

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

Documents remis au candidat :

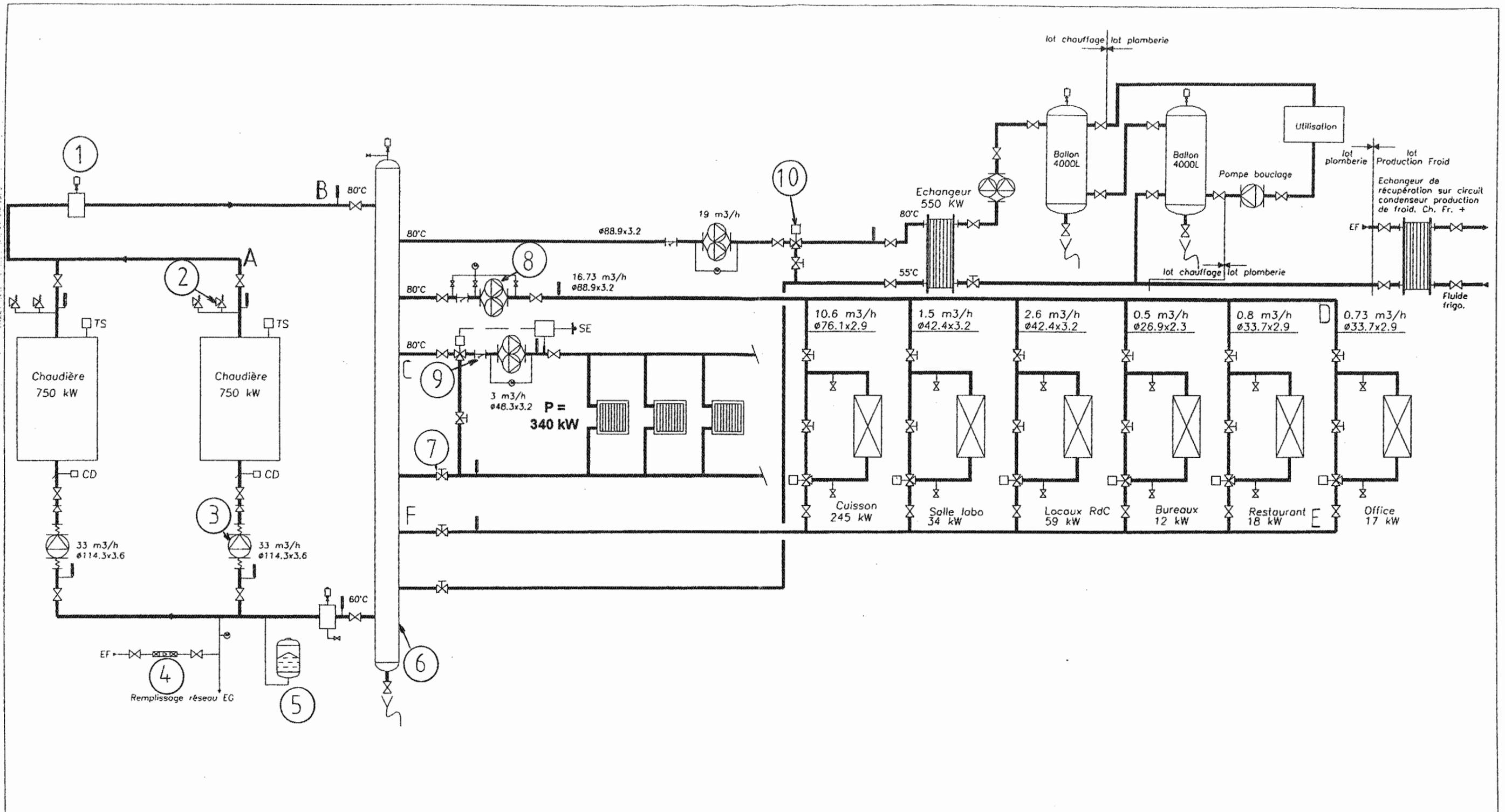
Schéma général	SG 1 + SCG 2		Temps conseillé
Question 1	Doc. 1-1/2 à 1-2/2	sur 10 Points	30 min
Question 2	Doc. 2-1/9 à 2-9/9	sur 20 Points	40 min
Question 3	Doc. 3-1/4 à 3-4/4	sur 10 Points	20 min
Question 4	Doc. 4-1/7 à 4-7/7	sur 30 Points	1 heure
Question 5	Doc. 5-1/5 à 5/5	sur 30 Points	1 heure 30 min

Total sur 100 points

Documents à rendre :

Question 1	Doc. DR 1-2/2
Question 2	Doc. DR 2-2/9 + 2-3/9
Question 3	Doc. DR 3-2/4
Question 4	Doc. DR 4-3/7 + DR 4-4/7 + copie anonymée
Question 5	Doc. DR 5-2/5 + DR 5-3/5 + copie anonymée

TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACES DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE
ET AGRAFES DE MANIERE QUE LA CORRECTION SE FASSE SANS LES DESAGRAFER



CONSTRUCTION D'UNE
UNITE CENTRALE DE PRODUCTION ALIMENTAIRE

SCHEMA

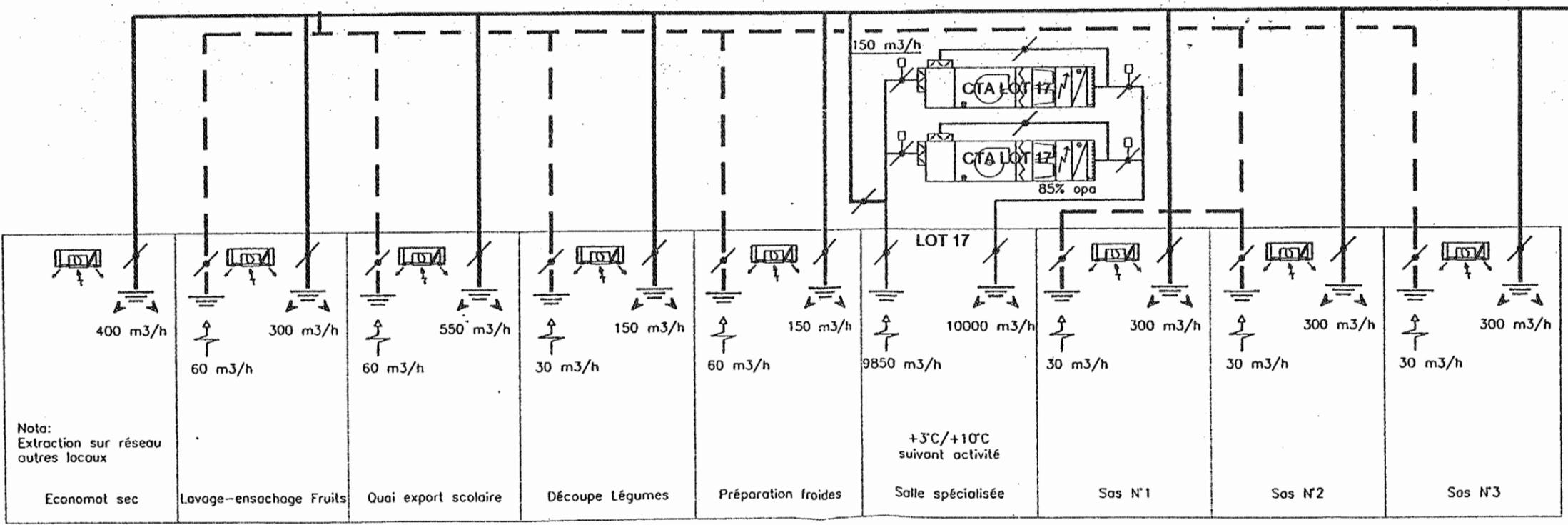
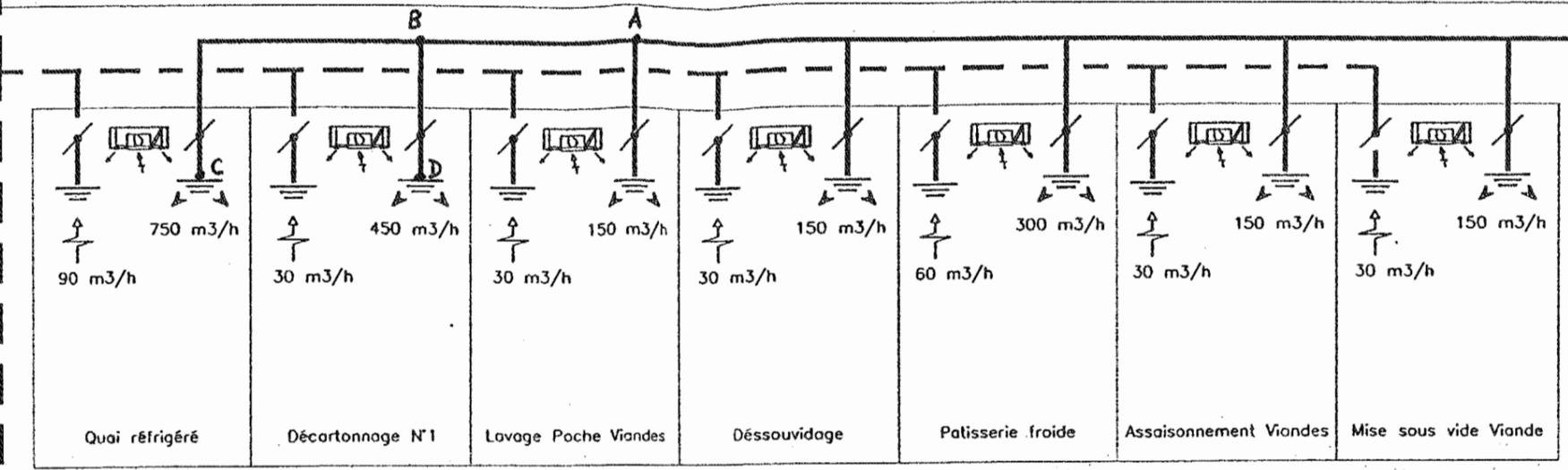
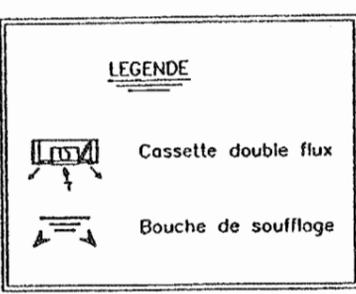
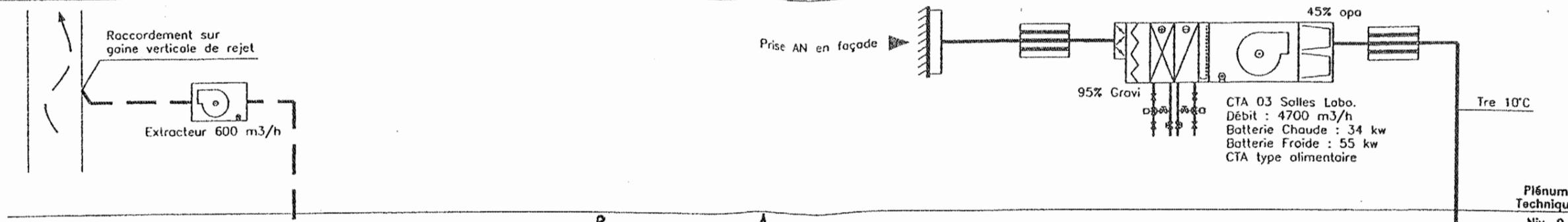
SG1

Indice 00

LOT 16 : GENIE CLIMATIQUE

SCHEMA DE PRINCIPE

Echelle	Date	Dessinateur	Vérificateur	Phase
sans				PRO



CONSTRUCTION D'UNE
UNITE CENTRALE DE PRODUCTION ALIMENTAIRE

0606-ENE A STA FCL

SCHEMA

SG2

LOT 16 : GENIE CLIMATIQUE

SCHEMA DE PRINCIPE
CTA LABORATOIRES

Indice

Echelle

sans

Date

Dessinateur

Vérificateur

Phase

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

QUESTION 1

DOCUMENTS 1-1/2 à 1-2/2

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Question n°1 _____ **Sur 10 points****Contexte :**

On se propose d'étudier les principaux éléments du schéma de principe de la partie hydraulique du schéma SG1

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe production d'eau chaude sanitaire lot 16 : Génie climatique SG1

Vous devez : (travail demandé)

- Indiquer les noms et rôles des éléments repérés de 1 à 10.
- Nommer la boucle du circuit départ chaudière (entre les points A et B) et indiquer son rôle.

Réponse sur :

DR 1-2/2

Critères d'évaluation :**Notation**

- Les éléments sont clairement identifiés et leur rôle est exact.
- Le nom de la boucle est exact et son rôle parfaitement défini.

Sur 6**Sur 4****Compétences évaluées**

- C 3.1 Identifier , Interpréter
- C 3.2 Décoder , Analyser

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S6.1 Décodage.

1-1/2

QUESTION N 1

DOCUMENT REPOSE 1-2/2

a) Noms et rôles des éléments repérés de 1 à 10.

	NOM	ROLE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

b) Nom de la boucle et son rôle :

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

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉNERGÉTIQUE

SESSION 2006

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage **Unité U.11**

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

QUESTION 2

DOCUMENTS 2-1/9 à 2-9/9

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Question n°2

Sur 20 points

Contexte :

On souhaite vérifier les caractéristiques de la pompe double à moteur électrique triphasé du circuit secondaire desservant les circuits cuisson, salle labo, locaux Rdc, bureaux, restaurant et office puis procéder à une modification de raccordement électrique de façon à obtenir un fonctionnement alterné des deux moteurs du circulateur.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe lot 16 : Génie climatique SG1
- Des abaques et des documents constructeurs (documents 2-4/9 à 2-9/9)
- Pertes de charge (Pdc) des différents circuits hydrauliques : circuit cuisson, Pdc= 1.5 mCE ; circuit salle labo, Pdc= 0.9 mCE ; circuit locaux Rdc, Pdc= 2 mCE, circuit bureaux, Pdc= 1.3 mCE, circuit restaurant Pdc= 1.9 mCE et circuit office, Pdc= 2 mCE
- Les Pdc départ et retour correspondantes aux longueurs de tuyauterie C-D et E-F seront négligées.
- Tension d'alimentation : 400 V.

Vous devez : (travail demandé)

- Choisir dans les documents constructeurs la référence de la pompe repérée 8 (vitesse 1 conseillée).
- Indiquer pour la pompe double choisie les intensités consommées en vitesse 1, 2 et 3 et indiquer les réglages du relais thermique de protection correspondant.
- Déterminer par le calcul les puissances consommées respectives
- Compléter le schéma de raccordement électrique du circulateur double pour un fonctionnement alterné (changement toutes les 24 heures) et indiquer le réglage du sélecteur correspondant

Réponse sur :

- DR 2-2/9

- DR 2-3/9

NotationCritères d'évaluation :

- Le choix de la pompe est exact..* **Sur 4**
- Les intensités relevées sont exactes et les valeurs de réglage du relais thermique sont corrects par rapport à votre sélection.* **Sur 6**
- La détermination des puissances est exacte et le détail des calculs doit apparaître par rapport à votre sélection.* **Sur 3**
- Le schéma de raccordement est juste et effectué avec soin ; la position du sélecteur est correcte.* **Sur 7**

Compétences évaluées

- C3.2 Décoder , Analyser
- C3.5 Elaborer , Choisir

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S7.Dimensionnement
- S1.5 Electricité

2-1/9

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

DOCUMENT REPONSE 2-2/9

Question a) :

Choix de la pompe :

Question b) et c)

	Vitesse 1	Vitesse 2	Vitesse 3
Intensités relevées (en A)			
Réglages correspondants du relais thermique			
Puissances calculées (en W)			

Détail des calculs des puissances :

P1 =

P2 =

P3 =

DR 2-2/9

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

DOCUMENT REPONSE 2-3/9

Question d)

Position des sélecteurs (assombrir la zone correspondante)

P2

--

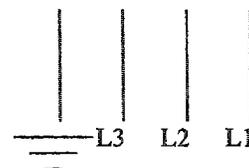
P1

--

Raccordements électriques

NC	NO	C							

NC	NO	C							



DR 2-3/9

Gamme

Type de circulateur	Pression						Tensions [V]		Pôles	
	PN 6 / PN 10	PN 10	PN 6 / PN 10 Bronze	PN 10 Bronze	PN 6 / PN 10	PN 10	1 x 230-240	3 x 400-415	2	4
	Circulateurs simples				Circulateurs doubles					
UPS (D) 40-30 F	●		●		●		●	●		●
UPS (D) 40-60/2 F	●		●		●		●	●	●	
UPS (D) 40-120 F	●		●		●		●	●	●	
UPS 40-180 F	●		●				●	●	●	
UPS (D) 50-30 F	●		●		●		●	●		●
UPS (D) 50-60/4 F	●		●		●		●	●		●
UPS (D) 50-60/2 F	●		●		●		●	●	●	
UPS (D) 50-120 F	●		●		●		●	●	●	
UPS (D) 50-180 F	●		●		●		●	●	●	
UPS (D) 65-30 F	●		●		●		●	●		●
UPS (D) 65-60/4 F	●		●		●		●	●		●
UPS (D) 65-60/2 F	●		●		●		●	●	●	
UPS (D) 65-120 F	●		●		●		●	●	●	
UPS (D) 65-180 F	●		●		●			●	●	
UPS (D) 80-30 F		●		●		●		●		●
UPS (D) 80-60 F		●		●		●		●		●
UPS (D) 80-120 F		●		●		●		●	●	
UPS (D) 100-30 F		●		●		●		●		●

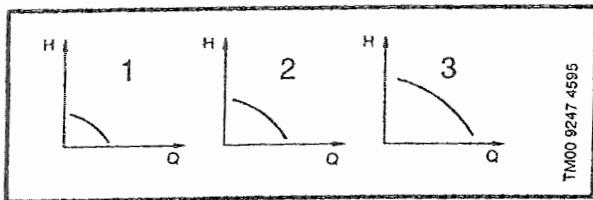
Désignation

Exemple	UPS	(D)	65	-120	(/2)	F	(B)
Type							
Circulateurs doubles							
Diamètre nominal des brides [mm]							
Hauteur manométrique maxi [dm]							
Nombre de pôles (seulement s'il existe des versions 2 et 4 pôles)							
Circulateur avec brides							
Circulateur avec corps en bronze							

2-4/9

Sélection de la vitesse

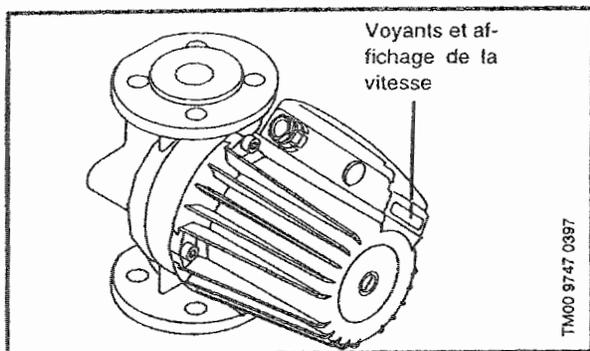
Le circulateur fonctionne à trois vitesses qui permettent de choisir la courbe du circulateur en fonction des pertes de charge du réseau.



Les vitesses obtenues dans chacune des trois positions du sélecteur sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Position du sélecteur	Vitesse en % de la vitesse maxi	
	Circulateurs monophasés	Circulateurs triphasés
1	approx. 60%	approx. 70%
2	approx. 80%	approx. 85%
3	100%	100%

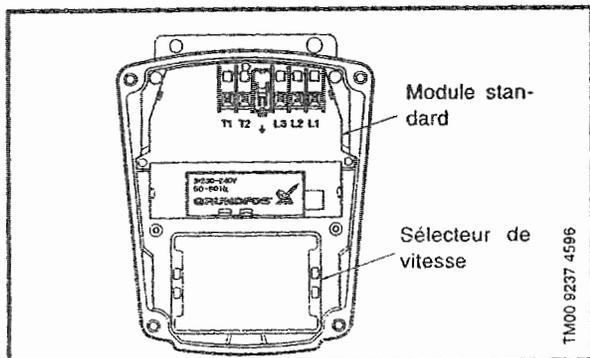
Le basculement sur la vitesse inférieure permet une réduction considérable de la consommation d'énergie et une baisse du bruit dans l'installation.



Module standard

Ce module est standard pour tous les circulateurs simples. Le circulateur doit être raccordé à l'alimentation électrique via un contacteur externe. Le contacteur doit pouvoir être commandé par l'ipsotherme incorporé dans le circulateur afin de protéger le circulateur contre les surchauffes aux trois vitesses.

L'installation et la protection électrique doivent être en conformité avec les règles et normes en vigueur.



Voyants lumineux sur module standard

La fonction des voyants (diodes lumineuses) situés sur le circulateur est indiquée dans les tableaux suivants.

Circulateurs monophasés

Les circulateurs monophasés sont équipés d'un seul voyant vert :

Voyant	Description
Allumé (ON)	Sous tension.
Eteint (OFF)	Hors tension.

Circulateurs triphasés

Les circulateurs triphasés sont équipés d'un voyant vert et d'un voyant rouge :

Voyant		Description
Vert	Rouge	
Eteint (OFF)	Eteint (OFF)	Hors tension.
Allumé (ON)	Eteint (OFF)	Sous tension.
Allumé (ON)	Allumé (ON)	Sous tension. Sens de rotation incorrect.

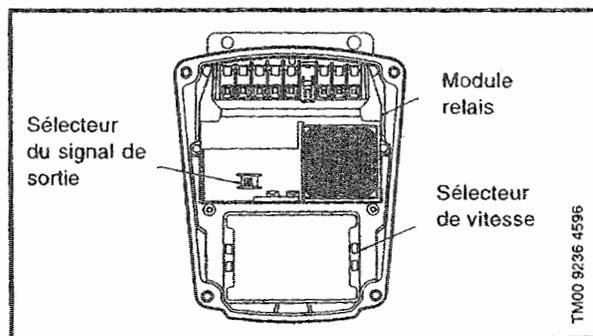
Module relais (en option)

Le module relais est fourni **en option** avec les circulateurs doubles ou les circulateurs simples.

Le module permet un branchement direct du circulateur à un interrupteur général externe et à un dispositif externe d'indication de marche ou de défaut. Le signal de sortie peut être utilisé comme signal de marche ou de défaut de fonctionnement au moyen du switch de sélection.

Lorsque la température des enroulements du moteur dépasse la limite maximum, le circulateur s'arrête (l'ipsotherme commande le contacteur extérieur).

Lorsque la température redevient normale, le contacteur commandé par l'ipsotherme se referme et le moteur redémarre automatiquement.



Voyants avec module relais

Les voyants situés sur les circulateurs avec module relais donnent plus d'indications de fonctionnement et de défaut.

Tous les circulateurs avec module relais sont équipés d'un voyant vert et d'un voyant rouge. Les fonctions des voyants sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Signal de sortie du module relais

Le module relais permet de sortir des signaux indiquant les état de fonctionnement ou de défaut.

Le sélecteur permet de choisir soit un signal de sortie marche soit un signal de sortie défaut.

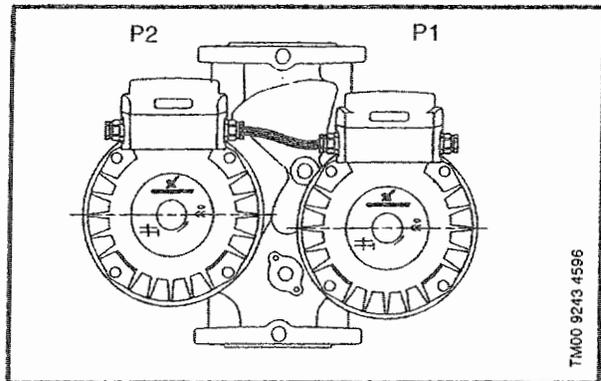
Fonctions des voyants et des signaux de sortie.

Voyants		Signal de sortie		Description
Vert	Rouge	Marche	Défaut	
Eteint (OFF)	Eteint (OFF)			Le circulateur a été arrêté. L'alimentation électrique a été coupée ou une phase est défectueuse.
Allumé en permanence (ON)	Eteint (OFF)			Le circulateur fonctionne.
Allumé en permanence (ON)	Allumé en permanence (ON)			Circulateurs triphasés seulement : Le circulateur est en fonctionnement, mais le sens de rotation est incorrect.
Eteint (OFF)	Allumé en permanence (ON)			Le circulateur a été arrêté par l'ipsotherme.
Clignote	Eteint (OFF)			Le circulateur a été arrêté par un interrupteur marche/arrêt externe.
Clignote	Allumé en permanence (ON)			Le circulateur a été arrêté par l'ipsotherme. Le circulateur a été arrêté par un interrupteur marche/arrêt externe.

Nota: Les circulateurs avec module relais ne doivent pas être raccordés à un convertisseur de fréquences.

Modes de fonctionnement des circulateurs doubles avec module relais

Les circulateurs doubles peuvent être équipés en option, d'un module relais dans chaque boîte à bornes. Les deux boîtes à bornes doivent être raccordées par un câble à 4 conducteurs.



En plus des fonctions de signalisation, les signaux de sortie du module relais des circulateurs doubles peuvent être utilisés pour différents modes de fonctionnement des têtes P1 et P2.

Il est possible de choisir entre trois modes de fonctionnement :

1. **Fonctionnement alterné.** Les têtes du circulateur fonctionnent en alternance : une tête en fonctionnement et l'autre en secours. La permutation s'effectue toutes les 24 heures. Si la tête en fonctionnement est arrêtée à cause d'un défaut, la tête de secours démarre automatiquement. Lors de la permutation, les deux circulateurs fonctionnent ensemble pendant un court instant pour assurer un changement sans bruit des deux têtes.
2. **Fonctionnement en secours.** Une tête fonctionne continuellement et l'autre reste en secours. Si la tête en fonctionnement est arrêtée à cause d'un défaut, le circulateur de secours démarre automatiquement au signal envoyé par la tête en fonctionnement. La séquence peut être changée afin d'inverser la tête en fonctionnement et la tête en secours.
3. **Fonctionnement séparé** (une tête en fonctionnement). Les deux têtes fonctionnent indépendamment l'une de l'autre sans communication entre elles.

2-6/9

Circulateurs simples avec module relais

Le circulateur est raccordé à l'alimentation électrique et protégé aux trois vitesses (voir page précédente).

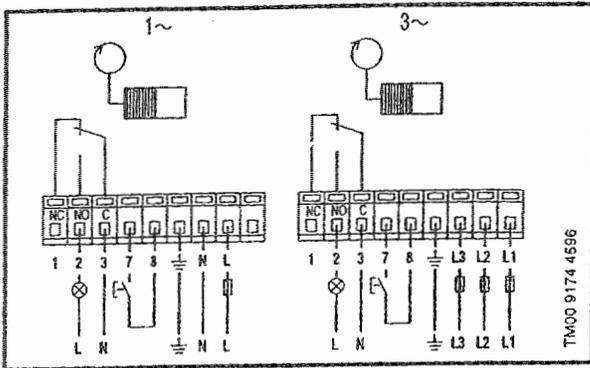
Le module relais permet de sortir des signaux indiquant les états de fonctionnement ou de défaut. Le sélecteur permet de choisir soit un signal de sortie marche soit un signal de sortie défaut:

 **Fonctionnement.** Le signal indique un état de fonctionnement.

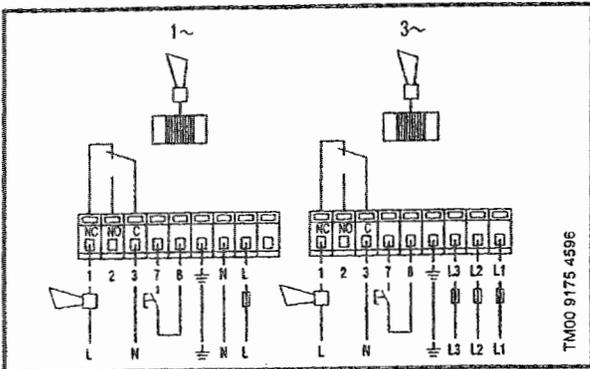
 **Défaut.** Le signal indique un état de défaut.

 **Nota :** Le sélecteur ne doit pas avoir été réglé sur la position "fonctionnement alterné".

Indication de fonctionnement



Indication de défaut



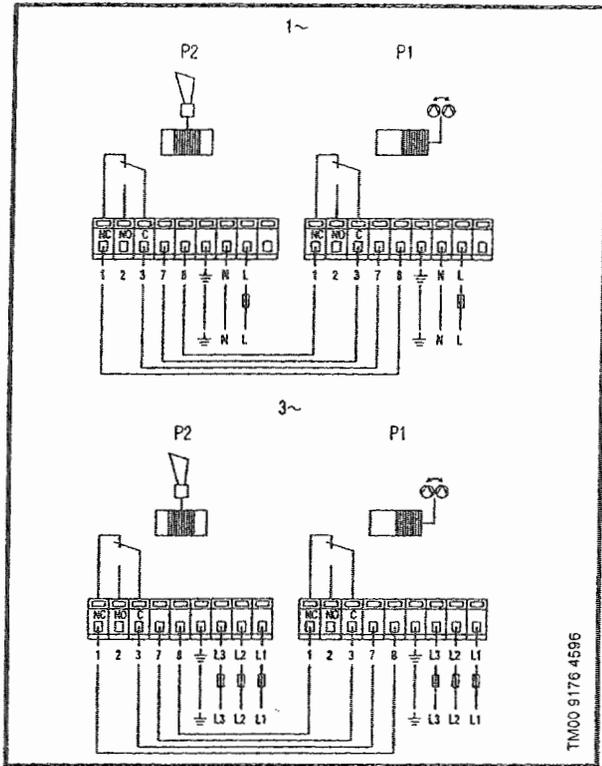
Circulateurs doubles avec module relais

Les circulateurs doubles doivent être équipés d'un module relais dans chaque boîte à bornes, reliés par un câble à 4 conducteurs.

Les figures suivantes montrent les branchements électriques et le réglage du sélecteur pour les différents modes de fonctionnement.

Fonctionnement alterné

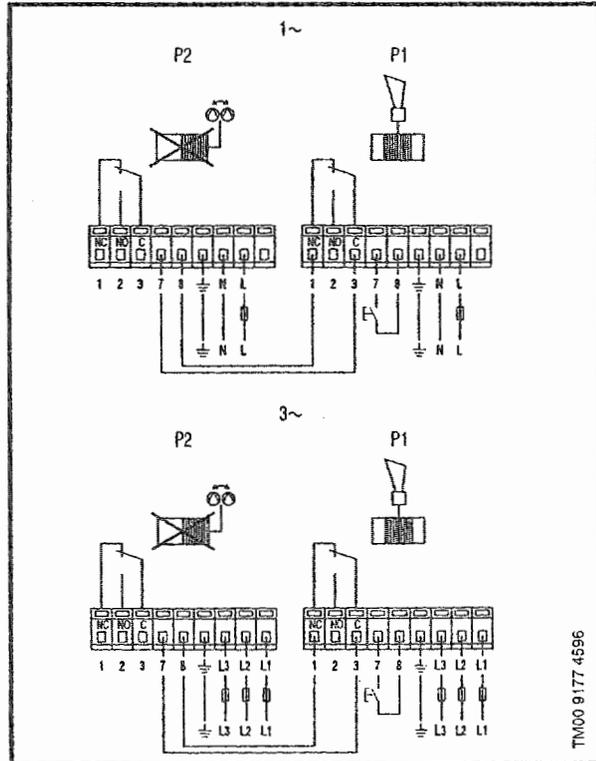
Changement toutes les 24 heures.



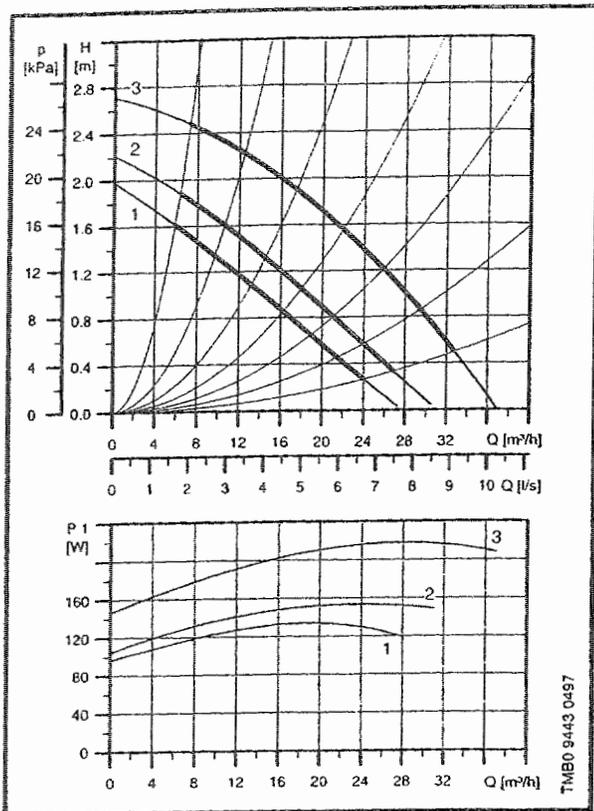
Fonctionnement de secours

Fonctionnement en mode marche de la tête P1 sortie défaut, et en mode secours de la tête P2.

Nota : Le sélecteur de la tête P2 ne doit pas avoir été réglé sur un fonctionnement alterné dans ce mode de fonctionnement.



UPS 65-30 F, UPSD 65-30 F



Pression d'entrée

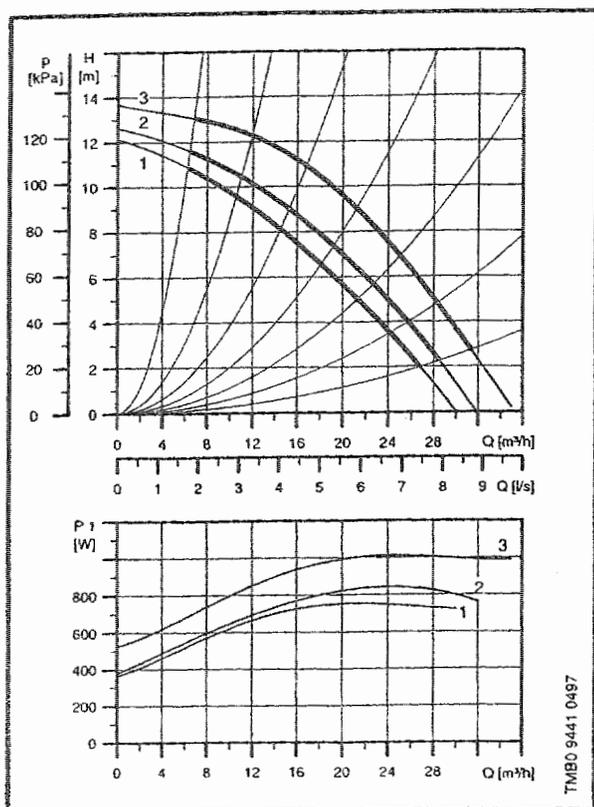
t_m [°C]	75	90	120
H_{min} [bar]	0,4	0,7	1,95

Caractéristiques électriques

	Vitesse	P_{max} [W]	P_{min} [W]	$I_{1/1}$ [A]	$\cos \phi$	C [μF]
1 x 230-240 V	1	155	125	0,88	0,77	8
	2	190	150	1,10	0,75	8
	3	280	245	1,35	0,90	8
3 x 400-415 V	1	135	95	0,24	0,81	
	2	155	105	0,28	0,80	
	3	215	145	0,52	0,60	

Les pompes simples sont également disponibles en version bronze, type B.

UPS 50-180 F, UPSD 50-180 F



Pression d'entrée

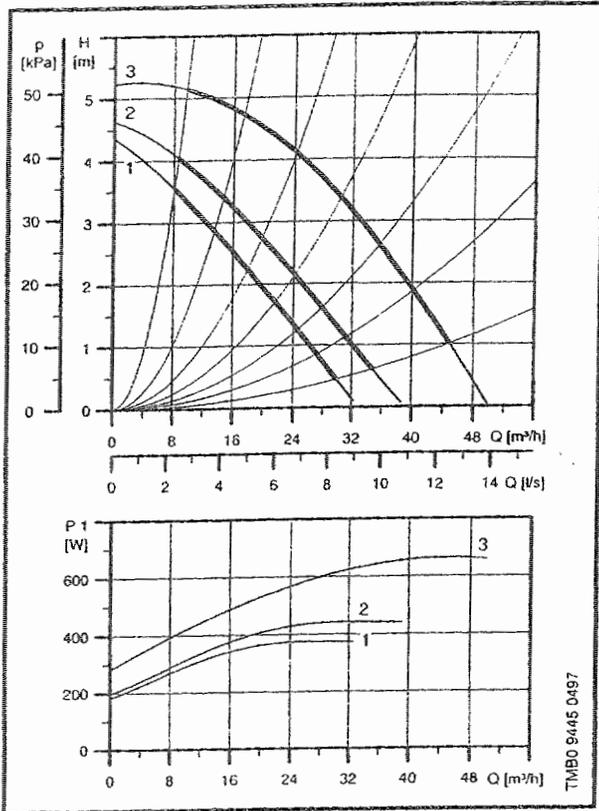
t_m [°C]	75	90	120
H_{min} [bar]	0,35	0,65	1,9

Caractéristiques électriques

	Vitesse	P_{max} [W]	P_{min} [W]	$I_{1/1}$ [A]	$\cos \phi$	C [μF]
1 x 230-240 V	1	860	420	4,15	0,90	30
	2	940	470	4,40	0,93	30
	3	1000	600	4,65	0,94	30
3 x 400-415 V	1	760	360	1,25	0,88	
	2	850	380	1,40	0,88	
	3	1000	520	2,00	0,72	

Les pompes simples sont également disponibles en version bronze, type B.

UPS 65-60/4 F, UPSD 65-60/4 F



Pression d'entrée

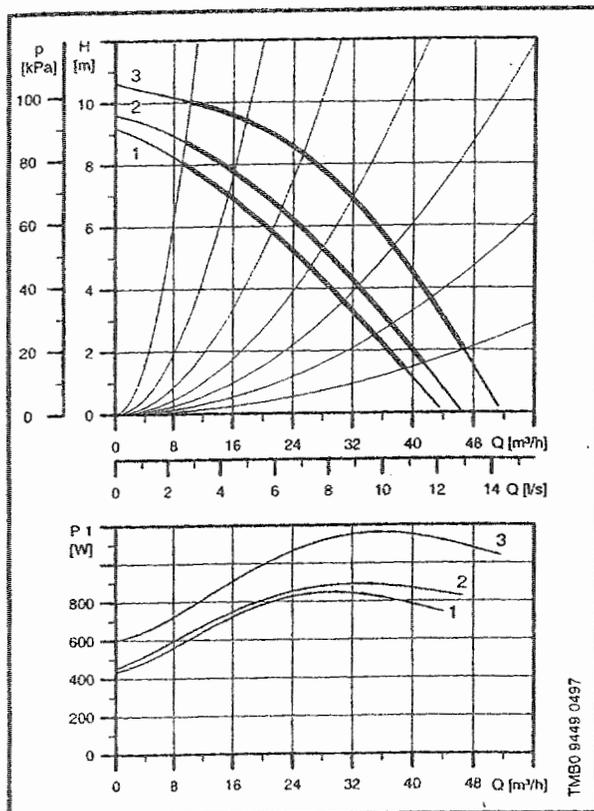
t_m [°C]	75	90	120
H_{min} [bar]	0,55	0,85	2,1

Caractéristiques électriques

	Vitesse	P_{max} [W]	P_{min} [W]	$I_{1/1}$ [A]	$\cos \phi$	C [μF]
1 x 230-240 V	1	400	260	2,10	0,83	20
	2	510	320	2,75	0,81	20
	3	640	440	3,15	0,88	20
3 x 400-415 V	1	380	185	0,68	0,81	
	2	440	200	0,80	0,79	
	3	660	290	1,35	0,71	

Les pompes simples sont également disponibles en version bronze, type B.

UPS 65-120 F, UPSD 65-120 F



Pression d'entrée

t_m [°C]	75	90	120
H_{min} [bar]	0,9	1,2	2,45

Caractéristiques électriques

	Vitesse	P_{max} [W]	P_{min} [W]	$I_{1/1}$ [A]	$\cos \phi$	C [μF]
1 x 230-240 V	1	1050	600	5,10	0,90	30
	2	1150	630	5,60	0,89	30
	3	1200	750	5,50	0,95	30
3 x 400-415 V	1	850	440	1,35	0,91	
	2	900	460	1,45	0,90	
	3	1150	600	2,15	0,77	

Les pompes simples sont également disponibles en version bronze, type B.