Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

SCÉRÉN

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

pour la

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

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

SESSION 2010

B.P. Monteur en installations de génie climatique

EPREUVE E.1

Etude, préparation et suivi d'une réalisation

Durée : 5 h 30 - Coefficient : 4

DOSSIER TECHNIQUE

	2/10	Repères schéma de principe. Caractéristiques TAN		
	3/10	Schéma de principe du centre Sport et Recherche		
	4/10	CCTP bases de calcul		
	5/10	CCTP renouvellement d'air, pompes, ventilation		
	6/10	CCTP chauffage et rafraîchissement. Vanne STAF		
	7/10	Description technique chaudière Logano		
	8/10	Déperditions thermiques, formules		
	9/10	Vue en plan bureau R6 ,détail du mur extérieur		
	10/10	Vue en plan de la salle de sports		

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Epreuve/sous-épreuve :

NOM :
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : **n° du candidat**
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

Né (e) le :

Examen : Série :

Spécialité/option :

Repère de l'épreuve :

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

Note : / 20

Appréciations du correcteur :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

Bibliothèque des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Vous êtes en possession de deux dossiers :

1	UN DOSSIER REPONSE	**DR 1/14 à 14/14**

Il est constitué d'un questionnaire portant sur :
- La lecture de plan et le dessin technique.
- Les sciences physiques et la technologie.

Ces différents domaines sont imbriqués de manière à former un ensemble permettant à un monteur en génie climatique, de préparer et d'exécuter son travail de chantier dans les meilleures conditions.

2	UN DOSSIER TECHNIQUE	**DT 1/10 à 10/10**

Il est constitué :
- De plans sur l'aménagement d'une salle polyvalente.
- D'un extrait du descriptif de ce complexe (CCTP Lot 8 Chauffage – Ventilation).
- De documents à caractères techniques et scientifiques.

CONSIGNES

Pour traiter les questions du dossier réponse, l'aide intitulée **folio …** vous guidera pour la sélection des informations dans le dossier technique.

Code examen : **45022708**	**BP MONTEUR EN INSTALLATIONS DE GENIE CLIMATIQUE**	DOSSIER TECHNIQUE Session 2010
E1 : Etude, préparation et suivi d'une réalisation - unité 10		
Durée de l'épreuve : **5 h 30**	Coefficient : **4**	**DT 1/10**

SCHEMA DE PRINCIPE DU CHAUFFAGE DU CENTRE

" SPORT ET RECHERCHE"

Repère	nombre	dénomination
01	1	Chaudière Gaz BUDERUS- type LOGANO G334 de 90 kW.
		Brûleur atmosphérique 2 allures Bas Nox – 25 mBar.
		Tableau de commande + régulation LOGAMATIC 4211 – FM 442.
02	1	Pompe de charge GRUNDFOS - UPSD 40/30F- courbe: (à définir) Débit 5,00 m³/h – Hm ce 1,60 – mono 220 volts.
03	1	Bouteille de découplage hydraulique -DN 150 – Lg 1,50 m.
04	1	Pompe double GRUNDFOS – UPSD 32/80 – courbe: (à définir) Débit 2,80 m³/h – Hm ce 4,00 – mono 220 volts.
05	1	Pompe double GRUNDFOS – UPSD 32/80 _ courbe : 3 (vitesse définie) Débit 2,80 m³/h – Hm ce 5,00 – mono 220 volts.
06	1	Vanne 3 voies à soupape LANDIS – VGX44.32 KVS 16 – SQS 35.00.
07	1	Soupape différentielle DU 146 Ø 20 x 27 – plage de 0,1 à 0,5 Bar
08	1	Vase d'expansion sous pression d'azote – 100/1.
09	2	Soupapes de sûreté 700C - Ø 20 x 27 tarée à 3 bars.
10	1	Désembouteur PROMAIGA – PDLF.3 Ø 20 x 27 avec pompe d'alimentation.
11	1	Disconnecteur WATTS – type BA 2760 Ø15 x 21 controlable. Avec vanne d'arrêt , filtre amont et compteur volumétrique
12	1	Vanne de barrage GAZ DN 40 sous coffret extérieur normalisé.
13	1	Détendeur gaz 300/25 – B 50 – 25 Nm³ / h.
14	1	Capacité tampon Gaz – DN 150 – Lg. 1,60 m.
15	1	Préparateur gaz OERTLI Type AGCR 40 de 34 kW Version cheminée – Pilotage par micro processeur.
16	1	Ballon tampon CHAROT capacité 1000 litres – jaquette MO .
17	1	Adoucisseur PERMO SC 6000 vanne automatique 5 cycles.- Type 6050
18	1	Mitigeur thermostatique THERMERAM Ø 40 x 49- 200 l/mn
19	1	Pompe de bouclage GRUNDFOS TP 25/50 /2 – Débit 1,5 m³/h
20	1	Limiteur de température SARCO - type KB 33 DN 40 avec Limiteur HL 10 réglé à 60°C et Thermostat TH 130
		Circuit à température constante: CST Circuit à température variable: TV

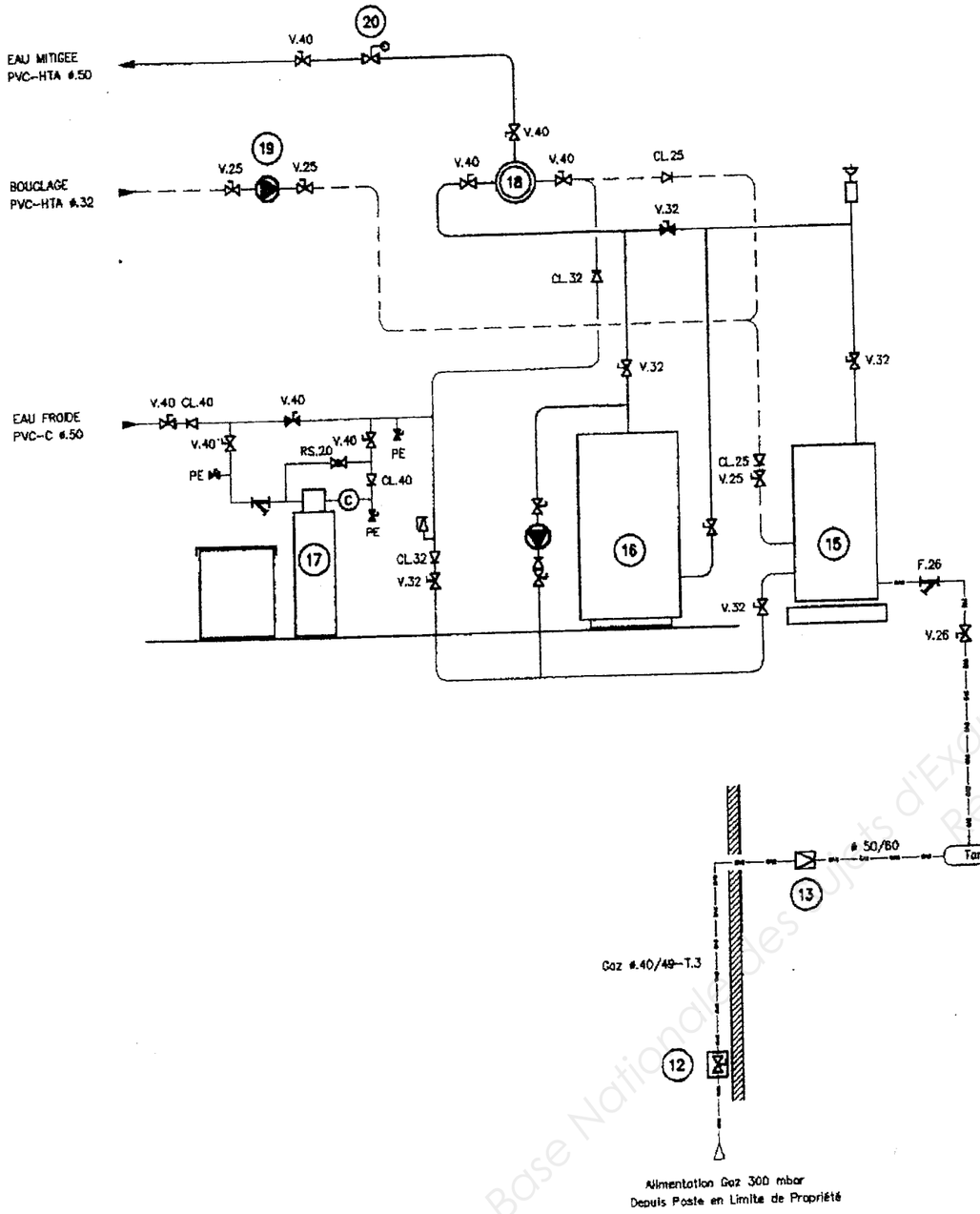
Caractéristiques des tubes aciers

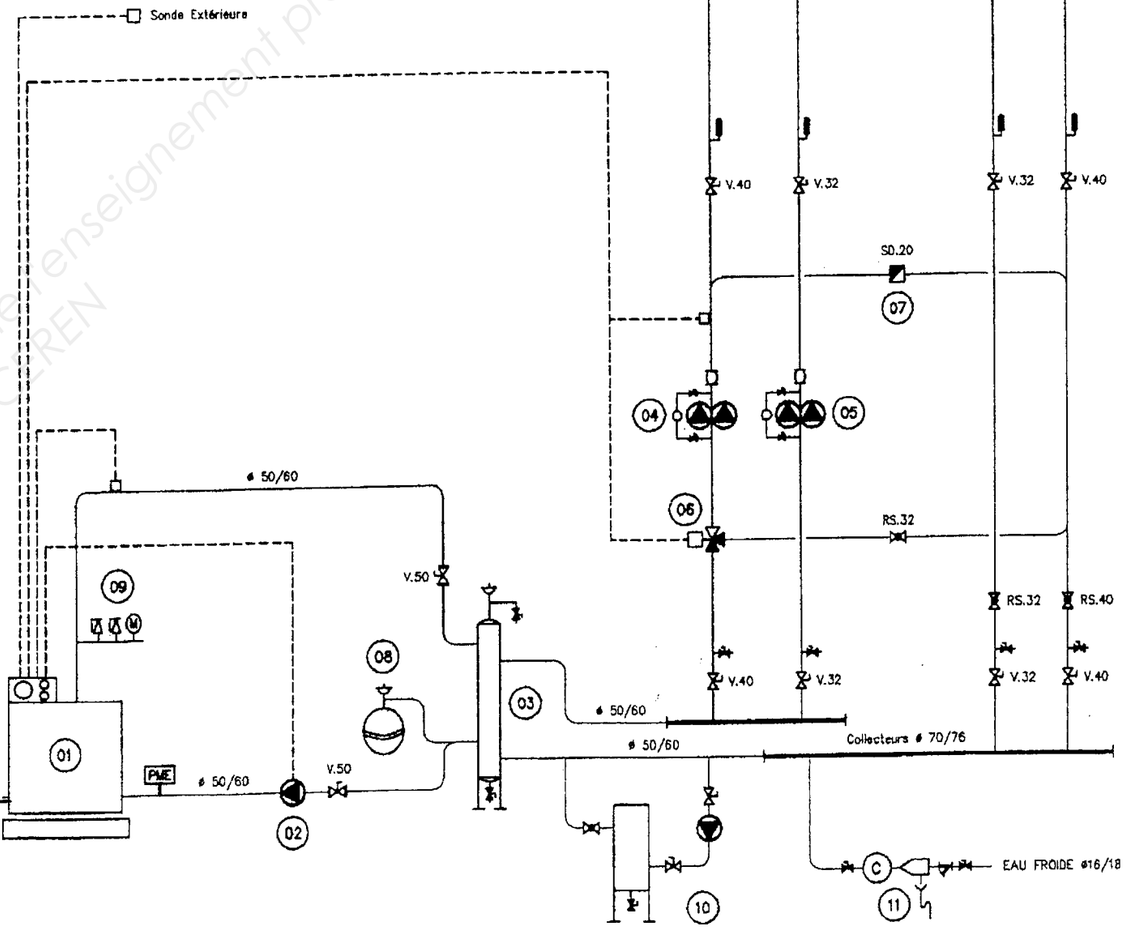
Norme				NF. 49 145	NF. 49 115	NF. 49 141	NF. 49 112
Température admissible				-10 à 110°C		-10 à 200°C	-15 à 300°C
Type de fabrication				Soudé	Sans soudure	Soudé	Sans soudure
Possibilité de filetage				Oui		Non	
Pression maximale admissible			Tube fileté	10 bars	16 bars	Maximum 36 bars	
			Tube lisse	16 bars	25 bars		
Diamètre extérieur nominal	DN	Repère de filetage	Ancienne dénomination	Epaisseur en mm	Epaisseur en mm	Epaisseur en mm	Epaisseur en mm
13.5	8	1/4	8/13	2.0	2.3		2.0
17.2	10	3/8	12/17	2.0	2.3		2.0
21.3	15	½	15/21	2.3	2.6		2.0
26.9	20	3/4	20/27	2.3	2.6	2.0	2.3
33.7	25	1	26/34	2.3	3.2	2.3	2.3
42.4	32	$1^{1/4}$	33/42	2.6	3.2	2.6	2.6
48.3	40	$1^{1/2}$	40/49	2.6	3.2	2.6	2.6
60.3	50	2	50/60	2.9	3.6	2.9	2.9
76.1	65	$2^{1/2}$	66/76	3.2	3.6	2.9	2.9
88.9	80	3	80/90	3.2	4.0	3.2	3.2
114.3	100	4	102/114	3.6	4.5	3.6	3.6
139.7	125	5	127/140	4.5	4.5	4.0	4.0
165.1	150	6					
168.3	150					4.5	4.5
219.1	200						5.9
273	250						6.3
323.9	300						7.1
355.6	350						8.0
406.4	400						8.8

SCHEMA HYDRAULIQUE CHAUFFERIE

Batiment SPORT & RECHERCHE

EXTENSION DE L'UFR DES SCIENCES & TECHNIQUES DES ACTIVITES PHYSIQUES & SPORTIVES (POLE DE LIEVIN)





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

Code examen : 45022708	B.P. Monteur en installations de génie climatique	E.1 Epreuve écrite	S. 2010	DT 3/10

CCTP. Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Chauffage, rafraîchissement et ventilation du bâtiment

SPORT ET RECHERCHE

1.11 - Consistance des travaux

a) Production

La production de chaleur sera assurée par une chaufferie centrale fonctionnant au gaz naturel, créée en rez de chaussée du bâtiment "SPORT ET RECHERCHE".

Les réseaux chauffage seront du type basse température (eau chaude 80 - 60°C) et seront distincts en fonction des différentes zones d'activités, mode de chauffage et orientation des bâtiments.

b) Emission

L'ensemble des locaux bureaux, didactique R1, bibliothèque, vestiaires, hall, infirmerie, local associations F1 et archives sera chauffé par radiateurs du type panneaux acier avec réseaux de tuyauteries bitubes acier.

La salle de sport sera chauffée par radiants gaz installés au plafond.

La salle annexe sera chauffée par aérotherme eau chaude.

L'amphithéâtre sera chauffé par ventilation double flux.

Les locaux expérimentation R2, expérimentation R3 et salle de travail R8 seront rafraîchis par ventilo-convecteurs associés à une production d'eau glacée installée en local technique au dessus des locaux sanitaires Hall. Le chauffage étant assuré par batterie eau chaude intégré aux ventilo-convecteurs, alimentée depuis la chaufferie.

c) Régulations

Les différents circuits radiateurs seront régulés par action sur vanne trois voies en fonction des conditions extérieures.

La régulation de la centrale de ventilation permettra d'assurer le renouvellement d'air en occupation.

d) Ventilation

L'amphithéâtre sera ventilé en double flux à partir d'une centrale de traitement d'air installée en local technique
La ventilation permettra d'assurer le renouvellement d'air et le maintien en température du local.
La centrale sera équipée en outre, d'une batterie à eau chaude, ensemble de filtration, pièges à sons et caisson de mélange.

Les sanitaires et locaux à pollution spécifiques seront ventilés par extraction mécanique simple flux, avec entrées d'air naturelles en menuiseries.

L'ensemble des bureaux sera ventilé mécaniquement par extraction simple flux indépendante.

II - BASES DE CALCULS

2.01 - Conditions de base

Hiver
L'ensemble des locaux sera chauffé à 19°C excepté :

. salles des sports	16°C
. vestiaires douches	22°C
. sanitaires et dégagement	16°C
. dépôts et réserves	14°C
. douches, vestiaires	22°C

* En inoccupation : abaissement de 5°

* Mise hors gel : 8°C pour les périodes d'inoccupation supérieur à 48 H

Eté

L'ensemble des locaux R2-R3 et R8 sera rafraîchi à 23°C (Ecart de 5°C avec l'extérieur)

* Conditions extérieures de base :

Les conditions intérieures à maintenir sont définies ci-dessus, et calculées pour les températures et hygrométries extérieures de :

. Hiver	:	T = - 9°C	HR = 90%
. Eté	:	T = 28°C	HR = 45%

3.02 - Caractéristiques des fluides

. Fluide chauffant - température constante CST	:	eau chaude 80 - 60°C
. Fluide chauffant circuit radiateur régulé	:	eau chaude 80-60°C (pour -9°C ext.)
. Electricité	:	triphasé 220 - 380 volts
. Vitesse de circulation des fluides	:	

Dans les tuyauteries, la vitesse de l'eau sera déterminée de manière à respecter une perte de charge linéaire comprise entre 5 et 10 mm CE et ce pour les débits jusque 5 000 l/heure (15 mmCE au delà).

0.4 m/s pour DN 15 à 20
0.5 m/s pour DN 26 à 50
0.7 m/s pour DN 50 à 100
1.0 m/s pour DN 100

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

2.04 - Taux de renouvellement d'air

Le renouvellement d'air sera conforme aux différents arrêtés et décrets en vigueur :

- arrêté interministériel du 12 MARS 1976

- décret du 07 DECEMBRE 1984

- règlement sanitaire départemental

L'air neuf dans les salles sera assuré par introduction d'air neuf dans les châssis.

Les débits d'extraction à prendre en considération seront les suivants :

WC / Urinoir : 30 m^3/h + N x 15 m^3/h
Lavabos : 10 + 5 N
N = nombre d'appareils

Autres : - locaux à occupation constante 18 m3/h/personne (locaux enseignants ou administration)
- locaux à occupation discontinue : 1 à 2 volume/heure (complément par ouvrants) suivant spécifications sur plans.
- Amphithéâtre : 18 m3/h par personne
- Salles de sport : 25 m3/h par personne

4.08 - Les différents circuits régulation

Circuits chaufferie

Il sera créé 2 circuits principaux en chaufferie ;

- 1 circuit en température constante pour l'alimentation de l'aérotherme de la salle annexe et des ventilo convecteurs

- 1 circuit régulé radiateurs en départ de chaufferie

Il sera installé1 circuit en attente sur vannes d'arrêt bouchonnées DN 50 sur les collecteurs.

4.09 - Pompes de circulation

a) Chaque circuit comportera un groupe de pompes doubles de circulation.

Elles seront de marque GRUNDFOS ou équivalent,.
Les pompes seront fixées directement sur les tuyauteries, mais devront être munies de leurs propres supports avec dispositifs anti- vibratoires.

Chaque groupe de pompes comprendra :

- vannes d'isolement

- manchettes anti-vibratiles

- un kit HMT (contrôle de pression)

L'entreprise veillera à respecter le sens de rotation des pompes lors du montage et du câblage.
Les pompes seront choisies, en fonction de leurs caractéristiques en vitesse 2.

XI - VENTILATION DE L'AMPHITHEATRE

L'amphithéâtre sera ventilé indépendamment par centrale de ventilation double flux.

11.01 - Centrale de traitement d'air

La centrale de ventilation sera placée dans le local Technique sous l'amphi.

La centrale de ventilation sera posée sur socle avec pieds réglables à charge du présent lot.

Centrale de marque HAPPEL ou équivalent conformes aux normes EN 1886 du type AT PLUS R15 10 IBBL et comprendra, conformément au chapitre 1.17

- un registre antigel sur l'air neuf

- un filtre synthétique sur l'air neuf 95% gravimétrique

- un caisson de mélange 3 voies

- une batterie chaude à eau chaude assurant le chauffage de l'air neuf et l'appoint pour une montée en température à 19°C.

- un ventilateur de soufflage 5400 m^3/h

- un filtre à poche, 95 % opacimétrique

- un piège à sons sur le soufflage

- un filtre synthétique sur l'extraction 95 % gravimétrique

- un piège à sons sur l'extraction (longueur 1 500)

- un ventilateur d'extraction 5400 m^3/h

- un jeu de registre sur le soufflage et la reprise des centrales de chaque amphithéâtre, asservi au fonctionnement des ventilateurs

Débits : 4 volumes/heure de brassage

11.02 - Alimentation

La batterie chaude sera alimentée directement depuis le circuit à température constante créé en sous-station.

Des vannes d'arrêt seront prévues sur l'aller et le retour.

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

XII - CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT LOCAUX R2-R3-R8

Les locaux expérimentation R2, expérimentation R3 et salle de travail R8 seront rafraîchis par ventilo-convecteurs associés à une production d'eau glacée installée en local technique au dessus des locaux sanitaires Hall. Le chauffage étant assuré par batterie eau chaude.

12.01 - Groupe d'eau glacée

Le groupe d'eau glacée sera placé dans le local Technique situé au dessus des sanitaires du hall.

Le groupe d'eau glacée sera posé sur pieds antivibratoires à la charge du lot présent lot.

Groupe d'eau glacée de marque HAPPEL 18.8 kW froid ou équivalent, modèle GDC 08 AB comprenant :

- un compresseur à piston

- un évaporateur à plaques

- un condenseur à ailettes chromées

- deux ventilateurs à entraînement direct avec PT (Pression dispo 150 Pa)

- un ensemble de régulation et manomètre de contrôle

12.02 - Module hydraulique

Module hydraulique avec réservoir tampon 100 litres Réf. GHM 010 A, vase d'expansion et circulateur double.

Des vannes d'arrêt seront prévues sur l'aller et le retour.

12.03 - Ventilo-convecteurs

Ventilo-convecteurs plafonnier carrossé apparent système 2 tubes, 2 fils de marque GEA ou équivalent, type 393 équipé chacun de :

- une grille de reprise

- un caisson de mélange avec registre air neuf 30%

- un ventilateur 3 vitesses 990/700/520 m^3/h

- une batterie froide 4 kW (régime 7/12°C)

- une batterie chaude 4.1 kW

- une platine de régulation avec vanne 3 voies modulante à soupape

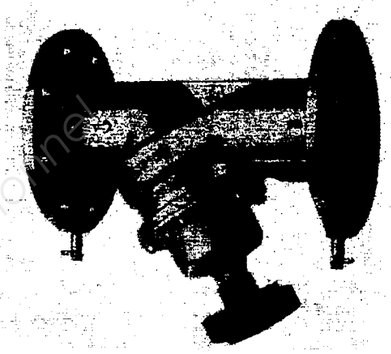
La prise d'air neuf se fera depuis le collecteur isolé en combles.

Localisation

- Expérimentation R2 : 2 ventilo-convecteur taille 7
- Expérimentation R3 : 1 ventilo-convecteur taille 7
- Travail R8 : 1 ventilo-convecteur taille 4

STAF

Vannes d'équilibrage



Applications : Installations de chauffage et de refroidissement (eau glycolée, saumure). STA-FR également pour l'eau sanitaire (chaude/froide) et l'eau de mer.

Fonctions : Réglage, isolement, mesure de pression différentielle et de débit.

Pression nominale : PN 16

Pression de service maxi : 1,6 MPa = 16 bar

Température de service mini : -10°C

Température de service maxi : 120°C
(A partir de 150°C, utiliser des joints toriques en caoutchouc fluorocarboné).

Traitement de surface : Fonte DN 20 – 100 : Laque Epoxy. Bronze: non-traité.
Pour des fluides hautement corrosifs, un traitement de surface, d'une épaisseur de 0,1 à 0,2 mm est disponible en option.

Utilisation de l'abaque

Exemple :
Diamètre de la vanne : DN 25
Débit : 1,8 m^3/h
Perte de charge : 20 kPa

Solution :
Tracer une ligne entre 1,8 m^3/h et 20 kPa pour obtenir un Kv de 4.
Tracer ensuite une ligne horizontale partant de ce Kv jusqu'à l'échelle correspondant à la vanne de DN 25, ce qui donne 2 tours.

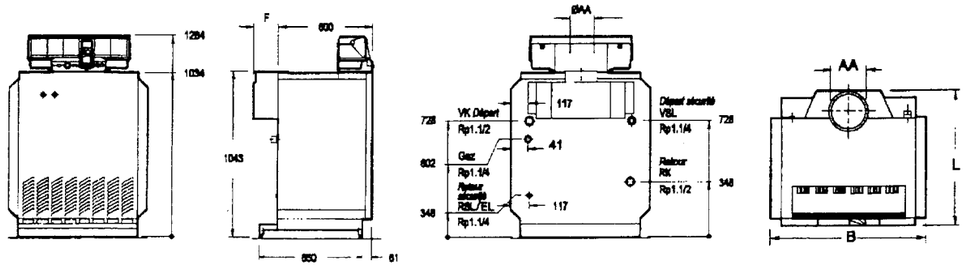
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2. DESCRIPTION TECHNIQUE

[redacted]ractéristiques techniques des chaudières

Logano G334

Dimensions



VK : départ
RK : retour

Taille de chaudière		[kW]	71	90	110	130
Largeur	B	[mm]	880	1060	1240	1420
Largeur passage de porte 1)		[mm]		700		
Buse des fumées	ϕ AA	[DN]	200	225	250	250
	F	[mm]	150	175	200	200

1) Bloc assemblé

Caractéristiques techniques

Taille de chaudière			71	90	110	130
Nombre d'éléments			8	10	12	14
Puissance thermique	à charge partielle	[kW]	40,5	49,5	60,2	70,1
nominale	à pleine charge	[kW]	71,0	90,0	110,0	130,0
Puissance nominale	à charge partielle	[kW]	44,0	54,6	65,3	76,2
au foyer	à pleine charge	[kW]	77,0	98,2	119,7	141,6
Poids net (1)		[kg]	344	422	496	572
Contenance en eau	environ	[l]	35	43	51	59
T° fumées (2)	à charge partielle	[°C]	76	72	74	82
	à pleine charge	[°C]	114	101	109	126
Débit massique des	à charge partielle	[kg/s]	0,0492	0,0611	0,0751	0,0830
fumées	à pleine charge	[kg/s]	0,0540	0,0770	0,0879	0,0970
Teneur en CO_2	à charge partielle	[%]	3,5	3,3	3,3	3,6
	à pleine charge	[%]	5,6	5,0	5,3	5,9
Tirage nécessaire		[Pa]	3			
T° de départ admissible (3)		[°C]	110			
Pression maximale de service admissible		[bar]	4			
Certification CE, N° d'identification du produit			CE - 0063 - ASO 3139			

(1): Poids avec emballage environ 6 à 8% de plus.
(2): Selon la norme EN656. La T° minimale des fumées pour le dimensionnement de la cheminée doit être inférieure environ de 6°C (DIN 4705).
(3): Limite de sécurité (Limiteur de température de sécurité).

Les chaudières en fonte de la série Logano G334 peuvent fonctionner à basse température ou à température d'eau de chaudière constante.

La gamme de chaudière s'étend de 71 à 130 kW de puissance nominale pour le modèle Logano G334 et de 142 à 260 kW pour le modèle G 334 double.

Respect de l'environnement

Par le prémélange du gaz et de l'air comburant dans les rampes de combustion, le brûleur gaz de la Logano G334 atteint une température de flamme homogène dans sa zone de formation.

Parallèlement, des rangées de flammes avec une grande surface extérieure assurent un excellent transfert de chaleur et une diminution de la température de flamme. Ce sont ces particularités qui garantissent un fonctionnement à très faible pollution. Les émissions de Nox pour cette chaudière sont inférieures à 80 mg/kW/h.

Exploitation très économique

Le rendement de la chaudière Logano G334 atteint jusqu'à 93%.

En régime d'abaissement, la température de l'eau de chaudière peut chuter jusqu'à la température ambiante ; cela permet d'économiser le combustible nécessaire pour le maintien en température à un seuil minimum.

L'énergie électrique, pour le fonctionnement d'un ventilateur de brûleur, est économisée.

Grande sécurité de fonctionnement

La chaudière est construite en fonte grise Buderus, très résistante à la corrosion et de haute qualité, garantissant une longue durée de vie.

Dans la version G334 double, un secours à 50% de la puissance installée peut être assuré, selon le schéma hydraulique adopté.

La série de chaudières Logano G334 est donc parfaitement adaptée pour l'installation dans un petit collectif ou dans un bâtiment administratif.

Pour la production d'eau chaude sanitaire, les chaudières Logano G334 peuvent être combinées avec l'ensemble des préparateurs ECS verticaux Logalux SU ou ST de la gamme Buderus, dans la limite de la puissance adaptée.

Arguments

Mise en place et montage simple

La chaudière Logano G334 est livrée en bloc assemblé. En option, une livraison en éléments séparés est possible.

Faible maintenance

La maintenance d'une chaudière Logano G334 est relativement légère, du fait qu'elle ne comporte pas de pièces en mouvement.

Conception de l'installation simplifiée

Sans besoin de relevage de la température de l'eau de retour (avec régulation Logamatic Buderus) et de pompe de recyclage, la conception de la liaison hydraulique avec l'installation devient très simple.

Le fonctionnement silencieux et le faible tirage nécessaire pour la cheminée favorisent l'installation de cette chaudière, même en chaufferie de terrasse.

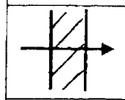
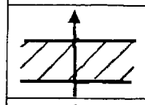
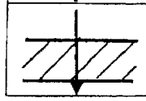
En fonction des besoins en eau chaude sanitaire, les chaudières Logano G334 peuvent être combinées avec les préparateurs d'eau chaude sanitaire Logalux SU et ST de la gamme Buderus.

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

Coefficient de conductivité thermique

Désignation	λ (m.°K/W)
Bardage Red Cedar	0.17
Pare pluie Delta vent	0.80
Laine de roche + Pare vapeur DB+	0.042
Plaque de plâtre BA 13	0.35

Résistances thermiques superficielles

Croquis	Sens du flux	Paroi en contact avec : - l'extérieur - un passage couvert - un local couvert			Paroi en contact avec : - un local non chauffé - un comble - un vide sanitaire		
		Rsi	Rse	Rsi + Rse	Rsi	Rse	Rsi + Rse
	Horizontal	0.13	0.04	0.17	0.13	0.13	0.26
	Ascendant	0.10	0.04	0.14	0.10	0.10	0.20
	Descendant	0.17	0.04	0.21	0.17	0.17	0.34

Résistances thermiques des lames d'air

Epaisseur de la lame d'air	R	Epaisseur de la lame d'air	R
5 mm	0.11	25 mm	0.18
7 mm	0.13	50 mm	0.18
10 mm	0.15	100 mm	0.18
15 mm	0.17	300 mm	0.18

Coefficient de transmission surfacique U

Désignation	U (W/m².°K)
Mur extérieur	0.31
Fenêtre	2.40
Sol	0.50
Plafond	0.39

Coefficient de transmission linéique ψ

Désignation	ψ (W/m.°K)
Plancher bas	0.60
Plancher haut	0.80

Formules

- Résistance thermique d'un matériaux : $R = e / \lambda$ (e est exprimé en m)
- Résistance thermique d'une paroi : $R = Rsi + Rse + \sum R$(des matériaux)
- Coefficient de déperditions thermique : $U = 1/R$

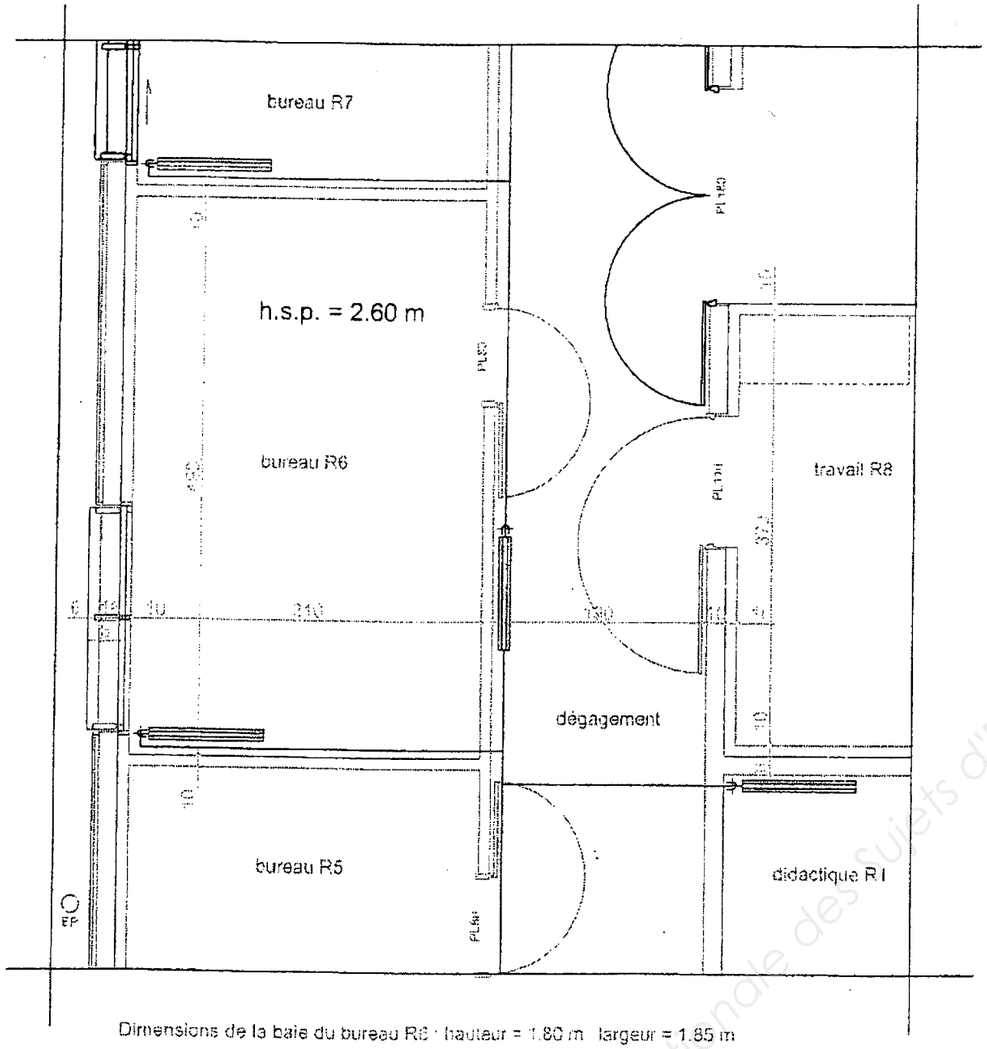
- Déperditions surfaciques (D.S.) = $S * U * \Delta t$
- Déperditions linéiques (D.L.) = $L * \psi * \Delta t$
- Déperditions volumiques (D.V.) = $0.34 * V * \Delta t$ (déperditions par renouvellement d'air).

Base de calcul Zone H1a

- Température hivers minimale extérieures : - 9°C
- Température hivers minimale intérieures :
  - * Bureaux et dégagements : + 19°C
  - * Vestiaires, sanitaires : + 22°C
  - * Salle de sport : + 16°C

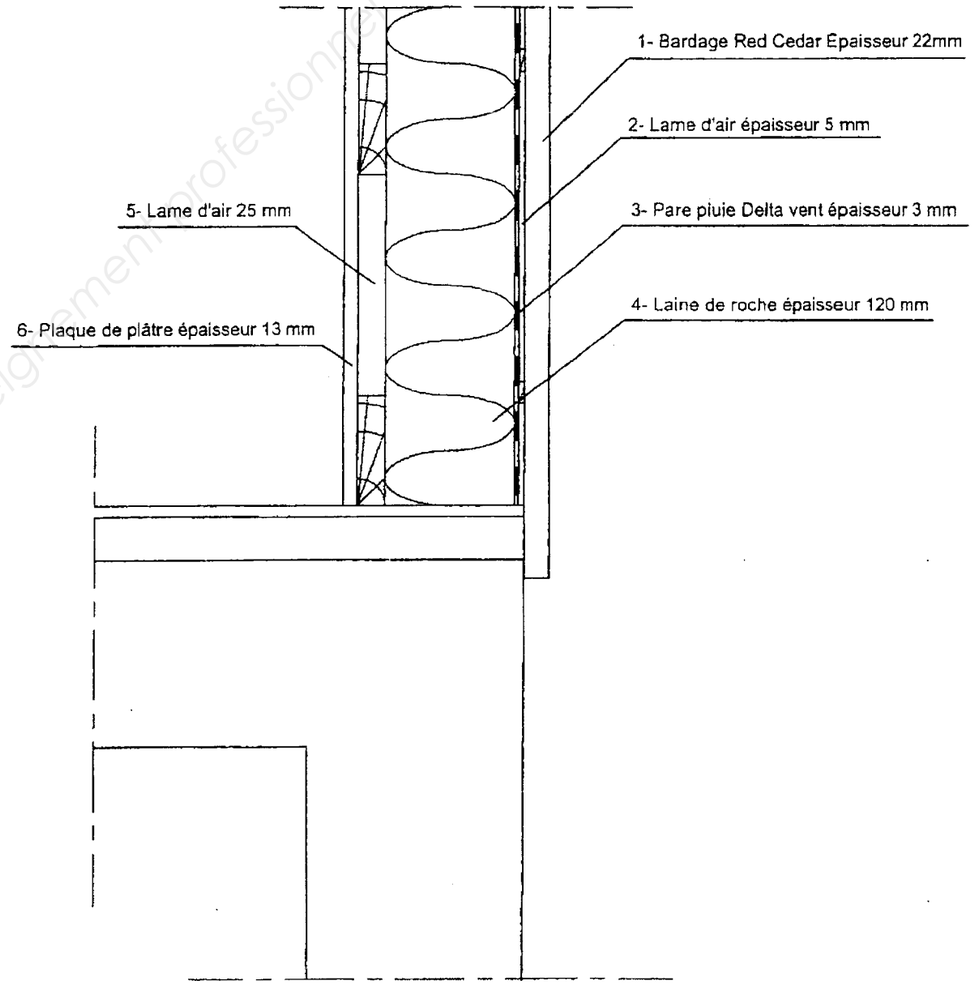
Réseau SCEREN

Echelle réduite



Dimensions de la baie du bureau R6 : hauteur = 1.80 m largeur = 1.85 m

COUPE DE DETAIL DU MUR EXTERIEUR DU BUREAU R6

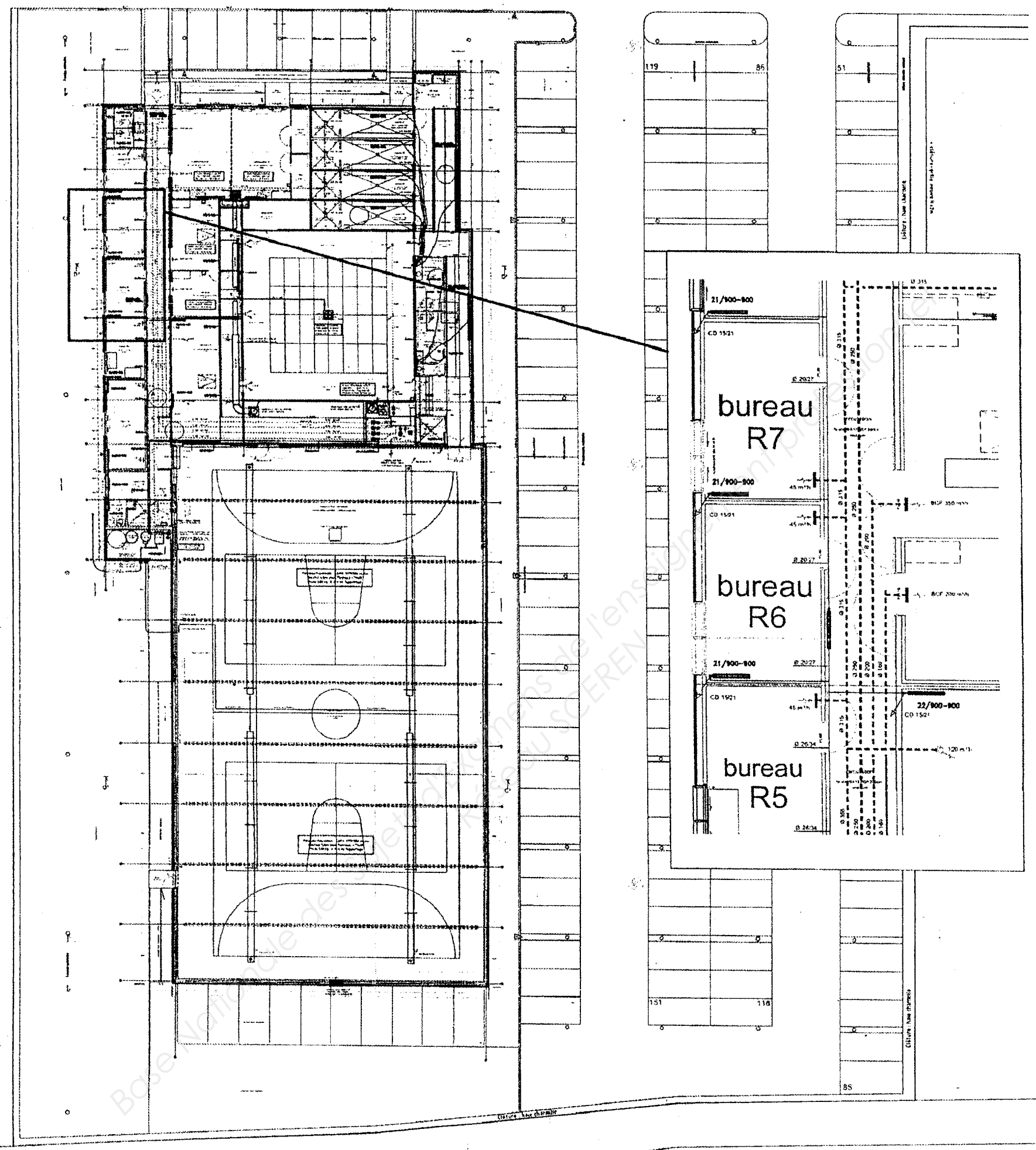


Echelle réduite

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

Vue en plan de la salle de sport

Echelle réduite



Rue de l'Hippodrome

DT 10/10

S.200/-

E.1 Epreuve écrite

B.P. Monteur en installation de génie climatique

Code examen : 45022708

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

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.