

**Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE**

SESSION 2004

**BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE**

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 1

CONTEXTE

Votre entreprise doit réaliser l'installation de chauffage / rafraîchissement de la maison « SCI AZUR » dont les plans se trouvent en annexe.

Caractéristiques principales :

- La **production** de chaud ou de froid sera assurée par une Pompe à chaleur (P.A.C) réversible air / eau.
 - Puissance froid 19 KW , Température de l'eau 10°C
Température de l'air 32°C
 - Puissance chaud 17 KW Température de l'eau 45°C
Température de l'air 0° C
- **Emission** : - plancher chauffant/ rafraîchissant pour les chambres et la cuisine.
 - Ventilo-convecteurs pour Living et repas
 - Radiateurs sèche serviettes électriques pour salle de bains et les toilettes.

- **Distribution** :

La P.A.C. est installée à l'extérieur, la distribution se fait à partir du local technique en sous-sol (cave). La distribution est réalisée en tube cuivre calorifugé en vide sanitaire, ou encastré dans le doublage.

- Voir le schéma de principe de l'installation en annexe.

Question n°1 Thème : Recherche documentaire et représentation graphique

sur 15 points

Contexte :

Vous devez poser le ventilo-convecteur (V.C) du séjour (living).
Pour cela, vous devez choisir l'un des deux modèles livrés sur ce chantier.

Vous disposez :

- Documentation constructeur
- Document réponse Q 1.1 et Q 1.2
- Puissance Ventilo Convecteur séjour : 2800 W (P. frigorifique totale)
- Vitesse de sélection de l'appareil : R5.
- Appareils livrés : Ciat major CV 325 et CV 329

| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
|---|---|
| <p>a) Choisir l'appareil correspondant au besoin du séjour et compléter Q1.1.</p> <p>b) La documentation constructeur indique deux puissances frigorifiques : Totale et sensible. Vous devez relever ces puissances et compléter le document Q 1.1.</p> <p>c) Calculer l'échelle du plan du living Q1.2 et implanter à l'échelle sur ce plan le V.C choisi en façade SUD.</p> | <p>Documents Réponse Q1.1 et Q1.2</p> |

| <u>Critères d'évaluation :</u> | <u>Notation</u> |
|---|--|
| <p>a) Le Choix de l'appareil est correct.</p> <p>b) Les différentes puissances frigorifiques sont relevées.</p> <p>c) Les renseignements demandés sont correctement complétés.</p> <p>d) L'échelle calculée est juste(Tolérance 5 %).</p> <p>e) L'implantation est judicieuse, les côtes sont respectées.</p> | <p>/ 3</p> <p>/ 2</p> <p>/ 5</p> <p>/ 1</p> <p>/ 4</p> |

Documents à rendre :

Doc : Q 1.1 et Q 1.2

| <u>Compétences évaluées</u> | <u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u> |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - C1.01.UT : S'informer, collecter les données Identifier les caractéristiques techniques - C1.03.U1 : S'informer, consigner des informations. Consigner sur un schéma l'implantation d'un Composant - C2.01.UT : Traiter et décider, vérifier une faisabilité Vérifier que la technologie est adaptée | <ul style="list-style-type: none"> - S 8.1 : Convention du dessin Décoder et implanter des matériels - S 6.2 : Changements d'état |

a) Choix de l'appareil du séjour :

Vitesse de sélection : _____

Puissance frigorifique totale : _____ Watts

Modèle choisi : CV _____

b) Puissance frigorifique sensible :

Puissance frigorifique totale :

A partir de la documentation technique :

complétez les caractéristiques du ventilo-convecteur séjour :

- Puissance électrique maximum absorbée : _____ Watts

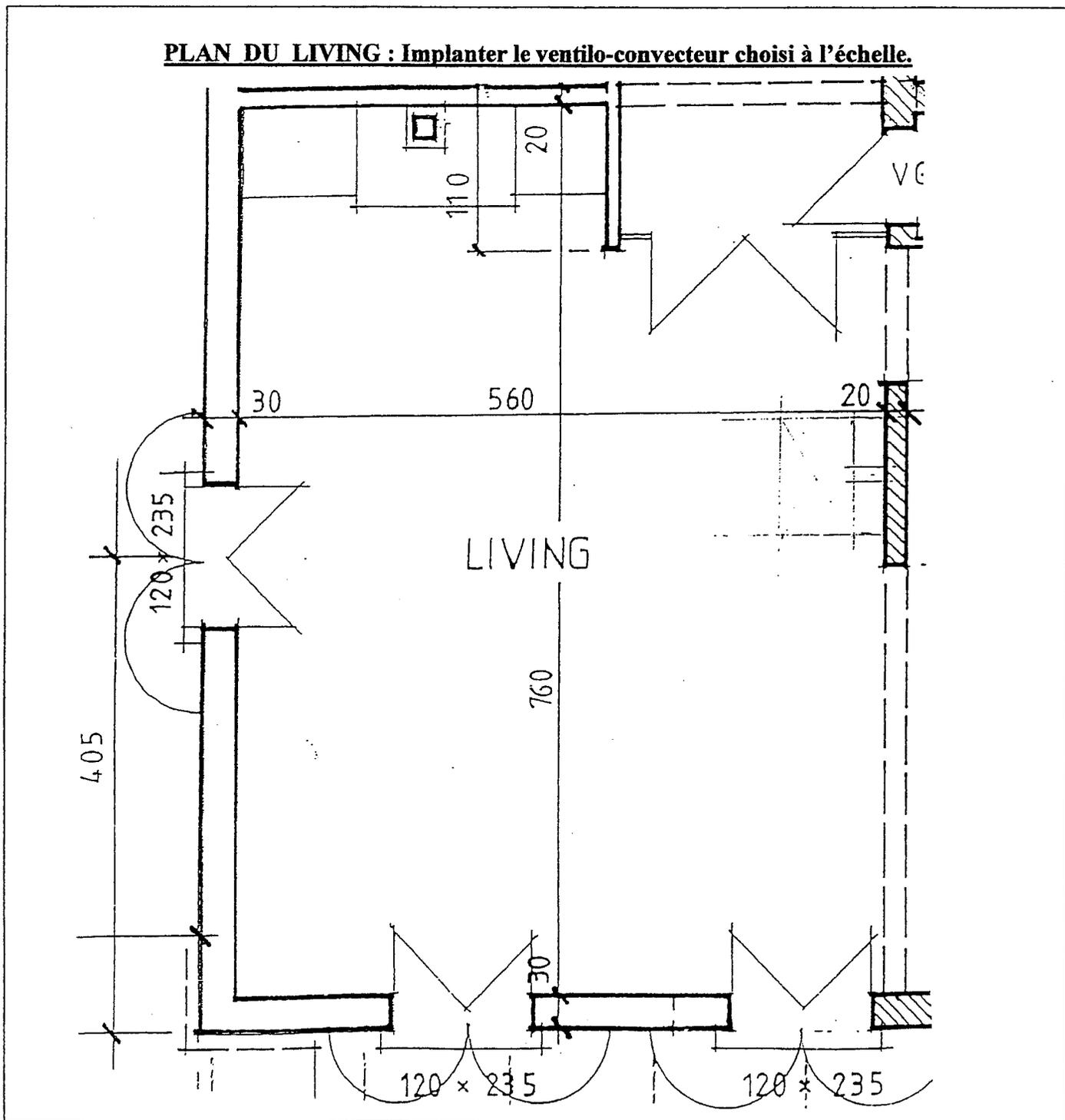
- Débit d'air vitesse R5 : _____ m³/h

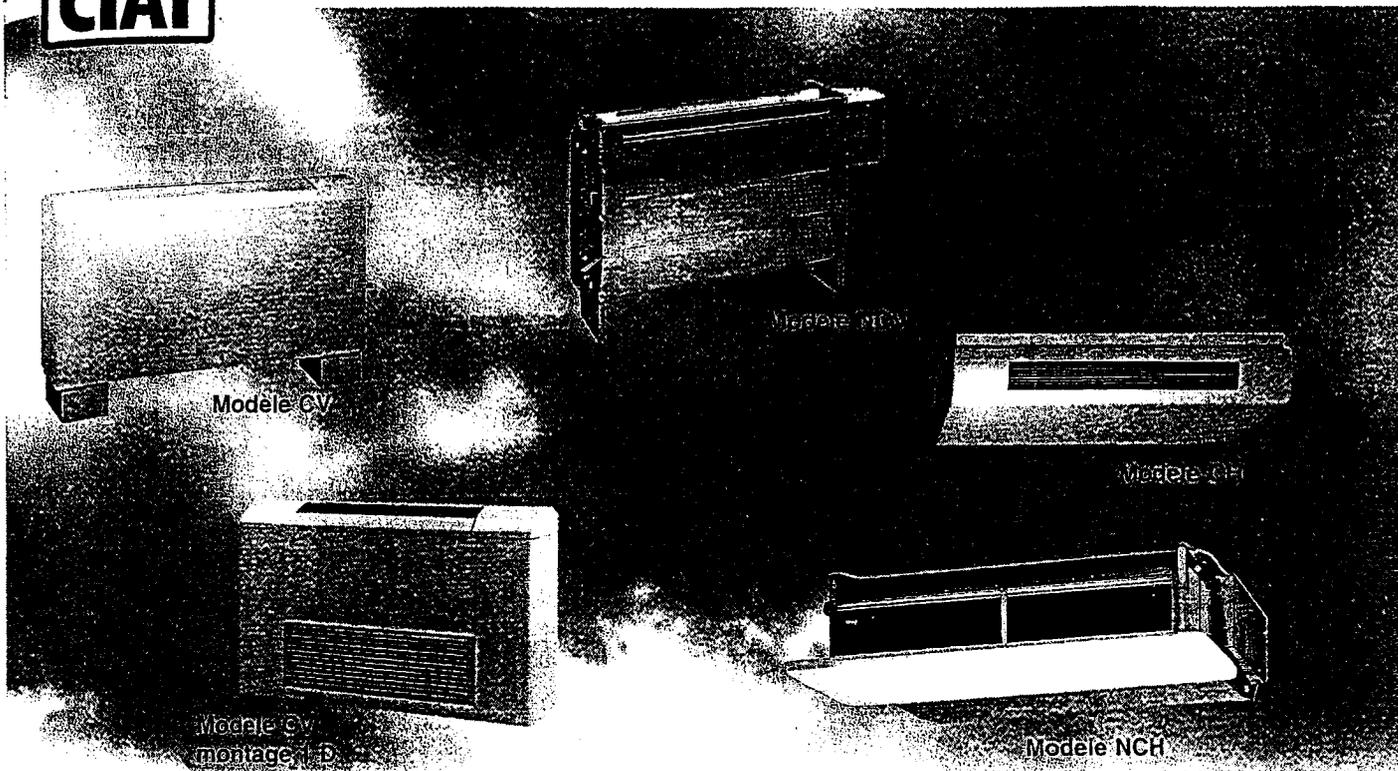
- Dimensions : Longueur : _____ mm , Profondeur : _____ mm, Hauteur : _____ mm

- Niveau sonore de confort ISO (R5) : _____

- Débit d'air basse vitesse (R7) : _____, Puissance en vitesse R7 : _____

Calcul de l'échelle du plan du living ci-dessous : (en cm par mètre ou en cm par centimètre)





La référence des ventilo-convecteurs offrant l'intelligence au quotidien



Appareil destiné au chauffage et au rafraîchissement des locaux tertiaires. Disponible en six modèles, le ventilo convecteur MAJOR s'adapte à toutes les configurations d'installation.

Niveau sonore bas, performances thermiques optimisées, adaptabilité optimale, diffusion de l'air maîtrisée grâce à la bouche de diffusion orientable brevetée, le ventilo convecteur MAJOR est la solution technico économique pour obtenir un bon indice de confort individualisé.

Modèle CV

Le modèle "carrossé vertical" s'installe en allège. Cette version simple, sobre et élégante, s'adapte pratiquement à tous les locaux. Il s'implante et se raccorde comme un radiateur ou un convecteur sans nécessiter aucun travail d'aménagement. Ce sera souvent l'appareil utilisé dans les bâtiments existants ou les installations économiques.

Modèle CV - Montage 1D

Ce montage a été étudié pour répondre aux contraintes de hauteur d'allège. La reprise d'air en façade permet d'insérer les appareils dans des allèges ou sur des plinthes où un modèle classique avec pieds serait trop encombrant.

Modèle NCV

Le modèle "non carrossé vertical" est pratiquement le même que le "carrossé vertical", mais sans la carrosserie. Ce sera le modèle choisi par l'architecte qui désire réaliser un habillage spécial pour le combiner avec les autres éléments décoratifs du local. Par exemple : hall, salle de conférence, etc.

Modèle CH

Le modèle "carrossé horizontal" s'installe en saillie au plafond du local à climatiser. Il est adapté aux locaux ayant de faibles hauteurs d'allège ou ne disposant pas de la surface au sol nécessaire pour installer un modèle vertical, par exemple : petite boutique.

Modèle CH - Montage 41D

Ce montage a été étudié pour s'insérer en saillie au plafond. La reprise en façade permet de le plaquer contre une cloison.

Modèle NCH

Le modèle "non carrossé horizontal" a été conçu pour être monté dans un faux plafond. Il dispose d'une pression statique de 10 Pa au refoulement permettant son raccordement à un faux plafond ou à une gaine de distribution sans influencer sur ses caractéristiques.

Modèle BAS

Nous consulter.

Performances - Système 2 tubes

| MAJOR | Repère moteur | Débit d'air m ³ /h | Puissance frigorifique W Eau 7/12 °C Air 27 °C 50 % HR | | Puissance calorifique W Eau 90/70 °C Air 19 °C | Niveau de confort ISO ou NR (1) | Batterie électrique d'appoint 230 / 1 / 50 W | Batterie électrique seule 230 / 1 / 50 ou 400 / 3 / 50 W |
|--------|---------------|-------------------------------|---|----------|--|------------------------------------|--|--|
| | | | Totale | Sensible | | | | |
| 325 | R1 | 460 | 2210 | 1780 | 6350 | 42 | 600 (1 résistance) 1200 (2 résistances) 1800 (3 résistances) | 1800 (3 résistances) 3600 (6 résistances) |
| | R2 | 420 | 2090 | 1670 | 5980 | 40 | | |
| | R3 | 360 | 1890 | 1490 | 5390 | 37 | | |
| | R4 | 300 | 1680 | 1310 | 4790 | 33 | | |
| | R5 | 250 | 1470 | 1130 | 4180 | 28 | | |
| | R6 | 200 | 1270 | 950 | 3580 | 22 | | |
| | R7 | 150 | 1000 | 730 | 2810 | 15 | | |
| 327 | R1 | 540 | 2570 | 2120 | 7950 | 40 | 900 (1 résistance) 1800 (2 résistances) 2700 (3 résistances) | 2700 (3 résistances) 5400 (6 résistances) |
| | R2 | 500 | 2440 | 2000 | 7540 | 38 | | |
| | R3 | 450 | 2240 | 1830 | 6950 | 34 | | |
| | R4 | 390 | 2020 | 1630 | 6280 | 30 | | |
| | R5 | 320 | 1760 | 1410 | 5490 | 26 | | |
| | R6 | 250 | 1440 | 1120 | 4530 | 21 | | |
| | R7 | 190 | 1100 | 840 | 3540 | 15 | | |
| 327-SP | R1 | 540 | 3030 | 2310 | 8720 | 40 | 900 (1 résistance) 1800 (2 résistances) 2700 (3 résistances) | 2700 (3 résistances) 5400 (6 résistances) |
| | R2 | 500 | 2880 | 2180 | 8230 | 38 | | |
| | R3 | 450 | 2650 | 1990 | 7530 | 34 | | |
| | R4 | 390 | 2400 | 1780 | 6750 | 30 | | |
| | R5 | 320 | 2090 | 1540 | 5840 | 26 | | |
| | R6 | 250 | 1730 | 1240 | 4770 | 21 | | |
| | R7 | 190 | 1350 | 940 | 3680 | 15 | | |
| 329 | R1 | 870 | 4470 | 3540 | 12620 | 45 | 1400 (1 résistance) 2800 (2 résistances) 4200 (3 résistances) | 4200 (3 résistances) 8400 (6 résistances) |
| | R2 | 780 | 4180 | 3280 | 11760 | 42 | | |
| | R3 | 660 | 3740 | 2890 | 10420 | 38 | | |
| | R4 | 550 | 3270 | 2490 | 9140 | 34 | | |
| | R5 | 460 | 2860 | 2140 | 7980 | 31 | | |
| | R6 | 380 | 2470 | 1800 | 6870 | 27 | | |
| | R7 | 290 | 1990 | 1420 | 5510 | 21 | | |
| 329-SP | R1 | 870 | 4930 | 3710 | 13820 | 45 | 1400 (1 résistance) 2800 (2 résistances) 4200 (3 résistances) | 4200 (3 résistances) 8400 (6 résistances) |
| | R2 | 780 | 4590 | 3430 | 12760 | 42 | | |
| | R3 | 660 | 4110 | 3040 | 11270 | 38 | | |
| | R4 | 550 | 3600 | 2620 | 9720 | 34 | | |
| | R5 | 460 | 3160 | 2260 | 8420 | 31 | | |
| | R6 | 380 | 2730 | 1910 | 7190 | 27 | | |
| | R7 | 290 | 2200 | 1500 | 5710 | 21 | | |
| 331 | R1 | 990 | 5530 | 4220 | 13300 | 42 | 1800 (1 résistance) 3600 (2 résistances) 5400 (3 résistances) | 5400 (3 résistances) 10800 (6 résistances) |
| | R2 | 910 | 5210 | 3950 | 12530 | 39 | | |
| | R3 | 750 | 4520 | 3380 | 10880 | 35 | | |
| | R4 | 620 | 3940 | 2910 | 9500 | 32 | | |
| | R5 | 530 | 3470 | 2530 | 8430 | 28 | | |
| | R6 | 440 | 3010 | 2160 | 7350 | 24 | | |
| | R7 | 350 | 2500 | 1760 | 4170 | 18 | | |
| 333 | R1 | 1270 | 7250 | 5480 | 20500 | 46 | 2300 (1 résistance) 4600 (2 résistances) 6900 (3 résistances) | 6900 (3 résistances) 13800 (6 résistances) |
| | R2 | 1150 | 6800 | 5090 | 19060 | 44 | | |
| | R3 | 1040 | 6340 | 4710 | 17610 | 42 | | |
| | R4 | 910 | 5790 | 4260 | 15930 | 39 | | |
| | R5 | 780 | 5150 | 3750 | 14080 | 36 | | |
| | R6 | 650 | 4510 | 3220 | 12210 | 32 | | |
| | R7 | 510 | 3690 | 2580 | 9910 | 28 | | |

Vitesses précablées / Débits d'eau et ΔT à toutes les vitesses
(1) Pression acoustique déterminée lorsque l'on installe les appareils dans des bureaux

standards. L'écart moyen entre les niveaux de puissance et les niveaux de pression est fixé à 12 dB pour les appareils 325 à 329 et 14 dB pour les 331 et 333.
* Hors certification EUROVENT

7/25

Encombrement modèle CV - Sur pieds

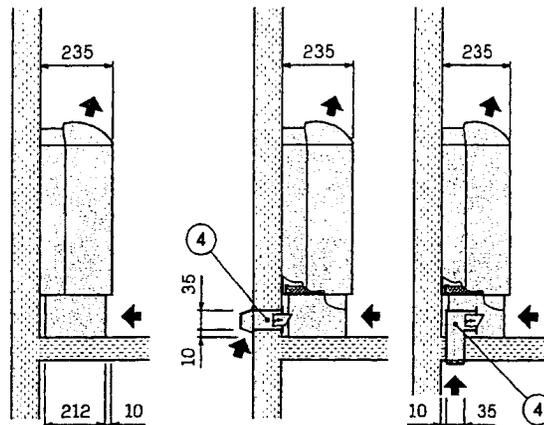
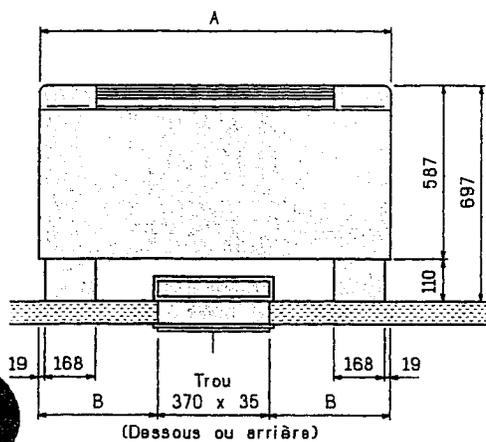
Montage 2 → reprise d'air intérieur totale

Montages 3 - 4 → reprise d'air intérieur et extérieur autoréglable (30 m³/h maxi)

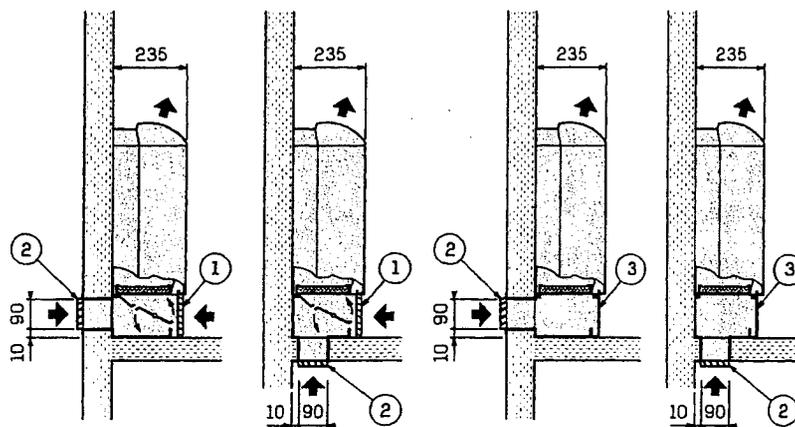
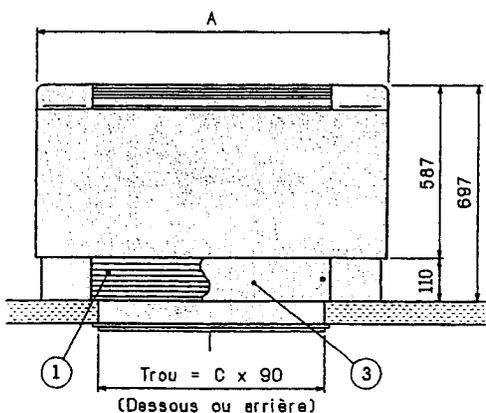
Montages 5 - 6 → reprise d'air intérieur et extérieur avec volet by-pass

Montages 7 - 8 → reprise d'air extérieur totale

4



Montage 2 Montage 3 Montage 4



Montage 5 Montage 6 Montage 7 Montage 8

- ① Grille ou ③ Panneau amovible pour retrait du filtre d'air
- ② Grille en aluminium et manchon télescopique (éventuel)
- ④ Entrée d'air autoréglable 30 m³/h

Les montages 2 - 3 et 4 peuvent être équipés d'une grille de reprise d'air intérieur en aluminium identique aux montages 5 et 6 (voir supplément).

| MAJOR | A | B | C | Masses des montages en kg | | | |
|--------------|------|-------|------|---------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | 7 - 8 |
| 325 | 825 | 227,5 | 430 | 28 | 31 | 32 | 30 |
| 327 - 327 SP | 975 | 302,5 | 580 | 31 | 34 | 36 | 33 |
| 329 - 329 SP | 1175 | 402,5 | 780 | 38 | 41 | 44 | 41 |
| 331 | 1375 | 502,5 | 980 | 44 | 47 | 51 | 47 |
| 333 | 1575 | 602,5 | 1180 | 51 | 54 | 60 | 55 |

8/2:

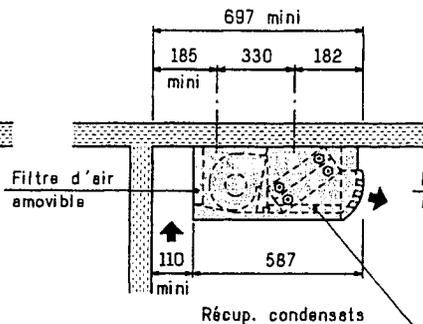
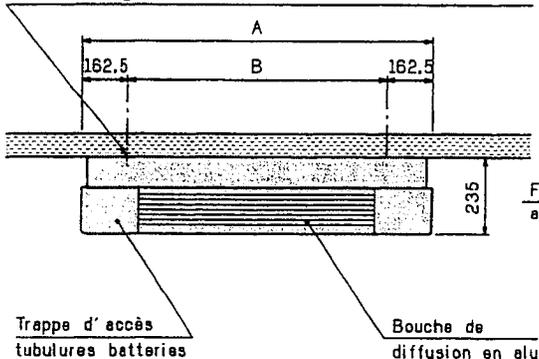


Encombrement modèle CH

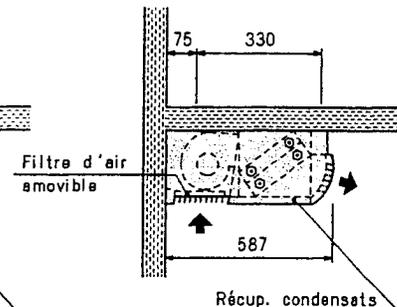
Montage 41 → reprise d'air intérieur totale à l'arrière

Montage 41 D → reprise d'air intérieur totale dessous

Fixation: 4 tiges M8 scellées, écrous et rondelles (non fournis)

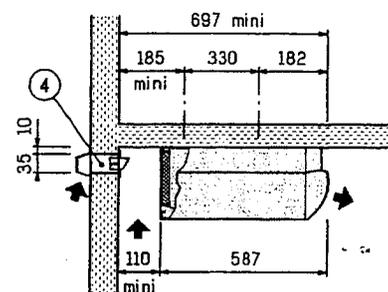
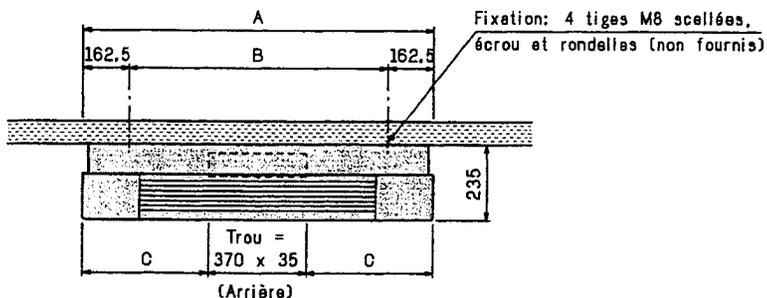


Montage 41



Montage 41 D

Montage 43 → reprise d'air intérieur et extérieur autoréglable (30 m³/h maxi)

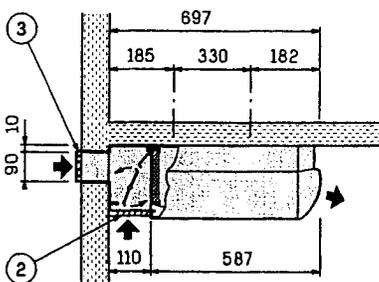
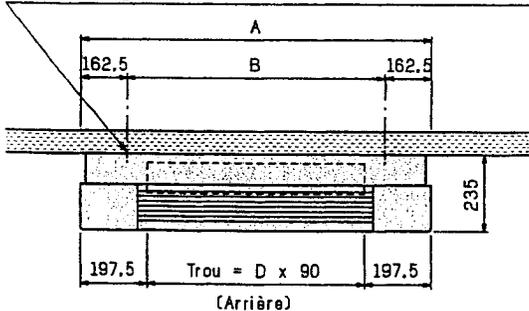


Montage 43

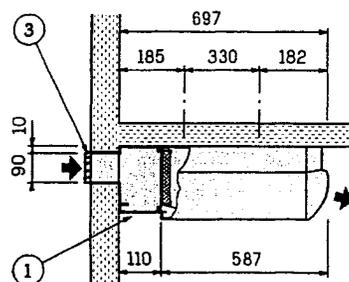
Montage 46 → reprise d'air intérieur et extérieur avec volet by-pass

Montage 48 → reprise d'air extérieur totale

Fixation: 4 tiges M8 scellées, écrous et rondelles (non fournis)



Montage 46



Montage 48

- ① Panneau amovible pour retrait du filtre - ② Grille amovible pour retrait du filtre - ③ Grille en alu et manchon télescopique (éventuels)
- ④ Entrée d'air autoréglable 30 m³/h

| MAJOR | A | B | C | D | Masses des montages en kg | | | | |
|--------------|------|------|-------|------|---------------------------|------|----|----|----|
| | | | | | 41 | 41 D | 43 | 46 | 48 |
| 325 | 825 | 500 | 227,5 | 430 | 27 | 28 | 30 | 33 | 31 |
| 327 - 327 SP | 975 | 650 | 302,5 | 580 | 31 | 32 | 34 | 38 | 35 |
| 329 - 329 SP | 1175 | 850 | 402,5 | 780 | 38 | 39 | 41 | 46 | 43 |
| 331 | 1375 | 1050 | 502,5 | 980 | 44 | 45 | 47 | 53 | 49 |
| 333 | 1575 | 1250 | 602,5 | 1180 | 50 | 51 | 53 | 61 | 56 |

9/25



**Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE**

SESSION 2004

**BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE**

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 2

Question n°2 Thème : Compréhension d'un schéma sur 15 points

Vous disposez :

- Schéma de principeAnnexes 2 et 3
- Document réponse Q 2.1

| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur :</u> |
|--|----------------------------------|
| <p><i>Sur le document réponse Q 2.1, vous devez indiquer le nom des appareils ou accessoires repérés , et expliquer leur rôle (fonction) dans le fonctionnement de l'installation (repères correspondant au schéma de principe).</i></p> | <p>Document Q 2.1</p> |

| <u>Critères d'évaluation :</u> | <u>Notation</u> |
|--|------------------------|
| <p><i>a) Les organes sont nommés sans erreur</i></p> | <p>/5</p> |
| <p><i>b) Leur fonction est expliquée correctement.</i></p> | <p>/10</p> |

Documents à rendre :

Doc. : Q 2.1

| <u>Compétences évaluées</u> | <u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u> |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- C1.02.U1 : Décoder des documents Identifier des éléments d'un schéma- C1.01.U2 : Collecter des données Identifier les éléments d'un réseau | <ul style="list-style-type: none">- S 8.1 : Convention du dessin Décoder un schéma fluide |

| Appareil ou Accessoire | NOM | FONCTION |
|---------------------------------------|------------|-----------------|
| 2 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| T : 8 | | |
| M : 5 | | |

**Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE**

SESSION 2004

**BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE**

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 3

Question n° 3 Thème : Analyse d'une fonction sur 10 points

Contexte :

Circuit plancher chauffant SCI AZUR

Vous disposez :

- Documents réponsesQ 3.1
- Schéma de principe de l'installation (Annexe 2)

Vous devez :

A partir de l'annexe schéma de principe : départ plancher chauffant / rafraîchissant, et de la documentation constructeur :

*Le montage de la vanne trois voies permet d'obtenir un **débit constant** et une **température de l'eau variable** dans le circuit plancher chauffant.*

- a) *Quel est le type de montage de la vanne 3 voies de régulation permettant ce fonctionnement ?*
- b) *Indiquez sur le document réponse Q 3.1 le sens de circulation de l'eau par des flèches, et numérotez les trois voies de la vanne :*
-Voie 1 : voie à débit constant
-Voies 2 et 3 : voies à débit variable, la voie 3 étant la voie de by-pass.

Réponse sur

Document réponse

Q 3.1

Critères d'évaluation :

- a) *Le type de fonctionnement de la vanne de régulation est connu.*
- b) *Les sens de circulation et les trois voies indiqués, sont justes .*

Notation

/5

/5

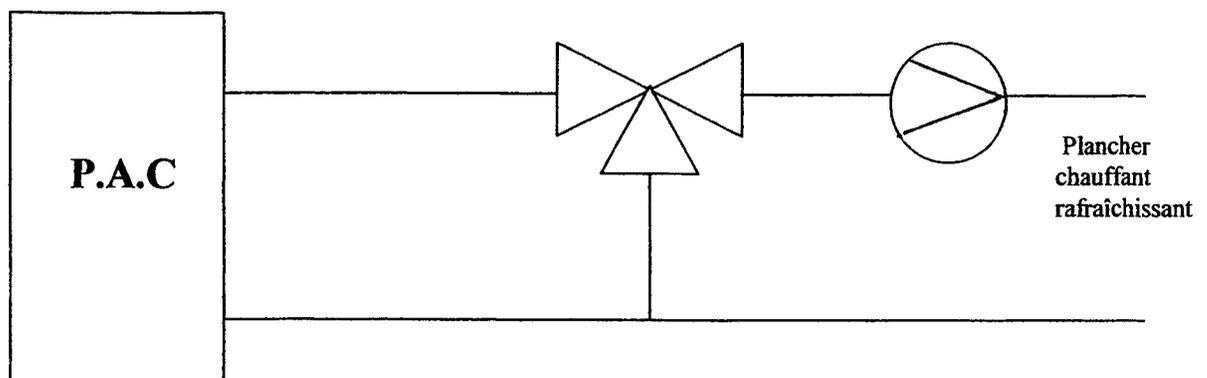
Documents à rendre :

Doc. : Q 3.1

| <u>Compétences évaluées</u> | <u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u> |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - C 1.02.UT : Décoder des documents Identifier les caractéristiques d'un appareil assurant la régulation des installations | <ul style="list-style-type: none"> - S 22 : Dynamique des fluides, écoulements forcés Choisir et expliquer le fonctionnement d'un appareil. |

a) Type de montage vanne :

b) Sens de circulation de l'eau :



**Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE**

SESSION 2004

**BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE**

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 4

Question n°4 Thème : Débit d'un circulateur sur 20 points

Contexte :

Vous devez déterminer le réglage du débit du circulateur

Vous disposez :

- Documentation constructeur
- Formulaire : $P = qm \times Cp \times (\theta_{\text{retour}} - \theta_{\text{Départ}})$, $qm = qv \times \rho$,
avec P en kW qm en kg/s $Cp = 4,18 \text{ kJ/kg.K}$ qv en m^3/s $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Circulateur : Salmson NXL 33 (NXL 33-25p)
- Puissance circuit Ventilo-convecteurs (froid) : 4650 Watts, Régime d'eau 8 / 13 °C
- Pertes de charge totales de ce réseau : 2 mCE
- Schéma de principe de l'installation

Vous devez :

A partir de l'annexe schéma de principe, et des données ci-dessus :

- Calculer le débit massique qm de l'eau dans ce réseau (en kg/s)*
- en déduire le débit volumique qv (en m^3/s , puis m^3/h)*
- Tracer le point de fonctionnement souhaité sur la courbe de la pompe.*
- Sélectionner la vitesse sur laquelle devra être réglé le circulateur.*

Réponse sur

Document réponse

Q 4.1

Critères d'évaluation :

- Le calcul du débit est juste*
- Le tracé du point de fonctionnement et le choix de la vitesse sont corrects.*

Notation

/ 10

/ 10

Documents à rendre : Q 4.1

Compétences évaluées

- C 3.06.UT Assurer un service, vérifier une conformité
Vérifier si les caractéristiques sont conformes au cahier des charges.

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

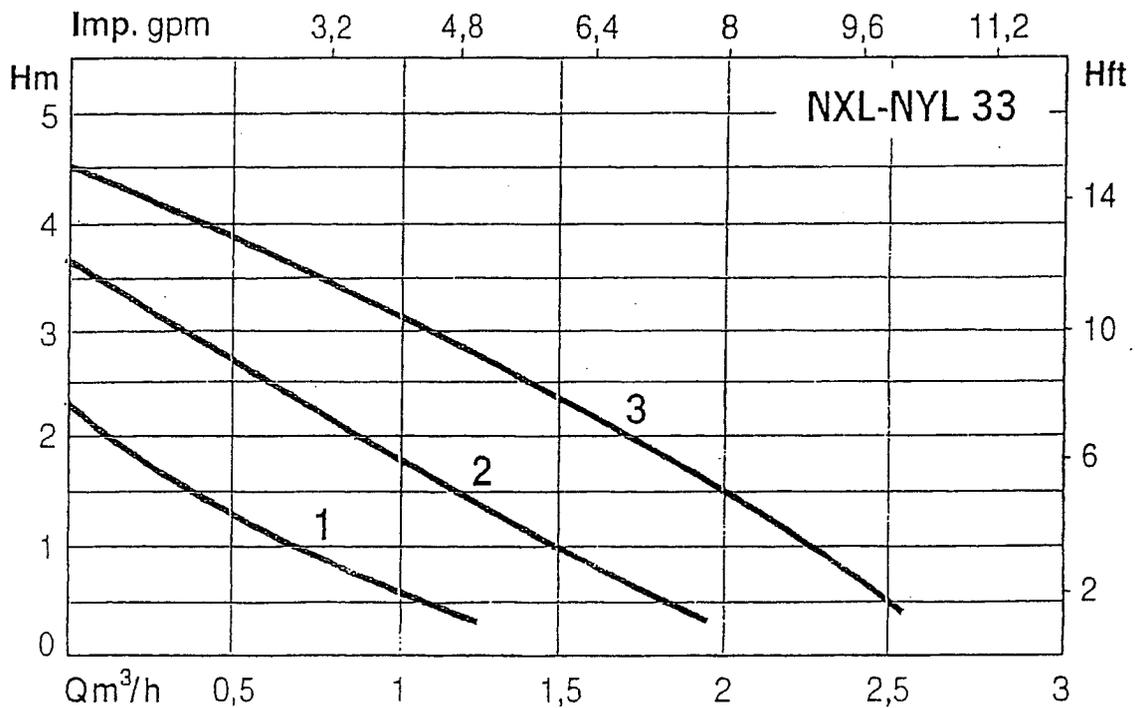
- S 24 Association pompe / réseau
Point de fonctionnement, réglage.

a) Débit massique q_m : $q_m = P / (C_p \times \Delta\theta)$

b) Débit volumique q_v : $q_v = q_m / \rho$

c) Tracé du point de fonctionnement

Choix de la vitesse N° : _____



**Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE**

SESSION 2004

**BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE**

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 5

| |
|---|
| Question n°5 Thème : Recherche documentaire et sélection d'appareils sur 20 points |
|---|

Contexte :

Vous devez sélectionner la P.A.C correspondant aux caractéristiques de cette installation.

Vous disposez :

- Documentation constructeur
- Document réponse Q 5.1
- Puissance froid : 19 kW, pour Température (θ) sortie d'eau 10 °C, θ Air extérieur 32 °C .
- P. calorifique : 17 kW, pour θ . sortie d'eau 45 °C, θ . Extérieure 0 °C.

| | |
|--|---|
| <p><u>Vous devez :</u></p> <p>a) <i>A partir des documents constructeurs , choisir la P.A.C correspondant aux besoins en froid et chaud de la villa et compléter le document réponse Q 5.1.</i></p> | <p><u>Réponse sur</u></p> <p>Document réponse</p> <p>Q 5.1</p> |
|--|---|

| | |
|---|--|
| <p><u>Critères d'évaluation :</u></p> <p>a) <i>Le Choix de l'appareil est correct, les caractéristiques demandées sont justes. Surpuissance maxi 10%</i></p> | <p><u>Notation</u></p> <p>120</p> |
|---|--|

Documents à rendre :

Doc. : Q 5.1

| | |
|--|---|
| <p><u>Compétences évaluées</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • C 1.01.UT : S'informer, collecter des données <i>Identifier les caractéristiques techniques</i> • C 3.06.UT : Assurer un service, vérifier une conformité <i>Vérifier la conformité appareil – installation</i> | <p><u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • S 42 : Réseaux électriques <i>Courant , tension, intensité.</i> • S 61 : Puissance |
|--|---|

a) Choix de la pompe à chaleur :

Référence : _____

Puissance frigorifique : _____

Conditions : θ sortie d'eau 10 °C, θ ext. 32 °C

Puissance calorifique : _____

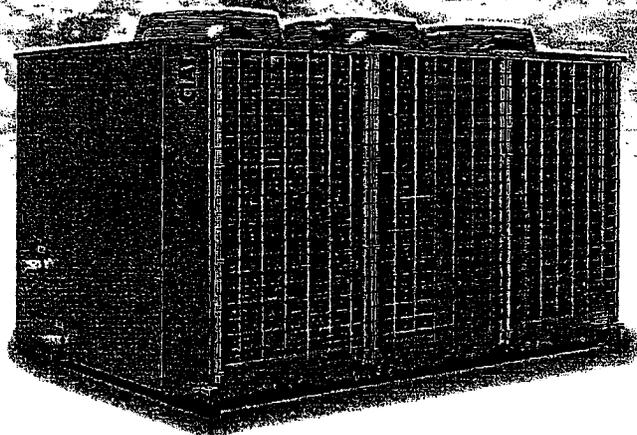
Conditions : θ sortie d'eau 45 °C, θ ext. 0 °C

Alimentation électrique :

Tension : _____

Intensité nominale maxi : _____

Puissance frigorifique 20 à 60 kW
Puissance calorifique 25 à 70 kW

**Vivrélec**

- ✓ *D'importantes économies de chauffage au quotidien dans les secteurs tertiaire et habitat*
- ✓ *Un seul investissement pour le chauffage et la réfrigération*

Utilisation

- Les pompes à chaleur **THERMACIAT** série **IMA** air extérieur - eau sont conçues pour le chauffage et la climatisation des locaux les plus divers.
 - Habitat collectif : immeubles neufs ou anciens.
 - Immeubles de bureaux.
 - Piscines.
 - Ateliers.
 - Habitat individuel de grand volume.
- Les pompes à chaleur **THERMACIAT** série **IMA** récupèrent les calories contenues dans l'air extérieur pour les transférer au réseau de chauffage.

La pompe à chaleur peut s'installer :

- En relève de chaudière sur des installations existantes (chauffage bivalent), elle permet de substantielles économies d'énergie. La pompe à chaleur fonctionne en priorité, la chaudière prenant le relais.
- Sur des installations neuves, elle vient en complément du chauffage de base en couvrant une grande partie des besoins énergétiques. Dans certains cas, elle peut assurer la totalité du chauffage (climat tempéré).
- En production d'eau chaude sanitaire pour différents usages.

• Fonctionnement chaud jusqu'à -15 °C

Fonctionnement chaud pour des températures extérieures négatives de -15 °C environ. Cette version est équipée d'une inversion de cycle qui permet le fonctionnement froid (production d'eau glacée) et le dégivrage de la batterie extérieure l'hiver.

En outre la pompe à chaleur est équipée d'un système d'injection liquide qui contrôle les températures des gaz refoulements compresseurs, évitant ainsi tous risques de détérioration de l'huile.

- Fonctionnement en production d'eau glacée, température d'air jusqu'à 44 °C.

Gamme

- **Modèles 65, 75, 100 et 125**
- 1 compresseur hermétique - 1 circuit frigorifique.
- **Modèles 200 et 250**
- 1 compresseur semi-hermétique - 1 circuit frigorifique.

Descriptif

■ Compresseur et moteur

- Hermétique ou semi-hermétique à pistons.
- Protection interne.
- Réchauffage du carter.

18/25

■ Evapo-condenseur à eau

- Coaxial.
- Tubes et enveloppe en cuivre.
- Isolation thermique.
- Contrôleur de débit.

■ Tableau électrique

- Appareillage de sécurité (pressostat HP et BP).
- Appareillage d'automatisme.
- Appareillage de commande.
- Thermostat de régulation chaud et froid.
- Entièrement câblé en usine.
- Pressostat de sécurité d'huile (IMA 200 - 250).
- Fonctionnement toutes saisons.

■ Evapo-condenseur à air

- Batteries tubes cuivre, ailettes aluminium.
- Ventilateur(s) hélicoïde(s) accouplement direct.
- Thermostat limiteur inverseur.

■ Accessoires standard

- Filtre déshydrateur.

- Voyant hygroscopique.
- Détendeur thermostatique.
- Réservoir de liquide (IMA 250).
- Vanne 4 voies d'inversion de cycle.
- Bouteille anti-coup de liquide.
- Résistance antigel de l'échangeur intérieur.
- Injection liquide.
- Thermostat antigel.

Options

- Grille de protection des batteries.
- Suspensions élastiques.
- Flexibles de raccordement d'eau.
- Compteurs horaires.
- Tableau de manomètres HP / BP.
- Batterie extérieure avec ailettes prélaquées.
- Batterie extérieure cuivre / cuivre.
- Ventilateurs hélicoïdes 950 tr/mn.
Cette vitesse de rotation permet d'obtenir :
– une pression disponible de 8 mm CE.
ou
– un fonctionnement froid pour des temp. extérieures > à 40 °C.

Puissances frigorifiques THERMACIAT IMA

| Sortie eau glacée °C | IMA | VENTILATEUR 750 tr/mn | | | | | | | |
|----------------------|-----|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Température entrée d'air au condenseur °C | | | | | | | |
| | | 28 | | 32 | | 36 | | 40 | |
| | | Pf | Pa | Pf | Pa | Pf | Pa | Pf | Pa |
| 5 | 65 | 18,8 | 5,9 | 18,1 | 6,2 | 17,3 | 6,5 | 16,5 | 6,8 |
| | 75 | 21,3 | 6,8 | 20,3 | 7,1 | 19,3 | 7,4 | 18,4 | 7,7 |
| | 100 | 28,7 | 8,7 | 27,4 | 9,1 | 26,1 | 9,5 | 24,8 | 10,0 |
| | 125 | 34,5 | 10,8 | 32,9 | 11,3 | 31,4 | 11,8 | 29,8 | 12,3 |
| | 200 | 42,4 | 12,4 | 40,6 | 13,1 | 38,9 | 13,8 | 37,1 | 14,5 |
| | 250 | 55,4 | 16,0 | 53,2 | 17,0 | 51,0 | 17,9 | 48,8 | 18,8 |
| 7 | 65 | 20,0 | 6,1 | 19,1 | 6,4 | 18,3 | 6,7 | 17,5 | 7,0 |
| | 75 | 22,6 | 6,9 | 21,6 | 7,3 | 20,5 | 7,6 | 19,5 | 7,9 |
| | 100 | 30,5 | 8,9 | 29,2 | 9,4 | 27,8 | 9,8 | 24,4 | 10,2 |
| | 125 | 36,8 | 11,1 | 35,1 | 11,6 | 33,4 | 12,1 | 31,7 | 12,7 |
| | 200 | 44,8 | 12,7 | 43,0 | 13,5 | 41,1 | 14,2 | 39,3 | 14,9 |
| | 250 | 58,6 | 16,4 | 56,3 | 17,4 | 54,0 | 18,4 | 51,6 | 19,3 |
| 10 | 65 | 21,7 | 6,3 | 20,8 | 6,6 | 20,0 | 7,0 | 19,1 | 7,3 |
| | 75 | 24,7 | 7,2 | 22,9 | 7,4 | 22,5 | 7,9 | 21,4 | 8,3 |
| | 100 | 33,5 | 9,2 | 32,1 | 9,7 | 30,5 | 10,2 | 29,0 | 10,7 |
| | 125 | 40,3 | 11,5 | 38,4 | 12,1 | 36,6 | 12,7 | 34,8 | 13,2 |
| | 200 | 48,6 | 13,2 | 46,6 | 14,0 | 44,6 | 14,8 | 42,6 | 15,6 |
| | 250 | 63,5 | 17,0 | 61,1 | 18,1 | 58,6 | 19,1 | 56,0 | 20,1 |

Pf : Puissance frigorifique en kW
Pa : Puissance absorbée totale en kW (compresseur + ventilateurs)

Puissances calorifiques THERMACIAT IMA

| T° air extrait °C BH | IMA | VENTILATEUR 750 tr/mn | | | | | | | |
|----------------------|-----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Température sortie eau chaude °C | | | | | | | |
| | | 35 | | 45 | | 50 | | 55 | |
| | | Pc | Pa | Pc | Pa | Pc | Pa | Pc | Pa |
| 10 | 65 | 25,9 | 5,5 | 24,7 | 6,2 | 24,1 | 6,6 | 23,5 | 7,0 |
| | 75 | 30,0 | 6,2 | 28,2 | 6,9 | 27,3 | 7,4 | 26,5 | 7,8 |
| | 100 | 40,8 | 8,3 | 38,5 | 9,4 | 37,3 | 10,0 | 36,1 | 10,6 |
| | 125 | 51,0 | 10,3 | 48,1 | 11,8 | 46,6 | 12,5 | 45,1 | 13,2 |
| | 200 | 60,5 | 11,2 | 58,2 | 13,2 | 56,8 | 14,1 | 55,5 | 15,1 |
| | 250 | 77,0 | 14,8 | 74,3 | 17,4 | 72,6 | 18,6 | 71,0 | 19,8 |
| 0 | 65 | 18,7 | 4,8 | 17,9 | 5,4 | 17,5 | 5,7 | 17,2 | 6,0 |
| | 75 | 21,7 | 5,7 | 20,3 | 6,2 | 19,6 | 6,5 | 19,0 | 6,8 |
| | 100 | 29,4 | 7,6 | 27,7 | 8,4 | 26,8 | 8,8 | 25,9 | 9,2 |
| | 125 | 36,8 | 9,6 | 34,7 | 10,5 | 33,6 | 11,0 | 32,6 | 11,5 |
| | 200 | 45,2 | 10,3 | 43,4 | 11,8 | 42,4 | 12,5 | 41,4 | 13,3 |
| | 250 | 57,7 | 13,5 | 55,8 | 15,5 | 54,5 | 16,4 | 53,3 | 17,4 |
| -10 | 65 | 12,8 | 4,1 | 12,3 | 4,5 | 12,1 | 4,8 | 11,9 | 5,0 |
| | 75 | 15,1 | 5,0 | 14,1 | 5,3 | 13,6 | 5,4 | 13,1 | 5,6 |
| | 100 | 20,6 | 6,6 | 19,3 | 7,2 | 18,6 | 7,4 | 18,0 | 7,7 |
| | 125 | 25,5 | 8,5 | 24,1 | 9,0 | 23,3 | 9,3 | 22,6 | 9,6 |
| | 200 | 32,8 | 9,1 | 31,5 | 10,1 | 30,7 | 10,6 | 29,9 | 11,1 |
| | 250 | 42,2 | 11,8 | 40,7 | 13,3 | 39,6 | 13,9 | 38,9 | 14,5 |

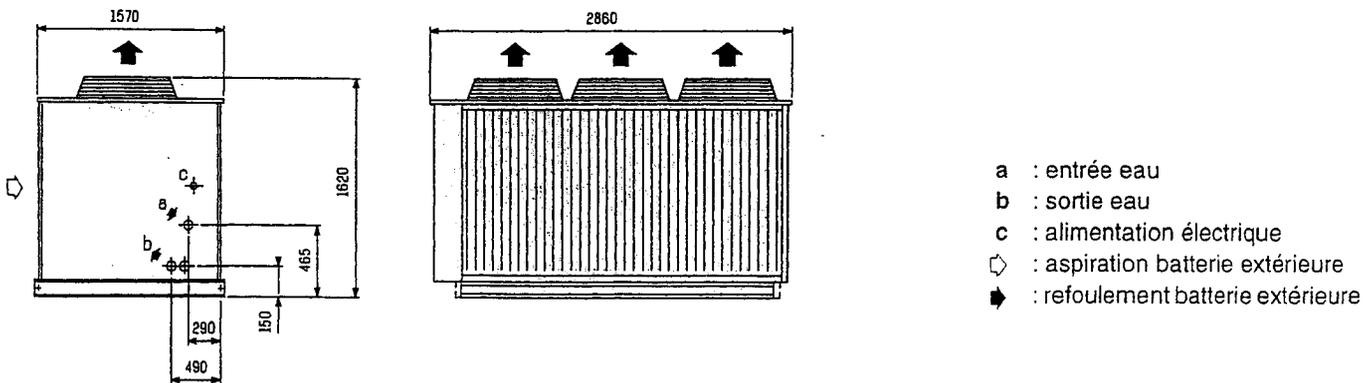
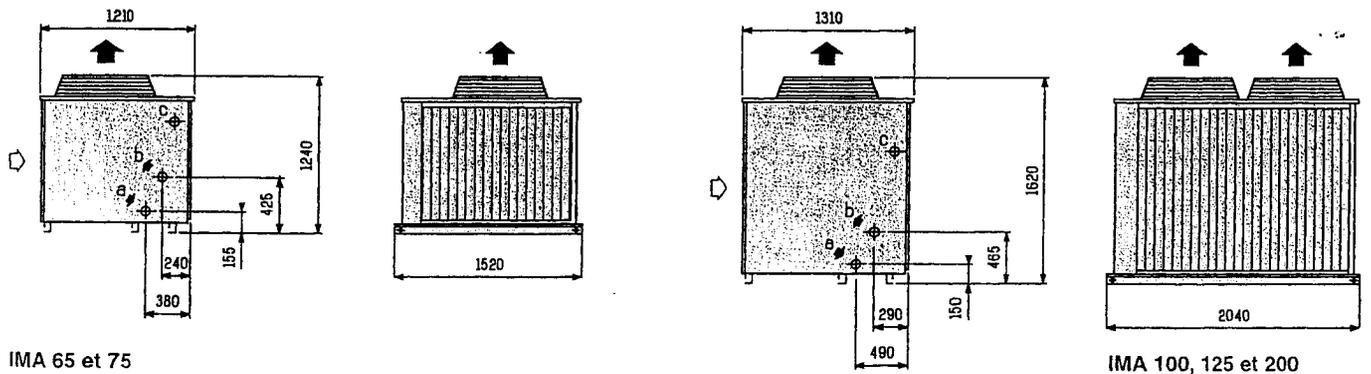
Pc : Puissance calorifique en kW
Pa : Puissance absorbée totale en kW (compresseur + ventilateurs)

Caractéristiques techniques et électriques

| IMA | | 65 | 75 | 100 | 125 | 200 | 250 |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------|---------|--------|-----------------|--------|
| Compresseur | | | | | | | |
| Nombre | | 1 | | | | | |
| Type | | Hermétique | | | | Semi-hermétique | |
| Vitesse de rotation | | tr/mn 2 900 | | | | 1 450 | |
| Fluide frigorigène | | R 22 | | | | | |
| Echangeur coaxial | | | | | | | |
| Nombre | | 1 | | | | | |
| Ventilateur(s) hélicoïde(s) | | | | | | | |
| Nombre ventilateurs et Ø mm | | 1 / 650 | | 2 / 650 | | 3 / 650 | |
| 750 tr/mn | Puissance unitaire moteur | kW 0,25 | | | | | |
| | Débit d'air total | m ³ /h 7 200 | 7 000 | 14 400 | 14 000 | 14 000 | 21 000 |
| 950 tr/mn (option) | Puissance unitaire moteur | kW 0,55 | | | | | |
| | Débit d'air total | m ³ /h 9 000 | 9 000 | 18 300 | 18 000 | 18 000 | 27 000 |

| | | Intensité nominale maxi | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 400 V 3 ph - 50 Hz + Terre | Compresseur | A | 23 | 22 | 27 | 36 | 38 | 45 |
| | Ventilateur | A | 1,1 | 1,1 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,3 |
| | Totale | A | 24,1 | 23,1 | 29,2 | 38,2 | 40,2 | 48,3 |

Dimensions



| IMA | | 65 | 75 | 100 | 125 | 200 | 250 |
|-----------------|------------|----------|-----|-----|----------|-----|------|
| a - b mamelon Ø | | G 1" 1/4 | | | G 1" 1/2 | | G 2" |
| Masse en kg | à vide | 334 | 344 | 482 | 512 | 621 | 900 |
| | en service | 341 | 351 | 491 | 521 | 631 | 910 |

Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE

SESSION 2004

BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 6

| |
|---|
| Question n°6 Thème : Recherche documentaire et sélection d'appareils sur 20 points |
|---|

Contexte :

Vous devez sélectionner la protection électrique de la ligne alimentant l'armoire électrique de l'installation de chauffage rafraîchissement. .

Vous disposez :

- Documentation constructeur
- Document réponse Q 6.1
- Intensité nominale maximum totale de l'installation : 28 Ampères, Triphasé 400 V + N.

| | |
|--|--------------------------------------|
| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
| <p><i>a) Choisir le disjoncteur nécessaire (courbe D) et compléter le document réponse</i></p> <p><i>b) Indiquez le rôle des protections.</i></p> | <p>Document réponse</p> <p>Q 6.1</p> |

| | |
|---|-------------------------|
| <u>Critères d'évaluation :</u> | <u>Notation</u> |
| <p><i>a) Le Choix de l'appareil est juste (référence et calibre) .</i></p> <p><i>b) Le rôle des protections est connu.</i></p> | <p>/ 10</p> <p>/ 10</p> |

Documents à rendre :

Doc : Q 6.1

| | |
|---|--|
| <u>Compétences évaluées</u> | <u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ C 1.02.U2 : S'informer , décoder des documents . Identifier le type technologique des appareils | <ul style="list-style-type: none"> • S 42 : Réseaux électriques Choisir le type de protection adaptée |

Choix de la protection électrique de la ligne :

Disjoncteur magnéto-thermique, courbe type D.

| |
|----------------------------------|
| Référence : _____ |
| Nombre de pôles : _____ |
| Calibre de la protection : _____ |

Rôle des protections

Magnétique : _____

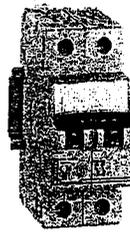
Thermique : _____

**DX™**

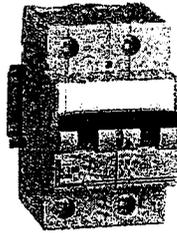
disjoncteurs magnéto-thermiques jusqu'à 125 A



063 74



064 68



064 76

Emb.

Réf.

Cotes d'encombrement (p. 111)
Caractéristiques techniques (p. 106 à 109)Pouvoir de coupure⁽¹⁾
6000 A - NF C 61-410 (EN 60898)
10 kA - IEC 60947-2**Unipolaires 230/400 V~**

| | Intensité nominale (A) | Nombre de modules de 17,5 mm |
|----|------------------------|------------------------------|
| 1 | 063 68 | 1 |
| 1 | 063 69 | 2 |
| 1 | 063 70 | 3 |
| 1 | 063 72 | 6 |
| 10 | 063 74 | 10 |
| 10 | 063 75 | 16 |
| 1 | 063 77 | 20 |
| 1 | 063 78 | 25 |
| 1 | 063 79 | 32 |
| 1 | 063 80 | 40 |
| 1 | 063 82 | 50 |
| 1 | 063 84 | 63 |
| 1 | 063 86 | 80 |

Uni + neutre 230 V~

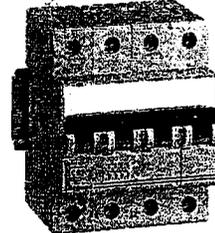
| | Intensité nominale (A) | Nombre de modules de 17,5 mm |
|----|------------------------|------------------------------|
| 1 | 063 86 | 0,5 |
| 1 | 063 88 | 1 |
| 1 | 063 89 | 2 |
| 1 | 063 90 | 3 |
| 1 | 063 91 | 4 |
| 1 | 063 92 | 6 |
| 1 | 063 93 | 8 |
| 10 | 063 94 | 10 |
| 1 | 063 95 | 13 |
| 10 | 063 96 | 16 |
| 10 | 063 97 | 20 |
| 1 | 063 98 | 25 |
| 1 | 063 99 | 32 |
| 1 | 064 00 | 40 |

Bipolaires 400 V~

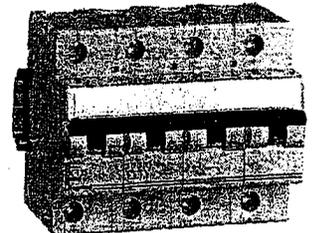
| | Intensité nominale (A) | Nombre de modules de 17,5 mm |
|---|------------------------|------------------------------|
| 1 | 064 60 | 1 |
| 1 | 064 61 | 2 |
| 1 | 064 62 | 3 |
| 5 | 064 63 | 6 |
| 1 | 066 29 | 6 |
| 5 | 064 66 | 10 |
| 1 | 066 3 | 10 |
| 5 | 064 68 | 16 |
| 1 | 066 33 | 16 |
| 5 | 064 69 | 20 |
| 1 | 066 34 | 20 |
| 1 | 064 70 | 25 |
| 1 | 066 35 | 25 |
| 1 | 064 71 | 32 |
| 1 | 066 36 | 32 |
| 1 | 064 72 | 40 |
| 1 | 066 37 | 40 |
| 1 | 064 73 | 50 |
| 1 | 066 38 | 50 |
| 1 | 064 74 | 63 |
| 1 | 066 39 | 63 |
| 1 | 064 75 | 80 |
| 1 | 066 40 | 80 |
| 1 | 064 76 | 100 |
| 1 | 066 41 | 100 |
| 1 | 064 77 | 125 |
| 1 | 066 42 | 125 |

**DX™**

disjoncteurs magnéto-thermiques jusqu'à 125 A



065 66



065 72

Emb.

Réf.

Cotes d'encombrement (p. 111)
Caractéristiques techniques (p. 106 à 109)Pouvoir de coupure⁽¹⁾
6000 A - NF C 61-410 (EN 60898)
10 kA - IEC 60947-2**Tripolaires 400 V~**

| | Intensité nominale (A) | Nombre de modules de 17,5 mm |
|---|------------------------|------------------------------|
| 1 | 064 81 | 1 |
| 1 | 064 82 | 2 |
| 1 | 064 83 | 3 |
| 1 | 064 84 | 3 |
| 1 | 064 85 | 6 |
| 1 | 064 86 | 6 |
| 1 | 064 87 | 10 |
| 1 | 064 88 | 16 |
| 1 | 064 89 | 16 |
| 1 | 064 90 | 20 |
| 1 | 064 91 | 25 |
| 1 | 064 92 | 32 |
| 1 | 064 93 | 40 |
| 1 | 064 94 | 50 |
| 1 | 064 95 | 63 |
| 1 | 064 96 | 80 |
| 1 | 064 97 | 100 |
| 1 | 064 98 | 125 |

Tétrapolaires 400 V~

| | Intensité nominale (A) | Nombre de modules de 17,5 mm |
|---|------------------------|------------------------------|
| 1 | 065 63 | 1 |
| 1 | 065 64 | 2 |
| 1 | 065 65 | 3 |
| 1 | 065 66 | 4 |
| 1 | 065 67 | 6 |
| 1 | 065 68 | 10 |
| 1 | 065 69 | 16 |
| 1 | 065 70 | 20 |
| 1 | 065 71 | 25 |
| 1 | 065 72 | 32 |
| 1 | 065 73 | 40 |
| 1 | 065 74 | 40 |
| 1 | 065 75 | 40 |
| 1 | 065 76 | 40 |
| 1 | 065 77 | 40 |
| 1 | 065 78 | 50 |
| 1 | 065 79 | 63 |
| 1 | 065 80 | 80 |
| 1 | 065 81 | 100 |
| 1 | 065 82 | 125 |

Auxiliaires et accessoires
pour disjoncteurs (p. 75)Blocs et disjoncteurs différentiels
monoblocs (p. 72)

Interrupteurs différentiels (p. 74)

Peignes d'alimentation (p. 80)



¹⁾ Pour les calibres 80, 100 et 125 A, 10 000 A - NF C 61-410 (EN 60898) - 10 kA - IEC 60947-2
²⁾ Au 01.03.99, les disjoncteurs DX 80 - 100 - 125 A nouvelle version recevront les blocs différentiels DX, montage à droite (p. 72) et les auxiliaires DX, montage à gauche (p. 75)

habituellement stockés par la distribution.

⁽¹⁾ Pour les calibres 80, 100 et 125 A, 10 000 A - NF C 61-410 (EN 60898)
 10 kA - IEC 60947-2

⁽²⁾ Au 01.03.99, les disjoncteurs DX 80 - 100 - 125 A nouvelle version recevront les blocs différentiels DX, montage à droite (p. 72) et les auxiliaires DX, montage à gauche (p. 75)

Références en gras : Produits de vente couran

**Académie pilote :
ACADEMIE DE NICE**

SESSION 2004

**BEP
EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE**

EP 2

ANALYSE D'UN DOSSIER ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

QUESTION N° 7

Contexte :

Lors de la mise en service, vous devez effectuer le remplacement d'un disjoncteur moteur défectueux situé dans l'armoire électrique de l'installation qui se situe dans la cave. Le disjoncteur à remplacer est situé en aval du disjoncteur de l'armoire .

Votre titre d'habilitation vous autorise à travailler au voisinage de la tension, et à effectuer les consignations nécessaires à vos propres travaux. Vous pouvez donc effectuer l'intervention dans sa totalité en respectant les règles de sécurité.

Vous disposez :

- Document réponse Q 7.1

| | |
|--|-------------------------------|
| <u>Vous devez :</u> | <u>Réponse sur</u> |
| a) <i>Sur le document réponse Q 7.1 , mettre dans l'ordre les différentes étapes de l'intervention à réaliser, et compléter éventuellement la liste des opérations si elle est incomplète.</i> | Document réponse Q 7.1 |

| | |
|--|------------------------|
| <u>Critères d'évaluation :</u> | <u>Notation</u> |
| a) <i>L'ordre est juste (- 2 points par erreur), le travail peut être réalisé en toute sécurité .</i> | / 20 |

Documents à rendre :

Doc : Q 7.1

| | |
|---|--|
| <u>Compétences évaluées</u> | <u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u> |
| • C 2.05.U1 : Traiter et décider, élaborer une méthode. <i>Etablir la chronologie des opérations de réalisation.</i> | S 91 : Organisation du travail, Sécurité Enumérer les principales consignes de sécurité |

Liste des opérations à effectuer :

(numérotez les opérations suivantes dans l'ordre de leurs réalisation)

| | |
|--|---|
| | Remplacement du disjoncteur défectueux par un disjoncteur neuf |
| | Mise en position ' ouvert ' du disjoncteur général de l'armoire |
| | Débranchement des fils d'alimentation du disjoncteur moteur . |
| | Branchement des fils sur le nouveau disjoncteur moteur , déconsignation et mise sous tension |
| | Vérification d'absence de tension aux bornes du disjoncteur moteur (V.A.T) |
| | Mise à l'arrêt de l'installation |
| | Pose d'un cadenas de sécurité sur le disjoncteur général et d'une affiche précisant la mise hors tension de l'armoire pour travaux. |
| | Lampe électrique avec soi lors de l'intervention (armoire située dans la cave) |
| | Autre à préciser |
| | Autre à préciser |