

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
D O M O T I Q U E
SESSION 2000**

**Epreuve U4 : Etude et conception des systèmes
Code : DOECS
Coef. : 5
Durée : 8h**

**CETTE CHEMISE CONTIENT LE SUJET DE L'EPREUVE « ETUDE ET
CONCEPTION DES SYSTEMES » A L'USAGE D'UN SEUL
CANDIDAT**

CETTE CHEMISE EST COMPOSEE DE 5 LIVRETS :

- 1. Premier livret : pages 1 à 14 (présentation du sujet et description des équipements)**
- 2. Deuxième livret : pages 15 et 16 (annexes 1 et 2)**
- 3. Troisième livret : pages 17 à 49 (annexes 3 à 35)**
- 4. Quatrième livret : pages 50 et 51 → à rendre avec la copie**
- 5. Cinquième livret : pages 52 à 55 → à rendre avec la copie**

PREMIER LIVRET

Pages 1 à 14 :

**Présentation du sujet
Description des équipements**

SESSION 2000	Page: 1 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

PRESENTATION DU SUJET

1. L'étude a pour support la Technopole Izarbel de Bidart, dans les Pyrénées Atlantiques.

Cette technopole est le lieu de création d'entreprises de haute technologie.

Le bâtiment étudié de la Technopole est composé de la « Pépinière d'Entreprises » et de la « Maison du Parc » (voir annexe 1 page 15 et annexe 2 page 16).

La partie « Pépinière d'Entreprises » est composée de locaux à louer. De nouvelles entreprises pourront louer ces locaux pendant un an ou deux, puis auront la possibilité de s'implanter dans la région.

La partie « Maison du Parc » accueille les services communs à l'ensemble du parc technologique qui sont mis à la disposition de tous ses occupants: hall d'exposition, secrétariat, reprographie, vestiaires, sanitaires et cafétéria.

2. Les fonctions techniques gérées sur ce bâtiment sont les suivantes:

- Chauffage et climatisation
- Gestion d'énergie
- Eclairage intérieur et extérieur
- Sécurité intrusion
- Sécurité incendie
- Réseaux de communication et informatique

3. Le travail demandé est composé de quatre parties indépendantes:

Chaque partie sera traitée sur une copie différente.

- Partie 1: Chauffage et Climatisation
- Partie 2: GTB
- Partie 3: Equipement Basse Tension
- Partie 4: Supervision

Barème

- 25 points
- 25 points
- 25 points
- 25 points

SESSION 2000		Page: 2 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

4. Organisation du dossier :

- pages 1 et 2 : Présentation du sujet
- pages 3 et 4 : Description des équipements
- pages 5 à 14 : Travail demandé pour les parties 1 à 4
- pages 15 à 49 : Annexes 1 à 35 (documentations techniques)
- pages 50 à 55 : Documents réponses (1 à 6) à rendre dans la copie de la partie respective

Remarque : toute donnée manquante sera laissée à la libre appréciation du candidat qui justifiera son choix.

5. Barème détaillé :

- Partie 1 : Chauffage et Climatisation 25 points

1.1.1 : 2 pts	1.2.1 / 0,5 pt	1.3.1 : 2 pts	1.4.1 : 1 pt
1.1.2 : 1 pt	1.2.2 / 2 pts	1.3.2 : 2 pts	1.4.2 : 0,5 pt
	1.2.3 : 1 pt	1.3.3 : 2 pts	1.4.3 : 1 pt
	1.2.4 : 2 pts	1.3.4 : 3 pts	1.4.4 : 1 pt
	1.2.5 : 1,5 pts		1.4.5 : 1 pt
	1.2.6 : 0,5 pt		1.4.6 : 1 pt

- Partie 2 : GTB 25 points

2.1.1 : 6 pts		
2.1.2 : 11 pts		
2.1.3 : 4 pts		
2.1.4 : 4 pts		

- Partie 3 : Equipement Basse Tension 25 points

3.1.1 : 5 pts	3.2.1 : 5 pts
3.1.2 : 3 pts	3 pts : 3 pts
3.1.3 : 5 pts	3.2.3 : 4 pts
3. : 3 pts	
3.1.5 : 3 pts	

- Partie 4 : Supervision 25 points

4.1 : 1 pt	4.2.1 : 2 pts	4.3.1 : 1 pt	4.4.1 : 2 pts	4.5.1 : 2 pts
	4.2.2 : 2 pts	4.3.2 : 1 pt	4.4.2 : 3 pts	4.5.2 : 3 pts
	4.2.3 : 1 pt	4.3.3 : 2 pts	4.4.3 : 3 pts	
		4.3.4 : 2 pts		

SESSION 2000	Page: 3 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

1. PRODUCTION DE CHALEUR :

(voir schéma de principe chaufferie, annexe 3 page 17) i.

La production de chaleur pour l'ensemble du bâtiment est réalisée à partir de la chaufferie située au rez-de-chaussée, côté Maison de Parc.

Cette chaufferie est équipée d'une chaudière gaz à haut rendement, de marque GUILLOT, type OPTIMAGAZ série E 145, de puissance variable fonctionnant à basse température. Cette chaudière sera en acier, équipée d'un brûleur atmosphérique.

A partir des collecteurs, il est prévu deux réseaux distincts :

- 1 réseau température constante pour les modules de traitement d'air de la Maison du Parc
- 1 réseau température constante pour les modules de traitement d'air de la Pépinière d'Entreprises et les centrales de traitement air neuf et hall.

2. PRODUCTION DE FROID :

(voir schéma de principe production froid, annexe 4 page 18) i

La production d'eau glacée est assurée par un groupe refroidisseur de liquide à condensation par air, installé dans le local froid à l'étage de la Pépinière d'Entreprises. Ce groupe couvrira la totalité des besoins des bureaux à climatiser.

Il est prévu une bêche tampon d'eau glacée évitant les démarrages en court-cycle du compresseur.

L'eau glacée est distribuée vers les équipements par un groupe électro-pompe simple.

3. TRAITEMENT DES LOCAUX :

(voir schéma de principe des parties opératives, annexe 5 page 19)

3.1. Bureaux et locaux sanitaires :

Les bureaux sont chauffés, ventilés et climatisés par un système de conditionnement d'air à débit variable, comprenant les équipements suivants :

3.1.1. Centrale double flux (air neuf) :

En local technique climatisation, il est prévu une centrale de traitement d'air double flux tout air neuf. Cette centrale assure :

- l'extraction de l'air des sanitaires

SESSION 2000	Page: 4 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

- le préchauffage de l'air neuf hygiénique au moyen d'un récupérateur à plaques à travers lequel passe l'air extrait
- le traitement de l'air neuf.

L'air neuf prétraité, est amené aux conditions climatiques d'ambiance, au moyen d'une batterie froide et d'une batterie chaude régulées par vannes trois voies montées en décharge inversée. Il est véhiculé par gaines passant en faux-plafond et en caniveau jusqu'aux modules de traitement d'air situés dans les locaux prévus à cet effet.

3.1.2. Modules de traitement d'air (MTA) :

Chaque bureau, suivant ses propres besoins, est équipé d'un ou de deux modules thermiques de traitement d'air installés en locaux techniques, à débit variable.

L'air traité par chaque module est un mélange d'air neuf traité en centrale et d'air repris dans le bureau. Il est diffusé et repris dans les bureaux par des diffuseurs linéaires soufflage/reprise en aluminium extrudé.

3.2. Hall et circulations :

3.2.1. Centrale de traitement d'air :

En local technique climatisation, il est prévu une centrale de traitement d'air repris/air neuf. Cette centrale traitera l'ensemble du hall d'entrée et les circulations de la Maison du Parc et de la Pépinière d'Entreprises.

L'air traité est soufflé et repris dans le hall et les circulations grâce à des gaines rectangulaires en tôle galvanisé, circulant en plafond ou faux-plafond.

3.2.2. Diffusion de l'air :

Dans le hall, l'air traité est soufflé en partie haute par des buses à jet d'air orientable et de longue portée.

Dans les circulations l'air est soufflé au travers de grilles rectangulaires disposées en faux-plafond.

3.2.3. Reprise de l'air :

L'air insufflé est repris par des grilles aluminium disposées en plafond du hall et par des bouches rectangulaires dans les circulations.

3.3. Sanitaires:

Les sanitaires sont chauffés par des convecteurs électriques à sortie frontale catégorie NFB, équipés d'une régulation électronique.

SESSION 2000	Page: 5 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

PARTIE 1 : CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

1. ETUDE THERMIQUE D'UN MUR :

Les conditions intérieures de base sont : $\theta_i = 19 \text{ °C}$ et $\phi_i = 50\%$.

Les conditions extérieures de base sont : $\theta_e = -3 \text{ °C}$ et $\phi_e = 90\%$.

Les résistances thermiques superficielles intérieure et extérieure sont respectivement : $1/h_i = 0,11 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ et $1/h_e = 0,06 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Le mur extérieur est composé de l'extérieur vers l'intérieur des matériaux suivants :

- enduit mortier : $e = 2 \text{ cm}$, $\lambda = 1,15 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$
- bloc creux béton : $e = 20 \text{ cm}$, $R = 0,19 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
- complexe isolant :
 - polystyrène : $e = 8 \text{ cm}$, $\lambda = 0,042 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$
 - plâtre : $e = 1 \text{ cm}$, $\lambda = 0,5 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$

1.1.1. Déterminer le coefficient K (conductance thermique) de ce mur.

1.1.2. Déterminer le flux de chaleur traversant ce mur de surface 12,00 m x 2,50 m.

2. ETUDE THERMIQUE ET HYGROMETRIQUE D'UN VITRAGE EXTERIEUR :

(diagramme de l'air humide : document réponse 1, page 50)

Les conditions intérieures de base sont : $\theta_i = 19 \text{ °C}$ et $\phi_i = 50 \%$.

Les conditions extérieures de base sont : $\theta_e = -3 \text{ °C}$ et $\phi_e = 90\%$.

Les résistances thermiques superficielles intérieure et extérieure sont respectivement : $1/h_i = 0,11 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ et $1/h_e = 0,06 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Coefficient K (conductance thermique) de ce vitrage = $4,95 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

1.2.1. De quel type de vitrage s'agit-il ?

1.2.2. Déterminer les températures de surface intérieure et extérieure de ce vitrage.

1.2.3. En déduire si le phénomène de condensation se produira sur les faces intérieure et extérieure de ce vitrage.

1.2.4. A partir de quelle température extérieure, le phénomène de condensation se produira-t-il sur la face intérieure de ce vitrage?

SESSION 2000	Page: 6 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

1.2.5. Déterminer la nouvelle valeur du coefficient K (conductance thermique) nécessaire pour éviter tout phénomène de condensation sur la face intérieure du vitrage.

1.2.6. En déduire quel type de vitrage faudra-t-il utiliser ?

3. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DU HALL ET DES CIRCULATIONS :

(diagramme de l'air humide : document réponse 2, page 54).

Les conditions intérieures de base sont : $18^{\circ}\text{C} \leq \theta_i \leq 20^{\circ}\text{C}$ et $40\% \leq \varphi_i \leq 60\%$.

Les conditions extérieures de base sont : $\theta_c = -3^{\circ}\text{C}$ et $\varphi_c = 90\%$.

Le traitement d'air en hiver est assuré grâce à une batterie à eau chaude seule, avec une température de soufflage maximale limitée par la régulation.

Cette régulation a pour priorité de maintenir une température ambiante des locaux de 19°C en hiver, l'humidité ne sera pas traitée et se stabilise en condition de base à $\varphi_i = 50\%$.

Les conditions de soufflage souhaitées pour les conditions de base en hiver sont : $\theta_s = 32^{\circ}\text{C}$.

Le débit de soufflage est de 7200 kg/h.

Le taux d'air neuf est de 30 %.

Les caractéristiques des points (θ , φ , h , r , v) seront données sous forme d'un tableau.

1.3.1. Déterminer les caractéristiques du point de mélange.

1.3.2. Déterminer les caractéristiques du point de soufflage.

1.3.3. Déterminer la puissance de la batterie chaude.

1.3.4. Déterminer les caractéristiques du point intérieur.

SESSION 2000	Page: 7 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

4. FOURNITURE D'EAU CHAUDE SANITAIRE :

(document annexe : caractéristiques chauffe-eau électrique, annexe 6 page 20)

La fourniture journalière d'ECS pour l'ensemble des locaux est de 500 l d'eau mitigée à 32 °C à partir d'eau froide à 15 °C et d'eau chaude à 65 °C fournie par un ballon de stockage à réchauffage électrique.

On demande :

1.4.1. Les masses journalières d'eau chaude à 65 °C et d'eau froide à 15 °C.

1.4.2. Sélectionner le chauffe-eau électrique (mural vertical).

1.4.3. Calculer l'énergie utile pour chauffer l'eau du ballon choisi (par jour).

1.4.4. Calculer la puissance utile du chauffe-eau.

1.4.5. Déterminer les pertes lors du chauffage de l'eau et le rendement η du chauffe-eau.

1.4.6. Estimer la dépense annuelle en francs si l'installation fonctionne 365 jours par an (coût du kW.h = 0,50 F TTC)

SESSION 2000	Page: 8 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

PARTIE 2 : GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

Les équipements techniques de l'ensemble du site sont gérés par un système CARRIER associé à l'unité de traitement local PRV de LANDIS § GYR (annexe 7 page 21) qui prend en compte

- la chaufferie (document réponse 3 page 52)
- les centrales de traitement d'air (document réponse 4 page 53).

2.1. Etude de l'unité de traitement local PRV (annexe 8 page 22)

La configuration des points système PRV est donnée (annexe 9 page 23). Elle permet le choix des éléments constitutifs du système (annexe 10 page 24)

- Capteurs (annexe 11 page 25)
- Actionneurs
- Modules d'entrées / sorties (annexe 12 page 26)

2.1.1. Implanter et repérer sur les schémas de principe document réponse 3 et 4 (page 52 et 53) les capteurs et actionneurs nécessaires au fonctionnement.

Prévoir les thermostats antigels F4, F5 et le repérage Y5 et Y6 des moteurs de volet d'air des deux CTA.

Les symboles suivants seront utilisés :

- B  capteur analogique (ex : sonde de température)
-  (ex : sonde de gaine, sonde à plongeur)
- F  capteur tout ou rien (ex : température de gaine)
- F  (ex : pression différentielle)
- Y  motorisation d'actionneur (ex : vannes, volet d'air)

2.1.2. Etablir la liste des éléments constitutifs des équipements (document réponse 5 page 54) en prenant en compte l'architecture du système.

- équipement de chaufferie
- équipement des centrales de traitement d'air

Pour chaque équipement seront mentionnés les modules situés en armoire, les capteurs et les actionneurs en tenant compte de la spécificité des points :

- TS télésignalisation
- TA téléalarme
- TC télécommande
- TM télémessure
- CP comptage

SESSION 2000	Page: 9 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

Analyse fonctionnelle :

- Régulation de la chaufferie

On pilote le départ de la chaudière par une loi d'eau en fonction de la température extérieure. On maintient 20°C d'eau par 20°C extérieur en pied de pente. En sommet de pente, on a 80°C d'eau par -7°C extérieur.

La pompe de recyclage de la chaudière fonctionne lorsque l'un au moins des deux circuits de l'installation est en marche (maison du parc et pépinière).

La chaudière s'enclenche lorsque la mesure devient inférieure à la consigne calculée par la pente. On a un différentiel de 5 K.

- Commande des circuits 'maison du parc' et 'pépinière'

On pilote ici la pompe de chacun de ces circuits par une simple commande horaire. Il n'y a aucune régulation de température. Celle-ci est pilotée par la tâche COLBAS précédente au niveau de la chaudière.

- La programmation des centrales d'air

On a deux centrales d'air, une pour le hall et une pour l'air neuf, dont la programmation est identique. On maintient une température de soufflage constante à une valeur qui dépend de la température extérieure et de la saison (été ou hiver), en agissant sur la vanne trois voies d'une batterie eau glacée et sur la vanne trois voies d'une batterie eau chaude. Nous avons une zone neutre de 2 K.

Une programmation horaire a été rentrée au niveau du PRV.

2.1.3. Tracer la courbe de chauffe permettant le paramétrage du fonctionnement de la chaudière (document réponse 6 page 55).

- calculer la pente
 - donner l'équation de cette courbe de chauffe
 - quelle est la consigne calculée pour une température extérieure de 10°C.
- Tracer la caractéristique statique $E = f(\theta_b)$ du fonctionnement du brûleur.**

2.1.4. Tracer la séquence de fonctionnement des centrales de traitement d'air $Y = f(\theta_s)$ pour les valeurs de paramétrage suivantes :

- consigne $w = 30^\circ\text{C}$
- zone neutre $X_{dz} = 2 \text{ K}$
- bande proportionnelle chaud $X_{pc} = 2 \text{ K}$
- bande proportionnelle froid $X_{pf} = 2 \text{ K}$
- justifier l'utilité de la zone neutre et sa position par rapport à la consigne
- sachant que la charge en fonctionnement chaud est de 50 % et que la régulation a été configurée en action P, quelle est la température de soufflage réelle.
- que faut-il faire pour obtenir la température de soufflage correcte.

SESSION 2000		Page: 10 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Épreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

PARTIE 3 : EQUIPEMENTS BASSE TENSION

3.1. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR (C.T.A.)

Dans une centrale de traitement d'air, une batterie chaude doit être protégée contre les risques de gel dus à l'entrée de l'air neuf. (annexe 13 page 27)

3.1.1. Expliquer l'évolution de l'installation dans le cas d'une détection de gel (annexe 14 à 19 page 28 à 33). Prendre en considération les choix effectués à la question 2.1.2.

3.1.2. Donner l'origine de la fonction des deux contacts PRV situés sur le schéma de commande de la CTA (annexe 9 page 23, annexe 15 à 19 page 28 à 33).

La circulation de l'air dans le hall est assurée par un groupe de ventilation entraîné par un moteur asynchrone triphasé de type LS 132 S (annexe 26 page 40).

3.1.3. En vous aidant des documents constructeurs (annexe 27 et 28 page 41 et 42), établir la liste de l'appareillage nécessaire à son alimentation (annexe 15 à 19 page 29 à 33).

3.1.4. Expliquer et justifier IP 55 du moteur (annexe 26 page 40).

3.2.DISTRIBUTION BASSE TENSION

Lors de l'élaboration des schémas basse tension, il est nécessaire de choisir les caractéristiques des dispositifs de protection. La protection du circuit des prises de courant du local marketing (annexe 23 page 36) est assurée par le disjoncteur Q 101 Le choix de Q 101 dépend du disjoncteur de protection Q 10 placé en amont. Q 10 possède un pouvoir de coupure de 20 KA et le courant de court-circuit présumé est de $I_{cc3} = 15,3 \text{ KA}$.

3.2.1. Définir le courant de court-circuit au niveau de Q 101, sachant que la section des conducteurs d'alimentation est de 6 mm^2 pour une longueur de 1,3 m (annexe 29 page 43). Comparer votre résultat avec les caractéristiques du disjoncteur retenu (annexe 22 page 36, annexe 30 page 44), conclusion.

**3.2.2. Donner la signification des caractéristiques du disjoncteur principal d'alimentation du TGBT Q0 (annexe 21 page 35).
Que permet la caractéristique 50 ms ? expliquer.**

SESSION 2000	Page: 11 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

PARTIE 4 : SUPERVISION

1. ARCHITECTURE

Le schéma architectural de l'installation de GTB est donné annexe 33 page 47
 Le système de gestion technique est composé des éléments suivants:

- 1 poste opérateur de supervision
- 2 concentrateurs
 Chaque concentrateur réunit toutes les entrées-sorties, il permet leur paramétrage et gère l'ensemble à partir de son programme.
- 33 platines de régulation VO3
- 22 microterminaux de bureaux (non représentés)
- un réseau de communication de type JBus

4.1. Le système est dit « à intelligence répartie ». Expliquer cette définition.

2. LIAISONS

La communication entre les différents appareils se fait avec des liaisons de type RS232 ou RS485 (voir schéma architectural, annexe 33 page 47)

4.2.1. Etablir le tableau des caractéristiques comparatives de ces types de liaisons suivant le modèle ci-dessous:

liaison	mode de transmission (série ou //)	distance maximale de transmission (en mètres)	type de signal électrique transmis (mode commun ou différentiel)
RS232			
RS485			

4.2.2. Donner les avantages de chacun de ces modes de transmission

4.2.3. La liaison RS485 est dite multipoint, c'est-à-dire que sur la même liaison on peut brancher plusieurs automates et leur envoyer des ordres spécialisés. Ceci est possible grâce au fonctionnement de ce type de liaison en logique 3 états: « 0 », « 1 », « HI » (haute impédance). Expliquer ce qu'est l'état logique « HI » et son intérêt dans le cas d'une liaison multipoint.

SESSION 2000	Page: 12 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

3. RESEAU DE COMMUNICATION

Il utilise de protocole JBus avec méthode d'accès Maître/Esclave.

- Ce protocole s'utilise pour les relations Maître/Esclave entre un terminal et des automates. Tout échange comporte deux messages: une demande du Maître et une réponse de l'Esclave.

Exemple de constitution d'un message ou trame:

N° de l'esclave	Code fonction	Données	Contrôle
1 octet	1 octet	n octets	2 octets

La trame est constituée d'un ensemble de caractères .

Chaque caractère est constitué, dans l'ordre, d'un bit start à 1, de 8 bits de données transmis le poids le plus faible d'abord, d'un bit de parité, d'un bit stop à 0.

Constitution d'un caractère:

start	données	parité	stop
-------	---------	--------	------

- Le support physique de transmission est la paire torsadée.
- Les topologies autorisées sont bus et étoile.
- Les couches développées du modèle O.S.I. sont les couches 1, 2 et 7 (physique, liaison, application).

4.3.1. S'agit-il d'une transmission synchrone ou asynchrone? Pourquoi?

4.3.2. La parité est telle que les données plus le bit de parité aient un nombre pair de « 1 ». Quel est le rôle de ce bit de parité?

4.3.3. On suppose que la donnée à transmettre a pour code en hexadécimal A7. Représenter le caractère réellement transmis.

4.3.4. Le modèle O.S.I. de l'I.S.O (Organisation de Standardisation Internationale) est un modèle d'architecture en couches. La couche 1 (physique) assure le transport de l'information et la couche 2 (liaison) est responsable de l'acheminement sans erreur des blocs d'information. **A partir des données ci-dessus, donner les caractéristiques des couches 1 et 2 dans le cas de la transmission JBus.**

SESSION 2000	Page: 13 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

4. ETUDE DES CONCENTRATEURS

Chaque concentrateur assure la scrutation des paramètres de fonctionnement des terminaux. Ils effectuent des calculs de valeur, programmation horaire, réception, des points de télécommande, alarme, etc...

Le schéma de connexion du concentrateur est donné en annexe 34 page 48.

Caractéristiques:

- 16 entrées T.O.R. (tout ou rien) opto-couplées: E1 à E16
- 8 sorties T.O.R. sur relais: S1 à S8
- 4 entrées analogiques commutables en 0-10V, 0-20mA, 0-200Ω: A1 à A4
- 2 sorties analogiques 0-10V: T1 et T2
- 3 ports de liaison: Ports 0, 1, 3
- une horloge secourue par pile
- un microprocesseur 80C552 fonctionnant à 11,0592 MHz
- 64 ko de mémoire RAM
- 64 ko de mémoire EPROM
- un langage de programmation de type BASIC
- une alimentation de 15W isolée grâce à un convertisseur continu/continu
- un connecteur d'extension pouvant recevoir notamment une carte modem V23

4.4.1. A partir du schéma simplifié d'une entrée T.O.R. (annexe 34 page 48), expliquer le fonctionnement d'un montage opto-coupleur en donnant l'état de ses composants pour chaque état de l'entrée T.O.R.

Quel est l'avantage de ce montage ?

4.4.2. Donner un exemple d'utilisation d'une entrée analogique 0 – 10V.

A partir du schéma équivalent d'une entrée analogique (annexe 34 page 48), définir la fonction du filtre d'entrée et calculer sa fréquence de coupure.

Quelle est la fonction du montage à amplificateur opérationnel ?

4.4.3. Expliquer ce que sont des mémoires EPROM et RAM, leurs caractéristiques et leurs différences.

Lorsque le programme définitif de l'application sera terminé, préciser dans quel type de mémoire il sera placé.

SESSION 2000	Page: 14 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

5. PRECABLAGE

Le bâtiment sera équipé d'un précâblage qui intégrera la distribution téléphonique et la distribution informatique.

Le système de précâblage est composé de 3 parties:

- les répartiteurs
- la rocade
- la distribution

⇒ Le répartiteur général (R.G.) sera situé dans le local Courants Faibles de la Maison du Parc et le répartiteur de distribution (R.D.) sera localisé dans un placard technique dédié dans la Pépinière d'Entreprises.

⇒ La rocade relie le R.G. au R.D. et est constituée de câble MNC+ de INFRA+ (documentation en annexe 35 page 49):

- 2 câbles 112 paires en quartes écrantées 4 par 4 (8 paires)
- câble de catégorie 5
- débit 100 Mbps à 100 MHz
- impédance 120Ω

⇒ La distribution se fait par des prises terminales de type RJ45 (2 prises par bureau, une pour l'informatique, l'autre pour le téléphone)

4.5.1. Représenter le schéma fonctionnel de l'ensemble de ce système de précâblage en précisant le lieu d'implantation de chaque élément et en indiquant sur chaque liaison le nombre de paires installées.

4.5.2. Test de précâblage:

Lorsque le câblage a été installé sur le site un test de ce système de précâblage a été effectué afin de mesurer les caractéristiques de chaque liaison en paires torsadées et afin de vérifier qu'elles sont conformes aux prescriptions normatives.

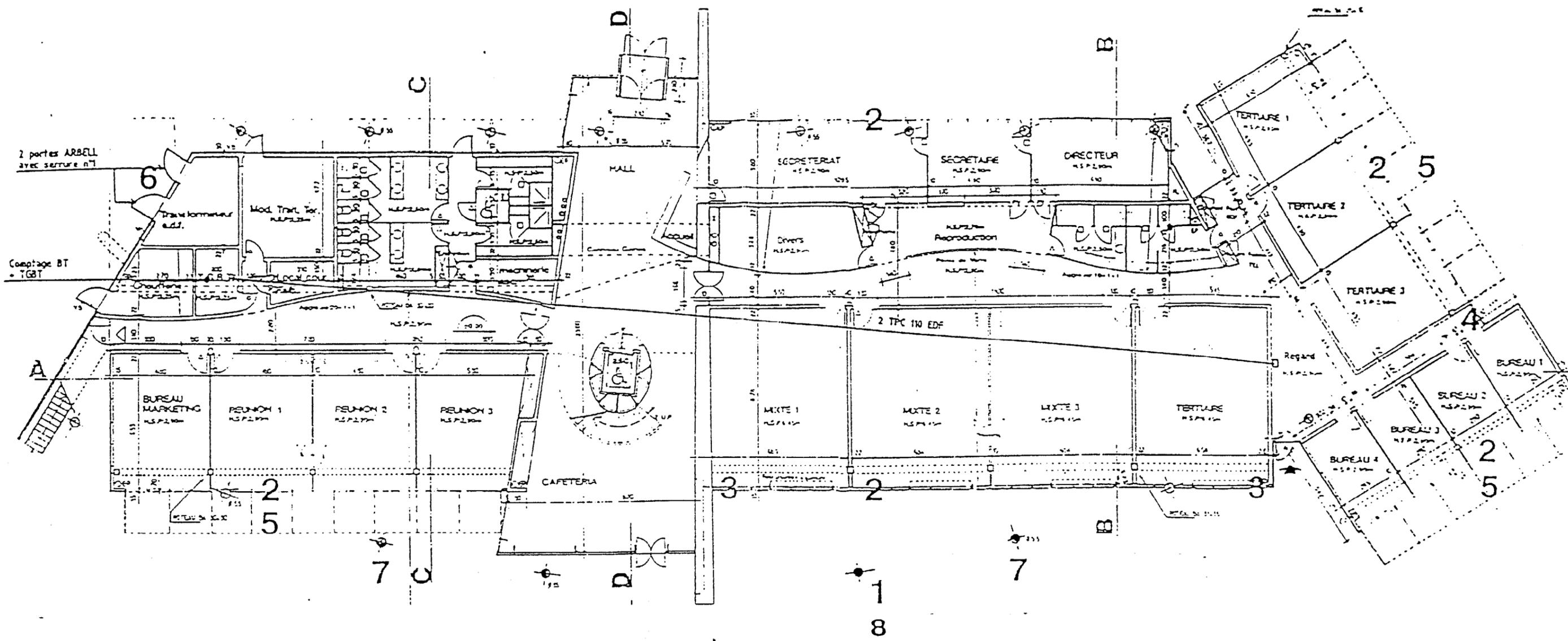
Quels sont les trois principaux paramètres qui doivent être mesurés et testés lors de cette vérification.

Préciser pour chacun d'eux sa définition générale puis sa valeur limite autorisée dans notre application.

DEUXIEME LIVRET

Pages 15 ET 16 :

Annexes 1 et 2



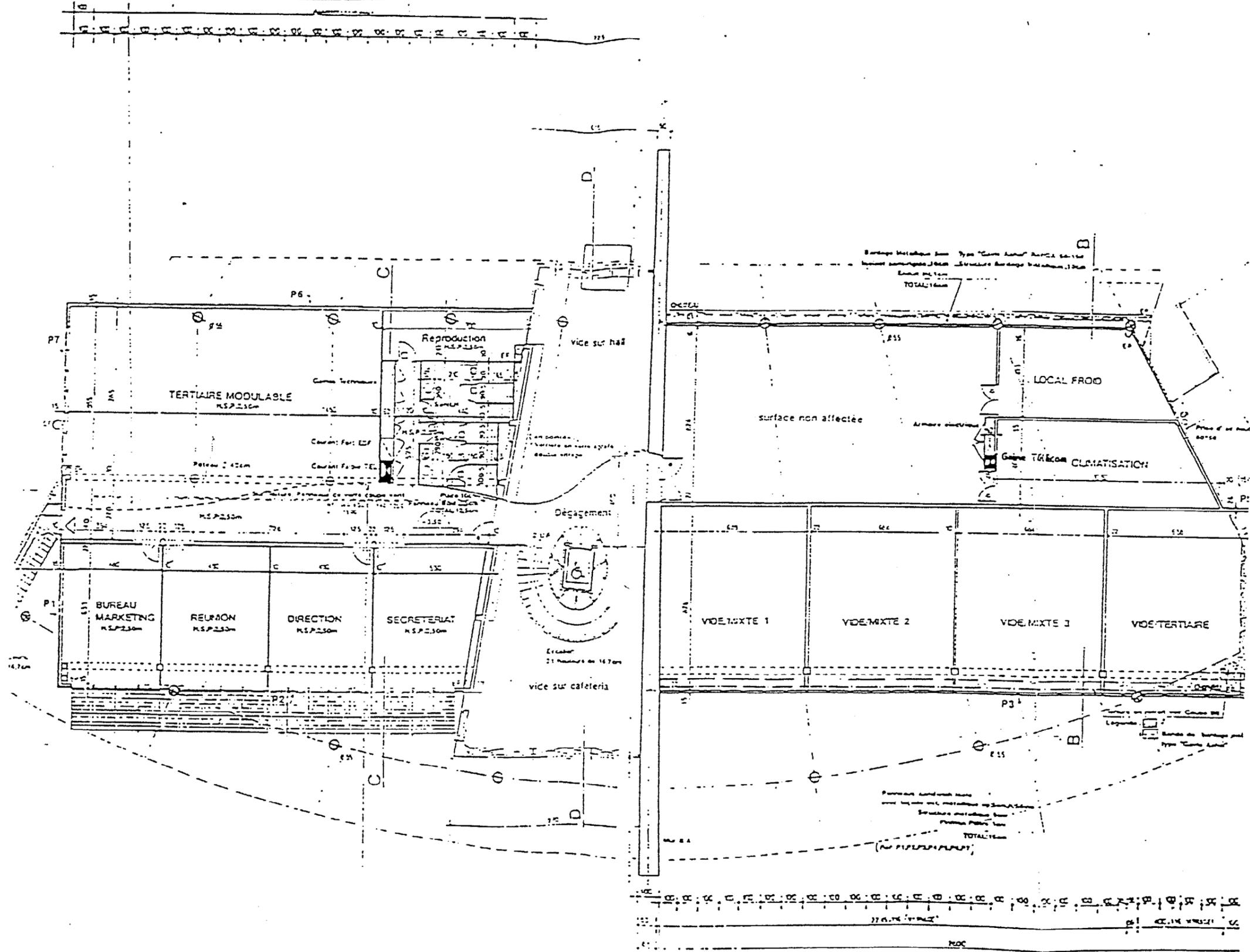
Maison du Parc

Pépinière d'entreprise

Rez de chaussée

ANNEXE 1

Plan de situation des détails



Maison du Parc

Pépinière d'entreprise

ANNEXE 2

Etage

TROISIEME LIVRET

Pages 17 à 49 :

Annexes 3 à 35

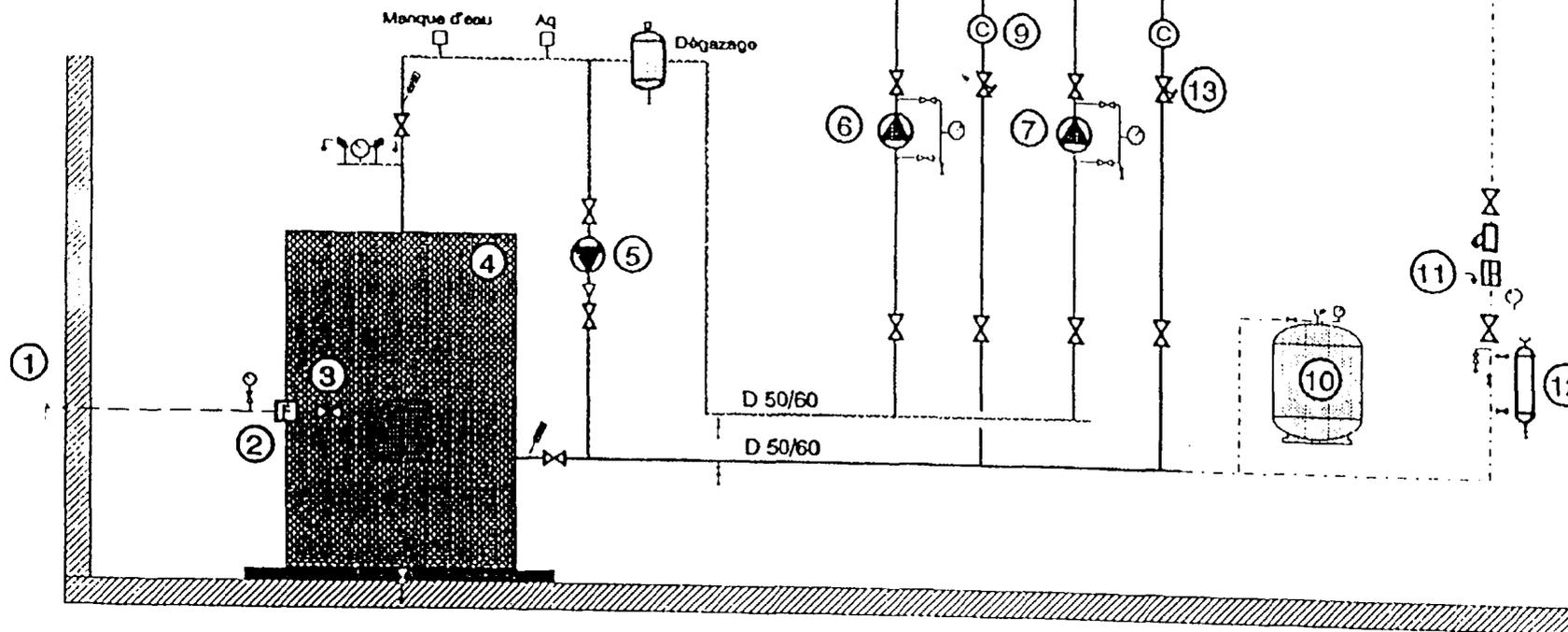
LEGENDE

- 1 : coffret de barrage gaz
- 2 : filtre gaz
- 3 : vanne d'arrêt gaz
- 4 : chaudière gaz GUILLOT OPTIMAGAZ E 145 kW
- 5 : pompe de recyclage SALMSON CXL 70-32
- 6 : pompe SALMSON MXL 50-32
- 7 : pompe SALMSON ECX 1401 T3+MS
- 8 : filtre à tamis
- 9 : compteur de calories SAPPEL
- 10 : vase d'expansion FLEXCON 80/1
- 11 : disconnecteur hydraulique WATTS
- 12 : pot à déplacement
- 13 : vanne de réglage TA CONTROL STAD

SCHEMA DE PRINCIPE CHAUFFERIE

ANNEXE 3

TECHNOPOLE - BIDART



SESSION 2000	Page: 17 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

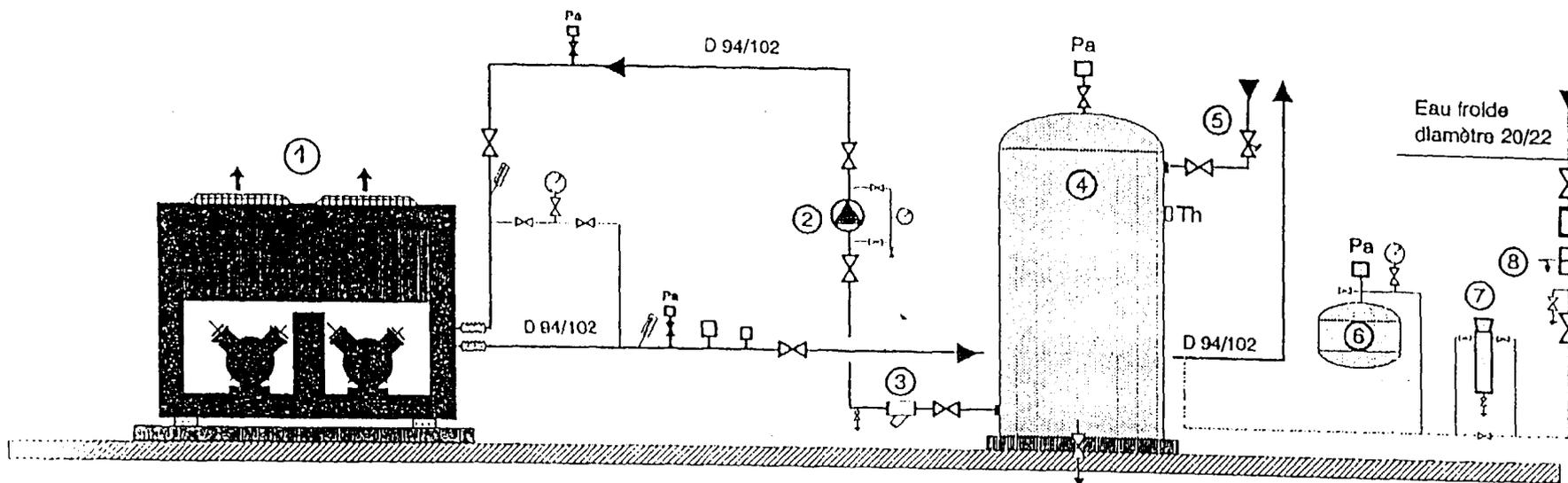
LEGENDE

- 1 : groupe froid CARRIER 30 GH 060
- 2 : pompe SALMSON ECX 1800 T3+MS
- 3 : filtre à tamis
- 4 : bûche eau glacée CHAROT TAMFROID 200 litres
- 5 : vanne de réglage TA CONTROL STAD
- 6 : vase d'expansion FLEXCON 18/1
- 7 : pot à déplacement
- 8 : disconnecteur hydraulique WATTS

SCHEMA DE PRINCIPE PRODUCTION DE FROID

TECHNOPOLE - BIDART

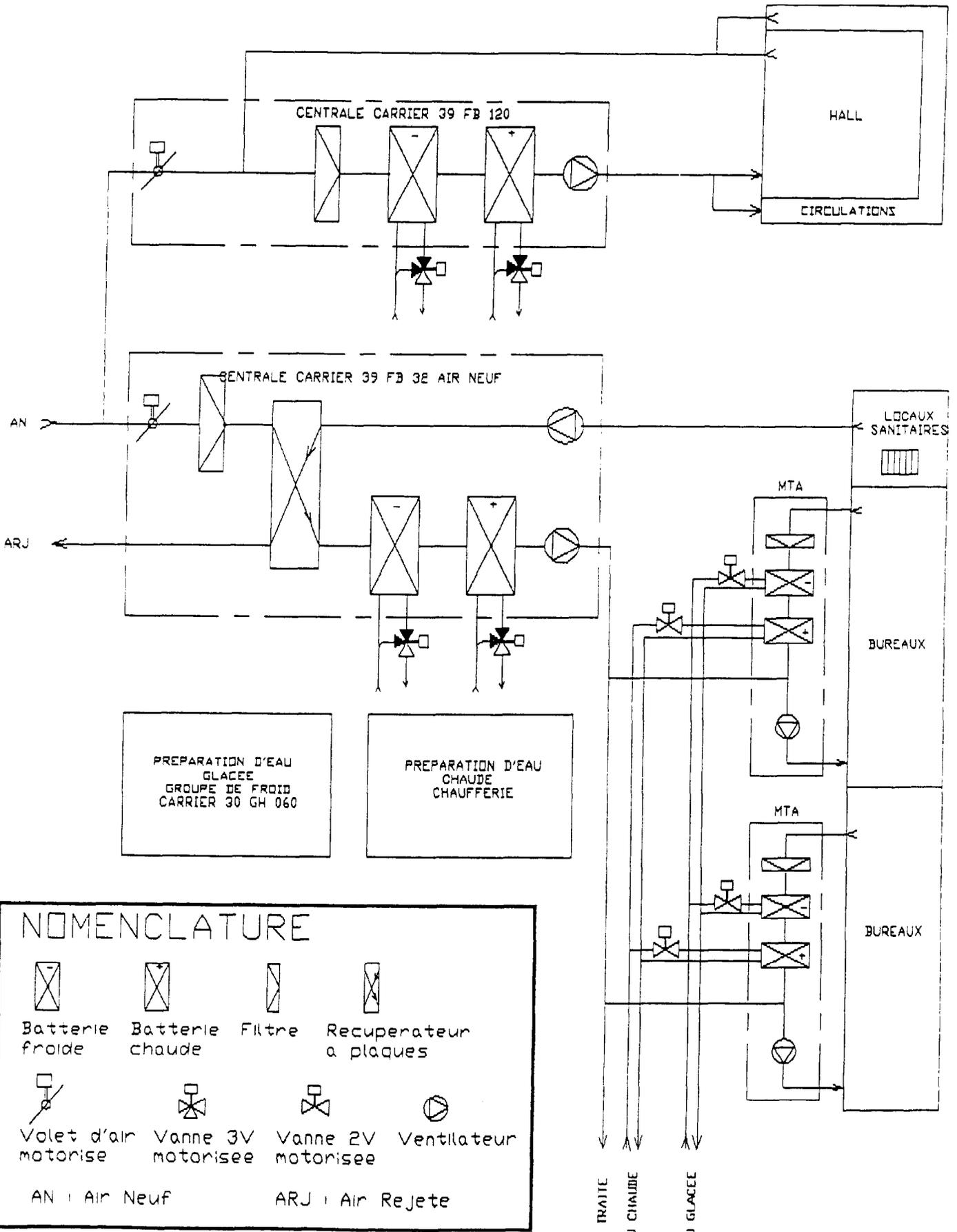
ANNEXE 4



SESSION 2000	Page: 18 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

ANNEXE 5

PARTIES OPERATIVES



NOMENCLATURE

- | | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| | | | |
| Batterie froide | Batterie chaude | Filtre | Recuperateur a plaques |
| | | | |
| Volet d'air motorise | Vanne 3V motorisee | Vanne 2V motorisee | Ventilateur |
| AN Air Neuf | ARJ Air Rejete | | |

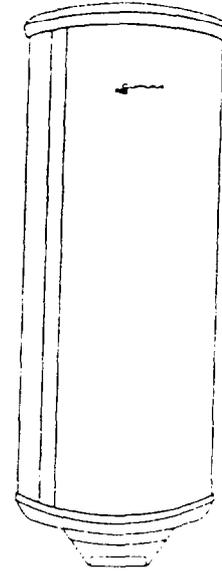
TRAITE
J CHAUDE
J GLACEE

SESSION 2000		Page: 20 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

DESCRIPTIF TECHNIQUE

CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE

ANNEXE 6



Chauffe-eau Vertical Mural - Résistance blindée

Chauffe-eau vertical mural de marque Cumulus - équivalent approuvé

<ul style="list-style-type: none"> • Normes à respecter • Cuve • Diamètre • Résistance • Anode • Thermostat • Isolation • Brise-jet • Entrées et sorties d'eau 	<p>NEC 73 200 / NEC 73 220 / NEC 73 221 / NEC 73 222</p> <p>Acier protégé par émail vitrifié monocouche à haute teneur en quartz</p> <p>505 mm</p> <p>Blindée</p> <p>En magnésium</p> <p>pré-réglé en usine à 65°C avec sécurité thermique</p> <p>Mousse de polyuréthane de 25 mm d'épaisseur en moyenne (0 % CFC)</p> <p>En inox à fentes inégales</p> <p>Isolées de la cuve par des manchons plastiques</p>
---	---

• Capacités	50 l	75 l	100 l	150 l	200 l
• Puissances	900 W	1200 W	1200 W	1600 W	2200 W
• Alimentation	230 Mono	230 Mono	230 Mono	230 Mono	230 Mono ou TC
• Temps de chauffe à 65°C ($\Delta t = 50^\circ$)	3 h 20	3 h 50	5 h 10	5 h 10	5 h 40
• Consommation d'entretien (en kWh par 24 H à 65°C)	0,76	1,04	1,30	1,62	2,10

NIVEAUX

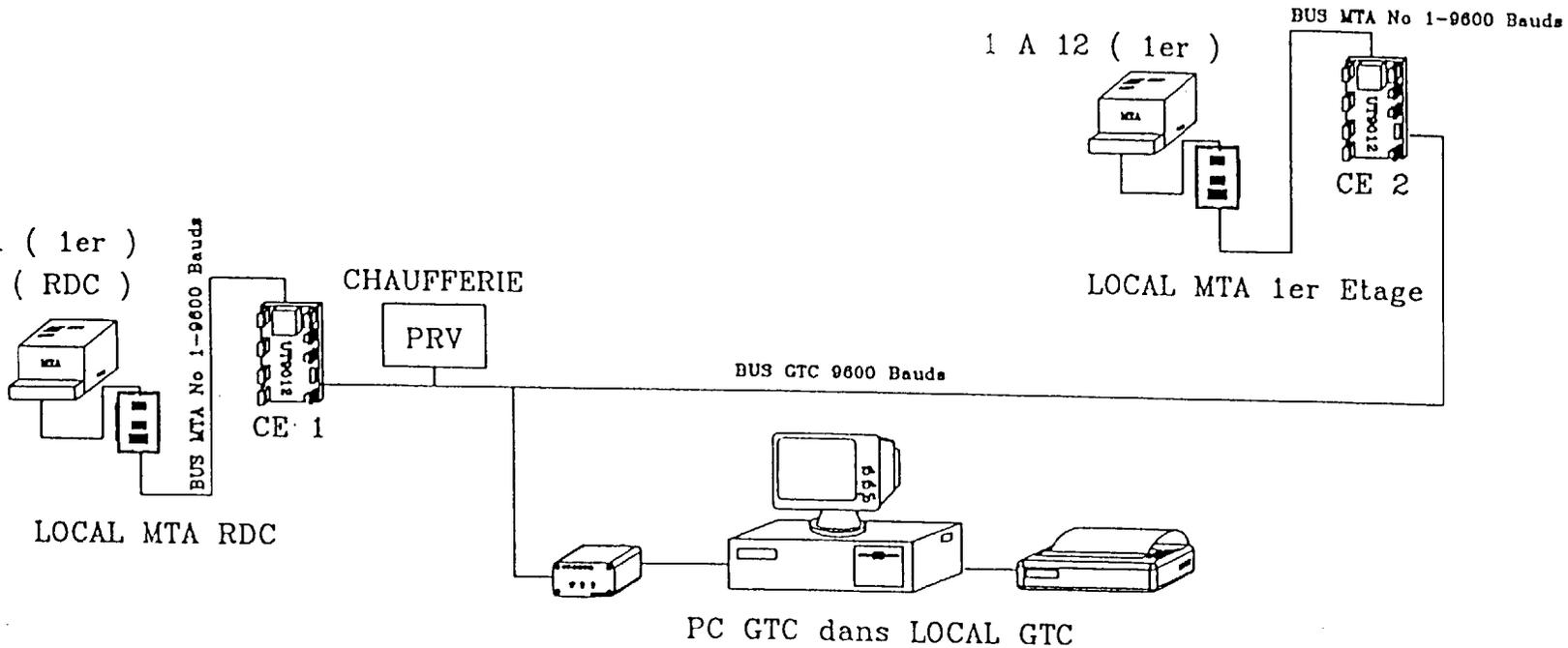
MAISON DU PARC

PEPINIERE

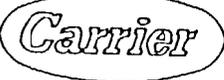
R+1

9 A 21 (1er)
1 A 8 (RDC)

RDC



ANNEXE 7

15/02/95	Rev . A	Dessinateur :	Vu par :	Page : 1
 CARRIER SA 12 Rue de PARIS 78230 LE PECQ TEL: (1) 39.10.14.27 FAX: (3) 34.51.35.65		Client :		
		Projet : TECHNOPOLE - BIDART		
		ARCHITECTURE DE PRINCIPE		
Nom du dessin : BIDARARC.DWG				

Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	SESSION 2000
Specialite: DOMOTIQUE	
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systemes	
Page: 21 / 55	
Coef.: 5	
Duree: 8h00	
Code: DOECS	

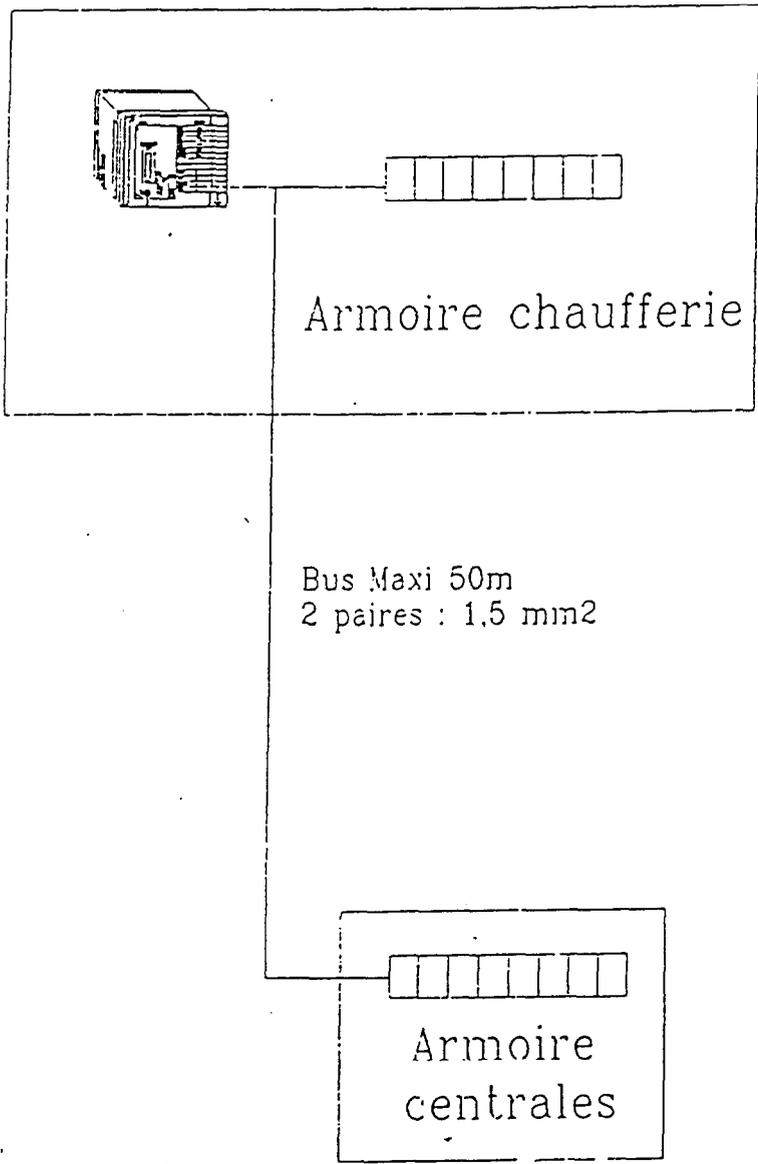
SESSION 2000	Page: 22 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

Landis & Gyr
Building Control (France) Sarl



TECHNOPOLE BIDART

ARCHITECTURE DU SYSTEME



SESSION 2000	Page: 23 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

Repères à reporter sur les documents réponse en regard des capteurs et actionneurs concernés

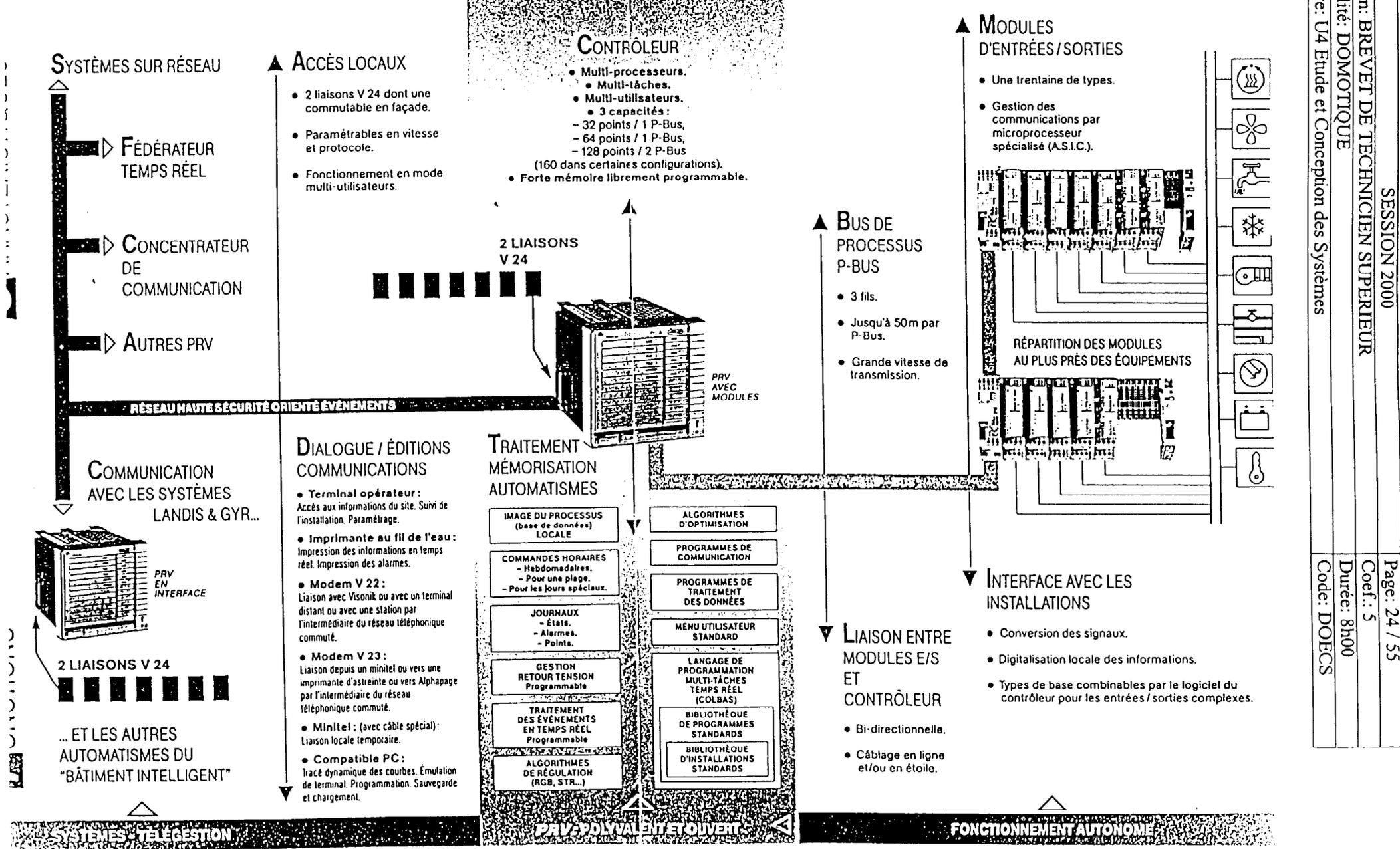
Carrier Carrier s.a.

CTB TECHNOPOLE BIDART

ANNEXE 9

CONFIGURATION DES POINTS-SYSTEME PRV LANDIS & GYR

Repères	DESIGNATION DES POINTS	TS	TA	TC	TM	CP	TR	OBSERVATIONS
	Chaufferie							
B ₁	Température Départ Chaudières				1			
	Compteurs Calories					2		
B ₂	Température Retour				1			
B ₃	Température Extérieure				1			
M ₃	Pompes Recyclage			1				Commande auto/manuel
E ₁	Brûleur			1				Commande auto/manuel
F ₁	Marque d'Eau		1					pression d'eau 2 bars
	Synthèse Défauts Chaudières		1					
M ₁ M ₂	Pompes Chaud MTA		2	2				Commande auto/manuel
	TOTAL		4	4	3	2		
	Centrale Hall							
B ₄	Température soufflage				1			
	M/A Centrale			1				
F ₂	Encrassement Filtres		1					Δp (amont/aval) < 30 Pa
Y ₁	Vanne Chaud						1	positionnement manuel
Y ₂	Vanne Froid						1	positionnement manuel
	Centrale Air Neuf							
B ₅	Température soufflage				1			
	M/A Centrale			1				
F ₃	Encrassement Filtres		1					Δp (amont/aval) < 30 Pa
Y ₃	Vanne Chaud						1	positionnement manuel
Y ₄	Vanne Froid						1	positionnement manuel
B ₆	Température Air Neuf				1			
	TOTAL		2	2	3		4	



ACCÈS LOCAUX

- 2 liaisons V 24 dont une commutable en façade.
- Paramétrables en vitesse et protocole.
- Fonctionnement en mode multi-utilisateurs.

CONTRÔLEUR

- Multi-processeurs.
- Multi-tâches.
- Multi-utilisateurs.
- 3 capacités :
 - 32 points / 1 P-Bus,
 - 64 points / 1 P-Bus,
 - 128 points / 2 P-Bus
- (160 dans certaines configurations).
- Forte mémoire librement programmable.

BUS DE PROCESSUS P-BUS

- 3 fils.
- Jusqu'à 50m par P-Bus.
- Grande vitesse de transmission.

MODULES D'ENTRÉES/SORTIES

- Une trentaine de types.
- Gestion des communications par microprocesseur spécialisé (A.S.I.C.).

RÉPARTITION DES MODULES AU PLUS PRÈS DES ÉQUIPEMENTS

DIALOGUE / ÉDITIONS COMMUNICATIONS

- **Terminal opérateur :** Accès aux informations du site. Suivi de l'installation. Paramétrage.
- **Imprimante au fil de l'eau :** Impression des informations en temps réel. Impression des alarmes.
- **Modem V 22 :** Liaison avec Visonik ou avec un terminal distant ou avec une station par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté.
- **Modem V 23 :** Liaison depuis un minitel ou vers une imprimante d'astérisse ou vers Alphasage par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté.
- **Minitel ; (avec câble spécial) :** Liaison locale temporaire.
- **Compatible PC :** Tracé dynamique des courbes. Émulation de terminal. Programmation. Sauvegarde et chargement.

TRAITEMENT MÉMORISATION AUTOMATISMES

- IMAGE DU PROCESSUS (base de données) LOCALE
- COMMANDES HORAIRES
 - Hebdomadaires.
 - Pour une plage.
 - Pour les jours spéciaux.
- JOURNAUX
 - États.
 - Alarmes.
 - Points.
- GESTION RETOUR TENSION Programmable
- TRAITEMENT DES ÉVÈNEMENTS EN TEMPS RÉEL Programmable
- ALGORITHMES DE RÉGULATION (RGB, STR...)
- ALGORITHMES D'OPTIMISATION
- PROGRAMMES DE COMMUNICATION
- PROGRAMMES DE TRAITEMENT DES DONNÉES
- MENU UTILISATEUR STANDARD
- LANGAGE DE PROGRAMMATION MULTI-TÂCHES TEMPS RÉEL (COLBAS)
- BIBLIOTHÈQUE DE PROGRAMMES STANDARDS
- BIBLIOTHÈQUE D'INSTALLATIONS STANDARDS

INTERFACE AVEC LES INSTALLATIONS

- Conversion des signaux.
- Digitalisation locale des informations.
- Types de base combinables par le logiciel du contrôleur pour les entrées / sorties complexes.

LIAISON ENTRE MODULES E/S ET CONTRÔLEUR

- Bi-directionnelle.
- Câblage en ligne et/ou en étoile.

SYSTEMES SUR RESEAU

- ▷ **FÉDÉRATEUR TEMPS RÉEL**
- ▷ **CONCENTRATEUR DE COMMUNICATION**
- ▷ **AUTRES PRV**

RESEAU HAUTE SECURITE ORIENTE EVENEMENTS

COMMUNICATION AVEC LES SYSTEMES LANDIS & GYR...

PRV EN INTERFACE

2 LIAISONS V 24

... ET LES AUTRES AUTOMATISMES DU "BÂTIMENT INTELLIGENT"

SYSTEMES TELEGESTION

PRV POLVALENTS OUVERTS

FONCTIONNEMENT AUTONOME

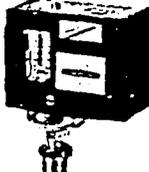
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	SESSION 2000
Spécialité: DOMOTIQUE	
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systemes	
Code: DOECS	Page: 24 / 55
	Coef.: 5
	Durée: 8h00

SESSION 2000		Page: 25 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

ANNEXE II

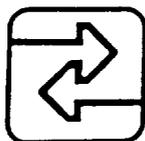
Référen

Sondes du système de base :

QAC21	<p>Sonde extérieure Socle gris clair, couvercle blanc (ne pas peindre). Elément de mesure Plage de mesure Nota : dans le cas de RENOVATION de chaufferie, si l'installation comporte une sonde QAC31 (NTC 575 $\Omega/20^\circ\text{C}$), ne pas changer cette sonde : SIGMAGYR® RVL55 détecte cette sonde et s'adapte.</p>	<p>Ni 1000 $\Omega/0^\circ\text{C}$ - 35... + 50 $^\circ\text{C}$</p>	<p>3442 QAC21</p>
QAE21A	<p>Sonde à plongeur Avec gaine laiton nickelé - PN10 R$1/2$" long Constante de temps</p>	<p>Ni 1000 $\Omega/0^\circ$ 100 mm 20 sec.</p>	<p>3434 QAE21A</p>
QAM21	<p>Sonde de gaine d'air Elément de mesure Plage de mesure Sonde de mesure moyenne : Longueur Longueur Longueur</p>	<p>Ni 1000 $\Omega/0^\circ\text{C}$ - 30... + 60 $^\circ\text{C}$ 400 mm 2000 mm 6000 mm</p>	<p>3432 QAM21 3432 QAM21.2 3432 QAM21.6</p>
RBM23...	<p>Pressostats différentiel pour l'air Pour le contrôle de débit, l'encrassement de filtre, etc. Livrés avec accessoires de montage. Echelle visible. Contact Pression maxi, admissible Plages de réglage 20...150 Pa (2...15 mmCE) 40...300 Pa (4...30 mmCE) 100...1000 Pa (10...100 mmCE)</p>	<p> 5(3)A/24...250 V~ 6 Kpa (~C,6mCE) 7...20 Pa < 30 Pa < 40 Pa</p>	<p>RBM23.201 RBM23.202 RBM23.203</p>
	<p>Pressostats pour liquide et vapeur Livrés avec patte de fixation. Raccordement hydraulique G3/8" Contact Plages de réglage 0,5...3 bar - Différentiel réglable 1...10 bar - Différentiel réglable</p>	<p> 10 A/24...250 V~ 0,35...2 bar 1...3 bar</p>	<p>SNSC103Q SNSC110Q</p>
	<p>Servomoteurs POLYGYR® 0...10 V- pour vanne motorisée Signal de commande progressif Tension d'alimentation Durée de course : 35 s Exécutions : • sans retour à zéro</p>	<p>0...10 V- 24 V- 5.5 mm Course de Puissance absorbée 3 VA</p>	<p>4574 SOS65</p>
SOB21.1	<p>Servomoteurs 230 V- pour registre d'air Tension d'alimentation Servomoteur Avec dispositif de retour à zéro Commande par contact interrupteur (2 points) Angle de rotation Durée de course : Couple Puissance absorbée :</p>	<p>230 V- $\pm 15\%$ 230 V- 90° \angle ouverture 80 s fermeture 30 s 12 Nm ouverture/maintien 25 VA/6 VA</p>	<p>4645 SOB21.1</p>

Thermostat antigel

270XT.T80



Modules de base et exemples de fonctions composées¹⁾

LANDIS & GYR

ANNEXE 12

5 5.08

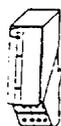
Unités de Traitement Local PRV

Fonctions principales

Notice technique n° Type

Modules de mesure

- 2 sondes NI 1000 Ω/0°C 8121 PTM1.2R1K
- 2 sondes Pt 100 Ω/0°C ou potentiomètres 0...250 Ω 8123 PTM1.2P100
- 2 sondes Pt 1000 Ω/0°C ou potentiomètres 0...2500 Ω 8123 PTM1.2P1K
- 2 entrées 0...10V- 8127 PTM1.2U10
- 2 entrées 0...10 mA, 0...25 mA ou 1...5 mA 8129 PTM1.2I25
- 2 entrées 4...20 mA 8129 PTM1.2I420



PTM1.2R1K
PTM1.2P100
PTM1.2P1K
PTM1.2I25



PTM1.2I420



PTM1.2D20
PTM1.2D20S
PTM1.2D42



PTM1.4D20



PTM1.2D250



PTM1.2C



PTM1.2Q250
PTM1.2Q250B
PTM1.2QD



PTM1.2Q250-M



PTM1.2QD-M



PTM1.4QD



PTM1.4QD-M2



PTM1.3Q-M3



PTM1.4Q250-P

Modules de signalisation

- 2 signalisations libres de pot. 8111 PTM1.2D20
- 2 signalisations impuls. libres de potentiel (impuls. mini : 20 ms) 8114 PTM1.2D20S
- 4 signalisations libres de pot. 8112 PTM1.4D20
- 2 signalisations sous 10...42 V-³⁾ 8117 PTM1.2D42
- 2 signalisations 24...250 V- 8118 PTM1.2D250

Module de comptage

- 2 contacts impulsionnels, libres de potentiel 8136 PTM1.2C
- 2 contacts impulsionnels, libres de pot. avec synchronisation 8136 PTM1.2C

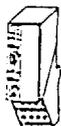
Modules de commutation

- 2 sorties libres de potentiel 8141 PTM1.2Q250
- d° avec commande AUTO/MAN 8141 PTM1.2Q250-M
- 2 sorties libres de potentiel avec relais bistable 8159 PTM1.2Q250B
- 1 sortie sous potentiel et 1 entrée de signalisation/confirm. libre de p. 8143 PTM1.2QD
- d° avec commande AUTO/MAN 8146 PTM1.2QD-M
- 2 sorties sous potentiel et 2 entrées de signal./confirmat. libre de potentiel 8143 PTM1.4QD
- d° avec commande AUTO/MAN 8146 PTM1.4QD-M2
- 3 sorties couplées sous/potentiels avec commande AUTO/MAN 8149 PTM1.3Q-M3
- 2 sorties impulsionnelles avec commande AUTO/MAN 8155 PTM1.4Q250-P
- 3 sorties couplées, impulsionnelles avec commande AUTO/MAN 8157 PTM1.4Q250-P3

3) ou 24 V-

Modules de positionnement

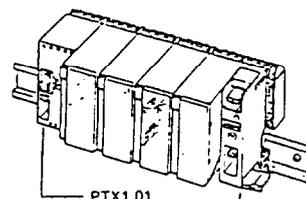
- 2 sorties 0...10 V- 8161 PTM1.2Y10
- 2 sorties 0...10 V- avec positionnement manuel 8161 PTM1.2Y10-M
- 2 sorties 4...20 mA 8164 PTM1.2Y420
- 1 sortie 3 points avec positionnement manuel 8171 PTM1.1Y250T-M



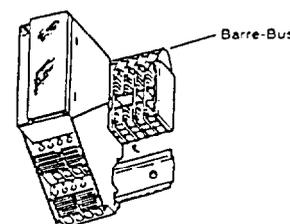
PTM1.2Y10-M



PTM1.2Y420
PTM1.2Y10



PTX1.01



Barre-Bus

Exemples de fonctions composées¹⁾

Modules à prévoir en plus du module de base

Retour de marche RM	Local/Distance L/D	Synchro ou Surveillance Tension S ou ST
		PTM1.2D20S
PTM1.2D20		PTM1.2D250
	PTM1.4D20	
	PTM1.4D20	
inclus	PTM1.2D20	PTM1.2D250 ou PTM1.2D42
inclus	PTM1.2D20	PTM1.2D250 ou PTM1.2D42
inclus	PTM1.2D20	PTM1.2D250 ou PTM1.2D42
	PTM1.4D20	
	PTM1.4D20	

Modules auxiliaires



PTX1.01



PTX1.00

Notice technique	n° 8105 Type
• Répartiteur P- BUS et 24 V-	PTX1.01
• Répartiteur phase	PTX1.00
• Barre-bus	
Longueur : 388 mm	PTX1.3 ²⁾
516 mm	PTX1.5 ²⁾
644 mm	PTX1.6 ²⁾

1) Association dans le logiciel du contrôleur pour : RM : Retour de marche, L/D : Local/Distance, S ou ST : Synchro ou Surveillance Tension

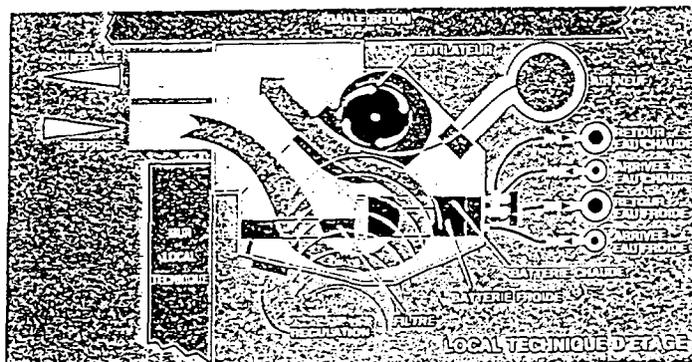
SESSION 2000	Page: 27 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN MTA

Le MTA est une minicentrale de traitement d'air à débit variable constituée des éléments suivants :

- Un filtre haute efficacité.
- Une batterie froide et une batterie à eau chaude (ou électrique) équipées de leurs vannes de régulation et de flexibles pourvus de raccords rapides.
- Un régulateur d'air neuf monté d'usine avec sa manchette souple permettant d'introduire une quantité d'air de 25 m³/h par bureau.
- Un nouveau caisson de diffusion permet d'introduire des quantités d'air neuf plus élevées. Cette configuration utilisée avec un régulateur de débit d'air neuf autorise en intersaison de faire fonctionner le système en free cooling et de mettre à l'arrêt les machines frigorifiques.
- Le ventilateur de soufflage du type à réaction supporte des pressions statiques disponibles de 300 à 400 Pa.

Fonctionnement MTA



■ Une régulation numérique intégrée permet le fonctionnement autonome du produit qui peut être raccordé sur un bus de communication à protocole ouvert J BUS. Cette carte comporte un micro-contrôleur qui gère les boucles PID sur les vannes eau froide et eau chaude (ou résistance électrique) et sur le ventilateur à vitesse variable. Une sortie est dédiée au module store. Une autre sortie commande l'éclairage en direct.

■ Une liaison maître esclave peut également être gérée à partir d'une platine pour la commande de trois MTA esclaves dans le cas de pièces nécessitant l'utilisation de plusieurs MTA (ex : salle de réunion).

■ L'intégration importante d'équipements techniques en usine permet une forte diminution des temps et des coûts d'installation sur chantier.

Ce montage en usine est le garant d'une plus grande fiabilité du système.



SESSION 2000		Page: 28 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

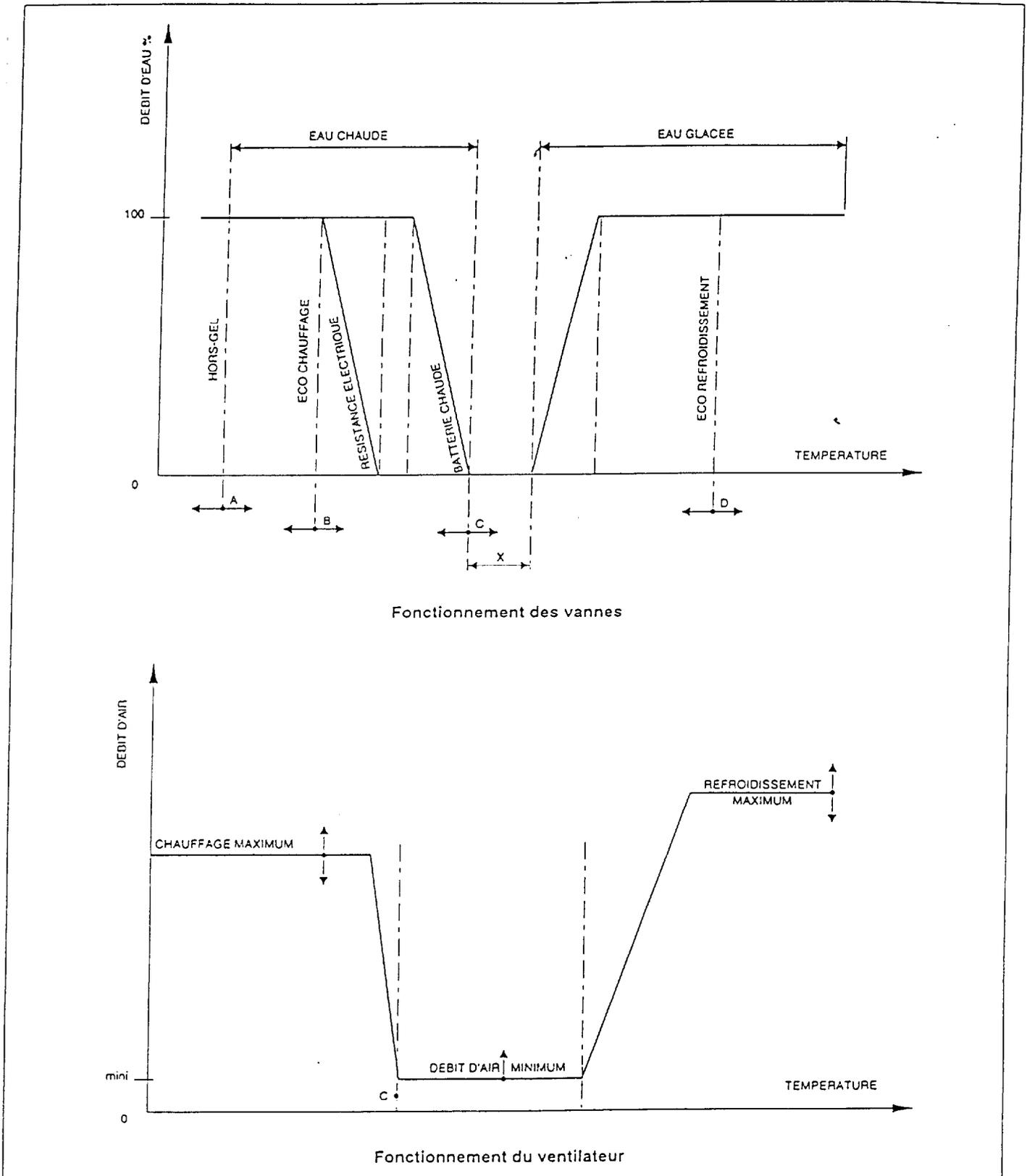


Fig. 8 Diagrammes du fonctionnement de la régulation

Légende :

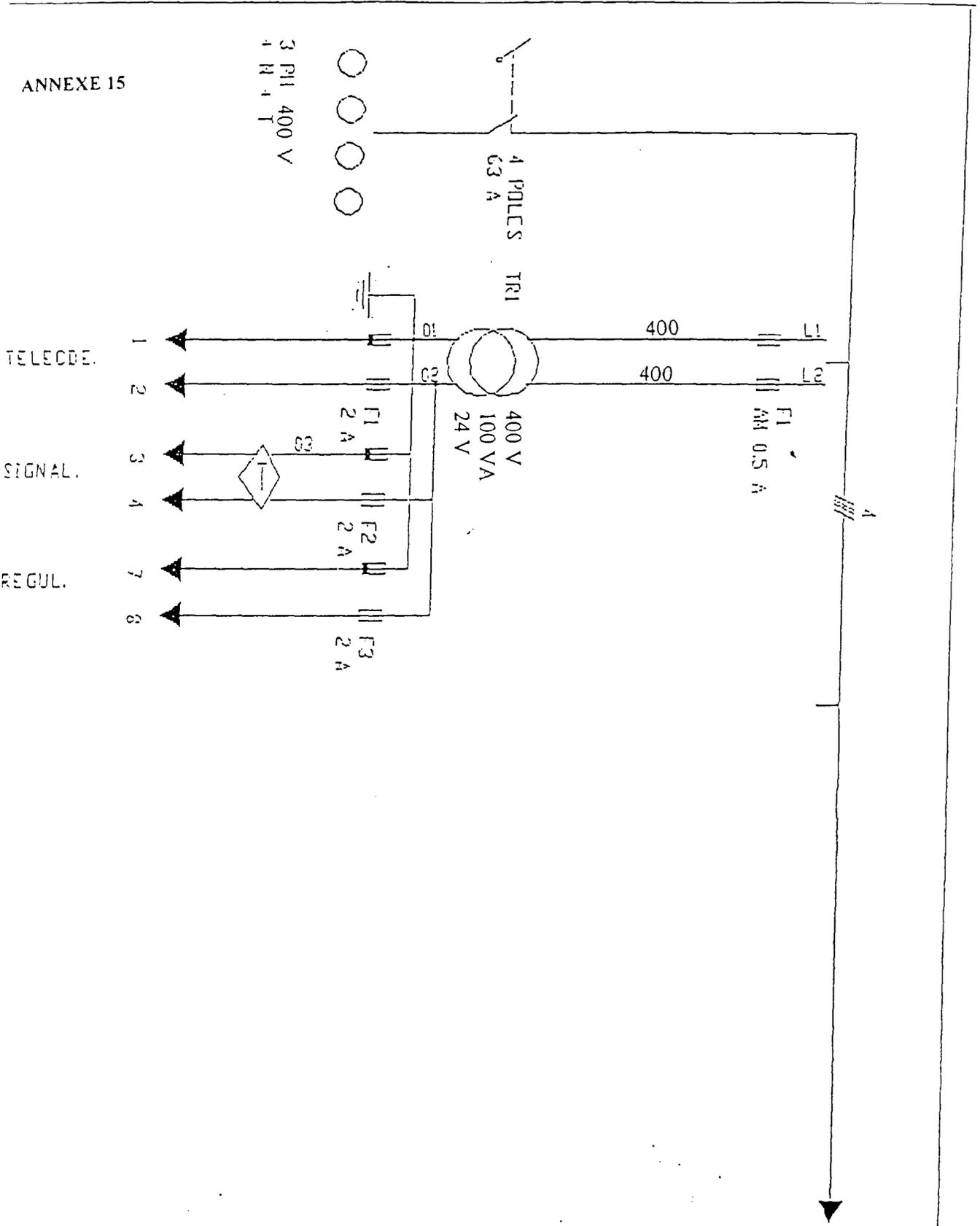
A : Valeur recommandée de température de consigne hors-gel = 12°C (5°C à 14°C)

B : température éco chaud 15°C (13°C à 18°C)

C : valeur de consigne 19°C (17°C à 23°C)

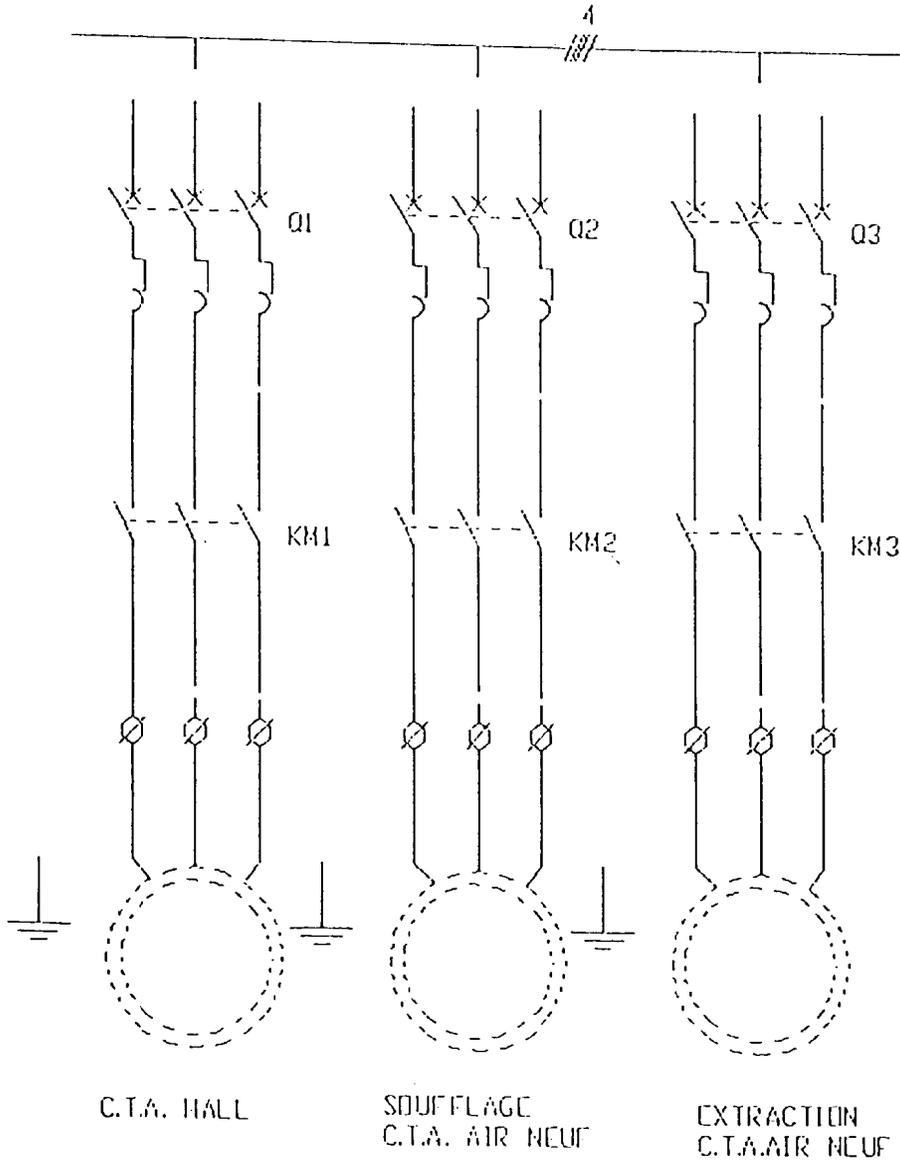
X : zone neutre = 2 K (1 à 9 K)

SESSION 2000	Page: 29 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS



MASSOT S.A. 4 \ 6 RUE GASPART MONGE 33604 PESSAC TEL 56891090	K.H.13.05.1995	CENTRALES TRAITEMENTS D'AIR	FOLIO 1
TECHNOPOLE BIDART			

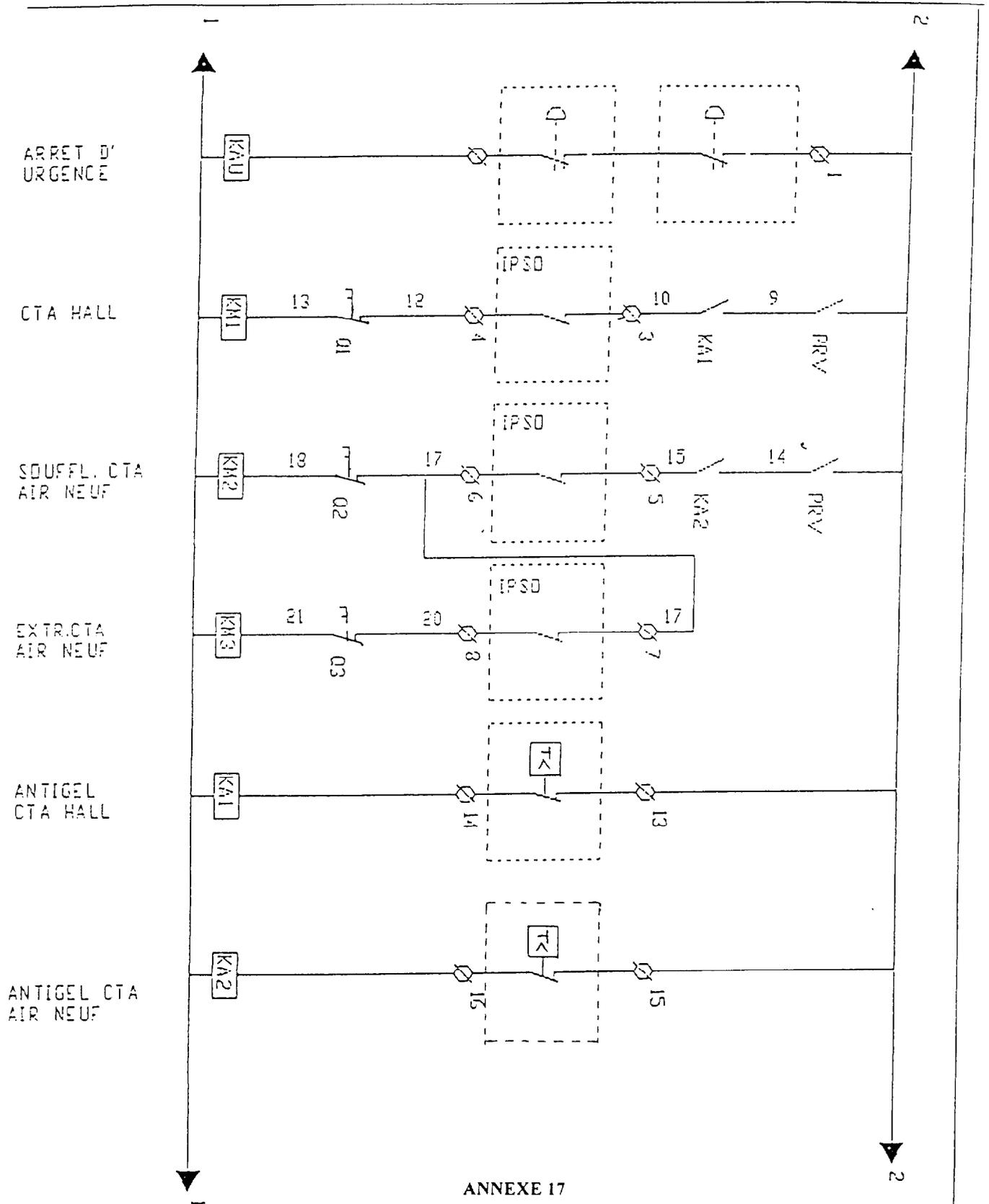
SESSION 2000	
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Page: 30 / 55
Spécialité: DOMOTIQUE	Coef.: 5
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée: 8h00
	Code: DOECS



ANNEXE 16

MASROT S.A. 4 \ 6 RUE GASPART MONGE 33604 PESSAC TEL 54991020	K.H.1305.1995	TECHNOPOLE BIDART	CENTRALES TRAITEMENTS	FOLIO 2
---	---------------	-------------------	-----------------------	---------

SESSION 2000		Page: 31 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS



ANNEXE 17

MASSOT S.A.
 4 \ 6 RUE
 GASPART MONGE
 33604 PESSAC
 TEL 56891090

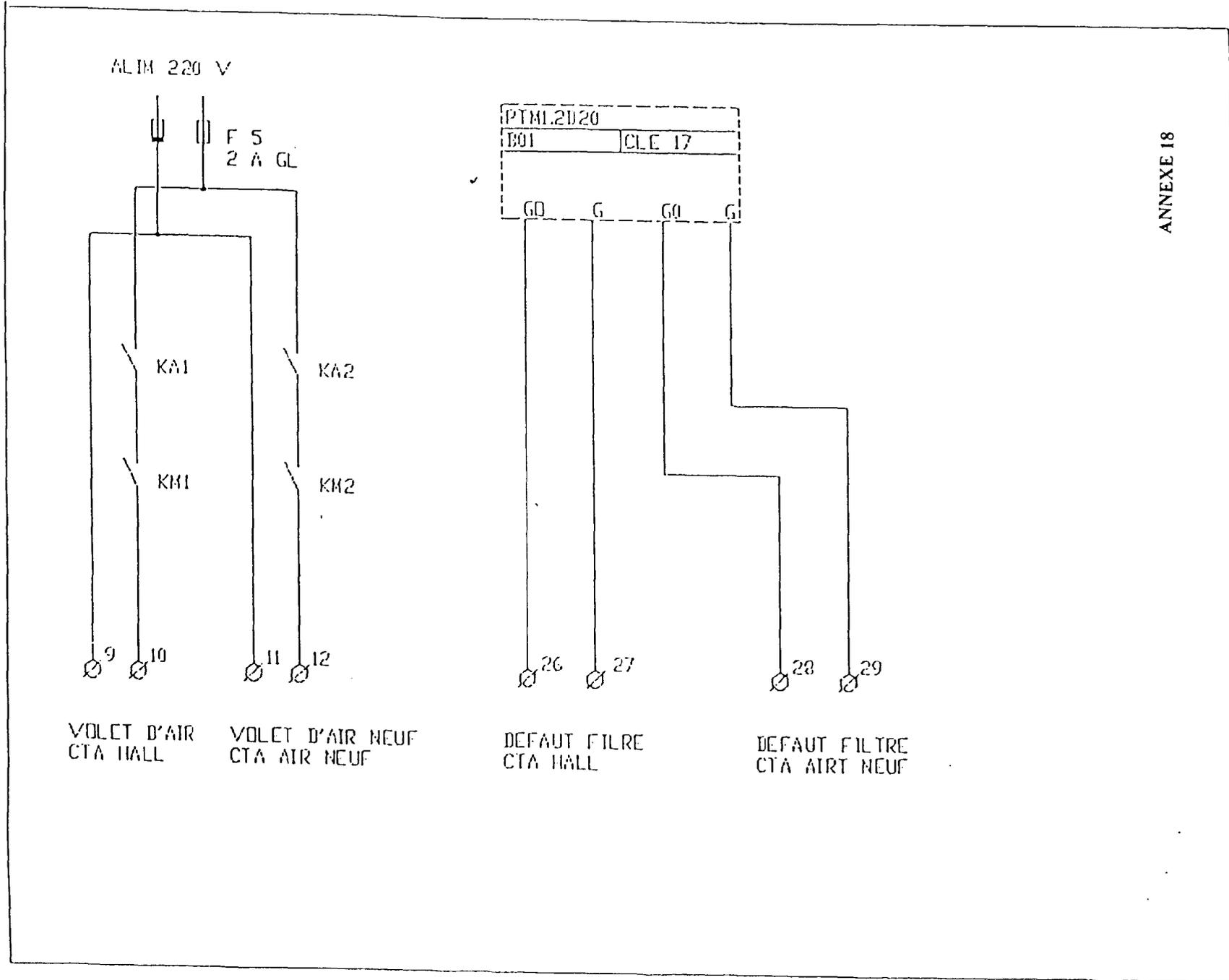
K.H.13.05.1995

TECHNOPOLE BIDART

LOCAL TECHNIQUE ETAGE

FOLIO 3

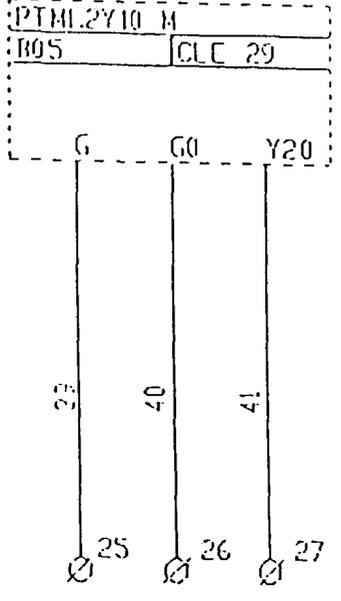
SESSION 2000	Page: 32 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS



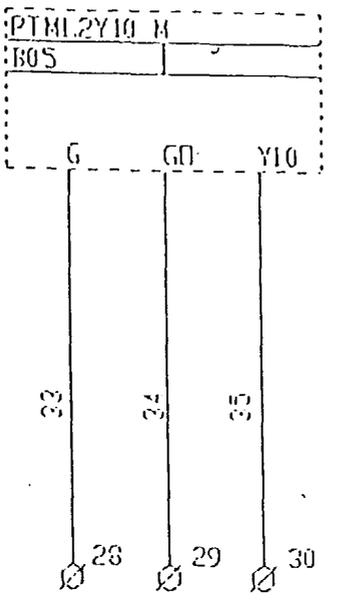
ANNEXE 18

MASSDOT S.A.	K.H.13.05.1995
4 \ 6 RUE	
GASPART MONCE	
33604 PESSAC	
TEL 56291050	
TECHNOPOLE BIDART	LOCAL TECHNIQUE ETAGE
	FOLIO 4

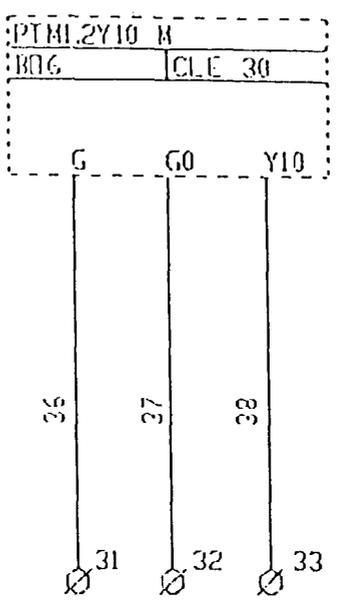
SESSION 2000	Page: 33 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS



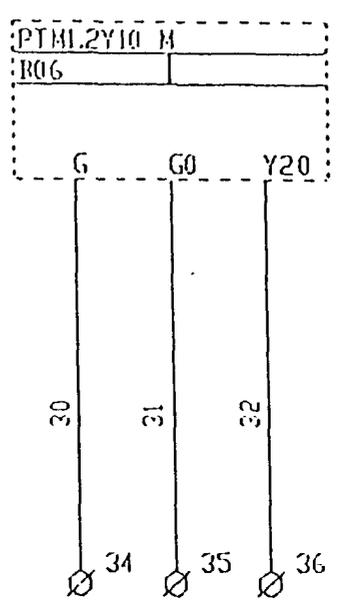
VANNE CHAUD
CTA HALL



VANNE FROID
CTA HALL



VANNE CHAUD
CTA AIR NEUF



VANNE FROID
CTA AIR NEUF

ANNEXE 19

MASSOT S.A.
4 / 6 RUE
GASPART MENGE
33604 PESSAC

K.H.13.05.1995

TECHNOPOLE BIDART

LECAL TECHNIQUE ETAGE FOLIO 5

SESSION 2000		Page: 34 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

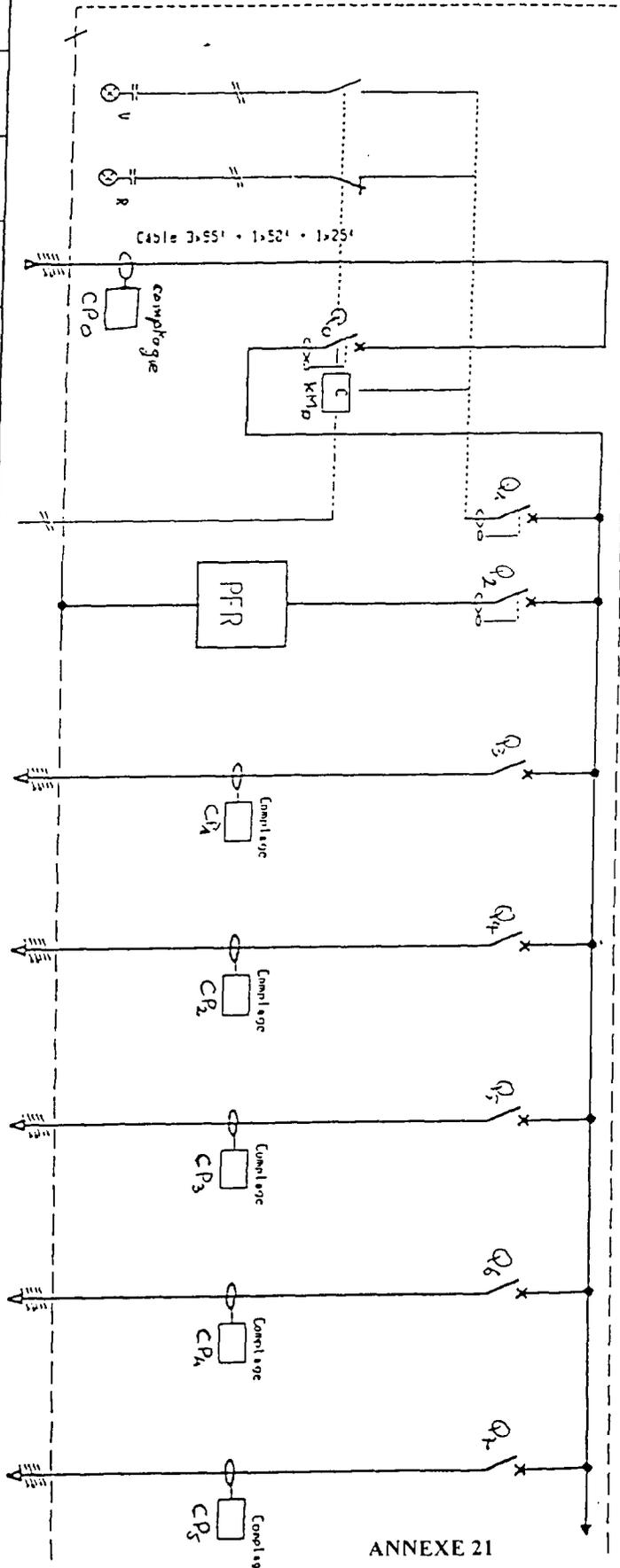


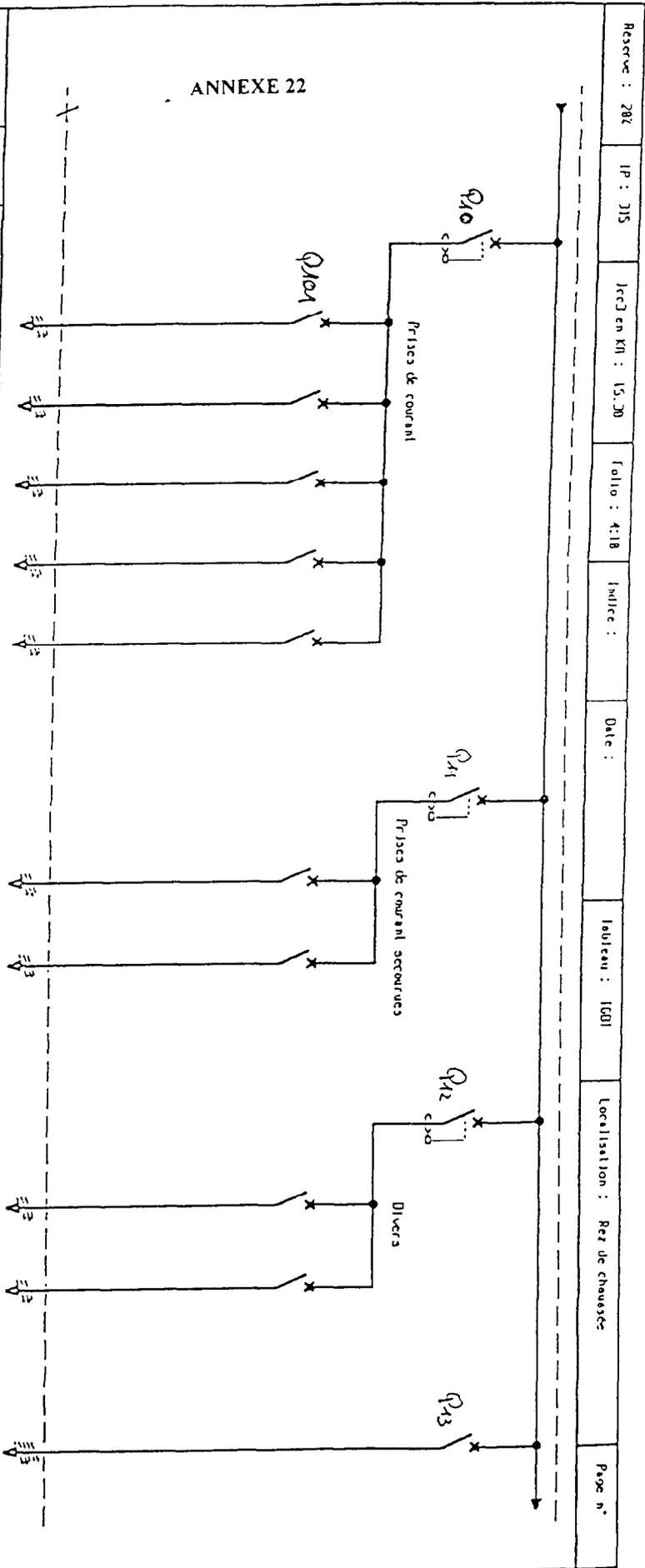
ANNEXE 20

CE1B - TECHNOPOLE BIDART

DESIGNATION DES POINTS	TS	TA	TC	CP	OBSERVATIONS
CE1					
Site 2 - Pépinière					
Extérieur Pépinière				4	Eau (4 compteurs)
Site 1 - Maison du Parc					
Comptage E.D.F.				1	Compteur Elec (Distribution E.D.F.)
Clim. M.T.A.				1	Compteur Elec (Compteur divisionnaire)
Compteur Gaz				1	
Extérieur				2	Compteur Eau
Services Généraux					
Ascenseur		1			
Incendie		1			
Effraction		1			
Cumulus			1	1	Compteur Elec (Services Généraux)
Convecteur Sanitaires			2		
Circulations					
Ecl. Extérieur	1		1		
Sanitaires					
Hall	1		1	1	Compteur Elec
Sous-total Site 1 + 2	2	3	5	11	
CE 2					
Site 2 - Pépinière					
Froid (Groupe Froid + Pompes)		2	1	1	Compteur Elec
Clim M.T.A.				9	Compteur Elec (9 zones)
Services Généraux					
Circulation					
Convecteur Sanitaires			1	1	Compteur Elec (TD1 - TD3)
Sanitaires					
Sous-total Site 2	0	2	2	11	
TOTAL	2	5	7	22	

DESCRIPTION DÉTAILLÉE	QUANTITÉ	P en kWh	APPRETEL INTELLECTUEL (M) PROJECTION	SECTION CROUC ANCIENNE (M) PROJECTION	lcc3 en tD	CARTE TENSION
Usant Vert Installation en fonction	1		Laque 2 m	1,5° R02V		
Usant Rouge Installation à l'arrêt	1		Laque 2 m	1,5° R02V		
Corolace avec Indicateur de puissance	1	180,00			R02V 10 m	0,70
			CZ50N 4x250V 1A, 50Hz			
Usant de glace	1		6xL 2x21 30 m Courbe C	1,5° R02V		
Parafoudre			6xL 4x21 30 m Courbe C			
Tableau TQ4 Local Froid	1	70,00	6xL 2x21 30 m Courbe C	25° R02V 50 m	4,36	2,31
Tableau TQ1 - TQ2 Local Froid	2	65,00	6xL 2x21 30 m Courbe C	25° R02V 50 m	3,30	2,35
Service de Service	1	50,00	6xL 4x21 30 m Courbe C	10° R02V 1 m		
Hall	1	0,00	6xL 4x21 30 m Courbe C	6° R02V 1 m		
Cl. de 11A	1	0,00	6xL 4x21 30 m Courbe C	6° R02V 1 m		

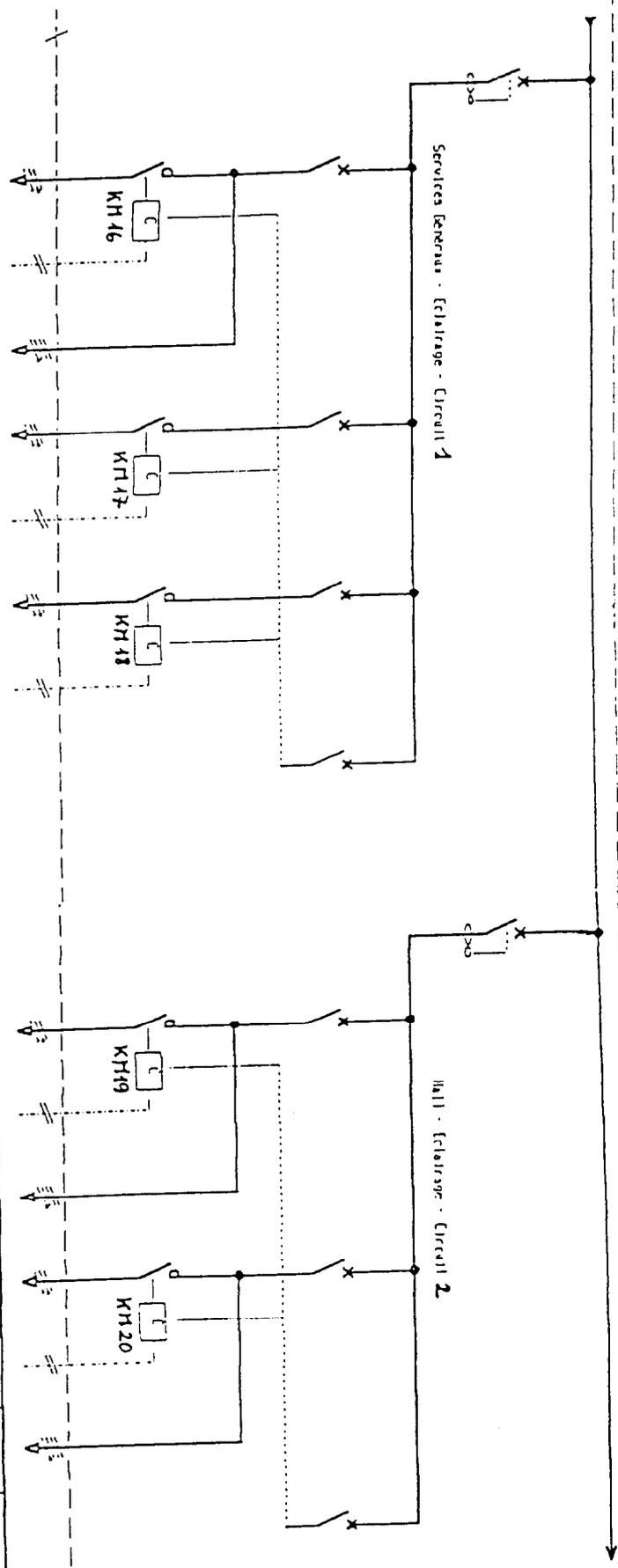




DESIGNATION DES PRIS	Quantité	P en kWh	Appareil	Intensité (A) Différentiel	Intensité (A) Magnétique	SECTION COND. MINIMUM COND. LONGUEUR	Intensité en IN	Intensité
Marketing	6	0,60	CP11	150mA	30 mA	2,5* R02V		
Reunion 1	4	0,40	CP11	150mA		2,5* R02V		
Reunion 2	4	0,40	CP11	150mA		2,5* R02V		
Reunion 3	4	0,40	CP11	150mA		2,5* R02V		
Local informatique	7	0,70	CP11	150mA		2,5* R02V		
Marketing Reunion 1	4	2,80	CP11	150mA	30 mA	2,5* R02V		
Reunion 2 Reunion 3	7	1,08	CP11	150mA		2,5* R02V		
Local informatique	1	0,50	CP11	150mA	30 mA	2,5* R02V		
Escier	1	0,50	CP11	150mA		2,5* R02V		
Tableau 102 Etage	1	16,13	CP11	400mA		6* R02V	1,83	1,48

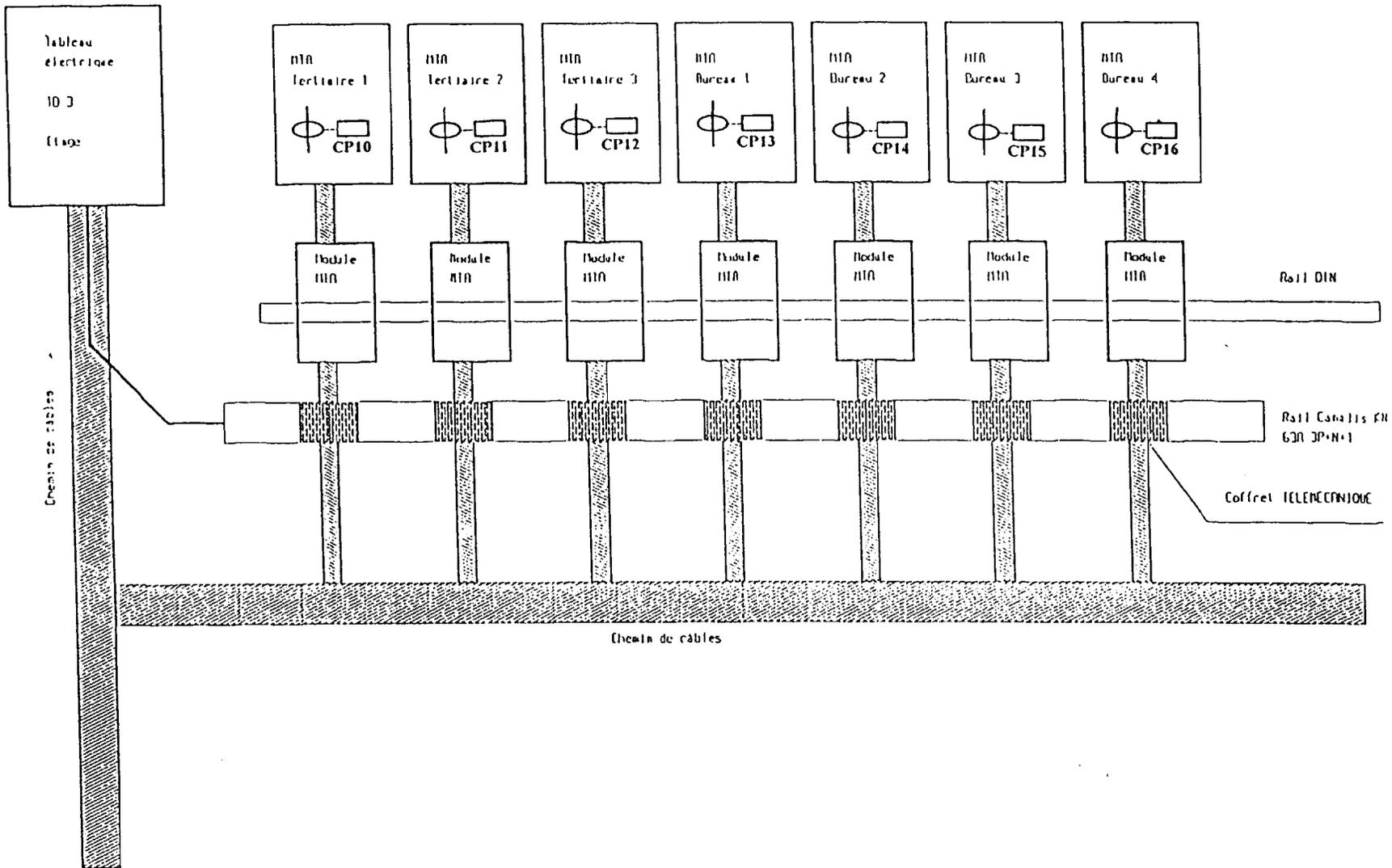
Reserve : 20%	JP : 315	lec3 en IN : 15,30	Folio : 08/18	Indice :	Date :	Niveau : IGBI	Localisation : Rez de chaussée	Page n°
---------------	----------	--------------------	---------------	----------	--------	---------------	--------------------------------	---------

ANNEXE 24



DESCRIPTION DEPRENIS	QUANTITE	P en kWh	REPRESEIL INTERIEUR (M) DIFFERENTIEL PROTECTION	SECTION CABLE (MM2) LONGUEUR	lec3 en IN	CHOIX TENSION
Circulation Alliage 1	4	0,68	CBM 4x32N 300 mA Courbe C	1,5* R020		
Extérieur	2			1,5* R020		
Extérieur	0	1,28	DPN 150*11	1,5* R020		
Extérieur	1			1,5* R020		
Extérieur	9	1,50	DPN 150*11	1,5* R020		
Extérieur	1			1,5* R020		
			DPN 50*11			
Hall Alliage 1	12	2,00	CBM 4x32N 300 mA Courbe C	1,5* R020		
Bouton poussoir	4		DPN 150*11	1,5* R020		
Extérieur	2			1,5* R020		
Hall Alliage 2	6	3,00	CBM 4x32N 300 mA Courbe C	2,5* R020		
Extérieur				1,5* R020		
Extérieur	1			1,5* R020		
			DPN 50*11			

Principe d'alimentation des Bureaux de la Pépinière



Vers Bureaux
du Rez de chaussée

Chemise de câbles

Rail DIN

Rail Canalis EN
603 0P+N+1

Coffret TELECOM

SESSION 2000	Page: 39 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

SESSION 2000	Page: 40 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

Moteurs asynchrones triphasés fermés LS

Sélection

Protection thermique PTO - IM 1001 (IM B3)
IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y

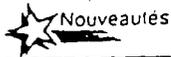


Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P_N kW	N_N min ⁻¹	I_N (400 V) A	$\cos \varphi$ 4/4	η % 4/4	I_D / I_N	IM B3 kg
LS 56 L	0.09	1370	0.4	0.60	55	2.9	4
LS 63 E	0.12	1375	0.46	0.70	56	3	4.8
LS 63 E ¹	0.12	1375	0.46	0.70	56	3	4.8
LS 63 E	0.18	1390	0.65	0.65	63	3.7	5
LS 63 E ¹	0.18	1390	0.65	0.65	63	3.7	5
LS 63 E	0.25	1390	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 63 E ¹	0.25	1390	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 71 L	0.25	1425	0.8	0.65	70	4.6	6.4
LS 71 L	0.37	1425	1.12	0.70	70	4.4	7.3
LS 71 L	0.55	1390	1.65	0.70	70	3.7	8.3
LS 80 L	0.55	1400	1.5	0.76	68	4.4	9
LS 80 L	0.75	1400	1.9	0.80	70	4.5	10.5
LS 80 L	0.9	1425	2.4	0.75	73	5.7	11.5
LS 90 S	1.1	1415	2.6	0.81	76	5	14
LS 90 L	1.5	1420	3.4	0.81	78	5.9	15
LS 90 L	1.8	1410	4	0.83	79	5.7	17
LS 100 L	2.2	1430	5	0.81	78	5.3	19.5
LS 100 L	3	1420	7	0.78	79	5.1	22
LS 112 M	4	1425	8.9	0.79	82	5.7	26
LS 132 S	5.5	1430	11.2	0.84	84	6.8	39
LS 132 M	7.5	1450	14.8	0.85	86	7.7	56
LS 132 M	9	1450	18.2	0.83	86	7.9	62
LS 160 MP	11	1455	21.1	0.85	88.5	7.7	70
LS 160 LR	15	1455	28.8	0.85	89.1	7.5	80
LS 160 MT	18.5	1450	35.4	0.84	89.7	7.4	100
LS 160 LR	22	1450	42.1	0.84	89.7	7.4	110
LS 200 LT	30	1460	55	0.87	90.5	6.6	170
LS 225 ST	37	1475	67	0.86	92.7	6.8	205
LS 225 MR	45	1470	81	0.86	92.8	6.5	235
LS 250 MP	55	1480	99	0.85	94.1	6.7	340
LS 260 SP	75	1480	135	0.85	94.1	6.9	445
LS 260 MP	90	1480	162	0.85	94.6	7.6	490
LS 315 ST	110	1490	193	0.86	95.5	7.8	720
LS 315 MR	132	1485	234	0.85	95.6	7.3	765
LS 315 MR	160	1485	276	0.87	96.1	8.4	855

ANNEXE 26

1. Moteur à pattes ou bride (ou pattes et bride) avec boul d'arbre différent de la norme (D : 14 j6 - E : 30 mm).

SESSION 2000			Page: 41 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR			Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE			Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes			Code: DOECS



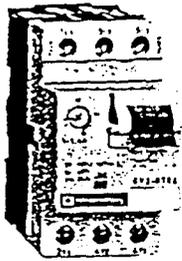
Constituants de protection

Disjoncteurs magnéto-thermiques type GV2-RT (1)
Commande par levier basculant



Références

Pour moteurs à forte pointe de courant au démarrage



GV2-RT

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3					Plage de réglage des déclencheurs thermiques	Courant de déclenchement magnétique $I_d \pm 20\%$	Référence	Masse
220 V	400 V	440 V	500 V	690 V				
kW	kW	kW	kW	kW	A	A		kg
0,06	0,09	0,09	-	-	0,25...0,40	8	☆ GV2-RT03	0,350
-	0,12	0,18	-	0,37	0,40...0,63	13	☆ GV2-RT04	0,350
0,09	0,12	0,25	0,37	0,55	0,63...1	22	☆ GV2-RT05	0,350
0,12	0,37	0,37	0,37	0,75	1...1,6	33	☆ GV2-RT06	0,350
0,18	0,25	0,55	0,55	1,1				
0,25	0,37	0,75	1,1	1,5	1,6...2,5	51	☆ GV2-RT07	0,350
0,37	0,75	1,1	1,5	2,2	2,5...4	78	☆ GV2-RT08	0,350
0,55	1,1	1,5	2,2	3	4...6,3	138	☆ GV2-RT10	0,350
0,75	1,5	2,2	3	4				
1,1	2,2	3	4	5,5	6...10	200	☆ GV2-RT14	0,350
1,5	3	4	5,5	7,5	9...14	280	☆ GV2-RT16	0,350
2,2	4	5,5	7,5	9				
2,2	5,5	7,5	11	15	13...18	400	☆ GV2-RT20	0,350
3	7,5	9	15	18,5	17...23	400	☆ GV2-RT21	0,350
4	9	11	18,5	23				
5,5	11	15	23					

Pour primaires de transformateurs triphasés

Puissances normalisées					Réglage des déclencheurs thermiques	Déclenchement magnétique $I_d \pm 20\%$	Référence	Masse
230 V	400 V	440 V	500 V	690 V				
kVA	kVA	kVA	kVA	kVA	A	A		kg
-	-	-	-	-	0,25...0,40	8	☆ GV2-RT03	0,350
-	-	-	-	-	0,40...0,63	13	☆ GV2-RT04	0,350
-	-	0,63	0,63	1	0,63...1	22	☆ GV2-RT05	0,350
0,4	0,63	1	1	-	1...1,6	33	☆ GV2-RT06	0,350
0,63	1	-	1,6	1,6	1,6...2,5	51	☆ GV2-RT07	0,350
1	1,6	1,6	2	2,5	2,5...4	78	☆ GV2-RT08	0,350
1,6	2,5	2,5	4	4	4...6,3	138	☆ GV2-RT10	0,350
2	4	4	5	5				
2,5	4	5	5	6,3	6...10	200	☆ GV2-RT14	0,350
4	6,3	6,3	-	10	9...14	280	☆ GV2-RT16	0,350
5	10	10	10	10	13...18	400	☆ GV2-RT20	0,350
6,3	12,5	12,5						

Accessoires (2)

Désignation	Référence	Masse
		kg
Commande extérieure cadenassable (IP 54), poignée noire, étiquette bleue	☆ GV2-AP03	0,200

ANNEXE 27

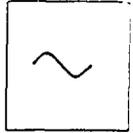
(1) Caractéristiques des GV2-RT identiques à celles des GV2-IA, sauf courant de déclenchement (I_d).

(2) Autres accessoires tels que accessoires de montage, de câblage et de repérage, identiques à ceux utilisés pour les

SESSION 2000		Page: 42 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

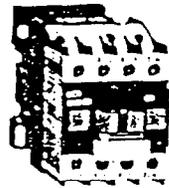
Contacteurs

Types LC1-D et LP1-D pour commande de moteurs
De 9 à 95 A, tripolaires
Circuit de commande en courant alternatif

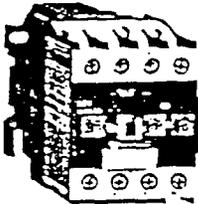


Encombrements :
pages 1/80 à 1/83
Schémas :
pages 1/84 et 1/85

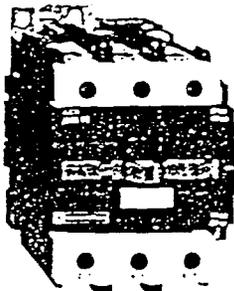
Références



LC1-D0901●●



LC1-D2510●●



LC1-D9511●●

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3							Courant assigné d'emploi en AC-3 440V jusqu'à	Contacts auxiliaires instantanés	Référence de base à compléter par le repère de la tension (2) Fixation, raccordement (1)	Masse	
220V	380V	415V	440V	500V	660V	690V					Tensions usuelles
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A				
2,2	4	4	4	5,5	5,5		9	- -	LC1-D0900●● (3)	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								1 -	LC1-D0910●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								- 1	LC1-D0901●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5		12	- -	LC1-D1200●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								1 -	LC1-D1210●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								- 1	LC1-D1201●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
4	7,5	9	9	10	10		18	- -	LC1-D1800●● (3)	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								1 -	LC1-D1810●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.350
								- 1	LC1-D1801●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.350
5,5	11	11	11	15	15		25	- -	LC1-D2500●● (3)	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								1 -	LC1-D2510●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.505
								- 1	LC1-D2501●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.505
7,5	15	15	15	18,5	18,5		32	- -	LC1-D3200●● (3)	B7 E7 F7 M7 O7	0.320
								1 -	LC1-D3210●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.525
								- 1	LC1-D3201●●	B7 E7 F7 M7 O7	0.525
11	18,5	22	22	22	30		40	1 1	LC1-D4011●●	B5 E5 F5 M5 O5	1.150
15	22	25	30	30	33		50	1 1	LC1-D5011●●	B5 E5 F5 M5 O5	1.150
18,5	30	37	37	37	37		65	1 1	LC1-D6511●●	B5 E5 F5 M5 O5	1.150
22	37	45	45	55	45		80	1 1	LC1-D8011●●	B5 E5 F5 M5 O5	1.500
25	45	45	45	55	45		95	1 1	LC1-D9511●●	B5 E5 F5 M5 O5	1.500

Nota : blocs de contacts auxiliaires et modules : voir pages 1/46 à 1/57.

(1) Pour LC1-D09 à D32 : par encliquetage sur profilé Γ de 35 mm AM1-DP.

Pour LC1-D40 à D95 : par encliquetage sur profilé Γ de 35 mm ou 75 mm AM1-DL.

Bornes puissance : LC1-D09 à D95 protégées contre le toucher et vis maintenues desserrées.

(2) Tensions de circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).

Volts	24	42	48	110	220/230	230	240	380/400	400	415	440	500	660
50 Hz	E5	D5	E5	F5	M5	P5	U5	O5	V5	N5	R5	S5	Y5
60 Hz	E6	D6	E6	F6	M6	-	U6	O6	-	-	R6	-	-
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	M7	P7	U7	O7	V7	N7	R7	-	-

Autres tensions entre 24 et 660 V, consulter notre agence régionale.

(3) Contacteurs tripolaires sans contact auxiliaire (norme EN 50012).

ANNEXE 28

COURANT DE COURT CIRCUIT

ANNEXE 29

cuivre (réseau 400 V)	section des conducteurs de phase (mm ²)	longueur de la canalisation (en m)																							
		0,8	1	1,3	1,6	3	6,5	8	9,5	13	16	32	0,8	1	1,3	1,6	3	6,5	8	9,5	13	16	32		
1,5																									
2,5																									
4																									
6																									
10																									
16																									
25																									
35																									
50																									
70																									
95																									
120																									
150																									
185																									
240																									
300																									
2 x 120																									
2 x 150																									
2 x 185																									
3 x 120																									
3 x 150																									
3 x 185																									
Icc amont (en kA)																									
Icc aval																									
100	94	94	93	92	91	83	71	67	63	56	50	33	20	17	14	11	9	5	2,4	2	1,6	1,2	1	0,5	
90	85	85	84	83	83	76	66	62	58	52	47	32	20	16	14	11	9	4,5	2,4	2	1,6	1,2	1	0,5	
80	76	76	75	75	74	69	61	57	54	49	44	31	19	16	14	11	9	4,5	2,4	2	1,6	1,2	1	0,5	
70	67	67	66	66	65	61	55	52	49	45	41	29	18	16	14	11	5	4,5	2,4	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
60	58	58	57	57	57	54	48	46	44	41	38	27	18	15	13	10	8,5	4,5	2,4	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
50	49	48	48	48	48	46	42	40	39	36	33	25	17	14	13	10	8,5	4,5	2,4	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
40	39	39	39	39	39	37	35	33	32	30	29	22	15	13	12	9,5	8	4,5	2,4	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
35	34	34	34	34	34	33	31	30	29	27	26	21	15	13	11	9	8	4,5	2,3	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
30	30	29	29	29	29	28	27	26	25	24	23	19	14	12	11	9	7,5	4,5	2,3	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
25	25	25	25	24	24	24	23	22	22	21	20	17	13	11	10	8,5	7	4	2,3	1,9	1,6	1,2	1	0,5	
20	20	20	20	20	20	19	19	18	18	17	17	14	11	10	9	7,5	6,5	4	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,5	
15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	12	9,5	8,5	8	7	5	4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,5
10	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9	8,5	7	6,5	6,5	5,5	5	3,5	2	1,7	1,4	1,1	0,9	0,5	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	5,5	5	4,5	4	2,9	1,8	1,6	1,3	1,1	0,9	0,5	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	3,5	3,5	3,5	2,5	1,7	1,4	1,3	1,1	0,8	0,5	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	3	2,9	2,2	1,5	1,3	1,2	1,1	0,8	0,4	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	1,9	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,4	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,4		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	

alu (réseau 400 V)	section des conducteurs de phase (mm ²)	longueur de la canalisation (en m)																						
		0,8	1	1,3	1,6	3	6,5	8	9,5	13	16	32	0,8	1	1,3	1,6	3	6,5	8	9,5	13	16	32	
2,5																								
4																								
6																								
10																								
16																								
25																								
35																								
50																								
70																								
95																								
120																								
150																								
185																								
240																								
300																								
2 x 120																								
2 x 150																								
2 x 185																								
3 x 120																								
3 x 150																								
3 x 185																								
3 x 240																								

Nota : pour une tension triphasée de 230 V entre phases, diviser les longueurs ci-dessus par $\sqrt{3} = 1,732$.

SESSION 2000	Page: 44 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

protection des circuits
disjoncteurs phase + neutre

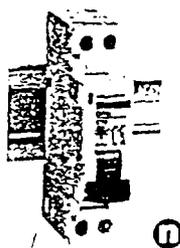
DPN

NF C 61-410 (EN 60 898) : **4 500 A**

CEI 947-2 : 6 kA



labels PROMOTELEC



type	larg. en pas de 9 mm	calibre (A)	réf. courbes B	C
unl	2	1		20741
+		2		20742
neutre		3		20743
		6	20734	20744
		10	20735	20745
		16	20736	20746
		20	20737	20747
		25	20738	20748
		32	20739	20749
		40	20740	20750



courbe C

Utilisation

Commande et protection contre les surintensités de circuits en distribution terminale tertiaire, agricole et industrielle, en régime de neutre à la terre (TT) ou de mise au neutre (TNS).

Caractéristiques

- calibres : de 1 à 40 A réglés à 30 °C
- tension d'emploi : 230 V CA
- pouvoir de coupure :

□ selon NF C 61-410 (EN 60 898) :

calibre (A)	type	tension (V)	P. de C. (A)
1 à 40	unl + N	230	4 500

□ selon CEI 947-2 :

calibre (A)	type	tension (V)	P. de C. Icu (kA)
1 à 40	unl + N	230	6
		400	2(1)

(1) : pouvoir de coupure sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas au défaut double).

- classe de limitation (NF C 61-410) : 3
- fermeture brusque
- sectionnement à coupure pleinement apparente : l'ouverture est signalée par une bande verte sur la manette de commande de l'appareil. Cet indicateur traduit l'ouverture de tous les pôles
- courbe de déclenchement : les déclencheurs magnétiques agissent entre 5 et 10 In
- endurance (cycle O-F) :
- mécanique : 20 000
- électrique : ≤ 16 A 20 000
20 A 15 000
≥ 25 A 10 000
- tropicalisation : exécution 2 (humidité relative 95 % à 55 °C)
- raccordement : bornes à cage pour câble jusqu'à 16 mm² (conformité EN 50 027)
- agréés : NF USE.

courbe B

Utilisation

Commande et protection contre les surintensités de circuits en distribution terminale tertiaire pour des longueurs de câbles plus importantes qu'avec la courbe C.

Caractéristiques

- calibres : de 6 à 40 A réglés à 30 °C
- courbe de déclenchement : les déclencheurs magnétiques agissent entre 3 et 5 In
- autres caractéristiques : identiques à celles du DPN courbe C.

SESSION 2000	Page: 45 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

caractéristiques de l'appareillage basse tension

filiation

ANNEXE 31

la filiation est l'utilisation du pouvoir de limitation des disjoncteurs

Cette limitation offre la possibilité d'installer en aval des disjoncteurs moins performants. Les disjoncteurs amont jouent alors un rôle de barrière pour les forts courants de court-circuit. Ils permettent ainsi à des disjoncteurs de PdC inférieur au courant de court-circuit présumé en leur point d'installation, d'être sollicités dans leurs conditions normales de coupure. La limitation du courant se faisant tout au long du circuit contrôlé par le disjoncteur limiteur amont, la filiation concerne tous les appareils placés en aval de ce disjoncteur. Elle n'est pas restreinte à deux appareils consécutifs. Elle peut se réaliser avec des appareils installés dans des tableaux différents. Ainsi, le terme de filiation se rapporte d'une façon générale à toute association de disjoncteurs permettant d'installer en un point d'une installation un disjoncteur de PdC inférieur à l'icc présumée. Bien entendu, le pouvoir de coupure de l'appareil amont doit être supérieur ou égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé (courant déterminé dans les pages précédentes).

L'association de deux disjoncteurs en filiation est prévue par le paragraphe 434.3.1 de la norme C 15-100.

« Son pouvoir de coupure doit être au moins égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé, sauf dans le cas admis à l'alinéa suivant.

Un dispositif possédant un pouvoir de coupure inférieur est admis, à condition qu'il soit doublé en amont par un dispositif ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Dans ce cas, les caractéristiques des deux dispositifs doivent être coordonnées de telle manière que l'énergie que laissent passer les dispositifs ne soit pas supérieure à celle que peuvent supporter sans dommage le dispositif placé en aval et les canalisations protégées par ces dispositifs ».

La filiation ne peut être vérifiée que par des essais en laboratoire et les associations possibles ne peuvent être données que par les constructeurs.

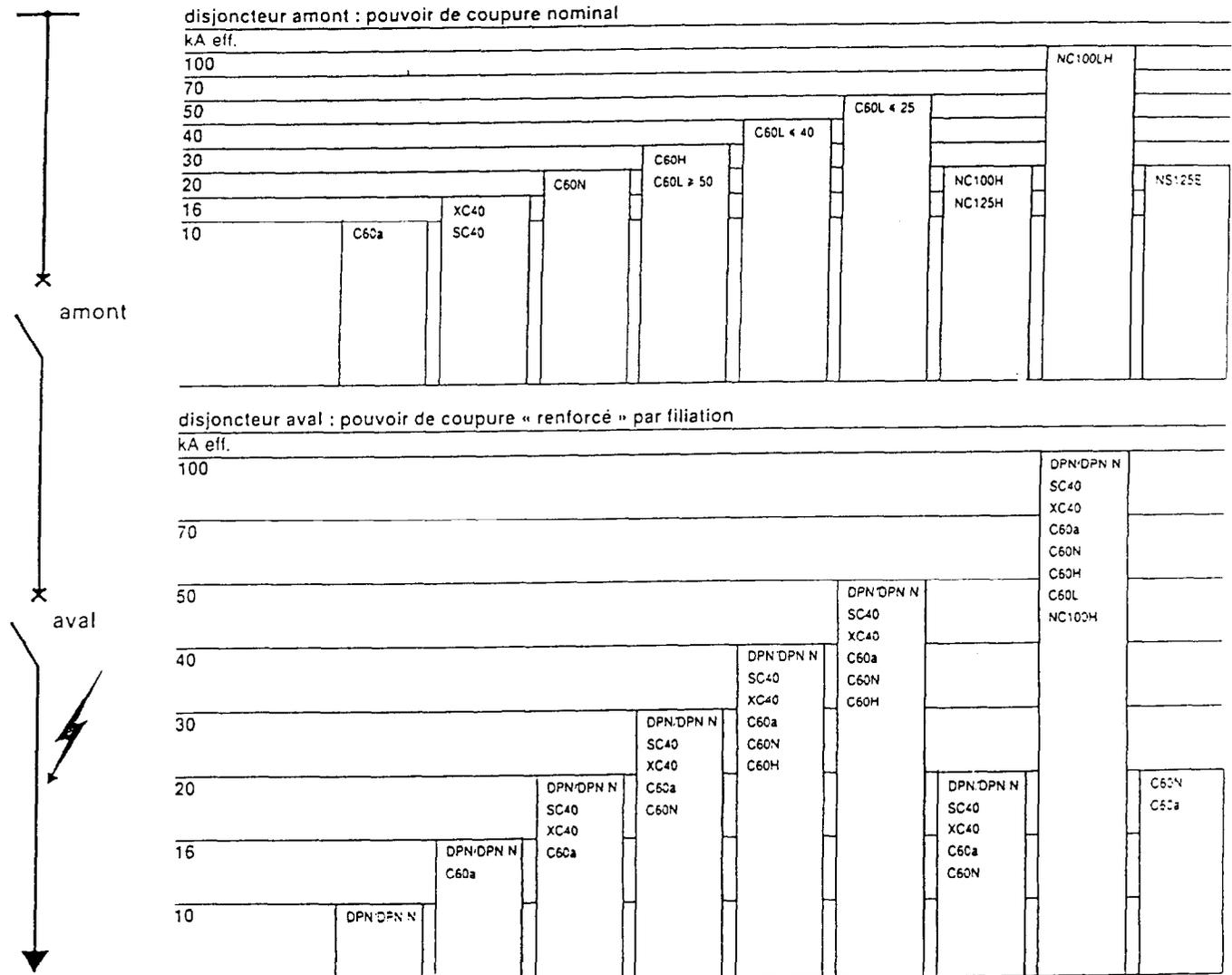
Les tableaux suivants donnent en distribution 220/240 V et 400/415 V entre phases, les possibilités de filiation entre les disjoncteurs :

- Multi 9 avec Multi 9
- Compact, Compact CM, Masterpact avec Multi 9, Compact et Masterpact.

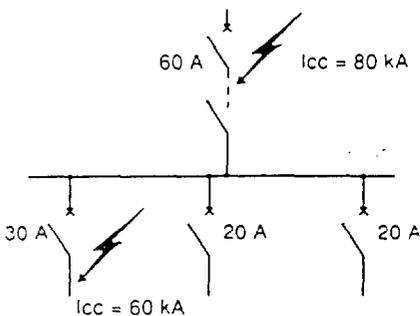
SESSION 2000	Page: 46 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

caractéristiques de l'appareillage basse tension
filiation, réseau 230/240 V
 amont : Multi 9 et NS125E
 aval : Multi 9

ANNEXE 32



Exemple 1 : réseau 230 V



En installant un disjoncteur NC100LH (PdC = 100 kA), en tête de l'installation et avec un I_{cc} de 60 kA sur le jeu de barres, il est possible d'installer des disjoncteurs C60a (PdC = 10 kA) ou des disjoncteurs recommandés XC40 ou SC40 (PdC = 16 kA) sur les départs 30 A et 20 A.

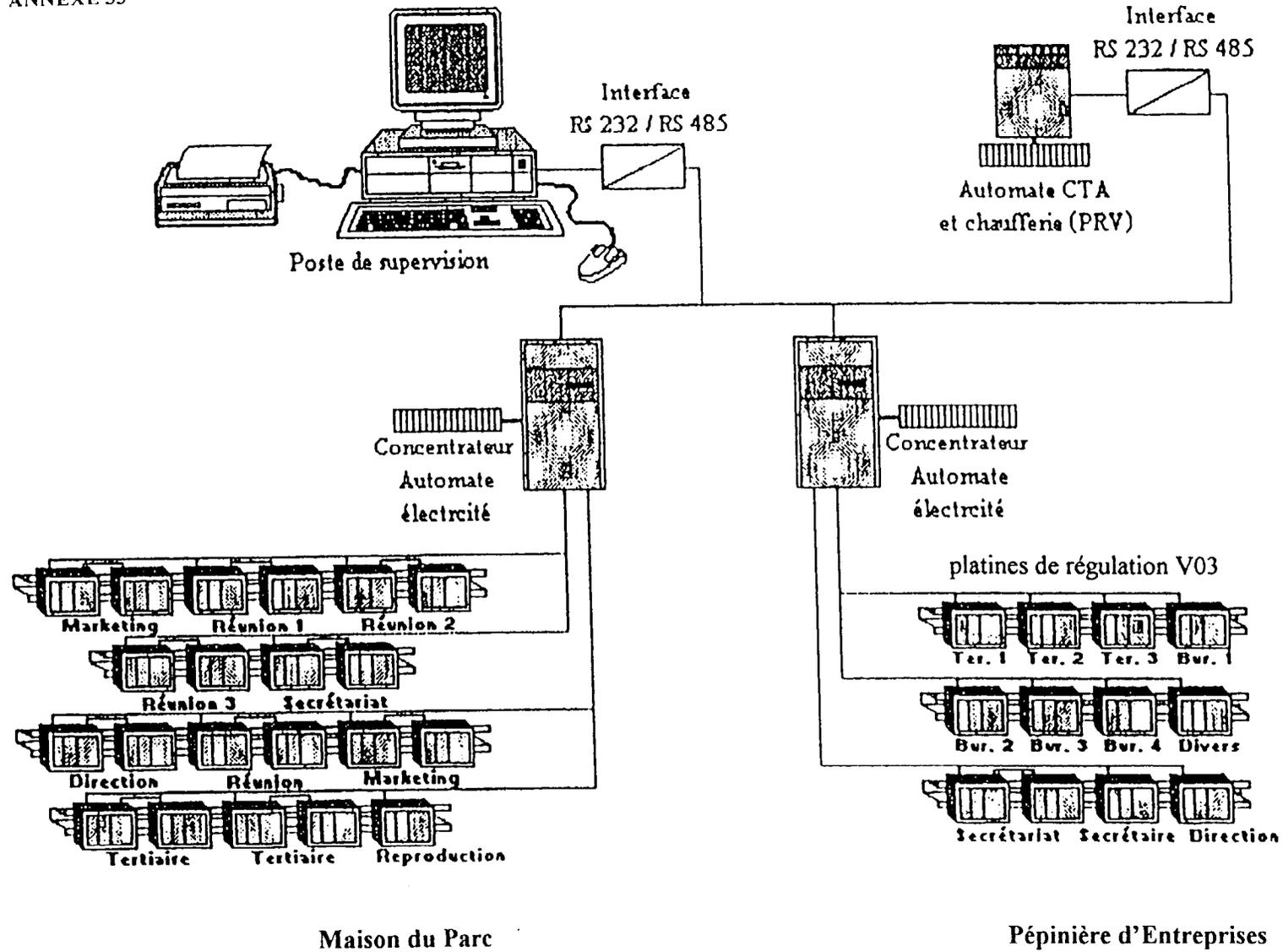


Schéma architectural de l'installation de GTB

SESSION 2000	Page: 47 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

SESSION 2000		Page: 48 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE		Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes		Code: DOECS

Raccordement de la carte mère du concentrateur

ANNEXE 34

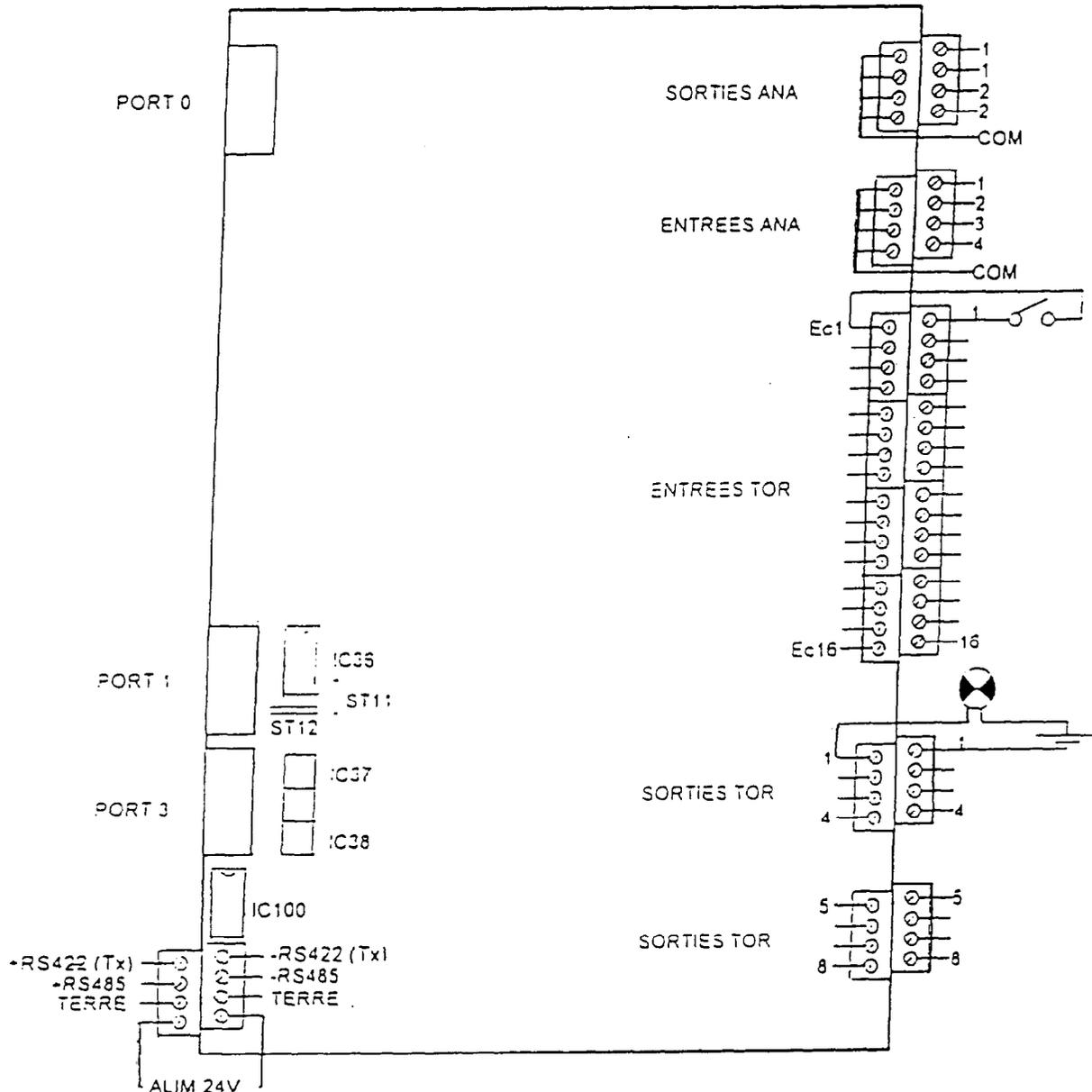


Schéma simplifié d'une entrée TOR

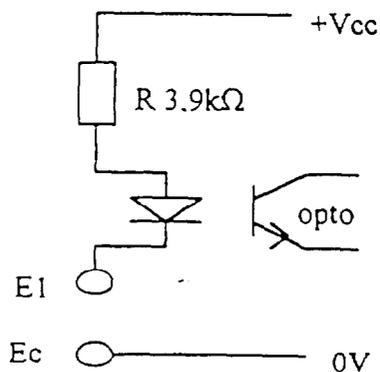
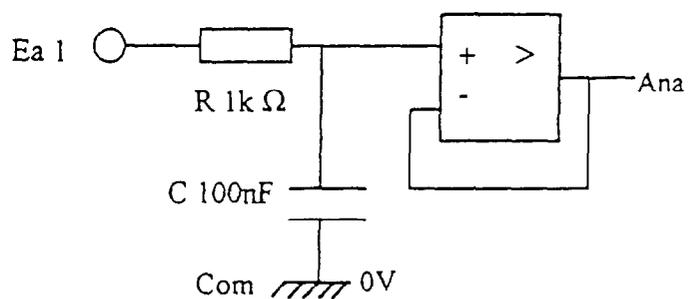


Schéma équivalent d'une entrée analogique 0 - 10V



SESSION 2000	Page: 49 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

Câbles 120 Ω Catégorie 5

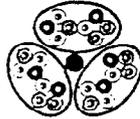
5



SPB55204



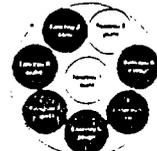
SPB55208



SPB55212



SPB54232



SPB54264

Câble Cosmos 120 Ω

Caractéristiques : Ame Ø 0,60 mm
Gaine PVC blanc glacier (RAL 9002)

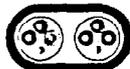
Désignation	Conditionnement	Eq. fabricant	Référence
Câble 2 quartes écranté 120 Ω	1000	SPB55204	*208 71 11
Câble 2 x 2 quartes écranté 120 Ω	1000	SPB55208	*208 71 38
Câble 3 x 2 quartes écranté 120 Ω	1000	SPB55212	208 71 46
Câble 32 paires écranté 120 Ω	250	SPB54232	208 71 89
Câble 64 paires écranté 120 Ω	250	SPB54264	208 71 97

Câbles MNC+ 120 Ω

Caractéristiques : Ame Ø 0,643 mm (AWG 22)
Gaine PVC bleu (sans halogène sur demande, nous consulter)

Désignation	Conditionnement	Eq. fabricant	Référence
4 p./écran collectif, 8 x 5 mm Stations informatiques	1000	MNC8+	*207 93 80
4+1 p./écran collectif, 9 mm Informatique/GTC/Vidéo	1000	MNC10+	207 93 99
Scindex 2 x (4 p./écran collectif) 16 x 5 mm Stations informatiques/Phone	500	MNC88+	*208 96 02
Scindex 2 x (4 p./écran collectif) + 1 p., 17 x 9 mm Informatique/GTC/Vidéo/Phone	500	MNC1010+	208 96 10
32 p. écrantées 8 par 8, 19 mm Rocades informatique/Phone	300	MNCM32+	*209 31 97
32 p. écrantées paire par paire, 25 mm Rocades Vidéo/GTC	250	MNCM32TV	209 97 13
56 p. écrantées 8 par 8, 23 mm Rocades informatique/Phone	250	MNCM56+	*207 94 45
112 p. écrantées 8 par 8, 36 mm Rocades informatique/Phone	250	MNCM112+	*207 94 53

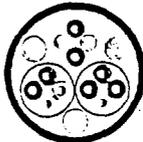
5



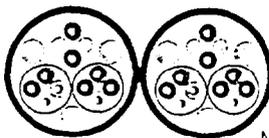
MNC8+



MNC88+



MNC10+



MNC1010+

Caractéristiques des câbles Catégorie 5

Atténuation	Fréquence (MHz)	Atténuation (db)
	1,00	< 0,1
	4,00	< 0,1
	10,00	< 0,1
	16,00	< 0,2
	20,00	< 0,2
	31,25	< 0,2
	62,50	< 0,3
	100,00	< 0,4
Diaphonie	Fréquence (MHz)	Diaphonie (db)
	1,00	> 80
	4,00	> 68
	10,00	> 60
	16,00	> 56
	20,00	> 54
	31,25	> 50
	62,50	> 44
	100,00	> 40

QUATRIEME LIVRET

Pages 50 ET 51 :

A rendre avec la copie

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE 101300 [Pa]

DOCUMENT RÉPONSE 1

Page à rendre avec la copie

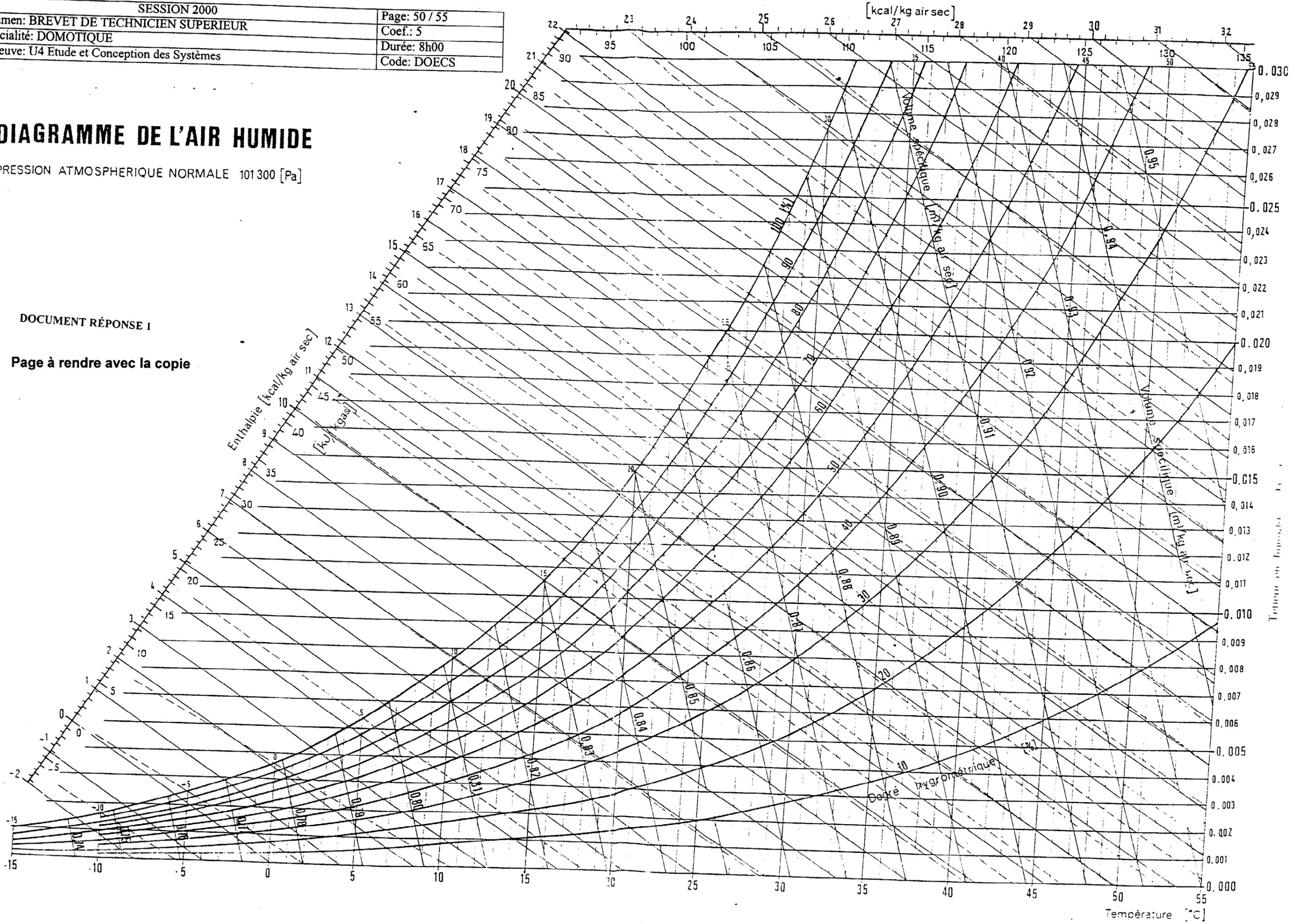
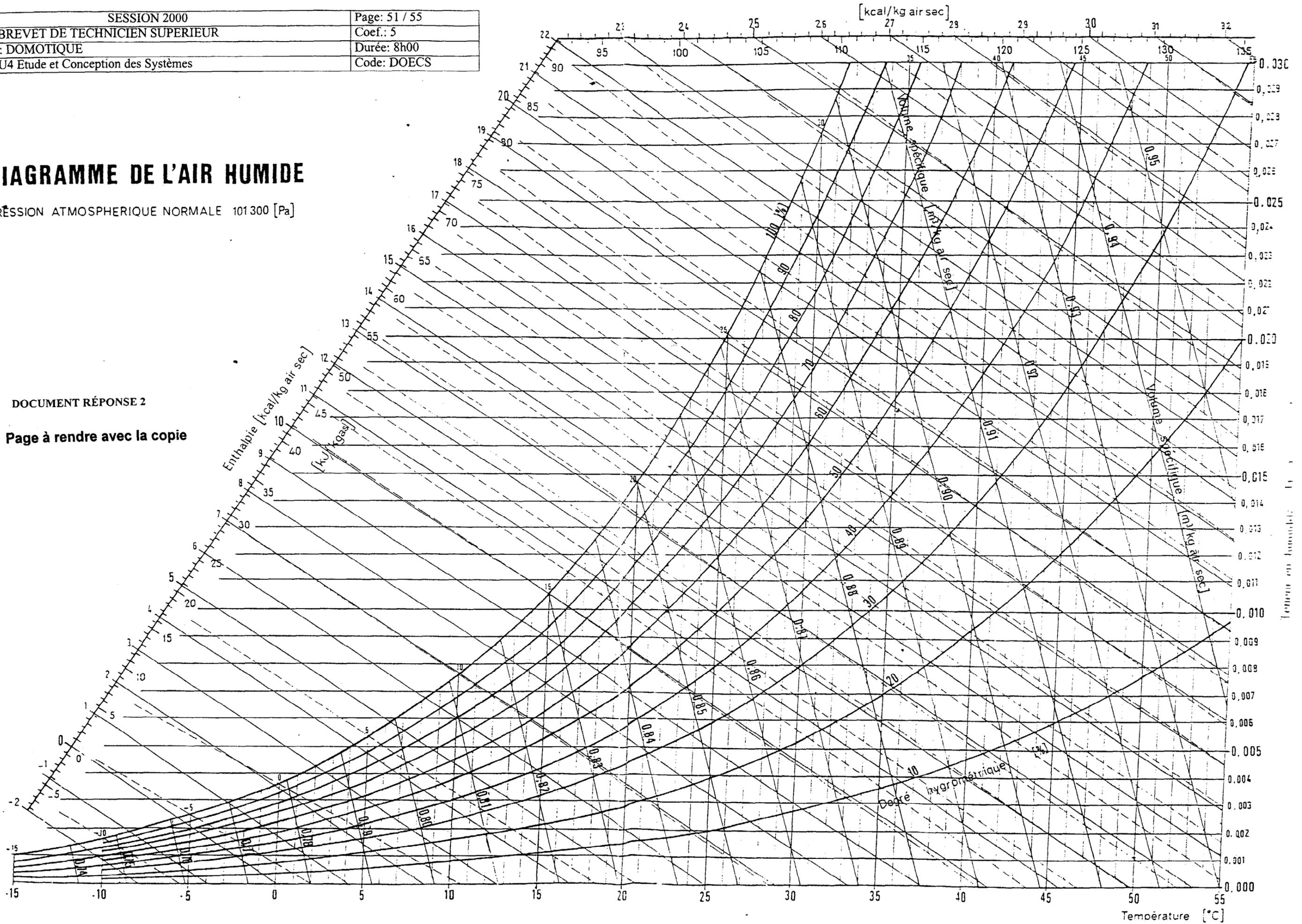


DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE 101300 [Pa]

DOCUMENT RÉPONSE 2

Page à rendre avec la copie



CINQUIEME ET DERNIER LIVRET

Pages 52 à 55 :

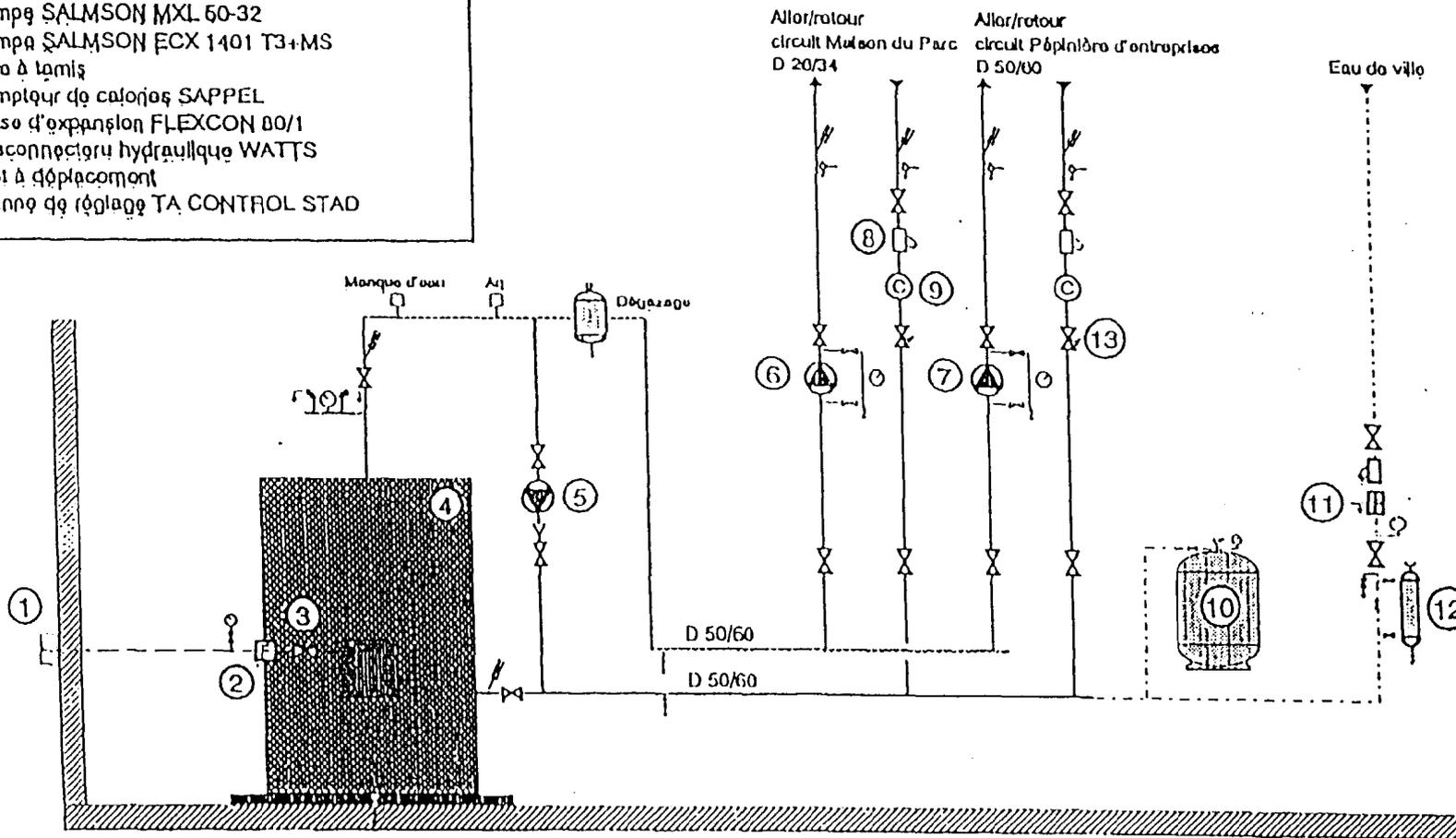
A rendre avec la copie

LEGENDE

- 1 : coffret de barrage gaz
- 2 : filtre gaz
- 3 : vannes d'arrêt gaz
- 4 : chaudière gaz GUILLOT OPTIMAGAZ E 145 kW
- 5 : pompe de recyclage SALMSON CXL 70-32
- 6 : pompe SALMSON MXL 50-32
- 7 : pompe SALMSON ECX 1401 T3+MS
- 8 : filtre à tamis
- 9 : compoqur de calorios SAPPÉL
- 10 : vaso d'expansion FLEXCON 80/1
- 11 : disconnecteur hydraulique WATTS
- 12 : pot à déplacement
- 13 : vannes de réglage TA CONTROL STAD

SCHEMA DE PRINCIPE CHAUFFERIE

DOCUMENT RÉPONSE 3

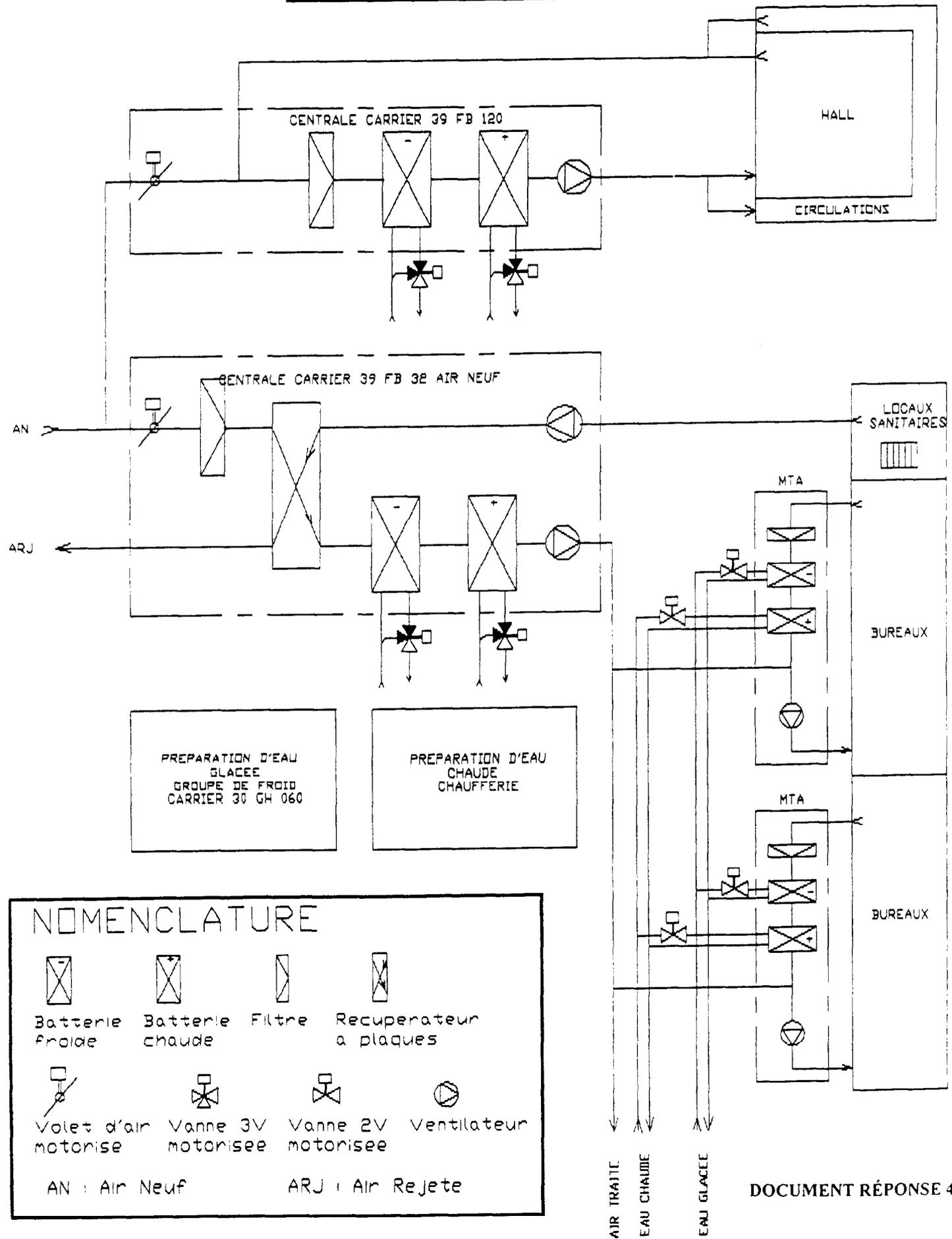


Page à rendre avec la copie

SESSION 2000	Page: 52 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

Page à rendre avec la copie

PARTIES OPERATIVES



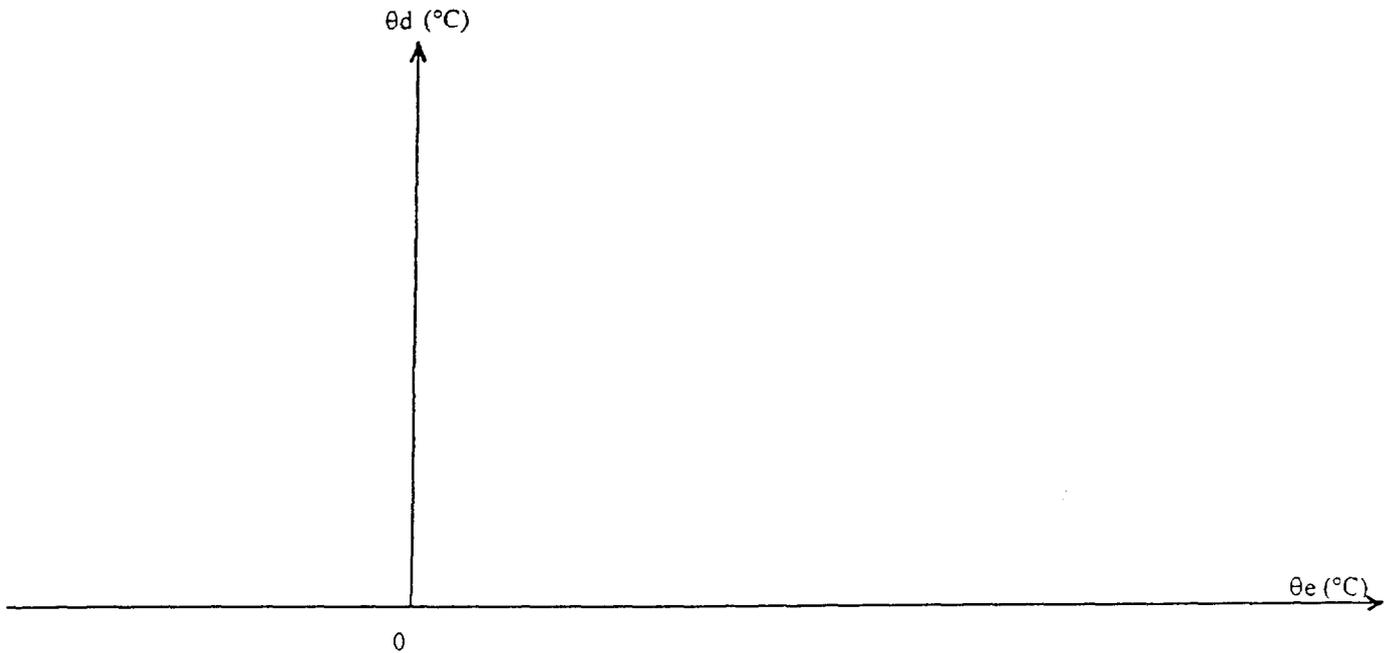
NOMENCLATURE

Batterie froide	Batterie chaude	Filtre	Recuperateur a plaques
Volet d'air motorise	Vanne 3V motorisee	Vanne 2V motorisee	Ventilateur
AN : Air Neuf	ARJ : Air Rejete		

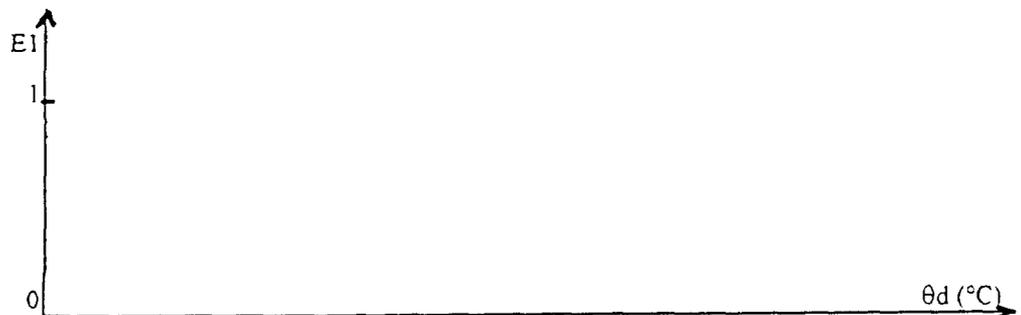
SESSION 2000	Page: 55 / 55
Examen: BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	Coef.: 5
Spécialité: DOMOTIQUE	Durée: 8h00
Epreuve: U4 Etude et Conception des Systèmes	Code: DOECS

2.1.3. COURBE DE CHAUFFE

DOCUMENT RÉPONSE 6
Page à rendre avec la copie



Caractéristique statique du fonctionnement du brûleur



2.1.4. SEQUENCE DE FONCTIONNEMENT DES CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

