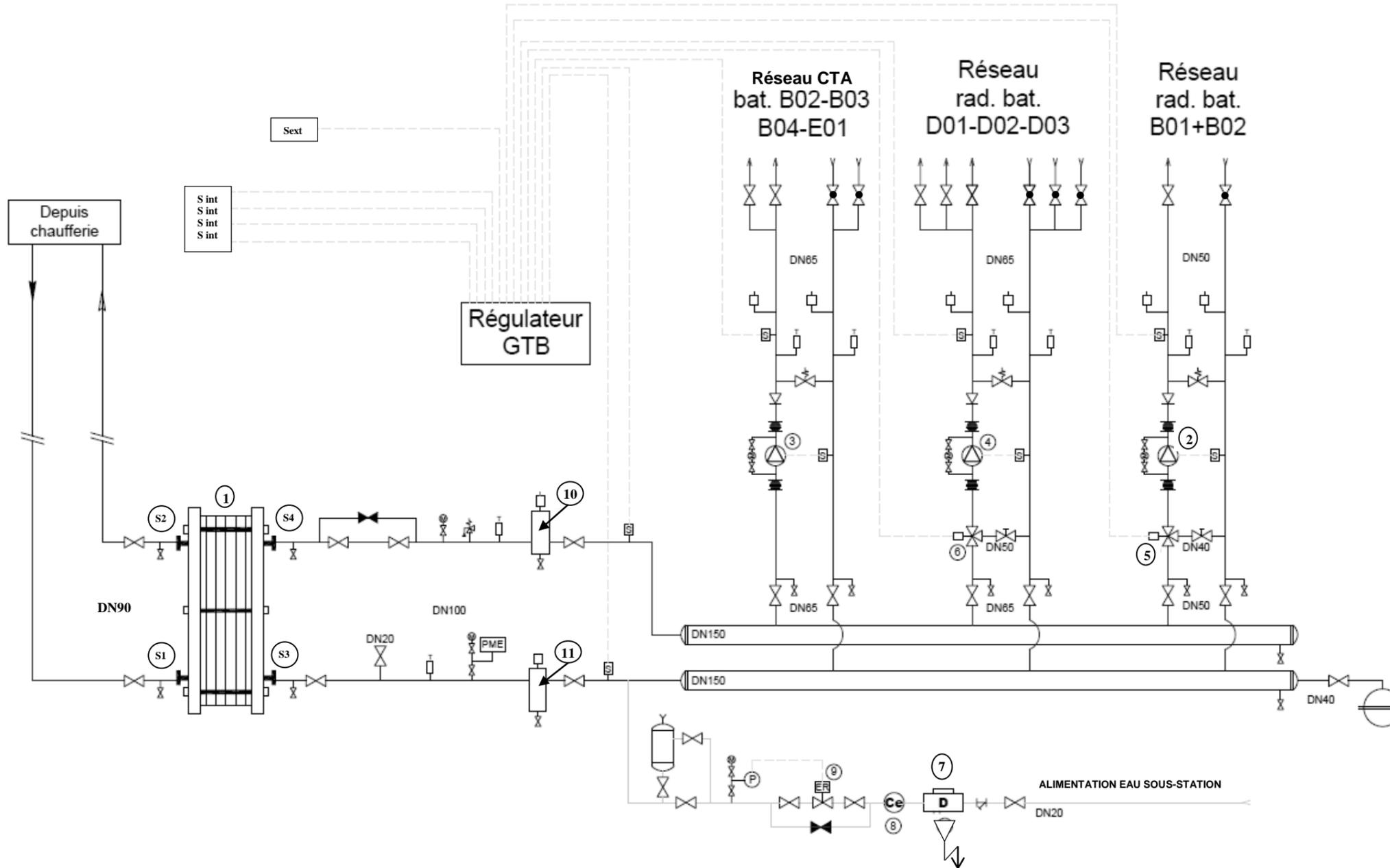
Il vous sera demandé de faire une étude des déperditions thermiques du réseau enterré afin de limiter les pertes de chaleur.

**COMPLEXE IMT**



<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>2106-TIS T 1</b>	<b>Session 2021</b>	<b>Dossier Technique</b>
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 2/16</b>

# SCHEMA DE PRINCIPE SOUS STATION



NOMENCLATURE	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	Compteur EF à impulsions ZENNER MTKI 10 CA 20
9	Electro-vanne remplissage
10	
11	
	Vanne d'isolement à boisseau sphérique
	Vanne de réglage hydraulique
	Robinet à soupape
	Vanne de décharge
	Purgeur d'air
	Thermomètre
	Manomètre
	Filtre à tamis
	Pot de traitement
	Pressostat
	Sonde
	Sonde extérieure
	Sonde intérieure
	Soupape de sécurité
	Manchon anti-vibratile
	Vase d'expansion
	Pressostat manque d'eau
	Clapet anti-retour
	Vanne de vidange

# ECHANGEUR DE CHALEUR SOUS STATION

## Extrait du CCTP :

### 3.4.3 Découplage hydraulique

Le découplage hydraulique entre le primaire et le secondaire sera réalisé par un échangeur de chaleur de marque ALFA LAVAL composé de plaques démontables  
 Référence : T8BFM y compris manteau isolant type calotherm.

## Description appareil :

Marque : ALFA LAVAL

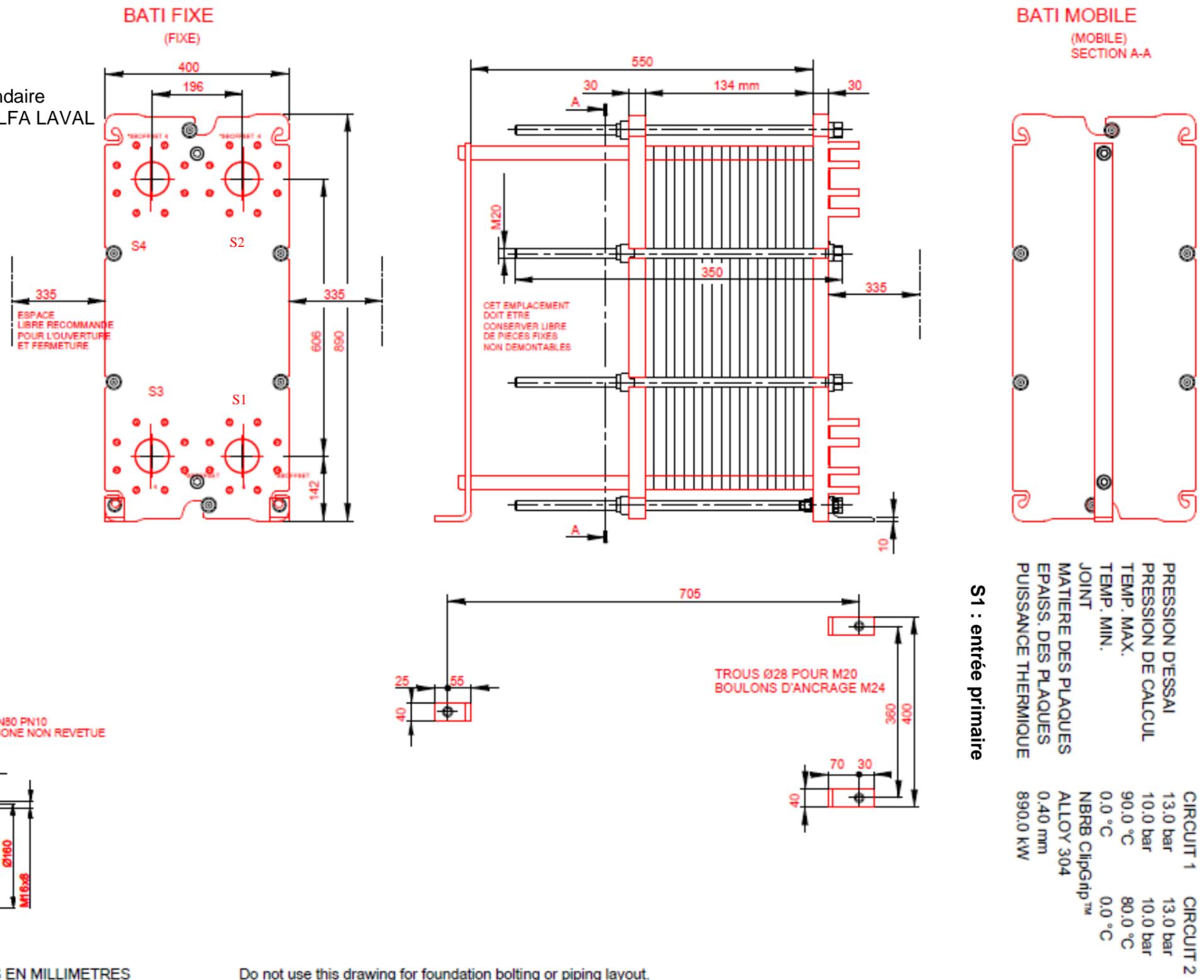
Référence : T8 BFM 50 plaques

Puissance : 890 kW

Primaire : 90/75 °C

Secondaire : 80/60 °C

Compris Jaquette isolation



<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	2106-TIS T 1	Session 2021	Dossier Technique
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/16

# APPAREIL DE TRAITEMENT DE L'EAU

**IMPORTANT : mise en aseptie (décret 89.3 article 30)**

**Avant toute utilisation procéder à la mise en aseptie des résines. Pour cela additionner à l'eau contenue dans le bac à sel, un volume d'eau de Javel concentrée à 45° chlorométrique (eau de Javel du commerce en berlingot) égal à environ à 2 ml (1 cuillère à café). Enclencher ensuite une régénération complète de l'adoucisseur.**

Permo  
**DATA 7**



Permo  
**DATA 7**  
BIO-SYSTEM

## MONTAGE, MISE EN ROUTE ET UTILISATION

### Très important

Avant tout raccordement, mise en eau et utilisation, lire attentivement la présente notice.  
Le non-respect de ses prescriptions entraîne la suppression de la garantie **PERMO**.

## SCHEMA DE RACCORDEMENT DU PERMO DATA 7

Cher client,

Vous avez fait confiance à PERMO et vous voilà possesseur d'un adoucisseur PERMO. Celui-ci est conforme à la directive 87/308/CEE.

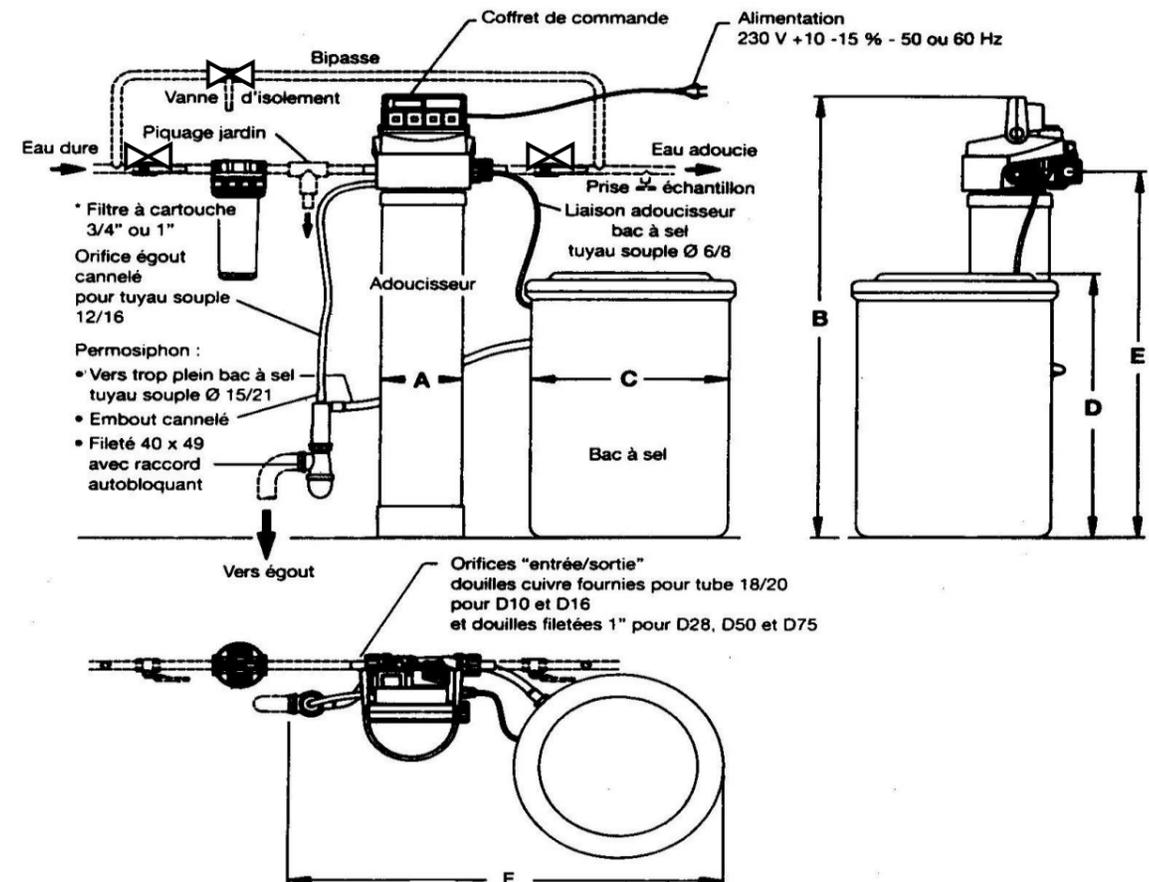
Nous avons tout fait pour qu'il vous donne satisfaction.

Son utilisation est simple : nous vous conseillons de lire attentivement ce livret avant sa mise en service.

Vous bénéficiez d'une garantie définie sur le bon joint. Elle n'est appliquée que si le « bon de garantie » nous est retourné.

Sachez également que notre Service Après-Vente est à votre disposition.

	DS10 D10	DS16 D16	DS28 D28	DS50 D50	DS75 D75
A Ø corps adoucisseur	185	185	210	260	335
B hauteur corps adoucisseur	860	1140	1380	1630	1640
C Ø bac à sel	480	480	535	535	720
D hauteur bac à sel	680	680	775	775	800
E Hauteur entre axe	665	943	1185	1430	1442
F encombrement	700	700	800	900	1200



<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	2106-TIS T 1	Session 2021	Dossier Technique
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 5/16

---

## 1- COLISAGE

---

L'adoucisseur et ses accessoires sont livrés dans un carton sanglé. Après déballage vous trouvez

- La notice de montage et d'entretien
- Le bac à sel avec son couvercle
- Dans deux ou trois pochettes plastiques, les différents flexibles, accessoires de raccordement et le Permosiphon
- L'adoucisseur
- Le filtre à cartouche et sa cartouche filtrante sous pochette plastique.

---

## 2- INSTALLATION - ELECTRICITE

---

Placer l'adoucisseur et le filtre à proximité des canalisations, sur lesquelles il doit être raccordé (alimentation et égout).

Vérifier la pression du réseau ; l'appareil fonctionne à une pression comprise entre 1,5 bars en dynamique et 7 bars en statique (installer un détendeur en amont si la pression est supérieure à 4 bars).

Prévoir une alimentation (eau non adoucie) pour l'arrosage du jardin, la voiture et éventuellement l'évier (voir schéma précédent)

Une prise de courant (mono 230V +10 – 15% ; 50/60Hz) est à prévoir à moins d'un mètre de l'adoucisseur, pour l'alimentation du coffret de commande, sous tension permanente. Un raccordement à la terre n'est pas nécessaire, l'appareil étant du type double isolation. La consommation maximum étant de 40 Watts.

**Important : pour des raisons de sécurité, le câble d'alimentation électrique de l'adoucisseur ne peut pas être remplacé. S'il est endommagé, le transformateur complet doit être mis au rebut et remplacé par le sous ensemble transformateur, référence 12023, disponible dans votre agence ou chez votre revendeur.**

Choisir un local sec, à l'abri du gel, dont la température ne risque pas de dépasser 40°C. Le sol doit être plan et résister aux charges indiquées ci-dessous :

<b>Permo data 7 bio-system</b>	DS10	DS16	DS28	DS50	DS75
<b>Permo data 7</b>	D10	D16	D28	D50	D75
<b>Kg</b>	120	130	150	300	350

### 3- RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

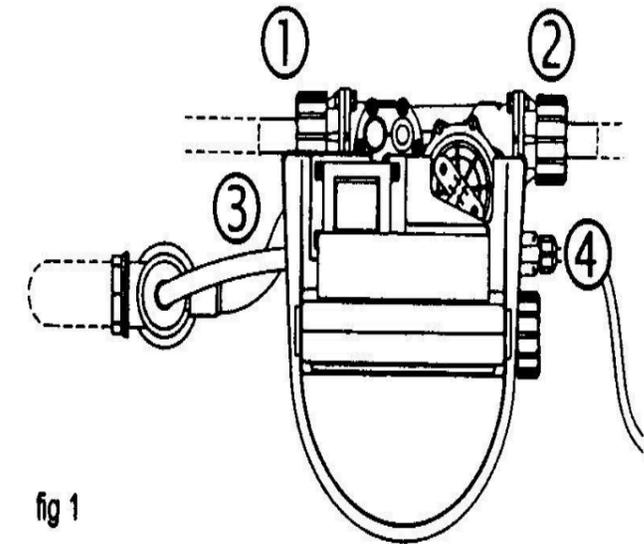
#### a) Filtre à cartouche (raccords taraudés 3/4" ou 1" suivant modèles)

Il doit être placé en amont de l'adoucisseur (voir schéma page précédente). Respecter le sens de circulation de l'eau (voir flèche sur la tête), consulter la notice. Placer la cartouche filtrante sans oublier de mettre le joint en partie haute.

#### b) Adoucisseur

Quatre orifices sont à raccorder sur la tête de l'adoucisseur (figure n°1) :

1. *Entrée eau de ville filtrée* : embout de cuivre à souder Ø 3/4" ou embout fileté Ø1", situé à l'arrière gauche.
2. *Sortie eau adoucie* : embout de cuivre à souder Ø 3/4" ou embout fileté Ø1", situé à l'arrière droit.
3. *Evacuation des eaux de régénération* : embout plastique cannelé coudé de Ø 16 mm (à gauche).
4. *Liaison avec le régulateur de saumure (dans le bac à sel)* : embout avec écrou à ailettes (à droite).

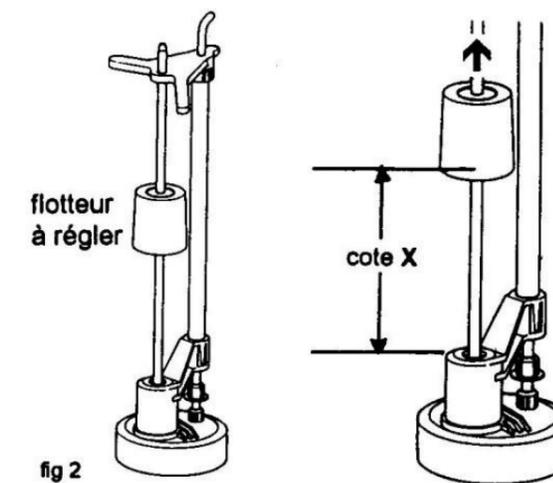


#### c) Bac à sel

Il doit être placé à côté de l'adoucisseur.

- Avec le tuyau gris souple Ø 6/8 mm, relier l'adoucisseur au régulateur de saumure (fig n°2). Glisser les écrous sur le tuyau gris, bien enfoncer sur les embouts, puis serrer les écrous à la main sans outil. Nota : vérifier que les extrémités sont coupées bien droite.
  - Régler le flotteur du régulateur de saumure (fig n°2) suivant le tableau ci-contre en prenant soin de tirer la tige du flotteur vers le haut.
- A la mise en service, mettre un sac de 25 kg de sel en pastille et vérifier que le couvercle de la cheminée est en place. Ajouter de 10 à 30 litres (suivant les modèles) d'eau pour la préparation de la saumure. 30 minutes au minimum sont nécessaires pour la bonne dilution du sel, donc pour avoir une saumure efficace.

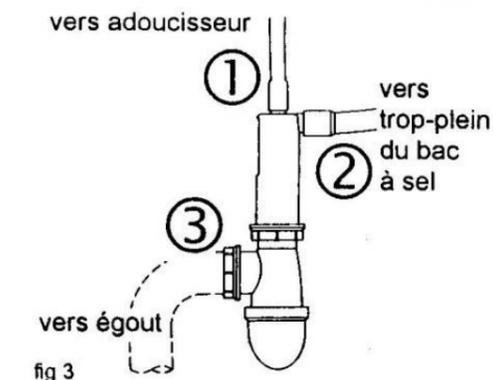
<b>Permo data 7 bio-system</b>		DS10	DS16	DS28	DS50	DS75
<b>Permo data 7</b>		D10	D16	D28	D50	D75
Côte X En « mm »	<b>Régime économique</b>	40	70	100	100	Non prévu
	<b>Régime standard</b>	60	100	135	160	140



#### d) Raccordement à l'égout

**Important** : il doit se faire avec une rupture de charge réglementaire entre le tuyau souple d'évacuation des eaux de régénération et la canalisation d'égout, pour éviter tout risque de pollution du circuit « eau potable » par le réseau égout. Pour cela, utiliser le Permosiphon livré avec l'appareil (fig n°3) et

- Raccorder le tuyau transparent Ø 12/16 (longueur fourni 1,5m) sur l'orifice cannelé supérieur (1), pour l'évacuation des eaux de régénération et fixer les colliers « serflex » aux deux extrémités.  
Important : ce tuyau souple ne doit pas dépasser 4 mètres de long et doit être sans cassure.  
Si l'égout est à plus de 4 mètres, prévoir un tuyau rigide en PVC de Ø 40 mm entre l'égout et le Permosiphon.  
Prévoir une pente d'au moins 2% pour l'écoulement gravitaire.
- Sur l'orifice latéral (2), raccorder le tuyau en caoutchouc blanc au trop plein du bac à sel.
- Sur le raccord autobloquant (3), de Ø 40 mm, fixer un tuyau PVC jusqu'à l'égout.



Nota : le Permosiphon peut être placé en surélévation (jusqu'à 4 mètres au-dessus du sol). Dans ce cas, la pression minimale d'alimentation doit être supérieure à 2,5 bars. Prévoir l'évacuation du trop-plein du bac à sel par tous moyens appropriés.

<b>PERMO DATA 7 BIO-SYSTEM</b>						
<b>Caractéristiques</b>		DS10	DS16	DS28	DS50	DS75
<b>Volume de résine (litres)</b>		10	16	28	50	75
<b>Capacité D'échange en °F.m³</b>	<b>Standard</b>	60	96	140	250	375
	<b>économique</b>	40	64	112	200	
<b>Poids de sel par régénération en kg</b>	<b>Standard</b>	1,8	2,9	3,5	6,25	9,4
	<b>économique</b>	1	1,6	2,6	4,5	
<b>Autonomie bac à sel (nb régénérations)</b>	<b>Standard</b>	50	26	43	25	22
	<b>économique</b>	100	56	58	34	
<b>Premier chargement de sel (kg)</b>		75	75	150	150	200
<b>Poids expédition (kg)</b>		27	34	52	79	110
<b>Emballage dimensions (cm)</b>		46x46x96	46x46x125	49x49x163	49x49x180	46x46x164 75x75x85
<b>Emballage volume (m³)</b>		0,20	0,26	0,39	0,44	0,84

<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>2106-TIS T 1</b>	<b>Session 2021</b>	<b>Dossier Technique</b>
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 8/16</b>

## EXTRAIT DU CCTP (Cahier des Clauses techniques Particulières)

### CARACTERISTIQUES DU LOCAL CONDITIONNE :

- ☞ Conditions de confort à maintenir dans la salle :  $\theta = 23^{\circ}\text{C}$  et  $\varphi = 50\%$
- ☞ Débit d'air recyclé :  $3000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- ☞ Débit d'air neuf exigé :  $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- ☞ Température de soufflage :  $31^{\circ}\text{C}$
- ☞ Conditions climatiques de base :
  - Eté :  $\theta = 30^{\circ}\text{C}$  et  $\varphi = 65\%$
  - Hiver :  $\theta = 5^{\circ}\text{C}$  et  $\varphi = 80\%$

### CARACTERISTIQUES DE LA CTA INSTALLEE :

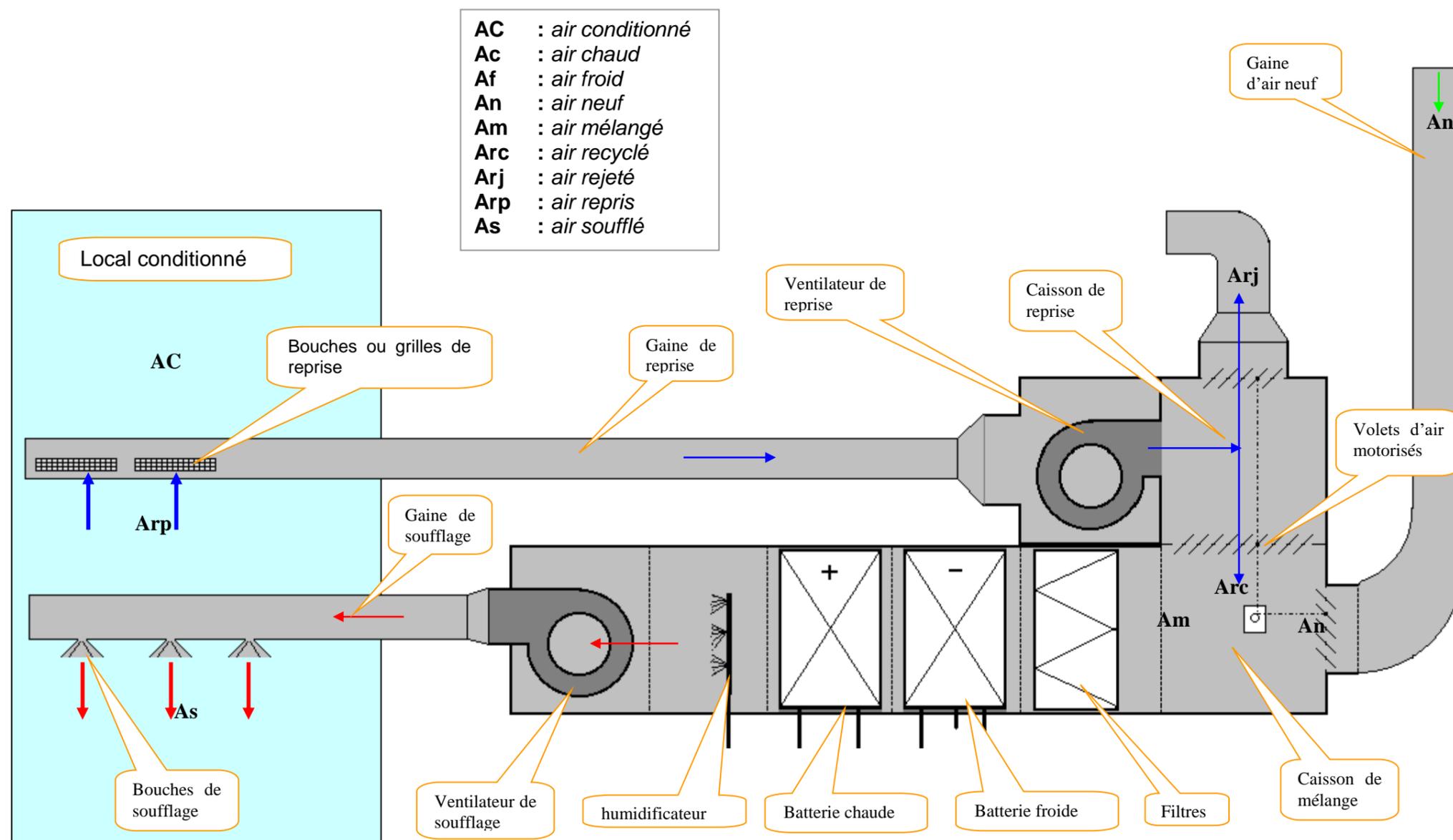
#### CARRIER 39AH TN

- Batterie froide :
  - ☞ Puissance : 30 kW
  - ☞ Régime : 7 / 12 °C
  - ☞ Nombre de rangs : 6
  - ☞ Ecartement des ailettes : 1,8 mm
  - ☞ Vitesse de passage de l'air :  $3,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
  
- Batterie chaude :
  - ☞ Puissance : 17 kW
  - ☞ Régime : 80 / 60 °C
  - ☞ Nombre de rangs : 5
  - ☞ Ecartement des ailettes : 1,8 mm
  - ☞ Vitesse de passage de l'air :  $3,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
  
- Humidificateur à vapeur : CAREL SD333  
Puissance instantanée max. eau l/mn 20



<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	2106-TIS T 1	Session 2021	Dossier Technique
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 9/16

# ELEMENTS DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR



## CIRCULATEUR GRUNFOSMAGNA3 40-100 F



Le MAGNA3 est un circulateur simple.

### Caractéristiques

- AUTOADAPT.
- FLOWADAPT : FlowAdapt est une combinaison des fonctions AUTOADAPT et FLOWLIMIT. Le MAGNA 3 surveille en permanence le débit pour s'assurer qu'il n'y ait aucun dépassement (débitmaxi).
- Mode Pression proportionnelle.
- Mode Pression constante.
- Mode Température constante.
- Mode Courbe constante.
- Mode Courbe Max. ou Min.
- Mode Régime réduit de nuit.
- Aucune protection moteur n'est nécessaire.
- Isolation parfaite : des coquilles d'isolation thermique sont livrées en standard sur les pompes simples pour les applications chauffage.
- Le Magna 3 est conçu pour pomper des liquides dont la température peut atteindre -10°C. Par ailleurs, la température du liquide pompé (-10°C à +110°C) est indépendante de la température ambiante (0°C à +40°C).

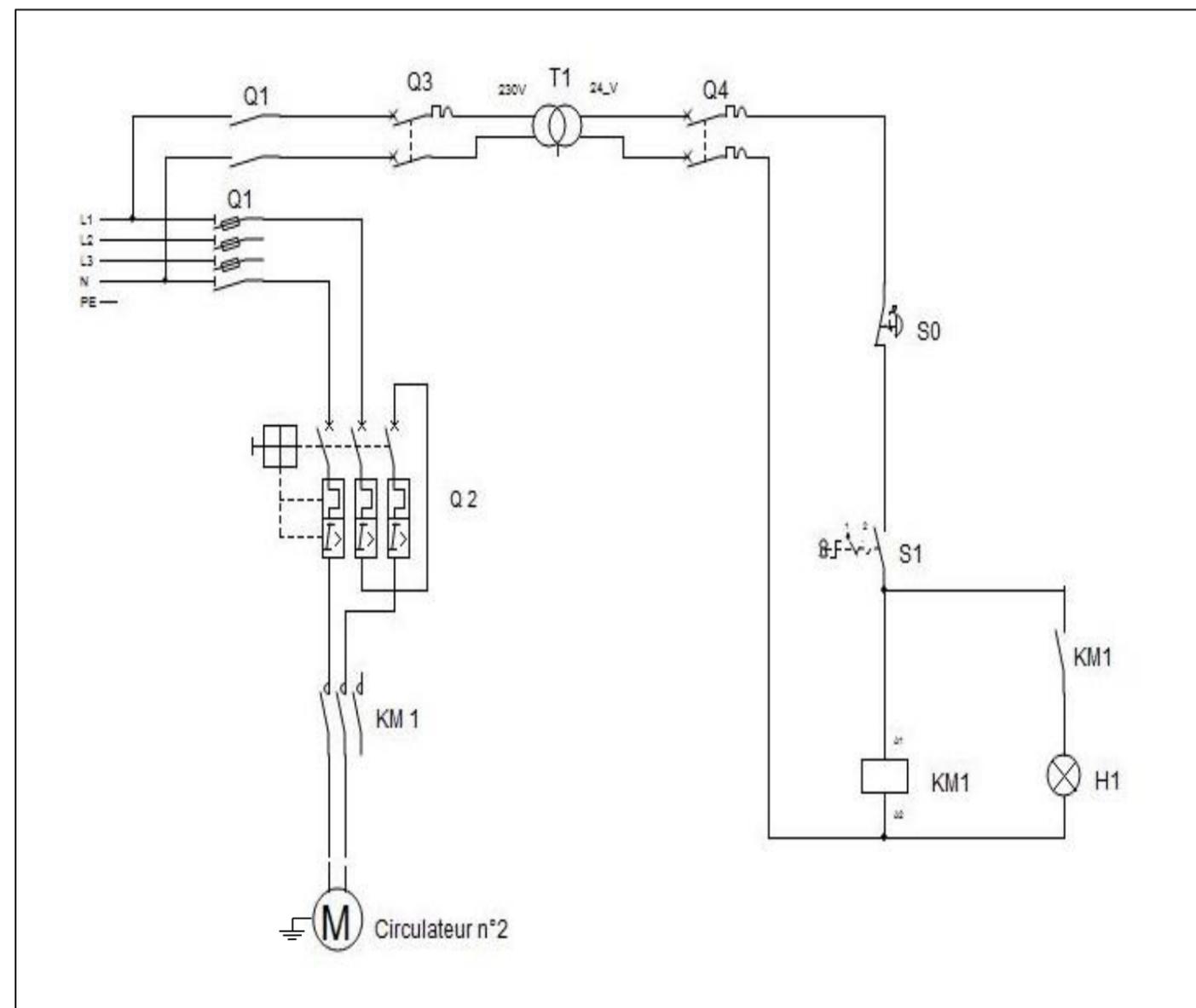
### Données électriques:

Puissance élec. -P1: 18 .. 359 W  
 Fréquence d'alimentation: 50 Hz  
 Tension nominale: 1 x 230 V  
 Intensité maximum consommée: 0.2 .. 1.66 A  
 Indice de protection (IEC 34-5): X4D  
 Classe d'isolement (IEC 85): F

### Autres:

Energie (EEI): 0.18  
 Poids net: 16.4 kg  
 Poids brut: 18.1 kg  
 Volume d'expédition: 0.04 m<sup>3</sup>  
 Danish VVS No.: 380952410  
 Swedish RSK No.: 5732488  
 Finnish: LVI NO 4615147  
 Norwegian NRF no.: 9042661  
 Country of origin: DE  
 Custom tariffno: 84137030

## SCHEMA ELECTRIQUE DE COMMANDE ET PUISSANCE du circulateur n°2



<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>2106-TIS T 1</b>	<b>Session 2021</b>	<b>Dossier Technique</b>
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 11/16</b>

# EXTRAIT D'UN CATALOGUE POUR LES COMPOSANTS ELECTRIQUES

Constituants de protection  
Interrupteurs, sectionneurs  
et porte-fusibles

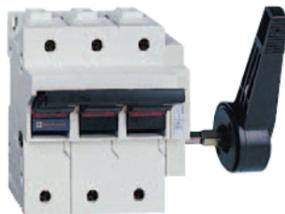
## Sectionneurs à fusibles LS1 et GK1 Protection des moteurs



LS1 D323



LS1 D32



GK1 FK



LS1 D32 + LA8 D324

### Blocs nus tripolaires

calibre	taille des cartouches fusibles	nombre de contacts de pré coupure (1)	dispositif contre la marche en monophasé (2)	réf. (3)
<b>raccordement par bornes à ressort</b>				
25 A	10 x 38	-	sans	LS1 D323
<b>raccordement par vis-étriers ou connecteur</b>				
32 A	10 x 38	-	sans	LS1 D32
50 A	14 x 51	1	sans	GK1 EK
			avec	GK1 EV
		2	sans	GK1 ES
			avec	GK1 EW
125 A	22 x 58	1	sans	GK1 FK
			avec	GK1 FV
		2	sans	GK1 FS
			avec	GK1 FW

### Blocs nus tétrapolaires

calibre	taille des cartouches fusibles	nombre de contacts de pré coupure (1)	dispositif contre la marche en monophasé (2)	réf. (3)
<b>raccordement par vis-étriers ou connecteur</b>				
32 A	10 x 38	-	sans	LS1 D32 + LA8 D324 (4)
50 A	14 x 51	1	sans	GK1 EM
			avec	GK1 EY
		2	sans	GK1 ET
			avec	GK1 EX
125 A	22 x 58	1	sans	GK1 FM
			avec	GK1 FY
		2	sans	GK1 FT
			avec	GK1 FX

(1) Avec 1 ou 2 contacts de pré coupure à insérer dans le circuit de commande du contacteur.  
(2) Les sectionneurs avec dispositif contre la marche en monophasé sont à équiper de cartouches fusibles à percuteur.  
(3) LS1 D : montage par encliquetage sur un profilé  $\perp$  largeur 35 mm ou par vis.  
GK1 : montage par encliquetage sur un profilé  $\perp$  largeur 35 mm ou sur platine Telequick.  
(4) Se monte à gauche ou à droite du bloc nu.

### Caractéristiques

Conformité aux normes :  
■ NF EN 60947-3  
■ IEC 60947-3.

### Cartouches fusibles ▶23031◀

■ Type aM pour la protection des appareils à fortes pointes d'intensité.  
■ Type gG pour la protection des circuits sans pointe de courant importante.

cartouches types de fusible	tension assignée maximale V	type aM				type gG				
		calibre	quantité indivisible	réf. unitaire ss percuteur	avec perc.	calibre	quantité indivisible	réf. unitaire ss percuteur	avec perc.	
cylindriques DF2 ●●●●	8,5 x 31,5	~ 400	1	10	DF2 BA0100	-	1	10	DF2 BN0100	-
			2	10	DF2 BA0200	-	2	10	DF2 BN0200	-
			4	10	DF2 BA0400	-	4	10	DF2 BN0400	-
			6	10	DF2 BA0600	-	6	10	DF2 BN0600	-
			8	10	DF2 BA0800	-	8	10	DF2 BN0800	-
			10	10	DF2 BA1000	-	10	10	DF2 BN1000	-
							12	10	DF2 BN1200	-
							16	10	DF2 BN1600	-
							20	10	DF2 BN2000	-
							2	10	DF2 CN02	-
DF3 ●●●●	10 x 38	~ 500	0,16	10	DF2 CA001	-	2	10	DF2 CN02	-
			0,25	10	DF2-CA002	-	4	10	DF2 CN04	-
			0,50	10	DF2 CA005	-	6	10	DF2 CN06	-
			1	10	DF2 CA01	-	8	10	DF2 CN08	-
			2	10	DF2 CA02	-	10	10	DF2 CN10	-
			4	10	DF2 CA04	-	12	10	DF2 CN12	-
			6	10	DF2 CA06	-	16	10	DF2 CN16	-
			8	10	DF2 CA08	-	20	10	DF2 CN20	-
							10	10	DF2 CA10	-
							12	10	DF2 CA12	-
			12	10	DF2 CA12	-				
			16	10	DF2 CA16	-				
			20	10	DF2 CA20	-	25	10	DF2 CN25	-
			25	10	DF2 CA25	-	32	10	DF2 CN32	-
			32	10	DF2 CA32	-				
			0,25	10	DF2 EA002	-				
			0,50	10	DF2 EA005	-				
			1	10	DF2 EA01	-	4	10	DF2 EN04	DF3 EN04
			2	10	DF2 EA02	DF3 EA02	6	10	DF2 EN06	DF3 EN06
			4	10	DF2 EA04	DF3 EA04	10	10	DF2 EN10	DF3 EN10
6	10	DF2 EA06	DF3 EA06	16	10	DF2 EN16	DF3 EN16			
8	10	DF2 EA08	DF3 EA08	20	10	DF2 EN20	DF3 EN20			
10	10	DF2 EA10	DF3 EA10	25	10	DF2 EN25	DF3 EN25			
12	10	DF2 EA12	DF3 EA12	32	10	DF2 EN32	DF3 EN32			
16	10	DF2 EA16	DF3 EA16	40	10	DF2 EN40	DF3 EN40			
20	10	DF2 EA20	DF3 EA20	50	10	DF2 EN50	-			
25	10	DF2 EA25	DF3 EA25							
32	10	DF2 EA32	DF3 EA32							
40	10	DF2 EA40	DF3 EA40							
50	10	DF2 EA50	DF3 EA50							
	22 x 58	~ 400 ~ 690	4	10	DF2 FA04	DF3 FA04	10	10	DF2 FN10	DF3 FN10
			6	10	DF2 FA06	DF3 FA06	20	10	DF2 FN20	DF3 FN20
			8	10	DF2 FA08	DF3 FA08	25	10	DF2 FN25	DF3 FN25
			10	10	DF2 FA10	DF3 FA10	32	10	DF2 FN32	DF3 FN32
			16	10	DF2 FA16	DF3 FA16	40	10	DF2 FN40	DF3 FN40
			20	10	DF2 FA20	DF3 FA20	50	10	DF2 FN50	DF3 FN50
			25	10	DF2 FA25	DF3 FA25				
			32	10	DF2 FA32	DF3 FA32				
			40	10	DF2 FA40	DF3 FA40				
			50	10	DF2 FA50	DF3 FA50				
à couteaux DF2 ●●●●	taille 00	~ 400 ~ 500	63	10	DF2 FA63	DF3 FA63	63	10	DF2 FN63	DF3 FN63
			80	10	DF2 FA80	DF3 FA80	80	10	DF2 FN80	DF3 FN80
			100	10	DF2 FA100	DF3 FA100	100	10	DF2 FN100	DF3 FN100
			125	10	DF2 FA125	DF3 FA125				
			16	3	DF2 FGA16	-	10	10	DF2 FGN10	-
			20	3	DF2 FGA20	-	16	10	DF2 FGN16	-
			25	3	DF2 FGA25	-	20	10	DF2 FGN20	-
			32	3	DF2 FGA32	-	25	10	DF2 FGN25	-
			40	3	DF2 FGA40	-	32	10	DF2 FGN32	-
			50	3	DF2 FGA50	-	40	10	DF2 FGN40	-
63	3	DF2 FGA63	-	50	10	DF2 FGN50	-			
80	3	DF2 FGA80	-	63	10	DF2 FGN63	-			
100	3	DF2 FGA100	-	80	10	DF2 FGN80	-			
				100	10	DF2 FGN100	-			
				125	10	DF2 FGN125	-			
				160	10	DF2 FGN160	-			
DF4 ●●●●	taille 0	~ 400 ~ 500	125	3	DF2 FGA125	-				
			50	3	DF2 GA1051	-	50	3	DF2 GN1051	-
			63	3	DF2 GA1061	-	63	3	DF2 GN1061	-
			80	3	DF2 GA1081	-	80	3	DF2 GN1081	-
			100	3	DF2 GA1101	-	100	3	DF2 GN1101	-
			125	3	DF2 GA1121	DF4 GA1121	125	3	DF2 GN1121	DF4 GN1121
			160	3	DF2 GA1161	DF4 GA1161	160	3	DF2 GN1161	DF4 GN1161
			200	3	DF2 GA1201	DF4 GA1201				
			160	3	DF2 HA1161	-	160	3	DF2 HN1161	-
			200	3	DF2 HA1201	DF4 HA1201	200	3	DF2 HN1201	DF4 HN1201
250	3	DF2 HA1251	DF4 HA1251	250	3	DF2 HN1251	DF4 HN1251			
315	3	DF2 HA1311	DF4 HA1311							
250	3	DF2 JA1251	-	250	3	DF2 JN1251	-			
315	3	DF2 JA1311	DF4 JA1311	315	3	DF2 JN1311	DF4 JN1311			
400	3	DF2 JA1401	DF4 JA1401	400	3	DF2 JN1401	DF4 JN1401			
500	3	DF2 JA1501	DF4 JA1501							
400	3	DF2 KA1401	-	500	3	DF2 KN1501	DF4 KN1501			
500	3	DF2 KA1501	DF4 KA1501	630	3	DF2 KN1631	DF4 KN1631			
630	3	DF2 KA1631	DF4 KA1631							
630	1	DF2 LA1631	DF4 LA1631	800	1	DF2 LN1801	DF4 LN1801			
800	1	DF2 LA1801	DF4 LA1801	1000	1	DF2 LN1101	DF4 LN1101			
1000	1	DF2 LA1101	DF4 LA1101	1250	1	DF2 LN1251	DF4 LN1251			
1250	1	DF2 LA1251	DF4 LA1251							

Chorus  
N° Indigo 0 825 012 999

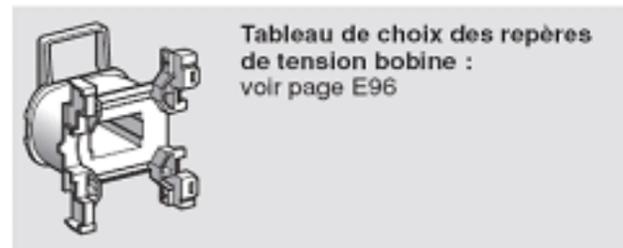
Telecatalogue - Automatismes & Contrôle 2006

Telemecanique

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>2106-TIS T 1</b>	<b>Session 2021</b>	<b>Dossier Technique</b>
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 12/16</b>

## Contacteurs et contacteurs-inverseurs modèle k

### Catégorie d'emploi AC-3



#### Présentation ▶24401◀

- **Contacteurs** : fixation sur profilé  $\hookrightarrow$  largeur 35 mm ou par vis  $\varnothing$  4. Vis maintenues desserrées.
- **Contacteurs-inverseurs** : condamnation mécanique incorporée. Il est indispensable de raccorder les contacts de la condamnation électrique. Raccordement du circuit de puissance réalisé d'origine sur les appareils avec vis-étriers. Fixation du profilé  $\hookrightarrow$  largeur 35 mm ou par vis  $\varnothing$  4. Vis maintenues desserrées.

#### Caractéristiques ▶24401◀

conformité aux normes	IEC 60947, NF C 63-110, VDE 0660, BS 5424
certifications des produits	UL, CSA
LC et LP K06 à K12	



LC1 K0910



LC2 K0910



LC1 K09103



LC2 K09105



LC1 K09107



LC1 K09105

#### Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3		courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à	contacts auxiliaires instantanés	réf. de base à compléter par le repère de la tension (1) (2)	
220/230 V	380/415 V			440/500 V	660/690 V
kW	kW	kW	A		
<b>raccordement par vis-étriers</b>					
1,5	2,2	3	6	1 -	LC1 K0610
				- 1	LC1 K0601
2,2	4	4	9	1 -	LC1 K0910
				- 1	LC1 K0901
3	5,5	4 (> 440)	12	1 -	LC1 K1210
		5,5 (440)		- 1	LC1 K1201
4	7,5	4 (> 440)	16	1 -	LC1 K1610
		5,5 (440)		- 1	LC1 K1601

**raccordement par bornes à ressort** : pour les calibres 6 à 12 A uniquement, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 3 devant le repère de la tension.  
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06103

**raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8** : pour les calibres 6 à 16 A, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 7 devant le repère de la tension.  
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06107

**raccordement par picots pour circuit imprimé** : pour les calibres 6 à 16 A, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 5 devant le repère de la tension.  
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06105

#### Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires silencieux

Utilisation recommandée dans les zones sensibles au bruit, réseaux perturbés, etc. Bobine avec redresseur incorporé, antiparasitée d'origine.

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3		courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à	contacts auxiliaires instantanés	réf. de base à compléter par le repère de la tension (1) (2)	
220/230 V	380/415 V			440/500 V	660/690 V
kW	kW	kW	A		
<b>raccordement par vis-étriers</b>					
1,5	2,2	3	6	1 -	LC7 K0610
				- 1	LC7 K0601
2,2	4	4	9	1 -	LC7 K0910
				- 1	LC7 K0901
3	5,5	4 (> 440)	12	1 -	LC7 K1210
		5,5 (440)		- 1	LC7 K1201

**raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8, raccordement par picots pour circuit imprimé** : voir contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

#### Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires à courant continu

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3		courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à	contacts auxiliaires instantanés	réf. de base à compléter par le repère de la tension (1) (2)	
220/230 V	380/415 V			440/500 V	660/690 V
kW	kW	kW	A		
<b>raccordement par vis-étriers</b>					
1,5	2,2	3	6	1 -	LP1 K0610
				- 1	LP1 K0601
2,2	4	4	9	1 -	LP1 K0910
				- 1	LP1 K0901
3	5,5	4 (> 440)	12	1 -	LP1 K1210
		5,5 (440)		- 1	LP1 K1201

**raccordement par bornes à ressort, raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8, raccordement par picots pour circuit imprimé** : voir contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

#### Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires basse consommation

Utilisation compatible avec les sorties d'automates programmables. DEL de visualisation de fonctionnement intégrée (sauf modèles LP4 K\*\*\*FW3 et LP4 K\*\*\*GW3). Bobine à large plage (0,7... 1,30 Uc), antiparasitée d'origine, consommation 1,8 W.

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3		courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à	contacts auxiliaires instantanés	réf. de base à compléter par le repère de la tension (1) (2)	
220/230 V	380/415 V			440/500 V	660/690 V
kW	kW	kW	A		
<b>raccordement par vis-étriers</b>					
1,5	2,2	3	6	1 -	LP4 K0610
				- 1	LP4 K0601
2,2	4	4	9	1 -	LP4 K0910
				- 1	LP4 K0901
3	5,5	4 (> 440)	12	1 -	LP4 K1210
		5,5 (440)		- 1	LP4 K1201

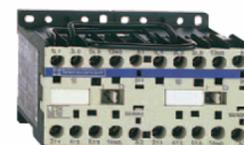
**raccordement par bornes à ressort, raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8, raccordement par picots pour circuit imprimé** : voir contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

(1) Tensions du circuit de commande : voir page E96.  
(2) Dans le cas d'un réseau très perturbé (surtensions parasites > 800 V), utiliser un module d'antiparasitage LA4 KE1FC (50... 129 V) ou LA4 KE1UG (130... 250 V). Voir page E102.

#### E96 Contacteurs TeSys



Contacteur modèle k



Contacteur-inverseur modèle k



Contacteur auxiliaire modèle k

#### Contacteurs modèle k, d et f

##### Tableau de choix des repères de tension bobine (circuit de commande)

#### Contacteurs modèle k

courant alternatif	
contacteurs LC1/LC2 K (0,8... 1,15 Uc) (0,85... 1,1 Uc)	
volts $\sim$	12 20 24 (1) 36 42 48 110 115 120 127 200/ 208 220/ 230 230/ 240
50/60 Hz	J7 Z7 B7 C7 D7 E7 F7 FE7 G7 FC7 L7 M7 P7 U7
volts $\sim$	256 277 380/ 400 400/ 440 480 500 575 600 660/ 400 415 690
50/60 Hz	W7 UE7 Q7 V7 N7 R7 T7 S7 SC7 X7 Y7

Jusqu'à 240 V inclus, possibilité de bobine avec antiparasitage intégré, ajouter 2 au repère choisi. Exemple : J72.  
(1) Dans le cas d'un réseau très perturbé (surtensions parasites > 800 V), utiliser un module d'antiparasitage LA4 KE1FC (50... 129 V) ou LA4 KE1UG (130... 250 V) ▶24406◀.

courant alternatif (silencieux)	
contacteurs LC7/LC8 K (0,85... 1,1 Uc)	
volts $\sim$	24 42 48 110 115 220 230/240
50/60 Hz	B7 D7 E7 F7 FE7 M7 U7

courant continu	
contacteurs LP1/LP2 K : 0,8... 1,15 Uc	
volts $\sim$	12 20 24 36 48 60 72 100 110 125 155 174 200 220 230 240 250
(2)	
repère	JD ZD BD CD ED ND SD KD FD GD PD QD LD MD MPD MUD UD

Possibilité de bobine avec antiparasitage intégré, ajouter 3 au repère choisi. Exemple : JD3  
(2) Pour LP1 K uniquement, lorsqu'un détecteur électronique ou un temporisateur électronique est placé en série avec la bobine du contacteur, choisir une bobine 20 V ( $\sim$  repère Z7,  $\sim$  repère ZD) pour pallier la chute de tension créée.

basse consommation	
contacteurs LP4/LP5 K : 0,7... 1,30 Uc	
volts $\sim$	12 20 24 48 72 110 120
repère	JW3 ZW3 BW3 EW3 SW3 FW3 GW3

#### Contacteurs auxiliaires modèle k

courant alternatif	
contacteurs auxiliaires CA2 K (0,8... 1,15 Uc) (0,85... 1,1 Uc)	
volts $\sim$	12 20 24(3) 36 42 48 110 115 127 220/ 230 230/ 380/ 400 400/ 440 500 660/ 230 240 400 415 690
50/60 Hz	
repère	J7 Z7 B7 C7 D7 E7 F7 FE7 FC7 M7 P7 U7 Q7 V7 N7 R7 S7 Y7

Jusqu'à 240 V inclus, possibilité de bobine avec antiparasitage intégré, ajouter 2 au repère choisi. Exemple : J72.

courant continu	
contacteurs auxiliaires CA3 K (0,8... 1,15 Uc)	
volts $\sim$	12 20 24(3) 36 48 60 72 100 110 125 200 220 230 240 250
repère	JD ZD BD CD ED ND SD KD FD GD LD MD MPD MUD UD

Possibilité de bobine avec antiparasitage intégré, ajouter 3 au repère choisi. Exemple : JD3.  
(3) Lorsqu'un détecteur électronique ou un temporisateur électronique est placé en série avec la bobine du contacteur auxiliaire, choisir une bobine 20 V ( $\sim$  repère Z7,  $\sim$  repère ZD) pour pallier la chute de tension créée

courant continu basse consommation	
contacteurs auxiliaires CA4 K (bobine à large plage : 0,7... 1,3 Uc)	
volts $\sim$	12 20 24 48 72 110 120
repère	JW3 ZW3 BW3 EW3 SW3 FW3 GW3

<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>2106-TIS T 1</b>	<b>Session 2021</b>	<b>Dossier Technique</b>
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 13/16</b>

# Disjoncteur magnéto-thermique



Démarrateurs directs 1 sens de marche, de 0,06 à 30 kW sous 400/415 V, coordination type 1  
L'association montée par nos soins comprend :  
■ 1 disjoncteur-moteur GV2ME,  
■ 1 contacteur tripolaire LC1 D,  
■ 1 bloc d'association GV2AF3.

## Caractéristiques

Type de démarreurs	GV2	DM 102 à DM 110	DM 114	DM 116	DM 120	DM 121	DM 122	DM 132
Pouvoir de coupure (Iq) <sup>(1)</sup>	400/415 V 440 V 500 V	kA kA kA	50 15 6	50 8 6	15 8 6	15 6 4	15 6 4	10 6 4

## Références



GV2DM102

Pulsances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en AC-3		Plage de réglage des déclencheurs thermiques		Courant de déclenchement magnétique fixe 13 Irth		A monter par vos soins		Monté par nos soins		Masse
400/415 V	440 V	500 V	A	A	Disjoncteur-moteur Référence	Contacteur Référence à compléter	Référence de base à compléter par le repère de la tension			kg
0,06	0,06	-	0,16...0,25	2,4	GV2ME02	LC1D09**	GV2DM102** <sup>(1)</sup>			0,596
0,09	0,09	-	0,25...0,40	5	GV2ME03	LC1D09**	GV2DM103** <sup>(1)</sup>			0,596
0,12	-	-	0,40...0,63	8	GV2ME04	LC1D09**	GV2DM104** <sup>(1)</sup>			0,596
0,18	0,18	-	-	-	-	-	-			-
0,25	0,25	-	0,63...1	13	GV2ME05	LC1D09**	GV2DM105** <sup>(1)</sup>			0,596
0,37	0,37	-	-	-	-	-	-			-
-	-	0,37	1...1,6	22,5	GV2ME06	LC1D09**	GV2DM106** <sup>(1)</sup>			0,596
0,55	0,55	0,55	-	-	-	-	-			-
-	-	0,75	-	-	-	-	-			-
0,75	0,75	-	1,6...2,5	33,5	GV2ME07	LC1D09**	GV2DM107** <sup>(1)</sup>			0,596
-	1,1	1,1	-	-	-	-	-			-
1,1	-	1,5	2,5...4	51	GV2ME08	LC1D09**	GV2DM108** <sup>(1)</sup>			0,596
1,5	1,5	2,2	-	-	-	-	-			-
2,2	2,2	-	4...6,3	78	GV2ME10	LC1D09**	GV2DM110** <sup>(1)</sup>			0,596
-	3	3	-	-	-	-	-			-
3	-	4	6...10	138	GV2ME14	LC1D09**	GV2DM114** <sup>(1)</sup>			0,596
4	4	5,5	-	-	-	-	-			-
5,5	5,5	7,5	9...14	170	GV2ME16	LC1D12**	GV2DM116**			0,601
7,5	7,5	-	13...18	223	GV2ME20	LC1D18**	GV2DM120**			0,606
-	9	9	-	-	-	-	-			-
9	11	11	17...23	327	GV2ME21	LC1D25**	GV2DM121**			0,646
11	-	15	20...25	327	GV2ME22	LC1D25**	GV2DM122**			0,646
15	15	18,5	24...32	416	GV2ME32	LC1D32**	GV2DM132**			-

## Adjonctions

Désignation	Montage du GV2	Vente par Q. Indivisible	Référence unitaire
Blocs d'association entre disjoncteur et contacteur	Profilé L	10	GV2AF3
	Platine LAD 311	10	GV2AF4

(1) La performance de coupure des disjoncteurs GV2ME peut être augmentée par un additif limiteur GV1L3, voir page B0/11.  
(2) Tensions du circuit de commande existantes (autres tensions, consulter notre agence régionale) :

Volts	24	220	230
~ 50/60 Hz	B7	M7	P7
--- <sup>(4)</sup>	BD	-	-

(3) Peut être coordonné type 2, voir page A0/11.  
(4) Disponible uniquement pour GV2DM. Bobine antiparasitée d'origine.

Nota : Les combinaisons sont valides pour les moteurs IE2 (High Efficiency) et IE3 (Premium Efficiency) avec un courant de démarrage max de 7,5 x le courant nominal du moteur (voir pages A0/4 et A0/5).



AU 01.03.04

## CÂBLES INDUSTRIELS RIGIDES

### U-1000R2V

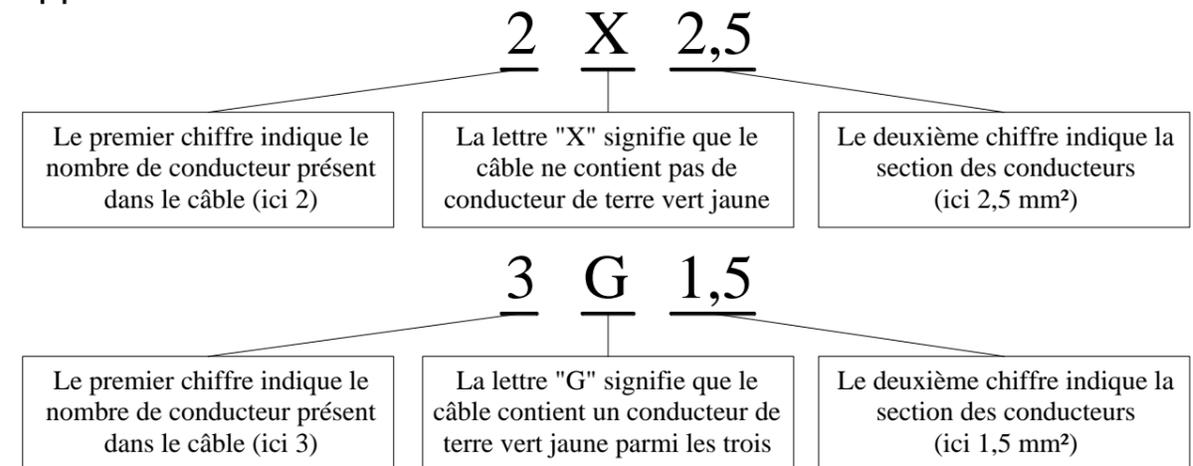
Câble rigide pour installations industrielles 1,5 - 4 mm<sup>2</sup>.  
NFC 32-321.  
âme en cuivre nu massive classe 1.  
isolation PVC 600/1000 V.  
● Touret

CODE	SECTION (mm <sup>2</sup> )	
12111164	1x1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12111264	2x1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12111364	3G1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12111664	3x1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12111464	4G1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12111764	4x1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12111564	5G1,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113164	1x2,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113264	2x2,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113364	3G2,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113664	3x2,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113464	4G2,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113764	4x2,5	Ⓢ Ⓢ ■
12113564	5G2,5	Ⓢ Ⓢ ■

CODE	SECTION (mm <sup>2</sup> )	PRIX
12115164	1x4	Ⓢ Ⓢ ■
12115264	2x4	Ⓢ Ⓢ ■
12115364	3G4	Ⓢ Ⓢ ■
12115664	3x4	Ⓢ Ⓢ ■
12115464	4G4	Ⓢ Ⓢ ■
12115764	4x4	Ⓢ Ⓢ ■
12115564	5G4	Ⓢ Ⓢ ■

Un conducteur de sections 1,5<sup>2</sup> peut supporter jusqu'à 16 A.  
Un conducteur de sections 2,5<sup>2</sup> peut supporter jusqu'à 20 A.  
Un conducteur de sections 4<sup>2</sup> peut supporter jusqu'à 25 A.

Rappel :





SYSTÈME DE CANALISATIONS FLEXIBLES PRÉ-ISOLÉES



- Système de canalisation pré-isolée, très flexible, avec tube caloporteur simple, principalement utilisé pour le transport de l'eau de chauffage, de l'eau chaude sanitaire ou d'autres fluides dans des réseaux enterrés.
- Le tube caloporteur est fabriqué en polyéthylène réticulé PER-a muni d'une barrière anti-oxygène.
- L'isolation thermique se compose de plusieurs couches de mousse en Polyéthylène réticulé microcellulaire avec une structure alvéolaire fermée, totalement étanche à l'eau. Cette isolation se caractérise par sa durabilité, sa valeur d'isolation constante dans le temps, et son élasticité permanente maximisant et maintenant l'épaisseur des couches d'isolant, même après plusieurs cintrages.
- La gaine noire PE-HD à double paroi ondulée est résistante au rayonnement UV. Celle-ci protège le système de canalisations pré-isolées des chocs et des infiltrations d'eau, tout en conservant au système une flexibilité maximale.

• Matière : Polyéthylène réticulé PER-a

Canalisation simple chauffage - Tube pré isolé chauffage

N° article	Gaine extérieure	Tube caloporteur PER-a	Rayon de cintrage	Contenance en eau	Puissance calorifique	Valeur « U »	
	d <sub>ext</sub> (mm)	d <sub>ext</sub> /épaisseur/d <sub>int</sub> DN (d <sub>int</sub> )					[m] <sup>(1)</sup>
H7525	75	25/2,3/20,4	20	0,20	0,327	30	0,199
H11025	110	25/2,3/20,4	20	0,30	0,327	30	0,145
H9032	90	32/2,9/26,2	25	0,25	0,539	60	0,204
H11032	110	32/2,9/26,2	25	0,30	0,539	60	0,172
H11040	110	40/3,7/32,6	32	0,30	0,835	90	0,207
H14040	140	40/3,7/32,6	32	0,35	0,835	90	0,170
H14050	140	50/4,6/40,8	40	0,40	1,307	140	0,204
H16050	160	50/4,6/40,8	40	0,45	1,307	140	0,184
H14063	140	63/5,8/51,4	50	0,50	2,075	220	0,258
H16063	160	63/5,8/51,4	50	0,55	2,075	220	0,227
H16075	160	75/6,8/61,4	65	0,75	2,961	330	0,275
H20075	200	75/6,8/61,4	65	0,80	2,961	330	0,219
H16090	160	90/8,2/73,6	75	1,00	4,254	480	0,353
H20090	200	90/8,2/73,6	75	1,10	4,254	480	0,265
H22590	225	90/8,2/73,6	75	1,10	4,254	480	0,227
H200110	200	110/10,0/90,0	90	1,20	6,362	700	0,347
H225110	225	110/10,0/90,0	90	1,20	6,362	700	0,285
H200125	200	125/11,4/102,2	102,2	1,40	8,203	900	0,432
H225125	225	125/11,4/102,2	100	1,40	8,203	900	0,340

<sup>(1)</sup> Le plus petit rayon de cintrage indiqué peut être appliqué en permanence sans risque d'endommagement du tube ou d'altération des performances du système  
<sup>(2)</sup> La contenance en eau est exprimée en litre par mètre de tube pré-isolé  
<sup>(3)</sup> Puissance moyenne en kW pour le tube caloporteur (à une température d'eau de 80°C avec un ΔT de 20°C)  
<sup>(4)</sup> La valeur « U » permet de calculer facilement la perte de chaleur (déperdition calorifique)



- Barrière anti-oxygène conforme à la norme DIN 4726
- Conception en accord avec la norme européenne EN 15632-1&3
- ACS (Attestation de conformité sanitaire)
- Mousse isolante en PER : Absorption d'eau inférieure à 1% suivant ISO 2896
- Fabrication exempte de CFC



Raccord PER droit fileté - Chauffage - PN6 SDR 11 - Mâle

N° article	Tube caloporteur	Filetage	Poids
	d <sub>ext</sub> /épaisseur/d <sub>int</sub> (mm)	[Pouce]	[kg]
HC25/0.75M	25/2,3/20,4	3/4" M	0,20
HC32/1M	32/2,9/26,2	1" M	0,40
HC40/1.25M	40/3,7/32,6	1 1/4" M	0,56
HC50/1.5M	50/4,6/40,8	1 1/2" M	0,70
HC63/2M	63/5,8/51,4	2" M	1,11
HC75/2.5M	75/6,8/61,4	2 1/2" M	1,76
HC90/3M	90/8,2/73,6	3" M	2,93
HC110/4M	110/10,0/90,0	4" M	4,35
HC125/4M	125/11,4/102,2	4" M	7,26



Raccord PER x PER droit - Chauffage - PN6 SDR 11

N° article	Tube caloporteur	Poids
	d <sub>ext</sub> /épaisseur/d <sub>int</sub> (mm)	[kg]
HC25x25	25/2,3/20,4	0,40
HC32x32	32/2,9/26,2	0,50
HC40x40	40/3,7/32,6	0,70
HC50x50	50/4,6/40,8	1,15
HC63x63	63/5,8/51,4	1,20
HC75x75	75/6,8/61,4	2,00
HC90x90	90/8,2/73,6	3,60
HC110x110	110/10,0/90,0	5,70
HC125x125	125/11,4/102,2	9,30

Extrait de calculateur Excel pour obtenir les déperditions annuelles de l'ancienne tuyauterie réseau non isolé

**Solution 1**

	aucun isolant	
Lambda Isolant	aucun	W/m.K
Epaisseur	0,010	m
Coût total de l'isolation	5	Euro/m
Coefficient $k_L$ du tuyau	2,51	W/m.K
Puissance par mètre	181,8	W/m

**Extrait de réglementation en rapport avec le DTU**

Bases de calcul des pertes de chaleur :

- $\lambda$  de l'isolant : 0,036 W/m.K@10°C  
0,040 W/m.K@40°C
- $\lambda$  du tube PER-a : 0,35 W/m.K
- $\lambda$  du sol : 1 W/m.K
- Profondeur d'enfouissement de la canalisation pré-isolée : 0,80 m

la perte de chaleur d'un système de tubes pré-isolés est déterminée par la différence de température  $\Delta t$  entre la température de service moyenne dans le ou les tubes caloporteurs , et la température du sol autour du tube pré-isolé enterré.

Suivant la configuration du tube concerné, la  $\Delta t$  peut être calculée de la façon suivante :

Pour le tube **simple chauffage** :  $\Delta t_{\text{aller}} = t_{\text{aller}} - t_{\text{sol}}$  et  $\Delta t_{\text{retour}} = t_{\text{retour}} - t_{\text{sol}}$

Pour le tube **double chauffage** :  $\Delta t = [(t_{\text{aller}} + t_{\text{retour}}) / 2] - t_{\text{sol}}$