

Session 2001

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

DOMOTIQUE

U4 : ETUDE ET CONCEPTION DES SYSTEMES

Durée : 8 heures

Coefficient : 5

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

4 documents réponse sont à rendre avec la copie (5 feuilles)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 1/57

SOMMAIRE

Le sujet comporte 3 dossiers :

Sommaire	page 2
Barème	page 3

1 - Présentation et travail demandé :

- Présentation	page 5
1 - G1 du bâtiment F	page 6
2 - Chauffage	page 7
3 - Traitement de l'air	
4 - Eau chaude sanitaire	page 8
5 - Régulation	
6 - Acoustique	page 9
7 - Distribution électrique	page 10
8 - Eclairage	page 13
9 - Gestion technique centralisée	page 14

2 - Annexes :

1 - Caractéristiques des bâtiments	page 19
2 - Caractéristiques thermiques des parois	page 20
3 - Conformité thermique du bâtiment F	pages 21 et 22
4 - Schéma de la sous-station du bâtiment F	page 23
5 - Schéma du système de ventilation de la salle de restauration	page 24
6 - Modèles et puissances des radiateurs	pages 25 et 26
7 - Circulateurs doubles - chauffage petit collectif	page 27
8 - Acoustique : formulaire et courbes ISO NR	page 28
9 - Distribution électrique	page 29 à 34
10 - Eclairage	page 35 à 44
11 - Module de combinaison logique de variables digitales	page 45
12 - Sonde de température et d'humidité H/OT	page 46 et 47
13 - IQ 251	page 48 à 50
14 - Chaufferie stratégie	page 51

3 - Feuilles réponses :

A RENDRE AVEC LA COPIE

- Document réponse n°1 : Diagramme de l'air humide	page 53
- Document réponse n°2 : Alimentation électrique	page 54
- Document réponse n°3 : Eclairage	page 55 et 56
- Document réponse n°4 : Chaufferie : configuration	page 57

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 2/57

BAREME

Les deux études (thermique et électricité) sont à rendre dans des copies séparées en précisant : nom, prénom, n° de candidat et titre de l'étude.

GENIE THERMIQUE : 40 points

1 - G1 du bâtiment F :

11 : 2 points

12 : 3 points

13 : 2 points

14 : 3 points

2 - Chauffage :

21 : 3 points

22 : 2 points

3 - Traitement de l'air :

31 : 3 points

32 : 2 points

4 - Eau chaude sanitaire :

41 : 2 points

42 : 2 points

43 : 2 points

5 - Régulation :

51 : 2 points

52 : 2 points

53 : 1 points

54 : 2 points

55 : 1 points

6 - Acoustique :

61 : 4 points

62 : 2 points

GENIE ELECTRIQUE : 60 points

7 – Distribution électrique :

71 : 3 points

72 : 3 points

73 : 3 points

74 : 3 points

75 : 3 points

8 – Eclairage :

81 : 6 points

82 : 5 points

83 : 2 points

84 : 2 points

9 – Gestion technique du bâtiment :

91.a : 3 points

91.b : 3 points

91.c : 2 points

91.d : 2 points

92.a : 2 points

92.b : 2 points

92.c : 2 points

92.d : 2 points

93 : 4 points

94.a : 3 points

94.b : 3 points

94.c : 2 points

Remarque : Toute donnée supposée manquante dans le sujet est à préciser et à justifier par le candidat.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 3/57

DESCRIPTIF - TRAVAIL DEMANDE

Collège J-Jacques Rousseau - CARVIN



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 4/57

GENERALITES :

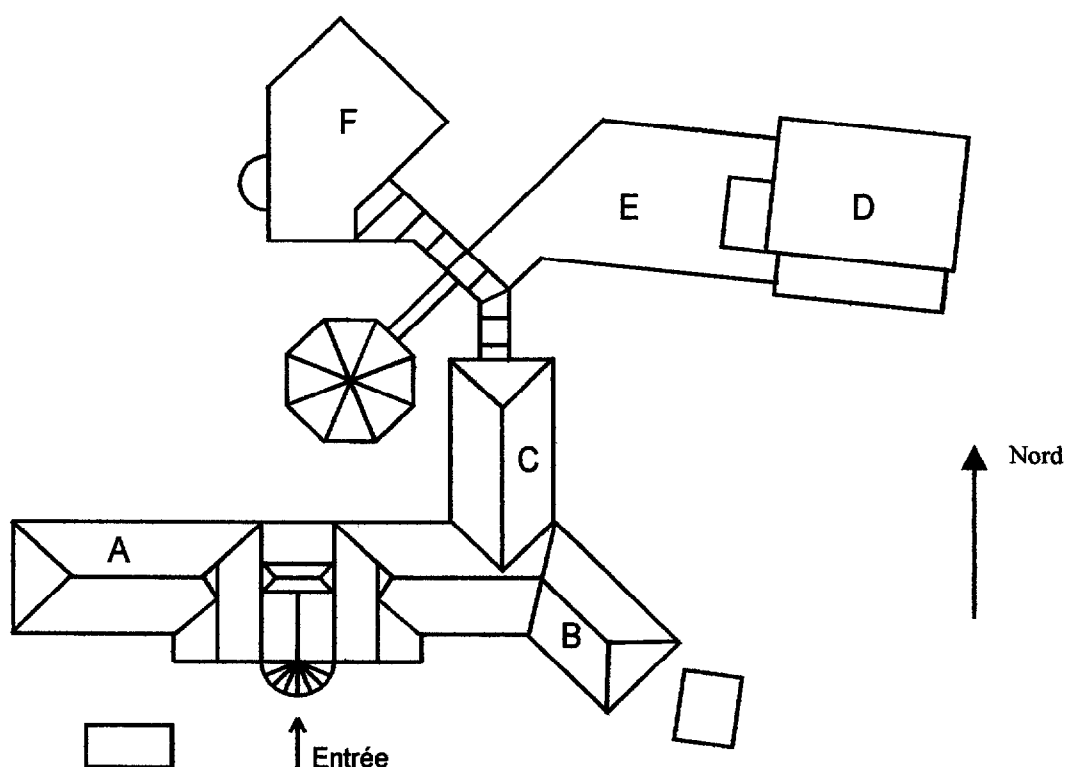
Le collège se définit par la recherche de l'accessibilité directe de tous les secteurs d'activités du collège autour du hall-accueil.

De ce hall, s'ouvre la quasi-totalité des locaux d'enseignement, par l'intermédiaire de couloirs (par "séquences" et "élargissements ponctuels") dans le but de rompre avec la monotonie des longs rubans de circulations traditionnelles.

La distribution des différents secteurs d'activités est directe et simple :

- vers la gauche, l'administration (A), l'espace santé et les locaux des professeurs ;
- vers la droite, les salles d'études surveillées (B) ;
- dans le prolongement, les salles d'arts plastiques (C) exposées au NORD et ouvertes sur un jardin et un forum ;
- l'espace médiathèque (A), juste au-dessus de l'espace hall-accueil ;
- les locaux d'enseignement général et de sciences (B et C) se situent sur le reste de l'unique étage ;
- les locaux d'enseignement technologique (E), en rez-de-chaussée, servent de jonction entre le nouveau collège et les locaux de la S.E.S. réhabilitée ;

L'architecture de l'ensemble des bâtiments s'est voulue sobre, rythmée en façade, sur deux niveaux, en recherche d'harmonie avec le caractère pavillonnaire de l'habitat de ce quartier.



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 5/57

ETUDE CLIMATISATION CHAUFFAGE ENERGIE :

L'analyse des conditions climatiques de la zone fournit :

- température extérieure de base : - 9 °C,
- degrés jours unifiés (base 18 °C) : $D_{ju} = 2\,500\text{ °C.j}$,
- zone climatique : H1.

Les locaux ont des affectations différentes mais par simplification, on pourra prendre :

- une température moyenne de confort de 19 °C durant 6 heures par jour,
- une température réduite de 13 °C durant 18 heures par jour,

Le chauffage est au gaz.

1 - G1 du bâtiment F (cuisine et restauration) : Voir annexes 1 à 3 pages 19 à 22.

11 - Calculer le coefficient K des parois verticales extérieures :

Composition : Bloc de béton manufacturé creux de 20 x 20 x 50 à parois minces,
8 cm de polystyrène expansé de classe II,
1 cm de plâtre courant d'enduit intérieur.

12 - Calculer le coefficient G1 du bâtiment F.

13 - Vérifier la conformité thermique du bâtiment F dont les locaux sont à inertie moyenne.
Commenter.

14 - Les conditions intérieures initiales étant de 19 °C et 50 % d'humidité relative, déterminer, en vous aidant du diagramme de l'air humide (document réponse n°1), s'il y a risque de condensation sur les vitrages, côté intérieur des locaux, si le local est à température de confort ou à température réduite. Justifier.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 6/57

2 - CHAUFFAGE :

Dans le bâtiment F est créée une sous-station (voir schéma annexe 4) comprenant la production d'eau chaude sanitaire, le circuit «centrale de traitement d'air» et deux circuits régulés (restaurant et cuisine).

Le chauffage de la salle de restauration est assuré par 6 radiateurs, dimensionnés en fonction des déperditions statiques (DP = 19 378 W).

21 - Après avoir calculé le ΔT de la salle de restauration, dimensionner les radiateurs correspondants et faire un choix parmi les modèles PAAPAP hauteur 600 mm (annexe 6 pages 25 et 26). Donner la longueur et la puissance des radiateurs retenus.

Données : $\Delta T = T_{\text{moy-radiateur}} - T_{\text{ambiante}}$ (prendre la valeur la plus proche)

Les puissances des radiateurs seront calculées avec un régime de chauffe de 65 °C / 50 °C et une surpuissance de 10 % pour une mise en régime rapide.

22 - Calculer le débit d'eau du circuit radiateur et faire le choix du circulateur double sachant que la perte de charge du circuit est de 1 157 mmCE, le sélecteur en position petite vitesse et l'alimentation circuit en monophasé (voir documentation proposée annexe 7).

3 - TRAITEMENT DE L'AIR :

5 modules de traitement d'air en plafonnier assurent le renouvellement d'air et permettent de lutter contre les déperditions dynamiques (DR) de la salle de restauration (les déperditions statiques sont combattues par les radiateurs).

Mis en place dans le faux plafond, les modules de traitement d'air comprennent : une batterie à eau chaude, un filtre de classe M1, une isolation et un ventilateur centrifuge (voir circuit dynamique annexe 5).

La salle de restauration est ventilée en tout air neuf pendant les périodes d'occupation.

31 - Déterminer la puissance à installer pour un fonctionnement à 100 % air neuf et une température de soufflage de 20 °C. Utiliser le diagramme de l'air humide (document réponse n°1).

Données : Les conditions extérieures sont $\theta_{\text{extérieure}} = -9\text{ °C}$ et $\phi_{\text{extérieure}} = 90\%$.

Le débit de soufflage dans le local est de 3 300 m³/h aux conditions de soufflage ($\theta_{\text{soufflage}} = 20\text{ °C}$ et $\phi_{\text{soufflage}}$).

32 - Donner les caractéristiques (puissance et débit) de chaque centrale de traitement d'air sachant que le coefficient de surpuissance est de la forme :

$$P_{\text{inst}} = P_{\text{th}} + 10 \times V \quad \text{avec : } P_{\text{th}} \text{ en W}$$

$$\text{Volume de la salle de restauration} = 733,3 \text{ m}^3.$$

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 7/57

4 - EAU CHAUDE SANITAIRE :

La production d'eau chaude sanitaire est assurée par 2 ballons mixtes (réchauffeur branché sur le chauffage et résistances électriques de 7 kW pour les demi-saisons). La régulation est assurée par une vanne 3 voies fonctionnant en décharge.

41 - Donner le volume minimum des ballons sachant que la température de stockage est de 60 °C et que les besoins journaliers sont de 2 000 litres d'eau sanitaire à 45 °C.

Données : L'eau froide est supposée être à 10 °C.

42 - Estimer la consommation d'E.C.S. en kWh et en Francs, pour les 300 jours d'utilisation.

Rappel : $Q = m \times c \times (T_c - T_f)$ en kJ

avec m : masse d'eau en kg

c : 4,18 kJ/kg.°C

T_c et T_f : températures eau chaude et eau froide

Données : La production est au gaz pendant 200 jours (0,21 F/kWh),

La production est électrique pendant 100 jours (0,76 F/kWh).

43 - Donner le temps de chauffe du volume total d'eau sanitaire assurant le passage de la température d'eau de 10 °C à 60 °C en configuration demi-saison.

5 - REGULATION :

Une régulation en fonction des conditions climatiques extérieures permet l'optimisation et l'adaptabilité aux caractéristiques thermiques du bâtiment pour les circuits régulés (voir schéma de la sous-station annexe 4).

Cette régulation agit sur des vannes 3 voies montées en mélange (action progressive).

Ses caractéristiques sont :

Loi de chauffe : Pour la température extérieure de base, on souhaite une température de départ d'eau chaude chauffage de 65 °C. A la température d'arrêt de chauffage de 18 °C extérieure, on fixe une température de départ de 20 °C.

Bande proportionnelle : 4 °C.

51 - Tracer la courbe de chauffe (loi de chauffe) en admettant que celle-ci soit linéaire.

52 - Déterminer l'équation de cette loi de chauffe :

$$\theta_{\text{départ}} = f(\theta_{\text{extérieure}})$$

53 - Déterminer la température de départ consigne de l'eau de chauffage lorsque la température extérieure est de 9 °C.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 8/57

54 - Pour cette valeur de température extérieure, tracer le graphe de séquence logique de ces vannes 3 voies de régulation :

$$\%ouverture.vanne = fct(\theta.dé\ par)$$

55 - Déterminer le % d'ouverture de ces vannes pour une température de départ mesurée de 34 °C.

6 - ACOUSTIQUE : voir annexe 8.

On a mesuré le temps de réverbération de la salle de restauration pour différentes fréquences. Les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant.

Chaque bouche de soufflage occasionne un niveau de puissance acoustique L_w donné ci-dessous :

Fréquence (Hz)	250	500	1000	2000	4000
Temps de réverbération Tr (s)	1,8	1,7	1,3	1,3	1,2
Niveau de puissance L_w d'une bouche (dB)	50	46	49	46	38
Aire d'absorption de Sabine (m^2) $A=0,161 \times V/Tr$	65,59	69,44	90,81	90,81	98,38

Rappel : Somme de plusieurs niveaux de pression acoustique :

$$L_p = 10 \times \log \left(\sum 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \right) \quad \text{en dB}$$

61 - Déterminer le niveau de pression acoustique en champ réverbéré dû aux 5 bouches de soufflage.

Données : La surface totale des parois de la salle de restauration est de 609,5 m^2 , son volume est de 733,3 m^3 .

62 - Déterminer les affaiblissements à obtenir dans chaque bande de fréquence pour satisfaire au niveau ISO NR35 recommandé par le client.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 9/57

7 - PUISSANCE INSTALLÉE ET DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DANS LA CUISINE :

L'alimentation électrique de la cuisine est assurée par un câble U1000 R02V 5 cuivre (annexe 9) posé sur chemin de câble perforé dans la galerie technique (il chemine avec 6 autres câbles). Il est directement issu du TGBT1 distant de 35 mètres. Le câble principal d'alimentation devra pouvoir supporter une augmentation de puissance ultérieure de 20 %. Les câbles installés sur chemin de câbles sont disposés en simple couche dans une ambiance dite «chaude» 35 °C.

Caractéristiques des récepteurs installés en cuisine :

Désignation	Puissance utile en KW	cosφ
éplucheuse	0,8	0,94
essoreuse	0,37	0,97
cutter de table	1	0,89
trancheur	0,33	0,87
coupe-légumes	0,38	0,88
batteur mélangeur	0,37	0,88
armoire de stérilisation	0,15	0,98
armoire de conservation	1,5 triphasé	0,98
friteuse	3 triphasé	1
four mixte	2	1
turbo broyeur	1 triphasé	0,89
meuble froid	1,3	0,77
meuble plat chaud 1	5 triphasé	1
meuble plat chaud 2	5 triphasé	1
machine à laver	50 triphasé	0,76
fontaine réfrigérée	0,7	0,92
prises 16 A	1	0,6
éclairage	1,2	0,96

Chaque récepteur est branché à poste fixe et protégé par disjoncteur sur un réseau 230/400 V.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 10/57

71 - Calculer la puissance utile totale de la cuisine sachant qu'un coefficient de 0,86 (utilisation, simultanéité, foisonnement) sera appliqué uniquement sur la puissance utile .

72 - Calculer la puissance réactive ainsi que la puissance apparente de la cuisine. En déduire le facteur de puissance (document réponse n° 2).

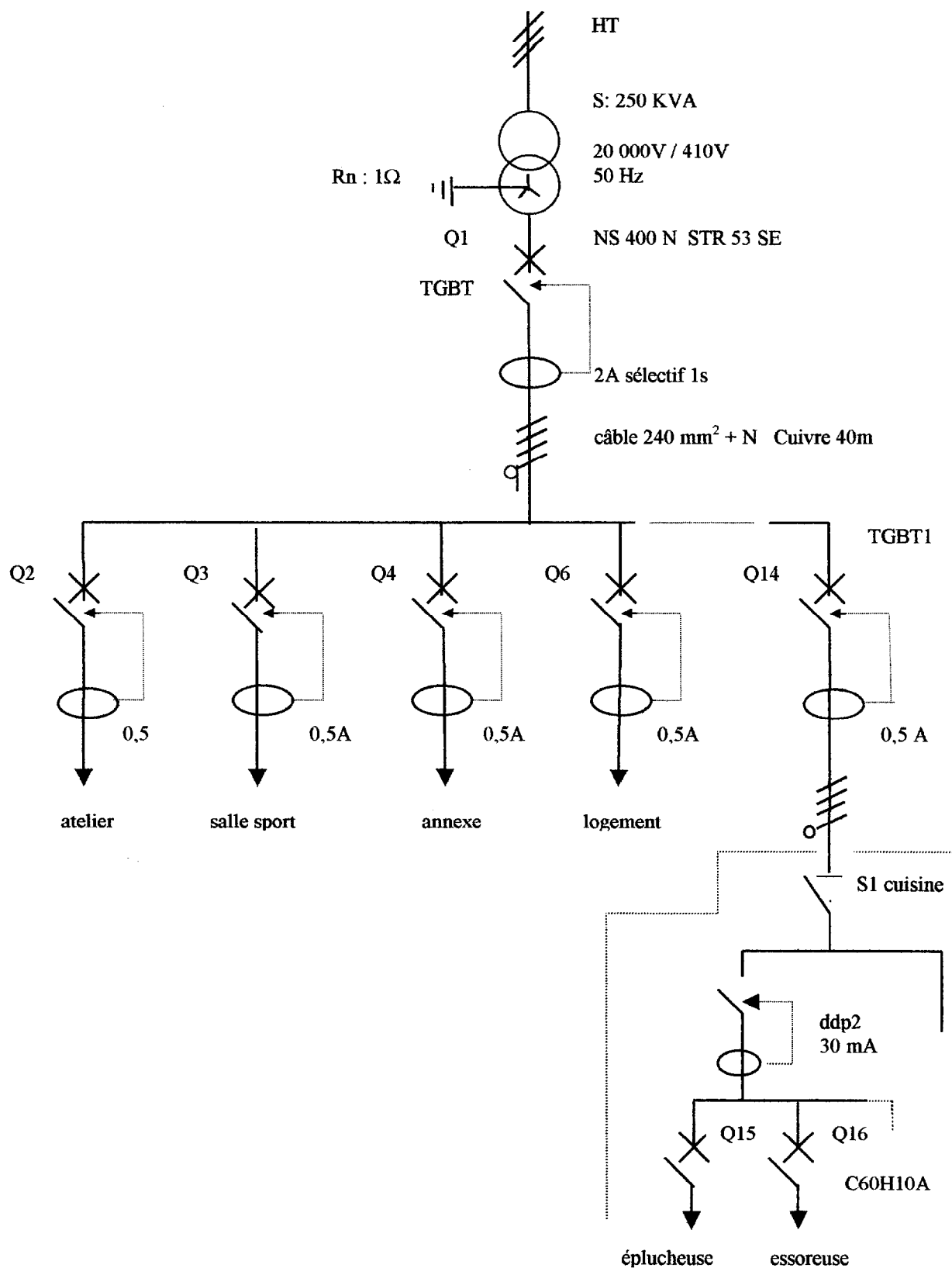
73 - Déterminer la valeur de la batterie de condensateur à installer sur le départ cuisine, pour remonter le $\cos\phi$ à 0,97 (utiliser 2 méthodes : calcul ou abaque). Prendre en compte la réserve de puissance pour le câble d'alimentation de la cuisine.

74 - En supposant une puissance utile P_u de 100 KW sous 400 V et un $\cos\phi$ de 0,97 pour la cuisine, déterminer la section du câble d'alimentation de la cuisine (le courant admissible dans la canalisation sera égal au courant nominal du disjoncteur de protection) annexe 9 suite.

75 - Le schéma des liaisons à la terre est de type T.T. pour l'ensemble du collège. Donner la signification de ce type de liaison, les moyens de protection ainsi que les techniques d'exploitation.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 11/57

Schéma de Distribution Collège JJ. Rousseau - Carvin



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 12/57

8 - ECLAIRAGE DE LA SALLE DE RESTAURATION :

L'éclairage de la salle de restauration du collège est obtenu par des luminaires suspendus 2 x 58 W en mode **direct-indirect**. Les luminaires doivent avoir un indice de protection minimum de 201, et satisfaire à l'essai au fil incandescent à 850 °C. Le niveau d'éclairement minimum requis après dépréciation $d = 1,2$ est de 300 lux. Le facteur d'uniformité minimum de l'éclairement est de 0,8 et l'indice de rendu des sources devra être supérieur à 80.

Caractéristiques :

- hauteur du plafond : 3,6 m
- hauteur de suspension : 0,6 m
- plan utile : 0,8 m
- largeur : 18 m
- longueur : 20 m
- plafond moyen, murs clairs, plan utile clair

Sur le document réponse n° 3, pour les deux types de luminaires proposés (Multiclaude double optique et Multiclaude paralume HR) :

81 - Calculer le flux lumineux nécessaire à l'éclairement de la salle en mode direct-indirect (pour l'utilance diviser les valeurs des tableaux par 100). $U' = 0,71$ pour la classe T des 2 luminaires

82 - Déterminer le nombre de luminaires nécessaires et réaliser le schéma d'implantation côté sur le document réponse n° 3.

83 - Choisir les sources lumineuses.

84 - Calculer le coût du matériel (luminaires + sources).

85 - Calculer l'éclairement moyen obtenu.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 13/57

9 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE DU BATIMENT :

Introduction : Extrait du cahier des charges

La gestion technique du collège J-J Rousseau est assurée par un ensemble de contrôleurs TREND connectés par un réseau en anneau. Ce système de gestion technique doit assurer les fonctions d'alarmes techniques, de télécommande des éclairages, de régulation du chauffage et de la gestion de la détection intrusion.

La commande des différents organes (luminaires, vannes 3 voies...) ainsi que le prélèvement des différentes informations (luminosité, températures ambiantes, détecteurs de présence...) se fait à partir de tableaux de distribution placés dans les différentes ailes ou sous-station du bâtiment. le tableau ci-dessous donne la topologie utilisée.

Bâtiment	Implantation	Contrôleur	Configuration	Adresse du contrôleur
A	TD1 et TD2	IQ251	4 cartes d'entrées 4 cartes de sorties	N°12
B	TD3 et TD4	IQ251	2 cartes d'entrées 3 cartes de sorties	N°14
	TD5 et TD6	IQ251	3 cartes d'entrées 2 cartes de sorties	N°15
C	TD7 et TD8	IQ251	2 cartes d'entrées 3 cartes de sorties	N°16
D	TD11 et TD12	IQ251	2 cartes d'entrées 2 cartes de sorties	N°19
E	TD10	IQ131+		N°18
F	TD9	IQ131+		N°17
	Sous-station	IQ251	4 cartes d'entrées 3 cartes de sorties	N°22
G	Sous-station	IQ111		N°13
	Chaufferie	IQ251	3 cartes d'entrées 3 cartes de sorties	N°20
	Tableau de commande	IQ251	4 cartes d'entrées 4 cartes de sorties	N°11

TD : Tableau de Distribution

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 14/57

91 - Etude matérielle du contrôleur IQ251 :

Le tableau précédent montre une organisation de la GTC du collège autour de plusieurs contrôleurs IQ251, IQ111 et IQ131. On se limitera à l'étude de l'IQ251 dont la fiche technique est fournie en annexe.

91.a - Etude de la «Chaufferie» :

Sachant que nous avons à gérer :

- 24 entrées digitales contact sec (Comptage gaz, Comptage des calories, ...),
- 15 entrées analogiques résistives (Température ambiante Administration, Sonde de température retour général chaudières, ...),
- 2 entrées source de courant 4-20mA (Sonde de température des fumées chaudières),
- 3 sorties analogiques 0..10V (Servomoteur Vannes 3 voies administration, ...),
- 15 sorties Tout ou Rien (Commande de brûleur Chaudière N°2, ...),

Justifier la configuration du contrôleur c'est-à-dire le nombre et le type de modules à utiliser.

91.b - Configuration de la carte B de l'IQ chaufferie :

Le synoptique de câblage des différents points connectés à la carte B de l'IQ251 de la chaufferie est fourni sur le document réponse 4 («Chaufferie Configuration»).

Suivant le type de capteur utilisé, la carte d'entrées analogiques doit être configurée mécaniquement à l'aide de cavaliers. Par exemple, pour configurer l'entrée S15 en entrées analogiques de tension (0..10 volts) la position des deux cavaliers est la suivante :



Compléter le document réponse page 57 en indiquant la position des cavaliers des entrées S9 et S12.

91.c - On désire rajouter sur cette même carte une sonde extérieure de température et d'humidité (H/OT), document technique en annexe, indiquer les entrées choisies, le type d'entrées, le symbole du capteur utilisé ainsi que la position des cavaliers de configuration.

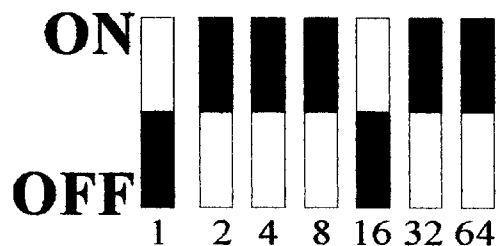
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 15/57

92 - Réseau de communication TREND :

Le réseau de communication local TREND est utilisé dans ce collège pour connecter un nombre de périphériques (superviseurs, contrôleurs, imprimantes, modem) sur un simple anneau de communication.

92.a - Donner à l'aide d'un schéma simple la topologie d'un réseau en anneau.

92.b - L'adressage des différents contrôleurs placés dans les sous-stations ou les tableaux de distribution se fait à l'aide de cavaliers dont la position (ON-OFF) dépend du code binaire de l'adresse. Par exemple les cavaliers du contrôleur IQ131+ placé dans le tableau de distribution TD9, d'adresse 17, seront positionnés de la manière suivante :



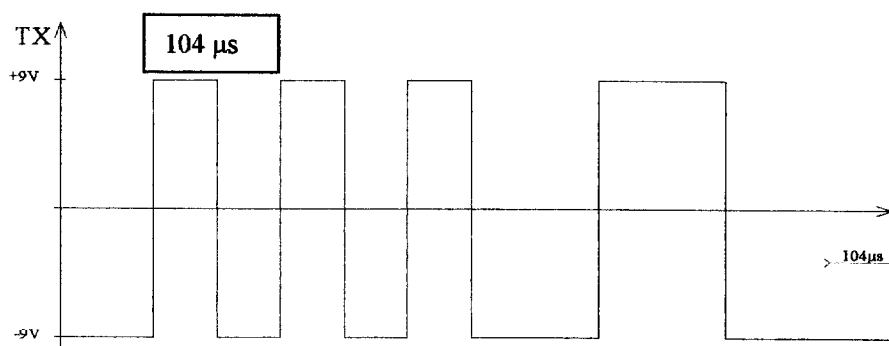
Donnez la position des cavaliers du contrôleur «Chaufferie».

92.c - L'échange des informations binaires codées sur N bits se fait à l'aide d'une boucle 4-20mA sur les deux fils d'un câble à deux paires torsadées. Donnez le mode (synchrone ou asynchrone) et le type (série ou parallèle) de transmission des informations.

92.d - La vitesse de communication des informations sur le réseau est ajustable par micro-rupteurs. Relever dans la notice technique les différentes vitesses de transmission disponibles sur le réseau TREND.

93 - Représentation de l'information :

La connexion d'un superviseur au réseau peut-être réalisée à l'aide d'un module CNC ou directement à l'aide d'une prise RJ11 disponible sur le contrôleur. Cette liaison est de type RS232. L'enregistrement d'une trame envoyée par le superviseur a donné le résultat suivant :



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 16/57

Le superviseur connecté à l'IQ transmet ses données à la vitesse de 9600 bauds sous la forme de caractères ASCII de 7 bits de données suivi d'un bit de parité (parité paire) d'un bit de stop et d'un bit de start.

Calculer, pour cette vitesse de transmission, la durée d'envoi d'un caractère.

Donner la valeur binaire puis hexadécimale du caractère ASCII envoyé, sachant que le bit de poids le plus faible suit le bit de start.

94 - Etude logicielle :

La stratégie (programme) utilisée pour la commande de la vanne 2 voies de la chaudière 1 (V2V CH1) est donnée en annexe (page 51). Suivant les variables d'entrée (été/hivers, demande de chauffage dans la zone considérée et ordre de marche de la chaudière), la sortie d'un module «Combinaison logique» enclenche un monostable (TIMER) de durée $F=300$ (secondes) pilotant un module de sortie (DRIVER) sur lequel est raccordée la vanne.

Le fonctionnement du module combinaison est décrit en annexe (page 45). On notera que suivant les conventions de programmation logicielle la lettre minuscule $e = \overline{E}$ et que donc pour l'exemple fourni dans la notice TREND : annexe 11

$$D = E.\overline{F}.G + \overline{F}.\overline{G} + E.F + \overline{E}.F.G.H$$

94.a - Etablir à partir de la stratégie fournie, l'équation logique G27 du nœud digital (sortie 24,2 en fonction des entrées C5 (été/hiver), C9 (Demande marche chaudière 1) et C6 (demande chauffage)

94.b - On considère un fonctionnement en mode «ETE». Indiquer l'état des entrées «demande Marche Chaudière 1» et «Demande chauffage Zoning» afin que le nœud digital (sortie 24.2 du module combinaison) soit à l'état logique haut.

94.c - En déduire l'équation logique de la commande brûleur 1 (G28) en fonction des entrées BD4, BD5, AD5, AD6, BD1, BD2 et BD3. Donner les valeurs à appliquer sur ces mêmes entrées afin que le brûleur soit activé.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 17/57

ANNEXES

Collège J-Jacques Rousseau - CARVIN



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 18/57

Caractéristiques des bâtiments :

Surface utile totale : 4 700 m² sur 2 niveaux, dont :

- 2 200 m² pour les activités d'enseignement, soit 37 salles de classes,
- une médiathèque de 180 m²,
- une demi-pension de 250 repas par jour.

Pour une capacité d'accueil de 800 élèves.

Financement :

Coût total 64,5 millions de francs financés par :

- le département,
- les communes de résidence des élèves à hauteur de 15 % du montant total hors taxe de l'opération.

Données utiles :

Bâtiment	Déperditions statiques DP (W)	Déperditions dynamiques DR (W)	Déperditions totales DP+DR (W)
A	208 563	161 607	370 171
B			
C			
E	40 704	33 572	74 276
F			

Bâtiment	Volume (m ³)	Débit imposé (m ³ /h)	G1 (W/m ³ .°C)	G1réf (W/m ³ .°C)
A	12 617	16 390	0,57	0,69
B				
C				
E	2 420	3 595	0,58	0,83
F	1 819	16 877		

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 19/57

Caractéristiques thermiques des parois :Résistances thermiques d'échanges superficiels :

Parois	Flux	Parois en contact avec l'extérieur			Parois en contact un local non chauffé		
		1/hi	1/he	1/hi + 1/he	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Verticale	Horizontal	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Horizontale	Ascendant	0,09	0,05	0,14	0,09	0,09	0,18
	Descendant	0,17	0,05	0,22	0,17	0,17	0,34

Blocs de béton manufacturé creux :

Nature	E (cm)	H (cm)	L (cm)	Masse (kg/m ²)	Résistance (m ² .°C/W)
Blocs de béton manufacturé creux de 20 x 20 x 50 à paroi mince	10	20	50	140	0,17
	15	20	50	160	0,24
	20	20	50	220	0,38
	25	20	50	250	0,45
	30	20	50	320	0,53

Matières plastiques alvéolaires :

Nature	Moulage de classe	Masse volumique sèche (kg/m ³)	Conductivité thermique (W/m.°C)
Polystyrène expansé	I	9 à 13	0,044
	II	13 à 16	0,042
	III	16 à 20	0,039
	IV	20 à 25	0,039
	V	25 à 35	0,037

Plâtre :

Nature	Masse volumique sèche kg/m ³	Conductivité thermique (W/m.°C)
Plâtre courant d'enduit intérieur	750 à 1000	0,35
plâtre à gâcher	1100 à 1300	0,50

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 20/57

Conformité thermique du bâtiment F :Descriptif des parois :

Désignation	K (W/m ² .°C) ou k (W/m.°C)	S (m ²) ou l(m)	Tau
Parois verticales		192,8	1
Plafond terrasse	0,65	523,4	1
Plafond toiture	0,50	58,5	1
Plancher sur V.S.	0,40	584,8	0,95
Vitrage 4x6x4	3,20	195,4	1
Linéique	0,21	247,5 m dont 15,9 m de pourtour extérieur sur terre-plein	1

Coefficient G1 de référence :

La valeur limite du coefficient G1 a pour expression :

$$G1_{réf} = a \times \frac{A1}{V} + b \times \frac{A2}{V} + c \times \frac{P}{V} + d \times \frac{A3}{V} + e \quad \text{en W/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$$

dans laquelle :

- A1 et A2 sont les surfaces des parois opaques en contact avec l'extérieur ou un espace non chauffé. A1 correspond aux parois verticales ou faisant avec le plan horizontal un angle supérieur à 60°. A2 correspond aux parois horizontales ou faisant avec le plan horizontal un angle inférieur ou égal à 60°.

- P est le pourtour extérieur des locaux chauffés sur terre-plein ou enterrés.

- A3 est la surface des parois transparentes ou translucides en contact avec l'extérieur ou les locaux non chauffés.

A1, A2 et P sont comptés de l'intérieur des locaux, A3 est compté en tableau, c'est-à-dire menuiserie comprise. P est exprimé en mètres, A1, A2 et A3 en mètres carrés et V en mètres cubes.

a, b, c, d et e sont des coefficients dont voici les valeurs en fonction :

- de la catégorie de locaux : C (locaux à occupation discontinue de forte inertie ou locaux à occupation continue) ou D (locaux à occupation discontinue d'inertie moyenne ou faible),
- éventuellement de leur famille : hospitaliers, d'enseignement,...
- du type de chauffage : I (électrique) ou II (non électrique),
- de la zone climatique : H1, H2 ou H3.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 21/57

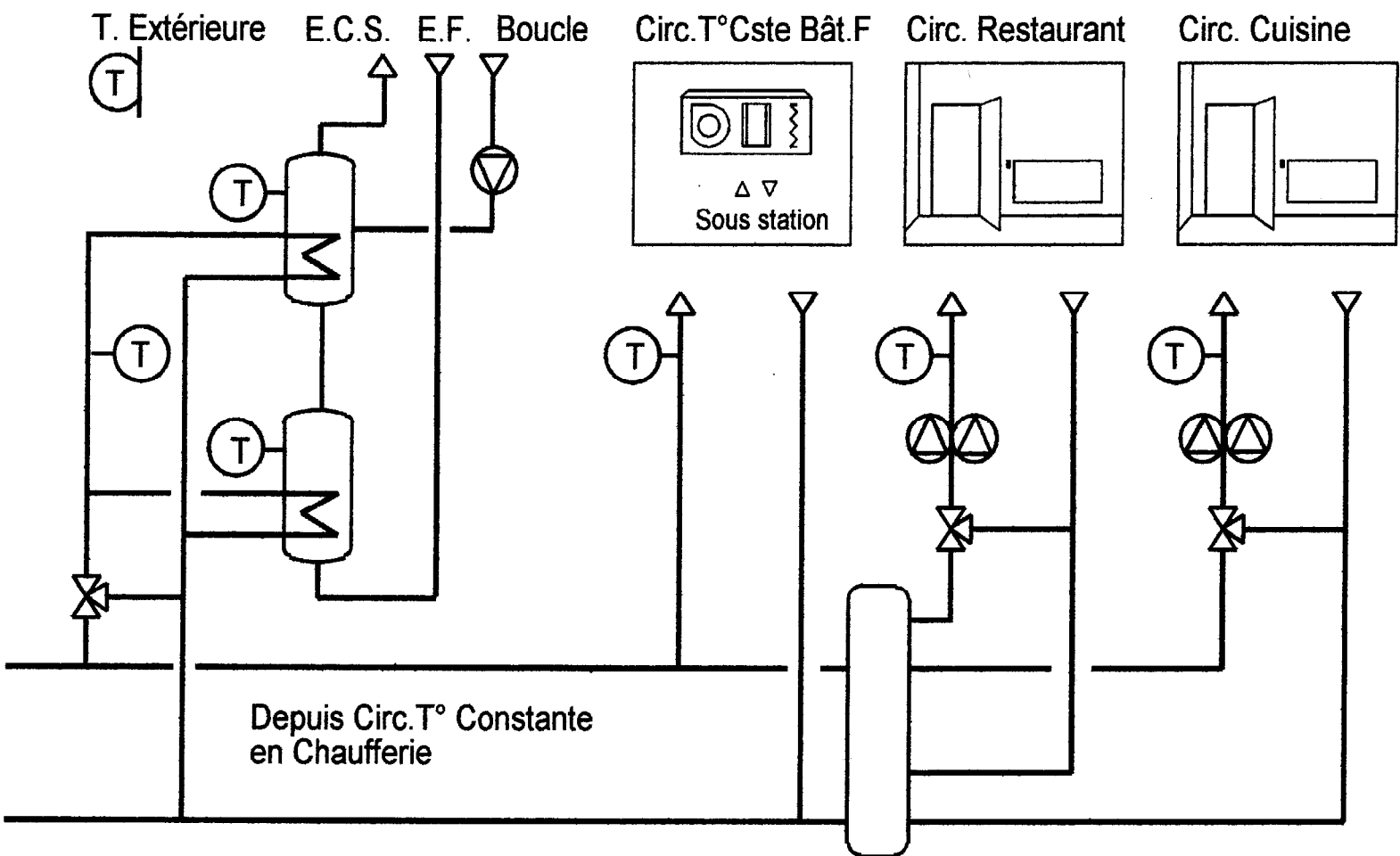
Locaux de catégorie C :

Type de chauffage	I			II		
Zone climatique	H1	H2	H3	H1	H2	H3
valeurs de a locaux hospitaliers	0,85	0,90	0,95	0,90	0,95	1,00
autres locaux	0,90	0,95	1,00	0,95	1,00	1,05
b locaux hospitaliers	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,45
autres locaux	0,40	0,40	0,45	0,45	0,45	0,50
c tous locaux	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
d tous locaux	1,20	1,40	1,60	1,40	1,60	2,30
e tous locaux	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Locaux de catégorie D :

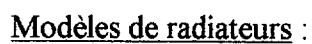
Type de chauffage	I			II		
Zone climatique	H1	H2	H3	H1	H2	H3
valeurs de a tous locaux	1,00	1,05	1,15	1,15	1,25	1,35
b locaux hospitaliers	0,40	0,45	0,45	0,45	0,50	0,60
autres locaux	0,40	0,45	0,50	0,45	0,50	0,60
c tous locaux	1,30	1,30	1,40	1,40	1,50	1,50
d tous locaux	1,80	2,40	3,10	3,10	3,90	4,70
e *	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
autres locaux	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12

* Locaux d'enseignement ou à usage sportif.



E.C.S. Eau Chaude Sanitaire
E.F. Eau Froide sanitaire

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 23/57

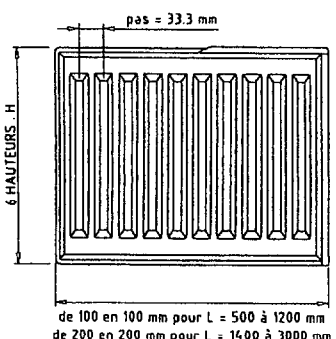
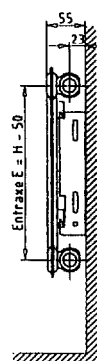
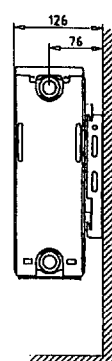
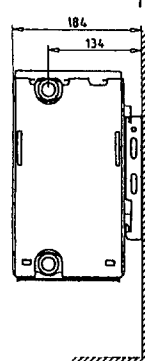
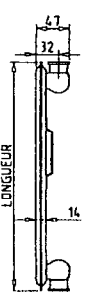
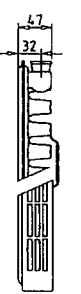
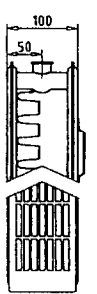
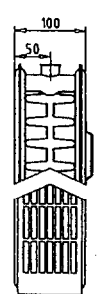
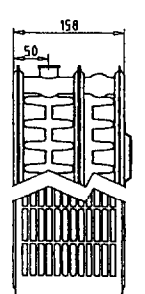


BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 24/57

Modèles de radiateurs :

Annexe 6

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES ET PONDERALES

		MODELES				
		P (10)	PA (11)	PAP (21)	PAAP (22)	PAAPAP (33)
						
						
Hauteur en mm H	Profondeur P =	47 mm	47 mm	100 mm	100 mm	158 mm
300	Entraxe E en mm	250	250	250	250	250
	Cont. en eau en l/m	1,78	1,78	3,29	3,29	5,39
	Poids en kg/m	6,00	9,39	15,87	17,38	27,66
400	Entraxe E en mm	350	350	350	350	350
	Cont. en eau en l/m	2,15	2,15	4,13	4,13	6,55
	Poids en kg/m	8,10	12,64	20,72	23,72	36,48
500	Entraxe E en mm	450	450	450	450	450
	Cont. en eau en l/m	2,62	2,62	5,04	5,04	7,86
	Poids en kg/m	10,25	15,66	25,76	29,56	45,28
600	Entraxe E en mm	550	550	550	550	550
	Cont. en eau en l/m	2,90	2,90	5,84	5,84	8,90
	Poids en kg/m	12,30	19,20	30,59	36,50	54,30
700	Entraxe E en mm	650	650	650	650	650
	Cont. en eau en l/m	3,57	3,57	6,84	6,84	10,47
	Poids en kg/m	14,56	21,68	35,82	41,25	62,87
900	Entraxe E en mm	850	850	850	850	850
	Cont. en eau en l/m	4,62	4,62	8,70	8,70	13,22
	Poids en kg/m	18,90	27,47	46,00	52,40	80,44
Raccordements en 1/2"						

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 25/57

Puissances thermiques unitaires des modèles en Watts par éléments à différents ΔT (°C) :

H	600				
Modèle	P	PA	PAP	PAAP	PAAPAP
ΔT °C	10	11	21	22	33
20	6,2	9,1	14,2	17,2	24,4
22	7,0	10,3	16,1	19,5	27,6
24	7,8	11,5	17,9	21,8	30,9
26	8,6	12,7	19,9	24,2	34,3
28	9,5	14,0	21,8	26,6	37,8
30	10,3	15,3	23,9	29,1	41,3
32	11,2	16,6	25,9	31,6	44,9
34	12,1	18,0	28,0	34,2	48,6
36	13,0	19,3	30,1	36,8	52,3
38	13,9	20,7	32,3	39,4	56,1
40	14,9	22,2	34,4	42,1	60,0
42	15,8	23,6	36,7	44,9	63,9
44	16,8	25,0	38,9	47,7	67,9
46	17,7	26,5	41,2	50,5	71,9
48	18,7	28,0	43,5	53,3	76,0
50	19,7	29,5	45,8	56,2	80,1
52	20,7	31,0	48,2	59,1	84,3
54	21,7	32,6	50,5	62,1	88,5
56	22,7	34,1	52,9	65,0	92,8
58	23,8	35,7	55,4	68,1	97,1
60	24,8	37,3	57,8	71,1	101,5
62	25,8	38,9	60,3	74,2	105,9
64	26,9	40,5	62,8	77,3	110,3
66	28,0	42,1	65,3	80,4	114,8
68	29,0	43,8	67,8	83,6	119,4
70	30,1	45,4	70,4	86,7	123,9
72	31,2	47,1	73,0	90,0	128,5
74	32,3	48,8	75,6	93,2	133,2
76	33,4	50,5	78,2	96,5	137,9
78	34,5	52,2	80,8	99,7	142,6
80	35,6	53,9	83,5	103,1	147,4

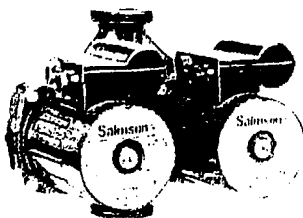
Longueur des radiateurs (en mm) en fonction du nombre d'éléments :

Nbr d'él.	21	24	27	30	33	36	42	48	54	60	66	72	78
Longueur	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600

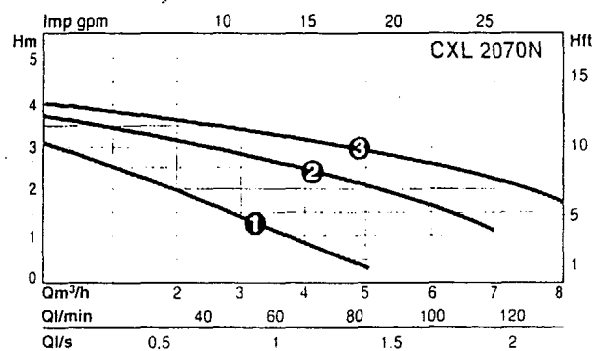
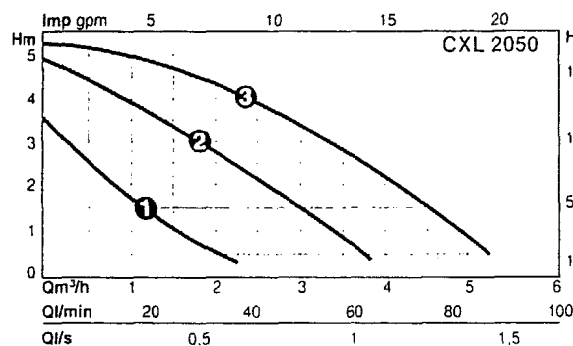
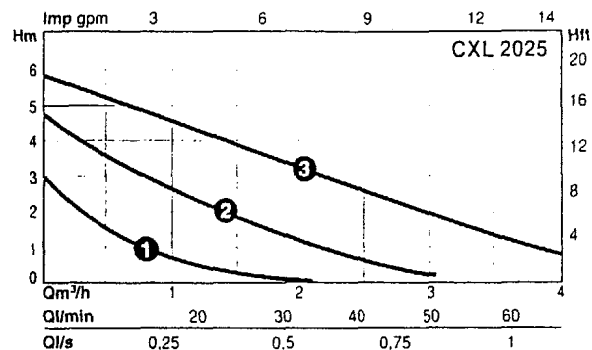
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 26/57

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 27/57

CXL DOUBLES

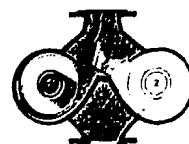


MODELES MONOPHASES

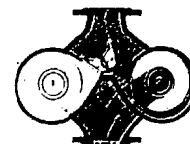


MODELES TRIPHASES

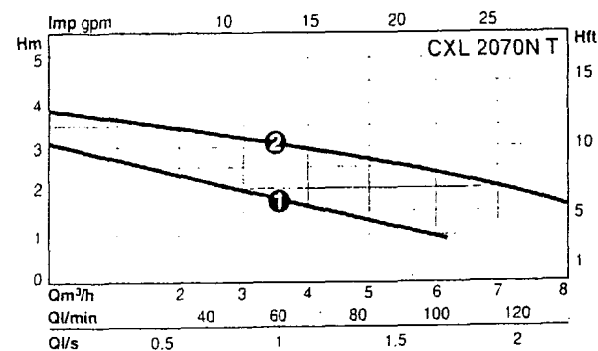
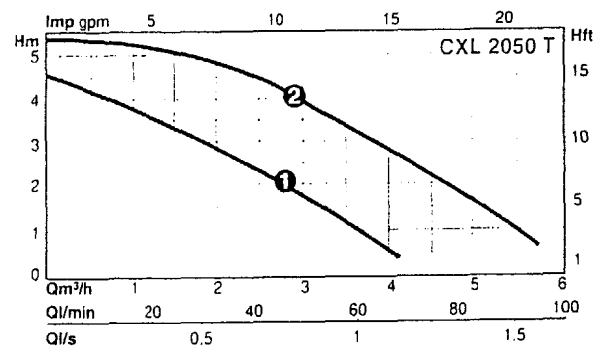
Performances hydrauliques pour une seule pompe en fonctionnement P1 ou P2



P1

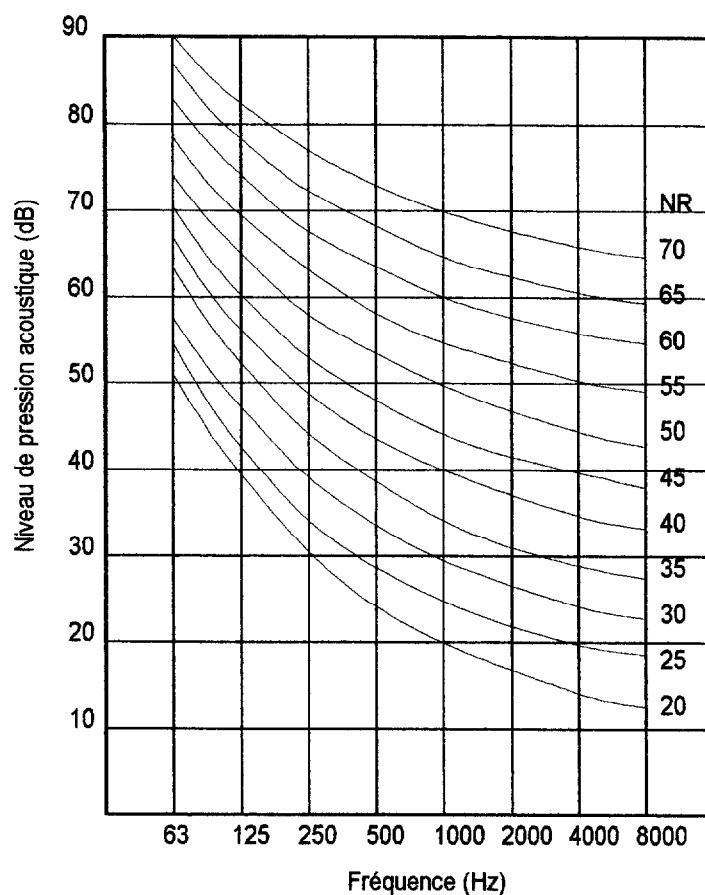


P2



Courbes d'évaluation du bruit ou courbes ISO NR :

Ces courbes NR définissent la nuisance d'un bruit à partir de son analyse d'octave.

Formulaire acoustique :Formule de Sabine :

$$Tr = 0,161 \times \frac{V}{A} \quad \text{où} \quad Tr \text{ Temps de réverbération (s)}$$

A Surface d'absorption équivalente (m²)

V Volume de la salle (m³)

Niveau de pression acoustique en champ réverbéré en fonction de la puissance acoustique de la source :

$$Lp = Lw + 10 \times \log\left(\frac{4}{C1}\right) \quad \text{où} \quad Lp \text{ Niveau de pression acoustique ressenti par l'observateur (dB)}$$

Lw Niveau de puissance acoustique de la source (dB)

C1 Constante d'absorption du local (m²)

$$C1 = (S \times A) / (S - A)$$

S Surface intérieure totale des parois du local (m²)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 28/57

comment déterminer le niveau de compensation en énergie réactive ?

avant compensation		puissance du condensateur en kvar à installer par kW de charge pour relever le facteur de puissance (cos φ) ou la tg φ à une valeur donnée														
		tg φ	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0	
tg φ	cos φ	cos φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1	
2,29	0,40		1,557	1,691	1,805	1,832	1,861	1,895	1,924	1,959	1,998	2,037	2,085	2,146	2,288	
2,22	0,41		1,474	1,625	1,742	1,769	1,798	1,831	1,840	1,896	1,935	1,973	2,021	2,082	2,225	
2,16	0,42		1,413	1,561	1,681	1,709	1,738	1,771	1,800	1,836	1,874	1,913	1,961	2,022	2,164	
2,10	0,43		1,356	1,499	1,624	1,651	1,680	1,713	1,742	1,778	1,816	1,855	1,903	1,964	2,107	
2,04	0,44		1,290	1,441	1,558	1,585	1,614	1,647	1,677	1,712	1,751	1,790	1,837	1,899	2,041	
1,98	0,45		1,230	1,384	1,501	1,532	1,561	1,592	1,628	1,659	1,695	1,737	1,784	1,846	1,988	
1,93	0,46		1,179	1,330	1,446	1,473	1,502	1,533	1,567	1,600	1,636	1,677	1,725	1,786	1,929	
1,88	0,47		1,130	1,278	1,397	1,425	1,454	1,485	1,519	1,532	1,588	1,629	1,677	1,758	1,881	
1,83	0,48		1,076	1,228	1,343	1,370	1,400	1,430	1,464	1,497	1,534	1,575	1,623	1,684	1,826	
1,78	0,49		1,030	1,179	1,297	1,326	1,355	1,386	1,420	1,453	1,489	1,530	1,578	1,639	1,782	
1,73	0,50		0,982	1,232	1,248	1,276	1,303	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732	
1,69	0,51		0,936	1,087	1,202	1,230	1,257	1,291	1,323	1,357	1,395	1,435	1,483	1,544	1,686	
1,64	0,52		0,894	1,043	1,160	1,188	1,215	1,249	1,281	1,315	1,353	1,393	1,441	1,502	1,644	
1,60	0,53		0,850	1,000	1,116	1,144	1,171	1,205	1,237	1,271	1,309	1,349	1,397	1,458	1,600	
1,56	0,54		0,809	0,959	1,075	1,103	1,130	1,164	1,196	1,230	1,268	1,308	1,356	1,417	1,559	
1,52	0,55		0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190	1,228	1,268	1,316	1,377	1,519	
1,48	0,56		0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151	1,189	1,229	1,277	1,338	1,480	
1,44	0,57		0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113	1,151	1,191	1,239	1,300	1,442	
1,40	0,58		0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076	1,114	1,154	1,202	1,263	1,405	
1,37	0,59		0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039	1,077	1,117	1,165	1,226	1,368	
1,33	0,60		0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005	1,043	1,083	1,131	1,192	1,334	
1,30	0,61		0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970	1,008	1,048	1,096	1,157	1,299	
1,27	0,62		0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936	0,974	1,014	1,062	1,123	1,265	
1,23	0,63		0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904	0,942	0,982	1,030	1,091	1,233	
1,20	0,64		0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871	0,909	0,949	0,997	1,058	1,200	
1,17	0,65		0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840	0,878	0,918	0,966	1,007	1,169	
1,14	0,66		0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809	0,847	0,887	0,935	0,996	1,138	
1,11	0,67		0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779	0,817	0,857	0,905	0,966	1,108	
1,08	0,68		0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750	0,788	0,828	0,876	0,937	1,079	
1,05	0,69		0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720	0,758	0,798	0,840	0,907	1,049	
1,02	0,70		0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691	0,729	0,769	0,811	0,878	1,020	
0,99	0,71		0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,850	0,992	
0,96	0,72		0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,712	0,754	0,821	0,963	
0,94	0,73		0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936	
0,91	0,74		0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909	
0,88	0,75		0,132	0,282	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882	
0,86	0,76		0,105	0,255	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855	
0,83	0,77		0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829	
0,80	0,78		0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803	
0,78	0,79		0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776	
0,75	0,80			0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750	
0,72	0,81			0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724	
0,70	0,82			0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698	
0,67	0,83			0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672	
0,65	0,84			0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645	
0,62	0,85			0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,620	
0,59	0,86				0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593	
0,57	0,87				0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,317	0,364	0,424	0,567	
0,54	0,88				0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209	0,246	0,288	0,335	0,395	0,538	
0,51	0,89				0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183	0,230	0,262	0,309	0,369	0,512	
0,48	0,90					0,031	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484	

tableau E19 : kvar à installer par kW pour élever le facteur de puissance

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 29/57

tarif jaune

36 à 250 kVA

présentation

Pour une puissance souscrite comprise entre 36 et 250 kVA, l'accès à la puissance du réseau EDF se fait en BT sur la base du ticket jaune, associé à un tarif jaune.

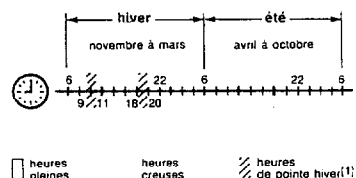
Deux éléments composent un tarif :

- la prime fixe (coût de l'abonnement) fonction de la puissance souscrite
- le prix des kWh consommés.

Ce tarif comporte 2 versions tarifaires :

- **utilisations moyennes** sans dénivelée de puissance, correspondant à une consommation irrégulière
- **utilisations longues** avec ou sans dénivelée de puissance, correspondant à une utilisation plus régulière.

Pour chaque version, il existe 4 périodes tarifaires : heures pleines d'hiver, heures creuses d'hiver, heures pleines d'été, heures creuses d'été.



Nota : les heures creuses ne sont pas obligatoirement consécutives dans une journée et, pour tenir compte des particularités locales, l'horaire peut différer d'un réseau à un autre. Elles sont le plus souvent de nuit. Consultez EDF.

description

Les Compact de branchement NS100N, NS160N, NS250N et NS400N sont des disjoncteurs fixes à raccordement par prises avant, 4 pôles, avec 3 ou 4 déclencheurs. Ils s'installent sur panneau traditionnel ou en coffret et disposent de tous les modes de raccordement des disjoncteurs Compact NS. Ces appareils sont équipés le plus souvent des accessoires suivants :

- plages-équerrées, bornes et cache-bornes longs plombables en installation traditionnelle
- bornes et cache-bornes courts plombables en installation en coffret ou armoire.

Compact NS de branchement type normal

Ils comportent un déclencheur standard à un seuil de réglage (autorisé par EDF) :

- type TM-D pour les Compact NS100 à NS250
- type STR23SE pour NS400.

Compact branchement type AB

Ils comportent un déclencheur type STRAB, à un seuil de réglage préétabli en usine (autorisé par EDF). Leur courbe de déclenchement a été spécialement étudiée afin d'améliorer la sélectivité avec les dispositifs de protection amont. Une courbe de déclenchement long-retard plus rapide que les déclencheurs traditionnels permet d'obtenir une meilleure coordination avec les fusibles amont. Les réglages de court-retard restent suffisamment élevés pour éviter les déclenchements intempestifs sur les pointes de courant.

La version « utilisations longues » permet de souscrire un contrat avec dénivelée de puissance comportant 2 niveaux :

- **une petite puissance** (éventuellement nulle = dénivelée zéro) à laquelle l'abonné accepte de se limiter :
 - soit pendant les heures de pointe d'hiver (2 fois 2 heures par jour pendant les heures pleines d'hiver)
 - soit pendant les heures pleines d'hiver
 - soit pendant tout l'hiver
 - soit pendant les jours de pointe, dans le cadre de l'option EJP (effacement jour de pointe)
- **une puissance normale** utilisable pendant les autres heures, et couvrant la totalité des besoins.

utilisation

Les versions « utilisations moyennes » et « utilisations longues » sans dénivelée de puissance mettent en œuvre un schéma simple avec un disjoncteur de branchement, type AB ou normal.

Le tarif jaune c'est aussi :

- une installation performante et complète. Pour cela toute une gamme de produits (appareillage Multi 9, armoires, condensateurs TURBOVAR, gestion de l'énergie, etc) vous permet de compléter l'installation au-delà du branchement. L'installation d'un Turbovar offre deux solutions pour améliorer sa rentabilité :
- diminuer la puissance souscrite, (le contrat EDF), sans changer la puissance active disponible
- disposer d'une puissance électrique supplémentaire en conservant le même contrat EDF.

contrôle de la puissance souscrite

Il peut être réalisé :

- soit par un disjoncteur de branchement type AB (schéma d'installation en voie de disparition ou cas de changement de calibre sur installation existante)
- soit par un contrôleur de puissance qui enregistre la durée des dépassements éventuels. Un dépassement ne provoque pas alors de déclenchement général, mais donne lieu à une facturation supplémentaire
- soit par un compteur électronique (en cours de généralisation) qui assure, en plus de la fonction comptage, la fonction contrôle de puissance.

protection générale

Le disjoncteur de protection situé à l'origine de l'installation peut être :

- de type standard lorsque le contrôle de puissance est assuré par un compteur électronique et qu'il n'y a pas d'impératif de continuité de service
- de type AB lorsque le contrôle de puissance est assuré par le réglage du disjoncteur (ancienne installation)
- de type AB sur les installations avec contrôleur de puissance ou compteur électronique pour améliorer la coordination avec les dispositifs de protection amont.

sectionnement à coupure visible

Pour les installations où la coupure visible est demandée, les Compact NS sont associés à un Bloc Visu équipé ou non d'un contact avancé à la manœuvre.

choix des Compact NS de branchement

P (kVA)	I (A)	disjoncteur Compact	déclencheur type STRAB	type normal	bloc visu
24	40	NS100N	STRAB100	TM40D	V160
30	50	NS100N	STRAB100	TM63D	V160
36	60	NS100N	STRAB100	TM63D	V160
42	70	NS100N	STRAB100	TM80D	V160
48	80	NS100N	STRAB100	TM100D	V160
54	90	NS100N	STRAB100	TM100D	V160
		NS160N	STRAB160	TM100D	V160
60	100	NS160N	STRAB160	TM100D	V160
66	110	NS160N	STRAB160	TM125D	V160
72	120	NS160N	STRAB160	TM160D	V160
78	130	NS160N	STRAB160	TM160D	V160
84	140	NS160N	STRAB160	TM160D	V160
90	150	NS160N	STRAB160	TM160D	V160
		NS250N	STRAB240	TM160D	V250
96	160	NS160N	STRAB160	TM160D	V160
		NS250N	STRAB240	TM160D	V250
		NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
102	170	NS250N	STRAB240	TM200D	V250
		NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
108	180	NS250N	STRAB240	TM200D	V250
		NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
114	190	NS250N	STRAB240	TM200D	V250
		NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
120	200	NS250N	STRAB240	TM200D	V250
		NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
126	210	NS250N	STRAB240	STR23SE	V250
132	220	NS250N	STRAB240	TM250D	V400
		NS400N	STRAB240	STR23SE	V250
144	240	NS250N	STRAB240	TM250D	V400
		NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
156	260	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
168	280	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
180	300	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
192	320	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
204	340	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
216	360	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
228	380	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400
240	400	NS400N	STRAB400	STR23SE	V400

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOCS		Page 30/57

détermination de la section des canalisations non enterrées

la section d'un conducteur de phase se lit dans des tableaux qui croisent

- la lettre de sélection qui symbolise le mode de pose et
- le coefficient d'influence K.

Ces tableaux distinguent les canalisations enterrées des canalisations non enterrées.

Les modes de pose sont très nombreux. La NF C 15-100 les a groupés en méthodes de références, désignés par une lettre de sélection de B à F et répertoriés dans les tableaux 52 C et 52 E du même document.

détermination du coefficient K

Le coefficient K caractérise l'influence des différentes conditions de l'installation. Il s'obtient en multipliant les facteurs de correction K1, K2, et K3. Les valeurs de ces divers coefficients sont données dans les tableaux H1.13 à H1.15 qui suivent.

pour les canalisations non enterrées, la valeur du coefficient K caractérisant les conditions d'installation s'obtient à partir des coefficients suivants :

$$K1 \times K2 \times K3 = K$$

qui dépendent des conditions de leur installation.

le facteur K1 mesure l'influence du mode de pose :

le facteur K2 mesure l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte.

détermination de la lettre de sélection

La lettre de sélection (de B à F) dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose.

Annexe 9 (suite)

types d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	■ sous conduit profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ■ sous vide de construction, faux plafond ■ sous caniveau, moulure, plinthes, chambranles	B
	■ en apparent contre mur ou plafond ■ sur chemin de câble ou tablettes non perforées	C
câbles multiconducteurs	■ sur échelles, corbeaux, chemin de câble perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus	E
câbles monoconducteurs		F

tableau H1-12 : lettre de sélection en fonction du mode de pose et du type de conducteur.

Facteur de correction K1

Le facteur K1 mesure l'influence du mode de pose.

lettre de sélection	cas d'installation	exemple	K1
B	- câbles dans des conduits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants		0,70
	- conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants		0,77
	- câbles multiconducteurs		0,90
	- vides de construction et caniveaux		0,95
C	- pose sous plafond		0,95
B, C, E, F	- autres cas		1

tableau H1-13 : facteur de correction K1 lié aux principaux modes de pose.

Facteur de correction K2

Le facteur K2 mesure l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte. Une pose est jointive lorsque L, distance

entre 2 conducteurs, est inférieure au double du diamètre d'un conducteur.

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70		
	simple couche au plafond	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61		
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72		
	simple couche sur des échelles à câbles corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78		

tableau H1-14 : facteur de correction K2 pour groupement de plusieurs circuits en une couche.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 31/57

détermination de la section des canalisations non enterrées (suite)

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus le facteur de correction suivant (facteur multiplicatif de K2) :

- 2 couches : 0,80
- 3 couches : 0,73
- 4 ou 5 couches : 0,70

Facteur de correction K3

Le facteur K3 mesure l'influence de la température selon la nature de l'isolant.

Annexe 9 (suite)

le facteur K3 mesure l'influence de la température et dépend de la nature de l'isolant.

températures ambiantes °C	Isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71
65	-	-	0,65

détermination de la section minimale

Connaissant l'z et K, les sections correspondantes sont données par le tableau H1-17.

isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)												
caoutchouc ou PVC butyle ou PR ou éthylène PR												
lettre de sélection	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2				B	lettre de sélection
	C		PVC3		PVC2	PR3		PR2			C	
	E				PVC3	PVC2	PR3		PR2		E	
	F					PVC3	PVC2	PR3		PR2		
section cuivre (mm²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26		1,5	section cuivre (mm²)
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36		2,5	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49		4	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63		6	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86		10	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115		16	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161	25	
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200	35	
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242	50	
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310	70	
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377	95	
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437	120	
	150		299	319	344	371	395	441	473	504	150	
	185		341	364	392	424	450	506	542	575	185	
	240		403	430	461	500	538	599	641	679	240	
	300		464	497	530	576	621	693	741	783	300	
section aluminium (mm²)	400					656	754	825		940	400	
	500					749	868	946		1083	500	
	630					855	1005	1088		1254	630	
	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28		2,5	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38		4	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49		6	
	10	39	44	46	49	54	59	62	67		10	
	16	53	59	61	66	73	79	84	91		16	
	25	70	73	78	83	90	98	101	108	121	25	
	35	86	90	96	103	112	122	126	135	150	35	
	50	104	110	117	125	136	149	154	164	184	50	
	70	133	140	150	160	174	192	198	211	237	70	
	95	161	170	183	195	211	235	241	257	289	95	
	120	186	197	212	226	245	273	280	300	337	120	
	150		227	245	261	283	316	324	346	389	150	
	185		259	280	298	323	363	371	397	447	185	
240		305	330	352	382	430	439	470	530	240		
300		351	381	406	440	497	508	543	613	300		
400					526	600	663		740	400		
500					610	694	770		856	500		
630					711	808	899		996	630		

tableau H1-17 : cas d'une canalisation posée - non enterrée : détermination de la section minimale en fonction de la lettre de sélection, du type de conducteur et de l'intensité fictive l'z (équivalente à l'intensité admissible l'z divisé par le coefficient K).

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 32/57



un conducteur est toujours unipolaire et regroupe l'âme conductrice et son enveloppe isolante.



un câble est composé d'un ensemble de conducteurs électriquement distincts et mécaniquement solidaires, généralement sous un revêtement de protection (gaine, tresse, armure, etc.).



le terme canalisation désigne les conducteurs ou câbles et les éléments assurant leur fixation et, si elle existe, leur protection mécanique.

désignation des conducteurs et câbles

Définitions

■ un **conducteur** est toujours unipolaire et regroupe l'âme conductrice et son enveloppe isolante.

■ un **câble** est composé d'un ensemble de conducteurs électriquement distincts et mécaniquement solidaires, généralement sous un revêtement de protection (gaine, tresse, armure, etc.).

■ une **canalisation** désigne les conducteurs ou câbles et les éléments assurant leur fixation et, si elle existe, leur protection mécanique.

Désignation

Deux codes sont actuellement en vigueur :

■ le code UTE traditionnel (cf. tableau F59),
■ le code harmonisé CENELEC qui remplace progressivement le précédent (cf. tableau F60).

Certains câbles n'ont pas encore fait l'objet d'un document d'harmonisation et sont toujours désignés avec le code UTE (essentiellement les câbles rigides industriels 1000V : U1000 R02V, U1000 RVFV, U1000 RGPFV).

Les autres sont désignés à l'aide du code CENELEC.

code de désignation	U	1000	-	-	R	G	-	P	F	V
normalisation	U									
tension nominale										
250 volts		250								
500 volts		500								
1000 volts		1000								
âme conductrice										
rigide (pas de code)										
souple					S					
en cuivre (pas de code)										
en aluminium					A					
isolant										
symbole du matériau (voir ci-dessous tableau T1)										
bourrage										
matière élastique ou plastique format gaine de bourrage										
aucun bourrage										
gaine d'assemblage ou de protection formant bourrage										
gaine interne										
gaine épaisse										
symbole du matériau (voir ci-dessous tableau T1)										
armature métallique										
feuillets										
gaine externe										
symbole du matériau (voir ci-dessous tableau T1)										
symbole des matériaux isolation ou gainage : tableau T1										
- caoutchouc vulcanisé										X
- polychloroprène ou produit équivalent										X
- polyéthylène réticulé										R
- polychlorure de vinyle										V
- plomb										P

tableau F59 : désignation des conducteurs et câbles selon l'UTE.

Exemple de décryptage :

U1000 RGPFV 4 x 35 mm².

Câble UTE - Tension nominale 1000V - âme

rigide en cuivre - Isolé PR - Gaine de

bourrage en matière élastique ou plastique -

Gaine de plomb d'épaisseur normale -

Armure feuillets d'acier - Gaine extérieure

PCV - 4 conducteurs rigides en cuivre de

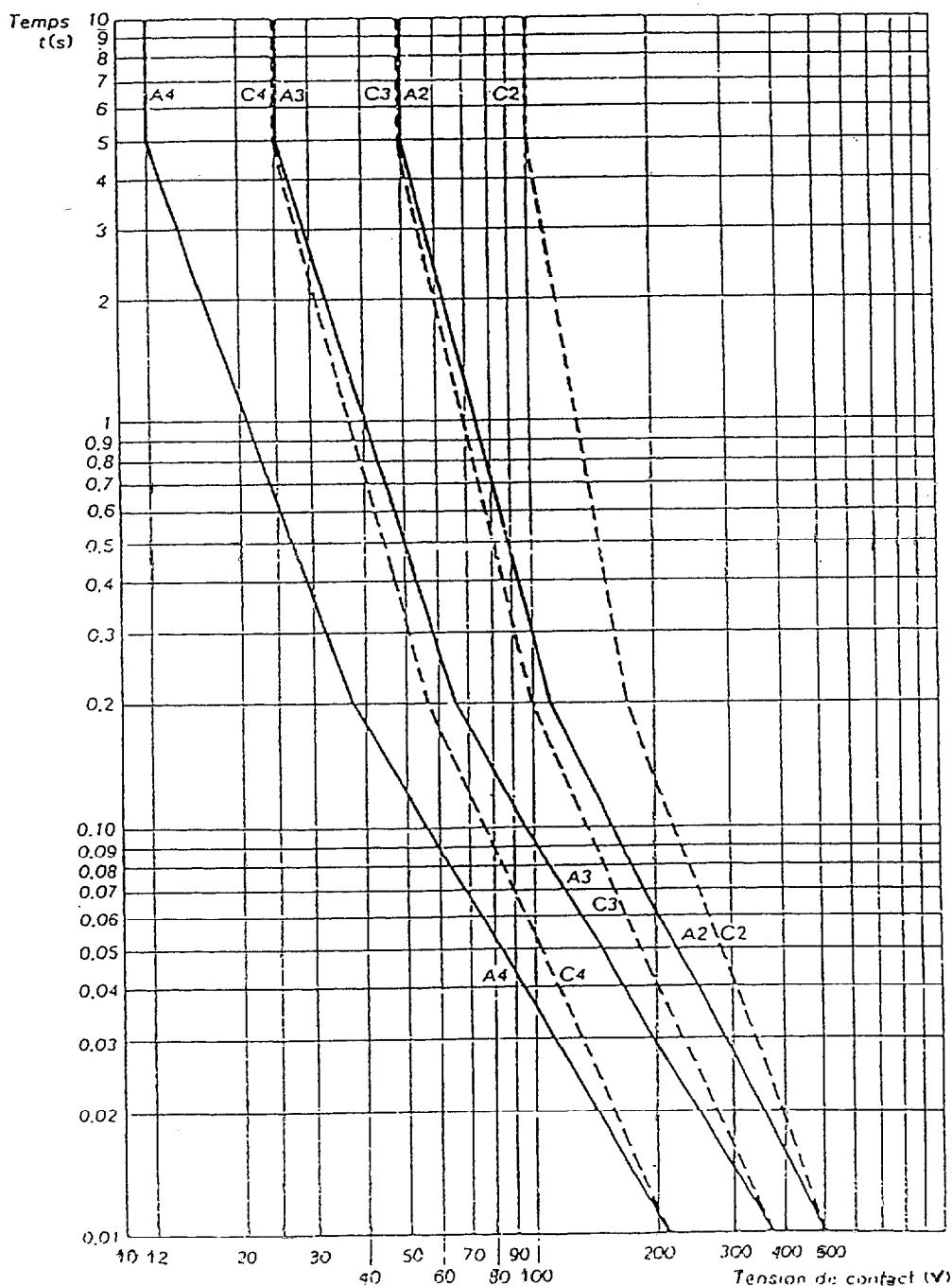
35 mm².

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 33/57

481.1.2. — Les valeurs du tableau 48 B et les valeurs limites de 25 et 12 volts ne sont pas adoptées sur le plan international, mais elles résultent des études actuellement en cours dans les instances correspondantes et sont basées sur les plus récents travaux relatifs aux effets du courant électrique sur le corps humain.

Le fait que les conditions particulières d'un local ou d'un emplacement nécessitent l'application d'une tension de contact limitée pour ce local ou cet emplacement n'implique pas que l'ensemble de l'installation soit déterminé pour cette tension de contact réduite. L'ensemble de l'installation est généralement protégé suivant la courbe du tableau 41 A ($U_L = 50$ V) et des dispositions complémentaires seront prises dans le local ou l'emplacement considéré pour réduire la tension de contact, par exemple en réalisant des liaisons équipotentielles supplémentaires ou en utilisant une des mesures de protection décrites aux articles 414.1, 414.2 ou 414.3.

Les différents articles du chapitre 48 indiquent ainsi les dispositions complémentaires à prendre pour les locaux considérés.



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 34/57

Les dimensions du local

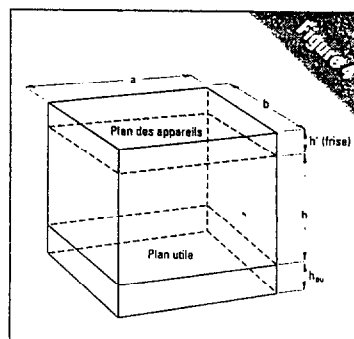
Toutes les formules et tous les tableaux qui vont suivre sont relatifs à des locaux parallélépipédiques de longueur et largeur a et b (figure 4 ci-contre) :

Sauf cas particuliers le travail ne s'effectue pas au sol mais à une certaine hauteur au-dessus de celui-ci.

On appelle plan utile un plan fictif couvrant toute la surface de la pièce (donc de dimensions $a \times b$) et situé par convention à 0,85 m du sol (sauf indications différentes).

On ne considérera donc jamais la hauteur totale d'un local mais :

- la hauteur h des luminaires au-dessus du plan utile,
- la hauteur h' de suspension des luminaires sous le plafond.



Pour caractériser les dimensions (ou plus exactement les rapports de dimensions) d'un local, on utilise les deux notations suivantes :

Indice du local

$$K = \frac{a \times b}{h(a+b)}$$

Rapport de suspension

$$j = \frac{h'}{h+h'}$$

Dans les tableaux que nous utiliserons plus loin, il a été sélectionné dix valeurs pour K (0,6 - 0,8 - 1 - 1,25 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 et 5) et deux valeurs pour j (0 et 1/3).

Dans les calculs, si l'on obtient des valeurs différentes, il faudra parfois interpoler.

Tous ces calculs supposent une disposition régulière des appareils.

Les facteurs de réflexion

Dans les tableaux que nous allons utiliser plus loin, il existe 14 groupements de facteurs de réflexion qui ont été jugés usuels. Ils sont donnés dans l'ordre : plafond, mur, plan utile.

Et, pour éviter une surcharge des tableaux, ils ne sont pas donnés en pourcentage mais par le chiffre des dizaines de cette valeur.

Par exemple 753 signifie :

- f. réflexion du plafond : 70%
- f. réflexion des murs : 50%
- f. réflexion du plan utile : 30%

Lorsque l'on ne connaît pas la nature ou la couleur exacte des parois, on peut s'aider du tableau ci-dessous :

	Clair	Moyen	Sombre	Très sombre	Nul
Plafond	8	7	5	3	0
Murs	7	5	3	1	0
Plan utile	3	3	1	1	0

Les luminaires

Partant d'une lampe ayant sa répartition propre des intensités dans l'espace et sa courbe des luminances, le luminaire a pour tâche de fournir une autre répartition des intensités plus efficace pour l'éclairage du plan utile, par exemple, et également d'éviter de générer des luminances gênantes dans le champ visuel.

Courbe de répartition des intensités des luminaires

Elles sont données pour 1000 lm (norme UTE NF-C 71-120), (voir figure 1).

Si l'on doit les utiliser pour des calculs, il faudra donc faire attention au flux réel total de la (ou des) lampe(s) placée(s) dans le luminaire.

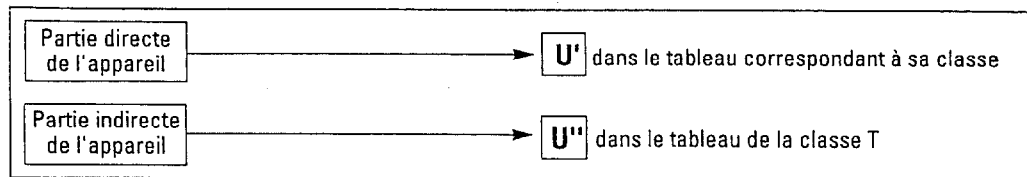
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 35/57

Cas du luminaire direct-indirect

Annexe 10 (suite)

Un luminaire direct-indirect est considéré comme un ensemble de 2 luminaires, l'un direct de rendement et de classe donnés, l'autre indirect de rendement également donné et de classe T.

On aura donc deux valeurs d'utilance à relever :



La formule permettant de calculer le flux total à installer devient :

$$F = \frac{E_d \times a \times b \times d}{(U' \times \eta_{si}) + (U'' \times \eta_{ss})}$$

η_{si} et η_{ss} étant les rendements hémisphérique inférieur et hémisphérique supérieur figurant sur le catalogue.

Uniformité et espacements

Les éclairagements recommandés sont des éclairagements moyens sur toute la surface du plan utile, ce qui permet d'utiliser toute cette surface avec une grande souplesse dans la répartition des emplacements de travail.

Pour cela, il faut que soit respectée une certaine uniformité d'éclairage sur l'ensemble du plan utile. L'uniformité dépend de la courbe de répartition des luminaires et de leur espacement (par rapport à leur hauteur au-dessus du plan utile).

Nous donnons pour chaque type d'appareil les espacements à ne pas dépasser pour obtenir le facteur d'uniformité défini par :

$$\frac{\text{éclairage mini}}{\text{éclairage moyen}} \geq 0,8$$

Pour les luminaires qui ne sont pas de révolution, tels que les luminaires pour lampes tubulaires fluorescentes, par exemple, les courbes de répartition des intensités peuvent être très différentes dans le plan longitudinal et dans le plan transversal.

Aussi donne-t-on les valeurs des 2 espacements qui permettent d'obtenir cette uniformité de 0,8 (e_l et e_t).

Calcul du nombre minimum de luminaires

• Espacement maximum dans le sens longitudinal : $e_l = 1,45 \times 2 = 2,90 \text{ m}$ Avec $2 = h_u$

• Espacement maximum dans le sens transversal : $e_t = 1,70 \times 2 = 3,40 \text{ m}$ Avec $2 = h_u$

• Luminaires parallèles à la longueur :
$$\left\{ \begin{array}{l} n_l = \frac{a}{e_l} = \frac{8,50}{2,9} = 2,9 \text{ arrondi à } 3 \\ n_t = \frac{b}{e_t} = \frac{4,50}{3,4} = 1,3 \text{ arrondi à } 2 \end{array} \right.$$

• Luminaires parallèles à la largeur :
$$\left\{ \begin{array}{l} n_l = \frac{a}{e_t} = \frac{8,50}{3,4} = 2,5 \text{ arrondi à } 3 \\ n_t = \frac{b}{e_l} = \frac{4,50}{2,9} = 1,5 \text{ arrondi à } 2 \end{array} \right.$$

Quel que soit le sens d'orientation des luminaires, le nombre minimum à installer est :

$$N = 3 \times 2 = 6$$

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 36/57

Rendement et classe d'un luminaire

On appelle rendement en service (η_s) d'un luminaire le rapport du flux lumineux sortant du luminaire dans les conditions usuelles d'emploi, au flux qu'émettrait la lampe (ou l'ensemble des lampes) équipant ce luminaire, dans des conditions de température et d'alimentation spécifiées par les normes en vigueur.

Rendement hémisphérique inférieur : c'est la même définition que la précédente, mais en ne considérant que le flux inférieur rapporté au flux total de la lampe (ou des lampes) η_{si} .

Rendement hémisphérique supérieur : même définition, mais avec le rapport du flux supérieur uniquement, au flux total de la lampe (ou des lampes) η_{ss} .

On a : rendement total = rendement hémisphérique inférieur + rendement hémisphérique supérieur.
La forme de la courbe de répartition du flux supérieur n'affecte pas le niveau d'éclairement sur le plan de travail.
On part de cette constatation pour classer la répartition supérieure dans une seule classe : la classe T.
Par contre, la répartition du flux inférieur, suivant qu'elle se fait d'une manière plus ou moins intensive, va jouer considérablement dans les résultats donnés par une installation.

Aussi a-t-on défini dix classes pour caractériser la répartition du flux hémisphérique inférieur : les classes, A, B... I, J. Un luminaire sera donc défini complètement par le tableau suivant :

Caractéristiques (suivant norme UTE NFC 71-121)



NOMBRE DE LAMPES	RENDEMENT	
	Total	Direct Indirect
2 x 36 W	0,55	0,41 G + 0,14 T

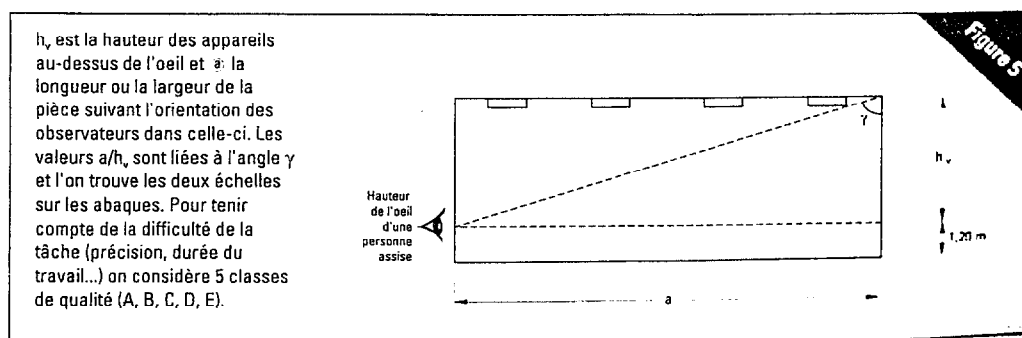
La lettre T et le chiffre η_{ss} disparaissent si l'appareil n'émet du flux que dans l'hémisphère inférieure (appareil direct).

— Luminances limites des appareils : abaques de Söllner —

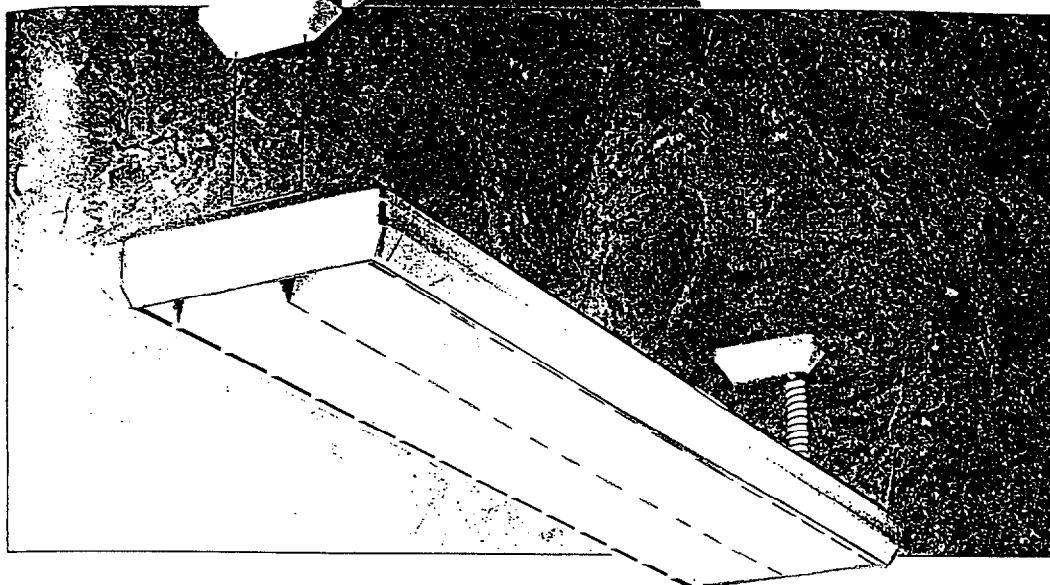
La gêne causée par un luminaire est d'autant plus importante que :

- le niveau d'éclairement dans le local est plus élevé
- l'angle formé entre la ligne qui joint l'œil de l'observateur aux différents luminaires et la verticale est plus grand (c'est-à-dire que le luminaire est plus dans le champ visuel)
- la destination du local conduit à y accomplir des tâches visuelles plus difficiles
- la luminance des luminaires est plus importante.

Enfin, l'orientation des luminaires dans le local par rapport aux occupants a son importance.



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 37/57

MULTICLAUDE 2 Direct Indirect Paralume H.R. :**MULTICLAUDE 2 Direct Indirect Paralume H.R.**

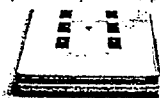
- Eclairage direct-indirect confortable • Optique basse luminance
- Rendement élevé

Utilisations

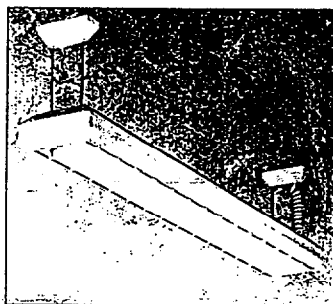
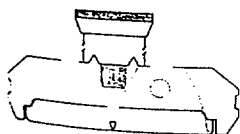
- Secteur tertiaire ou commercial : bureaux, banques
- Etablissements recevant du public, immeubles de grande hauteur
- Eclairage direct-indirect assurant un meilleur confort
- Salles d'exposition, comptoirs

Description

- Corps équipé électriquement pour 1 ou 2 lampes 36 ou 58 W starter compensé
- Ouvertures sur la partie supérieure pour l'éclairage indirect (équilibre des luminances)



- Optique avec miroirs longitudinaux en aluminium satiné et ventelles planes en aluminium laqué



  		
Classe		I
Degré de protection		IP 20
Essai au fil incandescent		960°C
Energie de choc		2 J
Rendement et classe		0,68 D
2 x 36 W		+ 0,19 T

Désignation	Lampe	Code	UE
MULTICLAUDE 2	136 PC	1 x 36 W	44332 1
DIRECT-INDIRECT	158 PC	1 x 58 W	44333 1
PARALUME H.R.	236 PC	2 x 36 W	44334 1
	258 PC	2 x 58 W	44335 1

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 38/57

MULTICLAUDE 2 Direct Indirect Paralume H.R :

Plafonnier suspendu MULTICLAUDE 2 avec éclairage direct-indirect à optique basse luminance et haut rendement avec miroirs longitudinaux en aluminium satiné et ventelles planes en tôle laquée pour 1 ou 2 lampes 36 ou 58 W.
Possibilité de réalisation de structures lumineuses.



Salles des Fêtes de St Cezaire Brizambourg - Installateur : M. Guerin - St Cezaire

Caractéristiques photométriques

PUISSEANCE W	RENDEMENT			ESPAC. MAX. UNIF. : 0,8		CODE LOGICIEL ECLAIR	
	Total	Direct	Ind.	Longitudinal	Transversal	Famille	Appareil
1 x 36	0,75	0,64 D	0,11 T	1,45 h _u	2,30 h _v	34	001
1 x 58	0,74	0,64 D	0,10 T	1,45 h _u	2,30 h _v	34	002
2 x 36	0,87	0,68 D	0,19 T	1,45 h _u	2,25 h _v	34	003
2 x 58	0,86	0,67 D	0,19 T	1,45 h _u	2,25 h _v	34	004

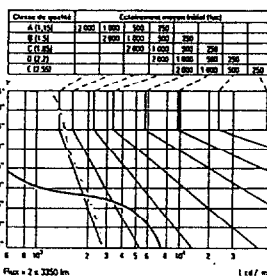
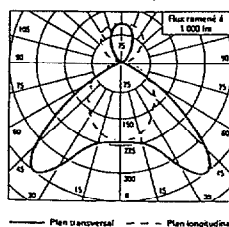
Installation / Maintenance

- En suspension, en structure
- Accès lampes et starters en décrochant l'optique maintenue en position d'attente

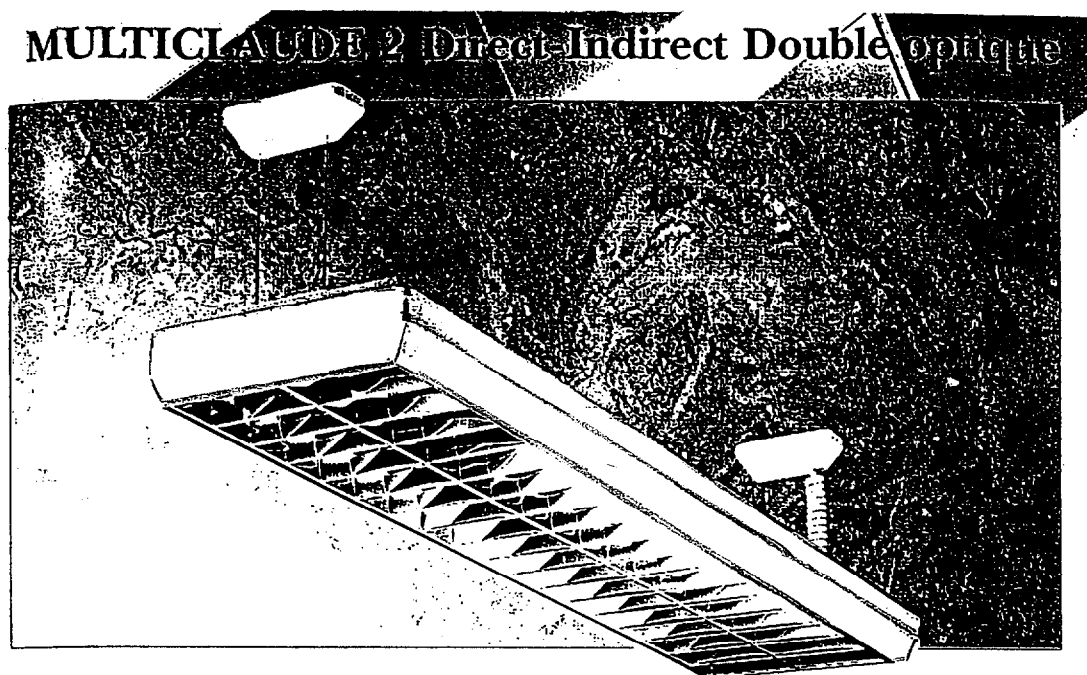
Accessoires

- Suspension et câble d'alimentation
- Eléments directionnels pour réalisation de structures

MULTICLAUDE 2 2x36 W D/I Paralume H.R.

**Dimensions (mm) et poids (kg)**

Puissance (W)	L	I	H	F	S	s	Poids
1 x 36	1284	196	98	1000	1184	80	2,7
1 x 58	1584	196	98	1000	1484	80	3,7
2 x 36	1284	325	98	1000	1184	80	3,7
2 x 58	1584	325	98	1000	1484	80	4,7

MULTICLAUDE 2 Direct Indirect Double optique :

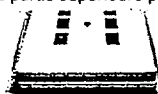
• Eclairage direct-indirect confortable • Optique basse luminance

Utilisations

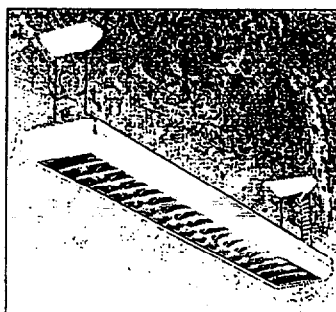
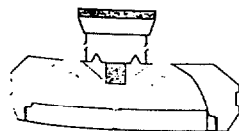
- Secteur tertiaire ou commercial : bureaux, banques
- Etablissements recevant du public, immeubles de grande hauteur
- Eclairage direct-indirect assurant un meilleur confort
- Locaux avec écrans de visualisation, salles de réunion

Description

- Corps équipé électriquement pour 1 ou 2 lampes 36 ou 58 W starter compensé
- Ouvertures sur la partie supérieure pour l'éclairage indirect (équilibre des luminances)



- Optique hautes performances avec miroirs longitudinaux et ventelles en forme de V en aluminium grand brillant



  	
(sauf les de classe et bureaux)	
Classe	I
Degré de protection	IP 20
Essai au fil incandescent	960°C
Energie de choc	2 J
Rendement et classe	0,66 B
2 x 36 W	+ 0,14 T

Désignation	Lampe	Code	UE
MULTICLAUDE 2	136 PC 1 x 36 W	44339	1
DIRECT-INDIRECT	158 PC 1 x 58 W	44340	1
DOUBLE OPTIQUE	236 PC 2 x 36 W	44341	1
	258 PC 2 x 58 W	44342	1

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 40/57

MULTICLAUDE 2 Direct Indirect Double optique :

Plafonnier suspendu MULTICLAUDE 2 avec éclairage direct-indirect à optique basse luminance avec miroirs longitudinaux et ventelles en forme de V en aluminium grand brillant pour 1 ou 2 lampes 36 ou 58 W.

Possibilité de réalisation de structures lumineuses.



Ecole primaire - Ogy - Installateur : Ets MAURER - Moyeuve-Grande

Caractéristiques photométriques



PUISSANCE W	RENDEMENT			ESPACE MAX. UNIF. : 0,8		CODE LOGICIEL ECLAIR	
	Total	Direct	Ind.	Longitudinal	Transversal	Famille	Appareil
1 x 36	0,80	0,65 B	0,14 T	1,45 h _v	1,60 h _v	34	005
1 x 58	0,79	0,65 B	0,14 T	1,45 h _v	1,60 h _v	34	006
2 x 36	0,80	0,66 B	0,14 T	1,45 h _v	1,60 h _v	34	007
2 x 58	0,78	0,64 B	0,14 T	1,45 h _v	1,60 h _v	34	008

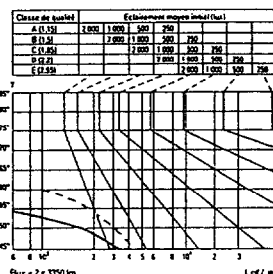
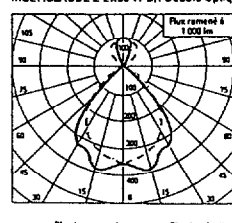
Installation / Maintenance

- En suspension, en structure
- Accès lampes et starters en décrochant l'optique maintenue en position d'attente

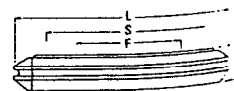
Accessoires

- Suspension et câble d'alimentation
- Eléments directionnels pour réalisation de structures

MULTICLAUDE 2 2x36 W D/I Double Optique



Dimensions (mm) et poids (kg)



Puissance (W)	L	I	H	F	S	s	Poids
1 x 36	1284	196	98	1000	1184	80	3,7
1 x 58	1584	196	98	1000	1484	80	4,7
2 x 36	1284	325	98	1000	1184	80	5,7
2 x 58	1584	325	98	1000	1484	80	7,1

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 41/57

Projets d'éclairage

TABLEAUX D'UTILISANCE

LUMINAIRE CLASSE A

TABLEAU D'UTILISANCE POUR J = 0



Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311
	871	771	751	711	531	331	000
0.60	88	81	87	81	78	74	70
0.80	95	87	94	86	85	80	76
1.00	102	91	99	90	91	85	81
1.25	107	95	104	94	96	89	86
1.50	110	97	108	96	100	92	89
2.00	116	101	113	100	107	97	94
2.50	119	103	116	102	111	100	98
3.00	122	105	118	104	114	102	100
4.00	125	106	121	105	118	104	103
5.00	126	107	122	106	120	105	104

LUMINAIRE CLASSE A

TABLEAU D'UTILISANCE POUR J = 1/3



Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311
	871	771	751	711	531	331	000
0.60	85	79	84	79	76	73	69
0.80	91	85	90	84	82	79	75
1.00	97	89	96	89	88	84	80
1.25	103	93	101	92	93	88	85
1.50	106	96	105	95	97	91	88
2.00	112	100	110	99	103	96	93
2.50	116	102	114	101	108	99	97
3.00	119	104	116	103	111	101	99
4.00	122	105	119	105	115	103	102
5.00	124	106	121	105	117	104	103

LUMINAIRE CLASSE B

TABLEAU D'UTILISANCE POUR J = 0



Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311
	871	771	751	711	531	331	000
0.60	80	74	79	73	68	65	60
0.80	89	81	87	80	76	72	67
1.00	96	86	93	85	84	78	73
1.25	102	91	99	89	90	84	79
1.50	106	94	103	92	95	87	83
2.00	113	98	109	97	103	93	90
2.50	117	101	113	100	107	96	94
3.00	120	103	116	101	111	99	97
4.00	123	104	119	103	115	102	100
5.00	125	106	121	104	118	103	102

LUMINAIRE CLASSE B

TABLEAU D'UTILISANCE POUR J = 1/3



Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311
	871	771	751	711	531	331	000
0.60	76	71	75	71	66	64	59
0.80	84	78	83	78	74	71	66
1.00	91	84	90	83	81	77	72
1.25	98	89	96	88	87	82	78
1.50	102	92	100	91	92	86	82
2.00	109	97	107	96	99	92	88
2.50	114	100	111	99	104	95	93
3.00	117	102	114	101	108	98	96
4.00	120	104	117	103	112	101	99
5.00	123	105	119	104	115	102	100

LUMINAIRE CLASSE C

TABLEAU D'UTILISANCE POUR J = 0



Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311
	871	771	751	711	531	331	000
0.60	71	66	70	65	58	55	49
0.80	82	74	80	73	68	64	58
1.00	90	81	87	79	76	71	65
1.25	97	86	94	85	84	77	72
1.50	102	90	99	88	89	82	77
2.00	109	95	105	93	97	88	84
2.50	113	98	110	96	103	92	89
3.00	116	100	112	98	106	95	92
4.00	120	102	116	101	111	98	95
5.00	122	103	118	102	113	99	97

LUMINAIRE CLASSE C

TABLEAU D'UTILISANCE POUR J = 1/3



Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311
	871	771	751	711	531	331	000
0.60	67	63	66	62	55	53	48
0.80	77	72	76	71	65	62	57
1.00	85	78	84	77	73	69	64
1.25	92	84	91	83	80	76	71
1.50	98	88	96	87	86	80	76
2.00	105	93	103	92	94	87	83
2.50	110	96	107	95	99	91	87
3.00	113	99	110	98	103	94	91
4.00	117	101	114	100	108	97	94
5.00	120	103	116	101	111	99	96

Projets d'éclairage

TABLEAUX D'UTILANCE

LUMINAIRE CLASSE D

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0



Facteurs	873	773	753	731	551	511	311
de réflexion	871	771	751	711	531	331	000
0.60	66	61	64	60	51	49	42
0.80	77	70	75	68	62	58	51
1.00	85	76	83	75	70	66	59
1.25	93	82	90	81	78	73	66
1.50	98	86	95	85	84	77	72
2.00	106	92	102	91	93	85	80
2.50	111	96	107	94	99	89	85
3.00	114	98	110	97	104	92	89
4.00	118	101	114	99	109	96	93
5.00	121	102	117	101	112	98	94

LUMINAIRE CLASSE D

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3



Facteurs	873	773	753	731	551	511	311
de réflexion	871	771	751	711	531	331	000
0.60	62	58	61	57	49	47	41
0.80	72	67	71	65	59	56	50
1.00	80	74	79	73	67	64	58
1.25	88	80	86	79	75	71	65
1.50	94	84	92	83	81	76	70
2.00	102	91	99	89	90	83	78
2.50	107	94	104	93	96	88	84
3.00	111	97	108	96	101	91	88
4.00	116	100	112	99	106	95	92
5.00	119	102	115	100	110	98	95

LUMINAIRE CLASSE E

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0



Facteurs	873	773	753	731	551	511	311
de réflexion	871	771	751	711	531	331	000
0.60	61	56	59	55	45	43	35
0.80	72	65	70	64	56	53	45
1.00	80	72	78	71	64	60	53
1.25	89	79	85	77	73	68	60
1.50	94	83	91	82	80	73	66
2.00	103	90	99	88	89	81	75
2.50	108	94	105	92	96	86	81
3.00	112	96	108	95	101	90	86
4.00	117	100	113	98	107	94	91
5.00	120	102	116	100	111	97	94

LUMINAIRE CLASSE E

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3



Facteurs	873	773	753	731	551	511	311
de réflexion	871	771	751	711	531	331	000
0.60	56	53	55	52	43	41	34
0.80	67	62	66	61	53	50	43
1.00	75	69	74	68	61	58	51
1.25	84	76	82	75	69	66	59
1.50	90	81	88	80	76	71	65
2.00	99	88	96	86	86	79	74
2.50	105	92	102	91	93	85	80
3.00	109	95	106	94	98	89	84
4.00	115	99	111	97	104	93	90
5.00	118	101	114	100	108	96	93

Ex :

On recherche la valeur U dans le tableau :

• J = 0 / Classe C

• Pour K = 1,50

et les facteurs de réflexion : 753

U = 0,89

LUMINAIRE CLASSE C

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0



Facteurs	873	773	753	731	551	511	311
de réflexion	871	771	751	711	531	331	000
0.60	71	66	70	65	58	55	49
0.80	82	74	80	73	68	64	58
1.00	90	81	87	79	76	71	65
1.25	97	86	94	85	84	77	72
1.50	102	90	99	88	89	82	77
2.00	109	95	105	93	97	88	84
2.50	113	98	110	96	103	92	89
3.00	116	100	112	98	106	95	92
4.00	120	102	116	101	111	98	95
5.00	122	103	118	102	113	99	97

BTS DOMOTIQUE

Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes

CODE : DOECS

SUJET

Durée : 8 h

Session 2001

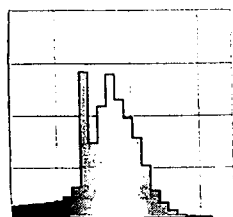
Coefficient : 5

Page 43/57

Tubes Fluorescents :

Annexe 10 (suite)

CHAUD 3 000 K



6 $\gamma = 0,408$ IRC (Ra) = 53

Flux lumineux (lm)	Efficacité (lm/W)
1 250	63
3 200	80

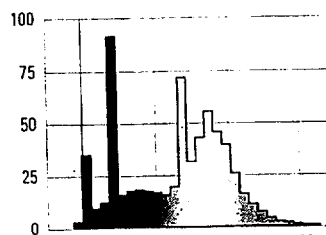
BLANC Z 3 900 K



$x = 0,380$ $\gamma = 0,367$ IRC (Ra) = 85

Flux lumineux (lm)	Efficacité (lm/W)
20 W 850	43
40 W 2 000	50
65 W 3 300	51

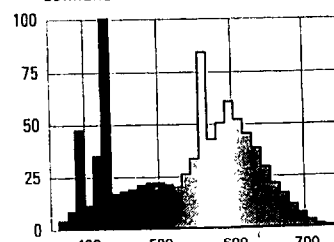
BLANC INDUSTRIE 4 300 K



$x = 0,372$ $\gamma = 0,380$ IRC (Ra) = 66

Flux lumineux (lm)	Efficacité (lm/W)
20 W 1 250	63
40 W 3 200	80
65 W 5 100	79

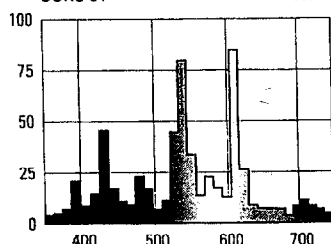
LUMIERE DU JOUR 6 500 K



$x = 0,315$ $\gamma = 0,345$ IRC (Ra) = 75

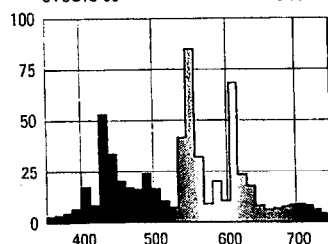
Flux lumineux (lm)	Efficacité (lm/W)
20 W 950	48
40 W 2 500	40

BURO 84 4 000 K



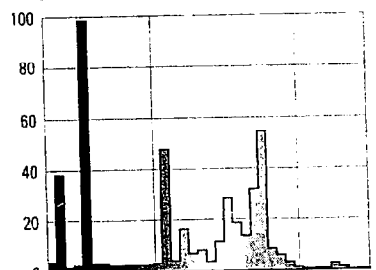
$x = 0,382$ $\gamma = 0,382$

STUDIO 86 6 000 K



$x = 0,318$ $\gamma = 0,334$

SUPER NATURAL 3 900 K



$x = 0,378$ $\gamma = 0,340$ IRC (Ra) = 88

Flux lumineux (lm)	Efficacité (lm/W)
12 W 680	38
36 W 1 480	41
58 W 2 400	42

34 PLAF. MULTICLAUDE 2 D/I	code1	code2	Long	Larg	Nb	Tl	C	Rd	Ri	Il	It	C	Ip	Tf	Prix H.T.
001 MULTICLAUDE 2 136 D/I PARALUME HR	44332		1283	196	1	02	D	64	11	1.45	2.30	1	20	960	1046.00
002 MULTICLAUDE 2 158 D/I PARALUME HR	44333		1583	196	1	03	D	64	10	1.45	2.30	1	20	960	1214.00
003 MULTICLAUDE 2 236 D/I PARALUME HR	44334		1283	326	2	02	D	68	19	1.45	2.25	1	20	960	1412.00
004 MULTICLAUDE 2 258 D/I PARALUME HR	44335		1583	326	2	03	D	67	19	1.45	2.25	1	20	960	1642.00
005 MULTICLAUDE 2 136 D/I DOUBLE OPT.	44339		1283	196	1	02	B	66	14	1.45	1.60	1	20	960	1409.00
006 MULTICLAUDE 2 158 D/I DOUBLE OPT.	44340		1583	196	1	03	B	65	14	1.45	1.60	1	20	960	1621.00
007 MULTICLAUDE 2 236 D/I DOUBLE OPT.	44341		1283	326	2	02	B	66	14	1.45	1.60	1	20	960	1926.00
008 MULTICLAUDE 2 258 D/I DOUBLE OPT.	44342		1583	326	2	03	B	65	14	1.45	1.60	1	20	960	2272.00

03 TUBES FLUOS 58 W	code	Flux	Nuance	Temp	Irc	Pl	Pt	Prix H.T.
001 CLAUDLUX 58 W BLC 82	01675	5200	SATIN	2700	85	58	70	41.20
002 CLAUDLUX 58 W BLC 83	01488	5200	DECOR	3000	85	58	70	41.20
003 CLAUDLUX 58 W BL 84	01487	5200	BURO	4000	85	58	70	41.20
004 CLAUDLUX 58 W LJ 86	01537	5000	STUDIO	6000	85	58	70	41.20
005 STANDARD d26 58 W BLC	01430	4600	BL. CHAUD	3000	53	58	70	22.70
006 STANDARD d26 58 W BU	01485	4100	B.U.	4000	76	58	70	22.70
007 STANDARD d26 58 W BI	01486	4600	B.I.	4300	66	58	70	20.80
008 STANDARD d26 58 W LJ	01427	4000	LUM. JOUR	6500	75	58	70	22.70
009 SUPER NATURAL 58 W	01898	2400	SUPER NAT.	3900	88	58	70	73.70

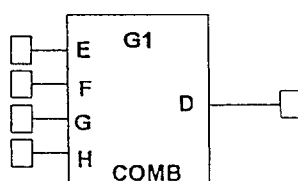
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 44/57

TYPE 1:Combinaison logique de variables digitales

Ce module comporte quatre entrées digitales;la sortie est la combinaison d'un maximum de quatre fonctions,chacune étant elle même composée de quatre variables digitales au maximum(entrées du module).

Il permet de réaliser les fonctions **ET,NON ET,NON OU,et OU**.

Son symbole est le suivant:



E	Adresse digitale source 1
F	Adresse digitale source 2
G	Adresse digitale source 3
H	Adresse digitale source 4
J	Premier terme de la combinaison
K	Deuxième terme de la combinaison
L	Troisième terme de la combinaison
M	Quatrième terme de la combinaison
D	Adresse digitale du résultat (D=J ou K ou L ou M)

Exemple de combinaison:

$$D = EfG + fg + EF + eFGH$$

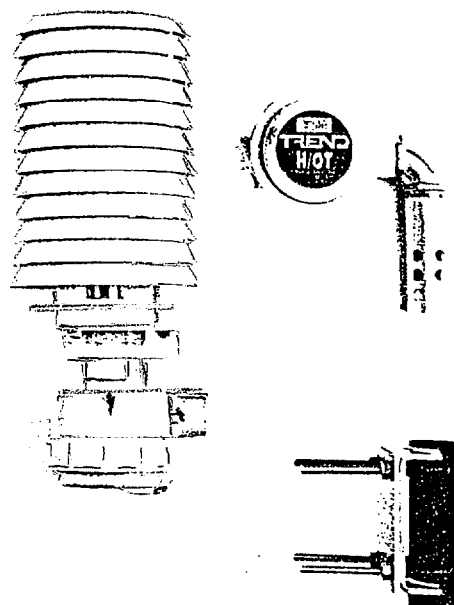
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 45/57

SONDE EXTERIEURE DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

DESCRIPTION

Ce capteur est destiné à la mesure de la température et de l'humidité de l'air extérieur. Il délivre une mesure de haute qualité de l'humidité associé à un contrôle précis de la température. L'utilisation de technologies basées sur les polymères résistifs apporte une excellente linéarité et une véritable stabilité dans le temps, en particulier dans les conditions d'humidité élevées. Une compensation de température par une diode adaptée préserve la précision sur toute la plage utile.

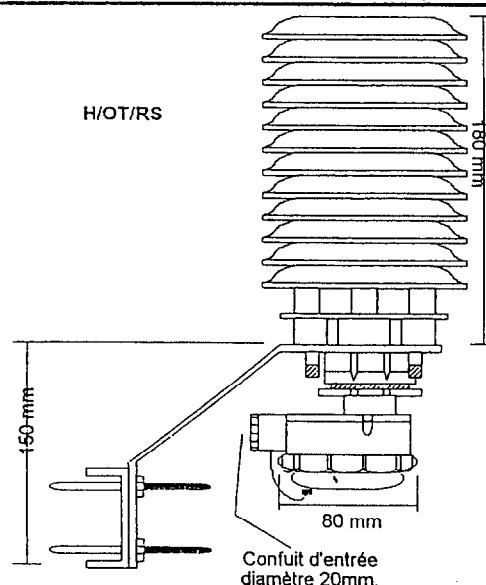
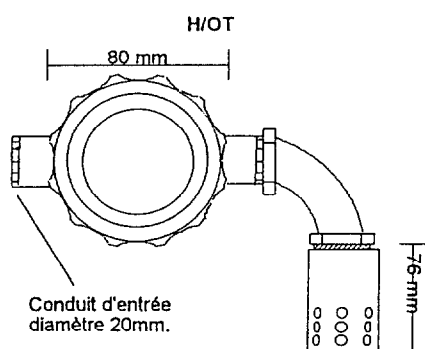
Deux versions sont disponibles: la première est prévue pour une fixation sur un mur exposé au nord, la seconde est prévue pour une fixation sur le toit. Elle est équipée d'une protection contre le rayonnement et elle est protégée contre les effets du vent et de la pluie. L'électronique de mesure est enfermée dans un boîtier IP 67 avec une sortie de câble de diamètre 20mm.



CARACTERISTIQUES

- Technologie basée sur les polymères résistifs.
- Protégé contre les pollutions de surface.
- Etalonné en usine pour simplifier la mise en service.
- Boîtier de protection IP 67.
- Élément sensible interchangeable sans nouvel étalonnage (version RS).
- Sorties 4-20 mA.
- Mesure de température par une résistance de précision au platine.
- Connecteur double pour faciliter le montage.
- Protection contre les radiations et réduction des effets du soleil, du vent et de la pluie.

PRESENTATION



CODE PRODUIT

H/OT: Montage mural.
H/OT/RS: Protégé contre les radiations et prévu pour une fixation sur le toit.

H/OT - Version 1.0 - 30/3/95 - page 1

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 46/57

H/OT - SONDE EXTERIEURE DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

INSTALLATION

VERSION H/OT

- (1) Choisir un endroit accessible où le capteur est protégé de l'ensoleillement direct. Si possible, il devra s'agir d'un mur exposé au nord.
- (2) Percer deux trous, alignés verticalement et d'entraxe 61 mm. Fixer le capteur à l'aide de deux vis.

Les gouttières doivent être orientées vers le bas.

VERSION H/OT/RS

- (1) Insérer l'élément sensible dans l'écrou sous le boîtier de protection contre les radiations jusqu'à ce qu'il atteigne le troisième disque (compté depuis le haut).

- (2) Serrer l'écrou jusqu'à ce que l'élément sensible soit solidement maintenu.

- (3) En cas de montage sur un mât, passer l'étrier en "U" derrière le mât et serrer les écrous.

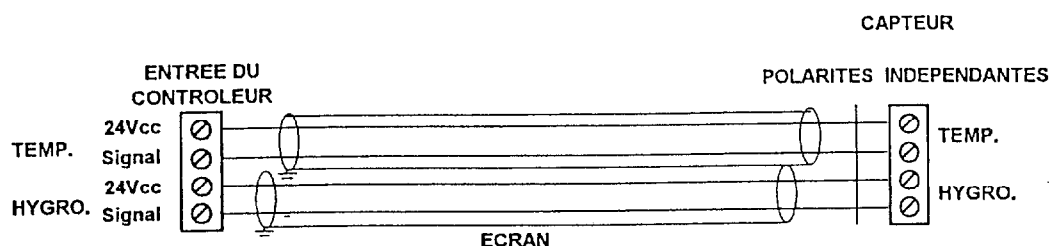
- (4) En cas de montage mural, défaire le collier en "U" et percer 4 trous aux quatre coins d'un carré de 58mm de côté. Fixer à l'aide de vis et de rondelles élastiques.

Attention: Le capuchon noir de l'élément sensible ne doit pas être démonté pendant la pose. L'élément sensible à l'humidité est vulnérable face aux graisses dermiques et il pourrait être endommagé en cas de contact avec les doigts.

RACCORDEMENTS

- (1) Défaire le capot en ôtant les vis et suivre le schéma placé dans le boîtier. Débrocher le connecteur double.

- (2) Passer le câble dans le presse étoupe et raccorder les brins de mesure (voir schéma). Enfiler les connecteurs sur le circuit imprimé et reposer le capot.



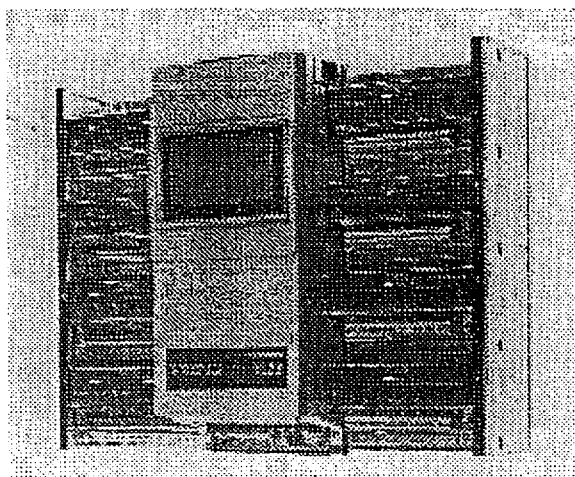
SPECIFICATIONS

Désignation:	Sonde extérieure de température et d'hygrométrie H/OT.	Sortie d'humidité:	4-20 mA, 0-100%.
Plage d'humidité:	0-99% sans condensation.	Sortie de temp.:	4-20 mA, -40°C à + 50°C.
Plage de température:	- 40°C à + 50°C.	Limites ambiantes:	0-95% HR, sans cond. -40°C à + 70°C.
Elément d'humidité:	Résistance variable en polymères résistifs.	Echelles du contrôleur:	
Elément de temp.:	Platine 100 Ohm.	Humidité:	-150 à -20mA (page B). +100 à +20mA (page T).
Précision (Temp.):	±0.1% à 0°C selon IEC 751 : 1983.	Température:	-175 à -20mA (page B). +50 à +20mA (page T).
Précision (Hygro.):	(à 25°C) ±3% HR, 20-95% HR inclus hystérésis, linéarité.	Raccordements:	Bornier à vis pour câble de 0.5 à 2.5mm².
Sensibilité:	0.1% HR.	Indice de protection:	IP 67.
Hystérésis:	Meilleur que 1%.	Sortie de câble:	Diamètre 20mm.
Stabilité à long terme:	Dérive inférieure à 1% par an.	Matériau (H/OT)	Aluminium.
Interchangeabilité:	Eléments sensibles interchangeables à ±3% de la valeur nominale.	Gouttière:	
Effet de température:	Inférieurs à 0.11% par °C.	Matériau (H/OT/RS)	
Alimentation:	12-36 Vcc.	Tube de l'élément sensible:	Acier Inoxydable.
		Protection contre rayons:	Thermoplastique stable aux UV.
		Etriers:	Aluminium.

TREND REGULATION SA - Bâtiment Deltaparc
7, rue du Canal. 93 Villepinte
BP 60093. 95973 ROISSY CDG CEDEX
Tél: 1-48.63.75.55 Télécopie: 1-48.63.75.82

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 47/57

CONTRÔLEUR IQ251 V1.2

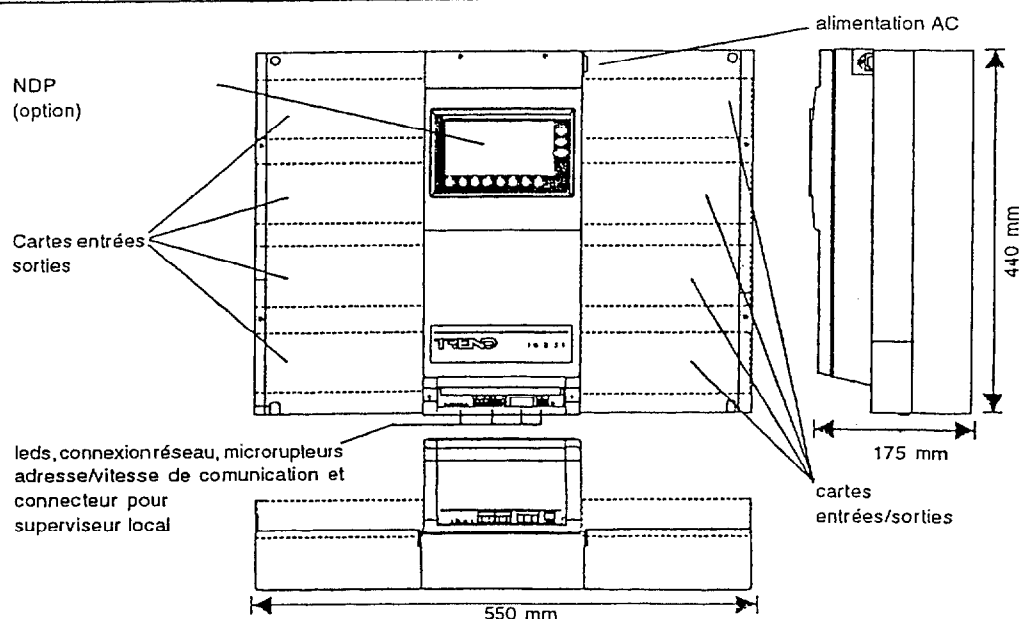


Description

L'IQ251 est un contrôleur de grande capacité destiné à tout type d'installation. Huit modules d'entrées/sorties peuvent être connectés sous différentes combinaisons. La gamme des modules E/S comprend un module de huit entrées analogiques et 8 digitales, un module de huit sorties analogiques et un module de huit sorties digitales. Pour améliorer la puissance de l'IQ251, des modules Trend peuvent être connectés aux entrées/sorties, pour fournir une plus grande flexibilité. Il peut fonctionner soit de façon autonome ou intégré à un système de GTC. Un NDP en option peut être placé en face avant, ou déporté. Il permet un accès à tous les contrôleurs d'un ou plusieurs LANS et utilise une CNC intégrée à l'IQ251. On peut également connecter un superviseur Trend ou un utilitaire sans utiliser une CNC séparée.

Caractéristiques

- 1 seconde de temps de cycle.
- NDP intégré en option.
- Accès à tout le réseau via la connexion superviseur local.
- Possibilité d'intégrer une INC ou une ANH.
- Contrôle numérique direct avec boucle de régulation PID.
- autonome ou intégré à un réseau.
- modules d'entrées/sorties.
- Complètement compatible avec l'IQ151
- jusqu'à 8 modules entrées/sorties
- Jusqu'à 96 enregistrements
- Jusqu'à 1000 valeurs par enregistrement
- Multiples combinaisons entrées/sorties



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 48/57

Modules LK:

Une gamme de modules LK est disponible pour élargir les possibilités d'utilisation des entrées:

LKE/10mA: fournit une alimentation 10 mA

LKE/5V: fournit 5V, alimentation 20 mA

LKE/15V: fournit 15V, alimentation 20 mA.

Le module LK vient en remplacement des cavaliers de configuration sur l'entrée concernée.

Alimentation auxiliaire: Il y a une alimentation auxiliaire 24 Vdc disponible sur la carte d'alimentation pour alimenter des relais externes, des capteurs et NDP externes etc. Elle peut fournir 500 mA maximum. Si l'IQ251 a des cartes d'entrées/sorties avec NDP intégré, et un noeud de communication intégré l'alimentation disponible pour d'autres utilisations doit être calculée. L'alimentation interne 24 Vdc de l'IQ251 a 2100 mA disponible après déduction du courant nécessaire à la carte mère et au réseau. Il doit alimenter les cartes d'entrées/sorties, le noeud intégré, le NDP intégré, et l'alimentation auxiliaire 24 Vdc. Ces valeurs peuvent être calculées de la façon suivante:

Carte d'entrées

8 entrées digitales @ 8 mA par canal

8 entrées analogiques @ 20 mA par canal

(thermistances et entrées tension peuvent être ignorées)

Valeur max pour toute la carte = $(8 \times 8) + (20 \times 8) = 224 \text{ mA}$

Carte de sorties

8 sorties analogiques @ 20 mA par canal

Valeur max pour toute la carte = $20 \times 8 = 160 \text{ mA}$

8 sorties digitales @ 24 mA par canal

Valeur max pour toute la carte = $24 \times 8 = 192 \text{ mA}$

NDP intégré = 100 mA

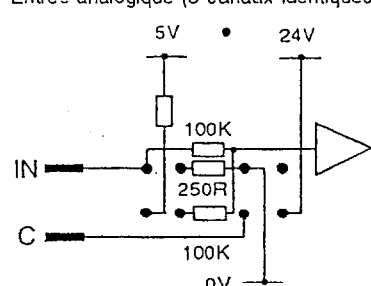
Noeud intégré (par ex ANH) = 200mA.

Pour la consommation d'autres noeuds consulter la fiche technique correspondante.

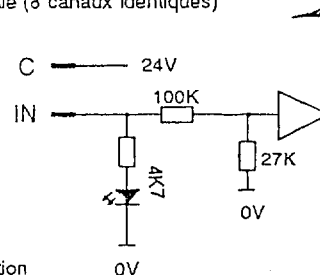
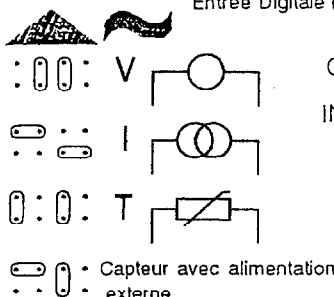
Modules E/S: L'IQ251 a une gamme de modules E/S qui peuvent être combinés de n'importe quelle façon. La gamme comporte un module à 8 entrées analogiques et 8 entrées digitales (EIN), un module à 8 sorties analogiques (EAO), un module à 8 sorties digitales (EDO).

Entrées: La combinaison des canaux d'entrées dépend du nombre de modules d'entrées mis en place. Chaque module fournit 8 entrées analogiques et 8 entrées digitales.

Entrée analogique (8 canaux identiques)

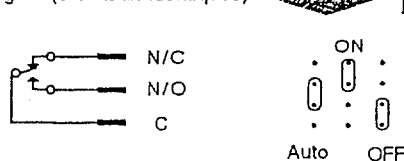


Entrée Digitale (8 canaux identiques)



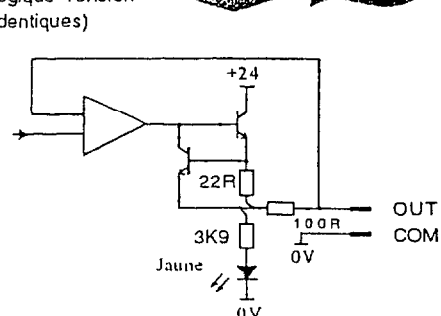
Sorties: La combinaison des canaux de sortie dépend du nombre de modules mis en place. Il existe deux modules différents; l'un fournit 8 sorties digitales, et l'autre fournit 8 sorties analogiques tension. Une interface Trend 2VID peut être utilisée avec les sorties analogiques tension pour fournir des sorties courant.

Sortie Digitale (8 canaux identiques)



Les sorties digitales peuvent être forcées manuellement comme indiqué ci-dessus.

Sortie Analogique Tension (8 canaux identiques)



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 49/57

CONTROLEUR
Electriques

CPU	:68EC020 microprocesseur 32 bit
Vitesse	:16.67 MHz
Temps de cycle	:1 s
Mémoire	:512 koctet SRAM, et 512 koctet Flash.
Alimentation	:230 Vac -15 + 10 %, 50 à 60 Hz
Alimentation auxiliaire	:24 Vdc, 500 mA en fonction de la configuration, voir page 5 pour plus de détails.
Consommation	:100 VA max
Batterie	:Batterie sauvegarde l'heure, les enregistrements avec une durée de vie d'au moins 5 ans.
Batterie	:Saft LM2450, 3 V, ou equivalent
Précision de l'horloge	:30 s par mois (typique).
Réseau	:20 mA boucle de courant 2 fils, opto isolée.
Panneau d'affichage	:Panneau d'affichage, pour utilisation sur systèmes à un ou plusieurs Lams. Peut être monté en face avant, ou déporté.
Distance superviseur réseau	:15 m
	:Depend du type de câble, voir tableau ci-contre.

Câble	1k2 baud	9k6 baud	19k2 baud	Nb de fils
Belden 9182	1000 m	1000 m	700 m	2
Belden 9207	1000 m	1000 m	500 m	2
Belden 8761	1000 m	700 m	350 m	2
Belden 8723	1000 m	500 m	250 m	4

Vitesse réseau	Ajustable par microrupteurs 1k2, 9k6, ou 19k2.
NDP superviseur	:9k6.
Adresses réseau contrôleur	:Ajustable par microrupteurs, 116 noeuds adressables (1, 4 à 119 excepté 10).
NDP	:Adresse logicielle, 116 noeuds adressables (1,4 à 119 excepté 10)
superviseur	:Adresse logicielle, 116 noeuds adressables (1,4 à 119 excepté 10).

Mécaniques

Dimensions	:550 mm x 175 mm x 440 mm
Materiel	
Chassis	:Revêtement en zinc et acier doux.
Cartes E/S	:Aluminium extrudé.
Couvercle	:Couvercle plastique aux propriétés retardantes au feu.
Protection	:IP20
Poids	:14.5 kg
Connecteur	
alimentation réseau	:prise IEC
	:borniers à vis mâle/femelle pour câble de 0.5 à 2.5 mm ² .
superviseur	:RJ11 (FCC68), 6 broches, pour utilitaire Trend connecté via l'adaptateur réf.10/1442.
NDP	:3 broches avec connecteur type DB9.

Environnement

Emissions EMC	:EN50081-1
Immunité EMC	:prEN50082-2
Sécurité électrique	:EN61010
Limites ambiantes	
stockage	: -10 °C à 50 °C
fonctionnement	: 0 °C à 45 °C
humidité	: 0 à 95 %RH sans condensation

VOYANTS

PWR	:ON lorsque l'IQ est sous tension.
WD	:ON si le contrôleur a une erreur logicielle.
I/O	:Clignote en fonctionnement normal.
LAN	:ON si le réseau fonctionne
TX	:ON si le courant est établi vers l'appareil suivant.
RX	:ON si le courant est établi depuis l'appareil précédent.

CARTES E/S

Dimensions	:72 mm x 202 mm x 43 mm
Poids	:0.3 kg approx.
Connecteur	
entrées/sorties	:borniers à vis mâle/femelle pour câble 0.5 à 2.5 mm ² .

Carte 8 entrées analogiques, 8 Digitales (/EIN/)

Entrées analogiques	:résolution 12 bits (4096 pas). Réjection de mode série 60 dB à 50 ou 60 Hz. Configurables en courant (I), tension (V), ou thermistance (T).
V	:0 à 10V, résistance d'entrée 200k Ω , précision 50 mV equivalent à $\pm 0.5\%$ de la pleine echelle.
I	:0 à 20 mA, résistance d'entrée 200 Ω 0.1%, précision 0.5 % de la pleine echelle (c.à.d. 100 μ A)
T	:Thermistance, pont résistif 10 k Ω 0.1%, précision 0.5 % de la pleine echelle. Pont alimenté en 5V.
Entrées digitales	:Interne, ou contact sec. Courant 5 mA @ 24 Vdc fréquence de comptage 32 Hz max.
Etat VOYANTS	:Un par entrée digitale. ON si le contact est fermé

Carte 8 sorties analogiques (/EAO/)

Sorties analogiques	:résolution 8 bits (256 pas). 0 à 10 V limitée à 20 mA . précision ± 50 mV equivalent à $\pm 0.5\%$ de la pleine echelle.
Etat VOYANT	:1 par canal. L'intensité augmente avec la tension de sortie.

Carte 8 sorties digitales (/EDO/)

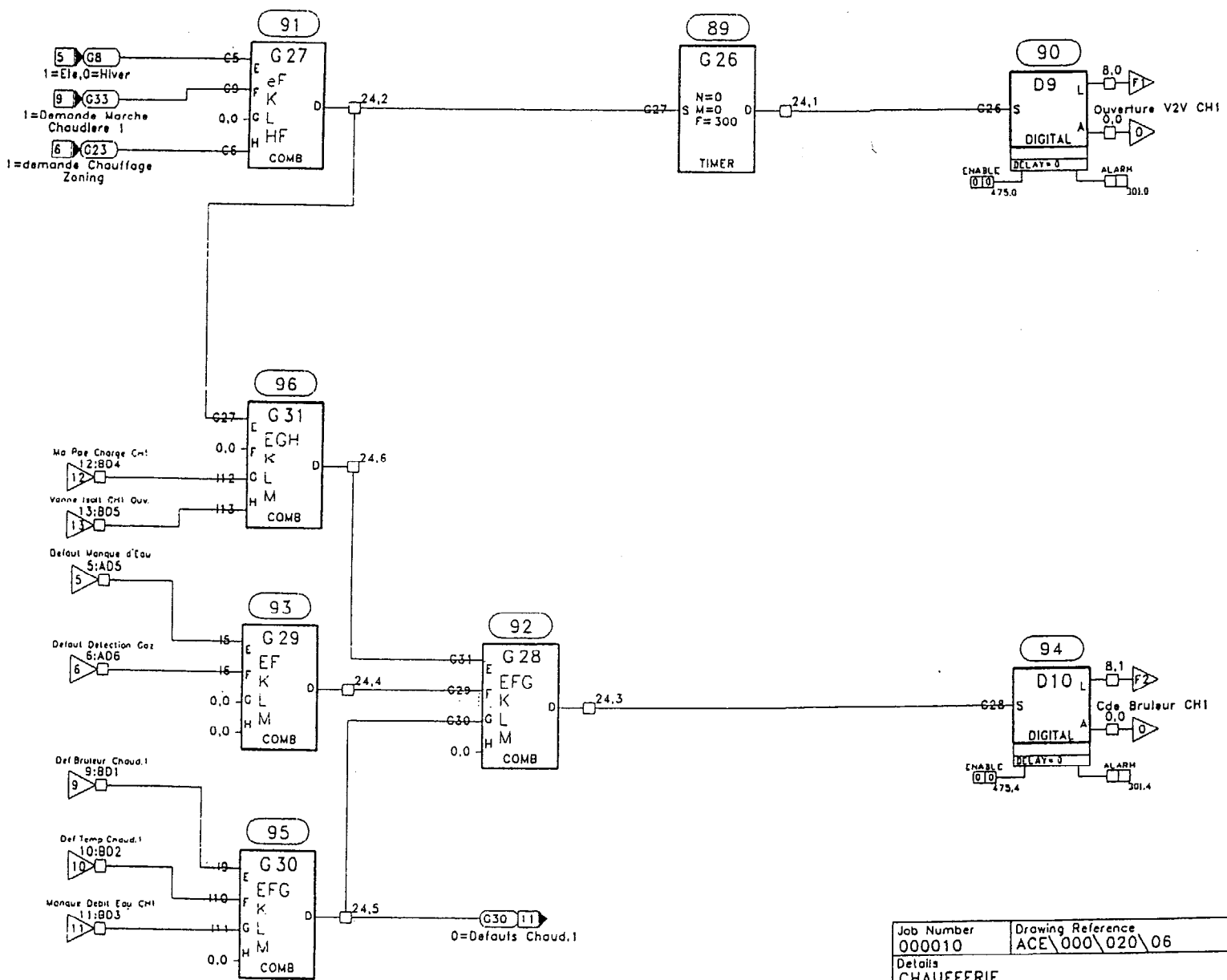
Sorties digitales:	Un contact inverseur, pouvant supporter 10 A resistif, 2 A inductif (28 Vdc, 240 Vac)
Etat VOYANT	:1 par canal. ON si le contact est fermé
Forçage manuel	:Pour chaque canal on peut sélectionner une des 3 positions ON, OFF, ou AUTO.

Trend Régulation SA se réserve le droit de modifier cette notice, de la manière et aux dates qu'il sera seul à décider. En aucun cas il ne sera tenu d'informer quiconque de ces évolutions dont il reste le seul maître.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 50/57

ACE+ Strategy Design By :

SARL ERASE



Job Number 000010	Drawing Reference ACE\000\020\06
Details CHAUFFERIE	
Outstation 020	Page 06
Date Drawn 03/09/96	Checked By

BTS DOMOTIQUE
Epreuve U4 Etude et Conception des Systemes
CODE : DOECS

SUJET
Durée : 8 h

Session 2001
Coefficient : 5
Page 51/57

FEUILLES REPONSES

Collège J-Jacques Rousseau - CARVIN

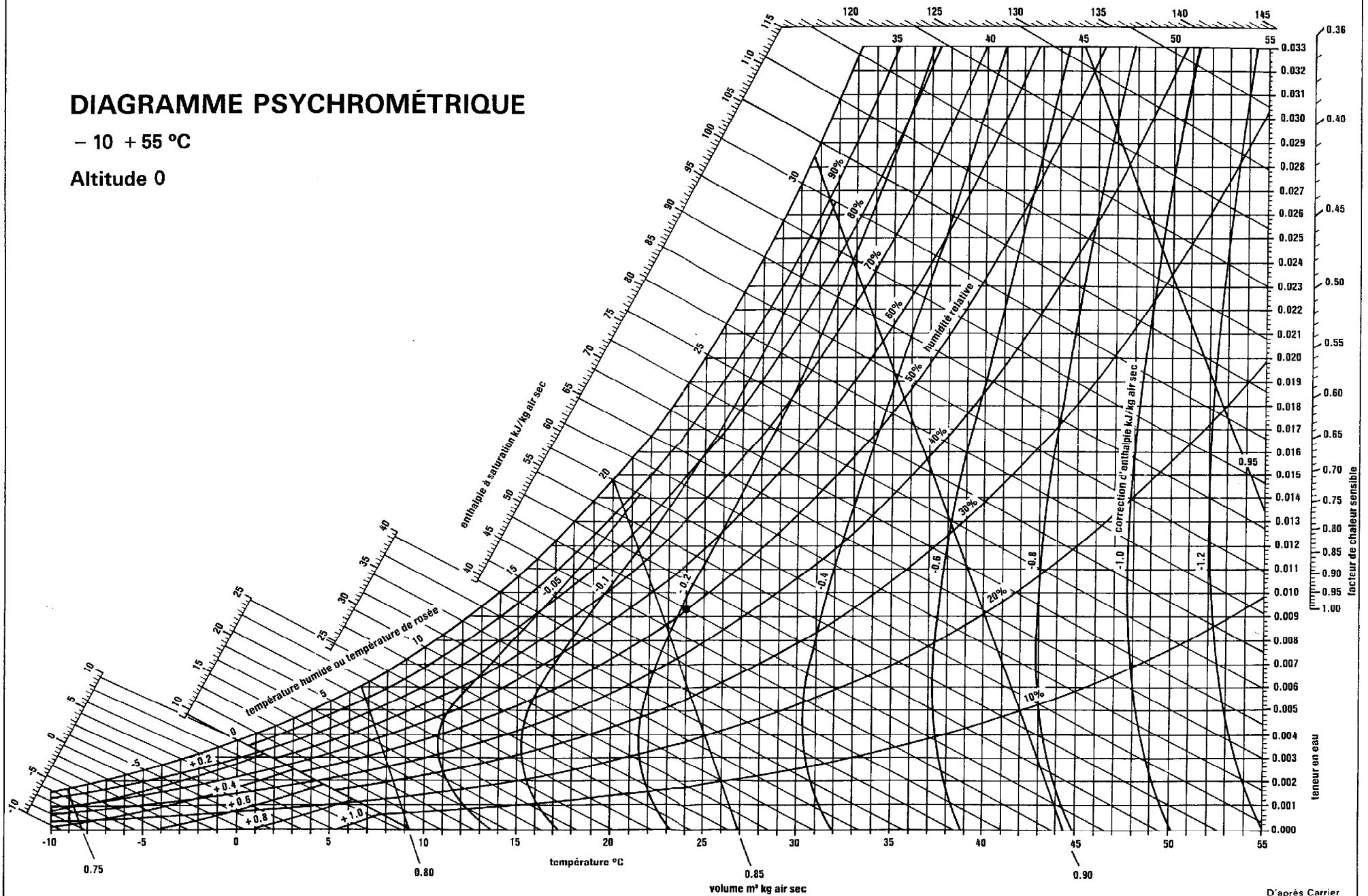


BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 52/57

DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

- 10 + 55 °C

Altitude 0



D'après Carrier

Désignation	Puissance utile KW	cosφ	tgφ	Puissance réactive KVAR
éplucheuse	0,8	0,94		
essoreuse	0,37	0,97		
cutter de table	1	0,89		
trancheur	0,33	0,87		
coupe légumes	0,38	0,88		
batteur mélangeur	0,37	0,88		
armoire de stérilisation	0,15	0,98		
armoire de conservation	1,5 triphasé	0,98		
friteuses	3 triphasé	1		
four mixte	2	1		
turbo broyeur	1 triphasé	0,89		
meuble froid	1,3	0,77		
meuble plat chaud 1	5 triphasé	1		
meuble plat chaud 2	5 triphasé	1		
machine à laver	50 triphasé	0,76		
fontaine réfrigérée	0,7	0,92		
prises 16 A	1	0,6		
éclairage	1,2	0,96		
Total :				

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 54/57

Document réponse n°3 :

A RENDRE AVEC LA COPIE

indice du local :

rapport de suspension :

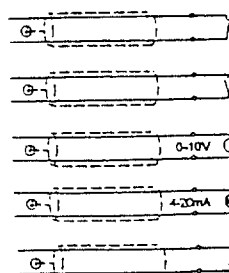
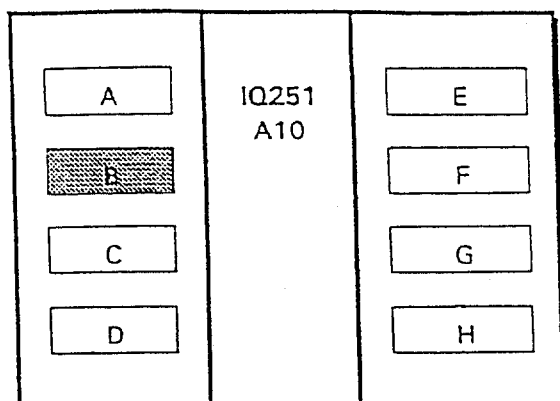
facteur de réflexion :

Multiclaude direct indirect Double Optique	Multiclaude direct indirect Paralume HR

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 55/57

Multiclaude direct-indirect double optique	Multiclaude direct-indirect paralume HR
<u>Implantation :</u> 20 m 18 m	<u>Implantation :</u> 20 m 18 m

Emplacement Des Cartes



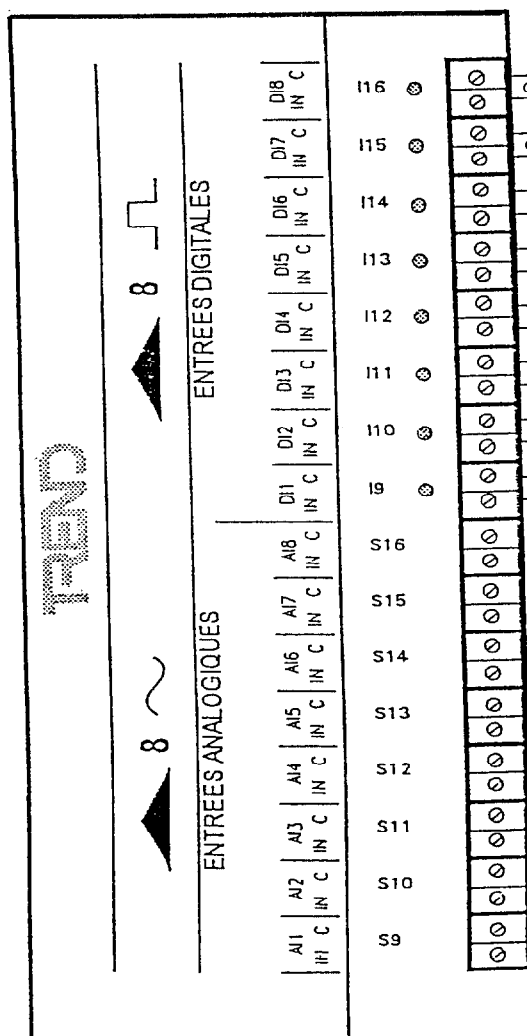
Contact Normal Fermé

Contact Normal Ouvert

Tension 0-10v

Courant 4-20 mA

Thermistance



Contrôle débits d'eau CH2

Thermostat sécurité CH2

Defaut Bruleur CH2

Fin de Course V2V CH1

Marche Pompe de Charge CH1

Contrôle débits d'eau CH1

Thermostat sécurité CH1

Defaut Bruleur CH1

Sonde Fumée Chaudiere 2

Sonde Fumée Chaudiere 1

Sonde Ambiance Zone 2 BatA

Sonde Ambiance Hall

Sonde Depart Plancher Chauffant

Carte B des entrées S9-S16 et I9-I16

Type Entrées-Sorties

Designation du point

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2001
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 h	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 57/57