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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

SESSION 2012

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

	2/14	Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières		
	3/14	Plan d'une partie du nouveau bâtiment de formation		
	4/14	Documentation Chaufferie		
	6/14	Documentation ventilation et évacuation des gaz brûlés dans la chaufferie		
	7/14	Schéma de principe de la chaufferie		
	8/14	Documentation Pompe à Chaleur Eau / Eau		
	9/14	Schéma de principe de la Pompe à Chaleur Eau / Eau		
	10/14	Raccordement brûleur gaz et Diamètres normalisés		
	11/14	CCTP de la « Salle de Classe 1 »		
	12/14	Documentation Radiateurs Reggane		
	13/14	Documentation Circulateurs Siriux (Salmson)		
	14/14	Formulaire général et formulaire sur la combustion		

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 :

Né (e) le :

n° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE

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

Vous êtes en possession de deux dossiers :

1	**UN DOSSIER REPONSE**	DR 1/20 à 20/20

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 1/14 à 14/14

Il est constitué :

- De plans sur l'extension d'un centre de formation.
- D'un extrait du descriptif de ce complexe (CCTP Lot 17 Chauffage – Traitement d'air – Rafraîchissement – Ventilation).
- De documents à caractères techniques et scientifiques.

CONSIGNES

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

Code examen : **45022708**	**BP MONTEUR EN INSTALLATIONS DE GENIE CLIMATIQUE**	DOSSIER TECHNIQUE Session 2012
E1 : Etude, préparation et suivi d'une réalisation - unité 10		
Durée de l'épreuve : **5 h 30**	Coefficient : **4**	**DT 1/14**

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières

OBJET :

Le présent document a pour objet de définir et de décrire les travaux de tous les corps d'état, nécessaires à la réalisation du programme suivant :

− **Extension d'un centre de formation avec des galeries de liaison vers les bâtiments existants. Cette extension comprend la construction d'un nouveau bâtiment dédié aux métiers de la Mécanique Automobile et de l'Energétique.**

− **Aménagement des espaces extérieurs accompagnant cette extension.**

LOT N° 17 CHAUFFAGE – TRAITEMENT D'AIR – RAFRAICHISSEMENT – VENTILATION.

Description des travaux

Production, émission et régulation chauffage

La production de chaleur sera assurée par deux systèmes indépendants :

- Une chaufferie composée de deux chaudières, l'une au bois l'autre au gaz. Cette chaufferie sera située au sous-sol du bâtiment. Elle alimentera :
  * des panneaux rayonnants permettant de chauffer les ateliers et plateformes de la filière Energétique du bâtiment ainsi que l'espace Agora,
  * quatre centrales de traitement d'air servant au renouvellement d'air des ateliers et des plateformes pédagogiques.
- Une pompe à chaleur géothermique eau / eau située dans un des locaux techniques du rez-de-chaussée. Elle alimentera :
  * des radiateurs basse température se situant dans les salles de classe et les bureaux de formateurs,
  * un plancher chauffant réversible se situant dans les couloirs.
  * d'une centrale de traitement d'air servant au renouvellement d'air des salles de classes et des divers bureaux.

Une particularité : l'atelier de Mécanique Automobile ne sera chauffé ni par les chaudières ni par la pompe à chaleur mais par des radiants gaz situés au plafond.

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

Traitement d'air - Ventilation

Au sein du bâtiment, dans les plateformes du pôle énergétique, quatre centrales de traitement d'air à récupération d'énergie seront présentes afin de chauffer et ventiler.
Les plateformes didactiques, CTA, solaire et hydraulique forment un seul et même volume ; elles seront donc traitées par une seule et même CTA.
Les trois plateformes gaz / fioul, froid embarqué et électrotechnique sont fermées et peuvent être l'objet d'apports internes. Elles seront traitées par trois centrales de traitement d'air indépendantes.

Tout le reste du bâtiment, bureaux et salles de classe, seront équipée d'une ventilation double flux avec amenée d'air préchauffée ou pré-rafraîchie par un puits canadien. L'amenée d'air neuf se fera par un puits canadien constitué de tubes plastiques ø 253 enterrés à minimum 1,50m de profondeur. A proximité de la centrale double flux en local technique, sur la remontée de la gaine d'air neuf sera positionné un volet by-pass permettant, en mi-saison, de prendre de l'air neuf dans la partie sans passer par le puits canadien.
Le rejet d'air se fera en terrasse à bonne distance de la prise d'air (by-pass) décrite ci-dessus (minimum 8mètres).
L'air sera introduit au moyen d'un réseau de gaine et de bouches de diffusion réglables.
L'air vicié sera extrait au moyen de bouches d'extraction réglables reliées à un réseau de gaine.

Les vestiaires et les sanitaires seront ventilés par extraction mécanique simple flux.

Bases de calcul

Conditions de base

Les déperditions et les apports du bâtiment ont été calculés conformément aux règles de la RT 2005 du 1er Septembre 2006.

Température extérieure de base Hiver	: - 7°C
Température extérieure de base Eté	: +32°C
Température intérieure (Eté –Hiver)	: + 19°C

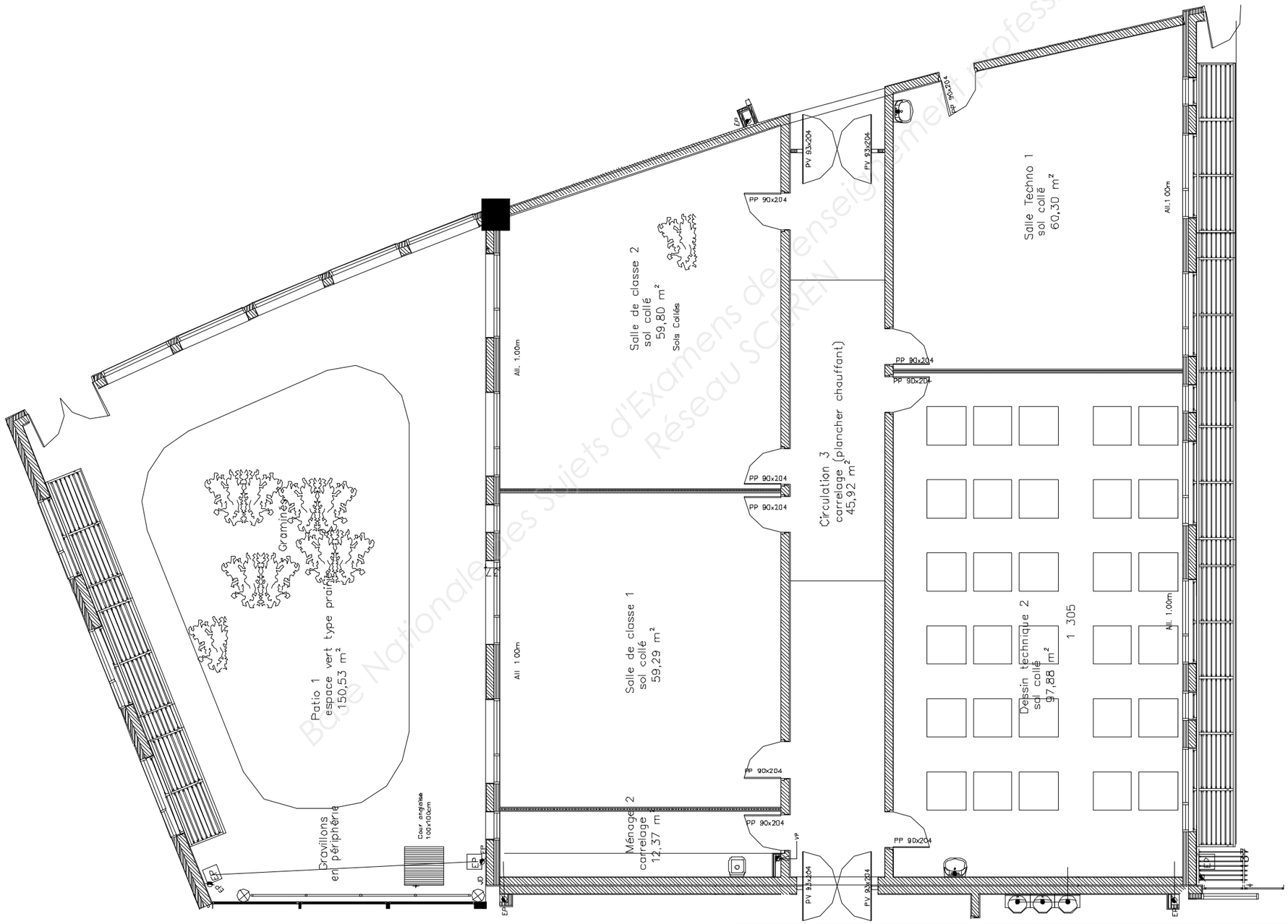
Caractéristiques des fluides

Fluide chauffant	: depuis chaufferie	;	eau chaude 80 – 60°C
	depuis pompe à chaleur	;	eau chaude 45 – 40°C
Gaz	: Gaz naturel de ville	;	pression de 300mbar
Electricité	: Triphasé 230 – 400 V		

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Plan d'une partie du nouveau bâtiment de formation



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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Chaufferie bois

1- CHAUDIERE BOIS

La production de chaleur sera assurée par une chaudière automatique à bois déchiqueté avec dessileur rotatif alimentée par vis sans fin depuis un silo enterré de 5,10 x 5,10 x 2,95 m.

Température maximale de départ : 90°C (consigne de sécurité)
Combustible : bois déchiqueté 30 % d'humidité maximum
Marque : KOB ou équivalent
Type : PYROT 100 kW
Puissance : 100 kW

La chaudière sera constituée :

- D'un dessileur à 2 pâles rotatives,
- Dune vis sans fin de chargement du combustible assurant le convoyage du combustible de la vis de transfert jusqu'au foyer avec sécurité anti retour de feu et cellule de détection du niveau de combustible de la strate d'arrêt,
- D'un groupe de combustion avec grille permettant l'avancement du combustible, et allumage automatique grâce à une soufflerie électrique à air chaud,
- D'une chambre de combustion à soufflerie rotative,
- D'un échangeur de chaleur tubulaire horizontal à tubes de fumée à plusieurs parcours,
- Des ventilateurs d'air primaire et secondaire,
- D'un extracteur de gaz de combustion,
- D'un dispositif de gaz de recirculation avec régulation de la proportion air frais / gaz de recirculation, compris calorifugeage de la conduite de gaz de recirculation,
- D'une régulation communicante.

Un dispositif de décendrage automatique sera installé, il sera équipé d'une vis sans fin motorisée et de 2 bacs de récupération des cendres de 240litres mobiles (un de rechange).
Il sera prévu un système de ramonage automatique de l'échangeur de chaleur au moyen d'impulsions périodiques d'air comprimé.
La régulation devra permettre une adaptation automatique et en continu des paramètres de combustion aux caractéristiques du combustible et à la charge de la chaudière.

A cet effet, la chaudière devra être équipée des sondes suivantes :

- Mesure de l'oxygène résiduel dans les fumées,
- Température de fumées,
- Température du foyer,
- Température de l'eau chaude.

La chaudière devra être équipée d'une sécurité de surpression du foyer ainsi que d'un échangeur thermique de sécurité fonctionnant en eau perdue avec soupape thermique et capillaire.
Afin d'éviter les retours froids sur la chaudière, une vanne 3 voies motorisée sera installée pour obtenir un retour sur la chaudière à une température supérieure à 70°C.
La régulation générale commandera le moteur de vanne 3 voies en fonction de la température de retour et mettra en fonctionnement la pompe de recyclage.

Bibliothèque nationale des sujets d'Examens professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

2- CHAUDIERE GAZ NATUREL

La production de chaleur en relève et en secours de l'installation sera assurée par une chaudière gaz naturel :

Marque : VIESSMANN
Type : Vitoplex 100
Puissance : 300 kW
Rendement global annuel : 92 %
Chaudière à 2 parcours de fumées
Marche à température constante
Température de départ : 110°C maximum
Pression de service maximum : 5 bars

La chaudière sera équipée d'un brûleur gaz naturel bas NOx à air pulsé 2 allures progressives, fonctionnant sous une pression de 300mbars.
Marque : CUENOD ou équivalent
Gamme : AGP

3- LES CIRCUITS DE DISTRIBUTION DE LA CHAUFFERIE

3.1- Circuit panneaux rayonnants

Départ à température constante. Panoplie de distribution comprenant :
- 1 circulateur double à variation de débit pour débit constant,
- 1 kit manomètre de contrôle,
- 3 vannes d'isolement à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage avec prises de pression sur canalisation de retour (Marque TA),
- 1 vanne mélangeuse 3 voies de régulation de la température de départ d'eau,
- 2 thermomètres à cadran ø 80 à plongeur 120°C,
- 1 vanne de décharge à pression différentielle

3.1- Circuit CTA et secours PAC

Départ à température constante. Panoplie de distribution comprenant :
- 1 circulateur double,
- 1 kit manomètre de contrôle,
- 3 vannes d'isolement à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage avec prises de pression, sur canalisation de retour (Marque TA),
- 2 thermomètres à cadran ø 80 à plongeur 120°C

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

4- VENTILATION DE LA CHAUFFERIE et EVACUATION DES GAZ BRÛLÉS

La ventilation haute (VH) sera assurée par un conduit d'air autoportant, en inox de marque : BEIRENS et de diamètre Ø 200mm.

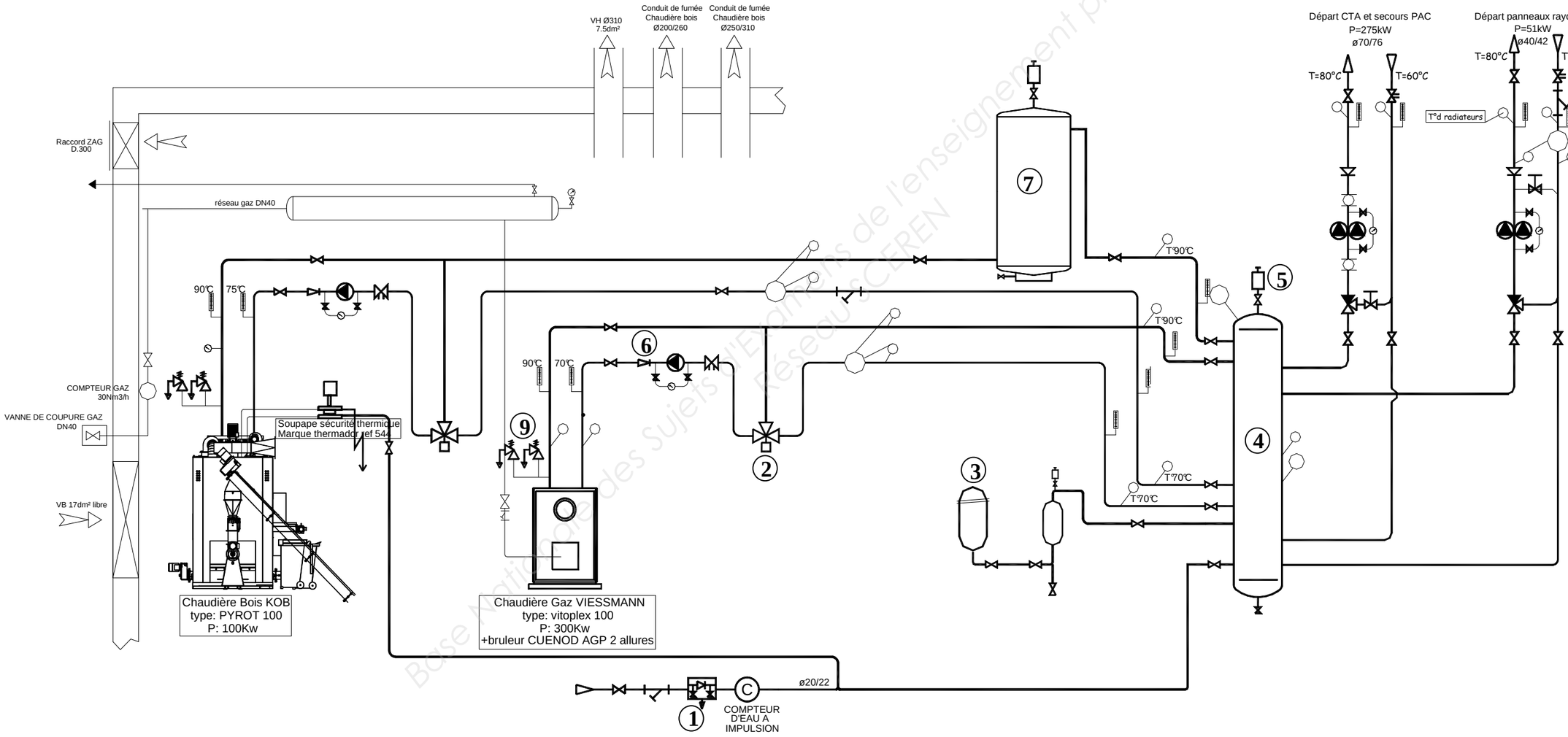
La ventilation basse (VB) sera assurée par une grille de ventilation aluminium composée de grille pare-pluie et de grillage anti-volatiles (Marque : FRANCE AIR, Type : GEA). Elle se fera donc par une ouverture en paroi.
Section libre VB: 18 dm².

L'évacuation des gaz brûlés se fait par deux conduits de fumée, un pour chaque chaudière :
- pour la chaudière gaz, un conduit en modulaire autoportant d'une double paroi inox avec une isolation de 40mm de vermiculite : Ø 250mm intérieur (section équivalente à 4,9dm²).
- pour la chaudière bois, un conduit en modulaire autoportant d'une double paroi inox avec une isolation de 40mm de fibre minérale haute température : Ø 150mm intérieur (section équivalente à 1,8dm²).

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

5- SCHEMA DE PRINCIPE DE LA CHAUFFERIE



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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Pompe à chaleur eau / eau

Le chauffage dans les salles de classe, les bureaux et les couloirs sera assuré par une pompe à chaleur eau/eau sur sondes géothermiques. Elle sera réversible et assurera ainsi aussi le rafraîchissement via la batterie d'appoint double flux. Toutefois la puissance de la machine (50 kW) sera capable de couvrir uniquement les déperditions de chaleur par transmission de la zone chauffée, mais pas les besoins d'appoint nécessaire au niveau de la ventilation (20% du débit de la ventilation double flux par -7°C soit environ 16 kW). Dons en cas de grand froid (température inférieure à -3°C), la PAC sera insuffisante et la GTC imposera alors l'énergie bois (avec relève gaz).

1- POMPE A CHALEUR

Pompe à chaleur eau/eau réversible.
Machine équipée de 2 compresseurs hermétiques Scroll sur un seul circuit frigorifique au R410A réversible, conforme EUROVENT.

Marque	**: CIAT ou équivalent**
Type	**: DYNACIAT 200V, R410A, série LG/LGP**
Puissance calorifique	**: 57.6 kW**
Puissance absorbée	**: 16.4 kW**
Régime d'eau évaporateur	**: +3/0°C**
Régime d'eau condenseur	**: 40/45°C**
$COP_{réel}$	**: 3,51**
Tension d'alimentation	**: Triphasé 400 Volts, 50 Hz**
Intensité maximale absorbée	**: 41,0 A**
Intensité maximale de démarrage	**: 139 A**
Dimensions H x L x P	**: 1201 x 1492 x 883 mm**

2- CIRCUITS DE DISTRIBUTION DE LA PAC (depuis la bouteille de découplage)

2.1- Départ radiateurs

Les radiateurs des salles de classes situées à proximité seront alimentés depuis la bouteille de découplage hydraulique. La panoplie comprendra :

- 1 circulateur double à débit variable
- 1 kit manomètre de contrôle,
- 3 vannes d'isolement à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage sur canalisation de retour (Marque TA),
- 2 thermomètres à cadran ø 80 à plongeur 120°C,
- 1 vanne de régulation 3 voies motorisée,
- 1 vanne de décharge à pression différentielle (Marque TA).

2.2- Départ plancher chauffant

Le départ plancher chauffant sera réversible. Il sera raccordé sur la bouteille de découplage hydraulique. La panoplie comprendra :

- 1 circulateur double,
- 1 kit manomètre de contrôle,
- 3 vannes d'isolement à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage avec prises de pression, sur canalisation de retour (Marque TA),
- 2 thermomètres à cadran ø 80 à plongeur 120°C,
- 1 vanne de régulation 3 voies motorisée,
- 1 aquastat départ plancher,
- 1 robinet à soupape en by-pass.
- 1 clapet anti-retour

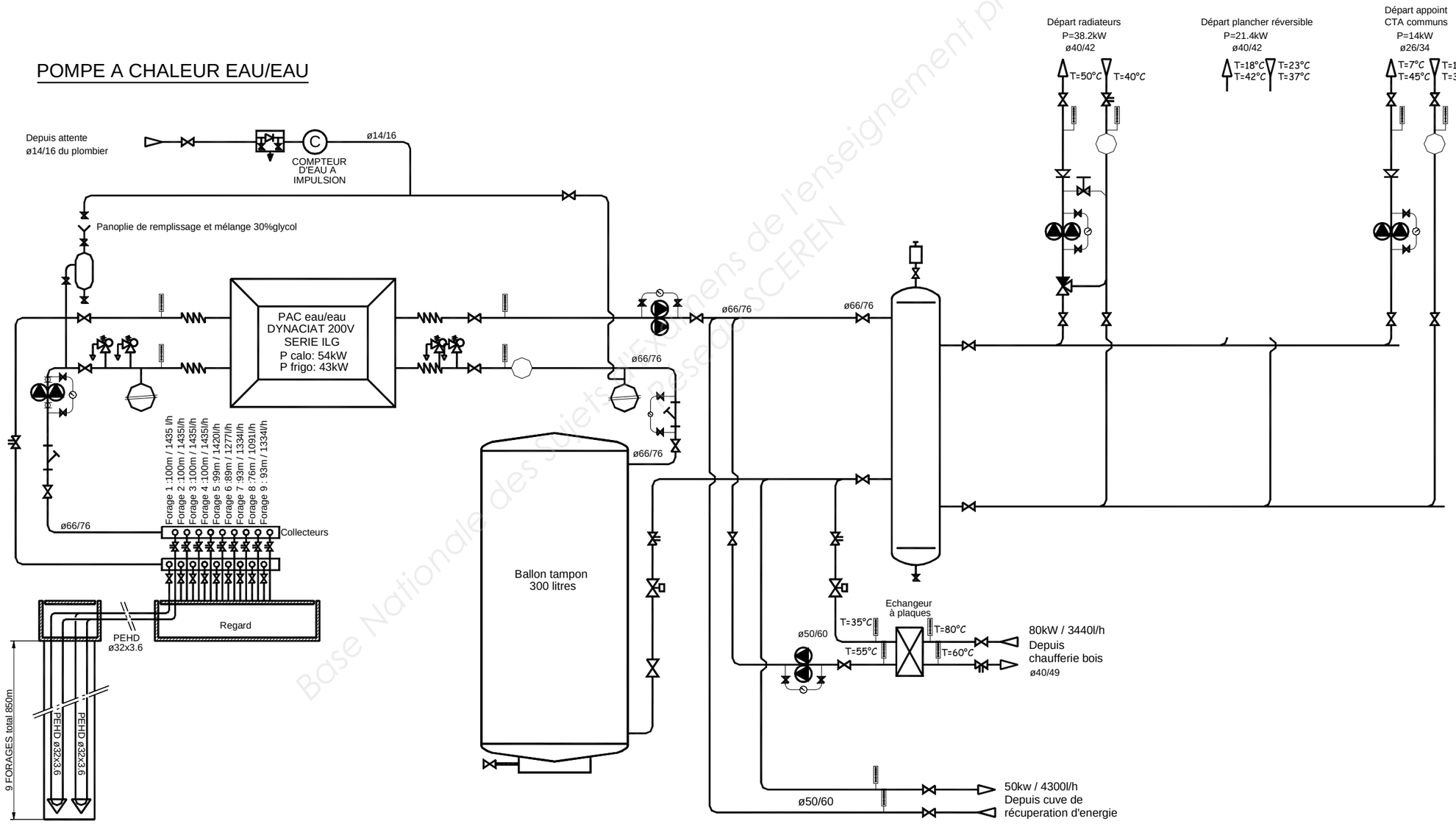
2.3- Départ appoint double flux

La centrale de ventilation double flux sera équipée d'une batterie change over. Cette dernière sera raccordée sur la bouteille de découplage hydraulique. La panoplie comprendra :

- 1 circulateur double,
- 1 kit manomètre de contrôle,
- 3 vannes d'isolement à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage sur canalisation de retour (Marque TA)
- 2 thermomètres à cadran ø 80 à plongeur 120°C

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

SCHEMA DE PRINCIPE DE LA POMPE A CHALEUR



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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Raccordement du brûleur gaz

Dimensionnement d'une bouteille tampon

Afin de dimensionner une éventuelle bouteille tampon, il faut trouver la capacité totale de la tuyauterie entre le détendeur et le brûleur de la chaudière gaz.

Pour cela, prenons l'exemple d'une chaudière gaz de puissance utile P_u dont le pouvoir calorifique du gaz est identifié PCI avec un rendement de chaudière η.

Nous calculons au préalable la puissance des brûleurs :

$$\frac{P_u}{\eta} = P_B \qquad ; \qquad \text{avec } P_u \text{ et } P_B \text{ en kW}$$

Nous en déduisons le débit de gaz théorique des brûleurs :

$$\frac{P_B}{PCI} = Qv \qquad ; \qquad Qv \text{ en m}^3\text{/h et } PCI \text{ en kWh/m}^3$$

Ensuite selon la pression de distribution du gaz naturel, nous calculons le volume de la capacité tampon en utilisant le tableau suivant :

	Pression de distribution	
	P ≤ 50mbar	**50 < P < 400 mbar**
Volume capacité tampon en m^3	Qv **/ 500**	Qv **/ 1000**

avec Qv = Débit de gaz théorique des brûleurs en $[m^3/h]$

Diamètre du tube acier

Diamètre extérieur (mm)	Epaisseur (mm)	Masse linéique (kg/m)	Diamètre intérieur (mm)
26,9	2,0	1,24	22,9
26,9	2,3	1,41	22,3
30,0	2,3	1,59	25,4
33,7	2,3	1,79	29,1
38,0	2,6	2,29	32,8
42,4	2,6	2,57	37,2
44,5	2,6	2,70	39,3
48,3	2,6	2,95	43,1
54	2,6	3,32	48,8
57	2,9	3,90	51,2
60,3	2,9	4,14	54,5
70	2,9	4,83	64,2
76,1	2,9	5,28	70,3
88,9	3,2	6,81	82,5
101,6	3,6	8,76	94,4
108	3,6	9,33	100,8
114,3	3,6	9,90	107,1
133	4,0	12,8	125
139,7	4,0	13,5	131,7
159	4,5	17,1	150
168,3	4,5	18,1	159,3
193,7	5,4	25,0	182,9
219,1	5,9	31,0	207,3
244,5	6,3	37,1	231,9
273	6,3	41,6	260,4
323,9	7,1	55,6	299,7
355,6	8,0	68,3	339,6
406,4	8,8	85,9	388,8
419	10,0	101	399

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Salle de classe 1:

Composition du mur extérieur :

- 1,3cm de plaque de plâtre à parement de carton (λ = 0,25W/m.K)
- 13.5cm de panneau semi-rigide en laine de verre (λ = 0,0325W/m.K)
- 20cm de brique creuse (R = 0,75m².°C/W)

Coefficient de transmission surfacique U :

	U(en W/m².K)
Menuiseries vers patio	1,8
Toiture terrasse végétalisée	0,13
Plancher vers extérieur	0,13

Coefficient de transmission linéique ψ :

	ψ (en W/m.K)	Longueur des ponts thermiques (en m)
Plancher vers extérieur	0,091	8,15
Toiture terrasse végétalisée	0,5	8,15
Menuiseries vers patio	0,083	22,82

Résistances thermiques superficielles

Paroi donnant sur : - l'extérieur - un passage ouvert - un local ouvert	R_{si} (m².°C/W)	R_{se} (m².°C/W)	$R_{si} + R_{se}$ (m².°C/W)
Paroi verticale ⇒ Flux horizontal	0,13	0,04	**0,17**
Paroi horizontale ⇒ Flux ascendant (plafond)	0,10	0,04	**0,14**
⇒ Flux descendant (plancher)	0,17	0,04	**0,21**

Renouvellement d'air

- Débit de ventilation : 540m^3/h
- En hiver, dans les salles de classe et bureaux, l'air neuf est préalablement préchauffé via un puits canadien et un échangeur rotatif à une température de 16°C.

Formules

- Résistance thermique d'un matériau : $R = e/\lambda$ e est exprimée en m
- Coefficient de transmission thermique : $U = 1/R$
- Déperditions surfaciques = $U * S * \Delta T$
- Déperditions linéiques = $\Psi * L * \Delta T$
- Déperditions volumiques = $0{,}34 * Qv * \Delta T$;
  Qv débit de ventilation en m^3/h

Bases de calcul Zone H2b

Hiver : Température intérieure de tous les locaux : 19°C
Température extérieure de base : -7°C
Température du patio : -7°C

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Documentation technique des radiateurs Reggane 3000

Reggane 3000 Standard ; Hauteur : 750mm

REGGANE 3000

La gamme de radiateurs **REGGANE 3000**, avec son pas de 50 mm, offre de nombreuses adaptations (nu, habillé, intégré) et des solutions pour différentes applications (spécial maternelle, tertiaire, baie vitrée, etc...).

- 2 versions : « Horizontal » et « Vertical ».
- 4 gammes : Standard, Habillé, Intégré et Intégré habillé.
- 7 modèles : 10 -11 -20 étroit -21 étroit -22 -32 et 33.
- Version « Horizontal » (6 hauteurs en mm): 300 – 400 – 500 – 600 – 750 – 900
  Version « Vertical » (5 hauteurs en mm) : 1500 – 1800 – 1950 – 2100 – 2300
- Longueurs de 450 à 3000 mm en fonction des modèles.
- Le 32C Spécial Maternelle est constitué d'une face avant non alimentée (brevet n° 97 029 75) permettant que la température de contact de celle-ci soit très faible dans le cas d'une alimentation à température conventionnelle (inférieure à 60°C pour un fluide à 90/70 °C). L'alimentation intégrée avec raccordement à droite uniquement évite un contact direct avec la tuyauterie.

Consulter le Tarif Général en vigueur pour connaître toutes les références fabriquées.

Couleurs

- Les radiateurs **REGGANE 3000** sont disponibles uniquement en Peinture Epoxy Blanc Sanitaire RAL 9016.
- Pour toutes options couleur : nous consulter.

Installation

- Les radiateurs **REGGANE 3000** Standard et Habillé sont équipés de 4 orifices de raccordement (ø 15/21).
- Les radiateurs intégrés sont équipés de 6 orifices (ø 15/21) et d'un insert thermostatique.
- Les radiateurs verticaux sont équipés de 6 orifices ø 15/21.
- Tous les radiateurs standards, habillés et intégrés (sauf 21C, 22C sans étriers) sont pourvus d'étriers de fixations, permettant une souplesse de montage sur toute la largeur de l'étrier.
- Tous les radiateurs sont livrés avec des consoles cloisons légères de différents types (voir p.124 et 125). Elles sont prévues dans l'emballage du radiateur.
- Tous les radiateurs habillés de plus de 1 mètre sont équipés d'un système de blocage des tablettes.

Pression

Tous les radiateurs **REGGANE 3000** sont éprouvés en usine conformément à la norme NF EN 442 pour une pression de service maximale de 6 bar.
(Pression d'épreuve = 7,8 bar)

Température de service maximale
110 °C

Matériau

- Les **REGGANE 3000** sont conformes à la norme EN 10130 et réalisés en tôle d'acier de haute qualité laminée à froid avec une épaisseur nominale de paroi de 1,25 mm.
- Cet acier de très haute qualité permet une parfaite résistance mécanique et une excellente tenue à la corrosion.

Traitement de surface et peinture

Les radiateurs **REGGANE 3000** ont un traitement de surface très soigné, appliqué en 3 phases.

- 1 – Pré-traitement : le pré-traitement des radiateurs comprend le dégraissage (élimination des huiles et des graisses), le phosphatage et le rinçage à l'eau déminéralisée.
- 2 – Protection par cataphorèse : les radiateurs sont recouverts, par immersion, d'une couche de fond antirouille par le procédé de cataphorèse. Les radiateurs sont alors cuits au four à air chaud à une température de 175°C.
- 3 – Revêtement de finition : la couche finale est en poudre époxy-polyester appliquée sur le radiateur par électrophorèse. La peinture est ensuite cuite au four à une température de 185°C.

Normes CE

Tous les radiateurs sont admis à la marque NF Corps de chauffe conformément à la norme NF EN 442 (13 Octobre 1997).

Garantie

Tous les radiateurs **REGGANE 3000** sont garantis 5 ans pour le corps de chauffe et 2 ans pour la peinture dans le cadre de nos conditions générales de vente.

Puissances thermiques en Watts pour 1 élément suivant différents Δt (en °C)

Modèle	Δt en °C	0 °C	+ 1 °C	+ 2 °C	+ 3 °C	+ 4 °C	+ 5 °C	+ 6 °C	+ 7 °C	+ 8 °C	+ 9 °C
11H	20 °C	17,4	18,6	19,7	20,9	22,1	23,3	24,5	25,8	27,0	28,3
21H		22,2	23,7	25,2	26,8	28,4	30,0	31,6	33,2	34,9	36,6
22H		29,9	31,9	33,9	36,0	38,1	40,3	42,5	44,7	46,9	49,2
33H		43,2	46,2	49,1	52,2	55,3	58,4	61,6	64,8	68,1	71,4
11H	30 °C	29,6	30,9	32,2	33,5	34,9	36,2	37,6	38,9	40,3	41,7
21H		38,3	40,0	41,8	43,5	45,3	47,1	49,0	50,8	52,7	54,5
22H		51,4	53,8	56,1	58,5	60,8	63,2	65,7	68,1	70,6	73,1
33H		74,7	78,1	81,5	85,0	88,5	92,0	95,6	99,2	102,8	106,5
11H	40 °C	43,1	44,5	45,9	47,4	48,8	50,3	51,7	53,2	54,7	56,2
21H		56,44	58,3	60,3	62,2	64,1	66,1	68,1	70,1	72,1	74,2
22H		75,6	78,2	80,7	83,3	85,9	88,6	91,2	93,9	96,6	99,3
33H		110,2	114,0	117,7	121,5	125,4	129,2	133,1	137,1	141,0	145,0
11H	50 °C	57,7	59,2	60,7	62,3	63,8	65,4	66,9	68,5	70,1	71,6
21H		76,2	78,3	80,3	82,4	84,5	86,6	88,8	90,9	93,1	95,2
22H		102,0	104,7	107,5	110,3	113,1	115,9	118,7	121,6	124,4	127,3
33H		149,0	153,0	157,1	161,2	165,3	169,5	173,7	177,9	182,1	186,3
11H	60 °C	73,2	74,8	76,4	78,0	79,7	81,3	82,9	84,6	86,2	87,9
21H		97,4	99,6	101,8	104,0	106,3	108,5	110,8	113,0	115,3	117,6
22H		130,2	133,1	136,1	139,0	142,0	145,0	148,0	151,0	154,0	157,1
33H		190,6	194,9	199,3	206,6	208,0	212,4	216,8	221,3	225,7	230,2

Exemple : Reggane 3000 – 22H (Hauteur 750mm)

Pour un $\Delta t_{moyen\ radiateur} = 31°C$ → Puissance d'un élément : 53,8W

Réseau SCEREN Banque Nationale de Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Documentation technique des circulateurs Siriux

PLAGES D'UTILISATION

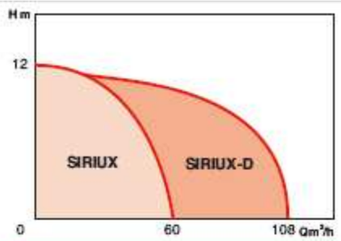
Débits jusqu'à :	60 m³/h*
Hauteurs mano. jusqu'à :	12 m CE
Pression de service maxi :	10 bar
Plage de température :	-10° à +110°C
Température ambiante maxi :	+40°C
DN orifices :	25 à 80

*108 m³/h : fonct. en parallèle

SIRIUX

CIRCULATEURS HAUT RENDEMENT SIMPLES ET DOUBLES

Chauffage - Climatisation



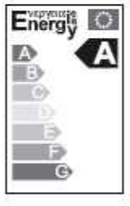
APPLICATIONS

- Circulation accélérée d'eau de chauffage de refroidissement ou d'eau glacée avec optimisation de point de fonctionnement du circulateur
- Chauffage central
- Chauffage urbain
- Installations collectives ou industrielles
- Circuits de refroidissement
- Circuits de climatisation
- Installations neuves ou anciennes (rénovation), extensions

Circulateurs recommandés pour les installations équipées de robinets thermostatiques.

AVANTAGES

- Economies d'énergie
- Grande polyvalence
- Maitrise du bruit
- Fiabilité
- Ergonomie





- SIRIUX D-32-70



- SIRIUX-50-60

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

SIRIUX

CONCEPTION

· Partie hydraulique

- Corps simples ou doubles à union ou à brides. Tracé interne de la volute et roue en 3D pour une optimisation maximale des performances hydrauliques.
- Un joint de roue entre corps de pompe et roue améliore encore les performances en limitant le recyclage interne du fluide.
- Le corps de pompe est entièrement revêtu par traitement cataphorèse pour résister à la corrosion.

· Moteur

- Monophasé 230 V – 50 Hz
- Moteur à rotor noyé, coussinets lubrifiés par le fluide pompé.

Moteur synchrone à technologie E.C.M. (Electronic Commutated Motor), équipé d'un rotor à aimants permanents. Le champ magnétique tournant du stator est engendré par une commutation électronique des bobines. Ce champ tournant crée un couple continu par attraction des pôles magnétiques opposés du rotor, en contrôlant la position de celui-ci (moteur synchrone). Ceci assure pour le moteur des performances optimales, quelle que soit sa vitesse. La séparation entre rotor noyé et bobinage est assurée par une chemise en composite, donc parfaitement amagnétique, pour réduire les pertes moteur.

AVANTAGES

· Economies d'énergie

Circulateurs à haut rendement, avec optimisation du point de fonctionnement. Economies d'énergie jusqu'à 80 % par rapport à un circulateur traditionnel.

· Grande polyvalence

Ces circulateurs s'adaptent à tous types d'installation de chauffage, de climatisation et de réfrigération. Ils couvrent une plage de température du fluide de –10° C à +110° C en version standard.

· Maîtrise du bruit

Suppression du sifflement et des bruits hydrauliques au niveau des robinets thermostatiques.Adaptation automatique des performances aux besoins de l'installation.

· Fiabilité

- Le fonctionnement est entièrement automatique, ne nécessite ni purge ni entretien. Un double système de filtre empêche l'introduction de particules solides dans la chambre rotorique. Un joint tournant entre la roue et le flasque limite les échanges d'eau avec le moteur au juste nécessaire.
- Les circulateurs arrêtés par la commande marche/arrêt démarrent pendant quelques instants une fois par jour afin d'éviter tout blocage dû à un arrêt prolongé.
- Les modules électroniques sont équipés d'une mémoire non volatile pour le stockage des données. Protection des consignes en cas de coupure de courant.
- Les circulateurs, simples ou doubles, équipés de modules IF (en option, un module IF par moteur) permettent de réaliser de nombreuses fonctions de commande ou de surveillance à distance.

· Ergonomie

Raccordements électriques aisés et réglages facilités par accès direct en face avant au module de commande.La position de l'affichage sur l'écran LCD peut être ajustée en fonction de la position du module de commande.

IDENTIFICATION

SIRIUX 32 - 70
SIRIUX - D

- Circulateur à haut rendement
- Pompe simple ou D : pompe double
- Diamètre nominal (DN) des brides asp/ref
- Hauteur manométrique (en dm) au débit nominal

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Formulaire général

Formule de calcul du débit massique

$Q_m = \frac{P}{c\,\Delta T}$

P : puissance en kW

ΔT : écart entre la température de départ et celle de retour
c : chaleur massique de l'eau ($c_{eau} = 4{,}18 KJ/kg.K$)
Q_m : débit massique en kg/s

Formule de calcul du débit volumique (formule valable que pour l'eau comme fluide) :

$Q_v = \frac{P}{1{,}16\,\Delta T}$

P : puissance en kW

ΔT : écart entre la température de départ et celle de retour
Q_v : débit massique en m^3/h

Formule de calcul d'une section d'un conduit connaissant le diamètre:

$S = \pi \frac{D^2}{4}$ avec

D : diamètre en m
S : section en m²

Formule de calcul d'un diamètre de conduit connaissant la section:

$D = \sqrt{\frac{4\,S}{\pi}}$

S : section en m²

D : diamètre en m

Formule de calcul d'un volume d'un cylindre à partir de son diamètre et de sa longueur (bouteille tampon, bouteille de découplage…) :

$V = \pi \frac{D^2}{4} * l$

V : volume en m^3

D : diamètre en m
l : longueur ou hauteur en m

Formule de calcul d'un diamètre d'un cylindre à partir de son volume et de sa longueur (bouteille tampon, bouteille de découplage…) :

$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi\, l}}$

V : volume en m^3

D : diamètre en m
l : longueur ou hauteur en m

1daPa = 10Pa = 1mmce = 0,001mce.
1litre d'eau = 1kg d'eau

Formulaire sur la Combustion

* La formule de SIEGERT permettant de calculer le rendement η de la combustion du gaz naturel :

$$\eta = 100 - [f * (\theta f - \theta a) / \%CO_2]$$

η rendement en % PCI,
f coefficient de Siegert, facteur dépendant du type de combustible et de l'excès d'air,
θf température fumées en K,
θa température ambiante en K,
$\%CO_2$ teneur en CO_2 des fumées (en %).

Tableau du coefficient de Siegert f en fonction du combustible et de l'excès d'air :

Excès d'air	10%	20%	30%
Gaz naturel	0,482	0,471	0,461
GPL	0,530	0,519	0,508
Fioul domestique	0,585	0,565	0,558

* $\%CO = (CO/CO_2) * (\%CO_2)$

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.