

SESSION 2012

---

**CAPLP**  
**CONCOURS EXTERNE**

**Section : GÉNIE CIVIL**  
**Option : ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES - ÉNERGIE**

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME, D'UN PROCÉDÉ**  
**OU D'UNE ORGANISATION**

Durée : 5 heures

---

*Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

Tournez la page S.V.P.

A

## **ATTENTION :**

**Arrêté du 28 décembre 2009 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours du Certificat d'Aptitude au Professorat de l'enseignement Professionnel**

Article 15

*Les épreuves sont notées de 0 à 20. Pour toutes les épreuves, la note zéro est éliminatoire. Lorsqu'une épreuve comporte plusieurs parties, la note zéro obtenue à l'une ou l'autre des parties est éliminatoire.*

## **RAPPELS :**

**Circulaire N°99-186 du 16 novembre 1999**

*Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.*

*Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.*

*Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.*

## Consignes générales

Le sujet est composé de 5 parties indépendantes.

Le dossier se décompose en 3 chapitres :

- le premier avec une présentation de l'installation,
- le second avec les questions et les documents réponses.
- le troisième avec la documentation technique.

Les résultats numériques ne seront pris en compte qu'avec leurs unités.

Il est rappelé que la présentation de la copie est un indicateur évalué par le jury.

### PRESENTATION DE L'INSTALLATION

Etude d'un centre de loisirs (CLSH), d'une salle polyvalente et d'un logement.

#### Conditions extérieures de base :

Saisons	Température sèche [°C]	Humidité relative [%]
Eté	+35	35
Hiver	-7	90

#### Conditions intérieures :

Local	$\theta$ hiver [°C]	HR [%]	$\theta$ Eté °C	HR [%]
Salle polyvalente	20	50	25	50

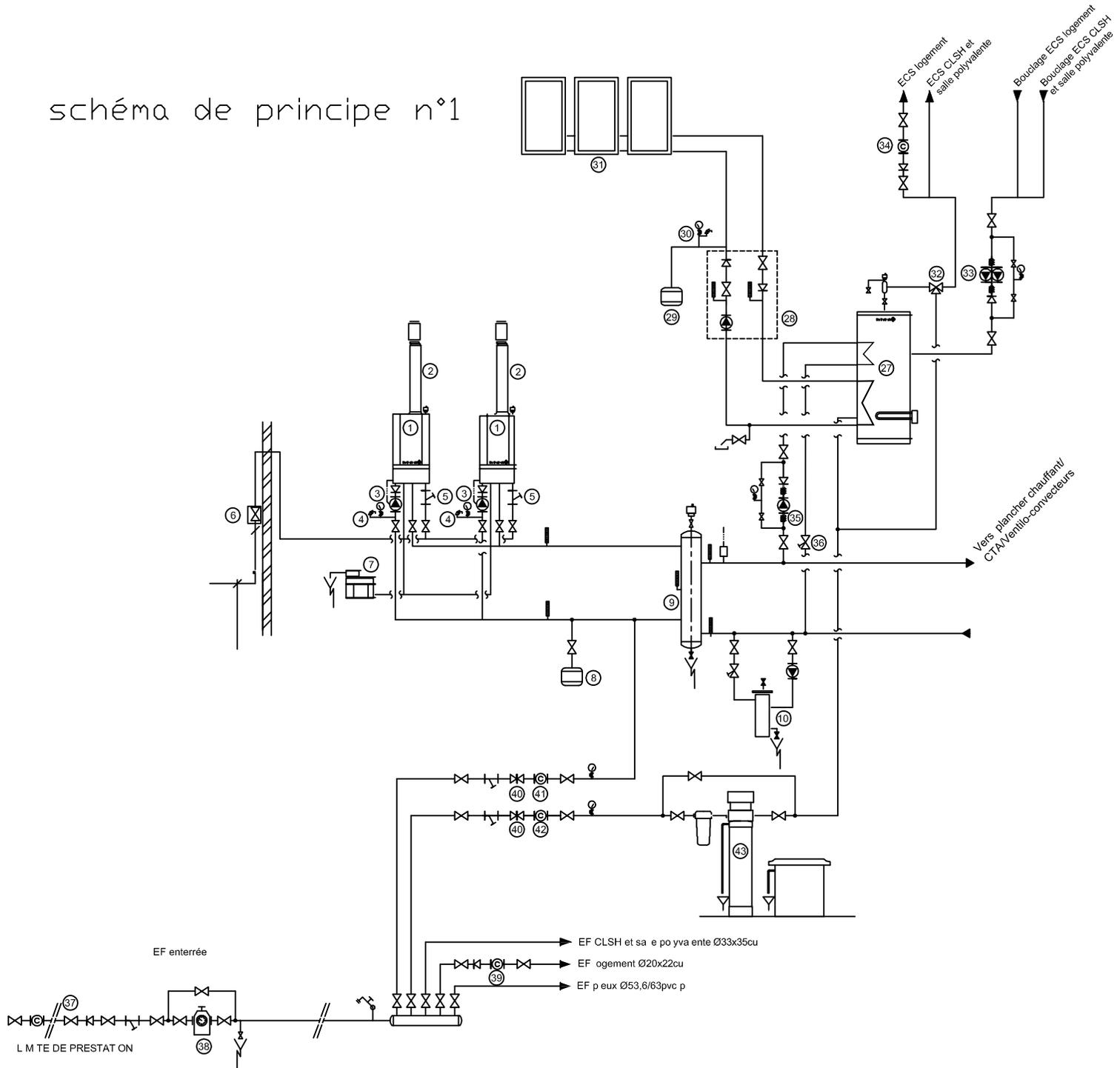
#### Production de chaleur : (voir schéma de principe N°1)

La production de chaleur et d'eau chaude sanitaire sera assurée par un système biénergie constitué de deux chaudières gaz à condensation avec évacuation des gaz brûlés par ventouses, d'un préparateur d'eau chaude sanitaire de 500 [l] raccordé à des capteurs solaires et dont l'appoint de chaleur sera réalisé par la chaudière en hiver et par une résistance électrique en été. Le système servira aussi bien à la production d'eau chaude sanitaire qu'à la production de chaleur pour le chauffage et la ventilation.

#### Production d'eau glacée : (voir schéma de principe N°2)

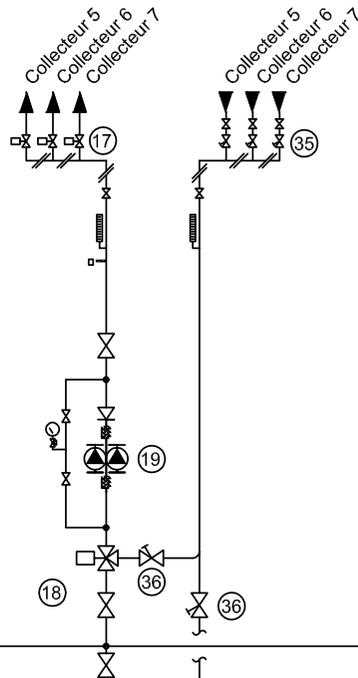
Elle est assurée par un groupe de production d'eau glacée de marque Carrier type 30 RA 120 refroidi par air, fonctionnant au R407C, composé de deux circuits frigorifiques indépendants  
Pour l'étude de ce groupe d'eau glacée, on considèrera qu'il fonctionne aux conditions nominales :  
Régime eau glacée : 7 / 12 [°C]

# schéma de principe n°1

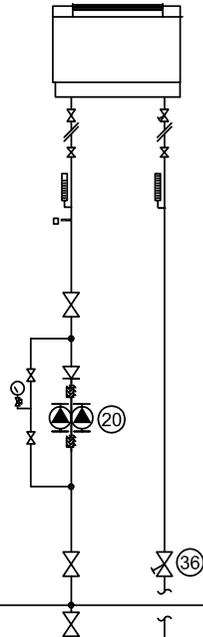


# Schéma de principe n°2

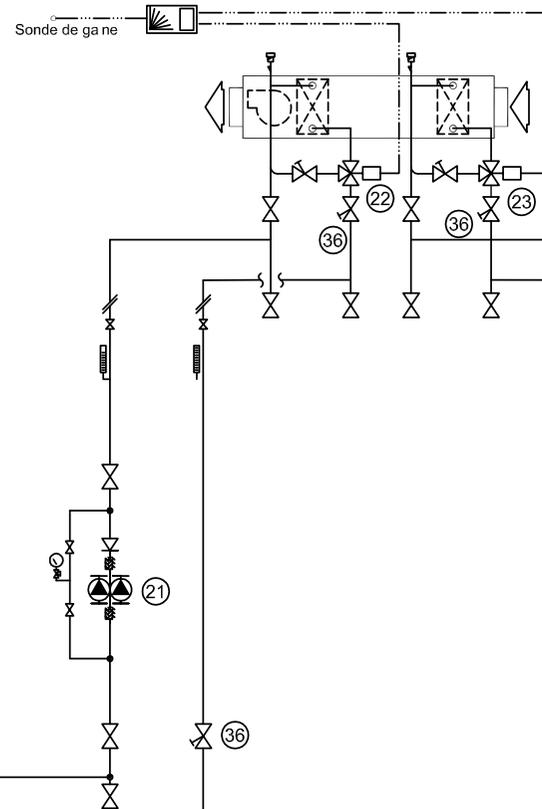
Circuit plancher chauffant basse température  
Salle polyvalente  
Régime d'eau 38/30°C



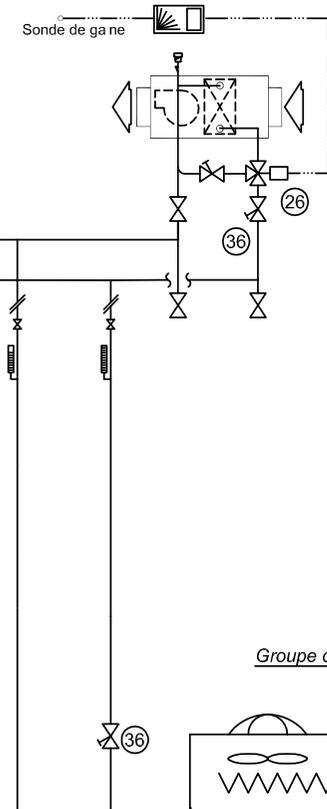
Circuit ventilo-convecteurs  
Salle polyvalente  
Régime d'eau 80/60°C



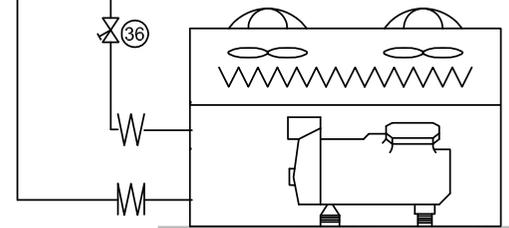
Circuit Eau chaude CTA  
à température constante  
Régime d'eau 60/45°C



Circuit CTA  
à température constante  
Régime d'eau 7/12°C



Groupe d'eau glacée



Vers bouteille de découplage

Tournez la page S.V.P.

## LEGENDE

1	- Chaudière De Dietrich INNOVENS MC65 Régulation DIEMATIC - Puissance: 65kW	20	- Pompe double SALMSON DXM 32-35 Débit: 1,57m³/h - Pdc: 1,83mCE
2	- Ventouse verticale Ø100/150mm	21	- Pompe double SALMSON DXM 40-25 Débit: 3,20m³/h - Pdc: 2,60mCE
3	- Pompe primaire GRUNDFOS UPS 32-80F	22	- V3V SIEMENS type VXG 44 DN 15-4 Pdc: ...,mCE + moteur SQS 35,00
4	- Soupape Ø20/27 - Tarage 3bars	23	- V3V SIEMENS type VXG 44 DN 15-4 Pdc: ...,mCE + moteur SQS 35,00
5	- Filtre gaz Ø20/27	24	- Vase d'expansion .. litres - Tarage .. bars
6	- Vanne gaz sous verre dormant	25	- Pompe double SALMSON DCX ... Débit: ...m³/h - Pdc: ...,mCE
7	- Station de neutralisation des condensats avec pompe de relevage - marque De Dietrich	26	- V3V SIEMENS type VXG 44 DN 15-4 Pdc: ...,mCE + moteur SQS 35,00
8	- Vase d'expansion 80 litres - Tarage 0,5 bars	27	- Ballon de stockage ECS De Dietrich type B500/2B
9	- Bouteille de découplage	28	- Station solaire De Dietrich avec régulation DIEMASOL
10	- Pot à boues PROMAIGA type PDLF avec pompe de charge et vanne d'équilibrage	29	- Vase d'expansion .. litres - Tarage .. bars
11	- V3V SIEMENS type VXG 44 DN 15-4 Pdc: ...,mCE + moteur SQS 35,00	30	- Soupape - Tarage 6bars
12	- Compteur de chaleur - Débit: 0,29 m³/h	31	- Capteur solaire De Dietrich type DIETRISOL PRO 2,5
13	- Pompe SALMSON NXL 33-32 Débit: 0,29m³/h - Pdc: 2,95mCE	32	- Mitigeur thermostatique
14	- Soupape à pression différentielle Ø.../ Plage de réglage: .. à .. bar	33	- Pompe double SALMSON DCX ... Débit: ...m³/h - Pdc: ...,mCE
15	- V3V SIEMENS type VXG 44 DN 15-4 Pdc: ...,mCE + moteur SQS 35,00	34	- Compteur d'eau - Débit: 1,48 m³/h
16	- Pompe double SALMSON DXM 50-50 Débit: 2,65m³/h - Pdc: 7,00mCE	35	- Pompe double SALMSON DCX ... Débit: ...m³/h - Pdc: ...,mCE
17	- V2V	36	- Vanne TA
18	- V3V SIEMENS type VXG 44 DN 15-4 Pdc: ...,mCE + moteur SQS 35,00	37	- Vanne d'arrêt général
19	- Pompe double SALMSON DXM 32-35 Débit: 1,60m³/h - Pdc: 2,50mCE	38	- Détendeur régulateur
		39	- Compteur d'eau - Débit: 1,51 m³/h
		40	- Disconnecteur
		41	- Compteur d'eau - Débit: 3,50 m³/h
		42	- Compteur d'eau - Débit: 2,81 m³/h
		43	- Adoucisseur PERMO type PERMODATA 7-10 Blo system avec filtre PERMOSIGNAL 1"

# QUESTIONS / RÉPONSES

<b>Nom :</b> <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
<b>Prénom :</b>	<input type="text"/>																								
<b>N° d'inscription :</b>	<input type="text"/>								<b>Né(e) le :</b>	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

■	<b>Concours</b>	<b>Section/Option</b>	<b>Epreuve</b>	<b>Matière</b>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

EFE GCE 2

**À rendre avec la copie (1)**

## DOCUMENT QUESTIONS / REPONSES

### Première partie : Production de chaleur

1) Expliquer pourquoi les fabricants de chaudières à condensation indiquent des rendements supérieurs à 100 %.

.....  
.....  
.....  
.....

2) Afin d'optimiser le fonctionnement de cette installation, vous devez déterminer à quelle vitesse devront être réglées les pompes primaires placées sur le retour des chaudières à condensation (l'installation fonctionne pour les conditions extérieures de base,  $\theta_{\text{départ,chaudière}} = 80[^\circ\text{C}]$ ).

a) Déterminer la température moyenne de l'eau de retour du circuit secondaire sur la bouteille de découplage après avoir complété le tableau page suivante (avec  $c_{p,\text{eau}} = 4180 \text{ [J/kg.K]}$ ).

Calcul de la température moyenne de retour secondaire :

$\theta_{\text{mrs}} = \dots\dots\dots$

b) Déterminer le débit total du primaire qui va arriver sur la bouteille de découplage pour chacune des vitesses des circulateurs.

***Remarque :*** pour tracer la courbe du réseau on prendra en compte uniquement la perte de charge de la chaudière (on négligera les pertes de charges des tuyauteries du circuit primaire par rapport aux pertes de charges de la chaudière pour simplifier)

Le fabricant de chaudière indique une perte de charge chaudière de **1 [mCE]** pour un débit de **0,7 [l/s]**

- Equation de la courbe de réseau :

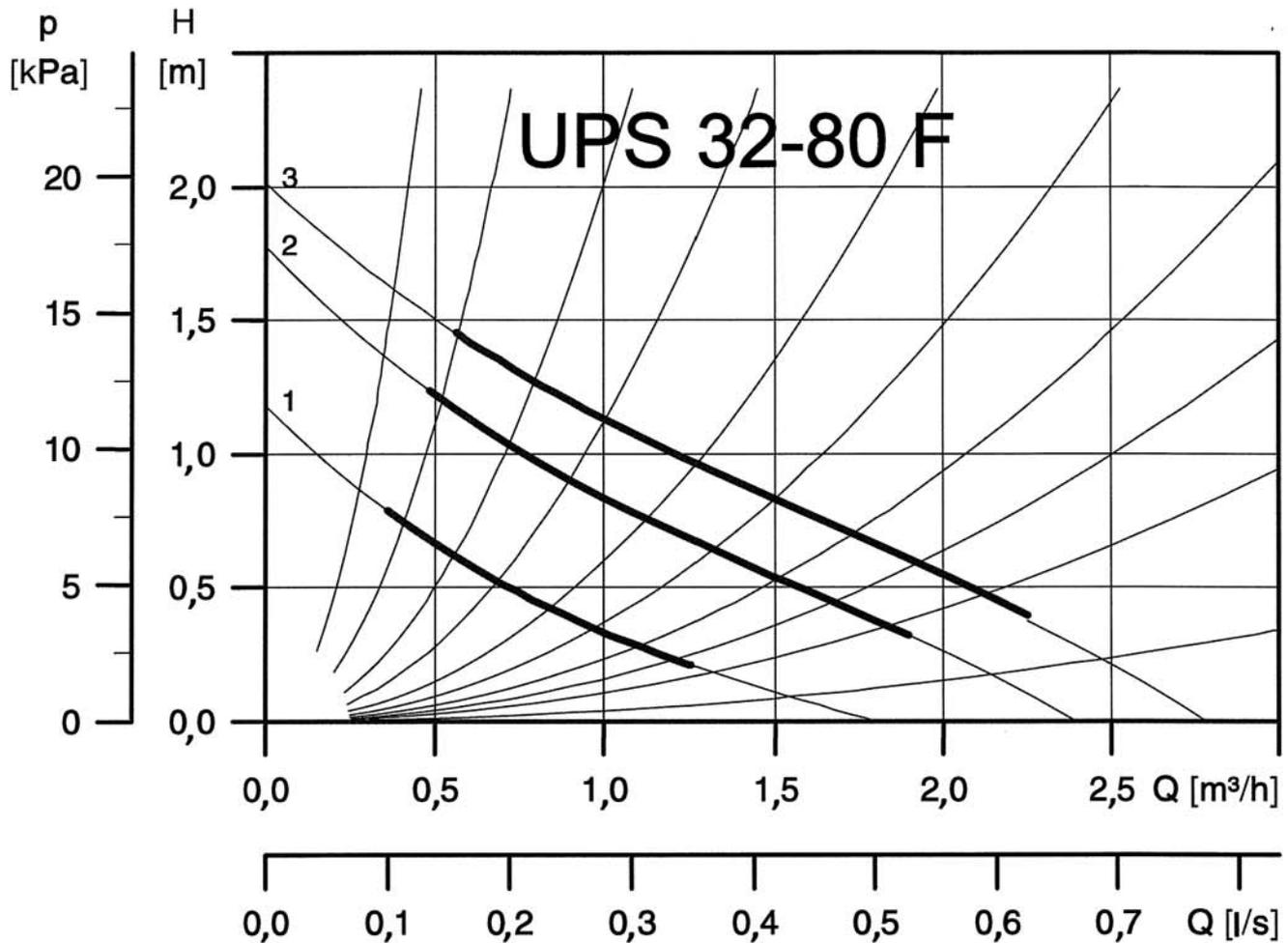
.....

- Tableau de valeurs :

Qv [l/s]	0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Pdc [mCE]						

**Tableau réponse 2.a calcul débits**

Circuits	Régime de température	Puissance [kW]	Débit dans les émetteurs [kg/s] <i>(Détaillez votre calcul dans la case)</i>	Débit aller/retour sur les collecteurs [kg/s] sous la vanne 3 voies <i>(Détaillez votre calcul dans la case)</i>
Plancher chauffant		73		
Ventilo-convecteurs		10		
CTA Air neuf		30		
Appoint ECS	80 / 70 [°C]	7		



Débit primaire avec les deux pompes en vitesse 1 : .....

Débit primaire avec les deux pompes en vitesse 2 : .....

Débit primaire avec les deux pompes en vitesse 3 : .....

c) En analysant le fonctionnement de la bouteille de découplage, répondre aux questions suivantes :

- le fonctionnement en vitesse 1 est-il envisageable ? Justifiez votre réponse.

.....  
.....

- déterminer la température moyenne de retour du circuit primaire lorsque les deux pompes sont en vitesse 2 :

$\theta_{mrp} =$  .....

.....

<b>Nom :</b> <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
<b>Prénom :</b>	<input type="text"/>																								
<b>N° d'inscription :</b>	<input type="text"/>								<b>Né(e) le :</b>	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

<b>Concours</b>	<input type="text"/>			<b>Section/Option</b>	<input type="text"/>				<b>Epreuve</b>	<input type="text"/>				<b>Matière</b>	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GCE 2

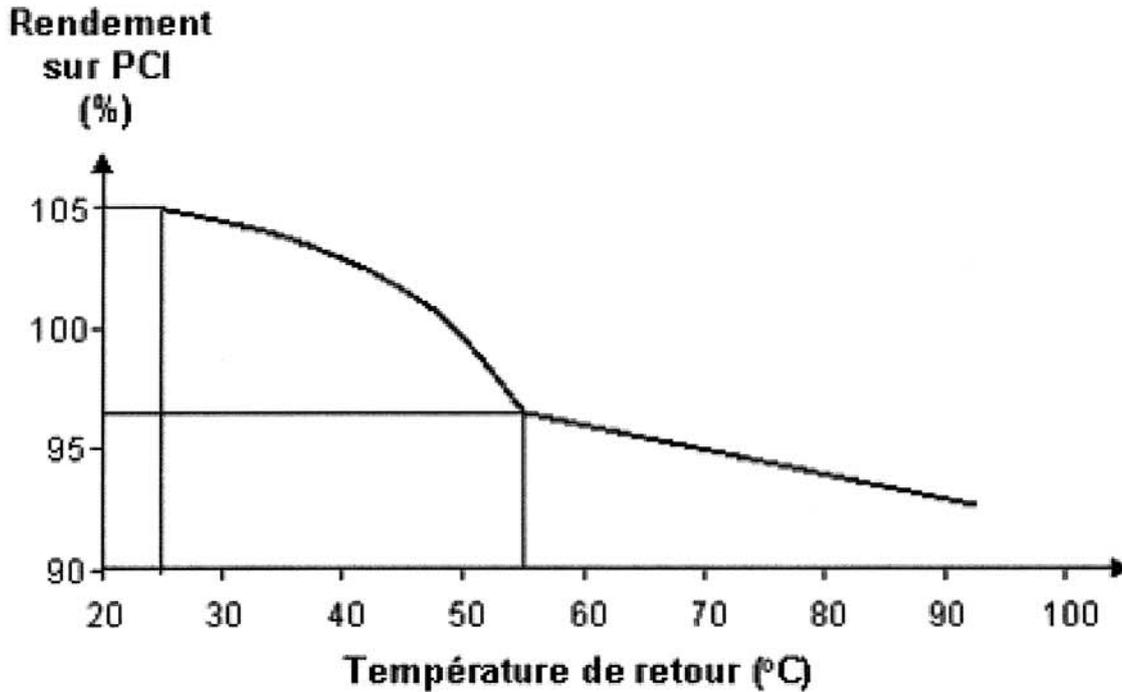
**À rendre avec la copie (2)**

- déterminer la température moyenne de retour du circuit primaire lorsque les deux pompes sont en vitesse 3 :

$\theta_{mrp} = \dots\dots\dots$

.....

d) Avec le graphique suivant, déterminer le rendement des chaudières lorsque :



- les deux pompes sont en vitesse 2 :  $\eta_{ch} = \dots\dots\dots$

- les deux pompes sont en vitesse 3 :  $\eta_{ch} = \dots\dots\dots$

Il faudra donc régler les pompes du circuit primaire sur la vitesse :

3) Sachant que la combustion de 1 [Nm<sup>3</sup>] de gaz naturel produit 2 [m<sup>3</sup>] de vapeur d'eau et que la masse volumique de cette vapeur est égale 0,815 [kg/m<sup>3</sup>] :

a) Déterminer la masse de vapeur d'eau produite lors de la combustion de 1 [Nm<sup>3</sup>] de gaz naturel.

$m_v = \dots\dots\dots$

b) En considérant que la chaudière fonctionne dans de bonnes conditions et qu'elle arrive à condenser 70 % de la vapeur d'eau produite, déterminer la masse de condensats produite lors de la combustion de 1 [Nm<sup>3</sup>] de gaz naturel.

$m_c = \dots\dots\dots$

c) Déterminer le débit de condensats rejeté par les deux chaudières lorsqu'elles fournissent chacune une puissance utile de 60 [kW]. On prendra un rendement global de chaudière de 94 % sur PCS et un PCS de 11,2 [kWh/ Nm<sup>3</sup>].

.....

.....

.....

d) Faut-il installer une station de neutralisation de condensats ? Si oui, pourquoi ?

.....

**Deuxième partie : Traitement d'eau**

1) Indiquer la fonction et le principe de fonctionnement d'un adoucisseur d'eau.

.....  
.....  
.....

2) Pourquoi l'adoucisseur est-il placé uniquement sur le circuit d'eau froide destiné à la production d'ECS et non sur l'alimentation générale d'eau froide ?

.....  
.....  
.....

3) D'après les données suivantes :

- Dureté de l'eau : 40 [°F]
- Pression du réseau d'eau froide : 3[bars]
- Consommation moyenne par jour : 500 [l]
- Adoucisseur permo DATA 7 Bio-system model DS 10 en régime de fonctionnement standard

a) Déterminer d'après la documentation technique le nombre de litres que peut traiter l'adoucisseur entre deux régénérations.

.....

b) Après combien de jours de fonctionnement l'adoucisseur devra-t-il faire une régénération ?

.....

c) Quelle sera la durée de la phase de régénération en minutes ?

.....

d) Si vous deviez régler l'heure de régénération, quelle heure choisiriez-vous et pourquoi ?

.....

.....

e) Déterminer la consommation annuelle de sel de régénération en [kg].

.....

f) Après combien de jours d'utilisation faudra-t-il prévoir de remplir le bac à sel ?

.....

<b>Nom :</b> <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
<b>Prénom :</b>	<input type="text"/>																							
<b>N° d'inscription :</b>	<input type="text"/>								<b>Né(e) le :</b>	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

*(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)*

<b>Concours</b>	<b>Section/Option</b>	<b>Epreuve</b>	<b>Matière</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

EFE GCE 2

**À rendre avec la copie (3)**



g) Le TH résiduel souhaité est de 15 [°F].

Pour un petit débit de puisage de 8 [l/min] (comme dans l'exemple du réglage du bouton A), déterminer le débit d'eau brute et le débit d'eau adoucie qui passent dans le mitigeur de l'appareil lorsque la mollette A est réglée et que le TH résiduel est bien de 15 [°F].

.....

.....

.....

h) A quelle hauteur allez vous régler le flotteur de saumure situé dans le bac à sel ?

.....

**Troisième partie : Circuit solaire**

1) Pourquoi faut-il installer un mitigeur thermostatique à la sortie d'un préparateur ECS solaire ?

.....  
.....

2) Quelle est la fonction des pompes doubles numérotées 33 sur le schéma de principe N°1 ?

.....  
.....

3) Quelle est la fonction des clapets anti-retours situés entre les capteurs et le préparateur ?

.....  
.....

4) La résistance électrique d'appoint située en bas du préparateur N°27 est-elle bien placée ? Vous justifierez votre réponse et préciserez à quelle hauteur vous la placeriez et pour quelle raison ?

.....  
.....  
.....

5) Si on chauffe le préparateur uniquement avec l'appoint fourni par les chaudières, est-ce que la totalité du volume stocké sera chauffée ? Quelle est la règle importante à respecter lorsqu'on dimensionne un ballon de stockage solaire avec appoint ?

.....  
.....

6) Pourquoi n'y-a-t-il pas de purgeurs automatiques sur les points hauts du circuit solaire ?

.....  
.....

7) Pourquoi l'échangeur solaire situé en bas du préparateur est alimenté par le haut et non par le bas ?

.....  
.....

8) Comment feriez-vous lors d'un entretien pour contrôler l'efficacité de la protection antigel du glycol ?

.....

9) Comment feriez-vous lors d'un entretien pour contrôler la pression de gonflage du vase d'expansion solaire N° 29 ?

.....

10) Proposez une modification de l'installation pour faciliter le contrôle annuel de la pression de gonflage du vase d'expansion (si besoin vous préciserez les précautions à prendre)

.....

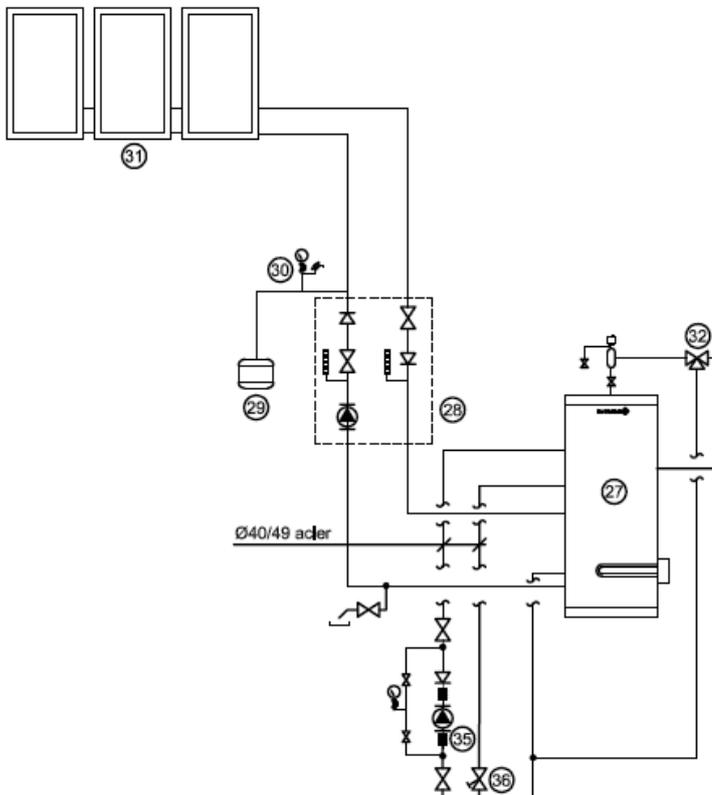
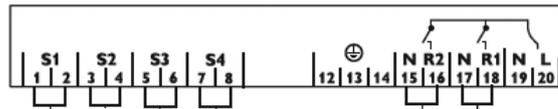
.....

11) Pourquoi la pression de fonctionnement dans un circuit solaire est plus élevée que dans un circuit de chauffage classique ?

.....

.....

12) Compléter le schéma suivant en faisant apparaître les sondes de températures et les liaisons électriques afin de raccorder le régulateur.



- S1 : sonde température départ capteurs
- S2 : sonde inférieure de réservoir
- S3 : sonde supérieure de réservoir
- S4 : sonde pour bilan de quantité de chaleur
- R1 : pompe solaire
- R2 : pompe de charge chauffage d'appoint

<b>Nom :</b> <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
<b>Prénom :</b>	<input type="text"/>																							
<b>N° d'inscription :</b>	<input type="text"/>								<b>Né(e) le :</b>	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

*(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)*

<b>Concours</b>	<input type="text"/>			<b>Section/Option</b>	<input type="text"/>				<b>Epreuve</b>	<input type="text"/>				<b>Matière</b>	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GCE 2

**À rendre avec la copie (4)**

13) Vous devez à présent analyser le fonctionnement de la régulation. En vous aidant de la documentation technique constructeur et en sachant que les paramètres réglés d'usine n'ont pas été modifiés, vous devez répondre aux questions suivantes :

a) Quelle doit être la différence de température entre la sortie du capteur et le bas du ballon pour que le circulateur du circuit solaire se mette en service ?

Symbole sur le régulateur : ..... Valeur : .....

b) Quelle doit être la différence de température entre la sortie du capteur et le bas du ballon pour que le circulateur du circuit solaire s'arrête ?

Symbole sur le régulateur : ..... Valeur : .....

c) Quelle est la consigne de température d'ECS au niveau du préparateur ?

Symbole sur le régulateur : ..... Valeur : .....

d) Quelle est la valeur de la température limite maxi du capteur ?

Symbole sur le régulateur : ..... Valeur : .....

Que se passe-t-il si cette valeur est atteinte ?

.....

e) Lorsque la consigne ECS est atteinte (arrêt du circulateur) et que l'ensoleillement est encore important, la température au niveau du capteur risque d'augmenter rapidement. On décide donc d'activer la fonction « refroidissement du système » OKX et la fonction « refroidissement du ballon » ORUE. Compléter le graphique suivant (évolutions des températures  $\theta_{S1}$ ,  $\theta_{S2}$ ,  $\theta_{S3}$ ) en grisant l'état de R1 (ON ou OFF) et en indiquant en dessous le symbole de l'élément de régulation déclencheur au cours du temps (comme pour le premier déclenchement en exemple avec DTE).

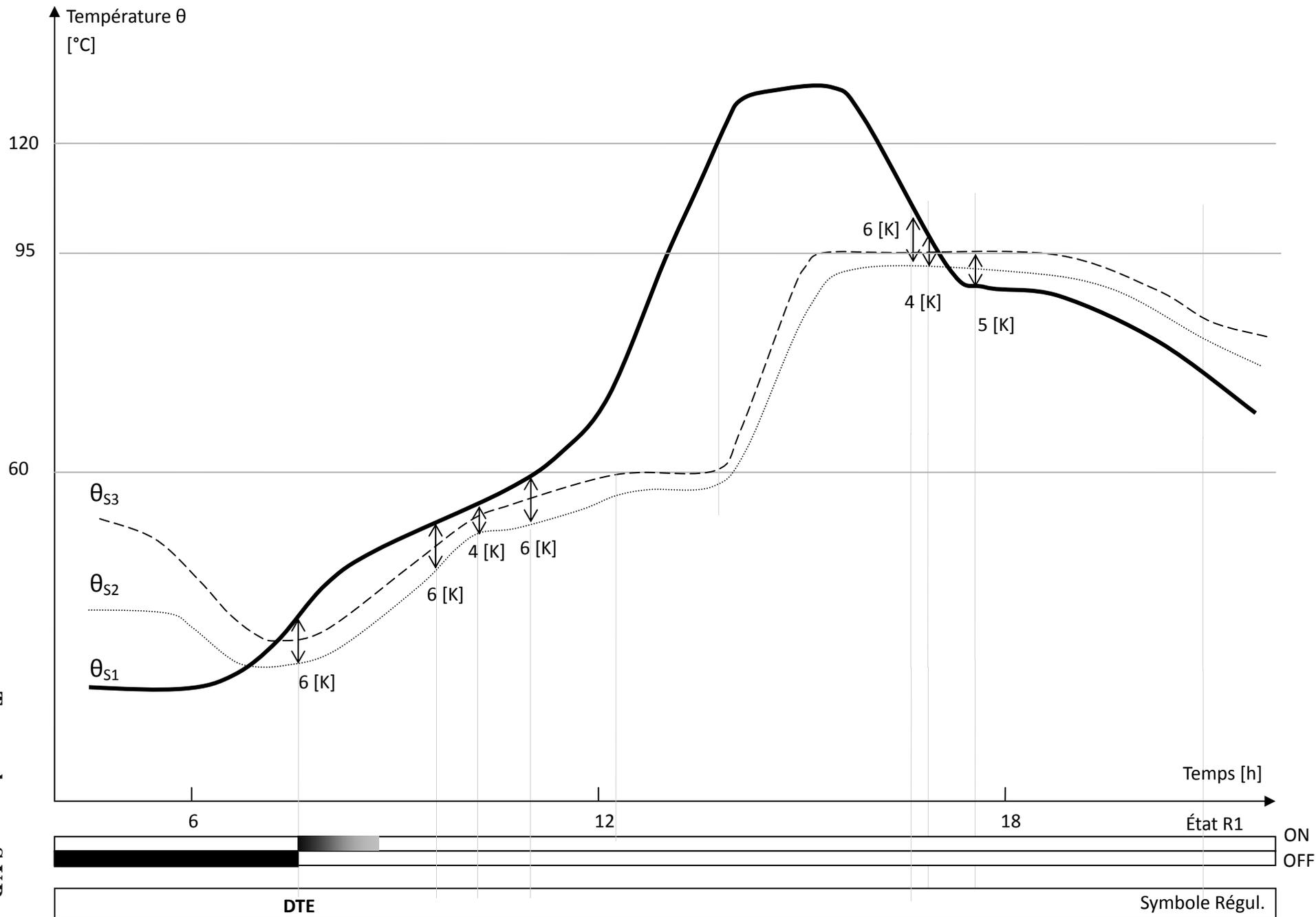
f) Quelle serait la conséquence si on modifiait le réglage du paramètre DTE à 15 [°C] et DTA à 13 [°C] ?

.....  
.....  
.....

g) Quelle serait la conséquence si on modifiait le réglage du paramètre DTE à 1 [°C] et DTA à 0,5 [°C] ?

.....  
.....  
.....

Tournez la page S.V.P.



**Quatrième partie : Production d'eau glacée**

1) Quelle est la masse de fluide frigorigène contenue dans ce groupe d'eau glacée ?

.....

2) A quelle famille de fluide frigorigène appartient le R407C et quel est son intérêt par rapport aux HCFC ?

.....

.....

3) Quelle est la particularité physique de ce fluide lors de son changement d'état ?

.....

.....

4) Lorsqu'on charge une installation avec ce fluide, quelle précaution faut-il prendre et pourquoi ?

.....

.....

5) Le groupe fonctionnant à pleine puissance et aux conditions nominales, on a relevé les valeurs suivantes :

- pression de condensation :  $p_k = 19$  [bars] (pression lue au manomètre)
- pression d'évaporation :  $p_0 = 3,8$  [bars] (pression lue au manomètre)
- température entrée détendeur :  $\theta_d = 42$  [°C]
- température entrée condenseur :  $\theta_c = 60$  [°C]
- température aspiration compresseurs :  $\theta_a = 8$  [°C]

Remarques : la surchauffe dans la tuyauterie d'aspiration est négligeable ainsi que le sous-refroidissement dans la conduite liquide, pour le tracé du cycle on négligera les pertes de charge et on considèrera la compression isentropique.

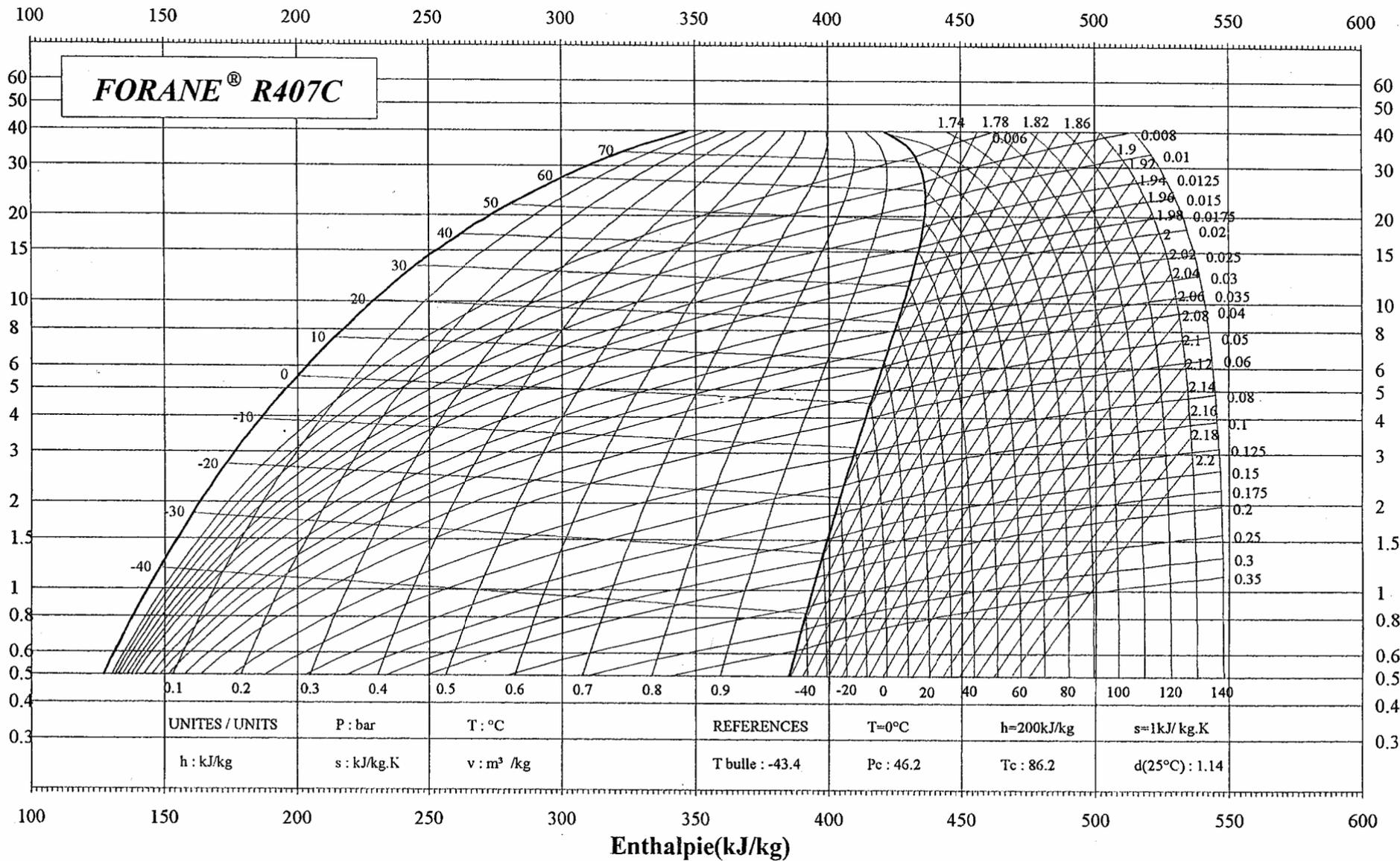
a) Tracer le cycle frigorifique du circuit A sur le diagramme enthalpique du R407C ci-après.

<b>Nom :</b> <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
<b>Prénom :</b>	<input type="text"/>																								
<b>N° d'inscription :</b>	<input type="text"/>								<b>Né(e) le :</b>	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

■	<b>Concours</b>	<b>Section/Option</b>	<b>Epreuve</b>	<b>Matière</b>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

EFE GCE 2

**À rendre avec la copie (5)**



b) Déterminer :

- la valeur du sous-refroidissement : .....
- la valeur de la surchauffe : .....
- la valeur de la désurchauffe dans la conduite de refoulement : .....
- la valeur de la désurchauffe dans le condenseur : .....

c) Déterminer le débit massique horaire de fluide frigorigène circulant dans le circuit A.

.....

d) Déterminer le débit volumique horaire aspiré par un compresseur du circuit A.

.....

e) Déterminer la puissance calorifique rejetée par le condenseur du circuit A.

.....

6) Lors d'une visite de maintenance, vous constatez un léger manque de charge sur le circuit A. Vous localisez la fuite avec un détecteur électronique sur la conduite d'aspiration au niveau du raccordement d'un compresseur (brasure fissurée). Etablir la procédure d'intervention pour réparer la fuite et remettre en service l'installation. ( vous préciserez ce que vous faites du fluide frigorigène R407C restant dans l'installation)

Remarque : Chaque circuit possède un réservoir liquide avec une vanne de service à la sortie et il n'y a pas de vanne de service à l'aspiration du compresseur.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7) Calculer le déséquilibre de phase pour la tension en [%] sur la ligne d'alimentation du groupe d'eau glacée

Remarque :

- le déséquilibre de phase correspond à l'écart maxi de tension par rapport la tension moyenne du réseau (Convertir cet écart en pourcentage de la tension moyenne)

- les tensions mesurées entre phases sont les suivantes :
  - Tension entre phase 1 et 2 : 406 [V]
  - Tension entre phase 1 et 3 : 399 [V]
  - Tension entre phase 2 et 3 : 394 [V]

Calcul de la tension moyenne :  $U_{moy.} = \dots\dots\dots$

Recherche de l'écart maxi par rapport à la tension moyenne :

- pour la tension entre les phases 1 et 2 :  $406 - U_{moy.} = \dots\dots\dots$
- pour la tension entre les phases 1 et 3 :  $\dots\dots\dots$
- pour la tension entre les phases 2 et 3 :  $\dots\dots\dots$

L'écart maxi par rapport à la tension moyenne est donc de :

Ce qui fait en pourcentage de la tension moyenne :  $\dots\dots\dots$

8) Ce résultat est-il acceptable ? (justifiez votre réponse) Préciser pourquoi doit-on vérifier ce déséquilibre ?

$\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

9) En analysant le schéma électrique du groupe d'eau glacée vous devez répondre aux questions suivantes :

a) Sachant que la protection contre le gel de l'échangeur à plaques et du module hydraulique (lors de l'arrêt en hiver) est assurée par des réchauffeurs alimentés automatiquement et un fonctionnement cyclique de la pompe.

Quels sont les appareils qu'il ne faut absolument pas « ouvrir » pour que cette protection puisse fonctionner ? Pour chaque appareil vous préciserez son repère, son nom et sa fonction dans le tableau page suivante.

<b>Nom :</b> <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
<b>Prénom :</b>	<input type="text"/>																								
<b>N° d'inscription :</b>	<input type="text"/>								<b>Né(e) le :</b>	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

<b>Concours</b>	<input type="text"/>			<b>Section/Option</b>	<input type="text"/>				<b>Epreuve</b>	<input type="text"/>				<b>Matière</b>	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GCE 2

**À rendre avec la copie (6)**

Repère	Nom	Fonction

b) On remarque sur le schéma que le constructeur ajoute les éléments suivant pour le modèle RH : *RT11* ; *RT12* ; *YV41* ; *YV42* ; *EHI41* et *EHI42*. Quelle est la différence entre le modèle RA et le modèle RH et pourquoi le constructeur doit-il ajouter les éléments *EHI41* et *EHI42* sur le modèle RH ?

.....

.....

.....

.....

.....

**Cinquième partie : Traitement d'air**

Nous allons étudier la centrale de traitement d'air permettant de rafraîchir la salle polyvalente en été (CTA avec une batterie froide uniquement , l'autre CTA permettant de traiter l'air neuf extérieur).

1) Tracer sur le diagramme de l'air humide (page suivante) l'évolution de l'air dans la batterie froide. (on considèrera que la température moyenne de surface de la batterie froide est égale à la température moyenne de l'eau glacée et la température de soufflage est de 15 [°C] )

2) Indiquer les sept grandeurs caractéristiques du point de soufflage :

$\theta_s = \dots\dots\dots$  ;  $\theta_h = \dots\dots\dots$  ;  $\theta_r = \dots\dots\dots$  ;  $v = \dots\dots\dots$

$h = \dots\dots\dots$  ;  $\varphi = \dots\dots\dots$  ;  $r = \dots\dots\dots$

3) Sachant que le débit au soufflage est de 7000 [m<sup>3</sup>/h], déterminer la puissance utile P<sub>u</sub> de cette batterie froide.

.....  
.....

4) Déterminer l'efficacité E de cette batterie froide.

.....

5) Déterminer la puissance fournie P<sub>f</sub> par l'eau glacée, sachant que le débit d'eau glacée est de 5,2 [m<sup>3</sup>/h].

.....

6) Déterminer le rendement de cette batterie froide  $\eta$  .

.....

7) Déterminer le débit de condensats en [l/h].

.....

8) Comment peut-on contrôler de façon automatique l'encrassement des filtres sur une CTA ? (expliquer le principe de fonctionnement)

.....

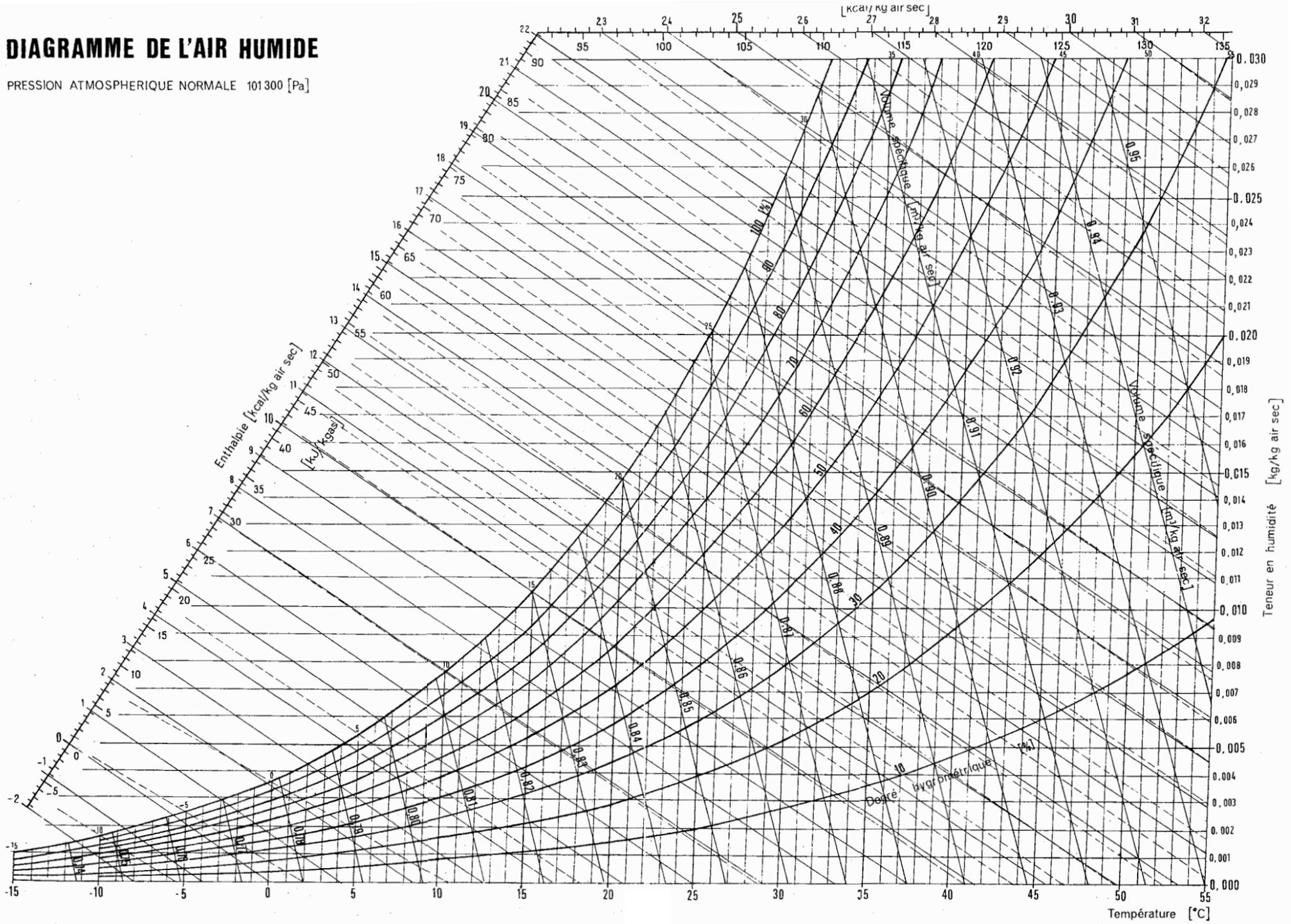
.....

.....

.....

# DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE 101300 [Pa]



## DOCUMENTS TECHNIQUES

### ADOUCCISSEUR PERMO DATA 7 BIO-SYSTEM

#### Cycle de l'adoucisseur [l]

Dureté de l'eau en °f (TH)	Nombre de litres d'eau produit entre deux régénérations								
	D 10 / DS 10		D 16 / DS 16		D 28 / DS 28		D 50 / DS 50		D 75 / DS 75
	Eco	Standard	Eco	Standard	Eco	Standard	Eco	Standard	Standard
18	2 220	3 330	3 550	5 330	6 220	7 770	11 100	13 850	20 830
20	2 000	3 000	3 200	4 800	5 600	7 000	10 000	12 500	18 750
22	1 820	2 720	2 910	4 360	5 090	6 360	9 090	11 350	17 040
24	1 660	2 500	2 660	4 000	4 660	5 830	8 330	10 400	15 620
26	1 540	2 300	2 460	3 690	4 300	5 380	7 690	9 600	14 420
28	1 430	2 140	2 280	3 420	4 000	5 000	7 140	8 900	13 390
30	1 330	2 000	2 130	3 200	3 730	4 660	6 660	8 300	12 500
32	1 250	1 870	2 000	3 000	3 500	4 370	6 250	7 800	11 710
34	1 170	1 760	1 880	2 820	3 290	4 110	5 880	7 350	11 020
36	1 110	1 660	1 770	2 660	3 100	3 880	5 550	6 950	10 410
38	1 050	1 570	1 680	2 520	2 940	3 680	5 260	6 500	9 860
40	1 000	1 500	1 600	2 400	2 800	3 500	5 000	6 250	9 370
42	950	1 420	1 520	2 280	2 660	3 330	4 760	5 950	8 920
44	910	1 360	1 450	2 180	2 540	3 180	4 540	5 650	8 520
46	870	1 300	1 390	2 080	2 430	3 040	4 340	5 400	8 150
48	830	1 250	1 330	2 000	2 330	2 910	4 160	5 200	7 810
50	800	1 200	1 280	1 920	2 240	2 800	4 000	5 000	7 500

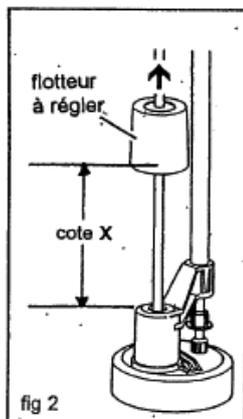
#### Durée de la régénération [min]

Type adoucisseur	Pression faible (moins de 4 bars)		Pression forte (plus de 4 bars)	
	régime économique	régime standard	régime économique	régime standard
	D 10 / DS 10	33	43	23
D 16 / DS 16	43	53	33	43
D 28 / DS 28	54	62	44	54
D 50 / DS 50	63	73	56	63
D 75 / DS 75	non prévu	75	non prévu	65

PERMO DATA 7 BIO-SYSTEM

Caractéristiques		DS 10	DS 16
Volume de résines (litres)		10	16
Capacité d'échange en degré m <sup>3</sup>	Standard	60	96
	Economique	40	64
Poids de sel par régénération en kg	Standard	1,8	2,9
	Economique	1	1,6
Autonomie bac à sel (nb de régénérations)	Standard	50	26
	Economique	100	56
Premier chargement de sel (kg)		75	75

Réglage du flotteur de saumure

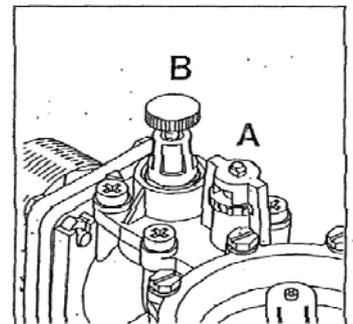


Type adoucisseurs	cotes X (en mm)	
	régime économique	régime standard
D 10 / DS 10	40	60
D 16 / DS 16	70	100
D 28 / DS 28	100	135
D 50 / DS 50	100	160
D 75 / DS 75	non prévu	140

Réglage du TH

Réglage :

- visser la mollette B à fond, puis la dévisser d'un 1/2 ou 3/4 de tour.
- ouvrir à petit débit un robinet de l'installation en aval de l'adoucisseur et ajuster le TH résiduel en tournant le bouton A dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le TH résiduel ou dans le sens contraire pour le réduire.
- Une fois le réglage terminé, ouvrir à fond le robinet ou plusieurs robinets, pour avoir un gros débit et visser la mollette B si le TH résiduel est trop élevé et inversement, la dévisser si le TH est trop faible.
- Le contrôle s'effectue uniquement à l'aide d'une trousse d'analyse (le Permotest, par exemple).



## REGULATEUR CIRCUIT SOLAIRE

### 4.1.8 Réglage $\Delta T$

#### **DT E / DT1E / DT2E / DT3E:**

*Différence temp. branchement*

*Gamme de réglage:*

*1,0 ... 20,0K*

*Réglage de fabrication: 6,0*



#### **DT A / DT1A / DT2A / DT3A:**

*Différence temp. débranchement*

*Gamme de réglage:*

*0,5 ... 19,5K*

*Réglage de fabrication: 4,0 K*



**Indication:** La différence de température de branchement doit être supérieure d'au moins 0,5K à la différence de température de débranchement.

#### **DT S / DT1S / DT2S / DT3S:**

*Différence de temp. nominale*

*Gamme de réglage:*

*1,5 ... 30,0K*

*Réglage de fabrication: 10,0*



#### **ANS / ANS1 / ANS2 / ANS3:**

*Augmentation*

*Gamme de réglage:*

*1 ... 20K*

*Réglage de fabrication: 2 K*



Au départ, le dispositif de réglage fonctionne comme un dispositif de réglage de différence standard. Lorsque la différence de branchement (**DT E / DT1E / DT2E / DT3E**) est atteinte, la pompe se met en marche et démarre conformément après son impulsion de démarrage (10 s) avec une vitesse de rotation minimale ( $n_{MN} = 30\%$ ). Lorsque la différence de température atteint la valeur nominale pré-réglée (**DT S / DT1S / DT2S / DT3S**), la vitesse de rotation augmente d'un cran (10 %). En cas d'augmentation de 2 K (**ANS / ANS1 / ANS2 / ANS3**) de la différence, la vitesse de rotation augmente chaque fois de 10 % jusqu'au de 100 % maximum. Pour effectuer des ajustages dans le régulateur, utilisez le paramètre „Hausse“. Si vous obtenez une valeur inférieure à la différence de température de débranchement pré-réglée (**DT A / DT1A / DT2A / DT3A**), le régulateur s'éteint.

### 4.1.9 Température maximale de réservoir

#### **S MX / S1MX / S2MX:**

*Température maximale de réservoir*

*Gamme de réglage:*

*2 ... 95 °C*

*Réglage de fabrication: 60 °C*



Lorsque la température maximale pré-réglée est dépassée, le réservoir ne se recharge pas afin d'empêcher une surchauffe. Si la température maximale du réservoir est dépassée, le symbole \* apparaît sur l'écran.

**Indication:** le régulateur est équipé d'un dispositif de déconnection de sécurité qui empêche toute nouvelle charge du réservoir dans le cas où celui-ci atteindrait des températures autour de 95°C. Dans l'affichage, les symboles \* et  $\Delta$  (les deux on se enflamme) apparaissent.

#### 4.1.11 Température limite du capteur Déconnexion de sécurité du capteur

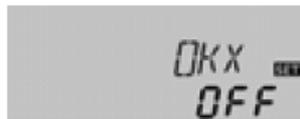
**NOT / NOT1 / NOT2:**  
Température limite de capteur  
Gamme de réglage:  
110 ... 200 °C  
Réglage de fabrication:  
140 °C



Lorsque la température limite de capteur pré-réglée (**NOT / NOT1 / NOT2**) est dépassée, la pompe solaire (R1 / R2) s'arrête afin d'empêcher une surchauffe endommageante des composants solaires (déconnexion de sécurité du capteur). La température limite est pré-réglée à 140 °C en usine, mais elle peut être modifiée dans la gamme de réglage 110...200 °C. Si la température limite de capteur est dépassée, le symbole  $\Delta$  (clignotant) apparaît sur l'écran.

#### 4.1.12 Refroidissement du système

**OKX / OKX1 / OKX2:**  
Option refroidissement du système  
Gamme de réglage:  
OFF ... ON  
Réglage de fabrication:  
OFF



**KMX / KMX1 / KMX2:**  
Température maximale de capteur  
Gamme de réglage:  
100... 190 °C  
Réglage de fabrication:  
120 °C

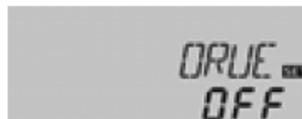


Lorsque la température du réservoir atteint la température maximale du réservoir réglée, l'appareil solaire se met hors tension. Lorsque la température du panneau solaire augmente jusqu'à la température maximale réglée (**KMX / KMX1 / KMX2**), la pompe solaire est activée jusqu'à ce que le panneau solaire atteigne de nouveau une température inférieure à cette valeur limite de température. Pendant ce temps, la température du réservoir peut continuer à augmenter (température maximale du réservoir active non prioritaire), mais uniquement jusqu'à 95 °C (déclenchement de sécurité du réservoir).

Nous vous conseillons d'utiliser la fonction de réfrigération par circulation de retour **ORUE** pour refroidir le réservoir jusqu'à sa température maximale. Lorsque la réfrigération du système est activée, le symbole correspondant  $\star$  apparaît sur l'écran en clignotant. Grâce à la fonction de réfrigération, l'appareil solaire reste en ordre de marche plus longtemps pendant des journées chaudes d'été et veille à ce qu'une décharge thermique se produise au niveau du champs du panneau solaire et du fluide caloporteur.

#### 4.1.16 Fonction de refroidissement de réservoir

**ORUE:**  
Option refroidissement réservoir  
Gamme de réglage:  
OFF ... ON  
Réglage de fabrication:  
OFF



Lorsque, en raison de la réfrigération du système OKX, la température du réservoir est supérieure à la température maximale réglée (**S MX / S1MX**) et la température du panneau solaire inférieure d'au moins 5 K à la température du réservoir, l'appareil solaire continue à être sous tension jusqu'à ce que le réservoir se refroidisse à travers le panneau solaire et les conduites tubulaires et atteigne la température maximale mise au point (**S MX / S1MX**).

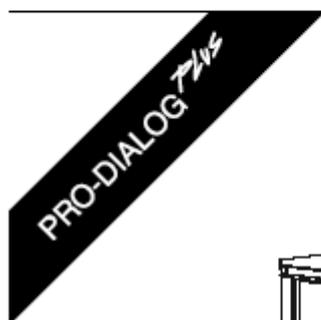
**GROUPE D'EAU GLACEE**



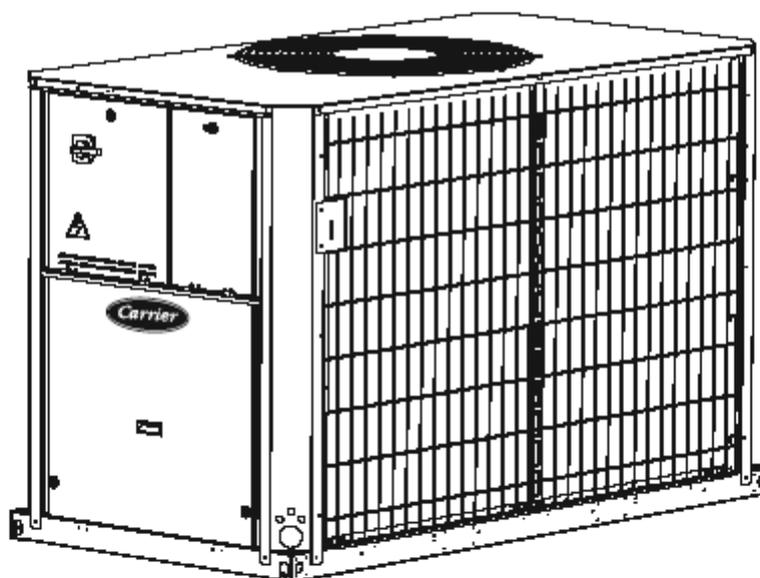
**30RA 040 - 240 "B"**

Refroidisseurs de liquide à  
condensation par air avec module  
hydraulique intégré

Puissance frigorifique nominale 39-245 kW  
50 Hz



**AQUASNAP**



Carrier participe au programme  
de certification EUROVENT.  
Les produits figurent dans  
l'Annuaire EUROVENT des  
produits certifiés.

Consulter le manuel  
"30RA/RH - 30RY/RYPH "B" Régulation Pro-Dialog *PLUS* "  
pour l'utilisation de la régulation.



Instructions d'installation, de fonctionnement et  
d'entretien

Tournez la page S.V.P.

30RA (R407C)		040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
<b>Puissance frigorifique nominale*</b>	kW	39,4	49	57	67	79	89	97	115	135	157	202	245
<b>Poids en fonctionnement</b>													
<b>avec module hydraulique pompe simple</b>	kg	526	584	597	611	631	1093	1106	1205	1212	1248	2133	2305
<b>avec module hydraulique pompe double</b>	kg	606	664	677	691	708	1170	1183	1305	1312	1348	2221	2393
<b>sans module hydraulique</b>	kg	502	560	573	587	605	1062	1075	1167	1174	1210	1986	2158
<b>Fluide frigorigène</b>													
R-407C													
Circuit A	kg	10	13	15	12,5	18	10	10	15	12,5	18	21	28
Circuit B	kg	-	-	-	-	-	13	14	15	12,5	18	28	28
<b>Compresseurs</b>													
Hermétique Scroll 48,3 tr/s													
Circuit A		1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3
Circuit B		-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	3	3
Nombre d'étages de puissance		1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	5	6
Puissance minimum	%	100	46	42	50	50	25	25	21	25	25	20	16,6
<b>Régulation</b>													
PRO-DIALOG Plus													
<b>Condenseurs</b>													
Tubes en cuivre rainuré et ailettes en aluminium													
<b>Ventilateurs</b>													
Axial à volute tournante, FLYING-BIRD													
Quantité		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4
Débit d'air total (grande vitesse)	l/s	3945	3780	4220	5150	5800	7725	8165	8440	10300	11600	17343	20908
Vitesse de rotation (grande/petite vitesse)	tr/s	11,5/5,8	11,5/5,8	11,5/5,8	15,6/7,8	15,6/7,8	11,5/5,8	11,5/5,8	11,5/5,8	15,6/7,8	15,6/7,8	11,5/5,8	15,6/7,8
<b>Évaporateur</b>													
A détente directe, de type à plaques brasées													
Volume d'eau	l	3,6	4,6	5,9	6,5	7,6	7,2	8,2	9,8	11,4	13	22	26
Pression max. de fonctionnement côté eau sans module hydraulique	kPa	1000											
avec module hydraulique	kPa	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	400	400
<b>Module hydraulique</b>													
Pompe simple centrifuge													
Pompe monocellulaire, composite 48,3 tr/s													
Pompe monocellulaire 48,3 tr/s													
Quantité		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Volume vase d'expansion	l	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35	50	50
Pression vase d'expansion(1)	kPa	100	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150
<b>Connexion d'eau</b>													
(avec et sans module hydraulique)													
Victaulic (manchettes pour soudure ou filetage fournies)													
Gaz fileté conique mâle													
Diamètre	pouce	2	2	2	2	2	2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3	3
Diamètre extérieur du tube	mm	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	76,1	76,1	76,1	88,9	88,9

**Légende**

- \* Conditions nominales : entrée-sortie d'eau évaporateur = 12°C/7°C, température d'air extérieur = 35°C
- (1) A la livraison, le prégonflage des vases maintient la membrane plaquée en partie haute du vase. Pour permettre une libre variation du volume d'eau, adapter la pression du gonflage à une pression proche de celle de la hauteur statique de l'installation (voir ci-après), remplir l'installation d'eau (en purgeant l'air) à une pression supérieure de 10 à 20 kPa à celle du vase.  
Hauteur statique (m) - Pression (bar) - Pression (kPa)  
5 - 0,5 - 50 / 10 - 1 - 100 / 15 - 1,5 - 150 / 20 - 2 - 200 / 25 - 2,5 - 250

**5 - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

30RA sans module hydraulique (R407C)		040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
<b>Circuit puissance</b>													
Tension nominale	V-ph-Hz	400-3-50											
Plage de tension	V	360-440											
<b>Alimentation du circuit de commande</b>													
Le circuit de commande est alimenté par un transformateur présent monté dans l'unité													
Puissance absorbée maxi de l'unité*	kW	20,3	24,6	30,1	35,2	39,9	44,1	49,6	60,5	70,6	79,6	104,2	124,9
Intensité nominale de l'unité**	A	27,9	34,7	41,1	47	54,3	62,7	69,1	82,3	94,1	108,6	140,2	168,7
Intensité maximum de l'unité à 360 V***	A	36,9	45,6	54,9	62,7	72,4	82,6	91,9	109,8	125,4	144,8	185,4	222,9
Intensité maximum de l'unité à 400 V****	A	33,6	41,4	49,7	56,9	65,6	75,1	83,4	99,5	113,9	131,3	168,6	202,8
Intensité maximum au démarrage :													
Unité standard †	A	158,4	151	168,9	176,1	190,4	199,8	208,1	218,6	233	256,1	293,4	327,6
Unité avec option démarreur électronique ††	A	99	101	113	120	128	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tenue et protection des court-circuits</b>													
Voir tableau correspondant page suivante													

**Légende :**

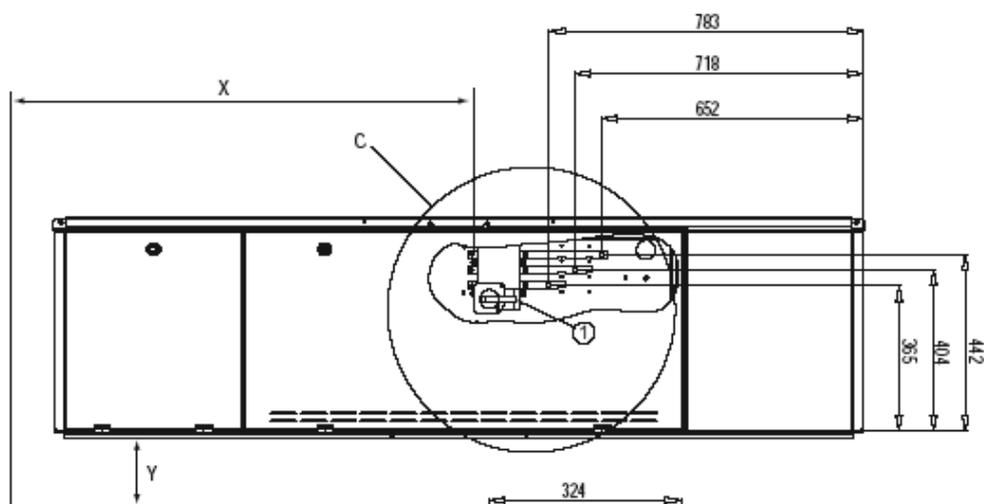
- \* Puissance absorbée, compresseur(s) + ventilateur(s) aux limites de fonctionnement de chaque unité. (Entrée/Sortie d'eau = 15°C / 10°C, température de condensation maximum de 67,8 °C et à la tension nominale de 400 V) Indications portées sur la plaque signalétique de l'unité.
- \*\* Intensité nominale de fonctionnement de l'unité aux conditions suivantes: Entrée/Sortie d'eau évaporateur 12°C/ 7°C, température d'air extérieur 35°C. Les intensités sont données à la tension nominale de 400V.
- \*\*\* Intensité maximum de fonctionnement de l'unité à la puissance absorbée maximum de l'unité et sous 360 V
- \*\*\*\* Intensité maximum de fonctionnement de l'unité à la puissance absorbée maximum de l'unité et sous 400V (Indications portées sur la plaque signalétique de l'unité)
- † Intensité maximum de démarrage à la tension nominale de 400 V avec compresseur en démarrage direct (courant de service maximum du ou des plus petits compresseurs + intensités du ou des ventilateurs + intensité rotor bloqué du plus gros compresseur).
- †† Intensité maximum de démarrage à la tension nominale de 400 V avec compresseur équipé de démarreur électronique (courant de service maximum du ou des plus petit(s) compresseur(s) + intensité du ou des ventilateur(s) + intensité limitée au démarrage du plus gros compresseur).

Module hydraulique		040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
<b>Pompe simple</b>													
Puissance sur l'arbre	kW	0,75	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,85	1,85	1,85	5,5	5,5
Puissance absorbée (1)	kW	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	2,5	2,5	2,5	6,6	6,6
Intensité maximum à 400V (2)	A	2,1	2,1	2,1	2,1	3,1	3,1	3,1	5	5	5	10,9	10,9
<b>Pompe double</b>													
Puissance sur l'arbre	kW	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3	3	3	5,5	5,5
Puissance absorbée (1)	kW	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	4	4	4	6,6	6,6
Intensité maximum à 400V (2)	A	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	6,6	6,6	6,6	10,9	10,9

Nota: Les puissances absorbées des pompes à eau sont données pour indication seulement

- (1) Pour obtenir la puissance absorbée maximum d'une unité avec module hydraulique, ajouter la puissance absorbée maximum de l'unité\* à la puissance de la pompe (1)
- (2) Pour obtenir l'intensité maximum de fonctionnement d'une unité avec module hydraulique, ajouter l'intensité maximum de l'unité\*\*\*\* à l'intensité de la pompe (2)

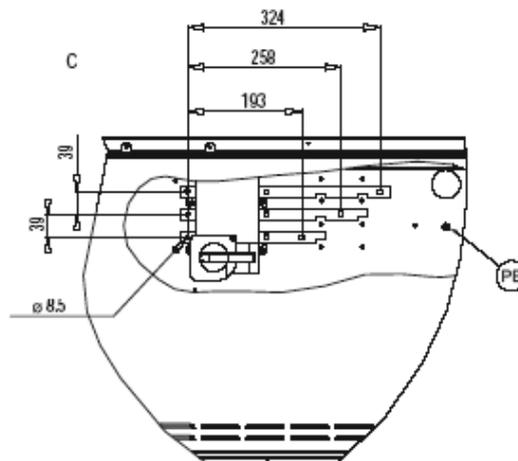
30RA200 - 240



**Légende**

- 1 Sectionneur général
- PE Prise de terre
- S Section du câble d'alimentation puissance (voir tableau chapitre "Section des câbles recommandée").
- X Position du sectionneur par rapport au côté de l'unité
- Y Position du coffret électrique par rapport au bas de l'unité

	X (mm)	Y (mm)
Unités 040 - 080	190	762
Unités 090 - 160	1415	762
Unités 200 - 240	1181	1107



**NOTES**

*Les unités 30RA 040 à 240 n'ont qu'un seul point de raccordement puissance localisé sur le sectionneur général.*

*Avant le raccordement des câbles électriques de puissance, vérifier impérativement l'ordre correct des 3 phases (L1 - L2 - L3).*

*Plans non contractuels.*

*Consulter les plans dimensionnels certifiés fournis avec l'unité ou disponibles sur demande.*

**7.2 - Alimentation électrique**

L'alimentation électrique doit être conforme à la spécification sur la plaque d'identification du refroidisseur. La tension d'alimentation doit être comprise dans la plage spécifiée sur le tableau des données électriques. En ce qui concerne les raccordements, consulter les schémas de câblage.

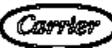
**AVERTISSEMENT:** *Le fonctionnement du refroidisseur avec une tension d'alimentation incorrecte ou un déséquilibre de phase excessif constitue un abus qui annulera la garantie Carrier. Si le déséquilibre de phase dépasse 2% pour la tension, ou 10% pour le courant, contacter immédiatement votre organisme local d'alimentation électrique et assurez-vous que le refroidisseur n'est pas mis en marche avant qu des mesures rectificatives aient été prises.*

A1	MODULE MAITRE A MICROPROCESSEUR CIRCUIT A	A1	MICROPROCESSOR-BASED MASTER MODULE, CIRCUIT A	A1	HAUPTMODUL, KREISLAUF A
A1A	MODULE A MICROPROCESSEUR CIRCUIT B	A1A	MICROPROCESSOR-BASED MODULE, CIRCUIT B	A1A	HAUPTMODUL, KREISLAUF B
A2	AFFICHEUR	A2	DISPLAY	A2	BEDIENUNGS- UND ANZEIGE-MODUL
A148	PASSERELLE CCN-JBUS	A148	J-BUS BOARD	A148	J-BUS SCHNITTSTELLE RS232/RS485
BP1	TRANSDUCTEUR DE PRESSION REFOULEMENT CIRCUIT A	BP1	DISCHARGE PRESSURE TRANSDUCER, CIRCUIT A	BP1	MESSWANDLER VERDICHTUNGSDRUCK, KREISLAUF A
BP2	TRANSDUCTEUR DE PRESSION REFOULEMENT CIRCUIT B	BP2	DISCHARGE PRESSURE TRANSDUCER, CIRCUIT B	BP2	MESSWANDLER VERDICHTUNGSDRUCK, KREISLAUF B
BP3	TRANSDUCTEUR DE PRESSION ASPIRATION CIRCUIT A	BP3	SUCTION PRESSURE TRANSDUCER, CIRCUIT A	BP3	MESSWANDLER SAUGDRUCK, KREISLAUF A
BP4	TRANSDUCTEUR DE PRESSION ASPIRATION CIRCUIT B	BP4	SUCTION PRESSURE TRANSDUCER, CIRCUIT B	BP4	MESSWANDLER SAUGDRUCK, KREISLAUF B
EC1 ... EC3	COMPRESSEUR CIRCUIT A	EC1 ... EC3	COMPRESSOR CIRCUIT A	EC1 ... EC3	VERDICHTER KREISLAUF A
EC4 ... EC6	COMPRESSEUR CIRCUIT B	EC4 ... EC6	COMPRESSOR CIRCUIT B	EC4 ... EC6	VERDICHTER KREISLAUF B
EH28	RECHAUFFEUR DETENDEUR APPLICATION BASSES TEMPERATURES	EH28		EH28	
EH41	RECHAUFFEUR EVAPORATEUR	EH41	EVAPORATOR HEATER	EH41	VERDAMPFERHEIZUNG
EH90	RECHAUFFEUR CIRCUIT D'EAU EVAPORATEUR	EH90	EVAPORATOR WATER CIRCUIT HEATING ELEMENT	EH90	HEIZUNG IM VERDAMPFER-WASSERKREISLAUF
EH141	RECHAUFFEUR ANTI FORMATION DE GLACE CIRCUIT A	EH141	COIL HEATER CIRCUIT A	EH141	FROSTSCHUTZ HEIZUNG KREISLAUF A
EH142	RECHAUFFEUR ANTI FORMATION DE GLACE CIRCUIT B	EH142	COIL HEATER CIRCUIT B	EH142	FROSTSCHUTZ HEIZUNG KREISLAUF B
EP90 - EP90A	POMPE A EAU	EP90 - EP90A	WATER PUMP	EP90 - EP90A	WASSER PUMPE
EV11 ... EV13	VENTILATEUR CONDENSEUR CIRCUIT A	EV11 ... EV13	CONDENSER FAN, CIRCUIT A	EV11 ... EV33	VERFLUESSIGERVERTILATOR, KREISLAUF A
EV31 ... EV33	VENTILATEUR CONDENSEUR CIRCUIT B	EV31 ... EV33	CONDENSER FAN, CIRCUIT B	EV31 ... EV33	VERFLUESSIGERVERTILATOR, KREISLAUF B
FT90 - FT90A	SONDE DE TEMPERATURE MOTEUR POMPE A EAU	FT90 - FT90A	WATER PUMP MOTOR TEMPERATURE SENSOR	FT90 - FT90A	TEMPERATURFUEHLER MOTORWICKLUNG WASSERPUMPE
FU101	FUSIBLE CIRCUIT A	FU101	FUSE, CIRCUIT A	FU101	SICHERUNG, KREISLAUF A
FU102	FUSIBLE CIRCUIT B	FU102	FUSE, CIRCUIT B	FU102	SICHERUNG, KREISLAUF B
GS1 ... GS2	DEMARREUR COURANT REDUIT COMPRESSEUR CIRCUIT A	GS1 ... GS2	SOFT START DEVICE, COMPRESSOR, CIRCUIT A	GS1 ... GS2	SAMTANLAUFREGLER, VERDICHTER, KREISLAUF A
GS11	VARIATEUR DE VITESSE MOTEUR VENTILATEUR CONDENSEUR	GS11	CONDENSER FAN MOTOR VARIABLE SPEED DRIV, CIRCUIT A	GS11	DREHZAHLEGLER VERFLUESSIGERVERTILATOR-MOTOR
GS31	VARIATEUR DE VITESSE MOTEUR VENTILATEUR CONDENSEUR	GS31	CONDENSER FAN MOTOR VARIABLE SPEED DRIV, CIRCUIT B	GS31	DREHZAHLEGLER VERFLUESSIGERVERTILATOR-MOTOR
K140	RELAIS COMMANDE RECHAUFFEUR	K140	HEATER PROTECTION RELAY	K140	STEUERRELAIS HEIZUNG
KM1 ... KM3	CONTACTEUR COMPRESSEUR CIRCUIT A	KM1 ... KM3	CONTACTOR COMPRESSOR, CIRCUIT A	KM1 ... KM3	SCHUTZ VERDICHTER, KREISLAUF A
KM4 ... KM6	CONTACTEUR COMPRESSEUR CIRCUIT B	KM4 ... KM6	CONTACTOR COMPRESSOR, CIRCUIT B	KM4 ... KM6	SCHUTZ VERDICHTER, KREISLAUF B
KM11 - KM13	CONTACTEUR VENTILATEUR CONDENSEUR CIRCUIT A	KM11 - KM13	CONDENSER FAN CONTACTOR, CIRCUIT A	KM11 - KM13	SCHUTZ VERFLUESSIGERVERTILATOR, KREISLAUF A
KM31 - KM33	CONTACTEUR VENTILATEUR CONDENSEUR CIRCUIT B	KM31 - KM33	CONDENSER FAN CONTACTOR, CIRCUIT B	KM31 - KM33	SCHUTZ VERFLUESSIGERVERTILATOR, KREISLAUF B
KM90 - KM90A	CONTACTEUR POMPE EVAPORATEUR	KM90 - KM90A	EVAPORATOR PUMP CONTACTOR	KM90 - KM90A	SCHUTZ VERDAMPFERPUMPE
QF	DISJONCTEUR CIRCUIT CONTROLE	QF	CIRCUIT BREAKER, CONTROL CIRCUIT	QF	SCHUTZSCHALTER, STEUERSTROMKREIS
QF101	PROTECTION CIRCUIT A	QF101	CIRCUIT A PROTECTION	QF101	HILFS-SCHUTZSCHALTER, KREISLAUF A
QF102	PROTECTION CIRCUIT B	QF102	CIRCUIT B PROTECTION	QF102	HILFS-SCHUTZSCHALTER, KREISLAUF B
QM11	PROTECTION CIRCUIT VENTILATEURS	QM11	VENTILATOR CIRCUIT PROTECTION	QM11	SCHUTZSCHALTER VERFLUESSIGERVERTILATOR
QM90	PROTECTION CIRCUIT POMPES	QM90	WATER PUMP CIRCUIT PROTECTION	QM90	
QS100	INTERRUPTEUR GENERAL	QS100	GENERAL DISCONNECT SWITCH	QS100	HAUPT-TRENNSCHALTER
RT1	SONDE DE TEMPERATURE SORTIE EAU EVAPORATEUR	RT1	EVAPORATOR LEAVING WATER TEMPERATURE SENSOR	RT1	TEMPERATURFUEHLER VERDAMPFER-KALTWASSER-AUSTRITT
RT2	SONDE DE TEMPERATURE ENTREE EAU EVAPORATEUR	RT2	EVAPORATOR ENTERING WATER TEMPERATURE SENSOR	RT2	TEMPERATURFUEHLER VERDAMPFER-KALTWASSER-EDNTRITT
RT10	SONDE DE TEMPERATURE AIR AMBIANT OU EXTERIEUR	RT10	AMBIENT OR OUTSIDE AIR TEMPERATURE SENSOR	RT10	UMGEBUNGS- ODER AUSSENLUFT- TEMPERATURFUEHLER
RT11	SONDE DE DEGIVRAGE CIRCUIT A	RT11	DEFROST TEMPERATURE SENSOR CIRCUIT A	RT11	FUEHLER ABTAUUNG KREISLAUF A
RT12	SONDE DE DEGIVRAGE CIRCUIT B	RT12	DEFROST TEMPERATURE SENSOR CIRCUIT B	RT12	FUEHLER ABTAUUNG KREISLAUF B
RT100	SONDE DE TEMPERATURE SORTIE EAU COMMUNE EVAPORATEUR (MAITRE-SUIVEUR)	RT100	EVAPORATOR COMMON LEAVING WATER TEMPERATURE SENSOR (LEAD-LAG)	RT100	FUEHLER GEMEINSAME KALTWASSERAUSTRITTS-TEMPERATUR (LEAD-LAG)
SP90F	DETECTEUR DEBIT D'EAU POMPE EVAPORATEUR	SP90F	EVAPORATOR PUMP FLOW SWITCH	SP90F	STROMUNGSWACHTER KALTWASSER
SP101F	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION DE SECURITE CIRCUIT A	SP101F	HIGH PRESSURE SAFETY SWITCH, CIRCUIT A	SP101F	HOCHDRUCK-SICHERHEITS-SCHALTER, KREISLAUF A
SP102F	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION DE SECURITE CIRCUIT B	SP102F	HIGH PRESSURE SAFETY SWITCH, CIRCUIT B	SP102F	HOCHDRUCK-SICHERHEITS-SCHALTER, KREISLAUF B
TC	TRANSFORMATEUR CIRCUIT CONTROLE	TC	CONTROL CIRCUIT TRANSFORMER	TC	TRANSFORMATOR STEUERSTROMKREIS
YV41	VANNE D'INVERSION DE CYCLE CIRCUIT A	YV41	CIRCUIT CYCLE REVERSAL VALVE A	YV41	KREISLAUF UMKEHRVENTIL A
YV42	VANNE D'INVERSION DE CYCLE CIRCUIT B	YV42	CIRCUIT CYCLE REVERSAL VALVE B	YV42	KREISLAUF UMKEHRVENTIL B

SCHEMA SIMPLIFIE  
SIMPLIFIED WIRING  
VEREINFACHTES SCHEMA

SEMPLIFICATI COLLEGAMENTI  
SIMPLIFICADO CABLEDO

30 RA-RH 040 -> 240  
30 RY-RYH 040 -> 080

	01-09-03	1
99SC 240RA508987EE		*

**RACCORDMENTS CONTROLE CLIENT**

- 1 MARCHE / ARRÊT A DISTANCE
- 2 COMMANDE CHAUD - FROID A DISTANCE
- 3 LIMITATION DE CAPACITE #1
- 4 ASSERVISSEMENT CLIENT
- 5 ALARME / ALERT
- 6 COMMANDE CHAUDIERE
- 7 2 POINTS DE CONSIGNE
- 8 POINT DE CONSIGNE COMPLEMENTAIRE
- 9 LIMITATION DE CAPACITE #2

**OPTIONS ET ACCESSOIRES**

- OPT\_25 DEMARRAGE A COURANT REDUIT
- OPT\_28 DEMARRAGE HIVER
- OPT\_42 RECHAUFFEUR MODULE HYDRAULIQUE
- OPT\_116C MODULE HYDRAULIQUE AVEC POMPE DOUBLE
- OPT\_116D UNITE SANS MODULE HYDRAULIQUE
  
- ACC\_01 SONDE DE TEMPERATURE SORTIE EAU
- ACC\_02 COMMUNE EVAPORATEUR (MAITRE-SUIVEUR)
- ACC\_148 CARTE CCN / J-BUS

**COLLEGAMENTI DI CONTROLLO PER CLIENTE**

- 1 CONTROLLO REMOTO ON/OFF
- 2 .
- 3 LIMITATORE DI CARICO
- 3 2 PUNTI DI TARATURA
- 4 SISTEMA DI CONTROLLO DEL CLIENTE
- 5 .
- 6 .
- 7 .
- 8 .
- 9 .

**ACCESSORI ED OPZIONI**

- OPT\_25 AVVIAMENTO A CORRENTE RIDOTTA
- OPT\_28 AVVIAMENTO INVERNALE
- OPT\_42
- OPT\_116C MODULO IDRONICO CON POMPA GEMELLARE
- OPT\_116D UNITA' SENZA MODULO IDRONICO
  
- ACC\_01
- ACC\_02
- ACC\_148

**CUSTOMER CONTROL CONNECTIONS**

- 1 REMOTE ON / OFF
- 2 REMOTE HEAT - COOL
- 3 DEMAND LIMIT #1
- 4 CUSTOMER CONTROL SYSTEM
- 5 ALARM / ALERT
- 6 BOILER CONTROL
- 7 2 SETPOINTS
- 8 COMPLEMENTARY SET POINT
- 9 DEMAND LIMIT #2

**ACCESSORIES AND OPTIONS**

- OPT\_25 SOFT START
- OPT\_28 WINTER START
- OPT\_42 HYDRONIC MODULE HEATER
- OPT\_116C HYDRONIC MODULE WITH TWIN PUMP
- OPT\_116D UNIT WITHOUT HYDRONIC MODULE
  
- ACC\_01 EVAPORATOR COMMON LEAVING WATER
- ACC\_02 TEMPERATURE SENSOR (LEAD-LAG)
- ACC\_148 ELECTRICAL STAGE HEATER CONTROL
- ACC\_148 CCN / J-BUS GATEWAY

**CONEXIONES DE CONTROL DEL CLIENTE**

- 1 ON / OFF REMOTO
- 2 CALOR - FRIO REMOTO
- 3 LIMITE DE DEMANDA
- 3 2 PUNTOS DE CONSIGNA
- 4 SISTEMA DE CONTROL DEL CLIENTE
- 5 .
- 6 CONTROL CALDERA
- 7 .
- 8 .
- 9 .

**ACCESORIOS Y OPCIONES**

- OPT\_25 ARRANQUE A CORRIENTE REDUCIDA
- OPT\_28 ARRANQUE EN INVIERNO
- OPT\_42
- OPT\_116C MODULO HIDRONICO CON BOMBA DE RESERVA
- OPT\_116D UNIDAD SIN MODULO HIDRONICO
  
- ACC\_01
- ACC\_02
- ACC\_148

**KUNDEN STEUERKLEMMLEISTE**

- 1 FERNBEDIENUNG EIN / AUS
- 2 FERNUMSCHALTUNG HEIZEN - KÜHLEN
- 3 LEISTUNGSANNAHMEBEGRENZUNG #1
- 4 KUNDENEIGENES STEUER- UND REGELSYSTEM
- 5 ALARME /
- 6 ANSTEUERUNG BOILER
- 7 2 SOLLWERTE
- 8 .
- 9 LEISTUNGSANNAHMEBEGRENZUNG #2

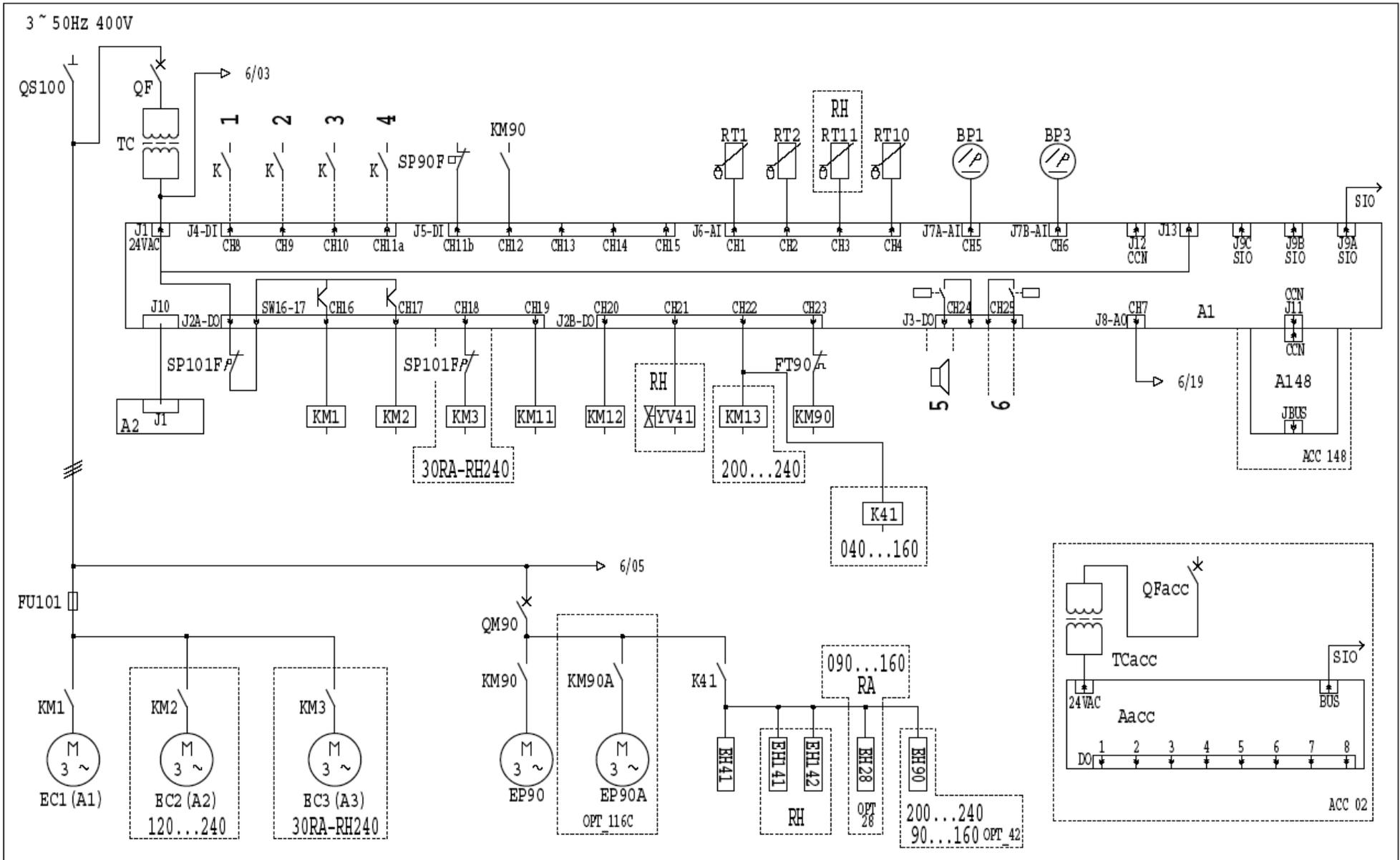
**ZUBEHÖR UND OPTIONS**

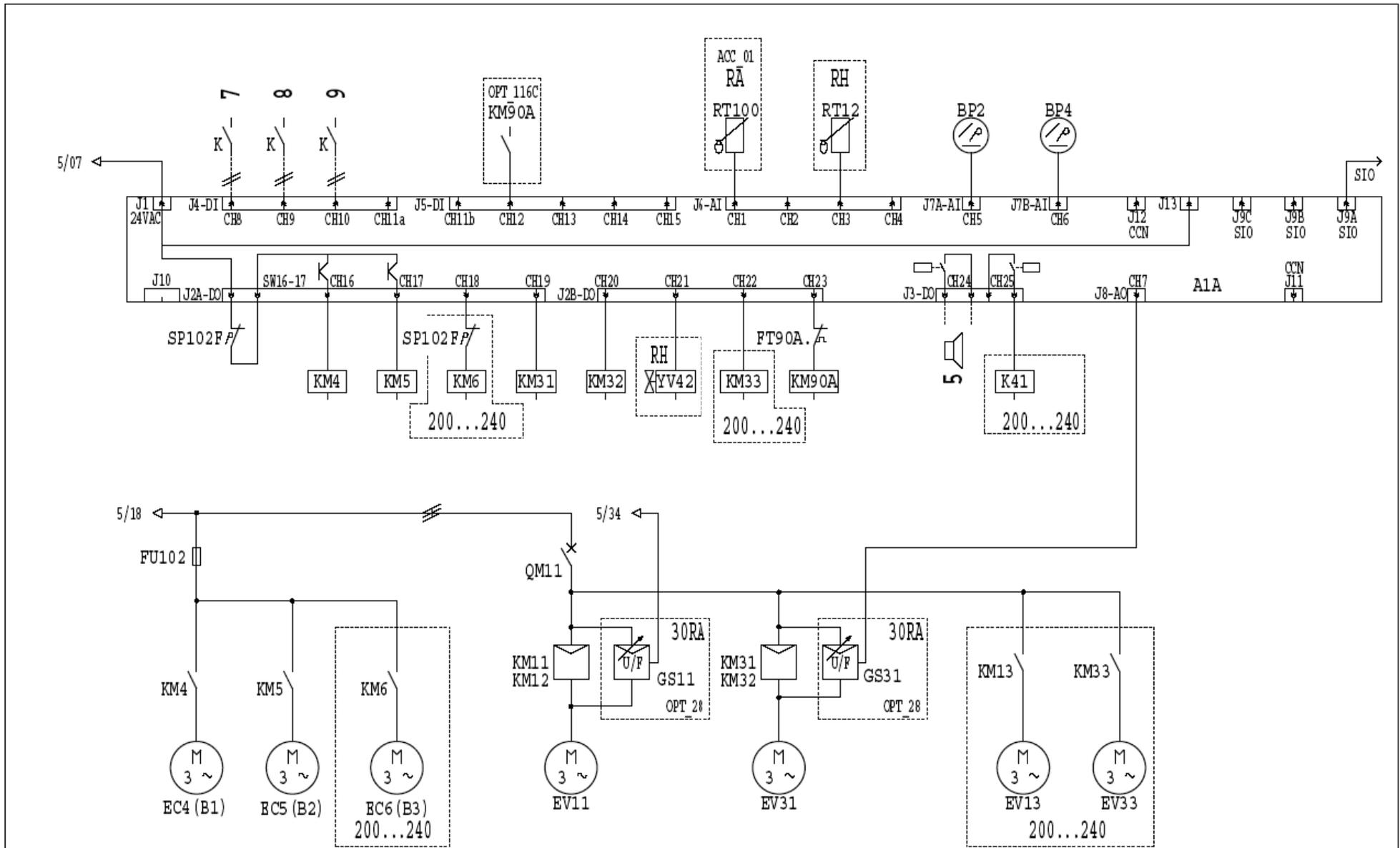
- OPT\_25 SANFTANLAUFREGLER
- OPT\_28 WINTERANLAUF
- OPT\_42 HYDRONIK MODUL HEIZUNG
- OPT\_116C HYDRONIK MODUL MIT ZWILLINGSPUMPE
- OPT\_116D GERÄT OHNE HYDRONIK MODUL
  
- ACC\_01 FÜHLER GEMEINSAME
- ACC\_02 KALTWASSERAUSTRITTS-TEMPERATUR (LEAD-LAG)
- ACC\_148 J-BUS SCHNITTSTELLE

SCHEMA SIMPLIFIE SIMPLIFIED WIRING VEREINFACHTES SCHEMA	SEMPLIFICATI COLLEGAMENTI SIMPLIFICADO CABLEDO	
---	---	--

30 RA-RH 040 -> 240  
 30 RY-RYH 040 -> 080

	01-09-03	3	
99SC 240RA508987EE			*





01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SCHEMA SIMPLIFIE												SEMPLIFICATI COLLEGAMENTI												30 RA 090 -> 240				01-09-03		6									
SIMPLIFIED WIRING												SIMPLIFICADO CABLEDO												30 RH 090 -> 240				99SC 240RA508987EE		*									
VEREINFACHTES SCHEMA																																							