

Session 2007

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
DOMOTIQUE

U4 : ÉTUDE ET CONCEPTION DES SYSTÈMES

Durée : 8 heures

Coefficient : 5

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

Tous les documents réponse sont à rendre avec la copie (même ceux non utilisés)

Description sommaire du sujet :

Chemise général	Page 1	Blanc
Dossier 1 : descriptif et travail demandé Barème en page 3	Pages 2 et 12	Blanc
Dossier 2 : documents réponses	Pages 13 à 24	Jaune
Dossier 3 : annexes	Pages 25 à 53	Vert

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 1/53

DOSSIER N°1 (pages 3 à 12)

Le descriptif

Le travail demandé :

Les différentes parties :	<i>Faire 3 Copies</i>
1 – Réglementation thermique	<i>Copie thermique</i>
2 – Chaufferie pour la cuisine et les bâtiments A et B	
3 – Eau chaude sanitaire du bâtiment C	
4 – Climatisation des bureaux du bâtiment A	
5.1 – Halle des sports : projet d'éclairage	<i>Copie éclairage</i>
5.2 – Halle des sports : distribution électrique	<i>Copie électrique</i>
6 – Gestion optimisée de l'éclairage par bus EIB	
7 – Questions électroniques EIB	

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 2/53

PRÉSENTATION

DÉFINITION DU PROJET DE CONSTRUCTION

Ce projet concerne la construction d'un collège destiné à accueillir 400 élèves, avec la possibilité de réaliser ultérieurement une extension pour agrandir sa capacité à 600 élèves.

L'étude de ce bâtiment a été réalisée suivant les prescriptions de la RT 2000 applicables à la date de dépôt du permis de construire.

Il est composé de plusieurs bâtiments répartis comme suit :

Bâtiment A : bâtiment recevant la zone sociale, le réfectoire et les locaux des agents de service et l'administration

Bâtiment B : bâtiment recevant les classes

Bâtiment C : bâtiment recevant l'éducation sportive et la salle de sport

Bâtiment D : le plateau sportif et EPS

Bâtiment E : les logements de fonction

Des extraits du CCTP sont fournis en annexe pour les lots étudiés dans le sujet : thermique, éclairage et électricité, ainsi que l'ensemble des documents et notices techniques nécessaires.

Remarque : Les études des différents lots sont à rendre sur 3 copies différentes : thermique (parties 1 à 4), éclairage (partie 5.1) et électricité (parties 5.2 à 7)

Barème :

Partie 1 : Réglementation thermique :	12 points
Partie 2 : Chauffage pour la cuisine et les bâtiments A et B :	18 points
Partie 3 : Eau chaude sanitaire du bâtiment C :	06 points
Partie 4 : Climatisation des bureaux du bâtiment A :	08 points
Partie 5 : Halle des sports :	26 points
Partie 6 : Gestion optimisée de l'éclairage par bus EIB :	17 points
Partie 7 : Questions électroniques EIB :	13 points

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 3/53

1. Réglementation thermique : étude de l'enveloppe du bâtiment B (salles de classe)

L'annexe LOT n° 07 – Cloison et doublage – définit l'isolation thermique mise en œuvre sur ce projet. Ce bâtiment doit être conforme à la réglementation thermique RT 2000 : voir extraits nécessaires en annexes 2 et 3.

1.1. Vérification des exigences minimales ou garde-fou (annexes 1 et 3) :

1.1.1. Les solutions d'isolation choisies satisfont-elles les exigences de la réglementation thermique RT 2000 pour les parois suivantes :

- pour les planchers bas ?
- pour les planchers hauts ?
- pour les vitrages ?

1.1.2. Calcul et choix du doublage des murs extérieurs en béton banché

Le doublage thermique des murs de façades sera réalisé par un complexe isolant en panneaux rigides polystyrène + plaque de plâtre type placomur th38.

Déterminer le doublage à mettre en place dans les murs extérieurs en béton banché pour respecter la condition $U_{\text{mur}} < 0.47 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Rappel : $\lambda_{\text{béton}} = 1.75 \text{ mK/W}$

1.2. Calcul de $U_{\text{bât-réf}}$ et de la charge thermique pour les conditions de base (annexes 2 et 3)

Le coefficient $U_{\text{bât}}$ du bâtiment B est de $0.935 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Données climatiques : voir annexe 5 du LOT n° 11 – Chauffage.

Le renouvellement d'air est réalisé par un système de ventilation mécanique simple flux avec un débit de $15 \text{ m}^3/\text{h}$ par élève pour un taux d'occupation moyen de 90% (calcul à faire pour l'état actuel d'occupation de 400 élèves).

1.2.1. Calculer le coefficient $U_{\text{bât-réf}}$ en utilisant le tableau du document réponse 1.

1.2.2. À partir de la valeur de $U_{\text{bât}}$, calculer les déperditions thermiques totales dues aux déperditions par conduction (par les parois et les ponts thermiques) D_P (W).

1.2.3. Calculer les déperditions thermiques totales dues au renouvellement d'air D_R en (W).

1.2.4. Indiquer et décrire succinctement une solution technique permettant de réduire D_R .

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 4/53

2. Chaufferie pour la cuisine et les bâtiments A et B (et extension à venir)

Les annexes 6 et 7 du LOT 11 – Schéma de la chaufferie, chauffage et installation de chauffage – définissent les conditions de mise en œuvre des chaudières, de la régulation de la cascade des 2 chaudières et des circuits de chauffage.

2.1. Cascade de chaudière

- 2.1.1. Quel(s) intérêt(s) présente le choix de deux chaudières de 230 kW au lieu d'une seule chaudière de 460 kW en chaufferie ?
- 2.1.2. Compléter sur le schéma de la chaufferie (document réponse 2) la mise en cascade des deux chaudières en y plaçant :
 - les composants nécessaires en suivant les consignes d'installation du constructeur,
 - les composants de régulation.
- 2.1.3. Faire l'inventaire des points de régulation en précisant leur type (entrée/sortie, digitale/analogique) et leur nombre dans le tableau du document réponse 2.
- 2.1.4. Calculer le débit d'eau minimal de recyclage pour chaque chaudière, et choisir le circulateur adapté dans la gamme proposée pour une perte de charge dans le circuit de 42 kPa. (annexe 7 – caractéristiques circulateurs).

2.2. Régulation d'un circuit de chauffage du bâtiment B : sur le document réponse 3

- 2.2.1. Relier les composants nécessaires (opérateurs de régulation PI et de loi de correspondance) pour assurer une régulation de la température de départ dans le circuit en fonction de la température extérieure.
- 2.2.2. Donner pour une vanne 3 voies dans le cas général, le critère permettant d'assurer un fonctionnement satisfaisant de la régulation de la température de départ d'un circuit de chauffage.
- 2.2.3. Loi de correspondance : tracer la loi de correspondance de la température de départ en fonction de la température extérieure (pour la température de base extérieure on fixe une température de départ de 70°C).
- 2.2.4. Calculer la température d'eau de départ pour une température extérieure de 5 °C.
- 2.2.5. La commande de la vanne 3 voies est assurée par une régulation proportionnelle (terme intégral nul) avec une bande proportionnelle de 10°C et un offset (décalage) nul : tracer la loi de commande statique de la vanne pour une consigne de départ de 65°C.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 5/53

3. Eau chaude sanitaire du bâtiment C : salle de sport

La salle de sport et le plateau sportif sont équipés de 8 douches.

La production d'eau chaude est assurée par un préparateur indépendant du système de chauffage, le rendement de production est de 85%.

On vous demande l'estimation des besoins en ECS et la détermination de critères de production.

Données de la RT 2000

Besoins unitaires « a » d'ECS à 40 °C selon la RT 2000

- logements a = 12,2 l/(m² habitable.semaine)
- hôtels a = 665 à 1570 litres/(chambre.semaine)
- établissement sanitaire a = 120 à 1050 l/(lit.semaine)
- établissement sportif a = 1200 l/(douche.semaine)

Tableau des températures θ_{cw} (°C) de l'eau froide sur l'année :

Zone H2

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
θ_{cw} (°C)	7,2	7,2	8,5	10,7	13,3	15,5	16,8	16,8	15,5	13,3	10,7	8,5

Questions :

- 3.1. Calculer le besoin hebdomadaire et journalier moyen en eau mitigée à 40°C suivant la RT 2000.
- 3.2. On prépare l'eau à 65°C dans un ballon de stockage à l'aide d'un échangeur, calculer la quantité d'eau journalière à accumuler pour répondre au besoin d'eau à 40°C dans le cas le plus défavorable.
- 3.3. Calculer la puissance P à installer pour obtenir le réchauffage complet du ballon en 2 heures et en toute saison.
- 3.4. Calculer en kWh la quantité d'énergie consommée pour une année scolaire sur une base de 35 semaines de cours (prendre une température d'eau froide égale à la moyenne de température de l'année sans les mois de juillet et août).

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 6/53

4. Climatisation des bureaux du bâtiment A

Une climatisation des locaux administratifs est envisagée avec un système à eau froide et unité terminale de type ventilo-convecteurs modèle 42N (annexe 8 – ventilo-convecteurs) sans résistance électrique.

Questions :

4.1. Faire le choix du modèle d'unité intérieure le mieux adapté pour le bureau d'accueil dont les charges thermiques sont de :

- En hiver : 2.55 kW
- En été (charge sensible) : 2.35 kW

4.2. Dans le secrétariat, on utilise le modèle 43 dans les conditions définies par le tableau des caractéristiques des ventilo-convecteurs :

4.2.1. En hiver, calculer la température de soufflage du ventilo-convecteur :

- Montage 2 tubes et eau à 50°C,
- Débit d'air à grande vitesse, volume spécifique de l'air 0,84 m³/kg_{as},
- Température intérieure 20°C avec taux d'humidité intérieur moyen de 40%.

Tracer sur le diagramme de l'air humide – document réponse 4 – l'évolution des caractéristiques de l'air dans le ventilo-convecteur : entrée point A et sortie point B.

4.2.2. En été, calculer la température de soufflage du ventilo-convecteur et l'enthalpie massique de l'air soufflé :

- Débit d'air à grande vitesse, volume spécifique de l'air 0,86 m³/kg_{as},
- Température intérieure sèche 27°C / température humide 19°C.

Tracer sur le diagramme de l'air humide – document réponse 4 – l'évolution des caractéristiques de l'air dans le ventilo-convecteur : entrée point C et sortie point D.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 7/53

5. HALLE DES SPORTS

5.1 PROJET D'ÉCLAIRAGE

Extraits du CCTP : l'éclairage de la halle des sports (40 x 20 m) sera de 500 lux.

La répartition se fera par au moins 24 appareils avec grille de protection répartis sur 4 rangées avec une hauteur de feu de 7 m. La source lumineuse se fera par une lampe à décharge à vapeur de mercure (ballon fluorescent) ou autre de 400W.

Ces lampes doivent avoir une efficacité lumineuse de 40 à 60 lm/W.

Il s'agit de comparer des luminaires proposés par trois fabricants d'éclairage : *Thorn ; Claude et Gewiss* puis de retenir la meilleure solution.

Questions :

- 5.1.1. À partir des documents catalogue : ThornAnnexe 9 Thorn
 ClaudeAnnexe 10 Claude
 GewissAnnexe 11 Gewiss

et du tableau des prix des luminaires, donné en annexe « calculs projet d'éclairage n°4 », complétez le tableau comparatif : document réponse 5.

- 5.1.2. En analysant les données précédentes, à nombre égal de lampes, peut-on déjà choisir la lampe ? Justifiez.

- 5.1.3. Le calcul et l'implantation se feront à partir des luminaires *Thorn et Claude*.
(Voir annexes 12, 13, 14, 15 Calculs de projet d'éclairage n° 1 à 4)
On considèrera un facteur de réflexion moyen soit 7.5.3. , un rapport de suspension $J=0$ et un facteur de dépréciation de $d = 2$.

Sur les documents réponses : 5 et 5 Bis

Calculez : L'indice du local K,
Le flux lumineux total,
Le nombre de luminaires,
Réalisez l'implantation cotée.

Conclure sur le choix des lampes.

- 5.1.4. Le confort visuel est assuré si cinq critères sont respectés. Citez au moins trois de ces critères sur le document réponse 5 Bis.

- 5.1.5. Pour les luminaires **Claude**, déterminer par un calcul l'éclairage au centre du terrain lorsque les lampes des deux rangées centrales éclairent, sur le document réponse 5 Bis. (voir Annexe 14)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 8/53

5.2 DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE HALLE DES SPORTS

Le CCTP précise que les commandes des circuits d'éclairage de la halle seront situées en façade de l'armoire divisionnaire ADH. (sur schéma simplifié B6 en Annexe 16 schéma de distribution halle des sports).

Les circuits 1 et 2 (rangées centrales) seront commandés par des boutons rotatifs à clé (deux positions). Les circuits 3 et 4 (rangées extérieures) seront commandés par des boutons rotatifs simples 2 positions. Chaque circuit monophasé 230V doit être prévu pour au maximum 8 lampes à décharge mixtes de 400W chacune.

Questions :

- 5.2.1. Choisir le calibre du contacteur pour chaque circuit d'éclairage à partir du document constructeur. Annexe 17 Doc Hager E73
- 5.2.2. Déterminez toutes les caractéristiques du disjoncteur de protection associé d'éclairage à partir du document constructeur: Annexe 18 Doc Hager E72
- 5.2.3. D'après la norme la chute de tension maximale à partir du point de distribution et le récepteur d'éclairage ne doit pas dépasser 3%.

La lampe L7 la plus éloignée du tableau de distribution (ADH) jeu de barres B6 sur le schéma de distribution est à 40 m, absorbe un courant de 3 A, de facteur de puissance = 0.8 par un câble 3G2.5 mm² en cuivre.

Déterminez la chute de tension dans cette ligne : dU en % Annexe 19 Doc Hager 2.15

Vérifiez si la condition de chute de tension maximum est bien vérifiée en calculant la chute de tension totale : dU totale (voir données sur le schéma général de distribution en Annexe 16)

- 5.2.4. La prise de terre doit être au maximum égale à 37 ohms.

Déterminez la valeur maximale $I_{\Delta n}$ de sa sensibilité différentielle.
La tension limite de sécurité est fixée à 50V.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 9/53

6. GESTION OPTIMISÉE DE L'ÉCLAIRAGE PAR BUS EIB

Cette partie concerne :

- la salle de classe LV2
- le couloir adjacent

Annexe 20 : Plan LV2 & C2

Le CCTP précise les fonctionnements suivants :

Pour la salle de classe LV2 : trois circuits commandés seront attribués comme suit :

- deux ensembles bouton poussoir/ télérupteur pour l'éclairage d'ambiance L2 de la salle côté couloir (BP2 et BP3) et côté fenêtre L1 (BP). Le contact d'un interrupteur crépusculaire IC commande l'extinction des luminaires côté fenêtre dès que le seuil de luminosité est assez important.
- un bouton poussoir /télérupteur pour l'éclairage du tableau (BP4).
- une commande centralisée située à la conciergerie permettra l'extinction de l'éclairage de la salle LV2 : BP 5.

Pour le couloir : Pendant la période d'occupation de 7h à 19 h, l'éclairage fonctionnera en Marche/arrêt. En dehors de cette période le fonctionnement se fera en minuterie d'une durée 4mn (cinq BP de 10 à 14).

Données lumineuses :

Salle LV 2 : 2 circuits 6 x (4x18 W) : plafonniers encastrés (circuits L1 et L2)
Tableau 2 x 36 W : (L3). Ballast électronique Performer FP de 0,96.
Couloir : 8 Spots (2 x 18 W) : (L4). Ballast électronique HFP Facteur de Puissance :0,96.

Matériels Tébés (communicants bus EIB) utilisés pour cette partie :

- Composants de base : alimentation, coupleur de zone, coupleur de ligne, synchroniseur, BCU à encastrer.
- 1 Module 2 sorties modulaires TB 002 ; logiciel d'application 2 sorties avec logique TB 301
- 1 Module 2 sorties modulaires TB 002 ; logiciel d'application 2 sorties conditionnelles TB 303
- 2 modules 4 entrées modulaires TB 001 ; logiciel d'application TB 300
- 1 programmeur hebdomadaire 2 voies TF 002 logiciel d'application TB 309

Matériel non communicant bus EIB non représenté :

Module interrupteur crépusculaire plus cellule avec un contact IC (NO) utilisé.
Boutons poussoirs classiques.

Caractéristiques constructeur des modules 2 sorties TB 002 6A :

$U_{max} = 240 \text{ V}$ alternatif
 $I_{max} = 6 \text{ A}$ Catégorie d'emploi : AC1
 $f = 50/60 \text{ Hz}$

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 10/53

QUESTIONS :

6.1. Sur feuille de copie vérifiez par un calcul des puissances et intensités que les modules de sortie conviennent.

6.2. Sur le document réponse 6.2 partie EIB 2 :

6.2.1. Donnez une répartition des circuits pour les différentes entrées et sorties L1, L2, L3, L4.

6.2.2. Effectuez l'adressage physique de chaque module sur la même ligne.
(coupleur de ligne adresse 1.2.0)

6.2.3. Réalisez l'adressage de groupe entre capteurs et actionneurs.
(voir annexes 21, 22, 23, 24)

6.2.4. Complétez le document réponse 6.2. EIB2 en traçant les liaisons de communications entre les capteurs et les actionneurs, sans indicateurs d'état selon l'exemple donné.

6.3. Sur le document réponse 6 - EIB 1

6.3.1 Précisez à partir du document paramètres constructeur (données par défaut) du logiciel d'application TB 300 des entrées, les valeurs des paramètres à donner à l'entrée E1 pour BP1 ; E3 pour BP5. (voir annexe 21 Document paramètres TB 300).

6.3.2 À partir du logiciel d'application 2 sorties conditionnelles TB303, donnez les valeurs des paramètres pour la commande de la sortie S1 : commande des spots du couloir (voir annexes 23, 24 document paramètres TB 303 et document Objets de communication TB 303).

Paramètres : Base de temps
 Multiplicateur
 Temporisation

6.3.3. Complétez le chronogramme de fonctionnement des spots du couloir sur le document réponse 6bis EIB1 Bis.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 11/53

7. Questions Électronique EIB

Nota bene : les annexes relatives à ces questions sont les annexes 25 à 28.

Afin de vérifier la bonne transmission des télégrammes EIB sur le bus, on branche un oscilloscope sur la ligne Rx de la prise RS232 (Ref. TH002 + BCU Ref. TA004).

Après un temps de repos, on relève le télégramme présenté sur le document réponse 7a.

Questions :

7.1 À partir du télégramme reçu sur la ligne Rx, donner la valeur des champs du télégramme. Compléter le document réponse 7a.

Donner (sur le document réponse 7a) la signification du télégramme présenté en précisant :

- le niveau de priorité,
- l'adresse source,
- l'adresse destinataire et son type,
- la valeur du compteur de routage,
- la longueur du champ de données,
- le type et la valeur de la donnée.

Remarque : lors de la transmission du caractère le LSB est transmis en premier.

7.2 : Étude de l'octet de sécurité du télégramme.

7.2.1 Calculer l'octet de sécurité du télégramme proposé sur le document réponse 7b.

Le télégramme correspond aux caractéristiques suivantes :

Niveau de priorité basse, émission normale, émis par le participant d'adresse 1.1.1 au groupe 3/7, le compteur de routage = 5, avec 2 octets de données, donnant l'ordre d'arrêt.

Compléter le document réponse 7b.

7.2.2 Tracer le chronogramme de cet octet de sécurité qui sera reçu au niveau de la liaison RS232.

Compléter le document réponse 7b.

7.3 Compléter sur le document réponse 7b, les zones grisées de la partie du réseau, lorsque l'émetteur a l'adresse 3.2.5 et le destinataire a l'adresse 1.2.30.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 12/53

DOSSIER N°2 (pages 14 à 24)

Les documents réponses

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 13/53

Document réponse 1 :

Question 1.2.1

En utilisant ce tableau, calculer $U_{bât-réf}$ avec une précision de 3 décimales.

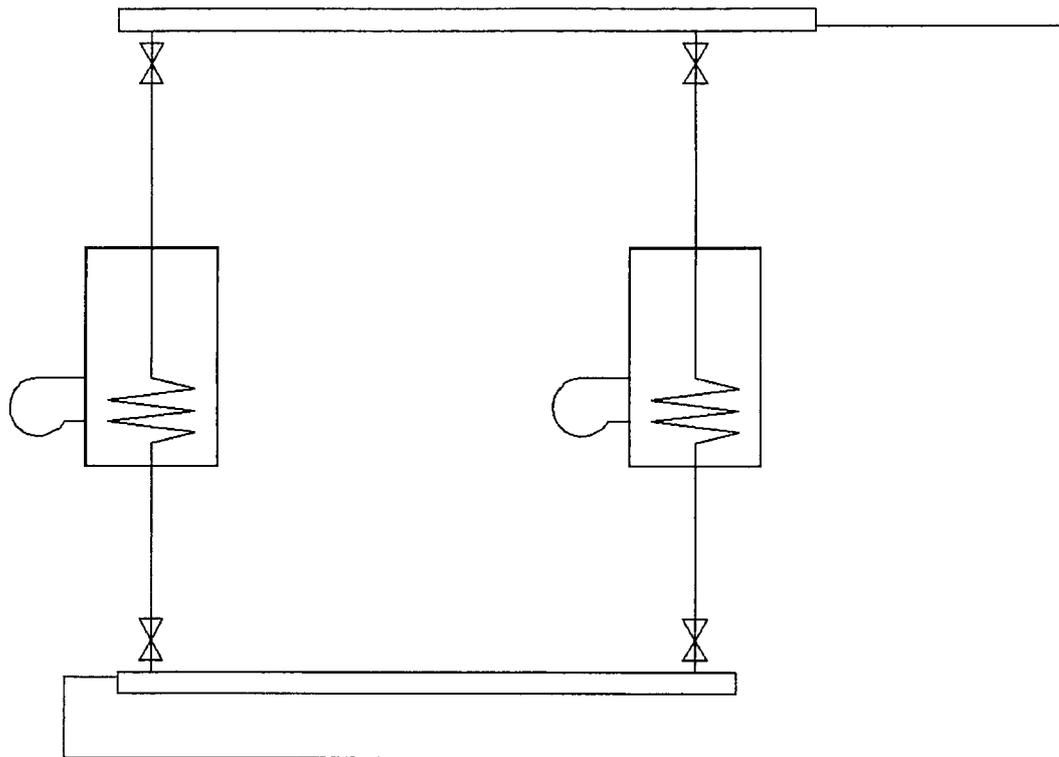
	Surface ou longueur : (A ou L) (m ² ou m)	Coefficient ai		ai.Ai ou aj.Lj
		n°	Valeur	W/K
Surfaces déperditives	A			
Murs extérieurs	1769			
Toiture terrasse	1121			
Plancher bas	1121			
Porte extérieure	8,35			
Fenêtres et portes fenêtres sans fermeture	918			
Ponts thermiques	L			
Liaison planchers bas	224			
Liaison planchers intermédiaires	224			
Liaison planchers hauts	224			
Autres liaisons	896			

Σ des déperditions ai.Ai + aj.Lj (W/K)	
Surface totale déperditivité At (m ²)	
Ubât réf	

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 14/53

Document réponse 2 :

Question 2.1.2 : Compléter le schéma de mise en cascade des chaudières



Question 2.1.3

Liste des composants de régulation :

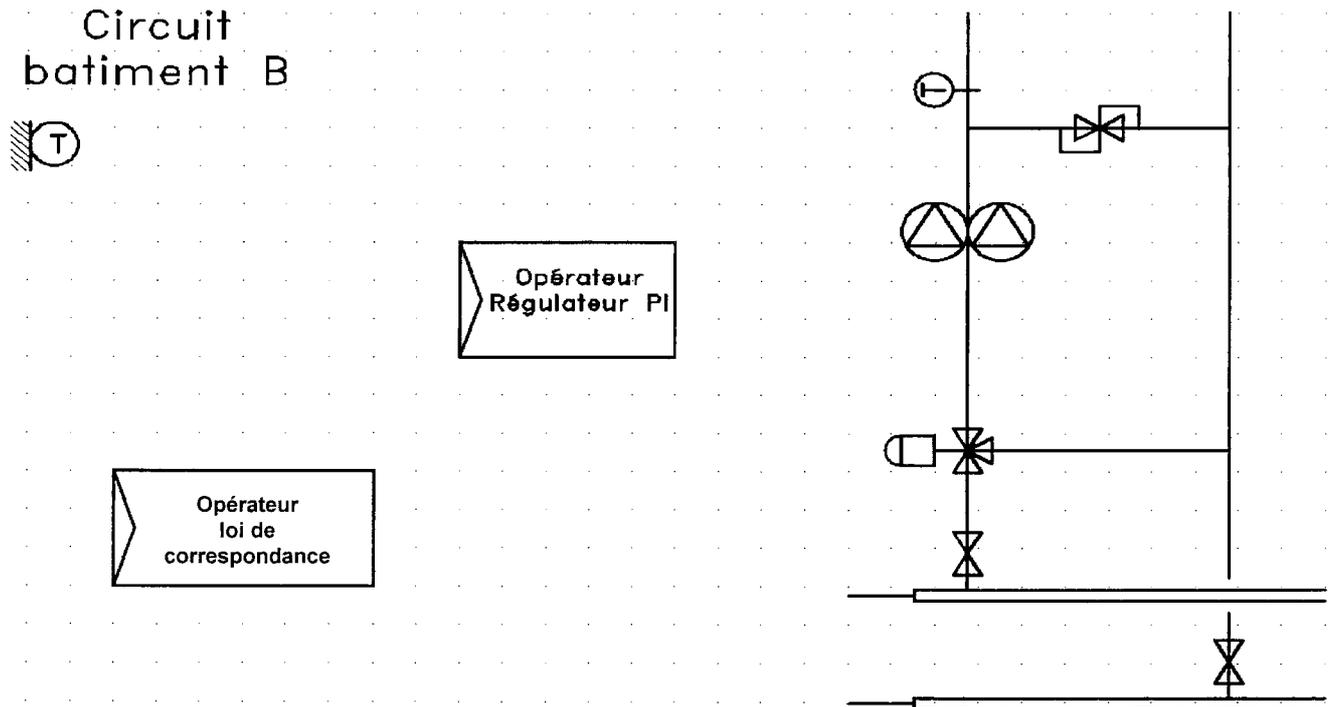
Composants	Nbre	Type de point			
		D.I.	D.O.	A.I.	A.O.

Nombre total de points :					
---------------------------------	--	--	--	--	--

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 15/53

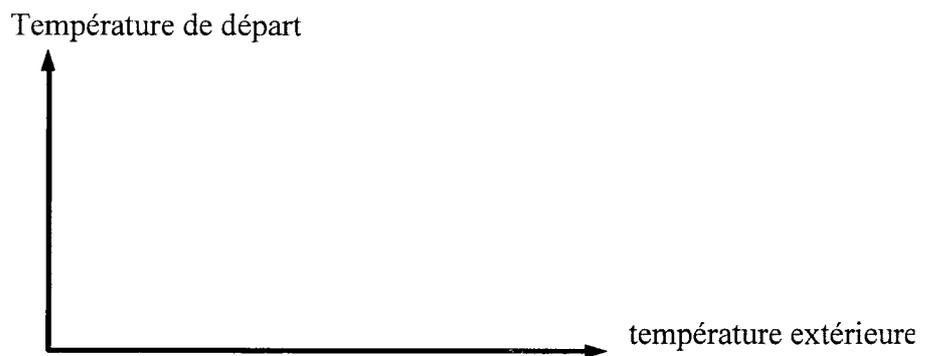
Document réponse 3 :

Question 2.2.1 : Relier les composants



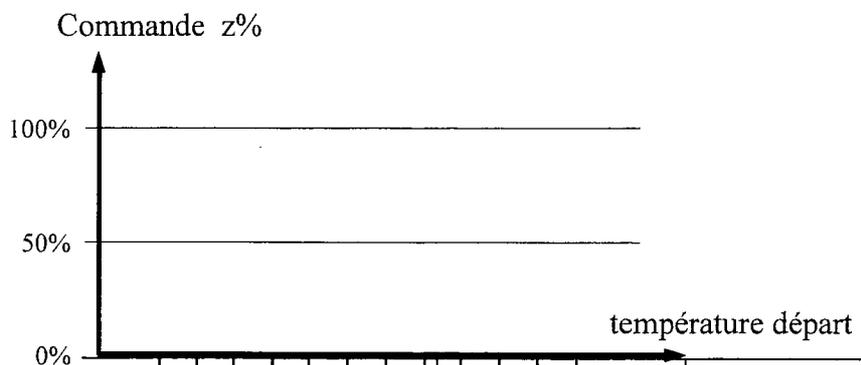
Question 2.2.3

Loi de correspondance ou courbe de chauffe



Question 2.2.5

Réponse statique du régulateur



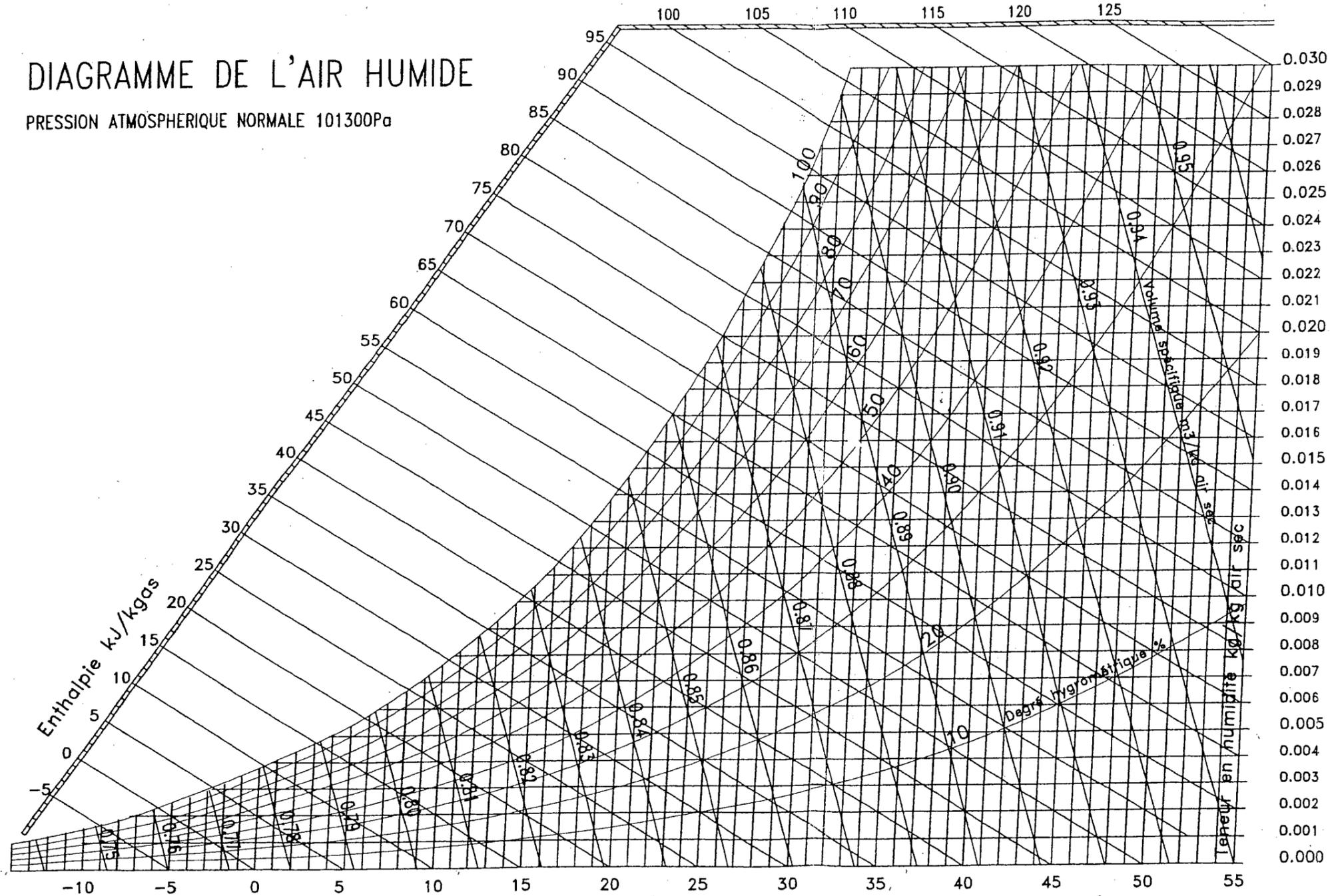
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 16/53

Document réponse 4

Questions 4.2.1 et 4.2.2

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

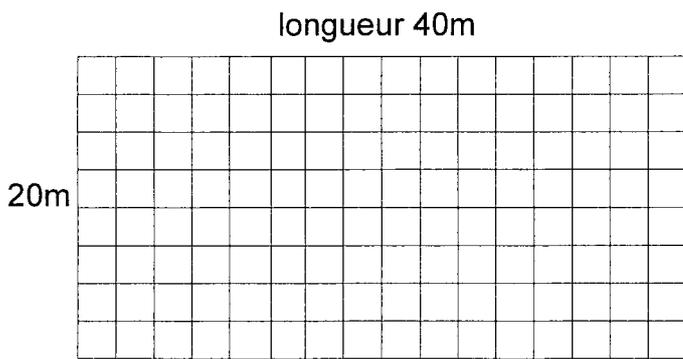
PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE 101300Pa



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 17/53

Document Réponse 5 Bis - Eclairage de la Halle des sports

5.1.3 Suite : calculs de la solution Claude *Gym S Sodiciaude*

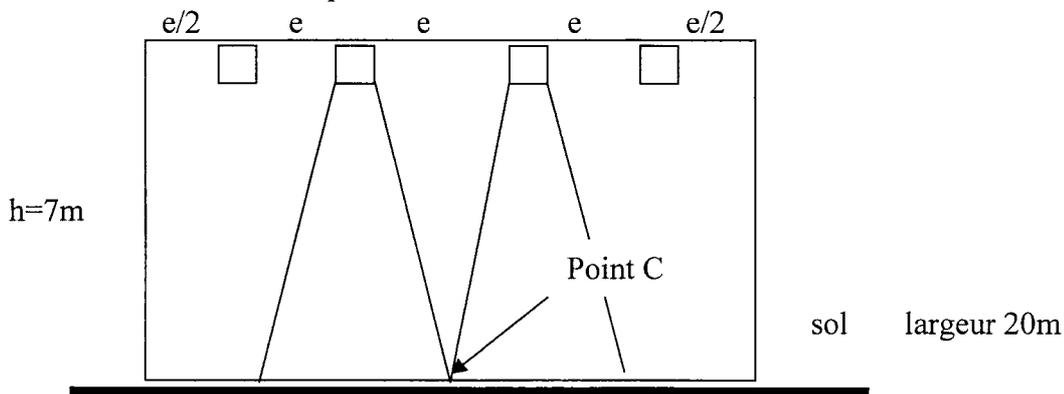


Conclusion sur le choix des lampes :

5.1.4 Confort visuel : -
-
-

5.1.5 Calcul de l'éclairage en C :

Elévation de la halle des sports :



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 19/53

Document réponses 6.2 - Partie EIB 2

	Adresse Physique	1.2.1
Entrées	4 Entrées TB001 / Applicatif TB300	Adresse de groupe
BP1	E1	1/1
	E2	
BP5	E3	
	E4	

	Adresse Physique :	
Entrées	4 Entrées TB001/ Applicatif TB 300	Adresse de groupe
I C	E1	1/14
	E2	
	E3	
	E4	

	Adresse physique :		
Obj.	2 Sorties TB002/Applicatif TB301	Adresses de groupe	Sorties
0	Commande 1 S1	1/1	L1
1	Commande 2 S2		
2	Condition sortie 1		
3	Condition sortie 2		

	Adresse physique :	
Programmeur heb	Adresse de groupe	
Voie A	1/7	
Voie B		

	Adresse physique :		
Obj.	2 Sorties TB002/Applicatif TB303	Adresse de groupe	Sorties
0	Commande 1 S1		
1	Commande 2 S2		
2	Temporisation S1		
3	Temporisation S2		
4	Indicateur état S1		
5	Indicateur état S2		

Liaison de communication

Les points de commande BP (bouton poussoir), I (interrupteur) sont des appareillages classiques sous 230V.

L'interrupteur crépusculaire (IC) est un contact à relier à une entrée dont l'adresse de groupe sera : 1/14.

Le programmeur hebdomadaire 2 voies est programmé pendant la plage horaire avec l'adresse de groupe 1/7.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 20/53

Document Réponse 6 - EIB 1

6.3.1. Paramètres E1 pour BP1 et E3 pour BP5 :

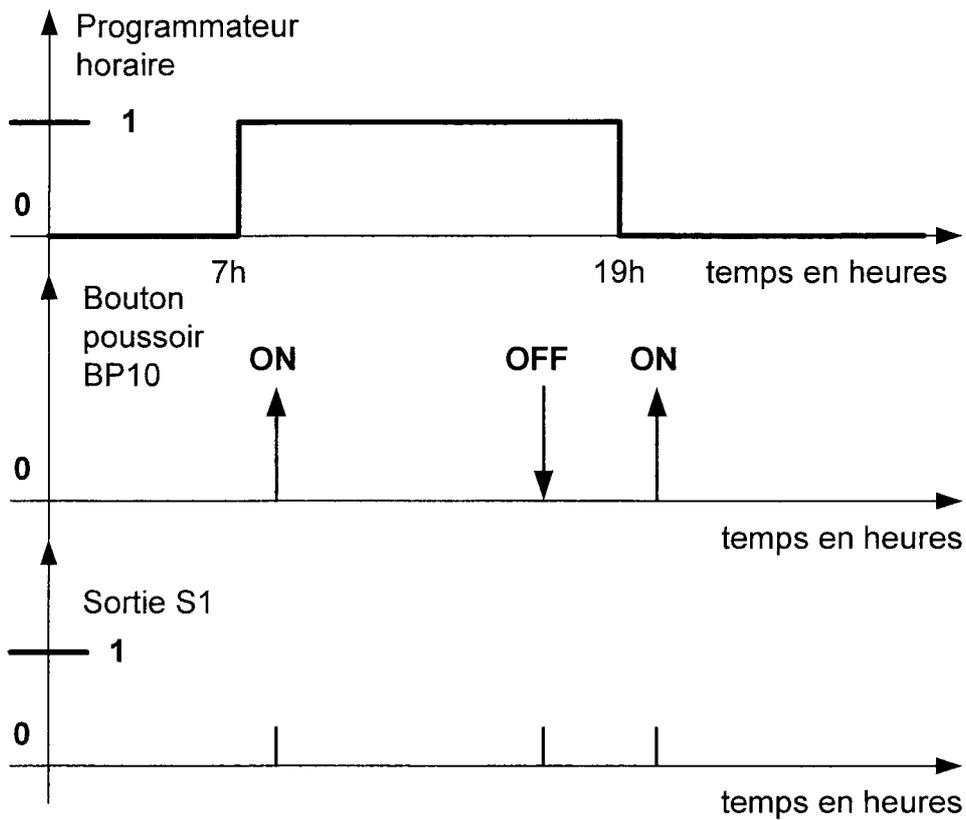
valeurs par défaut

6.3.2. Paramètres sortie S1 : commande spots couloir et détails calculs :

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 21/53

Document réponse 6 Bis EIB1 Bis

6.3.3. Chronogramme de fonctionnement des spots du couloir :



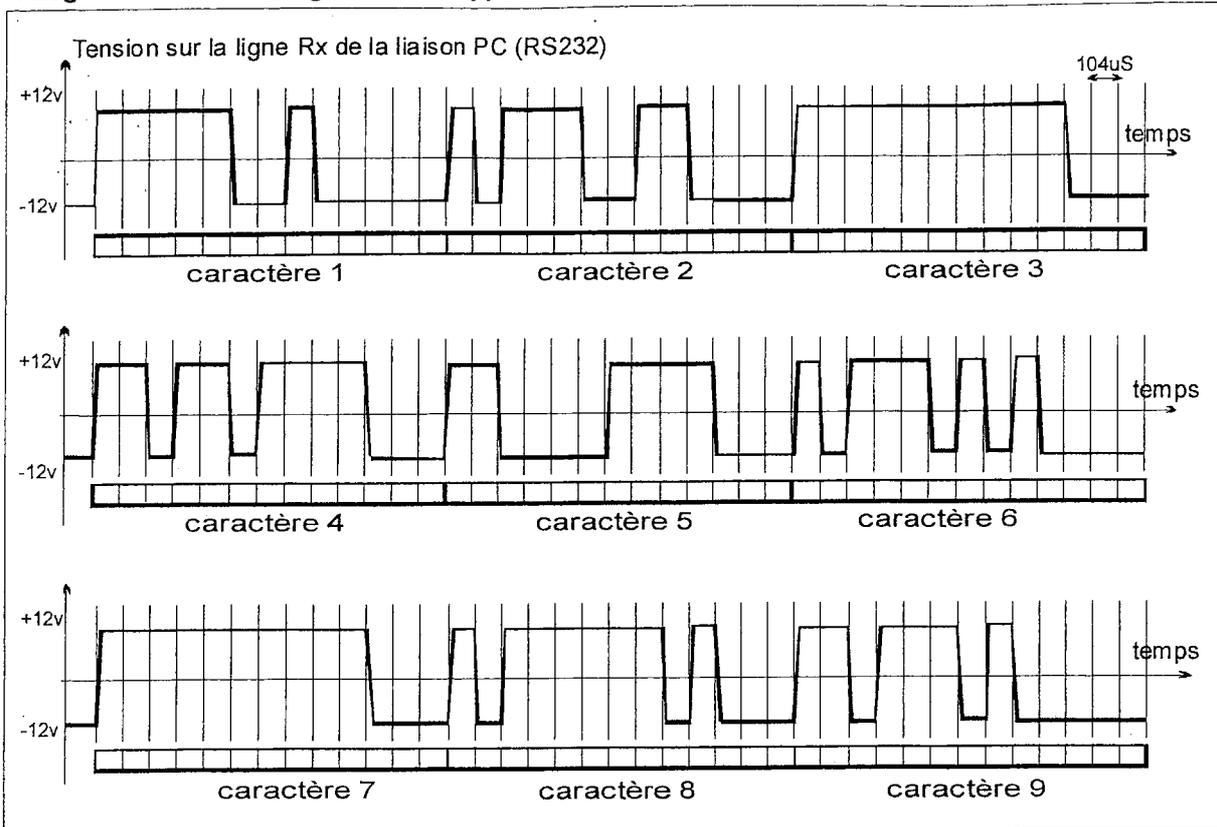
→ durée temporisation 4mn

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 22/53

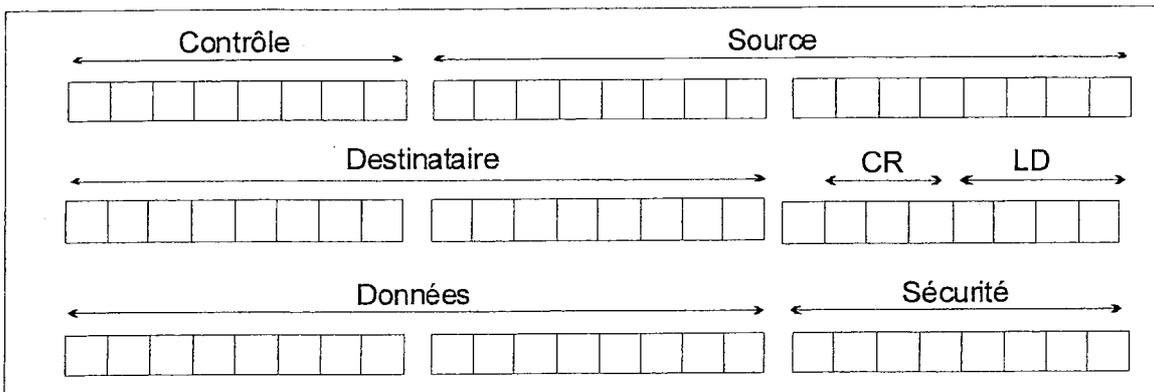
Document réponse 7a

Question 7.1

Télégramme vue sur la ligne Rx d'un appareil TH002 (+ BCU TA004)



Valeur binaire des champs du télégramme



Signification du télégramme

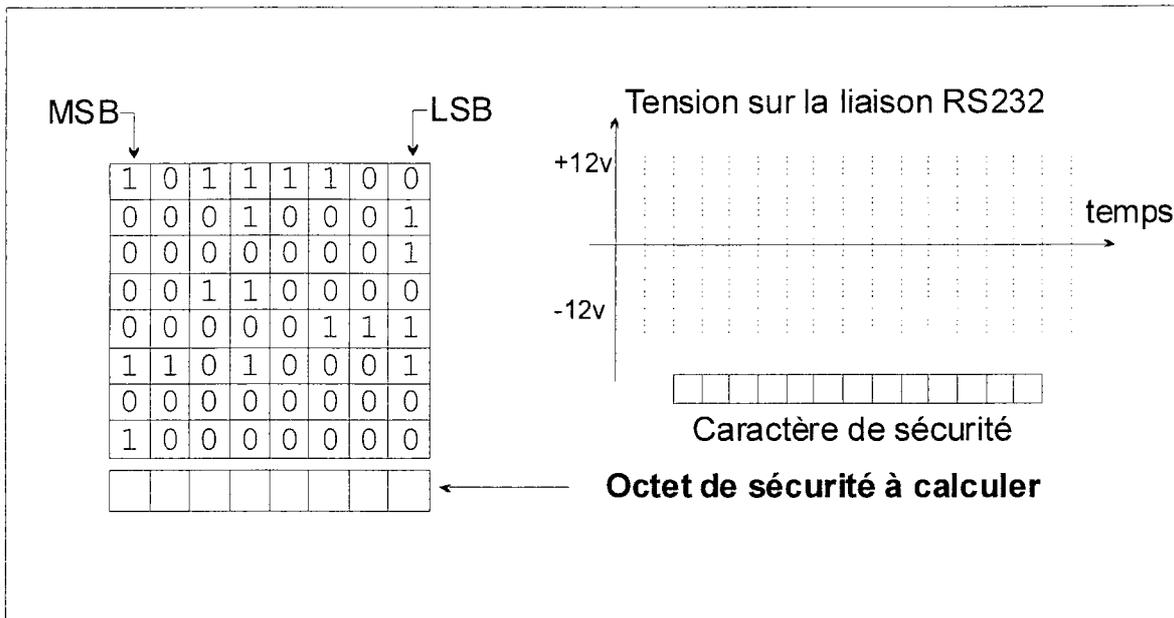
Niveau de priorité:
Adresse source:
Adresse et type destinataire:
Valeur du compteur de routage:
Longueur du champ de donnée:
Type et valeur de la donnée:

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 23/53

Document réponse 7b

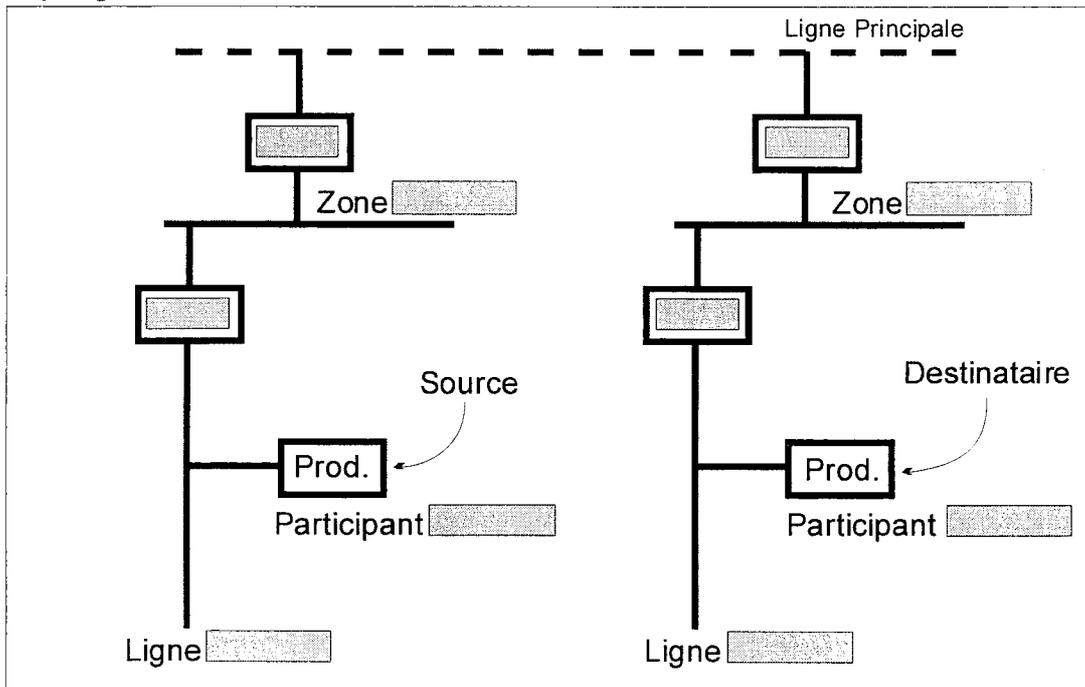
Question 7.2

Octet de sécurité



Question 7.3

Topologie du réseau



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 24/53

DOSSIER N°3 (pages 26 à 53)

Les annexes

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 25/53

Annexe 1 - LOT n° 07 : Cloison et doublage

Tableau récapitulatif des caractéristiques thermiques des parois

Parois	Prestations
Murs / extérieurs	Béton ou maçonnerie de 20cm + doublage à définir
Murs / Inc	Idem
Toiture terrasse	Selon CCTP avec Isolation thermique réalisée par panneaux de polyuréthane extrudé $\lambda = 0.031 \text{ W/m.K}$. Epaisseur : 100mm.
Plancher bas sur vide sanitaire	Selon CCTP avec hourdis polystyrène $R = 2.40 \text{ m}^2\text{K/W}$
Porte extérieure	Bois pleine opaque, $U = 3.50 \text{ W/m}^2\text{.K}$
Baies : fenêtres et portes-fenêtres sans fermeture	PVC 4/12/4 émissivité 0.10 + Argon Ujn « sans volets » = $2.20 \text{ W/m}^2\text{.K}$
Ponts thermiques	Valeurs du projet
Pt Mur ext / plancher bas	$\Psi = 0.33 \text{ W/m.K}$
Pt Mur ext / plancher inter	$\Psi = 0.78 \text{ W/m.K}$
Pt Mur ext / toitures combles	$\Psi = 0.45 \text{ W/m.K}$
Angles	$\Psi < 0.80 \text{ W/m.K}$
Refends	
Appuis / linteaux / tableaux	

Doublage placomur th38

Caractéristique de l'isolant :
Isolant : $\lambda = 0.038 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Tableau des résistances thermiques

Placomur* Th 38	R ($\text{m}^2\text{K/W}$) Plaque + isolant	Epaisseur totale en mm
10+20	0,60	30
10+40	1,10	50
10+60	1,65	70
10+70	1,90	80
10+80	2,15	90
10+90	2,40	100
10+100	2,70	110

Dimensions du complexe (mm) : largeur : 1200 - longueur : 2500 - 2600

Acermi n° 97/C/39/491

Avis technique n° 9/98-658

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 26/53

Annexe 2 - Réglementation thermique RT 2000

Caractéristiques thermiques minimales ou garde-fou des composants d'enveloppe

Chaque paroi d'un local chauffé donnant sur l'extérieur, un vide sanitaire, un parking collectif, un comble ou un sol, doit présenter une isolation thermique minimale, exprimée en coefficient de transmission thermique U en W/(m².K), dont la valeur maximale est donnée dans le tableau ci-dessous :

Parois	U _{max} (W/m ² .K)
Murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	0,47
Toiture terrasse béton ou maçonnerie	0,36
Planchers bas sur vide sanitaire	0,43
Fenêtre et portes-fenêtres	2,90
Porte extérieure	
Ponts thermiques	Ψ max (W/m.K)
Maisons individuelles	0.99
Autres bâtiments	1.1
Non résidentiel	1.35

Calcul du coefficient U_{bât-réf}

U_{bât-réf} est un coefficient de référence pour U_{bât}, appelé «coefficient moyen de référence de déperdition par les parois et les baies du bâtiment».

Il permet de situer la déperdition par transmission à travers l'enveloppe par rapport à une valeur de référence calculée en fonction de caractéristiques thermiques de référence des composants d'enveloppe.

U_{bât-réf} se calcule à partir de la formule suivante :

$$U_{\text{bât-réf}} = (\sum a_i U_i + \sum a_j \Psi_j) / \sum A$$

Avec :

- a_i (i de 1 à 7) et a_j (j de 8 à 10) = coefficients U et Ψ de référence ou « droit à déperdre »,
- A_i : aires en m² des surfaces déperditives,
- L_j : longueur en m des liaisons.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 27/53

Annexe 3 - Réglementation thermique RT 2000 - suite

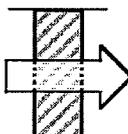
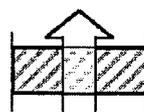
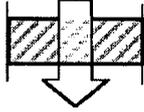
Récapitulatif des surfaces et linéaires, et des coefficients de calcul de $U_{\text{bât-réf}}$

Coefficient ai	Surface Ai (m ²) ou linéaire Lj (m)	Zone H1 & H2	Zone H 3
a1	A1 : surface des murs extérieurs.	0,40	0,47
a2	A2 : surface des planchers hauts sous combles.	0,23	0,30
a3	A3 : surface des planchers hauts toitures terrasses.	0,30	0,30
a4	A4 : surface des planchers bas.	0,30	0,43
a5	A5 : surface des baies destinées à recevoir des portes, exception faite des portes entièrement vitrées.	1,50	1,50
a6	A6 : surface des baies destinées à recevoir des fenêtres, des portes entièrement vitrées, des portes-fenêtres et des parois transparentes ou translucides non équipées de fermetures.	2,40	2,60
a7	A7 : surface des baies destinées à recevoir des fenêtres, des portes entièrement vitrées, des portes-fenêtres et des parois transparentes ou translucides équipées de fermetures.	2,00	2,35
a8	L8 : linéaire de la liaison périphérique des planchers bas avec un mur.	0,50	0,50
a9	L9 : linéaire de la liaison périphérique des planchers intermédiaires ou sous comble aménageable avec un mur.	0,7 maisons 0,9 autres	0,7 maisons 0,9 autres
a10	L10 : linéaire de la liaison périphérique avec un mur des planchers hauts pris en compte pour le calcul de A3.	0,7 maisons 0,9 autres	0,7 maisons 0,9 autres

Nota : les autres ponts thermiques ne donnent pas de droit à déperdition.

Résistances superficielles

En absence d'informations spécifiques sur les conditions aux limites des surfaces planes, les résistances superficielles, intérieure (R_{si}) et extérieure (R_{se}), suivantes doivent être utilisées :

Paroi donnant sur : - l'extérieur - un passage ouvert - un local ouvert ⁽²⁾	R_{si} m ² .K/W	$R_{se}^{(1)}$ m ² .K/W	$R_{si} + R_{se}$ m ² .K/W
Paroi verticale Flux horizontal 	0.13	0.04	0.17
Flux ascendant 	0.10	0.04	0.14
Paroi Horizontale Flux descendant 	0.17	0.04	0.21

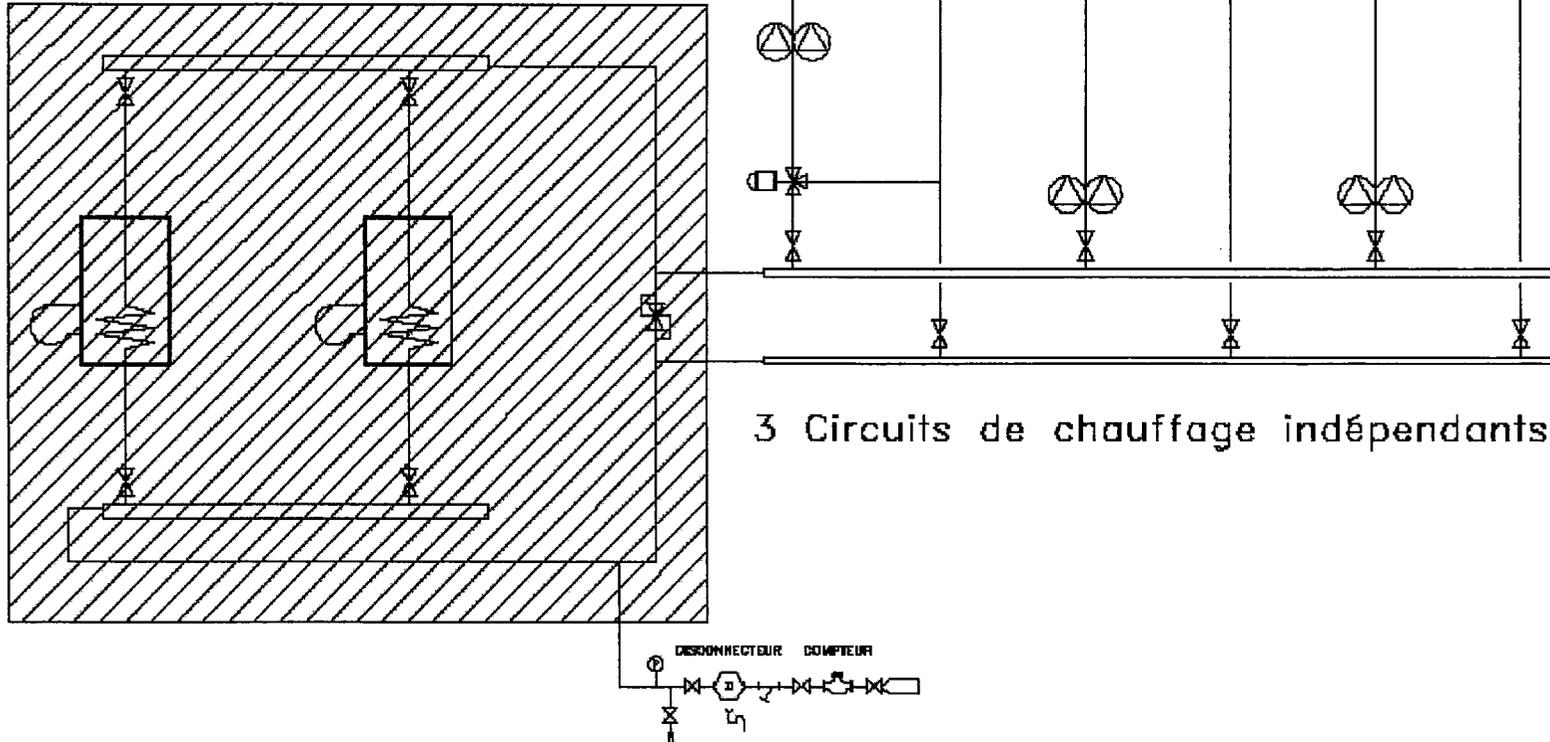
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 28/53

Chaufferie : schéma de principe

Symboles

	Contrôleur de débit		Sonde de débit		Clapet anti-retour
	Thermostat de sécurité		Sonde de température		Vanne d'isolement
	Pressostat		Sonde de pression		V2V motorisée

2 Chaudières de 230 kW montées en cascade : partie hachurée étudiée à la question 2.1.2



Annexe 4 - LOT n° 11 : schéma de la chaufferie

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECSI		Page 29/53

Annexe 5 - LOT n° 11 : Chauffage

Données Climatiques :

- Ce bâtiment est situé enzone H2
- La température extérieure de base est de-9°C
- La température intérieure de base des locaux est de..... 19 °C

Chaudières chaufferie bâtiment B

Combustible : gaz naturel.

L'entreprise doit la fourniture et la pose de 2 chaudières, avec les caractéristiques suivantes :

- Puissance nominale unitaire :230 kW,
- Pression de service max. de6 bars,
- Rendement utile :92 % sur PCI,
- Température d'eau départ/retour :85°C / 70°C
- Vitesse limite de circulation en chaufferie : 1,5 m/s.

Régulation de chauffage bâtiment B

L'entreprise doit la fourniture et la pose d'un système de régulation des 3 circuits de chauffage indépendants, ainsi que des 2 chaudières en cascade :

- circuit pour la cuisine centrale,
- circuit pour les locaux du bâtiment B,
- circuit pour les sous-stations bâtiment A et extension.

La régulation de la température de départ pour les bâtiments B et A sera réalisée de façon progressive en fonction des conditions extérieures par action sur des vannes motorisées situées sur chaque départ de circuit.

Protection phonique

Les vitesses dans les canalisations sont limitées pour éviter les bruits et les tubes sont supportés par des colliers isolés. Les vitesses maximales sont les suivantes :

- vitesses d'air en gaines < 3,5 m/s,
- mouvements d'air dans les locaux <0,2 m/s,
- eau < 2 m/s dans les canalisations enterrées,
- eau < 1,1 m/s dans les canalisations générales incluses dans l'emprise des bâtiments,
- eau < 1,0 m/s dans les colonnes montantes en gaines techniques verticales,
- eau < 0,5 m/s dans les canalisations de distribution intérieures encastrées en faux plafond ou apparentes dans certains locaux.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 30/53

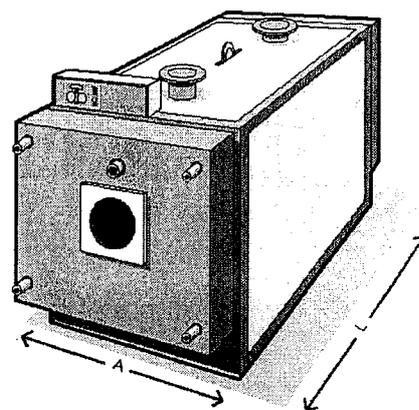
Annexe 6 - LOT n° 11 : Installation des chaudières

Circuits hydrauliques

Débit d'eau en circulation :

L'installation doit être calculée pour assurer une circulation d'eau, dans chaque chaudière comprise entre 1/3 et 3 fois le débit nominal QN calculé avec un ΔT eau de 15 °C pour la puissance nominale.

Dans le cas d'une régulation cascade le débit d'eau doit être assuré en permanence quelles que soient les conditions de fonctionnement de l'installation par un circuit de recyclage par chaudière en suivant les consignes ci-dessous :



- installer une pompe de recyclage par chaudière. Le débit de la pompe de recyclage sera égal à : $QN/3$.
- pour éviter les circulations parasites dans les autres chaudières, mettre en place un clapet anti-retour sur le raccordement de retour en sortie de pompe.
- le débit d'eau en circulation dans chaque chaudière sera permanent pendant le fonctionnement du brûleur et durera au moins 5 minutes après l'arrêt de celui-ci.
- une vanne 2 voies motorisée isolera chaque chaudière à l'arrêt.
- le brûleur doit être asservi à la pompe de recyclage ou de charge. Celui-ci ne peut se mettre en marche que si la pompe fonctionne.

Régulation en cascade :

La régulation de la cascade des deux chaudières se fait en fonction de la température dans le collecteur de retour.

Les composants nécessaires sont :

- Une sonde de température d'eau par chaudière,
- Un thermostat de sécurité par chaudière,
- Une sonde de température départ circuit de chauffage,
- Une sonde de température retour circuit de chauffage,
- Un contrôleur de débit par chaudière,
- Une sonde de pression du circuit d'eau.

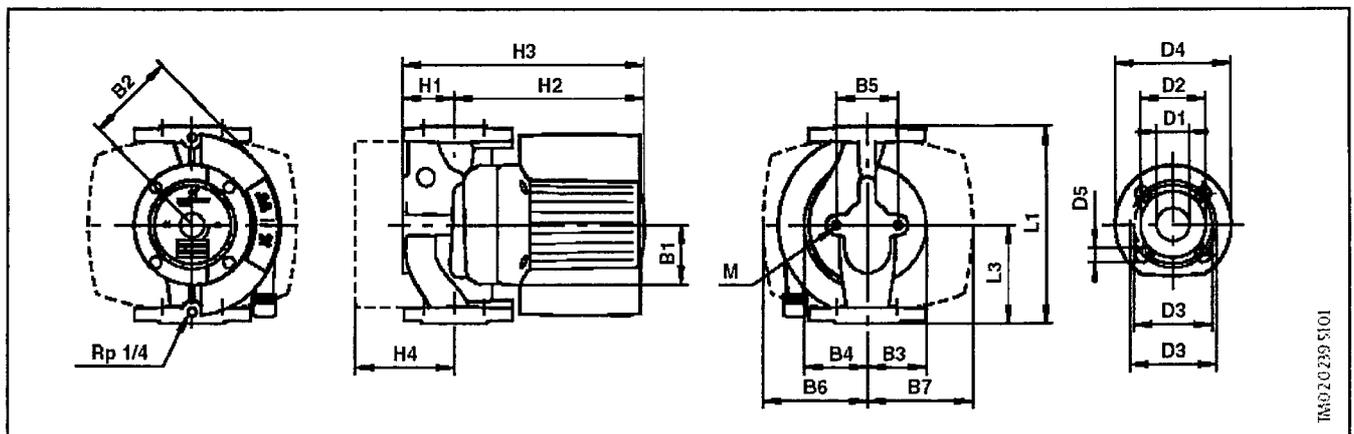
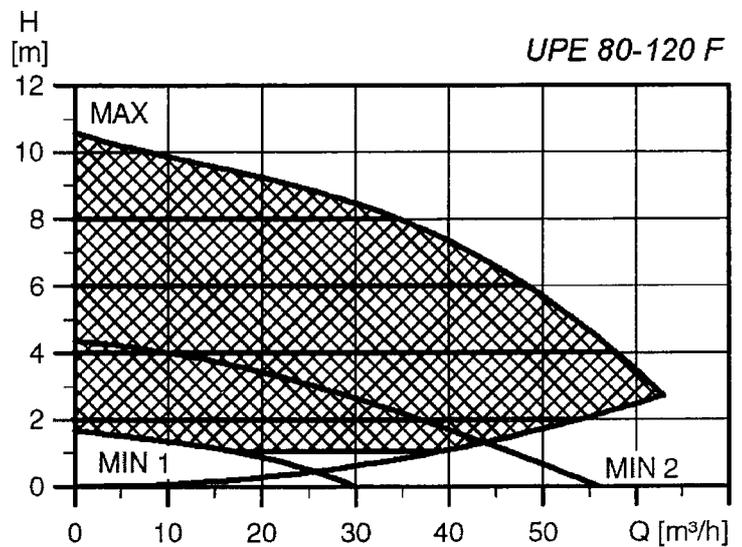
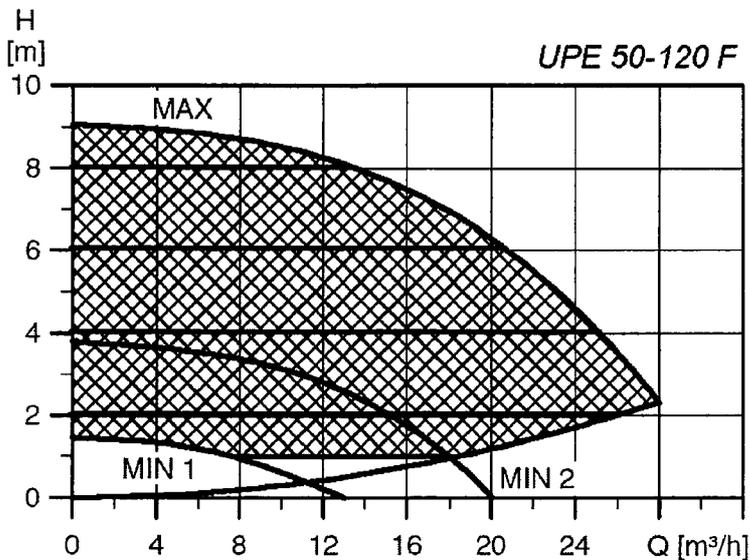
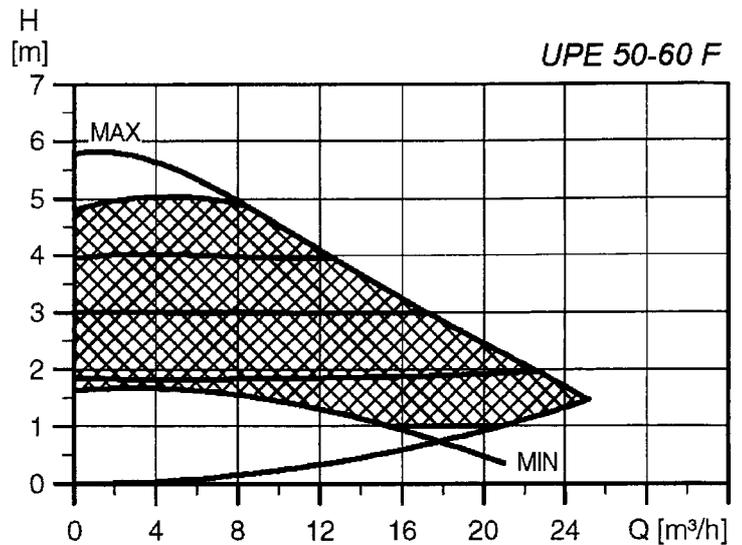
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 31/53

Annexe 7 - Circulateurs électroniques Série 2000

Description générale

La série GRUNDFOS MAGNA UPE 2000 est une gamme complète de circulateurs avec régulation intégrée de la pression différentielle, permettant d'adapter les performances du circulateur aux besoins réels de l'installation. Dans de nombreuses installations, cela se traduira par une réduction notable de l'énergie consommée.

Rappel : 10 kPa = 1 m CE



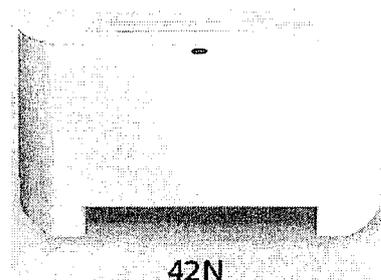
IMB20239 5101

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 32/53

Annexe 8 - Ventilo-convecteurs

Modèle 42 N

Tableau des caractéristiques pour les conditions de fonctionnement suivantes :



- Mode refroidissement :

Air intérieur : 27°C temp.sèche/19°C temp.Humide,
Régime d'eau : 7°C/12°C. Débit d'air en grande vitesse.

- Mode chauffage :

Air intérieur : 20°C temp.sèche,
Température d'entrée d'eau : 50°C. Débit d'eau identique au mode refroidissement. Débit d'air en grande vitesse.

Caractéristique des unités intérieures (ventilo-convecteurs) 42N

UNITÉ INTÉRIEURE		16*	25*	33*	43*	50*	60	75	
Puissance frigorifique	kW	1,43	2,18	3,14	3,95	4,42	5,87	7,26	
Puissance frigorifique sensible	kW	1,11	1,82	2,52	3,26	3,55	4,88	6,14	
Débit d'eau (PF)	l/h	246	375	540	695	760	1010	1249	
Perte de charge côté eau (PF)	kPa	18	12	10	18	21	19	18	
Puissance calor. : (2 tubes, eau à 50 °C)	kW	2,02	3,05	4,30	5,79	6,24	7,85	9,80	
(2 tubes, eau à 70 °C)	kW	3,36	5,11	7,12	9,59	10,3	13	16,3	
(4 tubes, eau à 70 °C)	kW	2,36	3,44	3,93	5,48	5,67	6,66	7,77	
Résistance électrique (B/N)	W	500/1000	1000/2000		1500/3000				
Type de ventilateur		Tangentiel					Centrifuge		
Débit d'air:	haute vitesse	l/s	90	131	158	227	242	339	438
	moyenne vitesse	l/s	69	99	128	179	196	272	328
	basse vitesse	l/s	43	72	69	111	128	175	228
Puissance absorbée	W	32	32	44	57	69	113	164	
Pression sonore (Pv/Mv/Hv)	dB(A)	25/35/41	27/35/41	30/41/47	35/45/51	38/47/52	38/49/54	45/54/61	
Puissance sonore (Pv/Mv/Hv)	dB(A)	33/43/49	35/43/49	38/49/55	43/53/59	46/55/60	46/57/62	53/62/69	
Unité carrossée (H x L x P)	mm	657x830x220	657x1030x220		657x1230x220		657x1430x220		
Poids	Kg	17	19		22		35		
Unité encastré (H x L x P)	mm	618x599x220	618x799x220		618x999x220		618x1199x220		
Poids	Kg	13	15		16		28		
Alimentation	V-ph-Hz	230-1-50/230-1-60							

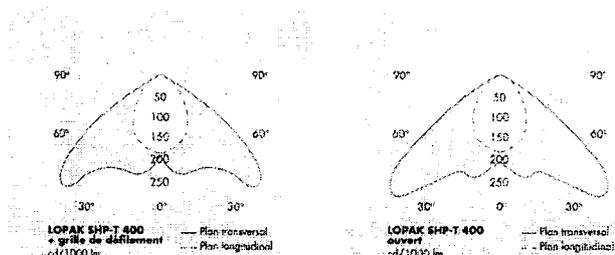
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 33/53

Annexe 9 - Thorn

Données photométriques

Luminaire	Rendement normalisé		S/h	
	250 W	400 W	long.	trans.
LOPAK ouvert				
LOPAK DLC MBIF*		0,70 D	1,75	2,25
LOPAK DLK MBIF		0,68 D	1,75	2,25
LOPAK DLS SHP-T	0,78 D	0,77 D	1,50	2,25
LOPAK + grille de défilement				
LOPAK DLK MBIF		0,46 C	1,00	2,25
LOPAK DLS SHP-T	0,55 C	0,54 C	1,00	2,25
LOPAK + grille de protection				
LOPAK DLK MBIF		0,56 D	1,75	2,25
LOPAK DLS SHP-T	0,65 D	0,64 D	1,50	2,25

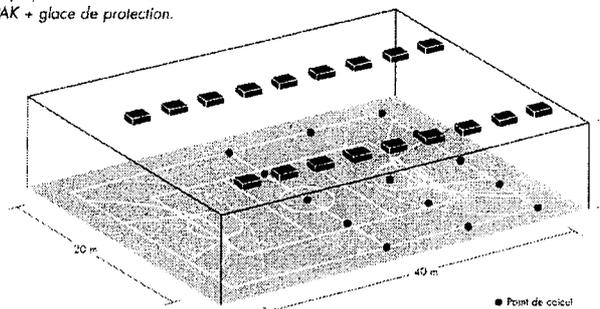
* Version MBIF : avec vasque.



Projet-types

Eclairage	Lampe	Qte totale	Hauteur	Avancée/Lignes latérales	E moyen (lux)	U (Emin/Emoy)
300 lux	SHP-T 400 W	18	7 m	+ 2,50 m	356	0,96
	MBIF 400 W	26	7 m	+ 3,10 m	326	0,92
	SHP-T + MBIF 400 W	10 + 10	7 m	+ 2,70 m	355	0,91
500 lux	SHP-T 400 W	26	7 m	+ 2,40 m	537	0,95
	MBIF 400 W	46	7 m	+ 3,10 m	551	0,92
	SHP-T + MBIF 400 W	18 + 18	7 m	+ 2,70 m	579	0,94
800 lux	SHP-T 400 W	38	7 m	+ 2,40 m	852	0,97
	MBIF 400 W	74	7 m	+ 3,10 m	882	0,93
	SHP-T + MBIF 400 W	28 + 28	7 m	+ 2,65 m	894	0,94

Salle polyvalente 40 m x 20 m
LOPAK + glace de protection.



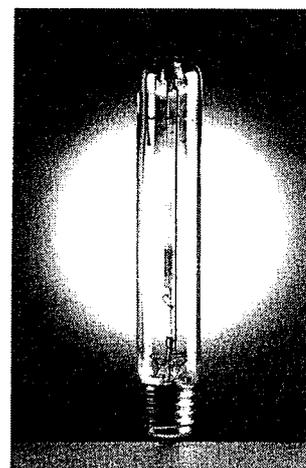
Sodium haute pression tubulaires SHP-T

Les lampes SHP-T sont utilisées pour des applications économiques où le rendu des couleurs n'est pas une priorité.

Caractéristiques :

- Haute efficacité lumineuse : 68 à 130 lm/W.
- Température de couleur : 2000 K.
- Durée de vie moyenne : jusqu'à 28500 heures.
- Appareillage : voir p. 512.
- Fonctionne dans toutes les positions.

Type	Puissance (W)	Température de couleur (K)	Diamètre (mm)	Longueur (mm)	Culot	IRC	Flux (lm)	Code
SHP-T	50	2000	38	154	E27	25	3400	039749
SHP-T	70	2000	38	154	E27	25	6000	039750
SHP-T	100	2000	48	209	E40	25	9600	039751
SHP-T	150	2000	46	211	E40	20	14500	302861
SHP-T	250	2000	46	257	E40	20	27000	302862
SHP-T	400	2000	46	285	E40	20	48000	302884
SHP-T	1000	2000	65	390	E40	20	130000	303855



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 34/53

Annexe 10 - Claude

Gym-S

Projecteur pour lampes à décharge mercure, sodium ou iodures, 250 et 400W.

Applications

Gymnases, patinoires, salles polyvalentes, locaux de moyenne hauteur, grandes surfaces de vente.

Projecteur		Platine		Désignation
Code commercial	Code usine	Code commercial	Code usine	

Gym-S

39360	9039360	58281	9058281	MBF 250W
39360	9039360	58280	9058280	MBF 400W
39360	9039360	58270	9058270	Sodiciaude 250W
39360	9039360	58372	9058372	Sodiciaude 400W
39360	9039360	58379	9058379	Sodiciaude 400W-

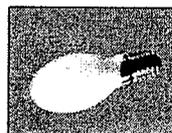
RP:

39360	9039360	58272	9058272	MI-THX 250W
-------	---------	-------	---------	-------------

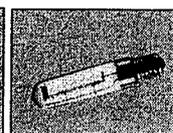
Classe	I
Degré de protection	IP 21
Essai au fil incandescent	960°C
Energie de choc	2 J*/IK 07 6 J**/IK 08

* avec paralume

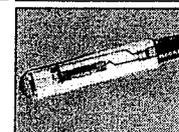
** avec verre ou grille de protection



MBF
250/400W-E40
250W = 14000 lm
400W = 24000 lm

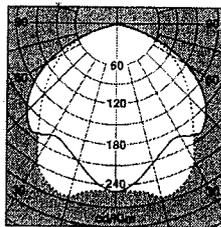


Sodiciaude
250/400W-E40
250W = 28000 lm
400W = 48000 lm

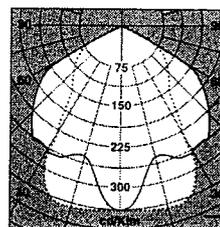


MI-THX
250/400W-E40
250W = 20000 lm
400W = 36000 lm

Gym-S MBF 400



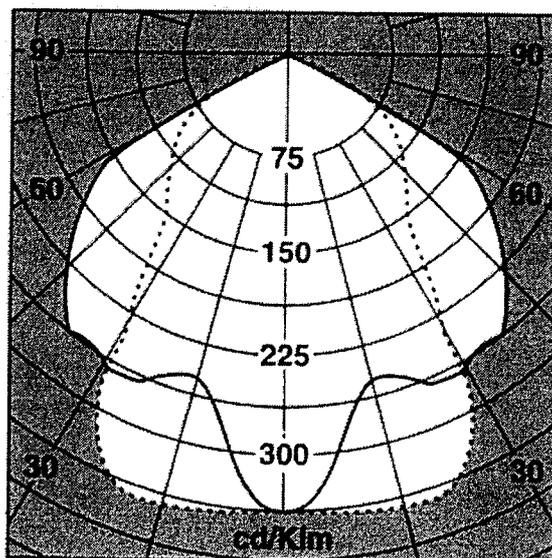
Gym-S Sodiciaude 400



Plan transversal ——— Plan longitudinal - - - - -

PUISSANCE W	RENDEMENT		ESPAC. MAX. UNIF. : 0.8	
	Total	Direct	Longitudinal	Transversal
MBF 400	0,72	0,72 D	1,55 h _U	1,80 h _U
Sodiciaude 400	0,74	0,74 D	1,30 h _U	1,65 h _U
MI-THX 400	0,74	0,74 D	1,30 h _U	1,65 h _U

Gym-S Sodiciaude 400



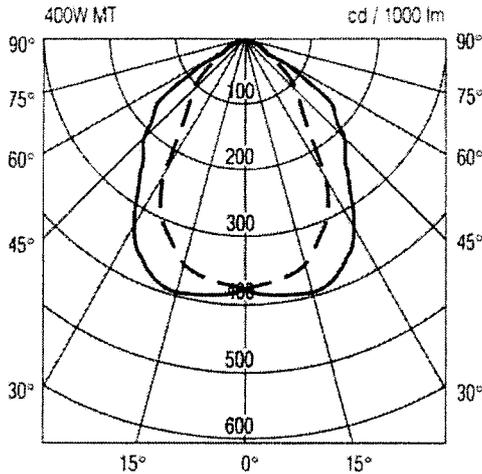
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 35/53

Annexe 11 - Gewiss

Caractéristiques photométriques



FRIBAY 400W MT/ST OPTIQUE SYMÉTRIQUE



Coefficients d'utilisation

Réflexion du plafond	80	80	70	70	70	70	70	50	50	50	30	30
Réflexion murale	70	70	70	70	50	50	30	50	30	10	30	10
Réflexion du sol	30	10	30	10	30	10	10	10	10	10	10	10
K Index du local	0.60	53	48	51	48	43	41	36	40	36	33	36
	0.80	60	55	59	54	50	48	43	47	43	40	42
	1.00	66	59	64	58	57	53	49	52	48	45	48
	1.25	71	63	69	62	62	58	54	56	53	51	52
	1.50	75	66	73	65	66	61	57	60	57	54	56
	2.00	80	70	78	69	72	65	63	64	62	60	61
	2.50	83	71	80	71	76	68	66	67	65	63	64
	3.00	85	73	82	72	78	70	68	69	67	65	66
	4.00	88	74	85	74	81	72	70	70	69	68	68
	5.00	89	75	86	74	83	73	72	71	70	69	69

Sigle ILCOS	Type de lampe	Puissance (W)	Type d'attache	Flux lumineux (lm)	Courant de lampe (A)	Puissance avec pertes du ballast (W)	Sigle OSRAM	Sigle PHILIPS	Sigle GE Lighting	Sigle SYLVANIA	Posit. fonct.
-------------	---------------	---------------	----------------	--------------------	----------------------	--------------------------------------	-------------	---------------	-------------------	----------------	---------------

IODURES MÉTALLIQUES

ME		100	E27	8500	1,1	115	HQI-E 100W / ...	-	MXR 100 / ...	MP 100W / CL E27	1
		250	E40	19000	3,0	275	HQI-E 250W / D	-	-	HSI-SX 250W / CO ²	2
		250		17000	2,1	270	HQI-E 250W / N / SI ¹	HPI 250 BU ²	-	-	15°
		400		32000	3,8	460	HQI-E 400 / D	-	-	HSI-SX 400W / CO ²	15°
400	30600	3,25	440	HQI-E 400W / N / SI ¹	HPI 400 BU ²	-	-	-	15°		
MC		100	E27	8500	1,1	115	HQI-E 100W / CLEAR	-	-	-	1
MT		250	E40	17000	2,1	270	HQI-T 250W / N / SI ¹	HPI-T 250 ³	-	HSI-T 250W / 4K ¹	3
		250		20000	3,0	275	HQI-T 250W / D	-	-	HSI-TSX 250W / 4K ¹	20°
		400		31000	3,25	440	HQI-T 400W / N / SI ¹	HPI-T 400 ³	-	HSI-T 400W / 4K ¹	20°
		400		32000	4,0	460	HQI-T 400W / D	-	-	HSI-TSX 400W / 4K ¹	20°
		1000		80000	9,5	1065	HQI-T 1000W / D	-	SPL 1000 / T / ...	-	60°
		1000		81000	8,5	1065	-	HPI-T 1000	-	HSI-T 1000W / 4K	20°
2000	180000	10,3	2080	HQI-T 2000W / D / I	-	SPL 2000 / I / T / ...	-	60°			
2000	189000	9,0	2030	-	HPI-T 2000 / ...	-	HSI-T 2000W - S4K 380	20°			
MT		70	G12	5200	1,0	91	HQI-T 70W / ...	CDM-T 70W / 83	CMH 70 / T / 830	HSI-T 70W / ...	1
		150		12000	1,8	170	HQI-T 150W / ...	CDM-T 150W / 83	CMH 150 / T / 830	HSI-T 150W / ...	1
MD		70	RX7s	5000	1,0	89	HQI-TS 70W / ...	MHN (W) - TD 70	ARC 70 / TD / ...	HSI-TD 70W / ...	45°
		150		12000	1,8	170	HQI-TS 150W / ...	MHN (W) - TD 150	ARC 150 / TD / ...	HSI-TD 150W / ...	45°
MN		1000	cavo	95000	9,5	1065	HQI-TS 1000W / D / S	-	-	-	1
		2000		200000	11,3	2030	HQI-TS 2000W / D / S	-	-	HSI-TD 2000W / D	1
MN		2000	x 528 cavo	220000	9,8	2080	-	MHN (D) - TD 2000	-	-	5°

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 36/53

Annexe 12 - Calculs projet d'éclairage n°1

Les dimensions du local

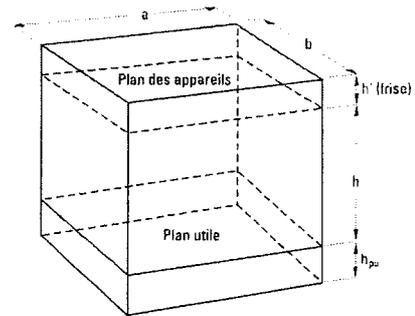
Toutes les formules et tous les tableaux qui vont suivre sont relatifs à des locaux parallélépipédiques de longueur et largeur a et b (figure ci-contre) :

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 x 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 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 37/53

Annexe 13 – Calculs projet d'éclairage n°2

Utilance

"Rapport du flux utile (reçu par le plan utile) au flux total sortant des luminaires". Symbole U. Pour éclairer la totalité du plan utile d'une pièce rectangulaire (a x b) au niveau d'éclairage E4, avec un luminaire de rendement total η_s , il faudra installer des lampes ayant au total un flux F :

$$F = \frac{E_4 \times a \times b}{U \times \eta_s}$$

Par conséquent, la connaissance de U nous permet de résoudre le problème posé du nombre de luminaires à installer :

$$N = \frac{F}{n \times \text{flux d'une lampe}} \quad (n = \text{nombre de lampes par luminaire})$$

Les tableaux qui donnent les valeurs des utilances comportent 4 variables :

- 1 - valeur de j.
- 2 - classe du luminaire.
- 3 - valeur de K.
- 4 - facteurs de réflexion des parois.

En ce qui concerne :

j : il y a 2 séries de tableaux j = 0 et j = 1/3.

Classes : il y a 1 tableau par classe.

K : les 10 valeurs de K sont mentionnées sur chaque tableau, verticalement.

Facteurs de réflexion : on les trouve en tête de chaque colonne.

Ces tableaux, issus de la norme UTE NFC 71-121, sont reproduits à la fin de ce chapitre.

Dépréciation

En cours d'utilisation, le flux lumineux émis par une lampe baisse : entre deux nettoyages, les surfaces des lampes et du luminaire s'empoussièrent ; les matériaux qui composent le luminaire peuvent vieillir ; les parois du local voient aussi leur couleur changer dans le temps.

Les conditions de la dépréciation varient avec la nature de l'activité exercée dans le local, la nature des lampes, la construction du luminaire, la fréquence des nettoyages. A titre indicatif, l'Association Française de l'Eclairage indique les valeurs suivantes :

Nature de l'activité	Niveau d'empoussièrement	Facteur de maintenance	Facteur compensateur de dépréciation
Montages électroniques, locaux hospitaliers, bureaux, écoles, laboratoires	Faible	0,65	1,50
Boutiques, restaurants, entrepôts, magasins, ateliers d'assemblage	Moyen	0,55	1,75
Aciéries, industries chimiques, fonderies, polissages, menuiseries	Elevé	0,50	2

Le facteur compensateur de dépréciation est le chiffre par lequel il faut multiplier l'éclairage moyen à maintenir pour connaître le flux à installer initialement.

Ainsi la formule permettant de calculer le flux total à installer devient :

$$F = \frac{E_4 \times a \times b \times d}{U \times \eta_s} \quad (d = \text{facteur compensateur de dépréciation})$$

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 38/53

Annexe 14 – Calculs projet d'éclairage n°3

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'éclairage 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 :

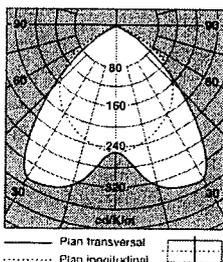
	NOMBRE DE LAMPES		RENDEMENT	
		Total	Direct	Indirect
	2 x 36 W	0,55	0,41 G +	0,14 T

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

Calcul des éclairagements

La répartition photométrique des appareils d'éclairage peut être représentée de 2 façons :

Figure 1



1) Courbe photométrique

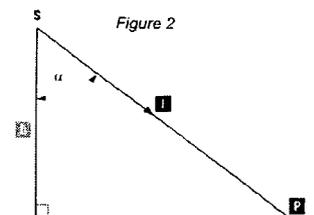
Cette courbe donne la répartition des intensités lumineuses (en candélas pour 1000 lm) dans les 2 plans de symétrie de l'appareil (figure 1). Ceci permet de calculer le niveau d'éclairage en un point **P** sur un plan horizontal, la source **S** étant placée à une hauteur h par rapport à ce plan.

L'intensité réelle **I** dépend du flux de la lampe (ou des lampes) installée(s) dans le luminaire :

$$I = \frac{I_{lue} \times \text{Flux lampes}}{1000}$$

L'éclairage au point P est :

$$E_p = \frac{I \cos^3 \alpha}{h^2}$$



2) Diagramme simplifié

Pour la plupart des luminaires décoratifs, on utilise un diagramme où apparaissent :

- l'angle d'ouverture du faisceau,
- les niveaux d'éclairage dans l'axe de l'appareil,
- la dimension des plages éclairées, à différentes distances de la source lumineuse (de 1 à 4 m).

Le cône d'éclairage ainsi défini donne la limite du faisceau de l'appareil à l'endroit où le niveau d'éclairage est égal à la moitié de la valeur dans l'axe. Lorsque l'appareil ne modifie pas la répartition lumineuse de la source (cas des lampes halogènes dichroïques par exemple), ce diagramme n'est pas indiqué : se reporter aux caractéristiques techniques de la lampe.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 39/53

Annexe 15 – Calculs projet d'éclairage n°4

LUMINAIRE CLASSE C
TABLEAU D'UTILANCE 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	44	54	48	44	48	44	42
0.80	82	74	80	73	68	64	58	53	63	57	53	57	53	51
1.00	90	81	87	79	76	71	65	61	70	65	60	64	60	58
1.25	97	86	94	85	84	77	72	68	76	71	67	70	67	65
1.50	102	90	99	88	89	82	77	73	80	76	72	75	72	70
2.00	109	95	105	93	97	88	84	81	86	83	80	82	79	77
2.50	113	98	110	96	103	92	89	85	90	87	84	86	83	81
3.00	116	100	112	98	106	95	92	89	93	90	88	89	87	84
4.00	120	102	116	101	111	98	95	93	96	94	92	92	90	88
5.00	122	103	118	102	113	99	97	95	97	96	94	94	92	90

LUMINAIRE CLASSE C
TABLEAU D'UTILANCE 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	44	53	48	44	48	44	42
0.80	77	72	76	71	65	62	57	53	62	56	53	56	53	51
1.00	85	78	84	77	73	69	64	60	69	64	60	63	60	58
1.25	92	84	91	83	80	76	71	67	75	70	67	70	66	65
1.50	98	88	96	87	86	80	76	72	79	75	72	74	71	70
2.00	105	93	103	92	94	87	83	79	86	82	79	81	78	77
2.50	110	96	107	95	99	91	87	84	89	86	84	85	83	81
3.00	113	99	110	98	103	94	91	88	92	89	87	88	86	84
4.00	117	101	114	100	108	97	94	92	95	93	91	92	90	88
5.00	120	103	116	101	111	99	96	94	97	95	93	94	92	90

LUMINAIRE CLASSE D
TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311							
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	66	61	64	60	51	49	42	37	48	42	37	41	37	35
0.80	77	70	75	68	62	58	51	46	57	51	46	50	46	44
1.00	85	76	83	75	70	66	59	54	64	58	53	57	53	51
1.25	93	82	90	81	78	73	66	61	71	65	61	64	60	58
1.50	98	86	95	85	84	77	72	67	76	71	66	69	66	64
2.00	106	92	102	91	93	85	80	76	83	78	75	77	74	72
2.50	111	96	107	94	99	89	85	81	87	83	80	82	79	77
3.00	114	98	110	97	104	92	89	85	90	87	84	86	83	81
4.00	118	101	114	99	109	96	93	90	94	91	89	90	88	85
5.00	121	102	117	101	112	98	96	94	96	94	92	92	91	88

LUMINAIRE CLASSE D
TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3

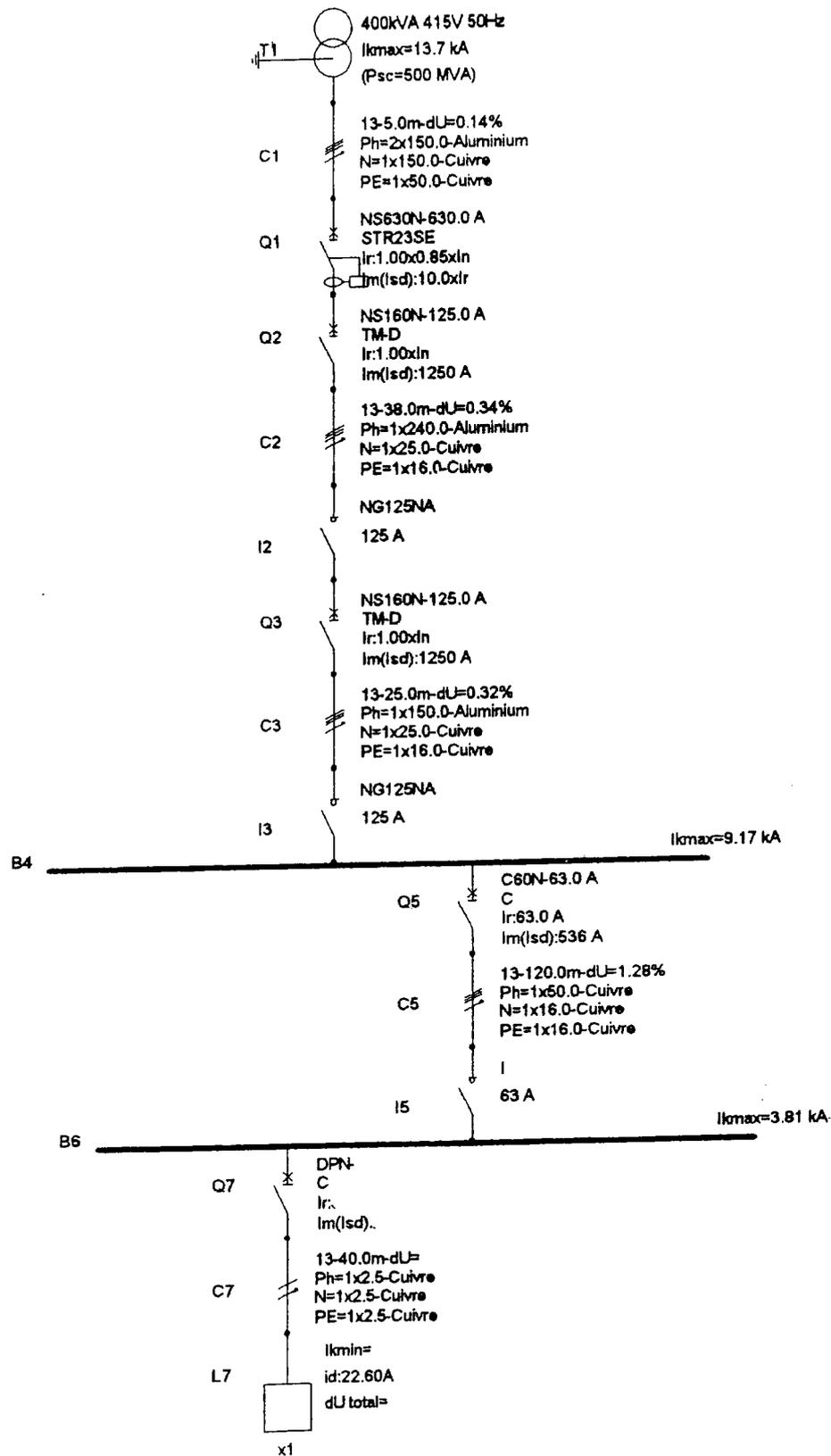
Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311							
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	62	58	61	57	49	47	41	37	47	41	37	41	37	35
0.80	72	67	71	66	59	56	50	46	56	50	45	50	45	44
1.00	80	74	79	73	67	64	58	53	63	57	53	57	53	51
1.25	88	80	86	79	75	71	65	60	70	64	60	64	60	58
1.50	94	84	92	83	81	76	70	66	75	70	66	69	65	64
2.00	102	91	99	89	90	83	78	75	82	77	74	77	74	72
2.50	107	94	104	93	96	88	84	80	86	83	80	82	79	77
3.00	111	97	108	96	101	91	88	84	90	86	84	85	83	81
4.00	116	100	112	99	106	95	92	89	93	91	88	89	87	85
5.00	119	102	115	100	110	98	95	93	96	93	91	92	90	88

Document : prix des luminaires (sous toutes réserves)

Prix HT indicatifs luminaires en euro					
Références	Désignation	Qté	Fournisseur		
			AGEI	Grapin	Roger
39360	Claude Gym-S Sodidclaude 4	1	87	102	135
310534	Lopak DLS SHP-T400	1	159	170	190
GW85945	Gewiss Fribay MT 400	1	90	117	125

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 40/53

Annexe 16 – Schéma de distribution halle des sports



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 41/53

Annexe 17 – Doc Hager E73

hager

Choix des contacteurs

Critères de choix

Le choix du calibre d'un contacteur est fonction des caractéristiques de la charge (chauffage, éclairage ...) et des exigences du service (température de fonctionnement, durée de vie souhaitée ...).

Le tableau ci-dessous indique le nombre de lampes pouvant être raccordées à chaque pôle d'un contacteur sur un circuit 230 V~ 50 Hz

1-Influence de la charge

Condition d'utilisation des contacteurs :

- température de fonctionnement inférieure à 40 °C
- pose jointive limitée à 2 contacteurs

sources lumineuses		16 A	25 A	40 A	63 A
lampes à incandescence					
filament de tungstène et halogènes 230 V :					
40 W		45	50	100	120
60 W		30	35	75	105
75 W		24	28	65	90
100 W		18	21	45	65
150 W		12	14	33	45
200 W		9	10	25	35
300 W		5	6	16	23
500 W		3	4	10	14
1000 W		1	2	5	7
halogènes TBT (12 ou 24 V) avec transformateur électronique :					
20 W		70	80	160	240
50 W		28	40	80	120
75 W		19	26	52	78
100 W		14	20	40	60
150 W		9	13	26	39
tubes fluorescents					
simples avec starter, non compensés :					
15 W		29	50	110	150
18 W		25	42	80	130
30 W		25	35	70	110
36 W		24	30	60	90
58 W		14	20	40	60
simples avec starter, composés parallèles :					
15 W		25	C max. 30	C max. 45	C max. 60
18 W		25	112 30	135 45	202 60
30 W		20	90 25	112 40	180 55
36 W		20	90 25	112 40	180 55
58 W		15	67 17	76 22	99 40
duos avec starter, compensés série :					
2 x 18 W	2,7 µF	40	45	90	140
2 x 20 W	2,7 µF	40	45	90	140
2 x 36 W	3,4 µF	22	26	50	100
2 x 40 W	3,4 µF	22	26	50	100
2 x 58 W	5,3 µF	12	13	23	50
2 x 65 W	5,3 µF	12	13	23	50
simples avec ballast électronique :					
18 W		30	35	60	80
36 W		26	30	32	45
58 W		15	17	25	30
doubles avec ballast électronique :					
2 x 18 W		15	17	30	40
2 x 36 W		13	15	16	22
2 x 58 W		8	9	12	15
fluos compacts avec ballast électromagnétique, sans compensation :					
7 W		50	55	100	130
10 W		45	50	90	115
18 W		40	42	65	90
26 W		25	27	50	80
fluos compacts avec alimentation électronique incorporée :					
11 W		80	85	110	150
15 W		60	63	100	130
20 W		50	52	70	110
23 W		40	42	60	100
lampe à décharge					
mercure haute pression, sans compensation :					
50 W		11	12	36	50
80 W		9	10	27	38
125 W		7	8	19	26
250 W		3	3	10	14
400 W		1	2	7	10
mercure haute pression avec compensation parallèle :					
50 W		9	C max. 63 µF 10	C max. 70 µF 25	C max. 175 µF 30
80 W		7	49 µF 8	56 µF 21	147 µF 25
125 W		5	50 µF 6	60 µF 14	140 µF 17
250 W		3	54 µF 3	54 µF 7	126 µF 9
400 W		1	25 µF 2	50 µF 4	100 µF 6
mixtes :					
100 W		9	10	22	33
160 W		6	7	19	27
250 W		3	4	11	15
400 W		1	2	8	11
vapeur de sodium haute pression ou iodures métalliques, sans compensation :					
70 W		9	10	20	30
150 W		5	6	10	15
250 W		3	4	6	10
400 W		1	2	4	6
vapeur de sodium haute pression ou iodures métalliques, avec compensation :					
70 W		5	C max. 60 µF 6	C max. 72 µF 15	C max. 180 µF 20
150 W		3	54 µF 3	54 µF 9	162 µF 16
250 W		1	32 µF 2	64 µF 5	160 µF 7
400 W		1	/ 1	50 µF 3	150 µF 5

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 42/53

Annexe 18 – Doc Hager E72

hager

Contacteurs - Relais

Caractéristiques techniques

		contacteurs								relais			relais d'interface			
		ES110	ES320	ES240	ES263	ES224	ES424	ES252	ES262	ET201	ER120	ER123	ER124	EN146 ^m	EN145 ^m	
		ES110A	ES320A	ES340	ES365	ES224A	ES424A	ES442	ES462		ER135*	ER138*	ER139*			
		ES210	ES420	ES345	ES463	ES239	ES242	ES492								
		ES220	ES420A	ES440	ES470		ES432									
		ES220A	ES430	ET341	ES490											
		ES230	ES430A	ET441												
		ES230A	ES450	ES480												
		ES237	ET321													
		ET211	ET421													
		ET221	ES238													
		ET231														
tension de c*	V	230	230	230	230	24	24	24	24	230	230	24	12	230	10 à 26	
tolérance	%	+ 10 / - 15 % pour tous les produits														
fréquence :															50/60-Hz	
● circuit principale	Hz	50													et ...	
● circuit de cde	Hz	50														
consom. appel	VA	15	20	50	50	15	20	50	50	25	15 / 20*	15 / 20*	15 / 20*	5	(b)	
consom. maintien	VA	5	5	7	7	5	5	7	7	2,7	5	5	5	5	(b)	
courant permanent maxi en AC 1	A	25	25	40	63	25	25	40	63	25	16	16	16	5	5	
tension d'isolement	V	250	400	400	400	400	250	400	400	250	250	250	250	250	250	
tension assignée de tenue aux chocs	kV	4														
degré de pollution		3														
● courant assigné de court-circuit conditionnel		20 A										16 A				
● type de coordination		3 kA														
● protection associée		1										disjoncteur courbe C 6 kA				
		disjoncteur courbe C 6 kA										400 V, In = 20 A				
												disjoncteur courbe C 6 kA				
												400 V, In = 16 A				
endurance mécan.	%	1 000 000														
T° de fonct.	°C	-10 / +50														
T° de stockage	°C	-40 / +80														
		pour tous les produits														
raccordement :																
commande : souple	mm²	0,5 à 4	0,5 à 4	1 à 2,5	1 à 2,5	0,5 à 4	0,5 à 4	1 à 2,5	1 à 2,5	0,5 à 4	0,5 à 4	0,5 à 4	0,5 à 4	0,5 à 4	0,5 à 4	
rigide	mm²	1 à 6	1 à 6	1,5 à 4	1,5 à 4	1 à 6	1 à 6	1,5 à 4	1,5 à 4	1 à 6	1 à 6	1 à 6	1 à 6	1 à 6	1 à 6	
puissance : souple	mm²	1 à 6	1 à 6			1 à 6	1 à 6			1 à 6	1 à 6	1 à 6	1 à 6	1 à 6	1 à 6	
rigide	mm²	1,5 à 10	1,5 à 10	4 à 25	4 à 25	1,5 à 10	1,5 à 10	4 à 25	4 à 25	1,5 à 10	1,5 à 10	1,5 à 10	1,5 à 10	1,5 à 10	1,5 à 10	

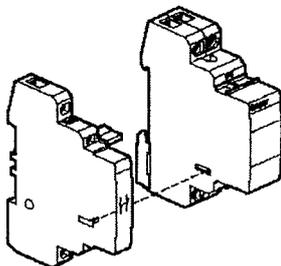
nota : (a) durée de vie électrique : 200 000 manœuvres pour 5 A AC1
 ET 201, ES 237 et ES 238 contacteurs silencieux au fonctionnement. Le bruit à la fermeture et à l'ouverture est identique aux autres contacteurs.

(b) : Consommation du EN 145

tension de commande	consommation appel et maintien
12 V ~	0,5 W
24 V ~	1,5 W
12 V ~	1 VA
24 V ~	2 VA

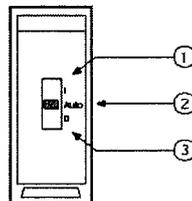
Auxiliaire

Les gammes de relais et contacteurs 20 A sont conçues pour recevoir en accessoire un contact auxiliaire pour la signalisation à distance. Celui-ci est associable par simple pression.



Relais et contacteurs à commande manuelle

- ① marche permanente
- ② automatique
- ③ arrêt permanent



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 43/53

Annexe 19 – Doc Hager 2.15



Chute de tension

Principe

Lorsqu'un courant d'emploi I_b parcourt un conducteur, l'impédance de celui-ci engendre une chute de tension entre l'origine et l'extrémité du circuit. Le tableau U1 ci-contre donne les valeurs maxi de la chute de tension en %, définies par la norme NF C 15-100.

Détermination de la chute de tension du circuit ΔU

Le tableau U2 donne la valeur de la chute de tension u (en Volts), entre phase et neutre, en fonction de :

- réseau triphase + neutre 230/400 V
- longueur du circuit $L = 100$ m
- courant d'emploi $I_b = 1$ A

Pour les circuits 230 V monophasés, multiplier les valeurs par 2 : pour un courant d'emploi I_b (en A) et une longueur de circuit L (en mètre) différents, la chute de tension est donnée par la formule suivante :

$$u \text{ (circuit)} = \frac{u \text{ (tabl. U2)} \times I_b \times L}{100} \quad \Delta u \text{ (\%)} = \frac{u \text{ (circuit)} \times 100}{230}$$

Tableau U1

	éclairage	autre usage
alimentation par réseau BT public	3%	5%
alimentation par poste HT/BT privé	6%	8%

Tableau U2

section en mm ²	cuivre		aluminium	
	cos φ	cos φ	cos φ	cos φ
	0,8	1	0,8	1
1,5	1,20	1,5	1,92	2,40
2,5	0,72	0,9	1,16	1,44
4	0,45	0,56	0,73	0,90
6	0,30	0,38	0,48	0,60
10	0,18	0,23	0,29	0,36
16	0,12	0,14	0,18	0,23
25	0,077	0,09	0,12	0,14
35	0,056	0,064	0,087	0,10
50	0,041	0,045	0,062	0,072
70	0,031	0,032	0,046	0,051
95	0,024	0,024	0,035	0,038
120	0,020	0,019	0,029	0,030
150	0,017	0,015	0,024	0,024
185	0,015	0,012	0,020	0,019
240	0,012	0,009	0,017	0,015
300	0,011	0,008	0,014	0,012

exemples

circuit 1

tableau U2

- $S_{ph} = 95 \text{ mm}^2$
- U1000RO2V (cuivre)
- $\cos \varphi = 0,8$

$$u = 0,024 \text{ V}$$

chute de tension du circuit

- $L = 90 \text{ m}$
- $I_b = 140 \text{ A}$

$$u \text{ (circuit)} = \frac{0,024 \times 90 \times 140}{100}$$

$$u \text{ (circuit 1)} = 3,02 \text{ V}$$

$$\Delta u \text{ (circuit)} = \frac{3,02 \times 100}{230}$$

$$\Delta u \text{ (circuit)} = 1,3\%$$

circuit 2

tableau U2

- $S_{ph} = 10 \text{ mm}^2$
- U1000RO2V (cuivre)
- $\cos \varphi = 0,8$

$$u = 0,18 \text{ V}$$

chute de tension du circuit

- $L = 40 \text{ m}$
- $I_b = 55 \text{ A}$

$$u \text{ (circuit)} = \frac{0,18 \times 40 \times 55}{100}$$

$$u \text{ (circuit)} = 3,96 \text{ V}$$

$$u \text{ (circuit) monophasé} = 2 \times u \text{ (circuit) Ph/N soit } 2 \times 3,96$$

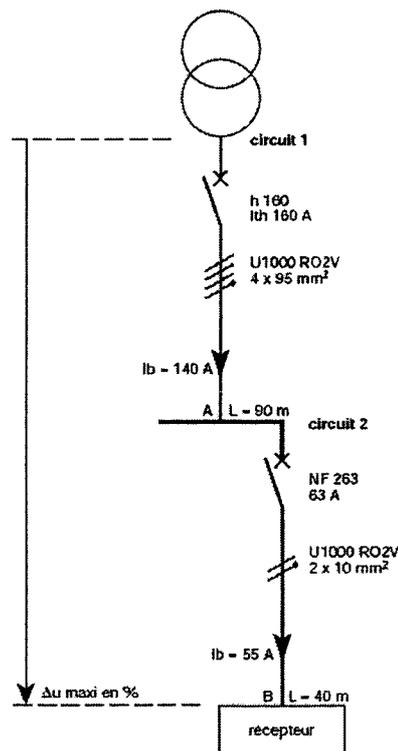
$$u \text{ (circuit 2)} = 7,92 \text{ V}$$

$$u \text{ (point B)} = u \text{ (circuit 1)} + u \text{ (circuit 2)} = 3,02 + 7,92$$

$$u \text{ (point B)} = 10,94 \text{ V}$$

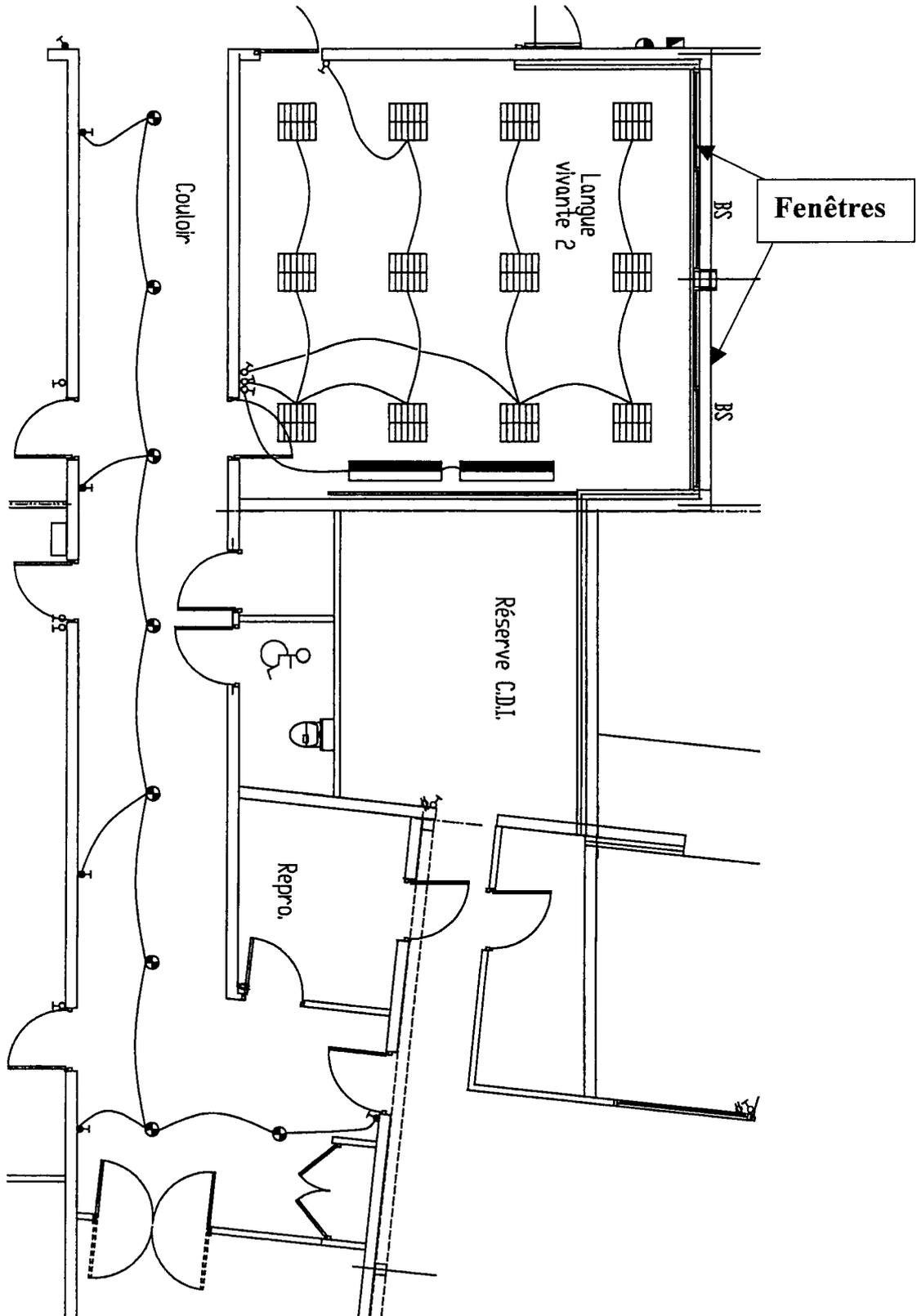
$$\Delta u \text{ (point B)} = \frac{10,94 \times 100}{230}$$

$$\Delta u \text{ (point B)} = 4,75\%$$



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 44/53

Annexe 20 – Plan LV2 & C2



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 45/53

Annexe 21 - Document paramètres TB 300

hager

logiciel d'application TB300

Parameter (1.0.1)

Entrée 1-4

- Anti rebond 10 Milli secondes
- Limitation d'émission * 127 Telegrams per 17sec.
- Nb. max. de messages * enabled

Entrée 1

- Front actif montant : ON

Entrée 2

- Front actif montant : ON

Entrée 3

- Front actif montant : ON

Entrée 4

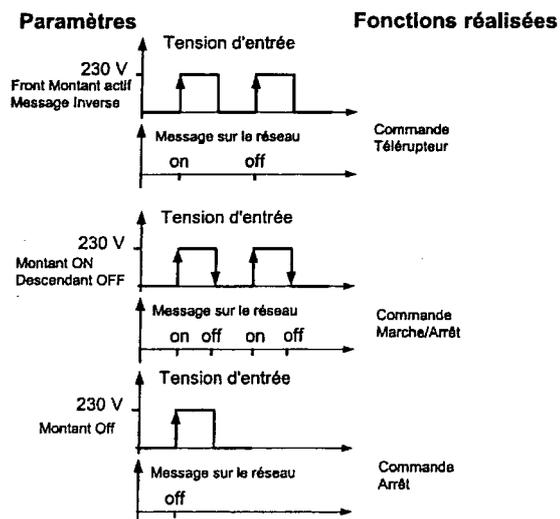
- Front actif montant : ON

valeurs par défaut

Entrée
-> Front actif: choix du front à traiter lors d'un changement d'état sur l'entrée et définition du message à transmettre

valeurs possibles : sans fonction, ON, OFF, INVERSE sur front montant et / ou descendant

Paramétrage du message à émettre pour réaliser les fonctions:



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 46/53

Annexe 22 – Document : objets de communication TB 301

Caractéristiques du module 2 sorties. Logiciel d'application TB 301:

Objet	Fonction	Type	Adresse Groupe
0	Commande Sortie 1	1 bit	
1	Commande Sortie 2	1 bit	
2	Condition Sortie 1	1 bit	
3	Condition Sortie 2	1 bit	

Objet 0 & 1 : reçoit le message de commande et actionne la Sortie en tenant compte du réglage des paramètres associés.

Objet 2 & 3 : prend en compte la valeur inscrite dans cet objet uniquement si une des fonctions logiques ET ou OU est déclarée au niveau des paramètres pour la sortie. Si tel est le cas, la sortie est tributaire à chaque instant des valeurs des objets, « Commande de sortie » et « Condition sortie ».

Table de vérité :

Objet Cde Sortie	Objet Condition	Paramètre ET	Paramètre OU	Etat réel de la Sortie
0				0
1				1
0	0	ET Déclaré		0
0	1	ET Déclaré		0
1	0	ET Déclaré		0
1	1	ET Déclaré		1
0	0		OU Déclaré	0
0	1		OU Déclaré	1
1	0		OU Déclaré	1
1	1		OU Déclaré	1

Exemple : commande de ventilation Sortie S1

Un hygromètre pilote la ventilation durant l'occupation des locaux

Une horloge réalise un arrêt forcé de la ventilation durant les périodes d'inoccupation.

La ventilation est tributaire à la fois de la commande marche/arrêt (adresse de groupe 3/12)

émise par l'hygromètre vers l'objet « commande de sortie » ET de l'ordre inoccupation délivré par l'horloge (adresse de groupe 4/1) vers l'objet « condition de sortie ».

Choix de la fonction logique dans les paramètres : ET

Objet	Fonction	Type	Adresse Groupe
0	Commande Sortie 1	1 bit	3/12
1	Commande Sortie 2	1 bit	
2	Condition Sortie 1	1 bit	4/1
3	Condition Sortie 2	1 bit	

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 47/53

Annexe 23 - Document paramètres TB 303

Parameter [1.1.5]

Sortie S1

■ Multiplicateur (0-127)

Sortie S2

■ Multiplicateur (0-127)

Sortie S1

■ Base de temps ▾

Sortie S2

■ Base de temps ▾

Sortie S1

■ Temporisation ▾

Sortie S2

■ Temporisation ▾

valeurs par défaut

Sortie S1

- > Multiplicateur : valeur à multiplier par la base de temps pour obtenir la durée de la minuterie
valeurs possibles : 0 à 127
- > Base de temps : choix de la base de temps, valeurs possibles :
130ms - 260ms - 520ms - 1s - 2,1s - 4,2s - 8,4s
17s - 34s - 1,1 mn - 2,2 mn - 4,5 mn - 9 mn -
18 mn - 35 mn - 1h 12 mn
- > Temporisation : ce paramètre permet de définir quelle valeur de "l'objet temporisation sortie" va activer la minuterie :
active à 0 => minuterie active si l'objet temporisation vaut 0
active à 1 => minuterie active si l'objet temporisation vaut 1

Sortie S2

Les mêmes paramètres sont à régler pour la sortie S2

remarque : la minuterie est recyclable, c'est à dire les commandes "ON" émises pendant la temporisation relancent la temporisation

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 48/53

Annexe 24 - Document Objets de communication TB 303

Objets de communication du logiciel d'application TB 303

Application
Manufacturer: Hager Electro
Name: TB303
Version: 16

Associations

Objects:

Obj	Function	Name	Type	Prio	Flag	Groups
0	Commande sortie 1	S1	1 Bit	Auto	WCT	
1	Commande sortie 2	S2	1 Bit	Auto	WCT	
2	Temporisation sortie	S1	1 Bit	Auto	WCT	
3	Temporisation sortie	S2	1 Bit	Auto	WCT	
4	Indication état sortie	S1	1 Bit	Auto	RCT	
5	Indication état sortie	S2	1 Bit	Auto	RCT	

obj 0 reçoit le message de commande et actionne la sortie 1, en tenant compte des paramètres associés.

obj 1 reçoit le message de commande et actionne la sortie 2, en tenant compte des paramètres associés.

obj 2 permet d'obtenir une sortie fonctionnant alternativement en marche/arrêt, puis en minuterie suivant la valeur inscrite dans l'objet et du réglage du paramètre "temporisation active à 1 ou à 0". Si cet objet n'est pas utilisé, la sortie 1 fonctionnera uniquement soit en marche/arrêt soit en minuterie.

obj 3 permet d'obtenir une sortie fonctionnant alternativement en marche/arrêt, puis en minuterie suivant la valeur inscrite dans l'objet et du réglage du paramètre "temporisation active à 1 ou à 0". Si cet objet n'est pas utilisé, la sortie 2 fonctionnera uniquement soit en marche/arrêt soit en minuterie.

obj 4 émet sur le réseau l'état réel de la sortie 1 à chaque changement d'état.

obj 5 émet sur le réseau l'état réel de la sortie 2 à chaque changement d'état.

table de vérité

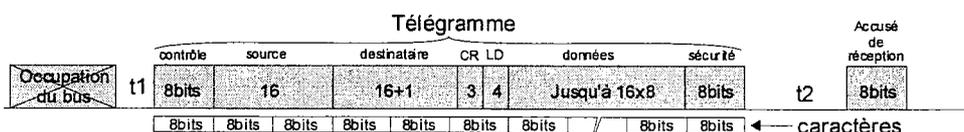
nombre d'adresses de groupe maximum : 7
 nombre d'associations maximum : 8

Fonctions souhaitées	Paramètres		Objets		Etat réel de la sortie
	tempo active à	durée minuterie	tempo sortie S1	commande sortie S1	
minuterie	0	t	Pas utilisée valeur 0 par défaut	0 1	0 t minuterie
marche arrêt	1	0		0 1	0 1 arrêt marche
minuterie et marche/arrêt	0	t	0 0 1 1	0 1 0 1	0 t 0 1 arrêt minuterie arrêt marche (à l'initialisation : minuterie)
marche/arrêt et minuterie	1	t	0 0 1 1	0 1 0 1	0 1 0 t arrêt marche arrêt minuterie (à l'initialisation : marche/arrêt)

t = durée de la minuterie

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 49/53

Annexe 26 - Transmission du télégramme EIB

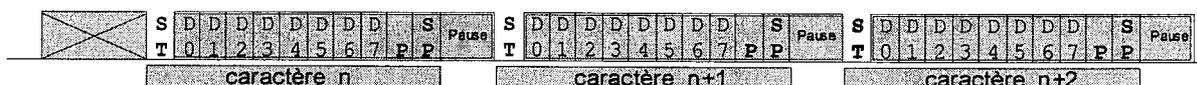


Le télégramme est la base de communication et de fonctionnement d'un réseau EIB. C'est une séquence de caractères. Lorsque les modules souhaitent communiquer entre eux (par ex. lors d'une action sur un BP), ils le font par l'intermédiaire de télégrammes qui définissent l'émetteur, le ou les destinataires, les ordres ou les informations à transmettre.

Le télégramme est découpé en plusieurs champs:

- les champs qui servent au bon fonctionnement du bus et à l'intégrité du message (contrôle, adresse source, compteur de routage CR, longueur des données LD, sécurité).
- les champs qui définissent les données utiles à transmettre (adresse destinataire, données).

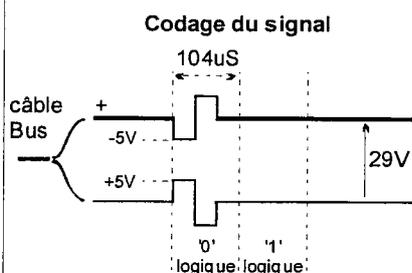
L'ensemble du télégramme est décomposé à l'émission en caractère de 8 bits. La transmission sur le bus se fait en mode série asynchrone à la vitesse de 9600 bits/seconde, soit un temps de transmission de 104 us par bits.



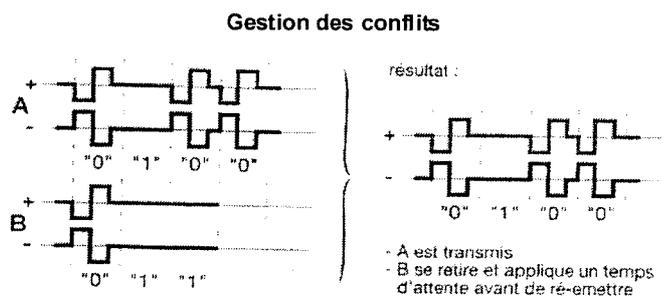
L'émission du caractère débute par un bit de start (ST), d'un niveau logique opposé à celui de repos de la ligne. Il est suivi de 8 bits de données D0 à D7, puis 1 bit de parité (P) et enfin le bit de stop (SP).

Le bit de parité est généré en parité paire (le bit P vaut 0 ou 1, de façon à ce que la somme des bits D0 à D7 et le bit de parité compte un nombre pair de bits à 1).

Entre deux caractères, il y a un temps d'attente correspondant à 2 bits (Pause), d'un niveau logique égal à celui de la ligne au repos. Après cette pause, la séquence du caractère suivant commence et ceci jusqu'à la transmission complète du télégramme.



- La transmission est différentielle.
- le '0' est codé par une impulsion émise
 - le '1' pas d'impulsion
 - => le '0' écrase le '1'



A et B émettent simultanément

Si un participant au bus veut émettre un télégramme, deux cas sont possibles:

- le bus est libre => émission immédiate
- le bus est occupé => le ou les participants qui souhaitent émettre se mettent à l'écoute du bus et ils émettent simultanément dès que celui-ci devient disponible. Le conflit résultant est solutionné par l'utilisation du protocole CSMA-CA (Carrier Sense Multiple Acces with Collision Avoidance).

Ce protocole se déroule de la façon suivante: les participants sont à l'écoute constante du bus, même pendant leur propre émission. Dès l'apparition d'un état logique '0', l'émetteur (B) qui est en train d'émettre un état logique '1', verra cette valeur transformé en 0 (le 0 écrase le 1), il se rendra compte que le message qui se propage sur le réseau n'est plus le reflet de son télégramme. Il arrêtera d'émettre, se mettra en position d'attente et réémettra à la fin du télégramme (A) en cours.

Grâce au protocole CSMA-CA, en cas d'émission simultanée multiple, il y aura toujours un télégramme qui passera. Il en résulte qu'il n'y a pas de baisse du taux de transfert sur le bus.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 51/53

Annexe 27 – Liaison RS 232

Liaison ordinateur (PC) au bus EIB

Tébis :
Communication

RS 232 modulaire TH 001

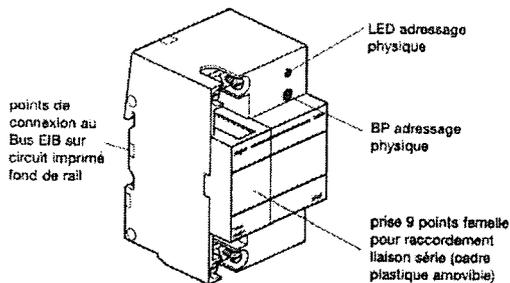
Alimentation

Produit télé-alimenté par le Bus EIB 29 V ...

Caractéristiques générales

Raccordement câble RS 232 : prise SUB-D 9 points femelle avec verrouillage possible par vis.

Présentation du produit



RS 232 saillie TH 002

Alimentation

Produit alimenté par la BCU TA 004

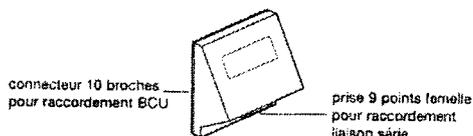
Caractéristiques générales

Raccordement câble RS 232 : prise SUB-D 9 points femelle avec verrouillage possible par vis.

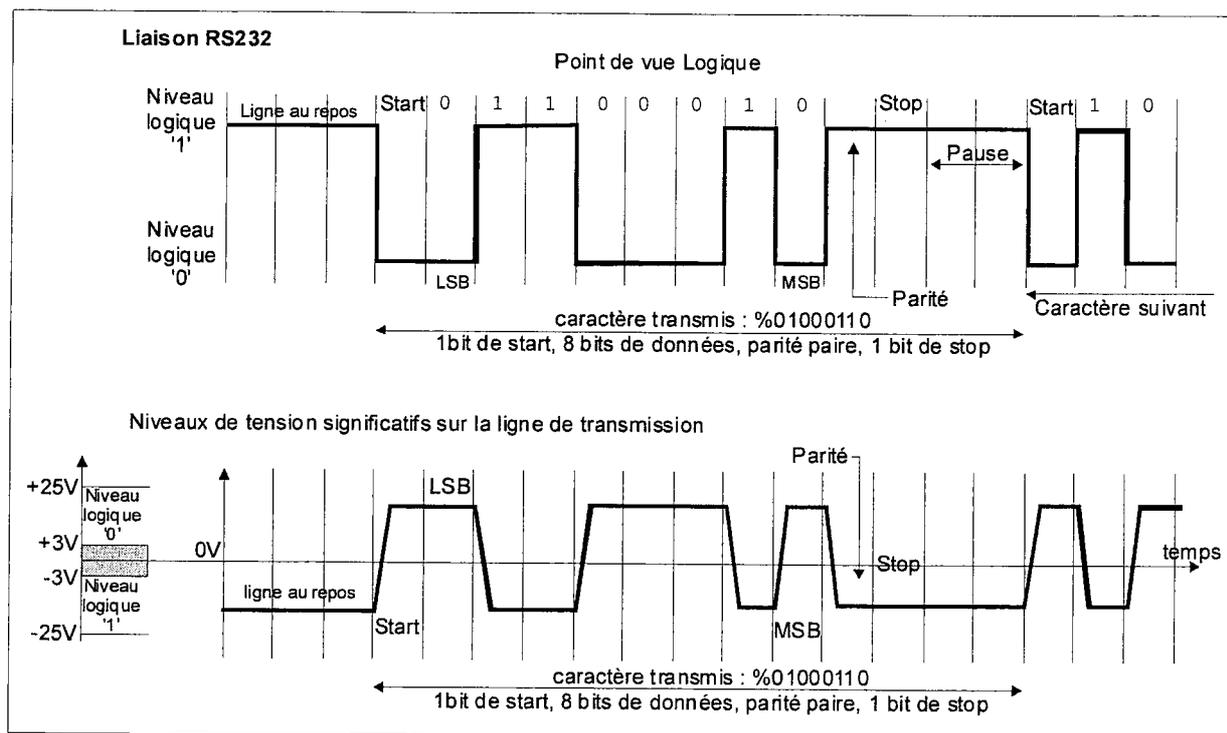
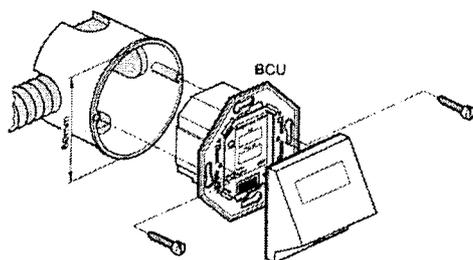
Encombrement

Dimensions : L 81 mm x l 81 mm x p 43 mm

Présentation du produit



Installation / Mise en œuvre



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 52/53

Annexe 28 - Composants de base du réseau EIB

Tébis : Les composants de base du réseau

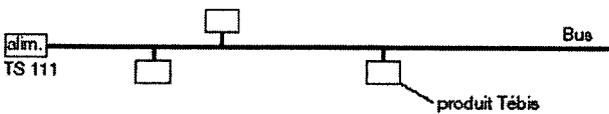
Description

Tous les produits Tébis ont besoin, pour communiquer les uns avec les autres, d'un support de communication (câble Bus, circuit imprimé fond de rail) sur lequel ils sont raccordés, et d'une alimentation.
Il faut également respecter certaines limites physiques et règles pour garantir une mise en œuvre sans problèmes.

Principe de fonctionnement

1. La ligne

La ligne EIB est la plus petite entité du système. Elle comprend une alimentation filtrée et les produits communicants (chauffage, éclairage,...).



Les limites d'une telle ligne sont les suivantes :

- nombre maximum de produits : 64,
- distance maximale entre alimentation et produit : 350 m,
- distance maximale entre deux produits : 700 m,
- longueur maximale de tous les morceaux de câble Bus mis bout à bout : 1000 m.

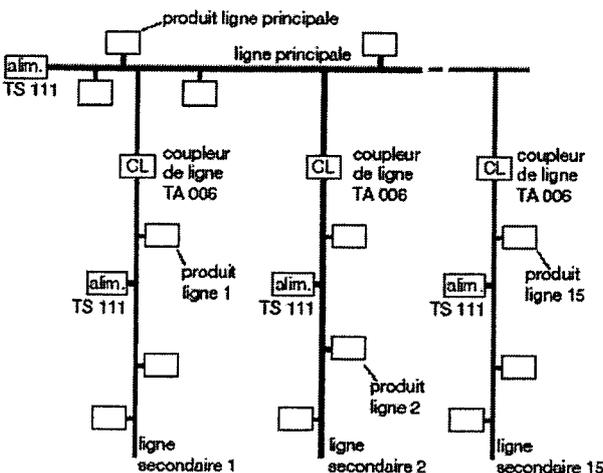
Tous les produits Tébis implantés en ambiance, faux-plafond ou goulottes seront raccordés au câble Bus EIB. Les produits montés en armoire sont raccordés soit au câble Bus EIB, soit au circuit imprimé fond de rail.

Le rajout d'un morceau de câble Bus est libre à tout endroit (structure ligne, étoile, arborescent, mixte).

2. La zone

Pour étendre l'installation au-delà de la capacité d'une ligne, on utilisera des coupleurs de lignes qui interconnectent plusieurs lignes entre elles.

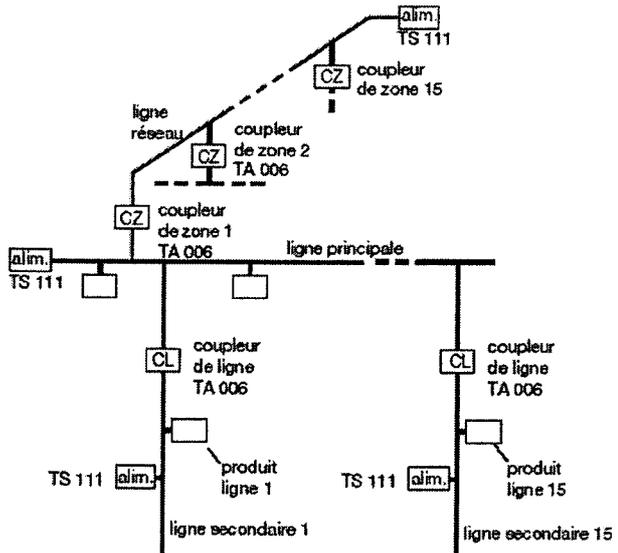
Il faut pour cela définir une ligne principale sur laquelle on pourra raccorder jusqu'à 15 lignes secondaires.
Une telle structure est appelée une zone EIB.



Dans cette structure, tous les produits peuvent communiquer entre eux. La capacité maximale de cette zone devient 1024 produits et 16 km de câble Bus.

3. Le réseau

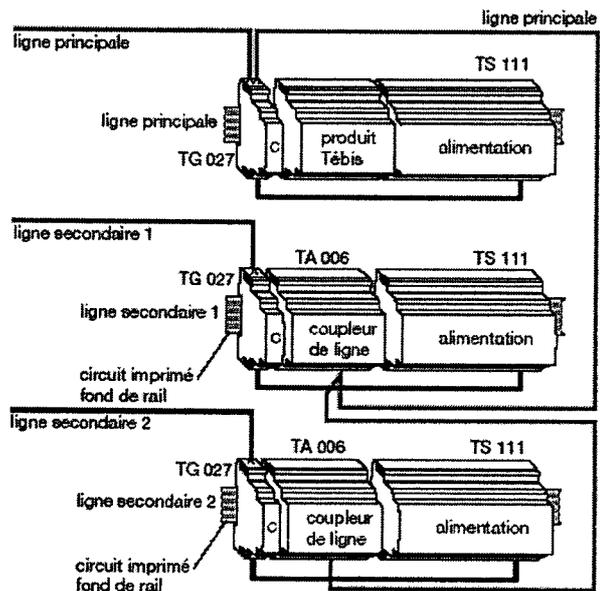
Pour les installations qui nécessitent plus de produits que disponibles dans la zone EIB, il est possible d'étendre les possibilités par la ligne réseau à 15 zones interconnectées.



La structure maximale atteint ainsi plus de 15 000 produits et plus de 240 km de câble Bus.

Montage en armoire

Les composants de base que sont l'alimentation, les coupleurs et connecteurs à monter en armoires selon le schéma suivant.



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 53/53