



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

BTS FLUIDES ÉNERGIES ENVIRONNEMENTS

FLUIDIQUE ÉNERGÉTIQUE ENVIRONNEMENTS

Session 2011

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Matériel autorisé :

- 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 (circulaire N°99-186,16/11/1999).
- Tout autre matériel est interdit.

Documents à rendre avec la copie :

Document annexe 1 :	page 12/19
Document annexe 3 :	page 14/19
Document annexe 5 :	page 16/19

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet
Le sujet comporte 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.

ÉTUDE DES ÉQUIPEMENTS D'UNE FROMAGERIE

La **Laiterie de la Côte**, implantée à Brochon (21) en Bourgogne, est spécialisée dans la fabrication de fromages à pâte molle, comme l'Époisse, l'Ami du Chambertin ou le Soumaintrain. La laiterie transforme chaque jour 10 000 litres de lait pour fabriquer 1100 kg de fromage. L'installation dans des nouveaux locaux a permis la mise en place d'un système de management environnemental certifié par la norme ISO 14001.

Fabrication des fromages

Le lait, récolté dans les fermes pendant la nuit, est stocké à 4°C. Une partie du lait est pasteurisée à 72°C puis refroidie jusqu'à 27°C. Le caillé obtenu après l'ajout de présure et de ferments est ensuite moulé, égoutté et salé. Les fromages frais sont ensuite séchés pendant plusieurs semaines dans des chambres froides à 10 °C.

Description des installations

Les réseaux hydrauliques, électriques et les centrales d'air neuf sont situés dans un étage technique au dessus des locaux de fabrication. Un groupe d'eau glacé alimente les systèmes de refroidissement d'air ou de lait.

Deux chaudières, une au gaz naturel et une au méthane, produisent de l'eau chaude pour les centrales de traitement d'air et la production d'eau chaude sanitaire. Le méthane est produit à partir de la décomposition du « petit lait » et des eaux de lavage. Ce procédé de méthanisation permet de produire entre 30 et 40 % des besoins en chaleur de la laiterie.

Les locaux de fabrication ou de séchage sont maintenus en surpression grâce au soufflage d'air neuf. Les extracteurs d'air sont situés dans les circulations périphériques.

Extrait du cahier des charges

Conditions extérieures d'été

- 32°C ; 40% HR

Fluides disponibles en combles

- réseau eau glacée
- réseau eau de chauffage

Caractéristiques du séchoir 2

- Volume : 155 m³
- Conditions intérieures : 10°C ±1°C ; 82% HR ±2%

Le sujet comporte 5 parties indépendantes

Lecture du sujet	15 mn	
Partie 1 : Étude du traitement d'air d'un séchoir	55 mn	20 points
Partie 2 : Réseau d'eau glacée	50 mn	20 points
Partie 3 : Régulation de température et d'humidité dans un séchoir	20mn	10 points
Partie 4 : Pasteurisation du lait	50 mn	15 points
Partie 5 : Efficacité énergétique (méthanisation du lactosérum)	50 mn	15 points

PARTIE 1 - ÉTUDE DU TRAITEMENT D'AIR D'UN SÉCHOIR

Les fromages démoulés sont entreposés dans des séchoirs équipés de conditionneurs d'air inox avec diffusion d'air par gaine textile. Vous participez au calcul des charges thermiques en été et dimensionnez une partie du conditionneur.

Annexe n°1 – Schéma de principe du conditionneur
Annexe n°2 – Plan du séchoir 2

page 12/19
page 13/19

Extrait du cahier des charges

Caractéristiques des produits :

- Température initiale des fromages : 27°C
- Pertes en eau : 15% de la masse initiale en 4 jours (Hyp : peut être ramené à une perte horaire)
- Masse initiale des fromages présents dans le séchoir : 4400 kg

Caractéristiques du séchoir 2

- Conditions intérieures : 10°C ±1°C ; 82% HR ±2%

Traitement d'air

- Conditions extérieures été : 32°C ; 40% HR
- Apport d'air neuf par caisson de ventilation en comble : 150 m³/h

Précisions : - Voir Annexe n°2 – Plan du séchoir 2 page 13/19
- Caisson AN indépendant du conditionneur

- 1 conditionneur par séchoir
- Écart de température maximum au soufflage : 2,5 °C
- Température moyenne de surface de la batterie : 2°C
- Chaleur latente de vaporisation de l'eau : $L_v = 2490 - 2,226 \cdot \theta_{air}$ [kJ.kg⁻¹]

1.1 - Estimation d'une partie des apports de chaleur et d'humidité : *apports dus aux produits*

1.1.1 - Calculer les apports d'humidité dus aux fromages en gramme par heure

1.2 - Dimensionnement du conditionneur

1.2.1 - Déterminer les caractéristiques du point de soufflage

Annexe n° 3 - Diagramme de l'air humide page 14/19

Le bureau d'étude a estimé les apports de chaleur et d'humidité pour le séchoir 2 :

Puissance sensible (W)	Humidité (g/h)	Puissance totale (W)
5700	9200	12390

1.2.2 - Calculer le débit de soufflage en kg.s⁻¹

1.2.3 - Tracer sur le document réponse (ANNEXE n° 3 - Diagramme de l'air humide PAGE 14/19) les évolutions d'air situées dans le conditionneur.

1.2.4 - Calculer les puissances des batteries d'échange à mettre en place.

PARTIE 2 – RÉSEAU D'EAU GLACÉE

Extrait du cahier des charges

- *Production de froid*

Groupe d'eau glacée TRANE CGAN 700

Conditions de fonctionnement : Régime d'eau glycolée 0°C/-4°C

Caractéristiques de l'eau glacée :

- Pourcentage massique de monoéthylène dans l'eau : 30 %
- Point de congélation : - 16 °C
- Chaleur massique à - 2 °C : 3.644 kJ.kg⁻¹.K⁻¹

- *Réseau d'eau glacée*

Pompe GRUNDFOS NB 40-160/158 ; fonctionnement continu

Débit volumique dans le réseau $q_v = 30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Données économiques

- Tarif entreprise du kWh électrique : 0.0532 €.kWh⁻¹
- Prix des vannes STAF-SG :

DN	20	25	32	40	50	65-2	80	100	125	150
Prix H.T €	30.45	33.60	46.40	58.40	79.20	188.60	320.00	410.4	420.00	450.00

2.1 - Production de froid

2.1.1 - Déterminer la masse volumique moyenne de l'eau glycolée.

Annexe n°5 – monoéthylène glycol page 16/19

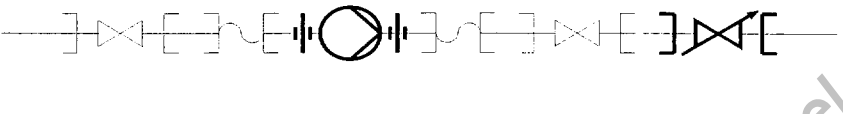
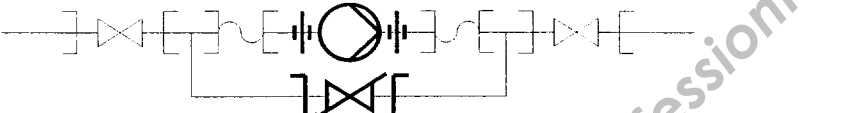
2.1.2 - Aux conditions réelles de fonctionnement, la puissance frigorifique est de 127 kW. Calculer le débit volumique en m³.h⁻¹ traversant le groupe d'eau glacée.

2.2 - Circuit hydraulique

2.2.1 - Déterminer les caractéristiques du point de fonctionnement d'une pompe : débit volumique et hauteur manométrique.

Annexe n°5 – Caractéristiques GRUNDFOS page 16/19

Pour régler le débit de l'installation, vous étudierez deux solutions techniques : vanne de réglage placée en série avec la pompe, puis vanne de réglage placée en parallèle de la pompe. Vous déduirez la solution la plus rentable à moyen terme.

	Solutions techniques
Vanne de réglage placée en série avec la pompe	
Vanne de réglage placée en parallèle de la pompe	

Les calculs de pertes de charge du réseau d'eau glacée ont donné les résultats suivants :

$$q_v = 30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} ; \Delta p = 30 \text{ mCE (sans vanne de réglage)}$$

2.2.2 - Vanne de réglage placée en série

Annexe n°5 – Caractéristiques GRUNDFOS page 16/19

- Tracer sur le document réponse (ANNEXE 5), la courbe du réseau d'eau glycolée.
- Placer le point de fonctionnement (Repère 1 sur l'ANNEXE 5) de la pompe et déduire les pertes de charge de la vanne.
- Calculer le Kv de cette vanne de réglage.
- Choisir la vanne dans le modèle STAF-SG de marque T.A.

Annexe n°6 – Vannes STAF-SG page 17/19

- Déterminer son réglage.

Annexe n°6 – Vannes STAF-SG page 17/19

2.2.3 - Vanne de réglage placée en parallèle

Annexe n°5 – Caractéristiques GRUNDFOS page 16/19

- Placer le point de fonctionnement (Repère 2 sur l'ANNEXE 5) de la pompe et déduire le débit dans la vanne.
- Déterminer le réglage de la vanne de réglage placée en parallèle.
Le Kv est de 4.3, le choix de la vanne est DN 20.

Annexe n°6 – Vannes STAF-SG page 17/19

2.2.4 - Déterminer la consommation annuelle en kWh de la pompe dans chacun des deux cas précédents : fonctionnement permanent.

Annexe n°5 – Caractéristiques GRUNDFOS page 16/19

PARTIE 3 – RÉGULATION DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ DANS UN SÉCHOIR

Vous étudiez le montage hydraulique du conditionneur et définissez les paramètres de régulation.

<i>Annexe n°1 – Schéma de principe du conditionneur</i>	<i>page 12/19</i>
<i>Annexe n°7 – Caractéristiques régulateur</i>	<i>pages 18/19 et 19/19</i>

Extrait du cahier des charges

La régulation régule la température de reprise en pilotant la vanne trois voies de la batterie froide, la vanne trois voies de la batterie chaude :

Conditions de température	10°C à 13°C
Conditions d'humidité	82% à 86%

Batterie froide :

3.1 - Le circuit d'eau glacée est équipé d'une pompe principale située vers le groupe d'eau glacée puis d'une autre pompe sur la batterie froide de chaque conditionneur. Quel est le type de montage de la vanne trois voies de la batterie froide?

3.2 - Justifier le montage de la batterie froide avec un circulateur et un bipasse fixe.

3.3 - Dans quelle situation de régulation le clapet anti-retour du bipasse intervient-il ?

Batterie chaude

3.4 - À partir de la documentation technique du régulateur et des caractéristiques de fonctionnement du séchoir, donner la valeur de **Wch** et évaluer, en °C, **le différentiel statique** de la vanne deux voies chaud.

3.5 - Quelle signification donnez-vous à la compensation été/hiver ?

PARTIE 4 – PASTEURISATION DU LAIT

Le pasteurisateur, représenté schématiquement figure 1, comprend quatre « zones thermiques » :

- la zone de récupération de chaleur (notée A) dans laquelle le lait froid entrant est réchauffé par le lait pasteurisé en cours de refroidissement,
- la zone de chauffage (notée B) dans laquelle le lait préchauffé est porté à sa température de pasteurisation au moyen d'énergie calorifique fournie par un circuit d'eau chaude,
- la zone de chambrage (notée C) où le lait est maintenu à sa température de pasteurisation pendant une durée fixée.

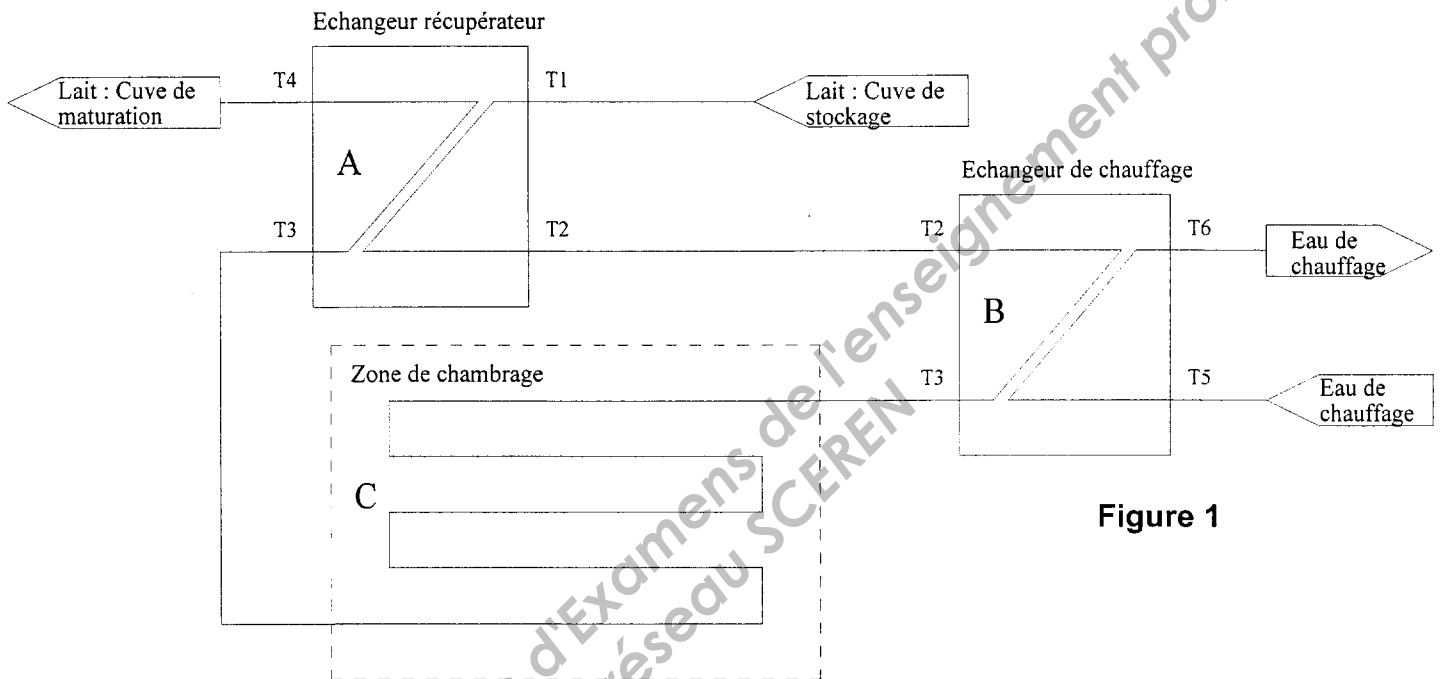


Figure 1

Extrait du cahier des charges

La pasteurisation consiste à porter le lait à la température de 72 °C et à maintenir cette température pendant au moins 30 s.

Données techniques :

- Débit de lait traité : 5000 l.h⁻¹
- Chambrage tubulaire : tube inox 60,3 x 2,9 mm longueur 22 m
- Échangeur de chauffage : - 30 plaques de surface d'échange unitaire 0,075 m²
- Coefficient de correction F = 1

Propriétés du lait :

- Chaleur massique du lait : $C_{\text{lait}} = 2,976.\theta + 3692 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ (θ en °C)
- Masse volumique du lait : $\rho_{\text{lait}} = 1030 \text{ kg.m}^{-3}$

Le tableau ci-dessous rassemble les mesures effectuées par un technicien :

T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
4 °C	32 °C	74 °C	25°C	90°C	75°C

Hypothèse : Les pertes thermiques sont négligées.

- 4.1 - Vérifier que les critères de pasteurisation du lait sont conformes aux exigences du cahier des charges défini page 7/19.
- 4.2 - Calculer le coefficient d'échange global K_g de l'échangeur de chauffage (B).
- 4.3 - Calculer l'efficacité de l'échangeur de chauffage (B).
- 4.4 - Dans le cadre de la réduction de ses consommations énergétiques, la laiterie souhaite diminuer la température du réseau « Eau de chauffage ». La température d'entrée dans l'échangeur de chauffage est fixée à $T_5 = 80^\circ\text{C}$.

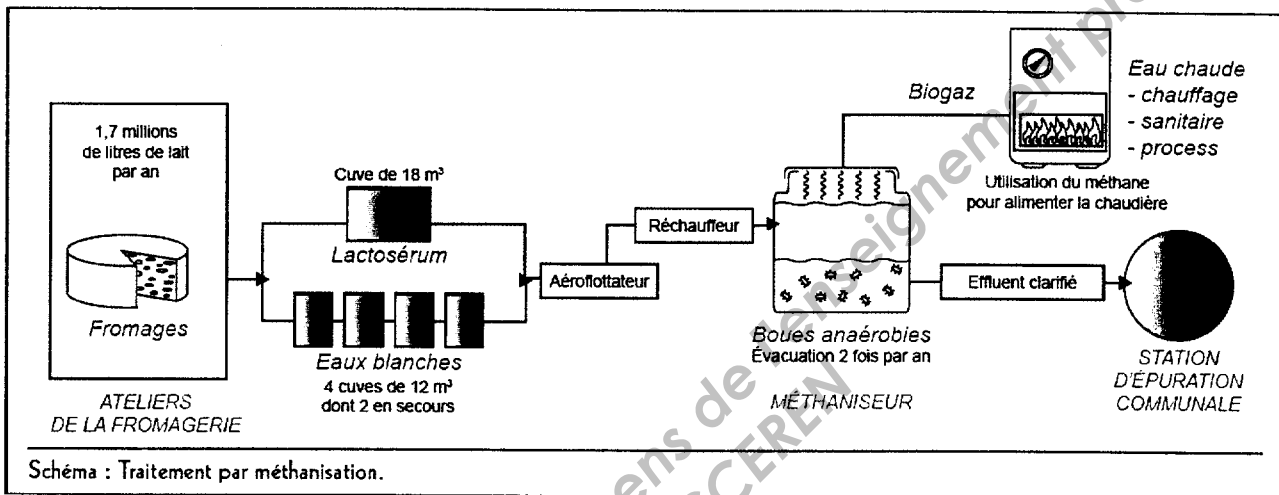
Sans calcul, proposer des modifications suivant les conditions ci-dessus, pour satisfaire les conditions de pasteurisation.

PARTIE 5 – EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE (MÉTHANISATION DU LACTOSÉRUM)

La fabrication de fromage entraîne la production de deux types d'effluents : le lactosérum (petit lait) qui représente 90% du volume de lait et les eaux blanches (eaux de lavage). Le lactosérum est responsable de l'asphyxie des milieux récepteurs comme les cours d'eau, il ne peut donc pas être rejeté sans traitement préalable.

Le traitement retenu par « la laiterie de la côte » est la méthanisation, un procédé d'épuration biologique naturelle des effluents qui se déroule à l'abri de l'air dans un réacteur fermé. Il permet une dégradation de la matière organique en produisant du biogaz riche en méthane. Ce gaz est ensuite valorisé via une des chaudières de l'entreprise pour la production d'eau de chauffage.

La deuxième chaudière présente dans la chaufferie fonctionne au gaz naturel.



Composition du « biogaz » :

Composant		Volume (%)
Méthane	CH ₄	70
Dioxyde de carbone	CO ₂	30
Hydrogène sulfuré	H ₂ S	traces

Pouvoir calorifique inférieur PCI:

gaz	PCI MJ.m ⁻³ _n
méthane	35,8
gaz naturel	40,44

Masse de CO₂ rejeté dans l'atmosphère lors de la combustion du gaz naturel : 0,057 g.kJ⁻¹

Relevés de consommation:

- Consommation annuelle de gaz naturel : 750000 kWh
- Consommation annuelle de « biogaz » : 46000 m³_n
- Coût du kWh gaz naturel : 0,034 €/kWh PCI

Les réactions de combustion sont considérées stœchiométriques.

5.1 - Écrire et équilibrer les équations de combustion du biogaz (H_2S négligé).

5.2 - Calculer le PCI du biogaz en kJ par unité de volume aux conditions normales.

5.3 - Calculer l'économie financière annuelle réalisée grâce à l'utilisation du biogaz pour la production d'eau de chauffage.

5.4 - Calculer la masse de dioxyde de carbone rejetée dans les produits de combustion pour 1 m^3_n de biogaz puis pour 1 MJ de biogaz.

Constituants					nombre de moles								
					Air		Equations	Fumées					
%	V	M	n	O ₂	N ₂	CO ₂		SO ₂	H ₂ O	N ₂	CO	O ₂	
CH ₄	70	0.7											
CO ₂	30	0.3											
Total	100												
Volume	m^3_n	1											

5.5 - Comparer les masses annuelles de dioxyde de carbone rejetées dans les produits de combustion avec et sans le système de méthanisation. Indiquer l'influence du traitement par méthanisation sur les émissions de gaz à effet de serre de la fromagerie.

FORMULAIRE

Échangeurs

$\Phi = F \cdot K_g \cdot S \cdot DTLM$ avec Φ → puissance échangée [W]
 F → facteur de correction
 K_g → coefficient d'échange global [W.m⁻².K⁻¹]

DTLM → différence de température logarithmique moyenne [K]

$$DTLM = \frac{\Delta T_E - \Delta T_S}{\ln \frac{\Delta T_E}{\Delta T_S}}$$

ΔT_E → écart de température à l'entrée de l'échangeur [K]
 ΔT_S → écart de température à la sortie de l'échangeur [K]

$E = \frac{\phi}{\phi_{max}}$ avec E → efficacité
 Φ_{max} → puissance maximale échangeable [W]

$$\Phi_{max} = (q_m \cdot C)_{min} \cdot \Delta T_{max}$$

avec q_m → débit massique du fluide [kg.s⁻¹]
 C → capacité thermique massique [J.kg⁻¹.K⁻¹]
 ΔT_{max} → écart de température maximum dans l'échangeur [K]

Hydraulique

$K_v = \frac{q_v}{\sqrt{\Delta P}}$ K_v → coefficient de débit
 q_v → débit volumique [m³.h⁻¹]
 ΔP → écart de pression dans la vanne [bar]

$$K_v = \frac{Q_v}{\sqrt{(\Delta P / d)}}$$

avec d : densité

Combustion

Nombre de mole $m = n \cdot M$ $V = n \cdot V_0$

m → masse [kg]
 n → nombre de mole [mol]
 M → masse molaire [kg.mol⁻¹]
 V → volume [m³]
 V_0 → volume molaire [m³.mol⁻¹]

Élément	Masse molaire (g.mol ⁻¹)
C	12
H	1
O	16
N	14

Volume molaire $V_0 = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$

Masse molaire des composants

Conditions normales $T_n = 273 \text{ K}$ $P_n = 101325 \text{ Pa}$

Examen ou concours : _____ Série* : _____

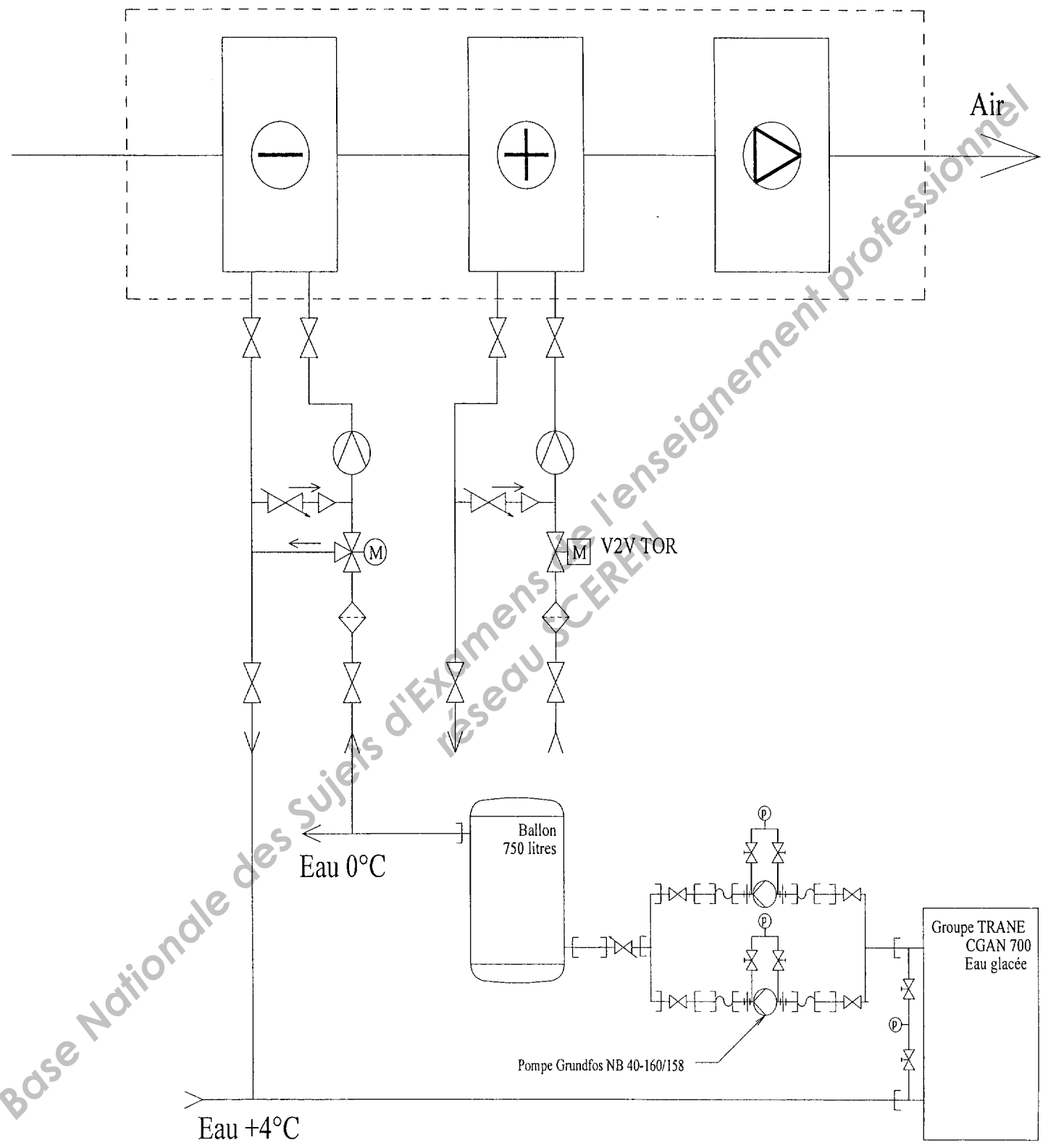
Spécialité/Option : _____

Repère de l'épreuve : _____

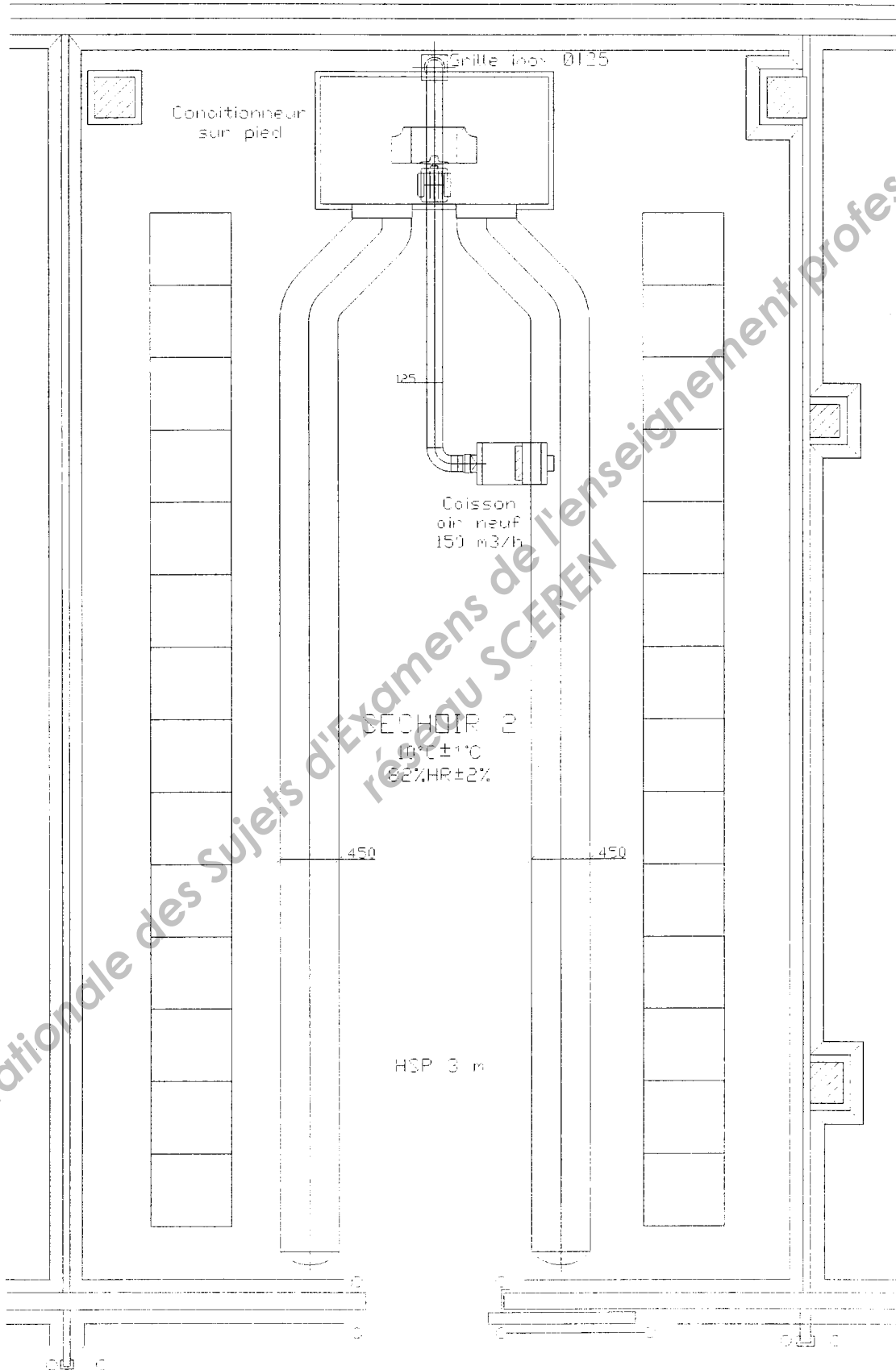
Épreuve/sous-épreuve : _____
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

ANNEXE 1 – SCHÉMA DE PRINCIPE DU CONDITIONNEUR (à rendre avec la copie)

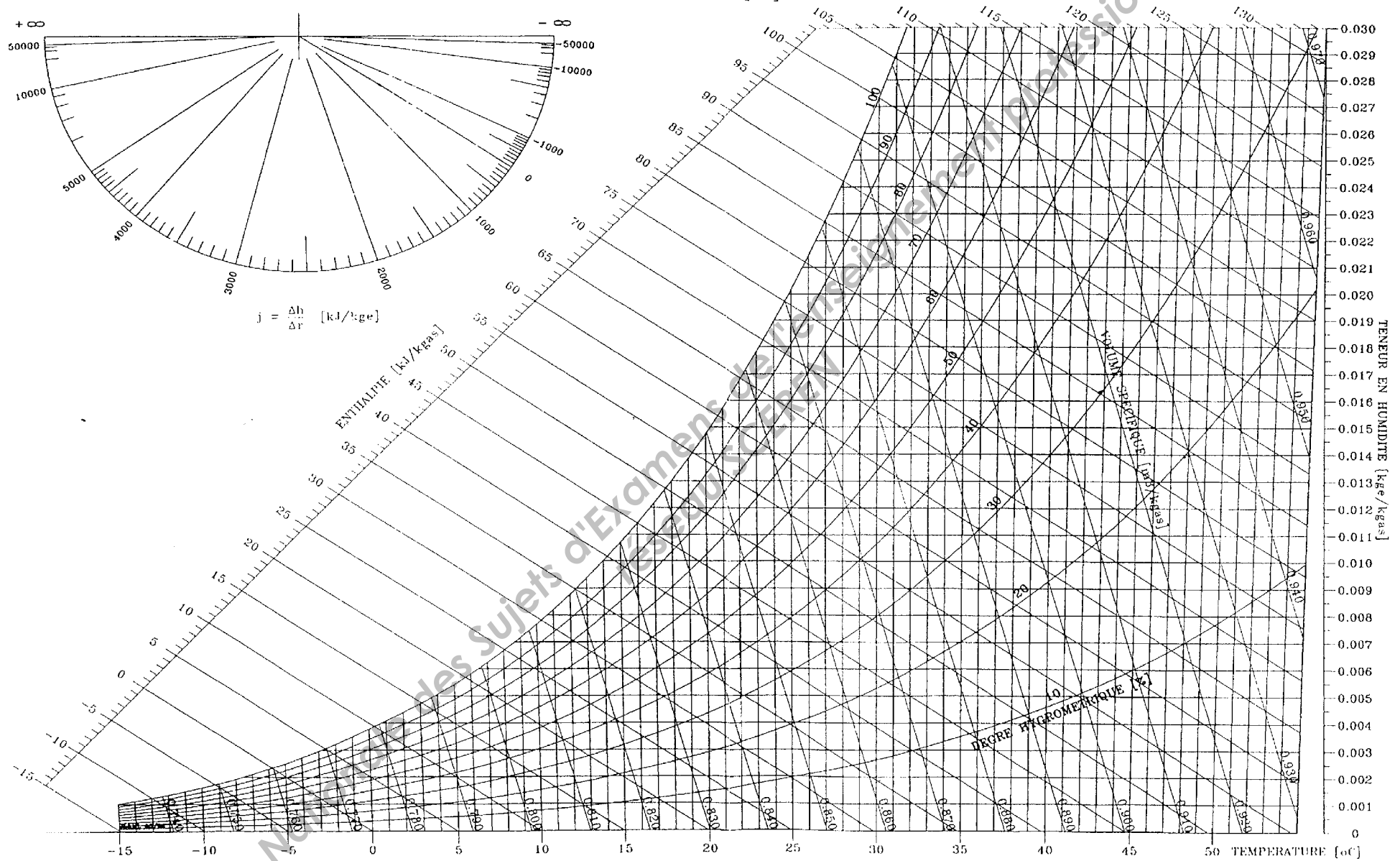


ANNEXE 2 – PLAN DU SÉCHOIR 2



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE
 PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Association Professionnelle

ANNEXE 4 – CARACTÉRISTIQUES GROUPE TRANE



TRANE

Caractéristiques générales

	CGAN 500	CGAN 600	CGAN 700	CGAN 800	CGAN 900	CGAN 925
Performances Eurovent (1)						
Puissance frigorifique nette (kW)	128,1	156,1	181,5	212,1	238,0	264,9
Puissance absorbée totale en refroidissement (kW)	48,8	57,2	68,0	73,4	85,0	102,1
Perte de charge d'eau (kPa)	29	36	29	34	34	40
Pression disponible (5) (kPa)	207	186	197	176	139	126
Alim. électrique principale	400/3/50					
Intensité des unités						
Nominale (4) (A)	110	131	150	178	200	216
Intensité de démarrage (A)	256	278	295	324	344	441
Capacité court-circuit unité (kA)	10	10	10	10	10	10
Taille max. câble d'alimentation (mm ²)	95	95	150	150	150	150
Taille min. câble d'alimentation (mm ²)	50	50	95	95	95	95
Compresseurs						
Nombre	4	4	6	6	6	4
Type	Scroll					
Modèle	(10T+15T)	(15T+15T)	(10T+10T+15T)	(15T+15T+10T)	(15T+15T+15T)	(25T+25T)
Intensité nominale (2)(4) (A)	2x(19+28,5)	2x(28,5+28,5)	2x(19+19+28,5)	2x(28,5+28,5+19)	2x(28,5+28,5+28,5)	2x(47+47)
Intensité rotor bloqué (2) (A)	175	175	175	175	175	272
Vitesse du moteur (tr/mn)	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Facteur de puissance	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,87
Résistance de carter d'huile (2) (W)	160	160	160	160	160	150
Nombre Evaporateur	1	1	1	1	1	1
Type	Plaque brasée					
Volume d'eau (total) (L)	17,2	19,8	25,6	29,0	35,7	35,7
Résistance antigel (W)	180	180	180	180	180	180
Raccordements hydrauliques de l'unité	ISO R7 mâles					
Diamètre des raccords hydrauliques	2 ½"	2 ½"	3" 3"		3"	3"
Batterie	Ailettes fendues					
Type						
Longueur (mm)	2489	2896	2896	2896	2896	2896
Hauteur (mm)	1422	1422	1626	1626	1626	1626
Surface frontale (3) (m ²)	3,54	4,12	4,71	4,71	4,71	4,71
Rangs	3	3	3 3		4	4
Ailettes par pied (fpf)	180	180	180	180	180	168
Type Ventilateurs	Hélice					
Nombre	4	6	6 6		6	6

(1) aux cond. Eurovent (évap. 12°C / 7°C - Air 35°C)

(2) par moteur

(3) par circuit

(4) conditions nominales max.

(5) option pompe double

(6) pour les unités avec option "haute pression statique extérieure", contactez votre bureau de vente local

Examen ou concours : _____ Série* : _____
 Spécialité/Option : _____
 Repère de l'épreuve : _____
 Épreuve/sous-épreuve : _____
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

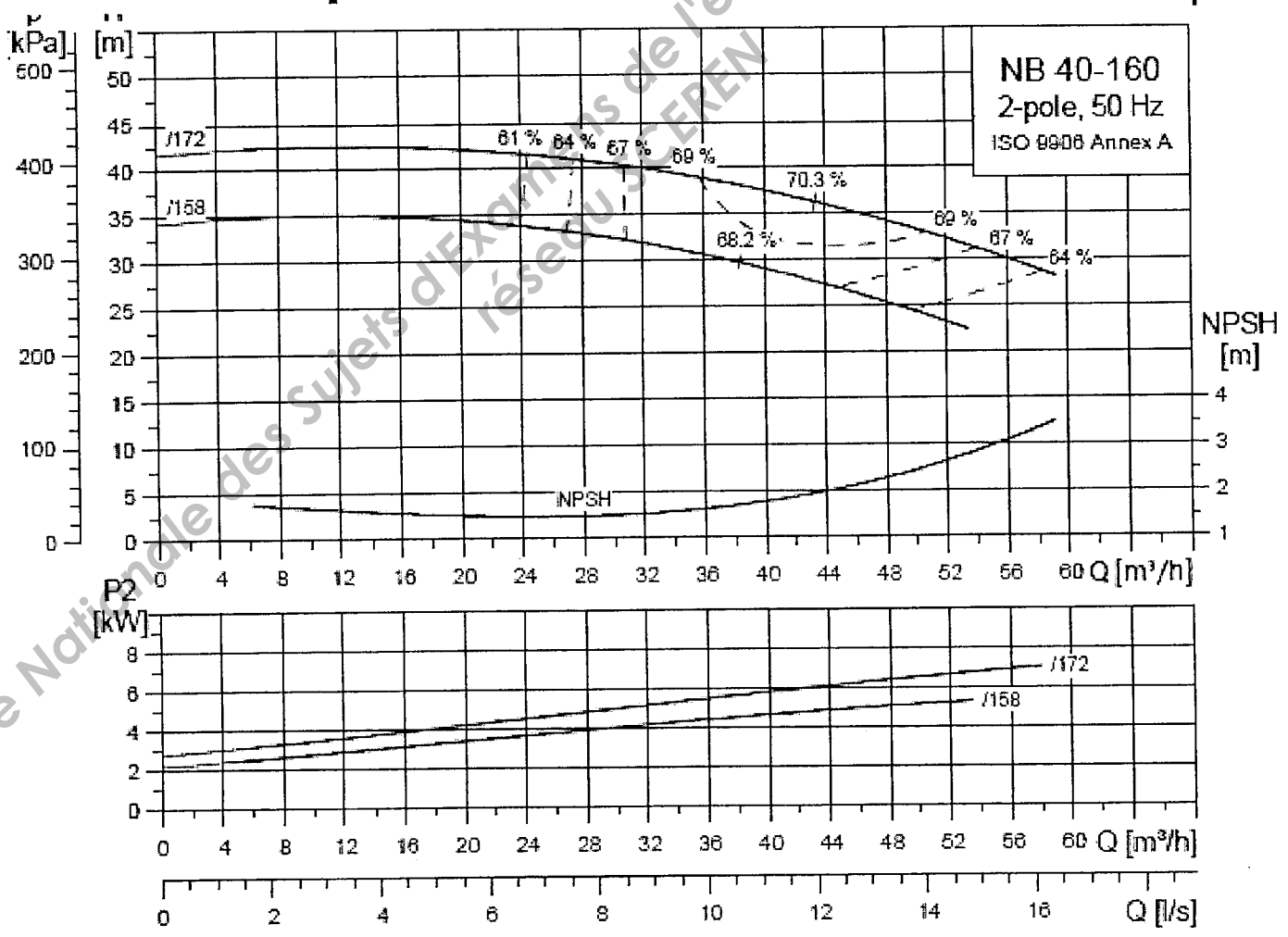
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

ANNEXE 5 – MASSE VOLUMIQUE MONO ETHYLENE GLYCOL (à rendre avec la copie)

	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70
Concentration en % du poids solution	0					1000	995	992	988	983	978
	10			1014	1013	1010	1008	1005	1000	996	990
	20			1030	1028	1025	1020	1017	1012	1008	1000
	30		1048	1045	1042	1039	1034	1030	1023	1018	1011
	40		1065	1060	1057	1051	1047	1041	1035	1030	1023
	50	1082	1079	1075	1070	1066	1060	1054	1048	1041	1035
	60	1100	1097	1093	1088	1083	1077	1070	1065	1058	1051
	70	1116	1112	1107	1100	1095	1088	1082	1075	1069	1062
	80	1128	1123	1118	1110	1105	1099	1091	1085	1078	1070
	90			1126	1120	1113	1107	1100	1092	1085	1078
	100			1135	1128	1120	1114	1107	1100	1092	1085

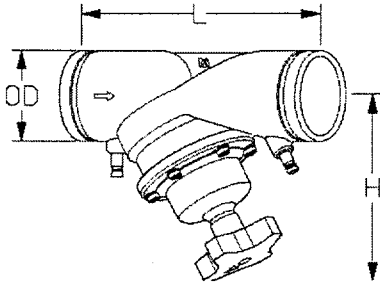
Caractéristiques pompe GRUNDFOS
Courbes de performance

NB 40-160
 2-pôles



ANNEXE 6 – CARACTÉRISTIQUES VANNE DE RÉGLAGE STAF-SG

STAG Fonte nodulaire



Valeurs Kv pour différents pré réglages

Number of turns Anzahl Umdr. Nbr de tours	DN												
	20	25	32	40	50	65-2	80	100	125	150	200	250	300
0.5	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56	1.8	2	2.5	5.5	6.5	-	-	-
1	0.757	1.03	1.90	3.30	4.2	3.4	4	6	10.5	12	-	-	-
1.5	1.19	2.10	3.10	4.60	7.2	4.9	6	9	15.5	22	-	-	-
2	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7	6.5	8	11.5	21.5	40	40	90	-
2.5	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2	9.3	11	16	27	65	50	110	-
3	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5	16.3	14	26	36	100	65	140	150
3.5	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5	25.6	19.5	44	55	135	90	195	230
4	5.70	8.70	14.2	19.2	33	35.3	29	63	83	169	120	255	300
4.5	-	-	-	-	-	44.5	41	80	114	207	165	320	370
5	-	-	-	-	-	52	55	98	141	242	225	385	450
5.5	-	-	-	-	-	60.5	68	115	167	279	285	445	535
6	-	-	-	-	-	68	80	132	197	312	340	500	620
6.5	-	-	-	-	-	73	92	145	220	340	400	545	690
7	-	-	-	-	-	77	103	159	249	367	435	590	750
7.5	-	-	-	-	-	80.5	113	175	276	391	470	660	815
8	-	-	-	-	-	85	120	190	300	420	515	725	890
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	595	820	970
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	650	940	1040
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	710	1050	1120
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	765	1185	1200
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1370
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1400
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1450

ANNEXE 7 – CARACTÉRISTIQUES RÉGULATEUR 1/2

Régulation de température de reprise avec batterie chaude et batterie froide à eau Synco™ 200 RLU222 (A09)

ADC002 LU2 FRa

Application

Système de ventilation avec batterie chaude et batterie froide à eau et volets d'air

La température de reprise doit rester constante par action sur les vannes des batteries chaude et froide



Domaine d'application

- Bâtiments à usage professionnel et mixte
- Locaux industriels
- Usine
- Cantine

Extensions

- Horloge hebdomadaire externe
- Pressostats de surveillance filtres et ventilateur
- Potentiomètre de décalage de consigne
- Sonde de soufflage
- Sonde extérieure

Schéma de l'installation

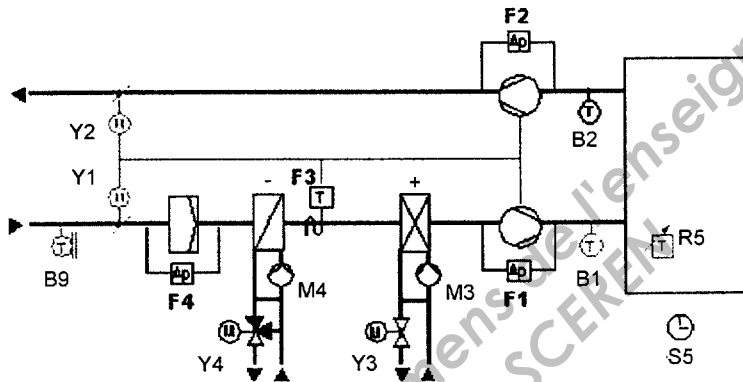
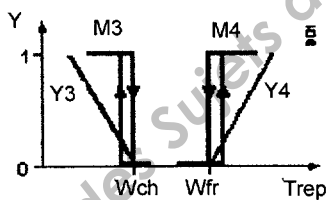
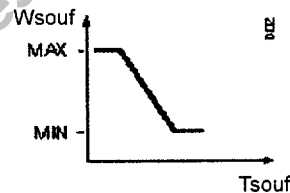


Schéma de fonctionnement

Régulation température de reprise

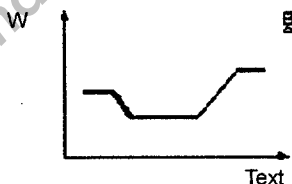


Limitation mini/maxi température de soufflage



- Max = Maximum
- Min = Minimum
- W = Consigne
- Wch = Consigne chaud
- Wfr = Consigne froid
- Y = Signal de sortie
- Y4, Y5 = Signal de commande
- Text = Température extérieure
- Tsouf = Température de soufflage
- Tamb = Température ambiante

Compensation été/hiver



ANNEXE 7 – CARACTÉRISTIQUES RÉGULATEUR 2/2

Régulation de température de reprise avec batterie chaude et batterie froide à eau Synco™ 200 RLU222 (A09)

ADC002 LU2 FRa

Description du fonctionnement	Configuration de base	Extensions
Régulation	Régulation de la température de reprise (B2) par action sur la vanne de la batterie chaude (Y3) et la vanne de la batterie froide (Y4)	<ul style="list-style-type: none"> • Si la sonde de température de soufflage (B1) est connectée une régulation de reprise avec limitation mini/maxi soufflage est générée • Potentiomètre de décalage de consigne (R5) • Si la sonde extérieure (B9) est connectée une compensation été/hiver est générée
Composants de l'installation	<p>Montage aéraulique Soufflage/extraction</p> <p>Ventilateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les servomoteurs de volet d'air à retour à zéro (Y1/Y2) possèdent un contact auxiliaire pour la commande des ventilateurs <p>Batterie chaude à eau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le dispositif antigel (F3) en dessous de la consigne réglée, ouvre progressivement la vanne de chaud pour éviter lors du déclenchement antigel, la fermeture des volets d'air l'arrêt des ventilateurs (raccordement externe) <p>Batterie froide à eau</p>	<p>Ventilateur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surveillance du débit d'air de soufflage (F1) et de reprise (F2) par pressostats différentiels <p>Filtre air soufflé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surveillance de l'encrassement du filtre par pressostat différentiel (F4) <p>Batterie chaude à eau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le thermostat antigel (F3a) en dessous de la consigne réglée ouvre impérativement la vanne de chaud, ferme les volets d'air et arrête les ventilateurs

Fonctionnalités	<p>Si la sonde principale (B2) est déconnectée ou en défaut, le régulateur s'arrête et un message d'alarme apparaît. Le régulateur reprend ses paramètres par défaut</p>	<p>Mode de fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'horloge hebdomadaire externe (S5) permet de changer le mode de fonctionnement du régulateur de CONFORT à STANDBY. Le régulateur peut-être reconfiguré afin de commuter de CONFORT à ECONOMIE
-----------------	--	---

Configuration de base	Légende	Type d'appareil	Raccord.	Borne	Cf.	Fiche	Réf.	Qté
	N1	Régulateur universel 1 boucle 2 sorties 0-10V 2 T.O.R.	N1			3101	RLU222	1
	B2	Sonde de température de gaine	N1	X1		1771	QAM22	1
	F3	Sonde antigel Alim 24V~ / Plage 0 à 15°C Sortie alarme	N1			1283	QAF64*	1
	Y1	Servomoteur de volet TOR	N1				G-2-E	1
	Y2	Servomoteur de volet TOR	N1				G-2-E	1
	Y3	Vanne	N1				V*	1
	Y3S	Servomoteur progressif 24 V~, 0...10 V-	N1	Y1			S-6*	1
	Y4	Vanne	N1				V*	1
	Y4S	Servomoteur progressif 24 V~, 0...10 V-	N1	Y2			S-6*	1
Extensions	Légende	Type d'appareil	Raccord.	Borne	Cf.	Fiche	Réf.	Qté
	B1	Sonde de température de gaine	N1	X2		1771	QAM22	1
	B9	Sonde de température de gaine	N1	X3		1771	QAM22	1
	R5	Potentiomètre de décalage de consigne	N1	X4		1991	BSG21.5	1
	F1	Pressostat différentiel pour air et gaz non corrosif	N1			1552	QBM81*	1
	F2	Pressostat différentiel pour air et gaz non corrosif	N1			1552	QBM81*	1
	F4	Pressostat différentiel pour air et gaz non corrosif	N1			1552	QBM81*	1
	S5	Horloge	N1	D1		5243	SEH62.1	1
	M3	Pompe batterie chaude	N1	Q14			Commande	1
	M4	Pompe batterie froide	N1	Q24			Commande	1