

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Sujet – Sommaire	4h Coef 3

Liste des documents remis au candidat

Temps conseillé

I/ Prise en main de l'installation	sur 20 Points	30 minutes
Dossier Sujet 1 page	Dossier Réponse 1 Page	Dossier Ressource 1 Page
II/ Energies Renouvelables	sur 20 Points	40 minutes
Dossier Sujet 1 page	Dossier Réponse 2 Pages	Dossier Ressource 4 Pages
III/ Hydraulique	sur 20 Points	45 minutes
Dossier Sujet 1 page	Dossier Réponse 2 Pages	Dossier Ressource 12 Pages
IV/ Production de chaleur	sur 30 Points	50 minutes
Dossier Sujet 1 page	Dossier Réponse 2 Pages	Dossier Ressource 11 Pages
V/ Climatisation	sur 20 Points	45 minutes
Dossier Sujet 1 page	Dossier Réponse 2 Pages	Dossier Ressource 1 Page
VII/ Electricité	sur 20 Points	30 minutes
Dossier Sujet 1 page	Dossier Réponse 2 Pages	Dossier Ressource 3 Pages

Total sur 130 Points

Documents communs à toutes les questions :

Schéma de principe	SG1-1/2
Nomenclature d'équipements	SG1-2/2

DOCUMENTS A RENDRE

Dossier Réponses

➤ Question 1	SG1 Pg1/2 / R1 Pg 1/1	2 Pages
➤ Question 2	R2 Pg 1/2 et 2/2	2 Pages
➤ Question 3	R3 Pg 1/2 et 2/2 / D3 Pg 8/12, Pg 10/12 et 12/12	5 Pages
➤ Question 4	R4 Pg 1/2 et 2/2 / D4 Pg 9/11, 10/11 et 11/11	5 Pages
➤ Question 5	R5 Pg 1/2 et 2/2	2 Pages
➤ Question 6	R6 Pg 1/2 et 2/2 / D6 3/3	3 Pages

Total 19 documents à rendre dont 2 documents au format A3

TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACÉS DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE ET AGRAFFÉS DE MANIÈRE QUE LA CORRECTION SE FASSE SANS LES DÉSAGRAFFER.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Sujet – Question N°1</i>	4h Coef 3

I/ Prise en main de l'installation ————— sur 20 points

Contexte :

En vue de la rénovation de la chaufferie d'une maison de retraite, on vous demande d'analyser le dossier technique qui vous a été remis par le bureau d'études.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 – Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 – Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre I [D1 – Page 1/1].

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur</u>
a) Surligner les circuits alimentant les centrales de traitement d'air. En bleu les réseaux d'eau glacée depuis le ballon d'eau glacée et en rouge les circuits secondaires d'eau chaude depuis la bouteille d'équilibrage hydraulique.	- Schéma de principe →[SG1] Pg 1/2
b) Analyser le schéma de principe et compléter le tableau.	- Document réponse →[R1]
c) Identifier les types des vannes de régulation ainsi que leurs montages.	- Document réponse →[R1]

Critères d'évaluation :

- Les circuits sont correctement repérés.
- Les équipements sont identifiés et leurs fonctions sont justes.
- L'identification des différentes vannes est juste

Notation

sur ...4
sur ...10
sur ...6

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Réponse R1 – Question N°1</i>	4h Coef 3

I/ Prise en main de l'installation

Question b)

Analyser le schéma de principe et compléter le tableau.

Repère	Nom	Fonction
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Question c)

Identifier les types des vannes de régulation ainsi que leurs montages.

1. Pour le circuit chauffage par radiateurs :
2. Pour les circuits CTA :

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Ressource D1 – Question N°1</i>	4h Coef 3

MAISON DE RETRAITE DU SILLON – 49 ANGERS TRAVAUX DE RENOVATION

Cahier des Clauses Techniques Particulières (Extrait)

...

I/ Description succincte du bâtiment

La maison de retraite est constituée d'un bâtiment principal de 5 étages dont la façade est orientée sud-ouest.

Au rez-de-chaussée se trouvent le hall d'accueil, les bureaux administratifs, la buanderie, la salle de restauration, une salle de vie commune, la cuisine et divers locaux techniques.

La salle de vie commune peut recevoir jusqu'à 35 personnes.

Les 3 repas sont servis dans la salle de restauration pouvant accueillir jusqu'à 50 personnes. Cette salle peut exceptionnellement servir de salle de réunion ou de spectacles.

Les repas sont cuisinés et livrés par une entreprise extérieure de restauration.

Aux étages se trouvent les appartements individuels des résidents.

Chaque appartement est constitué de 2 pièces séparées par une porte.

Une pièce salon-séjour aménagée et une salle de bain équipée.

Les appartements sont accessibles par ascenseur ou escalier de service.

Les locaux techniques de production d'énergie et de maintenance sont accolés à la maison de retraite. Ces locaux techniques comprennent :

- Une chaufferie pour la production d'eau de chauffage, d'eau chaude sanitaire et le traitement d'eau.
- Un local dédié à la production d'eau glacée pour la climatisation.
- Un local de maintenance et de stockage.

La maintenance et la gestion de ces installations techniques sont confiées à une entreprise extérieure.

...

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Sujet – Question N°2</i>	4h Coef 3

II/ Energies renouvelables _____ sur 20 points

Contexte :

Avant le montage des panneaux solaires, vous vous apercevez que l'emplacement initialement prévu au CCTP est impossible pour des raisons d'encombrement. Vous envisagez un nouvel emplacement sur le toit de la maison de retraite qui a une orientation différente mais la même inclinaison. Cet emplacement reste compatible avec l'harmonie du site et est situé à proximité de la chaufferie. Pour la prochaine réunion de chantier vous rassemblez l'ensemble des données techniques qui permettront de faire approuver votre choix.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 – Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 – Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre II [D2 – Page 1/4],
- Dimensionnement d'une installation solaire collective pour la production d'eau chaude sanitaire [D2 – Page 2/4],
- Fiche technique des capteurs solaires De Dietrich Dietrisol Power [D2 – Page 3/4],
- **Nouvelle Orientation envisagée des panneaux solaires modifiant le CCTP : 50° Sud-Ouest**
- **Inclinaison du toit de la maison de retraite : 25°**,
- Fiche technique du produit antigel Permo Glycol Sanit [D2 – Page 4/4],
- On définit :
 - La surface optimale des capteurs solaires, c'est-à-dire la surface des capteurs solaires avec une orientation sud et une inclinaison de 45°, à partir de la surface des capteurs et de leurs orientation et inclinaison réelles par la formule suivante : $S_{\text{Optimale}} = S_0 \times fo \times fi$
 - avec S_{optimale} surface optimale en m^2 et S_0 surface totale des capteurs en m^2
 - fo : facteur de correction d'orientation par rapport au sud, coefficient adimensionnel.
 - fi : facteur de correction de l'inclinaison par rapport à 45°, coefficient adimensionnel .

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur</u>
a) Valider la nouvelle implantation en analysant la sélection des panneaux solaires et du ballon de stockage d'eau chaude sanitaire.	- Document réponse → [R2]
b) Donner la procédure pour introduire le produit antigel dans le circuit.	- Document réponse → [R2]

Critères d'évaluation :

Notation

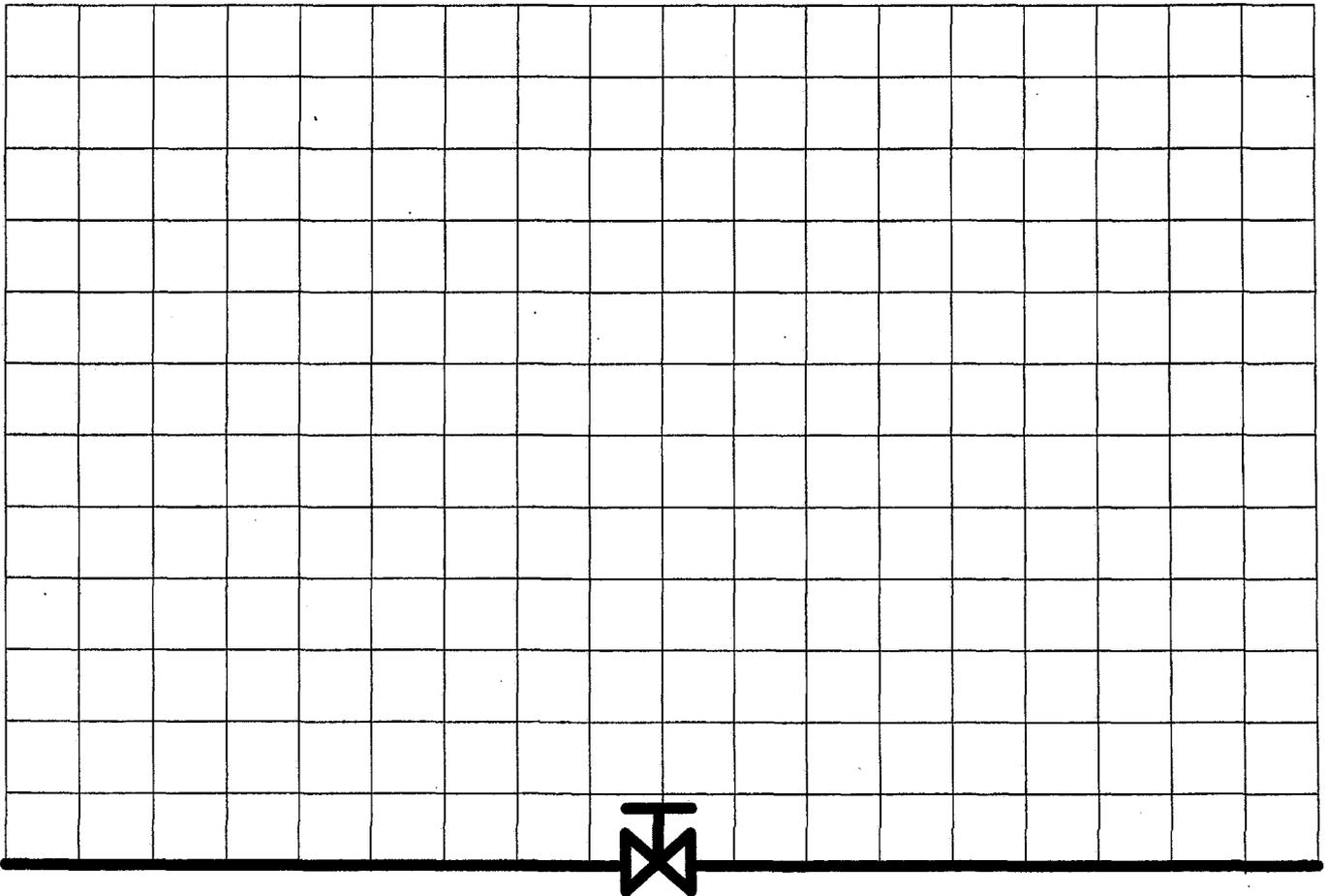
- | | |
|---|----------|
| - La nouvelle implantation des capteurs solaires est correctement analysée. | sur ...7 |
| - Le nombre de bidons de produit antigel est juste. | sur ...3 |
| - Le schéma de la bouteille est correctement complété | sur ...5 |
| - La procédure pour introduire le produit antigel est juste. | sur ...5 |

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R2 – Question N°2	4h Coef 3

Question b)

Donner la procédure pour introduire le produit antigel dans le circuit.

1. Représenter le schéma de la bouteille d'injection avec ses équipements lors de l'injection du produit dans le circuit ainsi que le sens de passage du fluide. Les vannes seront repérées conformément au schéma de principe et noircies en position fermée.



2. Compléter le tableau afin d'ordonner l'ouverture et la fermeture des vannes.

	A – Introduction du produit antigel dans la bouteille.	B – Mélange du produit dans la bouteille et dégazage de la bouteille.	C – Injection du produit dans le circuit
V1			
V2			
V3			
V4	OUVERTE		
V5	FERMEE		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D2 – Question N°2	4h Coef 3

MAISON DE RETRAITE DU SILLON – 49 ANGERS TRAVAUX DE RENOVATION

Cahier des Clauses Techniques Particulières (Extrait)

Lot N°6 ECS : Production Eau Chaude Sanitaire

...

II/ Production ECS

La production d'eau chaude sanitaire sera modifiée pour associer un ensemble de capteurs solaires.

L'ancien ballon de stockage d'eau chaude sanitaire sera remplacé. Le nouveau ballon de stockage de l'eau chaude sanitaire sera du type à échangeur lisse intégré et d'une capacité totale de 3600 litres.

L'installation est dimensionnée pour alimenter 50 appartements en utilisation toute l'année. Par ailleurs la production d'eau chaude sanitaire par le solaire devra si nécessaire pouvoir être entièrement secourue par la production d'eau chaude des chaudières.

42 capteurs solaires à capteurs tubulaires de marque De Dietrich et de type Dietrisol power seront posés en toiture de la chaufferie : orientation de 30° Sud – Est, angle d'inclinaison de 25°.

6 groupes de capteurs seront montés en parallèle. Chaque groupe comprenant 7 capteurs en série (Montage série/ parallèle).

L'équipement complet comprend aussi : circulateur double, système de maintien de pression, bouteille d'injection de produit antigel, vannes d'isolement et de vidange, régulation et sondes de température.

Le raccordement pour le remplissage du circuit est à réaliser à partir du réseau d'eau adoucie existant. Le circuit devra être protégé pour une température extérieure de -18°C, la fourniture de l'antigel est à la charge de l'entreprise installatrice. Le volume total du circuit solaire comprenant les panneaux et les tuyauteries est estimé à 325 litres.

...

BACCALaurÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D2 – Question N°2	4h Coef 3

DIMENSIONNEMENT D'UNE INSTALLATION SOLAIRE COLLECTIVE POUR LA PRODUCTION D'ECS

Surface capteur plan et tubulaire

La surface capteur conditionne le coût et les performances du système. Dans l'approche de pré-dimensionnement la surface nécessaire S_0 est définie comme suit :

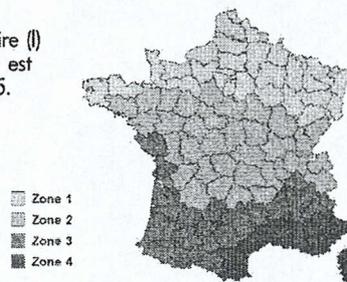
$$S_0 = V_j / X$$

S_0 : surface capteur (m^2)
 V_j : consommation moyenne journalière en eau chaude sanitaire (l)
 X : volume d'eau (l) chauffé par m^2 de capteur. Ce paramètre est fonction de la zone climatique et peu varier entre 45 et 75.

Remarque : pour les capteurs tubulaires, cette surface doit être diminuée de 20 %

X = volume d'eau chauffé à 60 °C par m^2 de capteur par zone climatique

Zone 1	45 l/j pour 1 m^2
Zone 2	55 l/j pour 1 m^2
Zone 3	65 l/j pour 1 m^2
Zone 4	75 l/j pour 1 m^2



Contraintes

Avec la surface de capteurs S_0 ainsi définie, on peut vérifier :

- si le coût des capteurs correspond à l'investissement prévu,
- si l'emplacement prévu permet effectivement sa mise en place

Le choix de l'inclinaison des capteurs est fonction du besoin s'il est saisonnier ou pour une utilisation sur toute l'année.

Les facteurs de correction suivants sont à appliquer si l'inclinaison et l'orientation optimale ne peut être respectée.

L'une ou l'autre contrainte peut ainsi faire varier la surface des capteurs initialement pré-dimensionnée. Les quantités d'énergie solaire annuelles reçues en kWh/ m^2 .jour correspondent à une orientation et une inclinaison optimale de capteurs : orientation sud, inclinaison 45°. Si l'implantation du champ de capteurs diffère de ces données, l'ensoleillement moyen journalier sera minoré selon les coefficients de correction suivants :

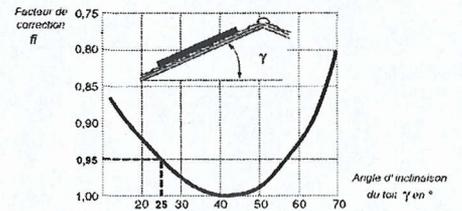
Facteur de correction f_i

Ce schéma donne, en fonction de l'inclinaison des capteurs par rapport à l'angle optimal, le facteur de correction f_i à appliquer.

Exemple : pour un toit incliné à 25°, le facteur de correction sera de 0,95.

Le rendement de l'installation solaire sera minoré de 5 % par rapport à une implantation idéale.

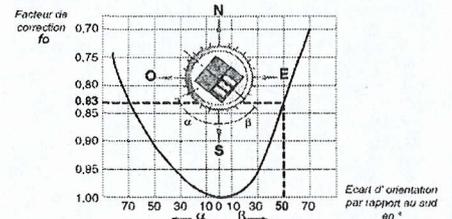
Attention : pas d'implantation de capteur avec un angle d'inclinaison < 25°, à moins que l'installation ne serve qu'en été.



Facteur de correction f_o

Ce schéma donne, en fonction de l'orientation des capteurs solaires par rapport au sud, le facteur de correction f_o à appliquer.

Exemple : pour une installation de capteurs orientés à 50° sud-est, le facteur de correction est de 0,83.



Le volume du stockage solaire

Le volume de stockage est défini en fonction du volume journalier maximum d'eau chaude sanitaire consommée sur la période mai-août (France métropolitaine) et de la taille du local devant le recevoir.

$$V_{sto} = V_{moy} + 20 \%$$

V_{sto} : volume de stockage (l)
 V_{moy} : volume journalier maximum d'eau chaude sanitaire consommée (l/jour)

Valeur minimum à respecter :

50 litres de stockage par m^2 de capteur

Le stockage peut être réalisé dans plusieurs ballons qui seront connectés en série. Si la place pour le volume de stockage se trouve limitée, il faut réduire la surface de capteurs solaires.

Dimensionnement des échangeurs solaires

Pour faire fonctionner une installation solaire été comme hiver, il est impératif d'utiliser du liquide antigel comme fluide caloporteur. Ce fluide garanti un fonctionnement des capteurs de -30 à 120 °C et les protège contre le gel et la formation de vapeur. La présence d'un échangeur sur l'installation est donc indispensable.

On distingue deux types d'échangeurs :

- les échangeurs intégrés au système de stockage
- les échangeurs extérieurs au système de stockage

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D2 – Question N°2	4h Coef 3

LE CAPTEUR SOLAIRE DIETRISOL POWER

Capteur solaire tubulaire à haut rendement, composé de 16 tubes sous vide entièrement en verre ICR® Schott, pour montage en vertical juxtaposé uniquement jusqu'à 10 capteurs en série.

UTILISATION

Toutes les applications pour la production d'ecs ou d'eau de chauffage à des températures jusqu'à 85 °C maximum.

COLISAGE

- par 2 capteurs sur palette : colis EG 351
- 3 capteurs sur palette : colis EG 352
- 12 capteurs sur palette : colis EG 353

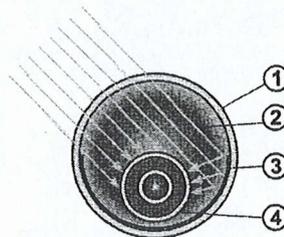
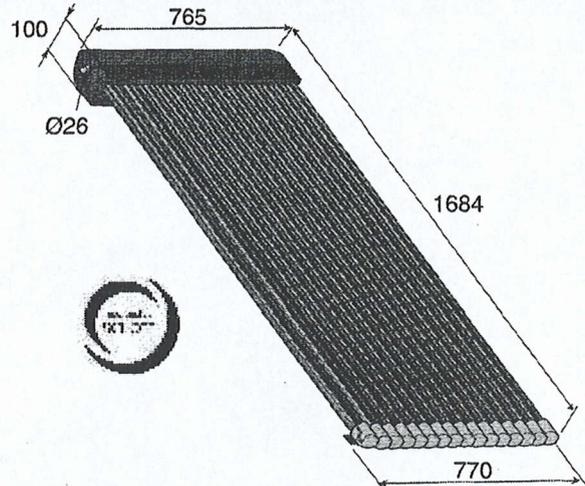
DESCRIPTIF

Le double tube ICR® sous vide empêche de par sa parfaite étanchéité, toute formation de condensation, protège les fins revêtements intérieurs et réduit très fortement les pertes par conduction et rayonnement.

Le miroir argent orbiculaire, en demi-lune au bas et à l'intérieur du tube de gainage en verre Borosilicate, capte la totalité du rayonnement solaire (direct et incident) et le dirige sur le tube absorbeur. Le facteur optique est amélioré et confère au capteur des performances exceptionnelles. Le revêtement sélectif de l'absorbeur (tube intérieur) est obtenu par magnétron-pulvérisation. Ce procédé convertit à très haut rendement le rayonnement solaire en chaleur et réduit considérablement les pertes thermiques.

Les points forts :

- performances élevées maintenues constantes durant toute la durée de vie des tubes à vide,
- matériaux très résistants à la corrosion, aux UV et aux chocs,
- faible poids des tubes pour des capteurs compacts et maniables, facilitant le transport et le montage,



- ① Tube extérieur en verre Borosilicate, très résistant
- ② Vide ($< 10^{-3}$ mbar)
- ③ Miroir réflecteur en argent
- ④ Absorbeur en verre Borosilicate avec traitement de surface sélectif et tube coaxial de circulation du fluide caloporteur.

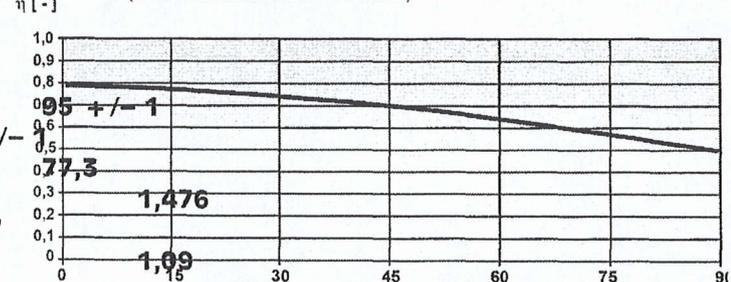
- montage vertical, sur toit plat ou incliné, jusqu'à 10 capteurs en série, au-delà en série/parallèle.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (selon EN 12975-2)

Superficie hors-tout	m²	1,29
Surface capteur	m²	1,15
Poids net	kg	19
Contenance en fluide	l	3,6
Fluide caloporteur préconisé		mélange Tyfocor HTL prêt à l'emploi
Débit préconisé		Matched flow de 15-50
Perte de charge	l/h.m²	3
Température de service	mbar	3
Température de stagnation	°C	250
Pression de service	°C	3
Pression maxi de service	bar	6
Pression d'épreuve	bar	12
Facteur d'absorption α	%	95 +/- 1
Emissivité Σ	%	5 +/-
Rendement optique η_0	%	77,3
Coef. de pertes par transm. α_1	W/m².K	1,476
Facteur optique B	0,77	
Coef. de transm. thermique	W/m².K	1,09

→ Courbe de rendement

(Pour une irradiance $E_e = 800 \text{ W/m}^2$)



ΔT (T° capteur - T° ambiante)

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D2 – Question N°2	4h Coef 3



TRAITEMENT COMPLET ANTIGEL ET ANTICORROSION
DES CIRCUITS CALOPORTEURS ET FRIGOPORTEURS

Permo GLYCOL SANIT

autorisé par le conseil supérieur de l'hygiène publique

Fluide antigel

- circuits fermés de chauffage
- circuits d'eau glacée
- circuits moteurs...

Généralités

Dans le cas d'une installation mono métallique fonctionnant en permanence, la corrosion et la protection contre le gel ne sont pas primordiales; par contre, dans les installations modernes, ou sont mis en oeuvre différents matériaux, il est impératif d'employer des fluides caloporteurs apportant toute garantie quant à la pérennité des installations.

Permo GLYCOL SANIT

Permo GLYCOL SANIT, formulation à base de Mono Propylène Glycol et d'inhibiteurs de corrosion constitue une solution très efficace pour la protection contre le gel et la corrosion des circuits fermés froids ou chauds multimatériaux dont la longévité est considérablement augmentée.

La formulation du Permo GLYCOL SANIT est autorisée pour la production d'eau chaude sanitaire par simple échange par le ministère de la santé car elle ne présente pas de risque notable pour la santé.

Sa formulation a été développée pour assurer une excellente compatibilité avec l'eau calcaire en évitant les risques de précipitation des systèmes d'inhibiteurs. Toutefois l'utilisation d'une eau adoucie ou déminéralisée est conseillée.

Applications

Permo GLYCOL SANIT assure la protection contre le gel des circuits et limite la corrosion des métaux présents tels l'aluminium et ses alliages, l'acier, le cuivre et ses alliages, les soudures, en formant des films protecteurs, en neutralisant les acidités susceptibles de se former dans le milieu, en diminuant les intensités de corrosion;

Avantages

- Traitement complet antigel et anti-corrosion en un seul produit.
- Utilisation simple.
- Efficacité d'anti-corrosion (Tests ASTM 1384) aussi bien en présence qu'en absence d'oxygène.
- Stabilité à haute température.
- Stabilité accrue dans le temps.
- Traitement sans amines, phosphates ou nitrites.
- Compatible avec les complexes inhibiteurs Permo EC 10 N et Permo MIXAL.

Caractéristiques

- Aspectliquide bleu
- Densité à 20 °C.....1,051 +/- 0,002
- pH de la solution à 33%8 +/- 0,2
- pH de la solution à 50%8 +/- 0,2
- Réserve alcaline.....≥ 12
- Miscible en toutes proportions avec l'eau
- Conditionnement20 / 210 / 1000 litres
Vrac: pour quantités > à 5000 litres, nous consulter.

% vol. Permo GLYCOL SANIT	Point de congélation °C
30	-13
35	-18
40	-22
45	-28
50	-34
55	-41

Dosages et mise en œuvre

La protection du circuit contre la corrosion est assurée en réalisant des solutions comportant un minimum de 33% en volume de Permo GLYCOL SANIT, indépendamment de la protection contre le gel. (compléter avec Permo EC 10 N ou Permo MIXAL si nécessaire).

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Sujet – Question N°3</i>	4h Coef 3

III/ Hydraulique _____ sur 20 points

Contexte :

Les radiateurs de l'ensemble des appartements et le circulateur de chauffage doivent être remplacés conformément au CCTP.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 – Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 – Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre III [D3 – Page 1/12],
- Fiches techniques des radiateurs De Dietrich ORNIS II [D3 – Pages 2/12 à 7/12],
- Abaque des caractéristiques réseaux [D3 – Page 8/12],
- Dossier technique Salmson des circulateurs simples et doubles [D3 – Pages 9/12 à 11/12],
- Abaque de réglage des vannes d'équilibrage [D3 – Page 12/12],
- L'augmentation des pertes de charge dues aux nouveaux modèles de radiateurs sera négligée, pour ne tenir compte que de l'augmentation des pertes de charge due au changement de régime d'eau. $\Delta P = axQv^2$

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur</u>
<p>a) Déterminer les nouveaux radiateurs en remplacement de l'existant.</p> <p>Pour la suite des questions, il sera pris une puissance de chauffage de 1400 W par appartement.</p> <p>b) Déterminer les nouvelles caractéristiques du réseau (Débit ; Perte de charge) compte tenu des changements apportés au circuit de chauffage.</p> <p>Pour cette question, il sera pris une perte de charge à créer de 70 mbar pour obtenir un débit de 5 m³/h dans le circuit de chauffage.</p> <p>c) Donner le réglage de la vanne d'équilibrage permettant d'obtenir le débit souhaité.</p>	<p>- Document réponse → [R3]</p> <p>- Documents réponses → [R3] → [D3 Pg 8/12] → [D3 Pg 10/12]</p> <p>- Documents réponses → [R3] → [D3 Pg 12/12]</p>

Critères d'évaluation :

- Les nouveaux radiateurs sont déterminés.
- Les nouvelles caractéristiques du réseau sont justes.
- Le point de fonctionnement du circulateur est correctement placé.
- La vanne d'équilibrage est correctement réglée.

Notation

sur ...4
sur ...8
sur ...4
sur ...4

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R3 – Question N°3	4h Coef 3

III/ Hydraulique

Question a)

Déterminer les nouveaux radiateurs en remplacement de l'existant.

1. Radiateur pièce salon-séjour

Référence :

Puissance :

2. Salle de bain

Référence :

Puissance :

Question b)

Pour la suite des questions, il sera pris une puissance de chauffage de 1400 W par appartement. Déterminer les nouvelles caractéristiques du réseau (Débit ; Perte de charge) compte tenu des changements apportés au circuit de chauffage.

1. Débit d'eau dans la boucle de chauffage avant changements (détaillez votre calcul).

.....

 $Qv_0 = \dots\dots\dots m^3/h$

2. Tracer les caractéristiques du réseau actuel avant changements et relever la valeur caractéristique.

$a = \dots\dots\dots \Delta P = axQv^2$

3. Débit d'eau dans la boucle de chauffage après changements (détaillez votre calcul).

.....

 $Qv_1 = \dots\dots\dots m^3/h$

4. Tracer les caractéristiques du réseau après changements et relever la perte de charge du réseau de chauffage après changements.

$PDC_1 = \dots\dots\dots mCE$

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC	SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R3 – Question N°3	4h Coef 3

5. A partir du courbier du circulateur, tracer le point de fonctionnement, préciser sur quelle vitesse le circulateur doit être positionné ainsi que la hauteur manométrique totale à cette vitesse.

Débit : m³/h Hm :mCE Repère de vitesse :

HmT = mCE

Question c)

Pour cette question, il sera pris une perte de charge à créer de 70 mbar pour obtenir un débit de 5 m³/h dans le circuit de chauffage. Donner le réglage de la vanne d'équilibrage permettant d'obtenir le débit souhaité.

- Tracer le réglage de la vanne d'équilibrage.
- La vanne est complètement ouverte dans la position :

Position pleine ouverture :

- Kv de la vanne une fois réglée

Kv : m³/h

- Position réglée :

Nombre de tours d'ouverture pour régler la vanne :

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3	4h Coef 3

MAISON DE RETRAITE DU SILLON – 49 ANGERS TRAVAUX DE RENOVATION

Cahier des Clauses Techniques Particulières (Extrait)

Lot N°7 CVC : Climatisation Ventilation Chauffage

...

III/ Chauffage

La production d'eau de chauffage alimente l'ensemble des appartements des résidents. Soit 10 appartements identiques de 20 m² par étage sur 5 étages.

Le régime d'eau est abaissé et passe de (90°C/70°C) à (55°C/45°C).

Les radiateurs actuels des appartements seront remplacés mais l'implantation et les dimensions aux murs (hauteur x longueur) seront conservées.

Le circulateur existant sera remplacé par un nouveau circulateur double, de marque SALMSON type DCX 40-80, permettant d'assurer les nouvelles caractéristiques du réseau.

Ce circulateur de type double fonctionnera en mode alterné (secours).

Alimentation électrique triphasée pour la puissance et 24V alternatif pour la commande.

Le réseau hydraulique sera modifié pour pouvoir se raccorder sur la nouvelle pompe.

Les pertes de charge totales du réseau de chauffage avant changements de régime sont de 2 mCE.

La vanne d'équilibrage actuelle de marque TA Controls STAD DN50 est conservée.

Les températures dans la pièce de vie 20°C et dans la salle de bain 22°C sont conservées

Radiateurs actuels DE DIETRICH ORNIS II modèles horizontaux non équipés :

Pour la pièce salon séjour : type 10 Hauteur 600 - Longueur 1200

Pour la salle de bain : type 10 Hauteur 750 - Longueur 520

Les nouveaux radiateurs seront de marque DE DIETRICH ORNIS II horizontaux non équipés, raccordés en bitube et en quinconce comme l'existant.

A la charge de l'entreprise installatrice la fourniture et la pose pour chaque radiateur d'un robinet thermostatique, d'un robinet purgeur, d'un bouchon de vidange et d'un té de réglage.

Les radiateurs seront fixés si possibles sur les consoles existantes.

Les tuyauteries ajoutées ou modifiées seront peintes à l'identique de l'existant.

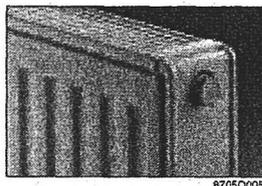
...

2. Les différents modèles proposés

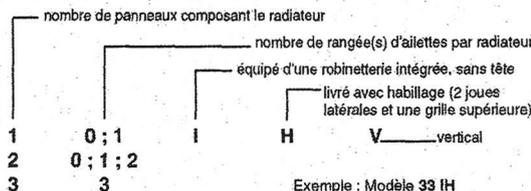
Les radiateurs ORNIS sont proposés en trois versions

- 1 version horizontale non équipée

Le raccordement hydraulique s'effectue latéralement (voir page 38).

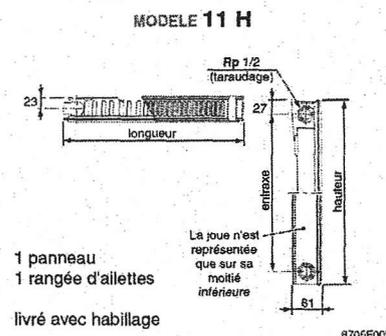
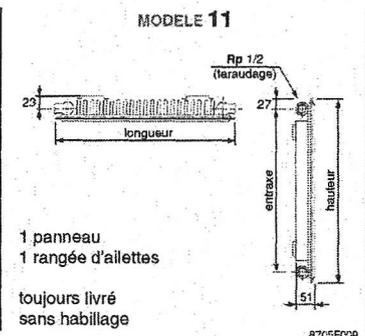
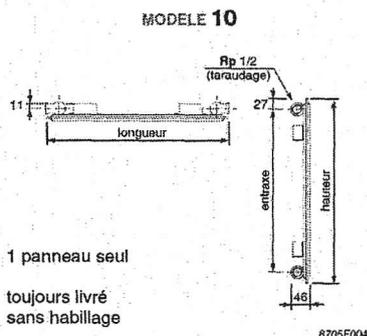


Identification des différents modèles :

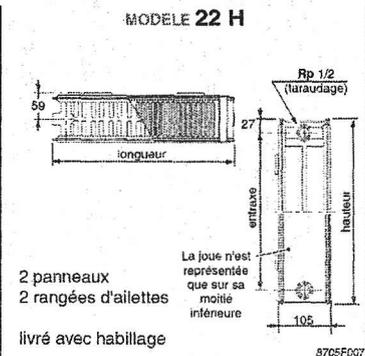
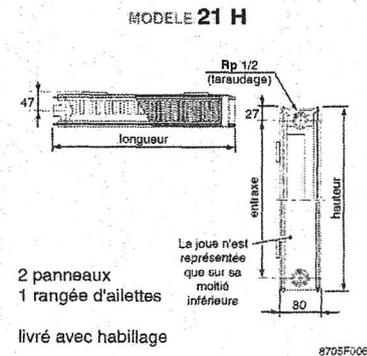


6 modèles de radiateurs horizontaux sont proposés en version non équipée

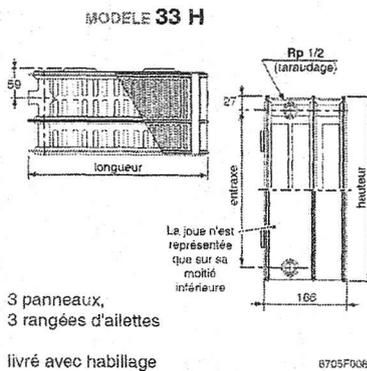
- 3 modèles avec 1 panneau



- 2 modèles avec 2 panneaux



- 1 modèle avec 3 panneaux



Les modèles .. H sont toujours livrés avec habillage. La conception judicieuse de l'habillage, très rigide et robuste, permet son démontage éventuel très facilement sur chantier. (Sans habillage les puissances thermiques sont augmentées de 4 % pour les modèles 21 H, 22 H et de 7 % pour les modèles 33 H).

Tous les radiateurs peuvent être équipés d'un bouchon purgeur et d'un robinet de vidange (fournis). Ils peuvent également être équipés de 2 réductions 15/21 (non fournies).

Chaque modèle est disponible en différentes longueurs, de 400 à 3000 mm : voir tableaux de puissances à partir de la page 6.

L'ensemble de ces modèles est estampillé NF. La marque est matérialisée sur tous les radiateurs par un monogramme frappé sur les étriers d'accrochage du radiateur.

Les cotes sont données en mm. Hauteur et entraxe sont indiqués en page 5, les longueurs disponibles sont données dans les tableaux de puissance à partir de la page 6.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3	4h Coef 3

ORNIS II

De Dietrich 

Radiateurs en acier pour chauffage central à eau chaude



Puissances thermiques selon NF EN 442



Pression de service maximale eau : 10 bar, vapeur basse pression : 0,5 bar

Température de service maximale : 110 °C

1. Présentation

Esthétique raffinée, conception et réalisation soignées, performances thermiques élevées ; les radiateurs ORNIS sont des radiateurs haut de gamme.

Ils se caractérisent par

La qualité des matériaux utilisés :

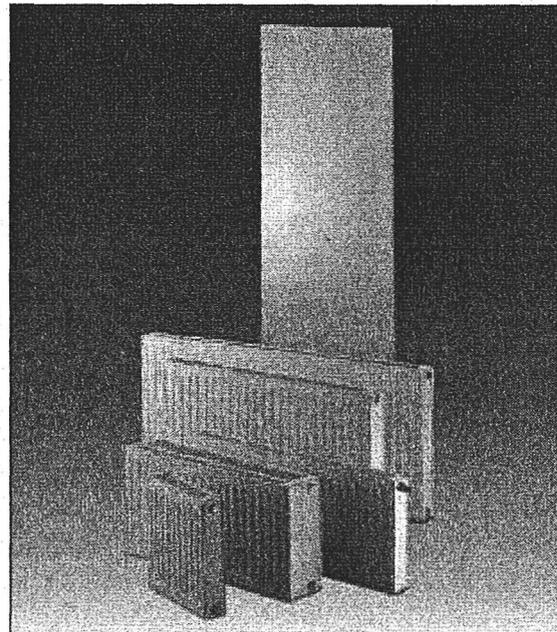
- tôle d'acier de forte épaisseur (1,25 mm)
- revêtement des surfaces composé d'une peinture de base au trempé (laqué au four à 190 °C) et d'une peinture électrostatique au poudré laquée au four à 210 °C (coloris blanc RAL 9016).

Le soin apporté à la fabrication :

- surveillance permanente de l'ensemble de la production par laboratoire officiel en ce qui concerne :
 - les matériels
 - la puissance calorifique
 - l'étalonnage et le contrôle des appareils de mesure
 - le revêtement des surfaces
 - le stockage des matières premières
 - le procédé de soudure
 - l'étanchéité
 - l'épreuve de pression hydraulique (13 bar)
 - l'assurance qualité

- La facilité d'installation et de mise en œuvre :

- simplicité de montage
- essai de chauffe avec emballage jusqu'à 40 °C
- protection contre la corrosion
- performances thermiques élevées, habillage en place
- fiabilité.



87050002A

La qualité de l'emballage :

- emballage cartonné recouvrant tout le radiateur
- protection renforcée des angles
- film rétractable.

CONDITIONS DE VALIDITE DES PUISSANCES THERMIQUES

Les puissances thermiques des corps de chauffe figurant dans ce catalogue sont celles déterminées en laboratoire conformément aux prescriptions de la norme européenne NF EN 442.

Les puissances indiquées sont à utiliser telles quelles sans majoration. Elles sont valables pour les corps de chauffe conformes aux appareils présentés lors des essais préalables à l'attribution de la marque NF et installés selon les préconisations du constructeur.

C'est-à-dire :

- alimentés en 2 points, en quinconce ou du même côté, entrée en partie haute et sortie en partie basse, ceci sauf indication contraire du constructeur.

• dans les conditions d'équipement et d'accessoires présentés lors des essais en vue de leur admission à la marque.

Dans le cas d'accessoires autres ou de montages particuliers (raccordements spéciaux, utilisation de robinetterie monotube, montage en niche, etc...) il y a lieu de nous consulter car dans la plupart de ces cas les puissances thermiques ne sont plus garanties et il y a lieu d'appliquer des coefficients de minoration.

Dans le cas d'utilisation de basse température ou de petits débits entraînant de fortes chutes de température à l'intérieur du corps de chauffe, il est nécessaire de calculer les Δt par méthode logarithmique (voir tableaux de correction en p. 37).

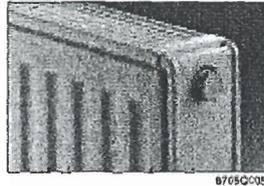
BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3	4h Coef 3

2. Les différents modèles proposés

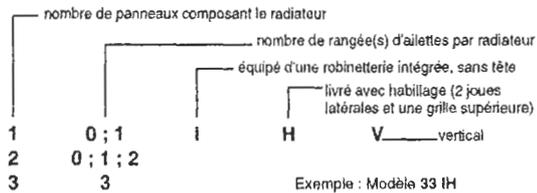
Les radiateurs ORNIS sont proposés en trois versions

- 1 version horizontale non équipée

Le raccordement hydraulique s'effectue latéralement (voir page 38).

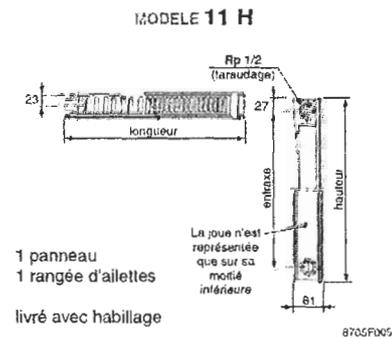
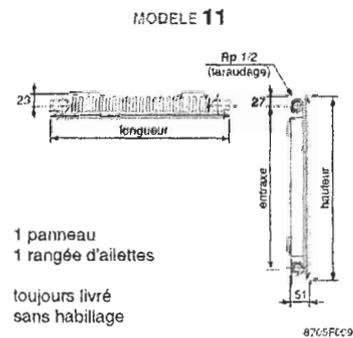
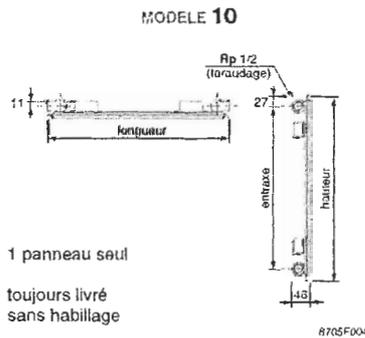


Identification des différents modèles :

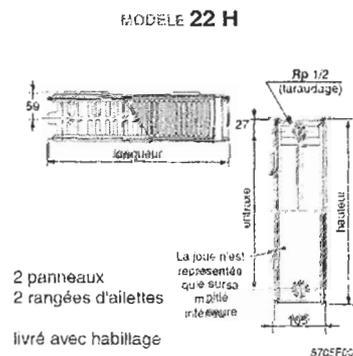
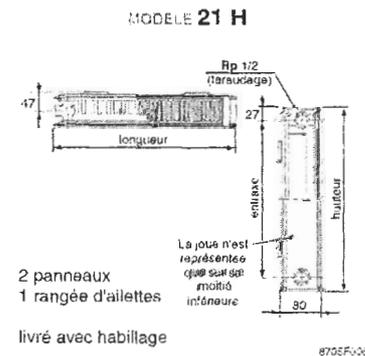


6 modèles de radiateurs horizontaux sont proposés en version non équipée

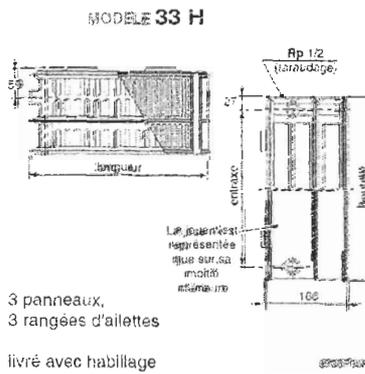
- 3 modèles avec 1 panneau



- 2 modèles avec 2 panneaux



- 1 modèle avec 3 panneaux



Les modèles .. H sont toujours livrés avec habillage. La conception judicieuse de l'habillage, très rigide et robuste, permet son démontage éventuel très facilement sur chantier. (Sans habillage les puissances thermiques sont augmentées de 4 % pour les modèles 21 H, 22 H et de 7 % pour les modèles 33 H).

Tous les radiateurs peuvent être équipés d'un bouchon purgeur et d'un robinet de vidange (fournis). Ils peuvent également être équipés de 2 réductions 15/21 (non fournis).

Chaque modèle est disponible en différentes longueurs, de 400 à 3000 mm : voir tableaux de puissances à partir de la page 6.

L'ensemble de ces modèles est estampillé NF. La marque est matérialisée sur tous les radiateurs par un monogramme frappé sur les étriers d'accrochage du radiateur.

Les cotes sont données en mm. Hauteur et entraxe sont indiqués en page 5, les longueurs disponibles sont données dans les tableaux de puissance à partir de la page 6.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC		SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3		4h Coef 3

Radiateurs en acier
ORNIS II



PUISSANCES THERMIQUES EN WATT

De Dietrich

pour une température
Entrée/Sortie radiateur - ambiante de

90/70 - 20°C ($\Delta T = 60 K$)*

⇒ Modèles horizontaux

Hauteur Modèle Long. mm	300 mm						400 mm						500 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	176	294	288	427	558	796	224	371	362	534	695	992	271	443	431	634	823	1172
520	228	383	374	555	725	1035	292	482	470	694	903	1299	353	576	560	825	1069	1524
600	263	442	432	640	837	1194	337	557	543	801	1042	1488	407	665	647	952	1234	1758
720	316	530	518	769	1005	1433	404	668	651	961	1250	1785	488	798	776	1142	1481	2110
800	351	589	578	854	1116	1592	449	742	723	1068	1389	1984	543	886	862	1269	1645	2344
920	404	677	662	982	1284	1830	516	854	832	1229	1598	2281	624	1019	992	1459	1892	2696
1000	439	736	720	1067	1395	1990	561	928	904	1335	1737	2479	678	1108	1078	1586	2056	2930
1120	492	824	806	1195	1563	2228	628	1039	1013	1496	1945	2777	760	1241	1207	1776	2303	3282
1200	527	883	864	1261	1674	2388	673	1113	1085	1602	2084	2975	814	1330	1293	1903	2468	3516
1320	579	971	950	1409	1842	2626	741	1225	1194	1763	2292	3273	895	1463	1423	2094	2714	3868
1400	615	1030	1008	1494	1953	2786	785	1299	1266	1870	2431	3471	950	1551	1509	2221	2879	4102
1600	702	1177	1152	1708	2232	3183	898	1485	1447	2137	2778	3967	1085	1773	1724	2538	3290	4688
1800	790	1325	1296	1921	2511	3581	1010	1670	1628	2404	3126	4463	1221	1995	1940	2855	3702	5274
2000	878	1472	1440	2135	2790	3979	1122	1856	1809	2671	3473	4959	1357	2216	2156	3172	4113	5860
2200	-	-	-	-	3089	4377	-	-	-	-	3820	5455	-	-	-	-	4524	6447
2400	-	-	-	-	3348	4775	-	-	-	-	4168	5951	-	-	-	-	4935	7033
2600	-	-	-	-	3627	5173	-	-	-	-	4515	6447	-	-	-	-	5347	7619
2800	-	-	-	-	3907	5571	-	-	-	-	4862	6943	-	-	-	-	5758	8205
3000	-	-	-	-	4186	5969	-	-	-	-	5210	7438	-	-	-	-	6169	8791

Hauteur Modèle Long. mm	600 mm						750 mm						900 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	317	512	498	729	943	1340	382	606	593	863	1108	1583	446	692	683	987	1260	1762
520	412	665	648	948	1226	1742	497	787	770	1121	1440	2032	579	900	888	1283	1639	2291
600	475	767	747	1093	1414	2010	574	908	889	1294	1662	2344	688	1038	1025	1481	1891	2644
720	570	921	897	1312	1697	2412	688	1090	1067	1553	1994	2813	802	1246	1229	1777	2265	3172
800	634	1023	997	1458	1886	2680	765	1211	1185	1725	2216	3125	891	1385	1366	1974	2521	3525
920	729	1177	1146	1676	2169	3082	880	1393	1363	1984	2548	3594	1025	1592	1571	2270	2899	4054
1000	792	1279	1246	1822	2357	3350	956	1514	1481	2156	2769	3907	1114	1731	1708	2468	3151	4406
1120	887	1433	1395	2041	2640	3752	1071	1696	1659	2415	3102	4376	1247	1939	1912	2764	3529	4935
1200	951	1535	1495	2187	2829	4020	1147	1817	1778	2568	3323	4688	1337	2077	2049	2961	3781	5287
1320	1046	1688	1644	2405	3111	4422	1262	1999	1955	2847	3656	5157	1470	2285	2254	3257	4159	5816
1400	1109	1791	1744	2551	3300	4690	1339	2120	2074	3019	3877	5470	1559	2423	2391	3455	4412	6169
1600	1268	2047	1993	2916	3771	5361	1530	2423	2370	3450	4431	6251	1782	2769	2732	3948	5042	7050
1800	1426	2302	2242	3280	4243	6031	1721	2725	2667	3882	4985	7032	2005	3115	3074	4442	5672	7931
2000	1585	2558	2491	3645	4714	6701	1912	3028	2963	4313	5539	7814	2228	3462	3415	4935	6302	8812
2200	-	-	-	-	5188	7371	-	-	-	-	6093	8586	-	-	-	-	6932	9894
2400	-	-	-	-	5657	8041	-	-	-	-	6647	9376	-	-	-	-	7563	10575
2600	-	-	-	-	6129	8711	-	-	-	-	7201	10158	-	-	-	-	8193	11456
2800	-	-	-	-	6800	9381	-	-	-	-	7755	10939	-	-	-	-	8823	12337
3000	-	-	-	-	7071	10051	-	-	-	-	8308	11720	-	-	-	-	9453	13218

→ Modèles verticaux

Hauteur Modèle Larg. mm	1800		2000		2200		2400	
	10 V	20 V						
400	624	1071	699	1174	776	1280	862	1388
600	936	1606	1049	1760	1164	1920	1292	2081
900	1404	2409	1573	2641	1746	2879	1938	3122

Pour les modèles horizontaux, les puissances thermiques en Watt indiquées dans ces tableaux sont valables pour un raccordement bitube, soit en quinconce, soit du même côté du radiateur.

Pour les modèles verticaux, afin de pouvoir disposer de la totalité de la puissance indiquée, il est indispensable de raccorder le radiateur en quinconce (entrée en bas, sortie du côté opposé en haut).

Les puissances indiquées sont à utiliser telles quelles sans majoration.

La disponibilité des différents modèles de radiateurs est indiquée en pages 45 et 46.

* Ecart entre température moyenne du radiateur et température ambiante.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC

Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques

SESSION
2008

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation

Unité U.11

Dossier Ressource D3 – Question N°3

4h Coef 3

Radiateurs en acier
ORNIS II

PUISSANCES THERMIQUES EN WATTS

De Dietrich 

pour une température

Entrée/Sortie radiateur - ambiante de

55/45 - 20°C ($\Delta T = 30 K$)*



⇒ Modèles horizontaux

Hauteur Modèle Long. mm	300 mm						400 mm						500 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	73	118	115	170	222	316	92	148	143	212	272	387	111	174	169	250	317	449
520	94	154	149	221	289	411	120	192	185	275	354	503	144	227	219	325	412	584
600	109	177	172	255	333	475	138	221	214	318	408	581	166	262	253	376	475	674
720	131	213	206	306	400	570	166	266	257	381	490	697	199	314	304	451	570	809
800	145	237	229	340	444	633	184	295	285	424	544	774	222	349	337	501	634	899
920	167	272	264	391	511	728	212	339	328	487	626	890	255	401	388	576	729	1033
1000	182	296	286	425	555	791	231	369	357	530	680	968	277	436	422	626	792	1123
1120	203	331	321	477	622	886	258	413	400	593	762	1084	310	488	472	701	887	1258
1200	218	355	344	511	667	949	277	443	428	635	816	1161	332	523	506	751	950	1348
1320	240	390	378	562	733	1044	304	487	471	699	898	1278	366	576	556	826	1045	1483
1400	254	414	401	596	778	1107	323	517	499	741	952	1355	388	610	590	876	1109	1572
1600	290	473	458	681	889	1266	369	590	571	847	1088	1549	443	698	675	1001	1267	1797
1800	327	532	516	786	1000	1424	415	664	642	953	1224	1742	499	785	759	1127	1426	2022
2000	363	592	573	851	1111	1582	461	738	713	1059	1360	1936	554	872	843	1252	1584	2246
2200	-	-	-	-	1222	1740	-	-	-	-	1496	2129	-	-	-	-	1742	2471
2400	-	-	-	-	1333	1898	-	-	-	-	1632	2323	-	-	-	-	1901	2696
2600	-	-	-	-	1444	2057	-	-	-	-	1768	2517	-	-	-	-	2069	2920
2800	-	-	-	-	1555	2215	-	-	-	-	1904	2710	-	-	-	-	2218	3145
3000	-	-	-	-	1666	2373	-	-	-	-	2040	2904	-	-	-	-	2376	3370

Hauteur Modèle Long. mm	600 mm						750 mm						900 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	129	199	193	286	357	504	155	234	229	336	415	588	180	265	262	382	470	658
520	167	259	251	372	464	656	202	304	297	437	541	761	234	345	340	496	611	855
600	193	299	290	429	536	757	233	351	343	504	625	879	271	398	393	573	705	987
720	232	359	348	515	643	908	279	421	411	605	749	1054	325	478	471	687	846	1184
800	257	398	387	572	714	1009	310	468	457	672	833	1171	361	531	524	763	940	1316
920	296	458	445	658	822	1160	357	538	526	773	958	1347	415	610	602	878	1081	1513
1000	322	498	483	715	893	1261	388	585	571	840	1041	1464	451	683	665	954	1175	1645
1120	360	558	541	801	1000	1412	434	655	640	941	1166	1640	505	743	733	1069	1316	1842
1200	386	598	580	859	1072	1513	465	702	686	1008	1249	1757	541	796	786	1145	1410	1973
1320	425	657	638	944	1179	1665	512	772	754	1109	1374	1933	595	876	864	1260	1551	2171
1400	450	697	676	1002	1250	1765	543	819	800	1176	1457	2050	631	929	917	1336	1645	2302
1600	515	797	773	1145	1429	2018	620	936	914	1344	1666	2343	721	1062	1048	1527	1880	2631
1800	579	896	870	1288	1607	2270	698	1053	1028	1513	1874	2636	812	1194	1178	1718	2115	2960
2000	643	996	966	1431	1786	2522	775	1170	1143	1681	2082	2929	902	1327	1309	1909	2350	3289
2200	-	-	-	-	1964	2774	-	-	-	-	2293	3221	-	-	-	-	2585	3618
2400	-	-	-	-	2143	3026	-	-	-	-	2499	3514	-	-	-	-	2820	3947
2600	-	-	-	-	2322	3279	-	-	-	-	2706	3807	-	-	-	-	3055	4276
2800	-	-	-	-	2500	3531	-	-	-	-	2915	4100	-	-	-	-	3290	4605
3000	-	-	-	-	2679	3783	-	-	-	-	3123	4393	-	-	-	-	3525	4934

⇒ Modèles verticaux

Hauteur Modèle Larg. mm	1800		2000		2200		2400	
	10 V	20 V						
400	239	425	261	452	294	487	332	532
600	358	636	391	693	441	746	497	798
800	538	955	588	1038	661	1118	745	1197

Pour les modèles horizontaux, les puissances thermiques en Watt indiquées dans ces tableaux sont valables pour un raccordement tube. soit en quinconce, soit du même côté du radiateur.

Pour les modèles verticaux, afin de pouvoir disposer de la totalité de la puissance indiquée, il est indispensable de raccorder le radiateur en quinconce (entrée en bas, sortie du côté opposé en haut).

Les puissances indiquées sont à utiliser telles quelles sans majoration.

La disponibilité des différents modèles de radiateurs est indiquée en pages 45 et 46.

* Ecart entre température moyenne du radiateur et température ambiante.

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation

Unité U.11

Dossier Ressource D3 – Question N°3

4h Coef 3

Radiateurs en acier
ORNIS II

PUISSANCES THERMIQUES EN WATT

De Dietrich 

pour une température

Entrée/Sortie radiateur - ambiante de

55/45 - 22°C ($\Delta T = 28 K$)*



⇒ Modèles horizontaux

Hauteur Modèle Long. mm	300 mm						400 mm						500 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	66	108	105	155	203	269	84	135	130	193	248	353	101	159	154	228	268	408
520	86	140	136	202	264	375	110	175	169	251	322	458	132	207	200	297	375	531
600	100	162	157	233	304	433	127	202	195	290	372	529	152	238	230	342	432	613
720	120	194	188	280	365	520	152	242	234	348	446	635	182	286	276	411	519	735
800	133	216	209	311	405	577	169	269	260	386	496	705	203	318	307	456	576	817
920	153	249	240	357	466	664	194	310	299	444	570	811	233	366	353	525	663	939
1000	166	270	261	388	507	722	211	337	325	483	619	881	253	397	384	571	720	1021
1120	186	303	293	435	568	808	236	377	364	541	694	987	284	445	430	639	807	1143
1200	199	324	314	466	608	868	253	404	390	580	743	1058	304	477	461	685	864	1225
1320	219	357	345	512	669	953	279	444	429	638	818	1163	335	524	507	753	951	1348
1400	233	378	366	544	709	1010	295	471	455	676	867	1234	355	556	538	799	1008	1429
1600	266	432	418	621	811	1155	338	539	520	773	991	1410	406	636	614	913	1152	1634
1800	299	486	470	699	912	1299	380	606	585	869	1115	1587	456	715	691	1027	1297	1838
2000	332	540	523	776	1014	1443	422	673	650	966	1239	1763	507	795	768	1141	1441	2042
2200	-	-	-	-	1115	1588	-	-	-	-	1383	1939	-	-	-	-	1585	2246
2400	-	-	-	-	1216	1732	-	-	-	-	1487	2115	-	-	-	-	1729	2450
2600	-	-	-	-	1318	1876	-	-	-	-	1610	2292	-	-	-	-	1873	2654
2800	-	-	-	-	1419	2020	-	-	-	-	1734	2468	-	-	-	-	2017	2859
3000	-	-	-	-	1520	2165	-	-	-	-	1858	2644	-	-	-	-	2161	3063

Hauteur Modèle Long. mm	600 mm						750 mm						900 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	118	181	176	261	324	458	142	213	208	306	378	531	165	241	238	347	426	596
520	153	236	229	339	422	595	184	277	270	398	491	691	214	314	309	451	554	775
600	176	272	264	391	486	686	213	319	312	459	567	797	247	362	357	521	639	895
720	212	326	317	469	584	824	255	383	374	551	680	956	297	434	428	625	767	1073
800	235	363	352	522	649	915	283	426	416	612	755	1062	330	482	476	695	852	1193
920	270	417	405	600	746	1053	326	490	478	704	869	1222	379	555	548	799	980	1372
1000	294	453	440	652	811	1144	354	532	520	765	944	1328	412	603	595	866	1065	1491
1120	329	508	492	730	908	1281	397	596	582	857	1058	1487	461	675	667	972	1193	1670
1200	353	544	528	782	973	1379	425	638	624	918	1133	1594	494	724	714	1042	1278	1789
1320	388	598	580	860	1070	1510	468	702	686	1010	1247	1753	544	796	786	1146	1406	1968
1400	412	635	616	913	1135	1602	496	745	727	1071	1322	1859	577	844	833	1216	1491	2087
1600	470	725	703	1043	1297	1831	567	851	831	1224	1511	2125	659	965	952	1369	1704	2385
1800	529	816	791	1173	1459	2059	638	958	935	1377	1700	2390	742	1086	1071	1583	1917	2684
2000	588	907	879	1304	1621	2288	709	1064	1039	1530	1889	2656	824	1206	1190	1737	2131	2982
2200	-	-	-	-	1784	2517	-	-	-	-	2078	2922	-	-	-	-	2344	3280
2400	-	-	-	-	1946	2746	-	-	-	-	2266	3187	-	-	-	-	2557	3578
2600	-	-	-	-	2108	2975	-	-	-	-	2455	3453	-	-	-	-	2770	3876
2800	-	-	-	-	2270	3204	-	-	-	-	2644	3718	-	-	-	-	2983	4175
3000	-	-	-	-	2432	3432	-	-	-	-	2833	3984	-	-	-	-	3186	4473

⇒ Modèles verticaux

Hauteur Modèle Larg. mm	1800		2000		2200		2400	
	10 V	20 V						
400	219	387	237	421	267	452	301	484
600	326	580	355	631	401	678	452	726
900	488	870	533	946	600	1017	678	1089

Pour les modèles horizontaux, les puissances thermiques en Watt indiquées dans ces tableaux sont valables pour un raccordement bitube, soit en quinconce, soit du même côté du radiateur.

Pour les modèles verticaux, afin de pouvoir disposer de la totalité de la puissance indiquée, il est indispensable de raccorder le radiateur en quinconce (entrée en bas, sortie du côté opposé en haut).

Les puissances indiquées sont à utiliser telles quelles sans majoration.

La disponibilité des différents modèles de radiateurs est indiquée en pages 45 et 46.

* Ecart entre température moyenne du radiateur et température ambiante.

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC

Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques

SESSION
2008

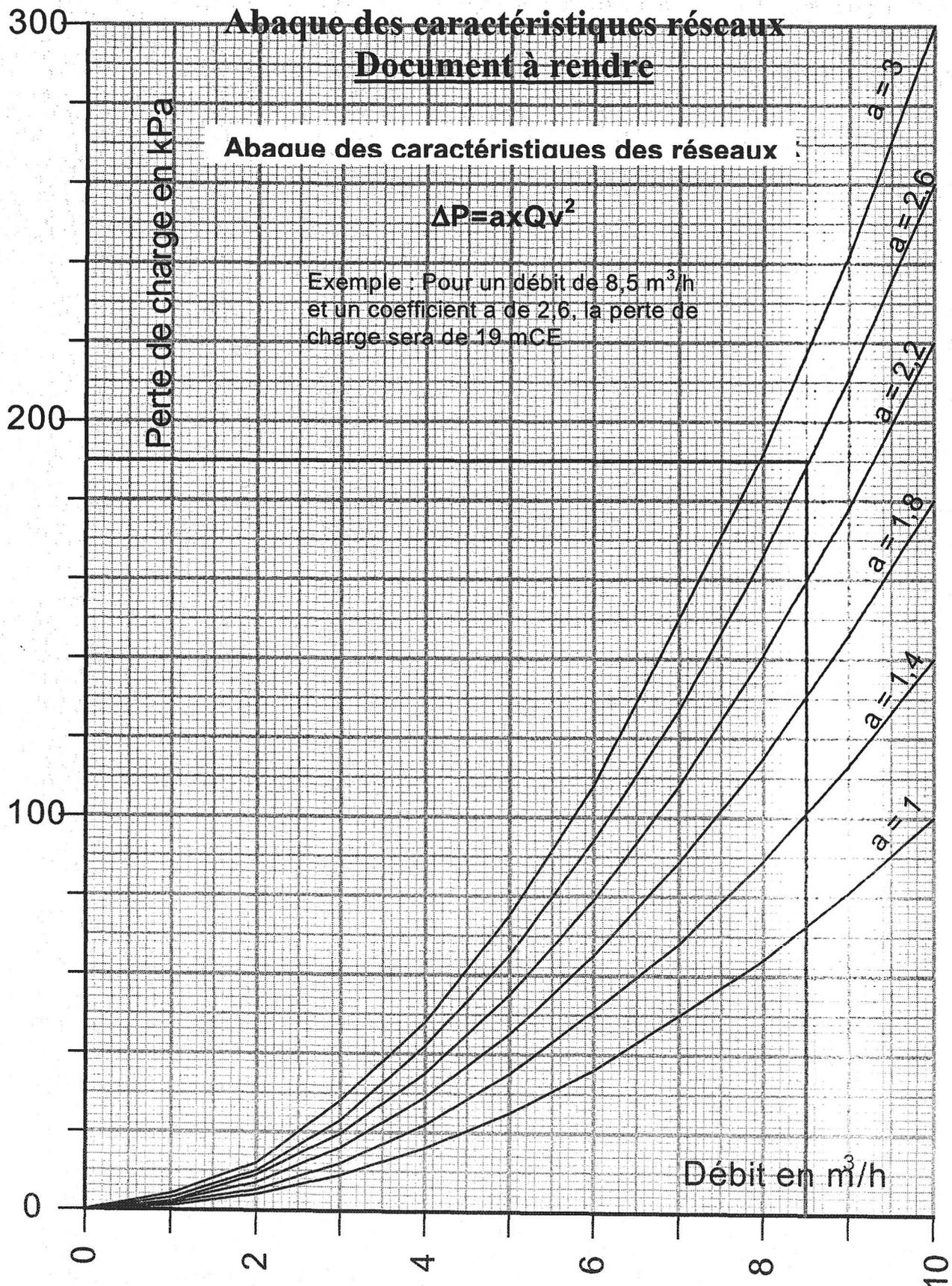
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation

Unité U.11

Dossier Ressource D3 – Question N°3

4h Coef 3



BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3		4h Coef 3

Radiateurs en acier
ORNIS II

PUISSANCES THERMIQUES EN WATT

De Dietrich 

pour une température
Entrée/Sortie radiateur - ambiante de

90/70 - 22°C ($\Delta T = 58 K$)*

→ Modèles horizontaux

Hauteur Modèle Long. mm	300 mm						400 mm						500 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	168	282	275	408	533	761	215	355	346	511	663	947	260	423	412	606	785	1118
520	219	366	358	531	694	989	279	461	449	664	863	1231	338	551	535	788	1021	1454
600	252	422	413	612	800	1141	322	532	518	766	995	1421	390	635	618	909	1178	1678
720	303	507	498	735	960	1369	387	639	622	919	1194	1705	467	762	741	1091	1413	2013
800	336	563	551	816	1067	1522	430	710	691	1021	1327	1894	519	847	824	1213	1570	2237
920	387	647	633	939	1227	1750	494	816	795	1174	1526	2179	597	974	947	1394	1806	2572
1000	420	704	688	1020	1334	1902	537	887	864	1276	1659	2368	649	1059	1029	1516	1963	2796
1120	471	788	771	1143	1494	2130	602	993	968	1429	1858	2652	727	1186	1153	1698	2198	3131
1200	505	845	826	1225	1600	2282	645	1064	1037	1532	1990	2842	779	1270	1235	1819	2355	3355
1320	555	929	909	1347	1781	2510	709	1171	1141	1685	2190	3126	857	1397	1359	2001	2591	3691
1400	589	985	964	1429	1867	2663	752	1242	1210	1787	2322	3315	909	1482	1441	2122	2748	3914
1600	673	1126	1101	1633	2134	3043	859	1419	1382	2042	2654	3789	1039	1694	1647	2425	3140	4474
1800	757	1267	1239	1837	2401	3423	967	1596	1555	2297	2986	4262	1169	1908	1853	2728	3533	5039
2000	841	1408	1377	2041	2667	3804	1074	1774	1728	2553	3317	4736	1299	2117	2059	3031	3925	5592
2200	-	-	-	-	2934	4184	-	-	-	-	3649	5210	-	-	-	-	4318	6151
2400	-	-	-	-	3201	4565	-	-	-	-	3981	5683	-	-	-	-	4710	6710
2600	-	-	-	-	3468	4945	-	-	-	-	4313	6157	-	-	-	-	5103	7270
2800	-	-	-	-	3734	5325	-	-	-	-	4644	6630	-	-	-	-	5495	7829
3000	-	-	-	-	4001	5706	-	-	-	-	4976	7104	-	-	-	-	5888	8388

Hauteur Modèle Long. mm	600 mm						750 mm						900 mm					
	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH	10 10 I	11	11 H 11 IH	21 H 21 IH	22 H 22 IH	33 H 33 IH
400	303	489	476	698	899	1278	366	578	566	824	1056	1489	426	661	652	942	1201	1680
520	394	635	618	905	1169	1661	476	752	735	1071	1373	1936	554	859	847	1225	1561	2183
600	455	733	714	1044	1349	1916	549	867	848	1236	1584	2234	639	991	978	1413	1802	2519
720	546	879	856	1253	1618	2300	659	1041	1018	1483	1901	2681	767	1189	1173	1696	2162	3023
800	606	977	951	1393	1798	2555	732	1156	1131	1647	2112	2979	852	1321	1303	1884	2402	3359
920	697	1124	1094	1602	2068	2938	842	1330	1301	1895	2429	3426	980	1519	1499	2167	2762	3863
1000	758	1221	1189	1741	2248	3194	915	1445	1414	2059	2640	3724	1066	1652	1629	2356	3003	4199
1120	849	1368	1332	1950	2518	3577	1025	1619	1584	2306	2957	4171	1193	1850	1825	2638	3363	4703
1200	910	1466	1427	2089	2697	3833	1098	1734	1697	2471	3168	4468	1279	1982	1955	2827	3603	5039
1320	1001	1612	1570	2298	2967	4216	1208	1908	1866	2718	3485	4915	1407	2180	2151	3109	3964	5542
1400	1061	1710	1665	2437	3147	4472	1281	2023	1980	2883	3696	5213	1492	2312	2281	3298	4204	5878
1600	1213	1954	1903	2785	3597	5110	1464	2313	2262	3295	4224	5958	1705	2642	2607	3769	4804	6718
1800	1365	2199	2141	3133	4046	5749	1647	2602	2545	3707	4752	6703	1918	2973	2933	4240	5405	7558
2000	1516	2443	2379	3482	4496	6388	1830	2891	2828	4119	5280	7447	2131	3303	3259	4711	6005	8398
2200	-	-	-	-	4945	7027	-	-	-	-	5808	8192	-	-	-	-	6606	9237
2400	-	-	-	-	5395	7666	-	-	-	-	6336	8937	-	-	-	-	7206	10077
2600	-	-	-	-	5844	8304	-	-	-	-	6864	9682	-	-	-	-	7807	10917
2800	-	-	-	-	6294	8943	-	-	-	-	7392	10426	-	-	-	-	8407	11757
3000	-	-	-	-	6744	9582	-	-	-	-	7920	11171	-	-	-	-	9008	12596

→ Modèles verticaux

Hauteur Modèle Larg. mm	1800		2000		2200		2400	
	10 V	20 V						
400	588	1023	687	1121	740	1222	822	1324
600	893	1535	999	1682	1110	1833	1233	1986
900	1333	2303	1500	2523	1664	2749	1850	2979

Pour les modèles horizontaux, les puissances thermiques en Watt indiquées dans ces tableaux sont valables pour un raccordement bitube, soit en quinconce, soit du même côté du radiateur.

Pour les modèles verticaux, afin de pouvoir disposer de la totalité de la puissance indiquée, il est indispensable de raccorder le radiateur en quinconce (entrée en bas, sortie du côté opposé en haut). Les puissances indiquées sont à utiliser telles quelles sans majoration.

La disponibilité des différents modèles de radiateurs est indiquée en pages 45 et 46.

* Ecart entre température moyenne du radiateur et température ambiante.

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3	4h Coef 3

CONCEPTION

• Partie hydraulique

- Corps à brides* orifices **in-line**.
- Bossages arrière pour fixation murale**.
- Brides équipées d'orifices de prise de pression.
- Nouveau profil de roue.

* orifices filetés pour le modèle SCX 32-80.

** percage sur demande

Modèles doubles (DCX-DXM)

- Deux pompes dans un corps unique
- Séparation hydraulique par clapet double au refoulement.

• Moteur

- 2 pôles, à rotor noyé, coussinets auto-lubrifiés par le liquide pompé.

Monophasé :

- 2 vitesses par sélecteur manuel, condensateur intégré.

Triphasé :

- bi-tension à 3 vitesses* par sélecteur embrochable couplé à la tension (livré Triphasé 400V, broche Triphasé 230V en accessoire)

Vitesse : voir tableaux

Bobinage Mono : 230 V
Tri : 230-400 V

Fréquence : 50 Hz
60 Hz à la demande

Protection : IP44

Classe d'isolation : F

Conformité : CE

Immunité : EN 61000-6-2

Émission : EN 61000-6-3

* sauf SCX 1801-1802, DCX 2801-2802 à 2 vitesses

CONSTRUCTION DE BASE

Pièces principales	Matériau
Corps de pompe	Fonte, revêtu cataphorèse
Roue	Matériau composite
Arbre	Inox
Chemise d'entrefer	Inox
Coussinets	Graphite
Joint de corps	Ethylène-Propylène

IDENTIFICATION

SCX 65-25

- SCX : modèle simple TRI
- DCX : modèle double TRI
- SXM : modèle simple MONO
- DXM : modèle double MONO

DN orifices (mm)

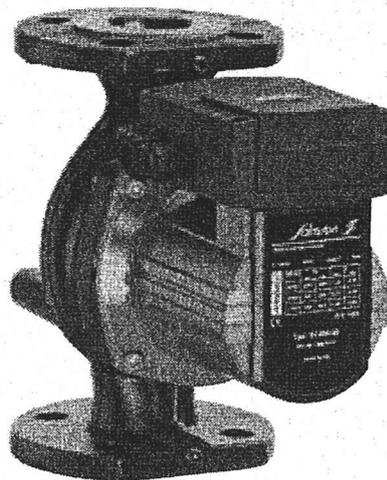
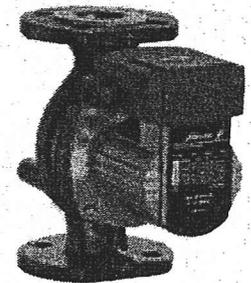
HMT (dm) au débit nominal

LES GAMMES DE CIRCULATEURS 2 POLES

• SCX - DCX

Circulateurs simples et doubles

- Orifices filetés G2 et à brides DN 40 à 80.
- Moteurs triphasés bi-tension 230-400V
- Tensions conformes aux normes européennes.
- Moteurs 3 vitesses par sélecteur manuel embrochable
- Sonde ipsothermique intégrée.
- 13 modèles simples.
- 12 modèles doubles.



• SXM - DXM

Circulateurs simples et doubles

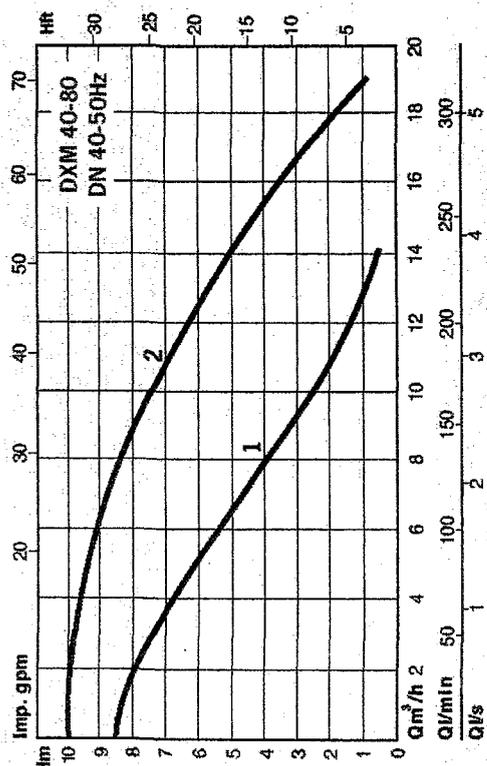
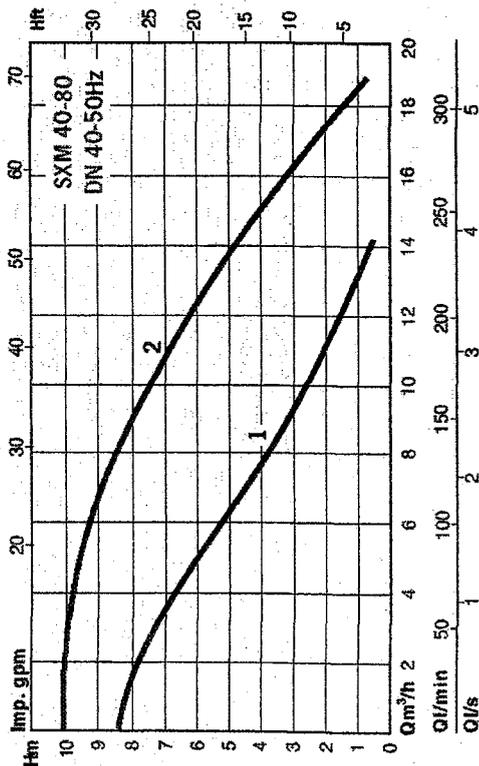
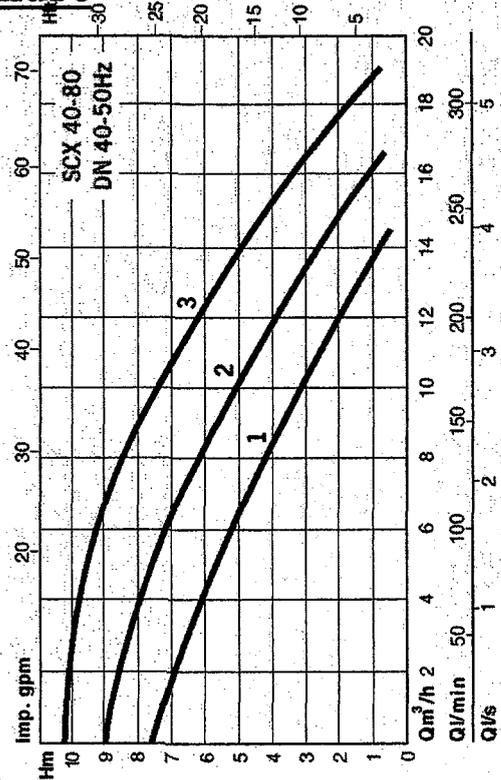
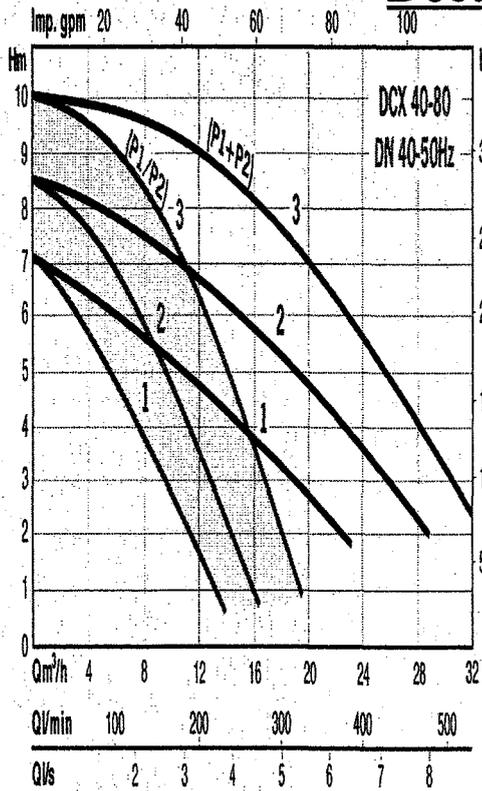
- Orifices filetés G2 et à brides DN 40 à 80
- Moteurs bobinage monophasé 230V à condensateur intégré.
- Tension conforme aux normes européennes.
- Moteurs 2 vitesses par sélecteur manuel embrochable.
- Sonde ipsothermique intégrée.
- 9 modèles simples.
- 8 modèles doubles.

MODÈLE	PRESSION MINI A L'ASPIRATION (MCE) SELON TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT				70°C	90°C	110°C	130°
	TRI SCX	DCX	MONO SXM	DXM				
32-80	•	-	•	-	8	12	19	32
50-90	•	•	•	•				
40-40	•	•	•	•	5	09	16	29
65-50	•	•	•	•				
40-80	•	•	•	•	9	13	20	33
50-25	•	•	•	•	3	07	14	27
65-25	•	•	•	•				
50-50	•	•	•	•	7	11	18	31
80-25	•	•	•	•				
65-90	•	•	-	-	12	16	23	36
80-50	•	•	-	-	10	14	21	34
1801-2801	SX	DX	-	-	12	16	23	36
1802-2802	SX	DX	-	-				

NOTA : En altitude, ajouter 0,60 m par tranche de 500 m. 10,2 MCE = 1 bar.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC		SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3		4h Coef 3

Document à rendre

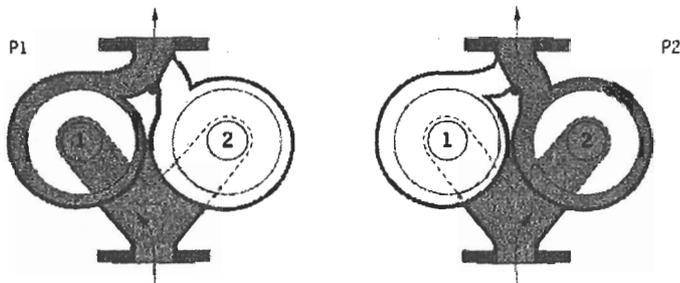


BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3	4h Coef 3

NOTA : Les courbes hydrauliques ci-dessus et celles de la page précédente, donnent les caractéristiques hydrauliques

d'une pompe en fonctionnement (P1 ou P2) et des 2 pompes en parallèle (P1 + P2).

• FONCTIONNEMENT ALTERNE

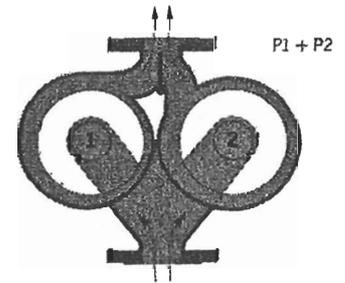


Pompe 1 ou pompe 2 en marche

Une pompe en secours assurant une sécurité de fonctionnement sans arrêt de l'installation

Permutation et programmation du fonctionnement des pompes par coffret de commande

• FONCTIONNEMENT EN PARALLÈLE



Le fonctionnement en parallèle des 2 pompes pour le débit demandé, permet une économie substantielle aussi bien à l'achat qu'à l'exploitation.

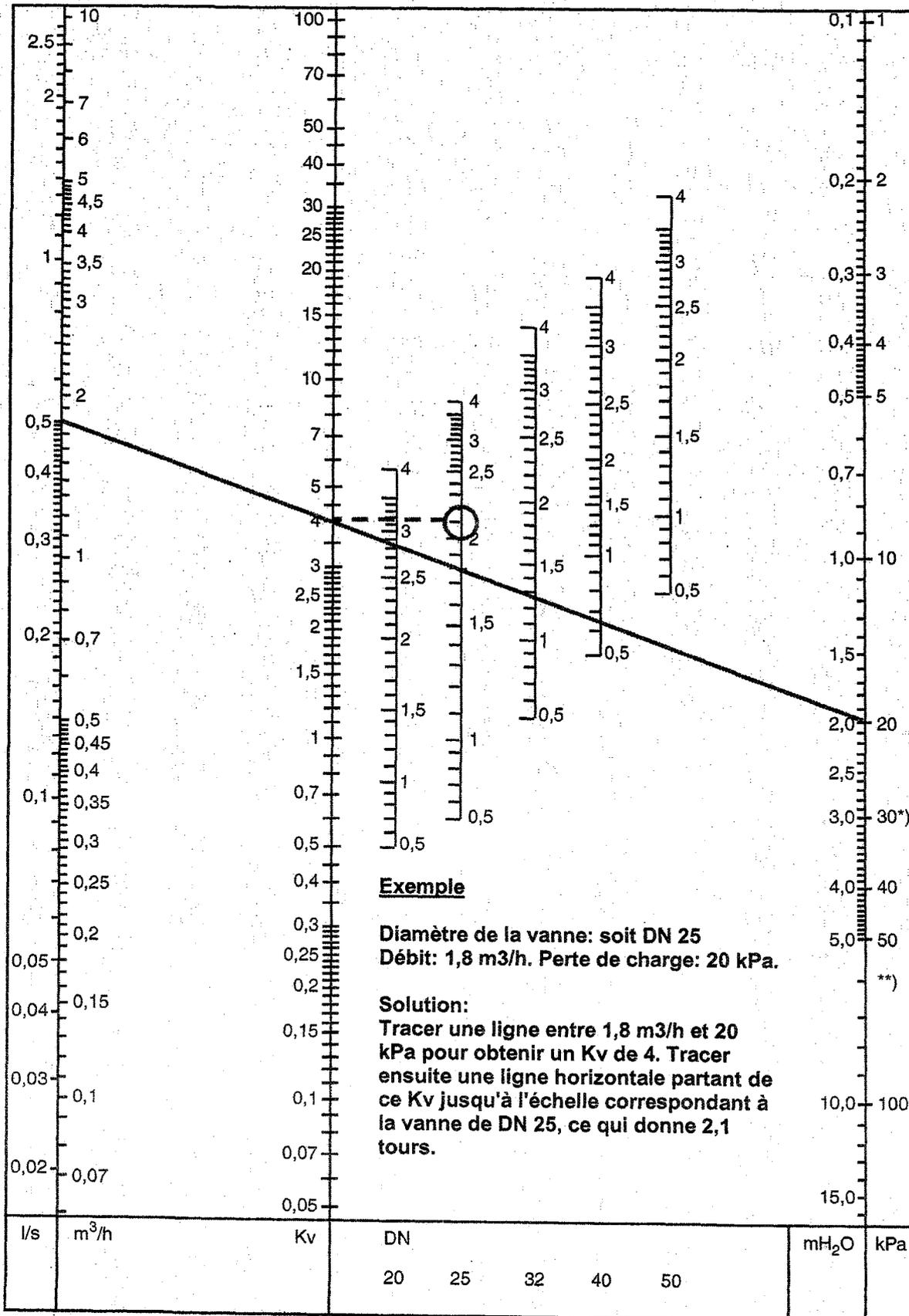
Une seule pompe en marche assure environ 85% des performances requises par l'installation pendant la saison de chauffe.

Les performances hydrauliques maximales requises étant fournies par le fonctionnement en parallèle des deux pompes.

Le coffret de commande assure la programmation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D3 – Question N°3	4h Coef 3

Abaque de réglage des vannes d'équilibrage Document à rendre



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Sujet – Question N°4</i>	4h Coef 3

IV/ Production de chaleur _____ sur 30 points

Contexte :

Les chaudières sont raccordées, mais avant de monter les brûleurs vous choisissez les gicleurs appropriés afin d'effectuer la première mise en chauffe de l'installation.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre IV [D4 – Page 1/11],
- Fiches techniques Riello des chaudières RTQ et brûleurs RL [D4 – Pages 2/11 à 8/11],
- Abaque de détermination des gicleurs [D4 – Page 9/11],
- Abaque de détermination du rendement de combustion du FOD [D4 – Page 10/11],
- Diagramme d'Ostwald pour le fioul domestique [D4 – Page 11/11],
- On définit :
 - Le rendement caractéristique d'une chaudière par la formule suivante : $R = 100 - P_f - P_i - P_r$
Avec R : Rendement caractéristique en % P_f : Pertes par les fumées en %
 P_i : Pertes par les imbrûlés solides en % P_r : Pertes par rayonnement en %
 $P_i = 0$ % dans le cas de combustibles gazeux ou liquides.
Valeur maxi de $P_r = 0,5$ % dans le cas d'une chaudière à eau construite après le 01.01.1995
 - Le Rendement de Combustion par la formule suivante : $R_c = 100 - P_f$
Avec R_c : Rendement de combustion en %

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur</u>
a) Analyser la plage de travail des brûleurs.	- Document réponse → [R4]
b) A partir du diagramme de détermination des gicleurs et des spécifications du constructeur, choisir la taille des gicleurs, donner les pressions de réglage et les débits pour chaque allure ainsi que la position de réglage de la tête de combustion.	- Documents réponses → [R4] → [D4 Pg 9/11]
c) Interpréter les résultats des analyses de combustion.	- Documents réponses → [R4] → [D4 Pg 10/11] → [D4 Pg 11/11]

Critères d'évaluation :

- La plage de travail des brûleurs est correctement analysée
- Les tailles des gicleurs ainsi que les réglages sont justes.
- Les analyses de combustion sont correctement interprétées

Notation

sur ...8
sur ...8
sur ...14

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Sujet – Question N°4</i>	4h Coef 3

IV/ Production de chaleur _____ sur 30 points

Contexte :

Les chaudières sont raccordées, mais avant de monter les brûleurs vous choisissez les gicleurs appropriés afin d'effectuer la première mise en chauffe de l'installation.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre IV [D4 – Page 1/11],
- Fiches techniques Riello des chaudières RTQ et brûleurs RL [D4 – Pages 2/11 à 8/11],
- Abaque de détermination des gicleurs [D4 – Page 9/11],
- Abaque de détermination du rendement de combustion du FOD [D4 – Page 10/11],
- Diagramme d'Ostwald pour le fioul domestique [D4 – Page 11/11],
- On définit :
 - Le rendement caractéristique d'une chaudière par la formule suivante : $R = 100 - P_f - P_i - P_r$
Avec R : Rendement caractéristique en % P_f : Pertes par les fumées en %
 P_i : Pertes par les imbrûlés solides en % P_r : Pertes par rayonnement en %
 $P_i = 0$ % dans le cas de combustibles gazeux ou liquides.
Valeur maxi de $P_r = 0,5$ % dans le cas d'une chaudière à eau construite après le 01.01.1995
 - Le Rendement de Combustion par la formule suivante : $R_c = 100 - P_f$
Avec R_c : Rendement de combustion en %

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur</u>
a) Analyser la plage de travail des brûleurs.	- Document réponse → [R4]
b) A partir du diagramme de détermination des gicleurs et des spécifications du constructeur, choisir la taille des gicleurs, donner les pressions de réglage et les débits pour chaque allure ainsi que la position de réglage de la tête de combustion.	- Documents réponses → [R4] → [D4 Pg 9/11]
c) Interpréter les résultats des analyses de combustion.	- Documents réponses → [R4] → [D4 Pg 10/11] → [D4 Pg 11/11]

Critères d'évaluation :

- La plage de travail des brûleurs est correctement analysée
- Les tailles des gicleurs ainsi que les réglages sont justes.
- Les analyses de combustion sont correctement interprétées

Notation

sur ...8
sur ...8
sur ...14

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R4 – Question N°4	4h Coef 3

IV/ Production de chaleur

Question a)

Analyser la plage de travail des brûleurs.

- Déterminer le rendement caractéristique minimum des chaudières.

R = %

- Déterminer la puissance totale absorbée par l'installation à pleine puissance.

P absorbée =kW

- Déterminer la puissance devant être développée par chaque chaudière.

Puissance chaudière =kW

- Déterminer la puissance du brûleur en première allure :

Puissance allure n°1 =kW

- Expliquer pourquoi la plage de travail des brûleurs est conforme aux spécifications du constructeur.

.....

Question b)

A partir du diagramme de détermination des gicleurs et des spécifications du constructeur, choisir la taille des gicleurs, donner les pressions de réglage et les débits pour chaque allure ainsi que la position de réglage de la tête de combustion

- Gicleur de première allure.

Taille du gicleur =US gal/h

Pression de pulvérisation =bar

Débit du gicleur =kg/h

- Gicleur de deuxième allure.

Puissance fournie par le gicleur de 2eme allure =kW

Taille du gicleur = US gal/h

Pression de pulvérisation = bar

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R4 – Question N°4	4h Coef 3

Débit du gicleur =kg/h

3. Position de la tête de combustion

Nombre d'encoches =

Question c)

Critiquer les résultats des analyses de combustion.

1. La première analyse de combustion donne les valeurs suivantes :

Température extérieure : 15°C Température des fumées : 180°C
Taux de CO2 des fumées : 12,5% Facteur d'air n=1,15

A partir du diagramme d'Ostwald, déterminer l'excès ou le défaut d'air, le taux d'O2 des fumées, le taux de CO des fumées, le type de combustion

Excès d'air ou défaut d'air (à préciser) :%.

Taux d'O2 des fumées :%

Taux de CO des fumées :%

Type de combustion :

2. Déterminer le rendement minimum de combustion requis par le CCTP et le comparer au rendement de combustion réel déterminé à partir de l'abaque.

Rc minimum requis =%

Rc réel =%

Conclusion :
.....

3. La deuxième analyse de combustion donne les valeurs suivantes :

Température extérieure : 15°C Température des fumées : 175°C
Taux de CO2 des fumées : 13,0% Facteur d'air n=0,95

Identifier si ce réglage est meilleur que le précédent :
.....
.....

4. Dans les relevés de combustion, un paramètre n'a pas été mesuré.

Quel est ce paramètre ? Donner les valeurs à respecter :
.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D4 – Question N°4	4h Coef 3

MAISON DE RETRAITE DU SILLON – 49 ANGERS TRAVAUX DE RENOVATION

Cahier des Clauses Techniques Particulières (Extrait)

Lot N°7 CVC : Climatisation Ventilation Chauffage

...

IV/ Chaudières et brûleurs

Puissance totale utile de l'installation : 345 kW

Les deux chaudières existantes sont remplacées par des chaudières de marque Riello et de type RTQ 250. Chaque chaudière couvrira les 2/3 de la puissance totale.

La capacité de stockage en fioul domestique est augmentée par l'ajout d'une nouvelle cuve de 10000 litres.

Les brûleurs de marque Riello et de type RL28 permettent un fonctionnement en 1ère et 2ème allure, la première allure assurera 40% de la puissance.

La régulation permettra un fonctionnement en cascade des 2 chaudières par l'intermédiaire de vannes motorisées.

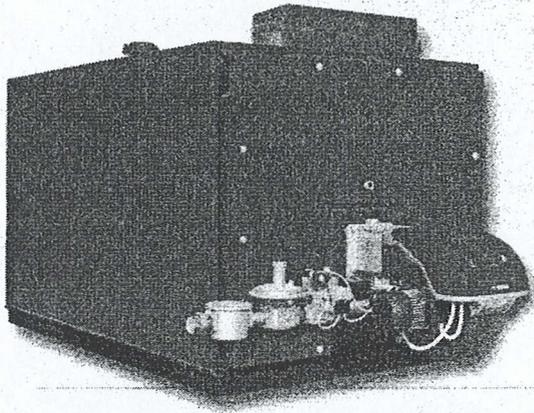
Les pertes par les fumées de chaque chaudière en marche à une puissance supérieure ou égale à 30% ne devront pas excéder 10,5%.

...



RTQ

VERSION CHEMINÉE



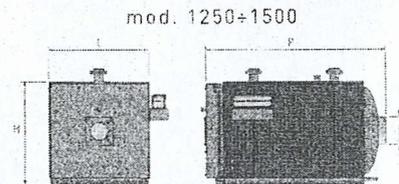
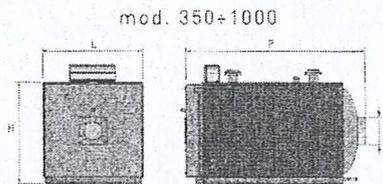
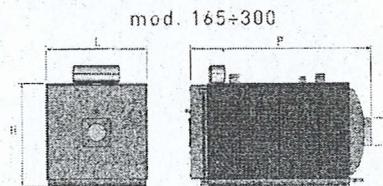
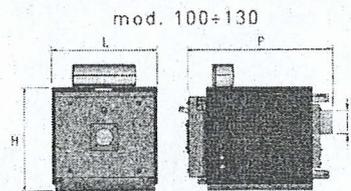
Chaudière en acier pressurisé avec chambre de combustion à foyer borgne. Brûleur fioul ou gaz à air soufflé adapté à la puissance de la chaudière. La plage de puissance s'étend de 105 à 1798 kW. Cette série permet l'accès total au foyer sans dépose du brûleur. Cette chaudière est équipée de dispositifs de réglage (turbulateurs en acier INOX) qui permettent de régler la température d'évacuation et la contre pression dans la chambre de combustion. Elle peut être équipée de tous les modèles de tableau de commande, et est déclinée en 17 modèles. Elle peut être associée avec les allons des séries 7200 qui peuvent être équipés des tableaux 4031166.

PLUS PRODUIT

- Ouverture de la porte gauche ou droite sur la totalité du foyer
- Isolation renforcée
- Haut rendement

AVANTAGES INSTALLATION ET MAINTENANCE

- Brûleur fioul ou gaz facilement adaptable
- Réglage aisé des turbulateurs qui permettent une adaptation de la puissance



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Puissance utile (kW)	Rendements		Dimensions				Contenance eau chaudière (L)	Poids (kg)	Désignation	Code
	100 % puissance nominale	30 % puissance nominale	H (mm)	L (mm)	P (mm)	Ø conduit (mm)				
105,3	91,6	93,4	790	795	1100	180	109	233	RTQ 100	4031550
152,9	92,1	93,2	840	845	1305	180	149	263	RTQ 130	4031551
200,5	92,4	93,5	880	915	1430	200	187	443	RTQ 165	4031552
234,3	91,9	93,1	980	915	1430	200	187	443	RTQ 200	4031553
289,7	91,1	93	1030	965	1610	250	216	533	RTQ 250	4031554
315,6	90,7	92,0	1030	965	1610	250	216	533	RTQ 300	4031555
413,5	92,3	93,4	1210	1140	1890	300	430	835	RTQ 350	4031556
469,1	91,8	92,9	1210	1140	1890	300	430	835	RTQ 400	4031557
531,9	92,5	93,6	1280	1210	2045	300	534	1020	RTQ 450	4031558
587,9	92	93,1	1280	1210	2045	300	534	1020	RTQ 500	4031559
706,3	92,2	93,3	1335	1275	2260	350	652	1151	RTQ 600	4031560
813	90,8	92,5	1335	1275	2260	350	652	1151	RTQ 700	4031561
948,4	92,8	93,5	1415	1350	2560	400	822	1698	RTQ 800	4031562
1047	91,8	93	1415	1350	2560	400	822	1698	RTQ 900	4031563
1188	93	94,0	1510	1460	2760	400	1105	1986	RTQ 1000	4031564
1406	92	93,6	1590	1545	2850	450	1236	2396	RTQ 1250	4031565
1798	92,2	93,1	1660	1615	3230	500	1432	2971	RTQ 1500	4031566

BACCALaurÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D4 – Question N°4	4h Coef 3

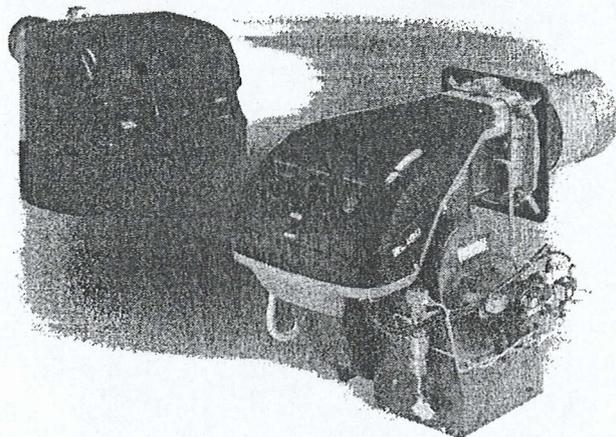
CE



BRÛLEURS FIOUL DOMESTIQUE À DEUX ALLURES

▶ SÉRIE RL

▶ RL 28	90/166 ÷ 332 kW
▶ RL 38	118/237 ÷ 450 kW
▶ RL 50	148/296 ÷ 593 kW
▶ RL 70	255/474 ÷ 830 kW
▶ RL 100	356/711 ÷ 1186 kW
▶ RL 130	486/948 ÷ 1540 kW
▶ RL 190	759/1423 ÷ 2443 kW



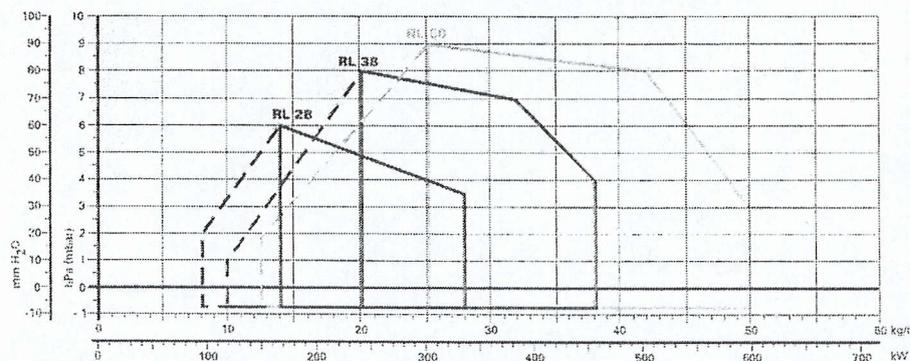
La série de brûleurs RL couvre une plage de combustion de 90 à 2443 kW. Ils ont été conçus pour une utilisation avec des chaudières à eau chaude ou surchauffée, des générateurs à air chaud ou à vapeur ainsi que des chaudières à fluides diathermiques.

Le fonctionnement est de type "deux allures". Les brûleurs sont équipés d'un appareil électronique, un Panneau de statut, qui fournit un diagnostic complet: compteur d'heures, compteurs d'allumages, identification des pannes (en option). L'optimisation des émissions de bruit est garantie par l'utilisation de ventilateurs à pâles inversées et d'un matériau d'insonorisation intégré dans le

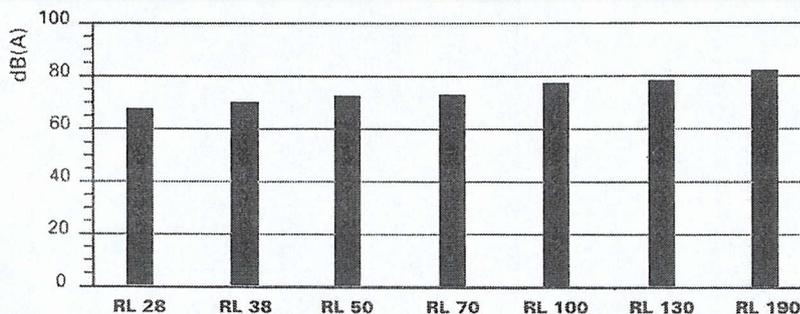
circuit d'aspiration d'air. Les performances élevées des ventilateurs et de la tête de combustion garantissent la flexibilité d'utilisation et un excellent fonctionnement sur toute la plage de combustion.

La conception exclusive garantit des dimensions réduites ainsi qu'une utilisation et un entretien aisés. Une large gamme d'accessoires assure un degré élevé de flexibilité d'utilisation.

PLAGE DE TRAVAIL



▶ NIVEAU SONORE



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC		SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
Dossier Ressource D4 – Question N°4		4h Coef 3

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

DONNÉES TECHNIQUES

MODELE		RL 28	RL 38	RL 38	RL 50	
TYPE		652 T1	653 T1	653 T1	654 T1	
PUISSANCE (1) DEBIT (1)	2e allure	kW Mcal/h kg/h	166 - 332 143 - 286 14 - 28	237 - 450 204 - 387 20 - 38	237 - 450 204 - 387 20 - 38	296 - 593 255 - 510 25 - 50
	1re allure	kW Mcal/h kg/h	95 - 166 82 - 143 8 - 14	118 - 237 102 - 204 10 - 20	118 - 237 102 - 204 10 - 20	148 - 296 127 - 255 12,5 - 25
COMBUSTIBLE		Fioul domestique				
- pouvoir calorifique inférieur	kWh/kg Mcal/kg	11,8 10,2 (10.203 kcal/kg)				
- densité	kg/dm ³	0,82 - 0,85				
- viscosité à 20 °C	mm ² /s max	6 (1,5 °E - 6 cSt)				
FONCTIONNEMENT		- Intermittent (1 arrêt min en 24 heures) - 2 allures (flamme haute et basse) et une allure (tout - rien)				
GICLEURS	nombre	2				
EMPLOI STANDARD		Chaudières à eau, à vapeur, à huile diathermique				
TEMPÉRATURE AMBIANTE	°C	0 - 40				
TEMPÉRATURE AIR COMBURANT	°C max	60				
ALIMENTATION ELECTRIQUE	V Hz	230 - +/- 10 % 50 - monophasée			230 - 400 avec neutre - +/- 10 % 50 - triphasée	
MOTEUR ELECTRIQUE	pro W V A	2800 250 220 - 240 2,1	2800 420 220 - 240 2,9	2800 450 220/240 - 380/415 2 - 1,2	2800 650 220/240 - 380/415 3 - 1,7	
CONDENSATEUR MOTEUR	µF / V	8/450	12,5/450			
TRANSFORMATEUR D'ALLUMAGE	V1 - V2 I1 - I2	230 V - 2 x 5 kV 1,9 A - 30 mA				
POMPE	débit (à 12 bar) plage de pression température combustible	kg/h bar °C max	45 10 - 18 60	67 4 - 18 60	67 4 - 18 60	68 4 - 18 60
PUISSANCE ELECTRIQUE ABSORBÉE	W max	370	600	560	750	
DEGRÉ DE PROTECTION		IP 44				
COMPATIBILITÉ ELECTROMAGNETIQUE		Conforme à la directive 89/336/CEE (Perturbation radio)				
NIVEAU DE BRUIT (2)	dBA	68	70	70	75	
HOMOLOGATION	DIR BN	5G224/93	5G225/93	5G225/93	5G226/93	

(1) Conditions de référence: Température ambiante 20 °C - Pression barométrique 1000 mbar - Altitude 100 m au-dessus du niveau de la mer
(2) Pression acoustique mesurée dans le laboratoire combustion du constructeur, le brûleur fonctionnant sur une chaudière d'essai à la puissance maximum.

MODELES DISPONIBLES:

MODELE	code	alimentation électrique	longueur gueulard mm	STATUS / LED PANEL
RL 28	3473215	monophasée	216	STATUS
	3473216	monophasée	351	STATUS
	3473217	monophasée	216	LED PANEL
	3473218	monophasée	351	LED PANEL
RL 38	3474115	monophasée	216	STATUS
	3474116	monophasée	351	STATUS
	3474117	monophasée	216	LED PANEL
	3474118	monophasée	351	LED PANEL
	3474315	triphasée	216	STATUS
	3474316	triphasée	351	STATUS
	3474317	triphasée	216	LED PANEL
	3474318	triphasée	351	LED PANEL
RL 50	3474615	triphasée	216	STATUS
	3474616	triphasée	351	STATUS
	3474617	triphasée	216	LED PANEL
	3474618	triphasée	351	LED PANEL

DÉGAZEUR: accessoire sur demande

Il se peut que dans le fioul aspiré par la pompe il y ait de l'air provenant du fioul proprement dit soumis à dépression ou de quelque joint pas parfaitement hermétique.

Dans les installations à double tuyau, l'air revient dans la cuve par le tuyau de retour; dans les installations à un tuyau, au contraire, il reste en circulation en causant des variations de pression dans la pompe et un mauvais fonctionnement du brûleur.

Pour résoudre ce problème, nous conseillons pour les installations à un seul tuyau, d'installer un dégazeur à proximité du brûleur.

Il peut être fourni en deux versions:

CODE 3010054 sans filtre
CODE 3010055 avec filtre

- Débit brûleur : 80 kg/h max
- Pression fioul : 0,7 bar max
- Température ambiante : 40 °C max
- Température fioul : 40 °C max
- Raccords : 1/4 pouce

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC	SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D4 – Question N°4	4h Coef 3

INSTALLATION

PLAQUE CHAUDIERE (A)
Percer la plaque de fermeture de la chambre de combustion comme sur la fig.(A). La position des trous filetés peut être tracée en utilisant l'écran thermique du brûleur.

mm	A	B	C
RL 28	160	224	M 8
RL 38	160	224	M 8
RL 50	160	224	M 8

(A)

LONGUEUR GUEULARD (B)
La longueur de la gueulard doit être choisie selon les indications du constructeur de la chaudière, et elle doit en tout cas être supérieure à l'épaisseur de la porte de la chaudière, matériau réfractaire compris. Les longueurs, L (mm), disponibles sont:

Gueulard 7):	RL 28	RL 38	RL 50
• Courte	216	216	216
• Longue	351	351	351

Pour les chaudières avec circulation des fumées sur l'avant (10), ou avec chambre à inversion de flamme, réaliser une protection en matériau réfractaire 8), entre réfractaire chaudière 9) et gueulard 7).
La protection doit permettre l'extraction de la gueulard.
Pour les chaudières dont la partie frontale est refroidie par eau, le revêtement réfractaire 8)-9)(B) n'est pas nécessaire, sauf indication expresse du constructeur de la chaudière.

(B)

FIXATION DU BRULEUR A LA CHAUDIERE (B)
Démonter la gueulard 7) du brûleur 4):
— Enlever les vis 2) des deux guides 3)
— Retirer la vis 1) de fixation du brûleur 4) à la bride 5)
— Désenfiler la gueulard 7) avec bride 5) et guides 3).

PREREGLAGE TETE DE COMBUSTION
Pour le modèle RL 50 vérifier, à ce stade, si le débit maximum du brûleur en 2me allure est compris dans la plage B ou C de la plage de puissance. Voir page 7.
Si ce débit appartient à la plage B aucune intervention n'est nécessaire.
Si ce débit est dans la plage C:
— Dévisser les vis 1)(C) et démonter la gueulard 2)
— Déplacer la fixation de la tige 3)(C) de la position A à la position B, en reculant de cette façon l'obturateur 4)
— Remonter la gueulard 2)(C) et les vis 1).

Une fois cette opération effectuée, fixer la bride 5)(B) à la plaque de la chaudière en installant le joint 6) fourni de série. Utiliser les 4 vis fournies après en avoir protégé le filetage avec des produits antigrippants (graisse pour hautes températures, compounds, graphite). L'étanchéité brûleur-chaudière doit être parfaite.

(C)

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D4 – Question N°4	4h Coef 3

CHOIX DES GICLEURS POUR LA 1^{re} ET LA 2^e ALLURE

Les deux gicleurs doivent être choisis parmi ceux indiqués dans le tableau (D).

Le premier gicleur détermine le débit du brûleur à la 1^{re} allure.

Le deuxième gicleur fonctionne en même temps que le premier et tous les deux déterminent le débit du brûleur à la 2^e allure.

Utiliser des gicleurs à angle de pulvérisation de 60° à la pression conseillée de 12 bar.

Généralement les deux gicleurs ont le même débit mais, en cas de besoin, le gicleur de la 1^{re} allure peut avoir:

CHOIX DES GICLEURS POUR LA 1^{re} ET LA 2^e ALLURE

Les deux gicleurs doivent être choisis parmi ceux indiqués dans le tableau (D).

Le premier gicleur détermine le débit du brûleur à la 1^{re} allure.

Le deuxième gicleur fonctionne en même temps que le premier et tous les deux déterminent le débit du brûleur à la 2^e allure.

Les débits de la 1^{re} et de la 2^e allure doivent être compris dans les limites indiquées à la page. 5.

Utiliser des gicleurs à angle de pulvérisation de 60° à la pression conseillée de 12 bar.

Généralement les deux gicleurs ont le même débit mais, en cas de besoin, le gicleur de la 1^{re} allure peut avoir:

- un débit inférieur à 50 % du débit total quand on désire réduire la crête de contrepression au moment de l'allumage;
- un débit supérieur à 50 % du débit total quand on désire améliorer la combustion à la 1^{re} allure.

Exemple avec RL 38:

Puissance chaudière = 270 kW

rendement 90 %

Puissance requise au brûleur =

270 : 0,9 = 300 kW;

300 : 2 = 150 kW par gicleur

Il faut 2 gicleurs identiques, 60°, 12 bar:

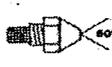
1^{er} = 3,00 GPH - 2^e = 3,00 GPH,

ou bien deux gicleurs différents:

1^{er} = 2,50 GPH - 2^e = 3,50 GPH,

ou bien

1^{er} = 3,50 GPH - 2^e = 2,50 GPH.



	GPH	kg/h (1)			kW 12 bar
		10 bar	12 bar	14bar	
RL 28	2,00	7,7	8,5	9,2	100,8
	2,25	8,6	9,5	10,4	112,7
	2,50	9,6	10,6	11,5	125,7
	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
RL 38	2,50	9,6	10,6	11,5	125,7
	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
	4,00	15,4	17,0	18,4	201,6
	4,50	17,3	19,1	20,7	226,5
	5,00	19,2	21,2	23,0	251,4
RL 50	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
	4,00	15,4	17,0	18,4	201,6
	4,50	17,3	19,1	20,7	226,5
	5,00	19,2	21,2	23,0	251,4
	5,50	21,1	23,3	25,3	276,3
6,00	23,1	25,5	27,7	302,4	

(1) light oil : density 0,84 kg/dm³ - viscosity 4,2 cSt/20 °C - temperature 10 °C

(D)

MONTAGE DES GICLEURS

A ce stade de l'installation, le brûleur est encore séparé de la gueulard; il est par conséquent possible de monter 2 gicleurs avec la clé en tube 1)(A) (de 16 mm), après avoir retiré les bouchons en plastique 2)(A), en passant par l'ouverture centrale du disque de stabilité de flamme. Ne pas utiliser de produits d'étanchéité: joints, ruban ou silicone. Faire attention à ne pas abîmer ou rayer le logement d'étanchéité du gicleur. Le serrage du gicleur doit être énergique mais sans atteindre l'effort maximum possible avec la clé.

Le gicleur pour la 1^{re} allure de fonctionnement est celui qui se trouve sous les électrodes d'allumage, fig. (B).

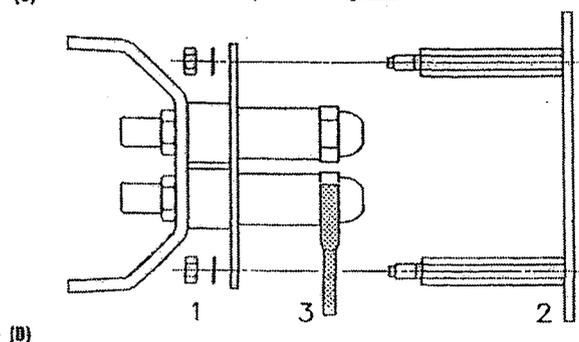
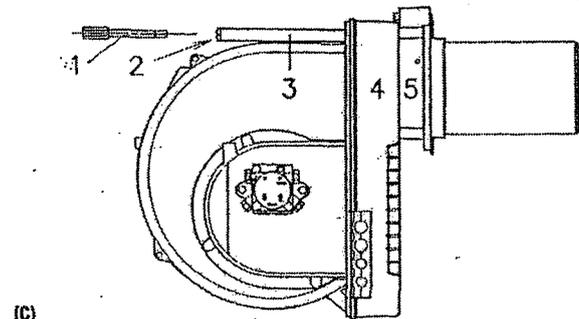
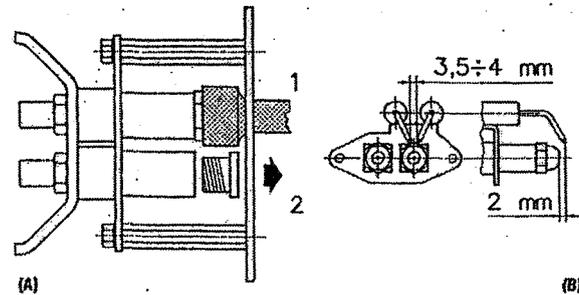
Contrôler que les électrodes soient positionnées comme sur la fig. (B).

Remonter le brûleur 4)(C) sur les guides 3) et faire coulisser celui-ci jusqu'à la bride 5), en le tenant légèrement soulevé pour éviter que le disque de stabilité de flamme ne bute contre la gueulard.

Visser les vis 2) sur les guides 3) et la vis 1) de fixation du brûleur à la bride.

S'il était nécessaire de remplacer un gicleur une fois que le brûleur a déjà été installé sur la chaudière, procéder comme suit:

- Ouvrir le brûleur sur les guides comme indiqué fig. (B)p.8.
- Retirer les écrous 1)(D) et le disque 2)
- Remplacer les gicleurs avec la clé 3)(D).



REGLAGES AVANT L'ALLUMAGE

● Réglage tête de combustion

Le réglage de la tête de combustion dépend uniquement du débit du brûleur à la 2^e allure, c'est-à-dire du débit des deux gicleurs choisis à la page 8.

Tourner la vis 4)(E) jusqu'à faire coïncider le repère indiqué sur le diagramme (F) avec le plan antérieur de la bride 5)(E).

Exemple:

RL 38 avec deux gicleurs de 3,00 GPH et pression de la pompe 12 bar.

Trouver dans le tab. (D) p.8 le débit de deux gicleurs de 3,00 GPH:

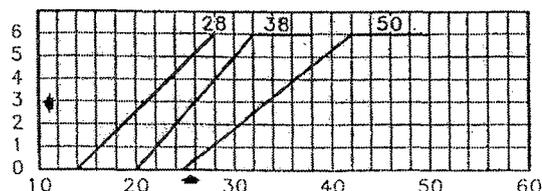
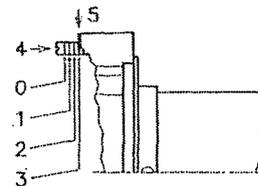
$$12,7 + 12,7 = 25,4 \text{ kg/h.}$$

Le diagramme (F) indique que pour un débit de 25,4 kg/h le brûleur RL 38 nécessite un réglage de la tête de combustion à 3 encoches environ, comme l'illustre la fig. (E).

FLAMMKOPFEINSTELLUNG
SETTING THE COMBUSTION HEAD
REGLAGE TÊTE DE COMBUSTION
AFSTELLING BRANDERKOP

(E)

↓ N° Kerben - Nólches - Encoches - Inkepingen



Heizöldurchsatz in 2^{er} Stufe Light oil delivery in 2nd stage kg/h
(F) Débit d'huile à la 2^e allure Öldebetief in 2de vlamgang

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation

Unité U.11

Dossier Ressource D4 – Question N°4

4h Coef 3

Alimentation Combustible

Le brûleur est muni d'une pompe à aspiration automatique et par conséquent, dans les limites indiquées dans le tableau ci-contre, il est en mesure de s'alimenter tout seul.

Les circuits hydrauliques de combustible sont de trois types:

- A double tuyau (le plus courant)
- A un tuyau
- En anneau

Par rapport à la position respective brûleur-cuve, les installations peuvent être:

- A siphon
(cuve située plus haut que le brûleur)
- En aspiration
(cuve située plus bas que le brûleur).

INSTALLATION A DOUBLE TUYAU A SIPHON (A)

Il est opportun que la cote P ne dépasse pas 10 m pour ne pas trop solliciter l'organe d'étanchéité de la pompe et que la cote V ne dépasse pas 4 m pour permettre l'auto-amorçage de la pompe même avec la cuve presque vide.

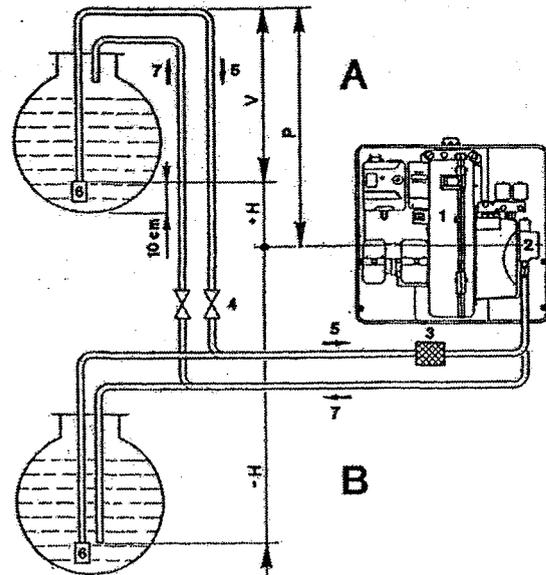
INSTALLATION A DOUBLE TUYAU EN ASPIRATION (B)

On ne doit pas dépasser une dépression dans la pompe de 0,45 bar (35 cm Hg). Avec une dépression plus grande, des gaz se dégagent du combustible; la pompe devient bruyante et sa durée de vie diminue.

Nous conseillons de faire arriver le tuyau de retour à la même hauteur que le tuyau d'aspiration; le désamorçage du tuyau d'aspiration est plus difficile.

Conseils utiles pour les deux types d'installation (A) et (B).

- Employer des tuyaux en cuivre.
- Réaliser les courbes avec un grand rayon.
- Au début et à la fin du tube, pour le raccordement utiliser des raccords à deux cônes.
- En cas d'installation du brûleur dans des zones avec climat hivernal très rigide (températures inférieures à - 10 °C), nous conseillons d'utiliser des cuves et des tuyaux isolés thermiquement. Éviter le plus petit diamètre parmi les trois prévus dans le tableau et choisir le parcours le plus protégé possible. En dessous de 0 °C la paraffine contenue dans le fioul commence à se solidifier, ce qui provoque l'obstruction des filtres et du clapet.



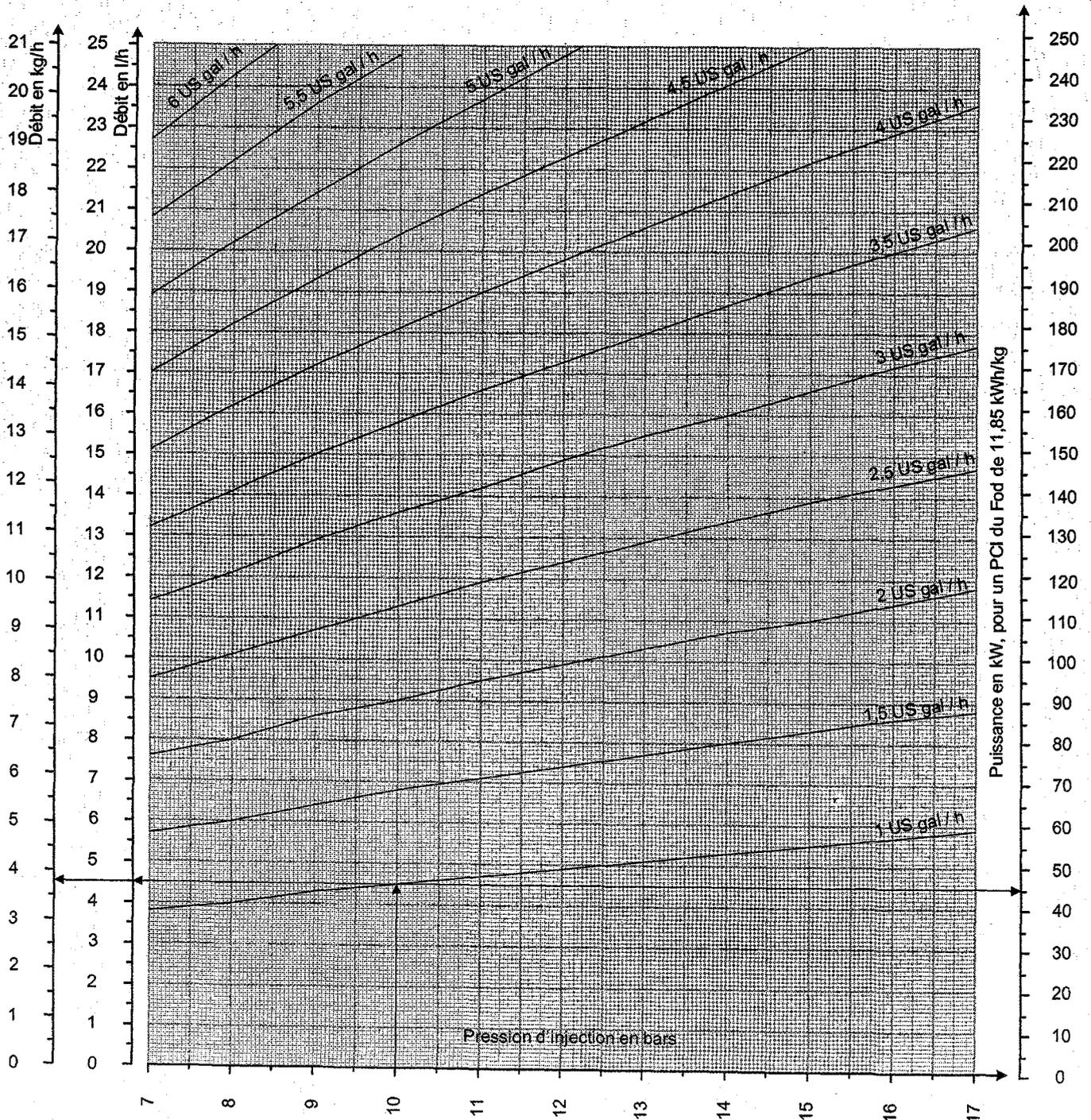
+ H - H m	L m								
	1 Brûleur Ø mm			2 Brûleurs Ø mm			3 Brûleurs Ø mm		
	8	10	12	8	10	12	10	12	14
+ 4	52	134	160	35	90	152	63	144	150
+ 3	46	119	160	30	80	152	55	127	150
+ 2	39	104	160	26	69	152	48	111	150
+ 1	33	89	160	21	59	130	40	94	150
+ 0,5	30	80	160	19	53	119	37	86	150
0	27	73	160	17	48	108	33	78	150
- 0,5	24	66	144	15	43	97	29	70	133
- 1	21	58	128	13	37	86	25	62	118
- 2	15	43	96	9	27	64	17	45	88
- 3	8	28	65	4	16	42	10	29	58
- 4	-	12	33	-	6	20	-	12	28

Légende

- H = Diff. niveau pompe-clapet de pied
- L = Longueur tuyau
- Valeurs calculées pour fioul:
 - viscosité = 6 cSt / 20 °C
 - densité = 0,84 kg/dm³
 - température = 0 °C
 - altitude max = 200 m (a.d.m.)
- Ø = Diamètre interne tuyau
- 1 = Brûleur
- 2 = Pompe
- 3 = Filtre
- 4 = Soupape manuelle d'arrêt
- 5 = Conduit d'aspiration
- 6 = Clapet de pied
- 7 = Conduit de retour

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC		SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
Dossier Ressource D4 – Question N°4		4h Coef 3

Abaque de détermination des gicleurs en fonction de la pression de la pompe Fod et de la puissance
Document à rendre



Exemple : Pour une pression de pulvérisation du fioul de 10 bars et pour un gicleur de 1 US gal/h, le débit délivré est de 4,5 l/h, soit d'environ 3,8 kg/h et d'où une puissance d'environ 45 kW.

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC

Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques

SESSION
2008

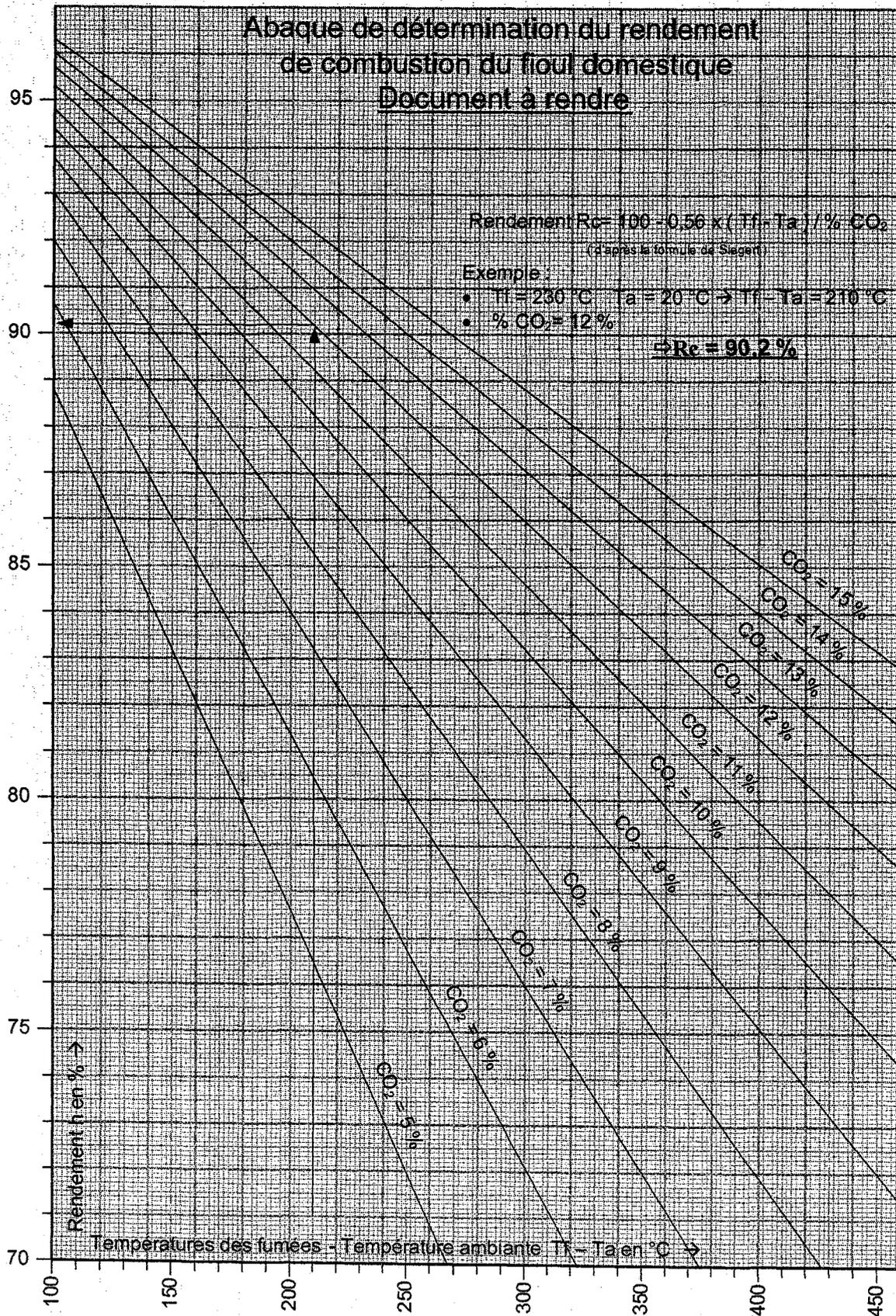
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation

Unité U.11

Dossier Ressource D4 – Question N°4

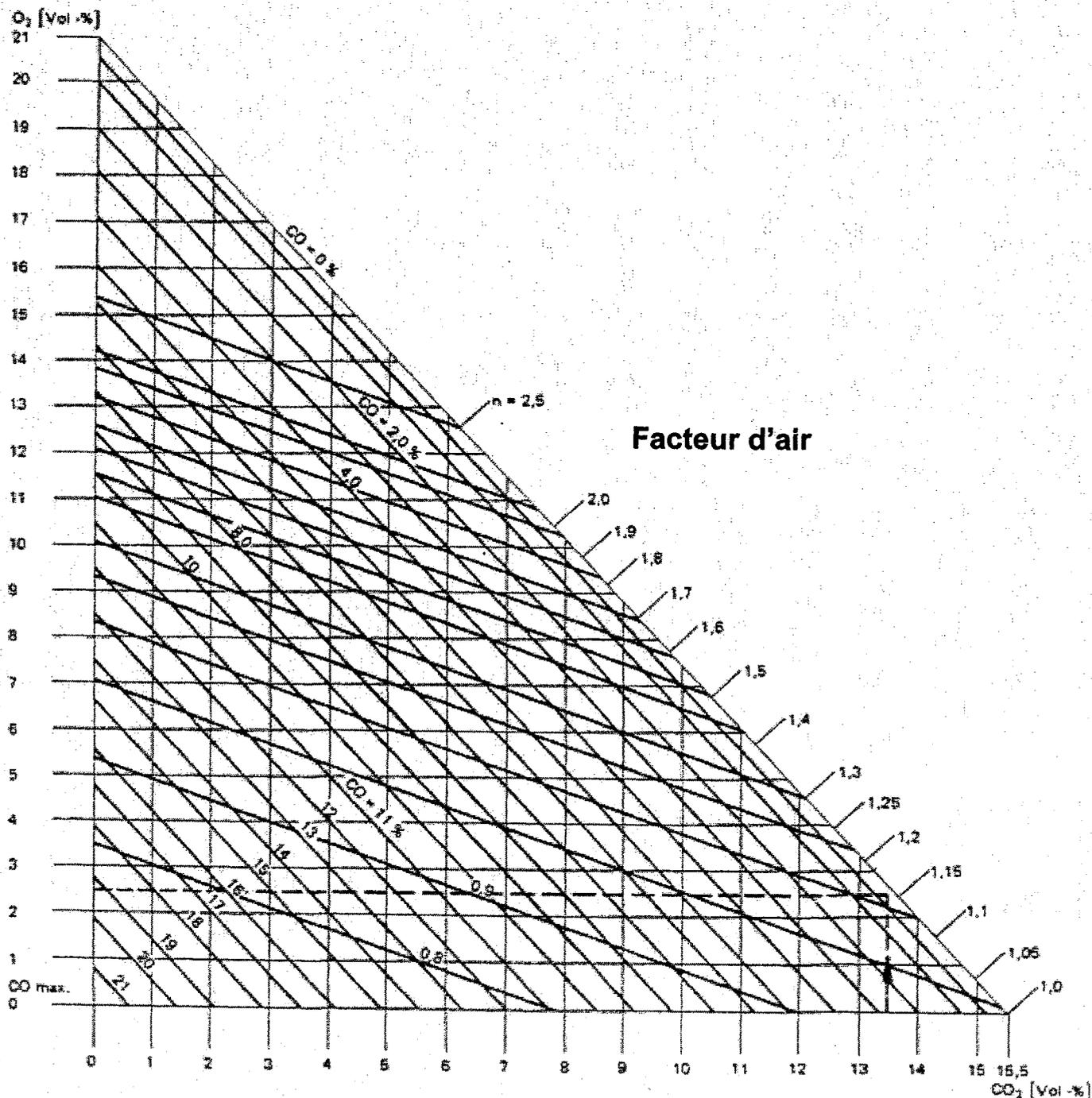
4h Coef 3



BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Ressource D4 – Question N°4</i>	4h Coef 3

Diagramme d'Ostwald pour le fioul domestique

Document à rendre



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier sujet – Question N°5</i>	4h Coef 3

VI Climatisation _____ sur 30 points

Contexte :

Les pensionnaires se sont plaints en hiver, que des mauvaises odeurs persistaient dans la salle de restauration, l'air y est trop vicié. Pour remédier à ce problème, il a été proposé d'augmenter l'apport d'air neuf sans augmenter le débit de soufflage.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 – Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 – Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre V et des mesures prises par le technicien [D5 – Page 1/1],
- Diagramme de l'air humide [R5 – Page 2/2],
- De l'information suivante : - Les apports internes sensibles et latents du local ne seront pas pris en compte pour le calcul en condition hivernale.
- On définit : - La puissance d'une batterie chaude par la formule suivante :

$$P_{BC} = q_{mAS} \times (h_{AS} - h_{AM})$$
 avec P_{BC} puissance de la batterie chaude en kW
 q_{mAM} : débit massique d'air de mélange en kg/s
 h_{AS} : enthalpie massique de l'air soufflé en kJ/kg_{as}
 h_{AM} : enthalpie massique de l'air de mélange en kJ/kg_{as}

Vous devez : (travail demandé)

- a) Donner le débit total passant par la centrale de traitement d'air
- b) Suite à la campagne de mesure du technicien, tracer l'évolution de l'air dans la centrale en vert. Compléter le tableau de mesure.

Attention : pour la suite des questions et afin de remédier au problème de mauvaises odeurs, le débit d'air neuf passe à 2 volumes d'air neuf pour 1 volume d'air recyclé
- c) Suite au nouveau réglage sur le caisson de mélange donner le nouveau débit d'air neuf et d'air recyclé.
- d) Indiquer en rouge le nouveau point de mélange, et tracer la nouvelle évolution de l'air pour la batterie chaude, en gardant la même température de soufflage. Compléter le tableau de mesure.
- e) Déterminer la puissance de chauffage de la batterie chaude, comparer la puissance calculée ci-dessus à la puissance de batterie chaude installée. Que peut-on en déduire ?

Réponse sur

- Document réponse → [R5]

Critères d'évaluation :

- Les débits sont correctement déterminés.
- L'évolution de l'air dans la CTA, le tableau de mesures est juste.
- La puissance est correctement calculée et la déduction est judicieuse.

Notation

sur ... 6
sur ... 16
sur ... 8

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R5 – Question N°5	4h Coef 3

V/ Climatisation

Question a) Donner le débit d'air total passant par la centrale de traitement d'air de la salle de restauration.

Débit total : $Q_{VAT} = \dots\dots\dots m^3/h$

Question b) Tracer l'évolution de l'air sur le diagramme de l'air humide et compléter les lignes *A, B, C, D* du tableau de mesures.

Pour la suite des questions et afin de remédier au problème de mauvaises odeurs, le débit d'air neuf passe à 2 volumes d'air neuf pour 1 volume d'air recyclé

Question c) Déterminer les nouveaux débits d'air neuf et d'air recyclé.

Débit air neuf : $Q_{VAT} = \dots\dots\dots m^3/h$

Débit air recyclé $Q_{VAR} = \dots\dots\dots m^3/h$

Question d) Indiquer le nouveau point de mélange et tracer la nouvelle évolution de l'air pour la batterie de chauffage en rouge. Compléter les lignes *E* et *F* du tableau de mesure.

Question e) Déterminer le débit massique et la nouvelle puissance de chauffage de la batterie de chauffage :

Débit massique $q_{m_{bc}} = \dots\dots\dots Kg/h$

Soit $q_{m_{bc}} = \dots\dots\dots Kg/s$

Puissance de chauffage $P_{bc} = \dots\dots\dots kW$

Comparer cette puissance calculée à la puissance de batterie chaude installée

Puissance calculée :W

.....

Puissance installée :W

Que peut-on en déduire ?

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

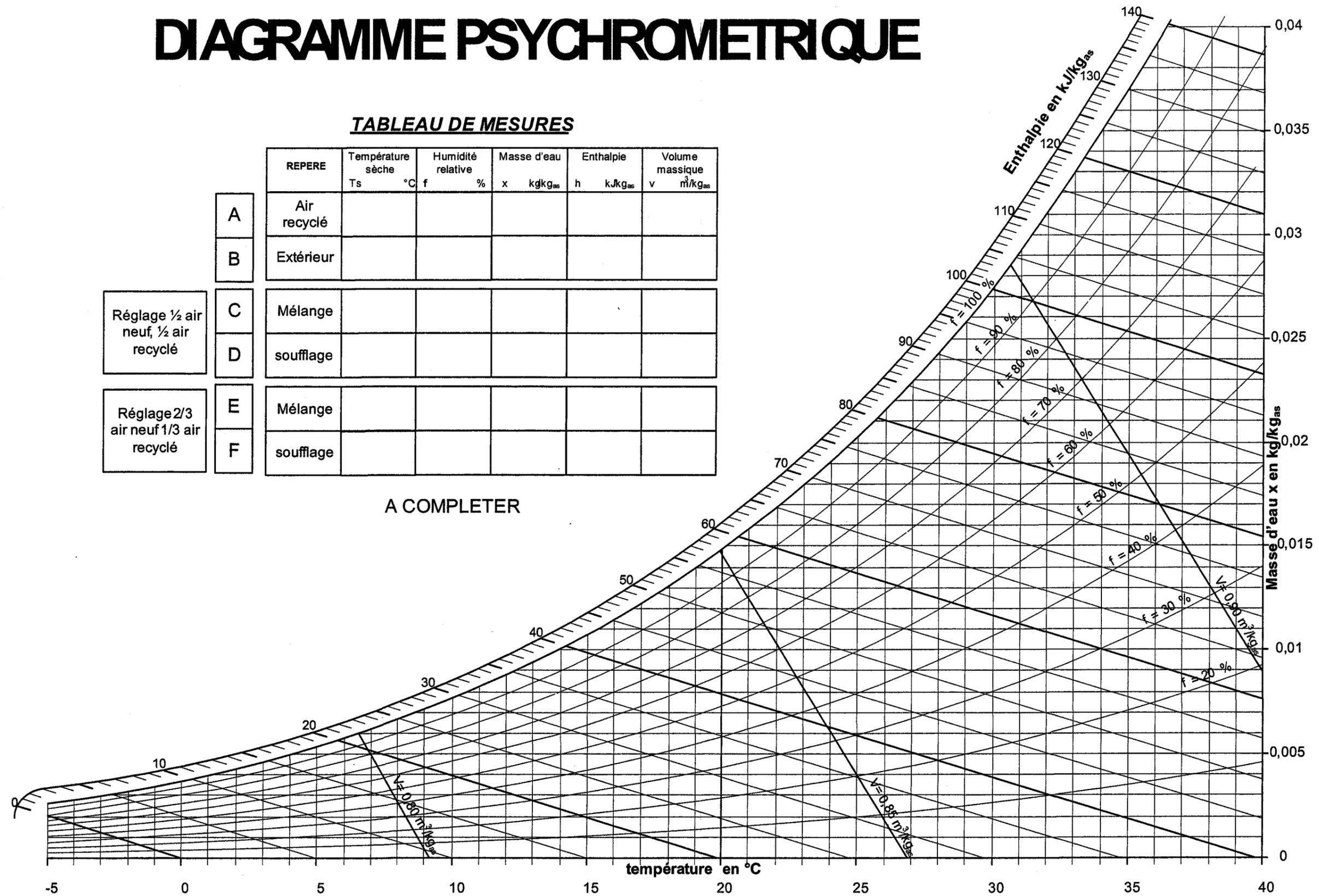
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC	SESSION
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R5 – Question N°5	4h Coef 3

DIAGRAMME PSYCHROMETRIQUE

TABLEAU DE MESURES

REPERE	Température sèche Ts °C	Humidité relative f %	Masse d'eau x kg/kg _{as}	Enthalpie h kJ/kg _{as}	Volume massique v m ³ /kg _{as}
A	Air recyclé				
B	Extérieur				
Réglage ½ air neuf, ½ air recyclé	C	Mélange			
	D	soufflage			
Réglage 2/3 air neuf 1/3 air recyclé	E	Mélange			
	F	soufflage			

A COMPLETER



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier sujet – Question N°6</i>	4h Coef 3

VI/ Electricité _____ sur 20 points

Contexte :

Les moteurs des ventilateurs des deux centrales de traitement d'air doivent être câblés pour passer en démarrage étoile-triangle.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe de l'installation [SG1 – Page 1/2],
- Nomenclature d'équipements [SG1 – Page 2/2],
- Extrait du CCTP, Chapitre VI [D6– Page 1/3],
- Schémas électriques de démarrage étoile-triangle pour le moteur du ventilateur de la CTA salle de vie : - Circuit de commande [D6 – Page 2/3],
- Circuit de puissance [D6 – Page 3/3]

<p><u>Vous devez : (travail demandé)</u></p> <p>a) Expliquer l'intérêt de ce type de câblage pour les démarrages des moteurs des ventilateurs des CTA.</p> <p>b) Renseigner le document réponse R6 à partir des schémas électriques du moteur du ventilateur de la CTA salle de vie.</p>	<p><u>Réponse sur</u></p> <p>- Document réponse → [R6]</p> <p>- Documents réponses → [R6] → [D6 Pg 3/3]</p>
---	--

Critères d'évaluation :

- L'intérêt de ce type de câblage est justifié.
- Les éléments sont correctement identifiés.
- Le câblage triangle d'un moteur est juste.
- Les bobines des contacteurs moteurs sont correctement identifiées.
- Les chronogrammes sont tracés sans erreur.

Notation

sur ...3
sur ...3
sur ...4
sur ...4
sur ...6

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R6 – Question N°6	4h Coef 3

VI/ Electricité

Question a)

Expliquer l'intérêt de ce type de câblage pour les démarrages des moteurs des ventilateurs des CTA.

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

Question b)

Analyser les schémas électriques du moteur du ventilateur de la CTA salle de vie.

1. Identifier sur les schémas les composants suivants :

- F1 :

- Q1 :



- :

2. Sur le schéma du circuit de puissance, Surligner depuis Q1 la partie du circuit qui permet un câblage triangle du moteur.

3. Identifier A, B et C, les 3 bobines des contacteurs moteur, par rapport à leurs contacts. Reporter ces réponses sur le schéma du circuit de commande.

- A est la bobine du contacteur moteur : KM.....

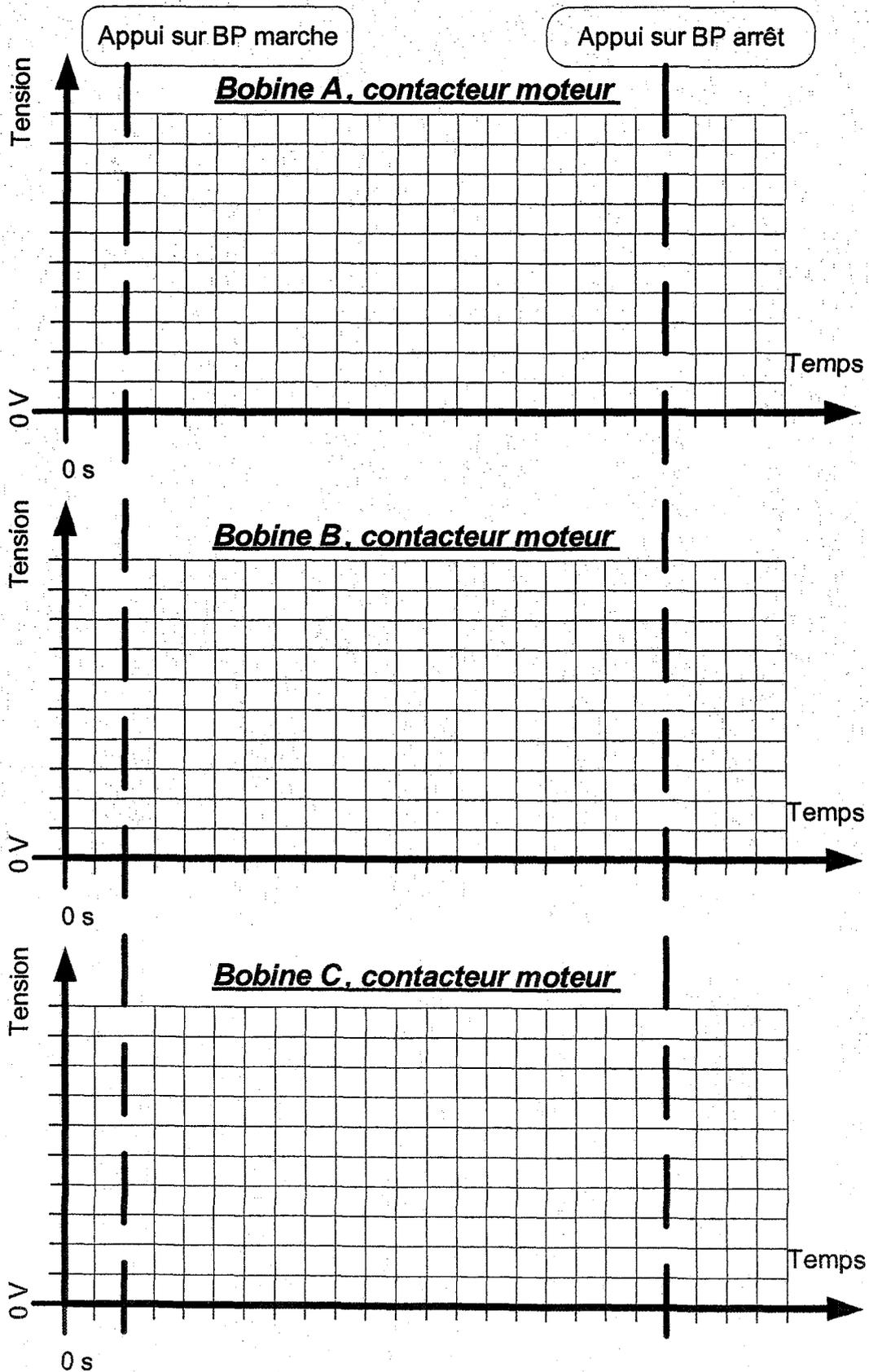
- B est la bobine du contacteur moteur : KM.....

- C est la bobine du contacteur moteur : KM.....

4. Tracer les chronogrammes pour chacune des bobines A, B, C des contacteurs moteur.

Echelles : Tension 4 volts / graduation
: Temps 10 s / graduation

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Réponse R6 – Question N°6	4h Coef 3



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier Ressource D6 – Question N°6</i>	4h Coef 3

MAISON DE RETRAITE DU SILLON – 49 ANGERS TRAVAUX DE RENOVATION

Cahier des Clauses Techniques Particulières (Extrait)

Lot N°8 Electricité

...

VI/ Electricité

Tension d'alimentation générale et de puissance 380V / 50Hz
Circuits de commande 24V / 50Hz
Régime de neutre TN

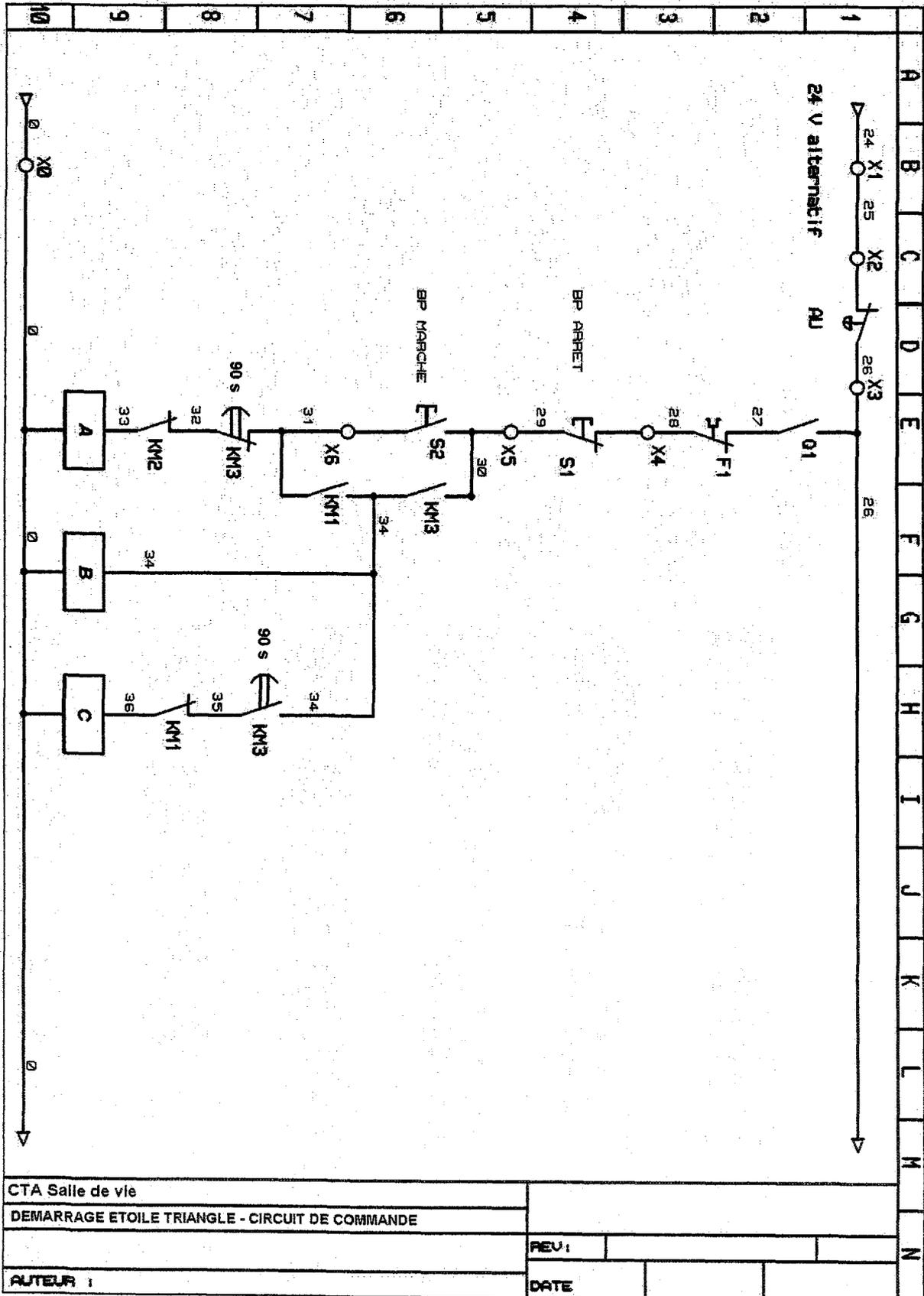
...

Les armoires de commande des centrales de traitement d'air seront modifiées afin de permettre un démarrage étoile-triangle des moteurs des ventilateurs.

Les moteurs des ventilateurs sont de type asynchrone et alimentés en triphasé.

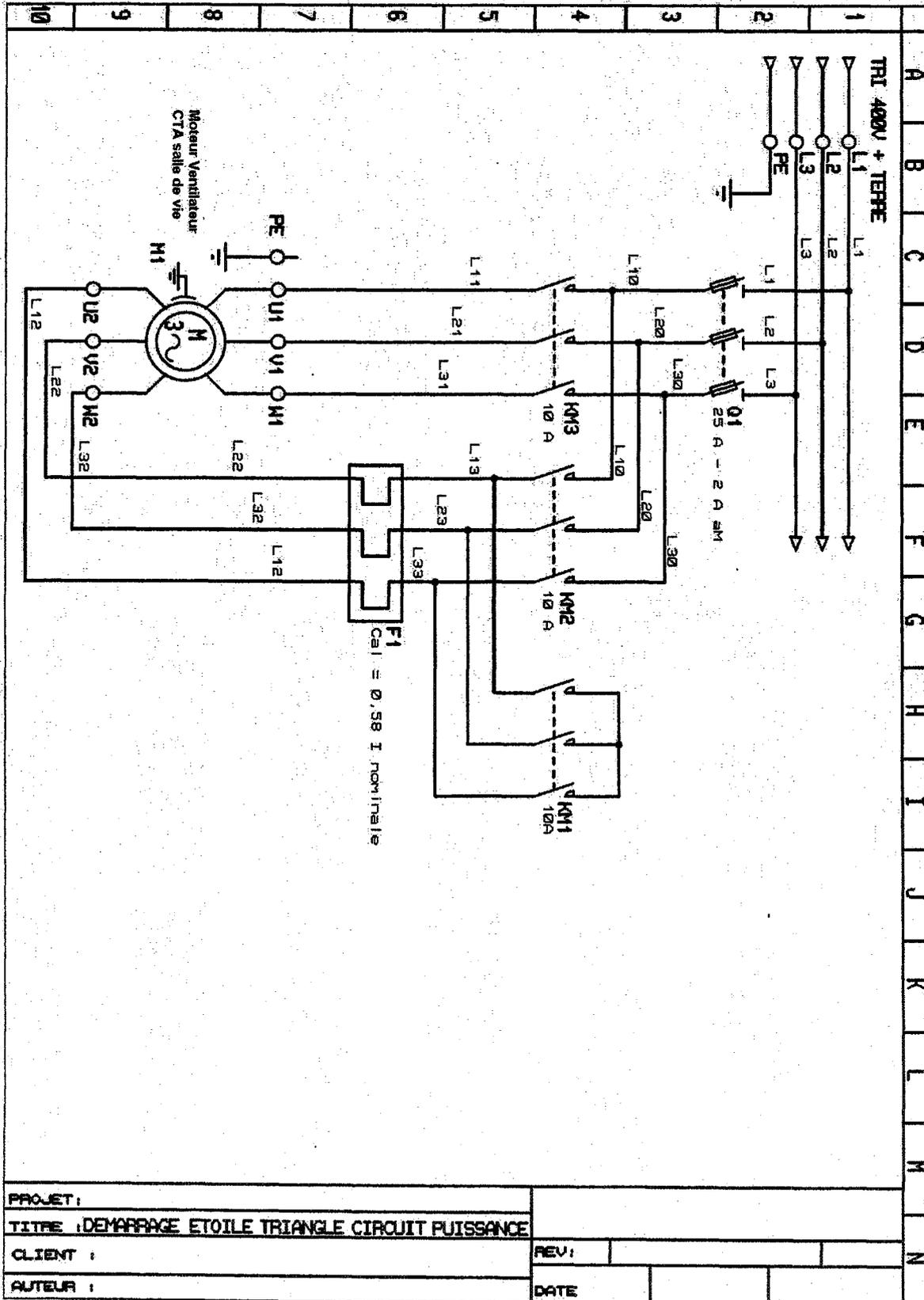
...

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2008
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier Ressource D6 – Question N°6	4h Coef 3



BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC		SESSION 2008
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
Dossier Ressource D6 – Question N°6		4h Coef 3

Document à rendre



PROJET :	
TITRE : DEMARRAGE ETOILE TRIANGLE CIRCUIT PUISSANCE	
CLIENT :	REV :
AUTEUR :	DATE :