

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**DOMOTIQUE****EPREUVE U4 : ETUDE ET CONCEPTION DES SYSTEMES**

Durée : 8 heures

coefficient : 5

DOCUMENTS NON AUTORISES

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée
11 documents réponses sont à rendre avec la copie.

LA PRESENTE ETUDE EST CONSTITUEE DE 4 DOSSIERS**I. PRESENTATION DU SUPPORT**

Page : 2

II. TRAVAIL DEMANDE

Page : 7

A. GENIE CLIMATIQUE

Page : 8

B. GENIE ELECTRIQUE

Page : 12

III. DOCUMENTS REPONSES

Page : 17

IV. DOSSIER DES ANNEXES

Page : 29

Les candidats sont priés de rédiger sur des feuilles séparées les différentes parties et de les repérer clairement. A l'intérieur de chaque partie de nombreuses questions sont indépendantes. Les candidats sont donc invités à lire entièrement l'énoncé avant de composer. Toute donnée manquante sera laissée à l'initiative du candidat qui justifiera son choix.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 1/58

PRESENTATION DU SUPPORT

PAGES 2 à 6

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 2/58

I. PRESENTATION DU SUJET

A. Présentation sommaire du bâtiment

C'est un immeuble construit dans l'Oise sur la commune de Crépy en Valois.

Il occupe une surface au sol de 1745 m². Il est constitué de trois niveaux :

- d'un sous-sol qui abrite les archives et les locaux techniques
- d'un Rez-de-chaussée composé de bureaux fermés sur les murs extérieurs et d'un espace paysager pour les activités suivantes ; informatiques, production de support, contrôle de production. La hauteur sous plafond est de 2,80 m
- d'un 1er étage occupé par des bureaux fermés et un espace paysager. La hauteur sous plafond est de 3 mètres.

Une toiture terrasse couvre l'édifice. Un atrium, composé de deux verrières de 20×1,35 m, améliore la luminosité des bureaux paysagés. L'éclairage naturel est largement abondant.

Les fenêtres sont constituées de verre peu émissif. Elles sont constituées de châssis ne permettant pas leur ouverture. Un pare soleil extérieur fixe protège du rayonnement.

Le nombre de personnes sur le site est de 200. Elles travaillent à horaire flexible sur une plage de 7 h à 19 h.

B. Caractéristiques du bâtiment

Type : tertiaire

Surface au sol 1700 m²

Surface chauffée 4000 m²

Volume chauffé 11400 m³

Zone climatique H1

Zone climatique été Ea

Exposition au vent Ex 1

Surface vitrée représente 21% de la surface des façades.

C Présentation des systèmes énergétiques

Le schéma de principe simplifié est donné en *ANNEXE 2*

1. Le chauffage :

La production d'eau chaude est assurée par deux chaudières « Optimigaz » série E de marque Guillot d'une puissance de 145 kW par chaudière. Elle se situe au sous-sol.

La chaufferie alimente trois circuits :

- Un circuit de radiateurs situés au sous-sol et les sanitaires des deux niveaux.
- Un circuit de ventilo-convecteurs 2 tubes alimentant les bureaux.
 - en allège pour les bureaux fermés,
 - dans le faux-plafond pour les bureaux paysagés
- Un circuit alimentant la centrale d'air traitant l'air neuf uniquement (VMC)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 3/58

2. Production de froid :

Le groupe frigorifique est installé sur le toit terrasse de l'immeuble. Un circuit primaire alimente un ballon tampon de 1350 litres et un échangeur à plaques qui se trouvent dans la sous-station au sous-sol.

Le circuit secondaire alimente :

- les ventilo-convecteurs 2 tubes
- la batterie froide de la VMC
-

3. La ventilation

C'est une ventilation double flux rafraîchi qui assure le renouvellement d'air hygiénique de l'immeuble. Insufflation d'air neuf chauffé l'hiver et rafraîchi l'été. Pour assurer l'homogénéité de la température de l'air sous l'atrium deux ventilateurs brasseurs d'air dits « destratificateur », fonctionnent l'hiver.

En été un extracteur sous l'atrium rejette l'air chaud vers l'extérieur.

La ventilation des sanitaires est assurée par une VMC double flux, indépendante.

4. La régulation :

4.1. La chaufferie :

Une température de 60°C sera maintenue en permanence au retour de la chaudière par la mise en cascade des deux chaudières. La régulation se fera sur la température des retours avec une limite basse de 55°C

Programmation des intermittences :

- En période d'occupation, chauffage normal, maintien de la température de confort.
- En fin de période d'occupation, arrêt complet du chauffage avec contrôle du hors gel à 7°C
- Avant le début de la période d'occupation, remise en température du bâtiment. Le chauffage fonctionne à pleine puissance.

4.2. Ventilation :

A l'arrêt du chauffage la ventilation est interrompue en hiver. Le registre AN se ferme. Elle ne fonctionne pas pendant la période de relance du chauffage. Le ventilateur fonctionne sur la petite vitesse qui correspond au débit hygiénique. A l'inter saison, on utilise l'air extérieur pour compenser les charges internes en utilisant la deuxième vitesse. Au démarrage du groupe froid le ventilateur est en petite vitesse.

En été la ventilation fonctionne à la deuxième vitesse le matin avant l'occupation des locaux pour décharger le bâtiment et retarder la mise en route du groupe froid.

Un filtre gravimétrique d'efficacité de 85% est placé sur l'arrivée d'air neuf après le registre. Sur l'air rejeté un filtre opacimétrique de 60% est installé avant la batterie de récupération d'énergie. Un pressostat différentiel vérifie l'état d'encrassement du filtre.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 4/58

4.3. Le groupe froid

Sa mise en route ne se fait que lorsque la vanne d'inversion V3 est fermée et la vanne V4 est ouverte.

La pompe de circulation P5 du circuit primaire est en fonctionnement ainsi que la pompe P4. Un capteur de débit sur le circuit primaire protège le groupe froid. La régulation se fait en fonction de la température de retour de l'eau glacée à l'entrée de l'échangeur à plaques. Le circuit secondaire est équipé d'un thermostat antigel, d'un pressostat manque d'eau, d'un débitmètre.

4.4. Le récupérateur d'énergie composé de deux batteries

Un circuit hydraulique comportant une pompe de circulation, un vase d'expansion, un groupe de sécurité, un dispositif de remplissage.

4.5. La centrale de traitement d'air

En fonction de la saison les vannes deux voies V8 et V9 sont ouvertes ou fermées. L'air est soufflé à la température ambiante en hiver. Une vanne de décharge inversée sur l'eau régularise le débit en fonction de la température extérieure et la température de soufflage. Un filtre opacimétrique efficacité 65% épure l'air. Il est équipé d'un pressostat .

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 5/58

BAREME

GENIE CLIMATIQUE (44 points)

1. Etude du réseau hydraulique (6 points)
 - 1.1 (3 points)
 - 1.2 (2 points)
 - 1.3 (1 point)
2. Evaluation des économies d'énergie (26 points)
 - 2.1 (1 point)
 - 2.2 (2 points)
 - 2.3 (2 points)
 - 2.4 (2 points)
 - 2.5 (3 points)
 - 2.6 (2 points)
 - 2.7 (5 points)
 - 2.8 (3 points)
 - 2.9 (2 points)
 - 2.10 (4 points)
3. Etude des nuisances sonores (7 points)
 - 3.1 (2 points)
 - 3.2 (2 points)
 - 3.3 (2 points)
 - 3.4 (1 point)
4. Gestion des Systèmes énergétiques (5 points)
 - 4.1 (2 points)
 - 4.2 (2 points)
 - 4.3 (1 point)

GENIE ELECTRIQUE (56 points)

1. Projet d'éclairage (18 points)
 - 1.1 (1 point)
 - 1.2 (2 points)
 - 1.3 (1 point)
 - 1.4 (2 points)
 - 1.5 (2 points)
 - 1.6 (2 points)
 - 1.7 (2 points)
 - 1.8 (2 points)
 - 1.9 (2 points)
 - 1.10 (2 points)
2. Distribution électrique (10 points)
 - 2.1 (1 point)
 - 2.2 (2 points)
 - 2.3 (1 point)
 - 2.4 (2 points)
 - 2.5 (2 points)
 - 2.6 (2 points)
3. GTB (28 points)
 - 3.1 (10 points)
 - 3.2 (6 points)
 - 3.3 (8 points)
 - 3.4 (2 points)
 - 3.5 (2 points)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 6/58

TRAVAIL DEMANDE

Page 7 à 16

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 7/58

II. TRAVAIL DEMANDE

Génie Climatique (44 points)

1. ETUDE DU RESEAU HYDRAULIQUE

Le réseau de distribution des ventilo-convecteurs et de la centrale de traitement d'air part du distributeur A pour le départ et retourne au collecteur B.

Bien qu'en général, entre le réseau primaire et le réseau secondaire on trouve une bouteille de découplage hydraulique, ici on a un système de distributeur et de collecteur.

Questions : rédiger sur la copie

Question 1.1 (3 pts) :

Donner les fonctions principales d'une bouteille hydraulique. Réaliser un schéma de principe pour remplacer le distributeur A et le collecteur B par une bouteille. On se limitera au schéma de la bouteille et aux branchements des différents circuits. Voir l'annexe 2

Question 1.2 (2 pt) :

Le concepteur préconise des ventilo-convecteurs 2 tubes. Justifier le choix d'un système 2 tubes.

Questions : rédiger sur le document réponse DR1

Question 1.3 (1 pt)

Sélectionner la pompe double P_2 P_3 qui correspond au réseau radiateur sachant que la perte de charge du réseau représente 30 kPa et que le débit est de 1 m³/h. Voir annexe 3.

Indiquer le point de fonctionnement et tracer la courbe du réseau.

2 EVALUATION DES ECONOMIES D'ENERGIE

La centrale de traitement d'air (CTA) assure le chauffage de l'air hygiénique.

Le besoin d'air neuf est de 30 m³/h par personne. La température de soufflage est de 19°C à la sortie de la centrale en période hiver.

***Calcul de la puissance de la batterie chaude dans les conditions de l'air à
-7°C sans économiseur***

Questions :

Question 2.1 (1 pt) :

Calculer le débit volumique de l'air neuf (AN).

Question 2.2 (2 pt) :

Représenter sur le diagramme de l'air humide (*document réponse2*) les deux points : entrée et sortie de la centrale de traitement d'air.

Question 2.3 (2 pts) :

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 8/58

Donner toutes les caractéristiques de ces points. (*document réponse 2*)

Question 2.4 (2 pt) :

Calculer la puissance de la batterie chaude.

Récupération d'énergie hiver

Le récupérateur d'énergie est constitué de deux batteries à eau chaude *ANNEXE 2 et 4*. L'une est installée sur l'air neuf (AN) et l'autre sur l'air rejeté (AR). Une pompe assure la circulation du fluide caloporteur entre les deux batteries. Comme tous circuits fermés, l'installation est équipée d'un vase d'expansion, d'une soupape de sûreté ainsi qu'un dispositif de remplissage de produit évitant le gel, une arrivée d'eau froide protégée par un disconnecteur et d'une vanne d'arrêt.

Pour que le système soit rentable, c'est à dire, pour compenser l'énergie consommée par la pompe, il faut qu'il y ait au moins un ΔT de 5°C entre l'air neuf et l'air repris. Ce récupérateur d'énergie a une efficacité de 50%. En hiver la CTA fonctionne de 7 h à 19 h. A l'arrêt de la centrale le volet d'air neuf se ferme.

On considère les deux ventilateurs sur AN et AR identiques. La perte de charge est de 80 Pa sur chaque batterie. On admet un rendement global sur les ventilateurs de 60%. La puissance absorbée par la pompe sur le circuit d'eau est de 500 W.

Questions :

Question A2.5 (3 pts)

Calculer la température de l'air neuf à la sortie de la batterie. La température de l'air neuf est à -7°C . L'efficacité du récupérateur est de 50 %. Le débit massique de AN et AR est le même.

Indiquer le point sur le diagramme et donner ces caractéristiques.

Question 2.6 (2 pts) :

On considère que l'échange est parfait dans la batterie entre l'air et l'eau. La différence de température sur l'eau de 5°C . Calculer le débit d'eau du circuit glycolé.

Chaleur massique de l'eau glycolée : $C = 3,85 \text{ kJ/kg.K}$.

Question 2.7 (5 pts) :

Donner la température d'arrêt de l'économiseur. La température d'arrêt est la température extérieure au-dessus de laquelle le récupérateur n'est plus rentable.

A partir des documents *ANNEXE 4*, compléter le *document réponse DR3* et calculer l'énergie récupérée pendant l'hiver. On considère la période de fonctionnement de 232 jours, de 7 h à 19 h.

Question 2.8 (3 pts)

Sur le *document réponse DR3*, à partir des informations données dans l'annexe 4, calculer la consommation électrique provoquée par le récupérateur sur les moteurs des ventilateurs et de la pompe pendant la période de chauffage.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 9/58

Question 2.9 (2 pts) :

L'investissement total est de 13 000 €, le coût d'exploitation annuel est de 686 €. Le coût de l'énergie thermique est de 0,05 €/kWh et celui de l'électricité 0,07 €/kWh.

Compléter le *document réponse DR3* et calculer le temps de retour de l'équipement de l'économiseur d'énergie.

Question 2.10(4 pts)

Donner les avantages et les inconvénients de ce récupérateur d'énergie.

Citer d'autres systèmes répondant à cette fonction.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 10/58

3. ETUDE DES NUISANCES SONORES DU GROUPE FROID

Le groupe de production d'eau glacée est placé sur la terrasse. C'est un appareil mono bloc à condensation par air de marque CARRIER Type 30GH 100. Ses dimensions sont les suivantes : $L = 3,41 \text{ m}$; $l = 3,34 \text{ m}$; $H = 2,47 \text{ m}$. La réduction des bruits solidiens est obtenue par un matelas élastique sur la dalle de la terrasse, d'un socle en béton et de plots anti-vibratiles. Les conduites d'eau glacée sont équipées de manchettes anti-vibratiles en élastomère. Les bruits provenant des compresseurs seront réduits par un capotage. **Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)** précise que le niveau sonore sera égal à 50 dB(A) à 10 m pour une fréquence de 1000 Hz. Vous trouverez les caractéristiques acoustiques du groupe en *ANNEXE 5*.

Questions : compléter le document réponse DR4

Question 3.1 (2 pt) :

Donner le niveau global de puissance acoustique en dB(A) du groupe froid.

Question 3.2 (2 pt) :

Vérifier si le CCTP est respecté.

Question 3.3 (2 pts) :

On isole le compresseur avec un isolant de marque Fiberglas de 30 mm d'épaisseur, collé sur une tôle de 15/10mm, masse surfacique totale 10 kg/m^2 . Calculer le niveau sonore à 1000 Hz en dBA.

Question 3.4 (1 pt) :

Vérifier si le CCTP est respecté dans ces nouvelles conditions.

4. GESTION DES SYSTEMES ENERGETIQUES

Régulation du circuit radiateur

Le circuit alimentant les radiateurs est régulé en fonction de la température extérieure.
On considère le régime d'eau à 80/65°C pour les conditions de bases.

Questions : rédiger sur feuille de copie

Question 4.1 (2 pts):

Tracer la loi de chauffage. Le chauffage est arrêté lorsque la température extérieure est à 18°C.

Question 4.2 (2 pts):

Donner la pente du régulateur.

Question 4.3 (1 pt):

Donner la température du circuit pour une température extérieure de 5°C.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 11/58

GENIE ELECTRIQUE (56 points)

1. PROJET D'ECLAIRAGE « Production Manager 1 »

Objectif : Dimensionner l'éclairage pour le bureau production manager 1 se trouvant au rez-de-chaussée du bâtiment :

Vérifier la conformité de l'appareillage choisi.
Calculer le nombre d'appareils à installer.
Réaliser le schéma d'implantation.

Données : Méthode de projet d'éclairage *ANNEXE 7*
Tableaux d'utilance *ANNEXE 8*
Documentation SYLDESIGN OPTIQUE LS *ANNEXE 9*
Lampes haut rendement $\phi 26$ *ANNEXE 10*

Caractéristiques du local Production manager 1 :

Utilisation : bureau de dactylographie
Dimension : 4,5 m $\times$ 3,5 m
Hauteur : 2,80 m
Hauteur du plan utile : 0,80 m
Hauteur de suspension : 0
Facteur de réflexion : Plafond : moyen
Murs : moyen
Plan utile : moyen
Luminaire : SYLDESIGN OPTIQUE LS

Questions : rédiger sur documents réponses *DR5 à DR7*

Question 1.1 (1 pt) :

Donner le niveau d'éclairement moyen à maintenir et la classe de qualité d'après les documents fournis.

Question 1.2 (2 pts) :

Calculer l'indice du local K et j le rapport de suspension, donner le facteur global de réflexion du local.

Question 1.3 (1 pt) :

Rechercher l'utilance U correspondant au luminaire et au local (la classe photométrique du luminaire est représentée par la lettre se trouvant après le rendement. Exemple : rendement 2 $\times$ 36 W : 0,62B 0,62 représente le rendement et B représente la classe photométrique). La valeur qui est lue dans le tableau des utilances est exprimée en pourcentage (exemple : $U = 82\% = 0,82$)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 12/58

Question 1.4 (2 pts) :

Donner l'espacement longitudinal et transversal maximum, sachant que h_u représente la hauteur utile (distance entre le plafond et le plan utile), pour les 3 puissances de lampe possibles pour ce type de luminaire.

Question 1.5 (2 pts) :

Calculer le nombre de luminaires nécessaires lorsqu'ils sont implantés parallèlement à la longueur du local, pour les 3 puissances de lampe possible pour ce type de luminaire.

Question 1.6 (2 pts) :

Calculer le nombre de luminaires nécessaires lorsqu'ils sont implantés parallèlement à la largeur du local, pour les 3 puissances de lampe possible pour ce type de luminaire. Conclure quant au sens de pose des luminaires.

Question 1.7 (2 pts) :

Donner la valeur du facteur compensateur de dépréciation et calculer le flux total F en utilisant le facteur compensateur de dépréciation et en considérant un rendement du luminaire de 72%.

Question 1.8 (2 pts) :

Calculer le flux unitaire des luminaires et déterminer le type, le nombre de luminaires ainsi que les lampes à mettre en place en se rapprochant le plus possible du flux unitaire. Conclusion comparative.

Question 1.9 (2 pts) :

Calculer l'éclairement moyen.

Question 1.10 (2 pts) :

Réaliser le schéma coté d'implantation des luminaires.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 13/58

2 DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Objectif : Dimensionner les éléments de l'installation électrique du TGBT jusqu'au tableau « bâtiment administratif » :

Dimensionner l'appareillage de protection

Données : Schéma partiel de distribution électrique *Document réponse DR 8*

Calcul de courant de court circuit *ANNEXE 11*

Disjoncteurs généraux *ANNEXE 12*

Disjoncteurs divisionnaires *ANNEXE 13*

Caractéristiques de l'installation :

L'ensemble du site est alimenté par le réseau public de distribution de 20 kV jusqu'au poste de transformation situé à 70 m du TGBT (Transformateur 250kVA).

Il sera réalisé la liaison de puissance entre les bornes aval du comptage et le disjoncteur général et entre le disjoncteur général et le TGBT. La liaison de puissance sera réalisée en câble aluminium, 4 conducteurs, de section 185².

La liaison de puissance entre le TGBT et le tableau « bâtiment administratif » sera réalisée avec un câble à âme cuivre de 4×50², la longueur de câble posée sera de 23 m.

Le courant d'emploi au niveau du disjoncteur Q2 sera de 400A.

La puissance totale appelée par l'armoire « bâtiment administratif » sera de 32 kW avec un facteur de puissance de 0,95.

Questions : Rédiger sur document réponse *DR 8*

Question 2.1 (1 pt) :

Donner le courant de court circuit généré par le transformateur à l'aide du document *ANNEXE 11*.

Question 2.2 (2 pts) :

Déterminer, à l'aide du document *ANNEXE 11*, le courant de court circuit du TGBT et du tableau « bâtiment administratif ».

Question 2.3 (1 pt) :

A partir du document *ANNEXE 12*, effectuer le choix du disjoncteur Q2 sachant que le courant d'emploi est de 400 A.

Question 2.4 (2 pts) :

Déterminer les contraintes électriques supportées par le disjoncteur Q3.

Question 2.5 (2 pts) :

A partir de la documentation constructeur *ANNEXE 13*, choisir le disjoncteur Q3 ainsi que les éléments nécessaires pour être en conformité avec le schéma de distribution partiel.

Question 2.6 (2 pts) :

Quel est le rôle de Q4 lors d'une intervention en aval ?

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 14/58

3 GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

Objectif : Dimensionner les éléments de l'installation de GTB

Dimensionner le système de GTB

Dimensionner l'appareillage (capteur, dispositif de commande...)

Définir les lois de commande des différents éléments de l'installation.

Données : Schéma de principe simplifié *ANNEXE 2*

CLIP *ANNEXE 14*

Caractéristiques de l'installation :

Le maître d'ouvrage a choisi le système de GTB, il a retenu la gamme de produit CLIP du fabricant WIT.

Un CLIP UNITE LOCALE sera installé au niveau du sous-sol. Il sera complété par autant que de besoin de CLIP EXTENSION. Les installations se trouvant au premier étage et en toiture seront elles aussi connectées à un ou plusieurs modules CLIP EXTENSION (suivant le nombre de points). L'ensemble des CLIP (unité locale et extensions) seront reliées entre elles par l'intermédiaire d'un bus de terrain.

Le CLIP UNITE LOCALE sera connecté sur un ordinateur de type PC (possédant le logiciel WITTOOL) se trouvant dans le bureau « contrôle de production ». La distance de la connexion sera d'environ 45 mètres.

Le système de GTB sera aussi connecté, par le réseau téléphonique, à un centre de télésurveillance qui sera chargé de prévenir, en cas de déclenchement d'une alarme technique, l'entreprise assurant la maintenance des installations.

Les documents réponses *DR9 et DR10* font apparaître l'ensemble des éléments pris en compte par le système de GTB.

Toutes les informations de défauts seront connectées à des points d'entrées de types téléalarme au système de GTB.

Les sondes de températures (Sext et de T1 à T8) sont des PT100, elles seront utilisées sans transmetteur de signal et connectées directement au système de GTB.

Le thermostat de sécurité température de retour trop basse (T°limite) et le thermostat antigel (Tg) délivrent un contact sec normalement fermé.

Les chaudières sont commandées par le système de GTB. Elles disposent chacune de deux entrées TOR l'une pour la fonction Marche/Arrêt général, l'autre pour Marche/Arrêt du brûleur. Elles disposent chacune d'une sortie TOR de défaut.

L'ensemble des vannes deux voies sont commandées par une sortie TOR et fournissent une information de fin de course prise en compte par la GTB.

Les vannes trois voies ainsi que le volet (VO) sont commandés par la GTB par un signal analogique 0-10 V.

Les pompes (de P1 à P10) sont commandées chacune par une sortie TOR de la GTB. Toutes les pompes sont protégées par des disjoncteurs magnéto-thermiques associés à des contacts de défaut qui seront pris en compte par la GTB.

Les pressostats différentiels (DP1 à DP3) délivrent des contacts secs fermés au repos.

Les ventilateurs VA et VE sont réalisés avec deux moteurs de type DV112M 6/4. Le moteur peut fonctionner à deux vitesses et possède deux enroulements séparés.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 15/58

La GTB gère la fonction Marche/Arrêt ainsi que le choix de la vitesse Petite vitesse/Grande vitesse pour chacun des deux ventilateurs.

Les ventilateurs VB, VC et VD sont commandés par la GTB individuellement et ne possèdent qu'une vitesse de fonctionnement.

Les ventilateurs VB, VC et VD sont protégés par des disjoncteurs magnéto-thermique associés à un contact auxiliaire de défaut qui est repris par la GTB.

Le groupe froid est commandé par la GTB pour la fonction Marche/Arrêt. Il délivre un contact sec d'état Défaut/Normal.

Questions :

Question 3.1 (10 pts) :

Compléter les documents réponses *DR9 et DR10* en précisant pour chaque appareil le nombre de points qu'il faudra pour la connexion au système de GTB. On rappelle que :

TA	TéléAlarme	entrée TOR
TS	TéléSignalisation	entrée TOR
TM	TéléMesure	entrée analogique
TC	TéléCommande	sortie TOR
TR	TéléRéglage	sortie analogique

Question 3.2 (6 pts) :

Compléter le document réponse *DR11*. Déterminer, à l'aide du document *ANNEXE 14a*, le nombre de CLIP EXTENSION nécessaires pour les installations se trouvant au sous-sol. Le clip unité locale sera de type CLIP UNITE LOCALE 2.2.3.1.

Déterminer le nombre de points d'énergie concernant les CLIP EXTENSION.

Que faudra-t-il prévoir pour alimenter les CLIP EXTENSION pour les installations se trouvant au dernier étage et en toiture ?

Question 3.3 (8 pts) :

Les installations se trouvant en toiture nécessitent trois clips extensions : CLIP EXT 2.2.3.1, CLIP EXT 8.0.0.0 et CLIP EXT 0.8.0.0

Réaliser un schéma synoptique de l'installation de GTB sachant qu'une topologie BUS a été retenue.

En tenant compte de l'ensemble des interacteurs et des implantations géographiques (centre de télésurveillance, bureau « contrôle de production », le sous-sol et le dernier étage du bâtiment) vous préciserez les types de liaisons qui existent entre les différents éléments ainsi que les ports de communications utilisés et les longueurs maximales autorisées. Vous définirez sur chaque module CLIP la position du strap sur le bornier principal.

Question 3.4 (2pts) :

Compléter le document réponse *DR11*. Le CLIP 2231 possède une sortie analogique de résolution 8bits. Elle est configurée en 0-10V pour le pilotage de la vanne 3 voies 1. Calculer sa résolution en tension.

Question 3.5 (2pts) :

Compléter le document réponse *DR11*. Le port A du CLIP UNITE LOCALE est compatible TTL. Pourquoi faut-il utiliser une interface TTL/RS232 pour connecter le port A à un ordinateur ? Quelles sont les différences entre une liaison TTL et une liaison RS232 ?

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 16/58

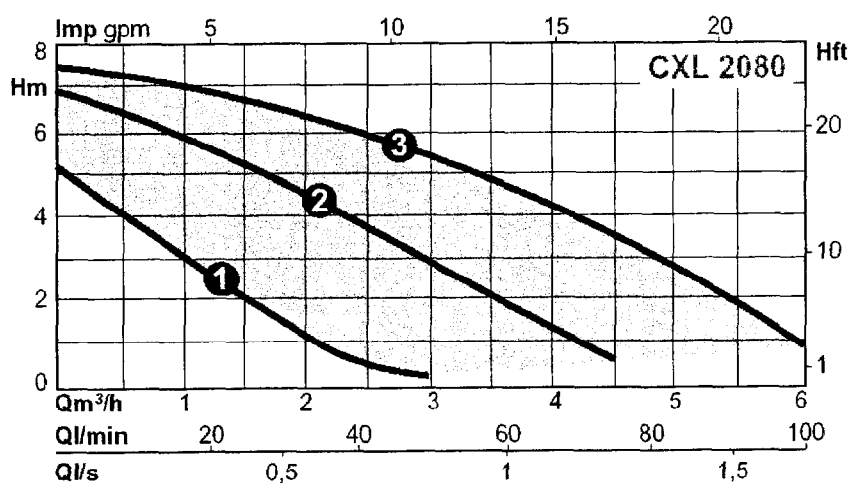
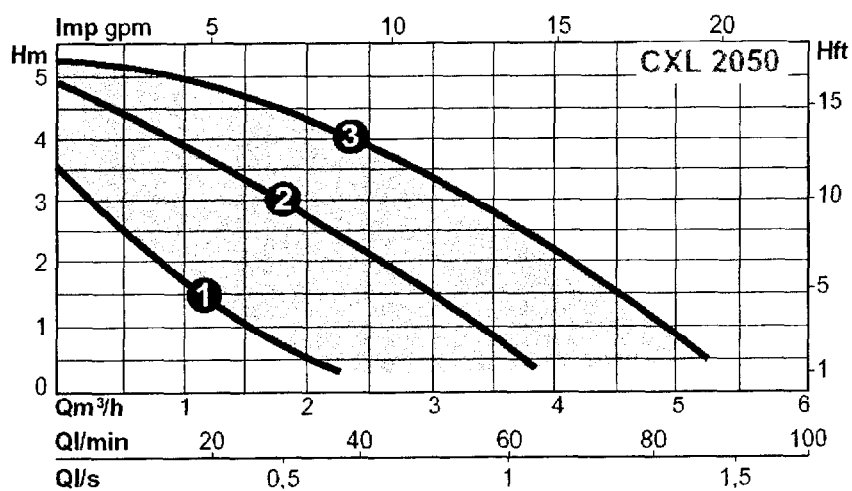
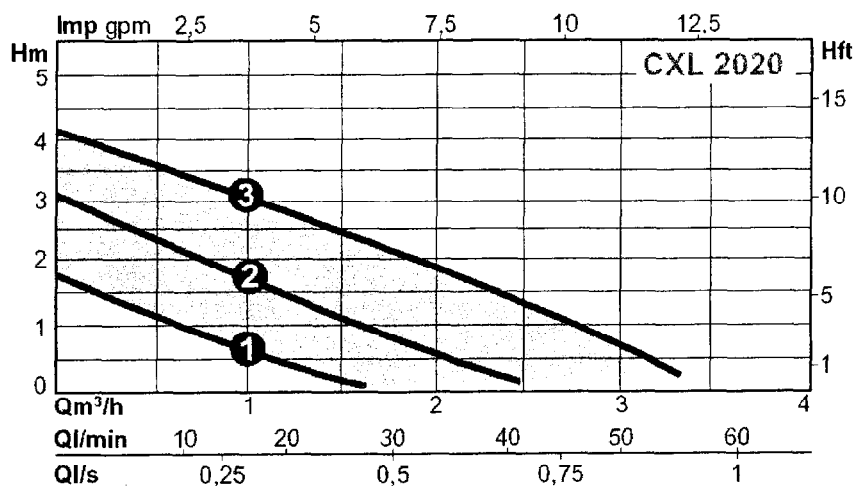
DOCUMENTS REPONSES

Page 17 à 28

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 17/58

DOCUMENT REPONSE DR1
(A rendre avec la copie)

Question A.1.a.1 (1 pt), Question A.1.a.2 (1 pt), Question A.1.a.3 (1 pt),



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 18/58

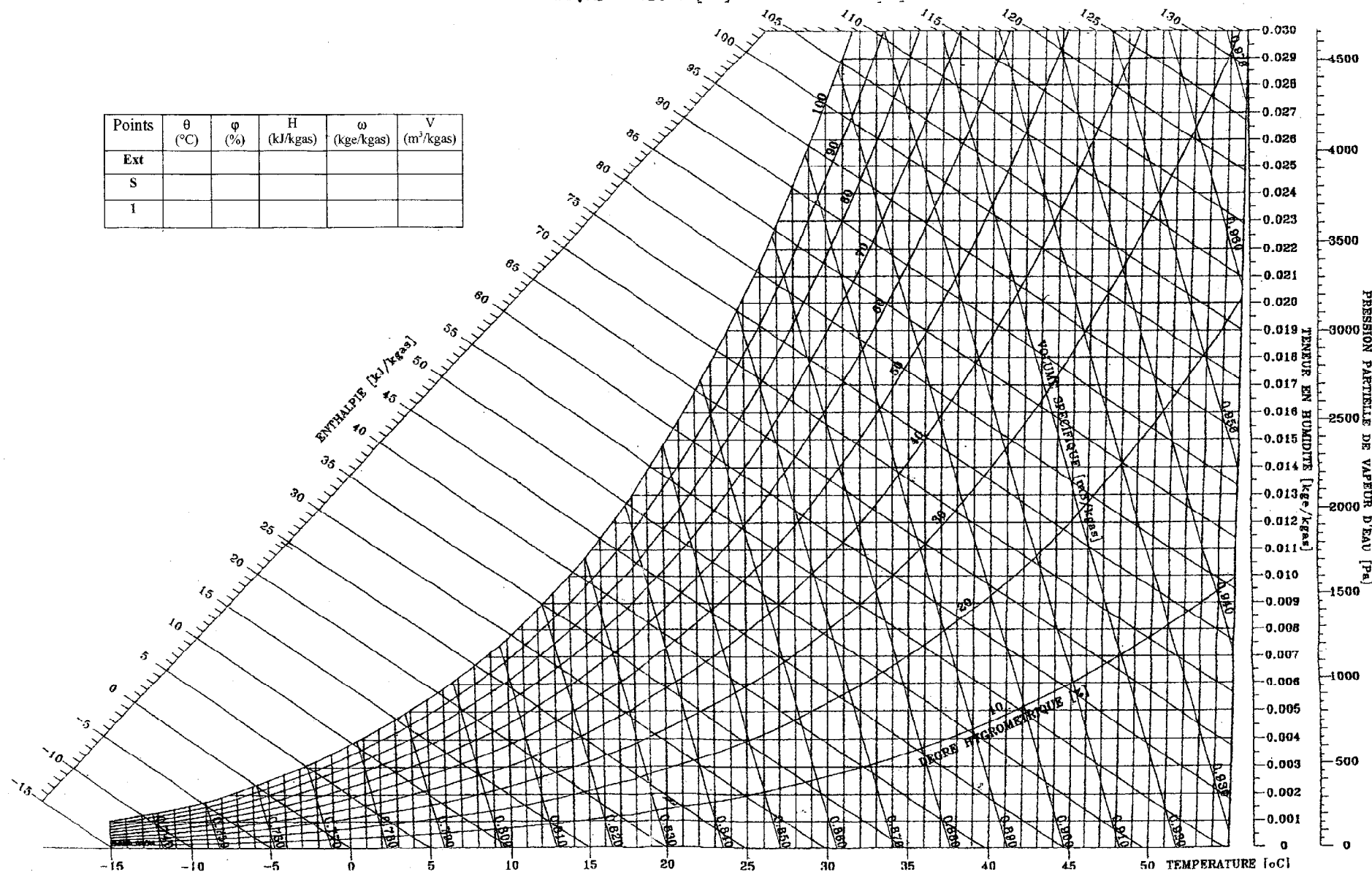
DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]

DOCUMENT REPONSE DR2

(A rendre avec la copie)

Points	θ (°C)	ϕ (%)	H (kJ/kgas)	ω (kg/kgas)	V (m³/kgas)
Ext					
S					
1					



BTS DOMOTIQUE

Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes

CODE : DOECS

SUJET

Durée : 8 heures

Session 2003

Coefficient : 5

Page 19/58

DOCUMENT REPONSE DR3

(A rendre avec la copie)

Question A.2.b.3 (5 pts) :

θ_{1e}	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	total
F en (1/1000)	0,3	1,2	4	10,2	25,6	51,2	91,6	120,1	141,6	145,2	131	101,6	68,2	
$\theta_{2e} - \theta_{1e}$	19 - - 11 = 30													
$(\theta_{2e} - \theta_{1e}) \times f$	30 x 0,0003 = 0,009													

Question A.2.b.4 (3 pts) :

Question A.2.b.5 (2 pts) :

Question A.2.b.6 (4 pts) :

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 20/58

DOCUMENT REPONSE DR4
(A rendre avec la copie)

ACOUSTIQUE

Q A 3.1 (2 pts)

Donner le niveau global de puissance acoustique du groupe froid :

Fréquence Hz	250	500	1000	2000	4000
Niveau sonore	81	90	92	89	84
Pondération A	-8.6	-3.2	0	+1.2	+1
Niveau sonore dBA					

Q A.3.2 Le CCTP est-il respecté ? (2pts)

Q A. 3.3 (2 pts)

Q A3.4 (1 pt)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 21/58

DOCUMENT REPONSE DR5

(A rendre avec la copie)

Question B.1.1 :

Niveau d'éclairement moyen à maintenir =

Classe de qualité =

Question B.1.2 :

$K =$

$j =$

facteur global de réflexion du local :

Question B.1.3 :

$U =$

Question B.1.4 :

Pour tube 2 x 36 W ou 2 x 58 W

Espacement longitudinal : $E_l =$ $x \text{ } h_u =$

Espacement transversal : $E_t =$ $x \text{ } h_u =$

Pour tube 4 x 18 w

Espacement longitudinal : $E_l =$ $x \text{ } h_u =$

Espacement transversal : $E_t =$ $x \text{ } h_u =$

Question B.1.5 :

Pour tube 2 x 36 W ou 2 x 58 W

Nombre de luminaire longitudinal : $N_l =$

Nombre de luminaire transversal : $N_t =$

Pour tube 4 x 18 W

Nombre de luminaire longitudinal : $N_l =$

Nombre de luminaire transversal : $N_t =$

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 22/58

DOCUMENT REPONSE DR6
(A rendre avec la copie)

Question B.1.6 :

Pour tube 2×36 W ou 2×58 W

Nombre de luminaire longitudinal : $Nl =$

Nombre de luminaire transversal : $Nt =$

Pour tube 4×18 W

Nombre de luminaire longitudinal : $Nl =$

Nombre de luminaire transversal : $Nt =$

Conclusion

Question B.1.7 :

Facteur compensateur de dépréciation : $d =$

Flux total : $F =$

Question B.1.8 :

Flux unitaire : $f =$

Type de lampes :

Type de luminaire :

Nombre de luminaire :

Conclusion comparative :

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 23/58

DOCUMENT REPONSE DR7
(A rendre avec la copie)

Question B.1.9 :

Eclairement moyen : $E' =$

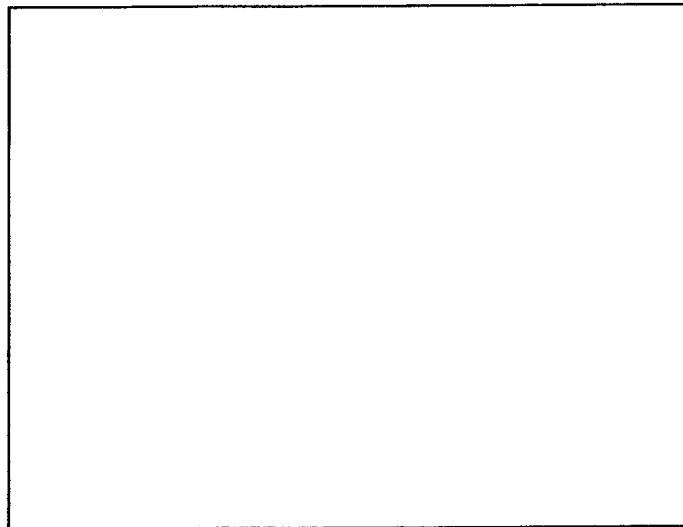
Uniformité : $Un =$

Conclusion :

Question B.1.10 :

Schéma d'implantation des luminaires.

Ech : 1/50



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 24/58

DOCUMENT REPONSE DR8

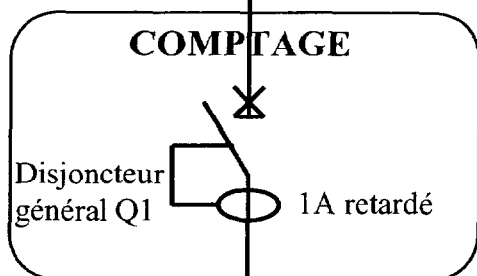
(A rendre avec la copie)

Schéma partiel de distribution électrique

Transfo : 20kV/400V ; 250kVA

Câble : aluminium

section 4*185² ; longueur 70m



TGBT :

Courant d'emploi = 400A

Q2

Autres circuits

Câble : cuivre 4*50² ; longueur = 23m

Tableau

« bâtiment administratif » :

Puissance Max = 32KW

Facteur de puissance = 0.95

Q4

Question B.2.1 :

I_{cc} transfo =

Question B.2.2 :

I_{cc} TGBT =

I_{cc} Bat_Adm =

Question B.2.3 : Choix de Q2

Question B.2.4 : Contraintes électriques Q3

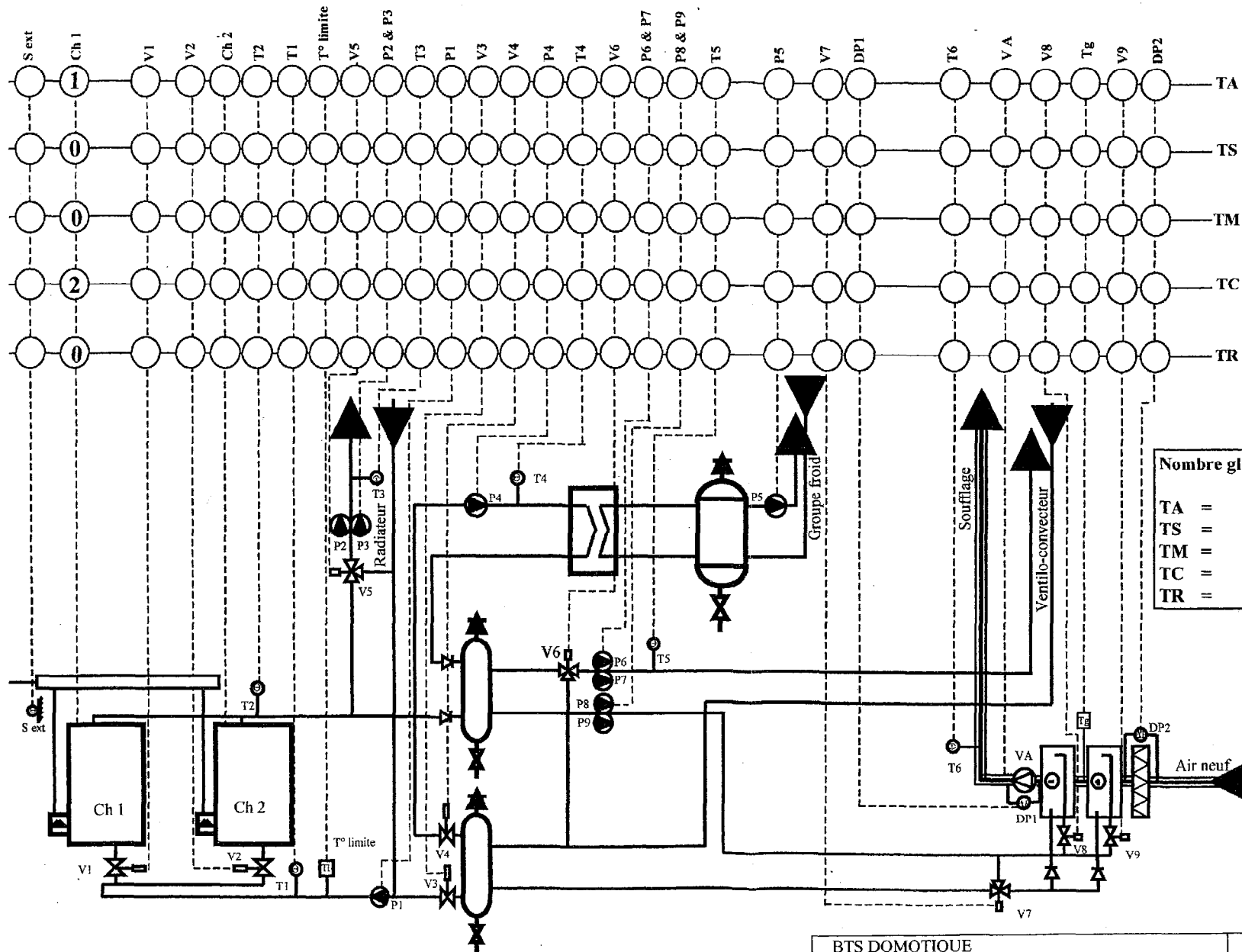
Question B.2.5 : Choix de Q3

Question B.2.6 : Rôle de Q4

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 25/58

Question B.3.1

CHAUFFERIE



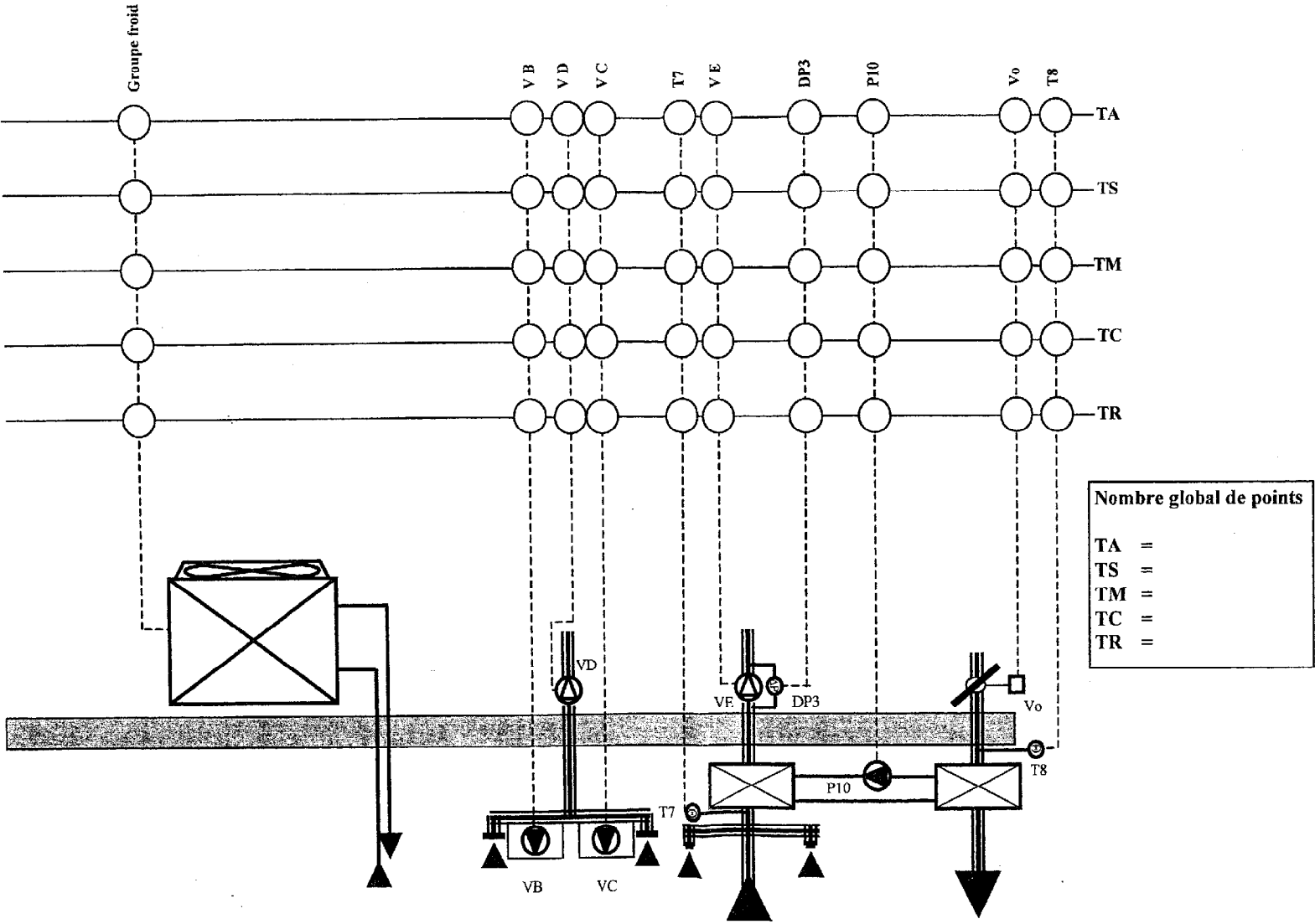
Nombre global de points

TA =
TS =
TM =
TC =
TR =

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 26/58

DOCUMENT REPONSE DR10
(A rendre avec la copie)

Question B.3.1



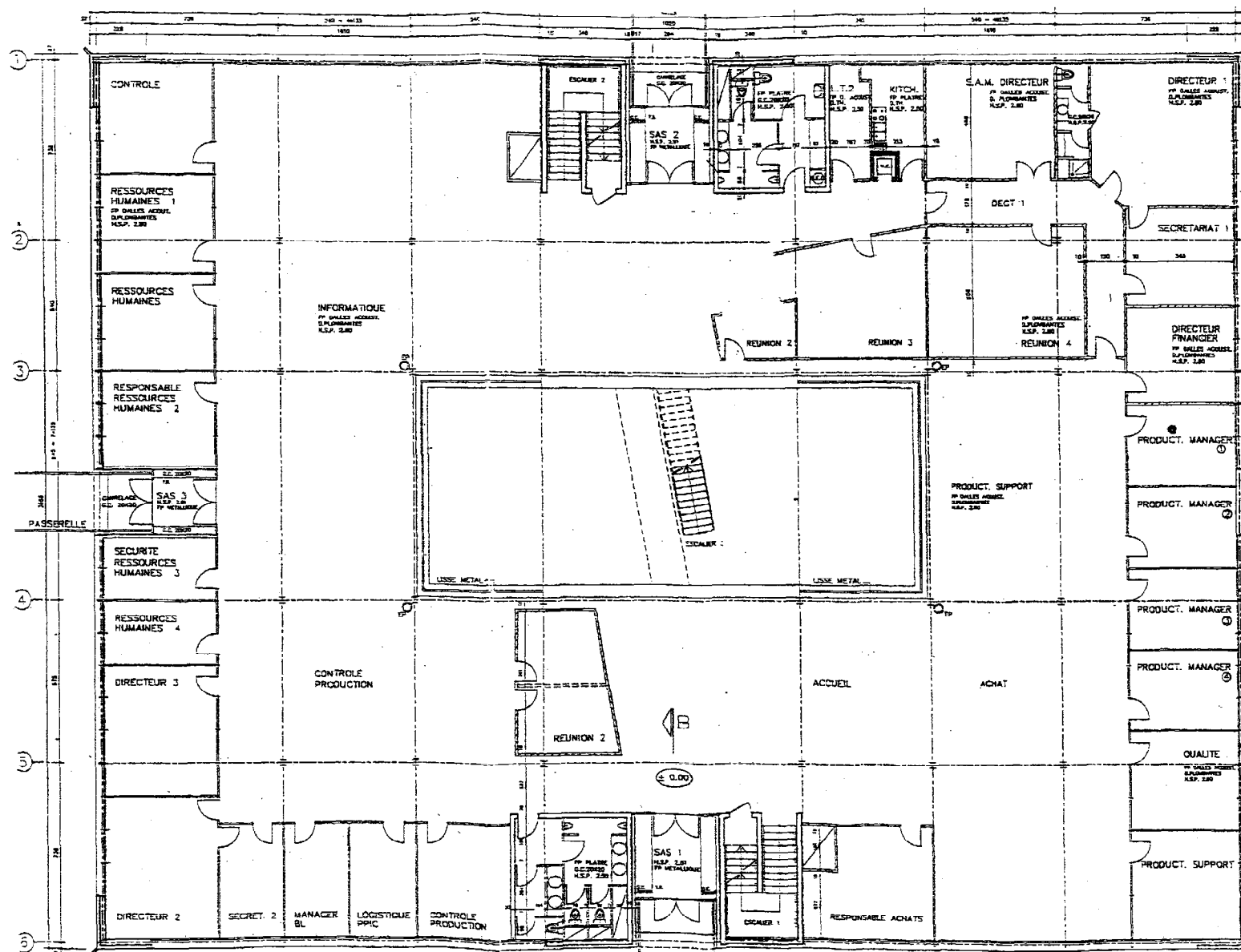
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 27/58

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 28/58

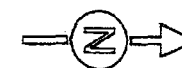
DOSSIER DES ANNEXES

	PAGES
ANNEXE 1 Plans des bâtiments	30 à 32
ANNEXE 2 Schéma de principe simplifié	33
ANNEXE 3 Courbe des pompes et formulaire	34
ANNEXE 4 Récupération d'énergie	35
ANNEXE 5 Formulaire acoustique	36
ANNEXE 6 Symboles graphiques des schémas de principes	37
ANNEXE 7 Projet d'éclairage	38 à 43
ANNEXE 8 Tableaux d'utilance	44
ANNEXE 9 Syldesign optique LS	45
ANNEXE 10 Lampes haut rendement $\phi 26$ mm	46
ANNEXE 11 Calcul du courant de court circuit	47
ANNEXE 12 Disjoncteurs généraux	48
ANNEXE 13 Disjoncteurs divisionnaires Blocs différentiels	49 et 50
ANNEXE 14 Clip	51 à 58

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 29/58



PLAN du RCH (sans échelle)



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 30/58

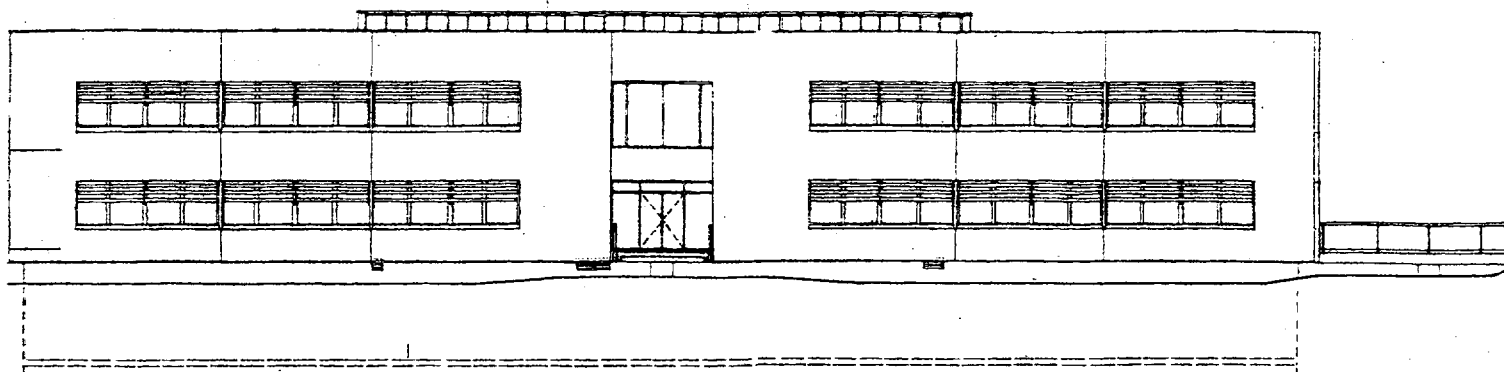


BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 31/58

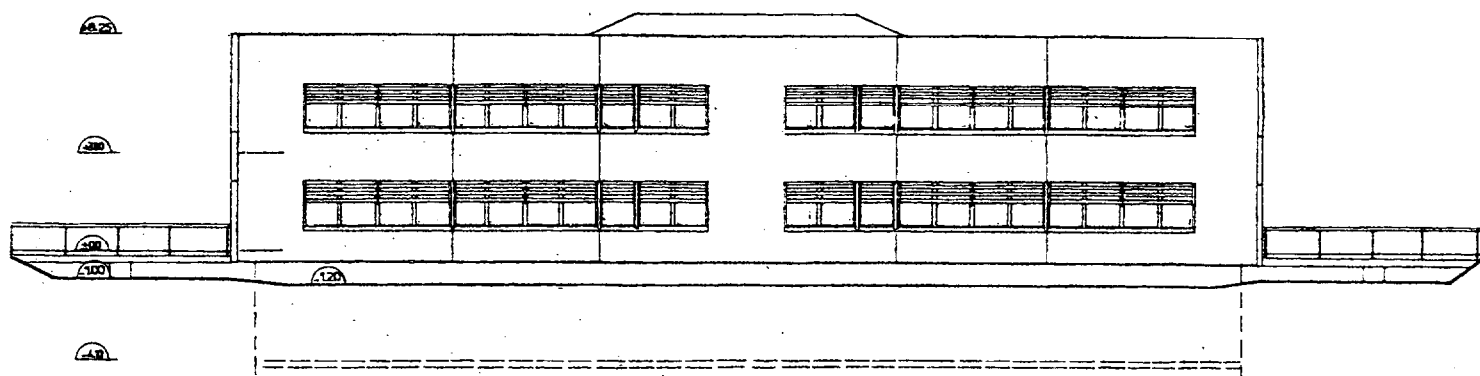
ANNEXE 1c

(sans échelle)

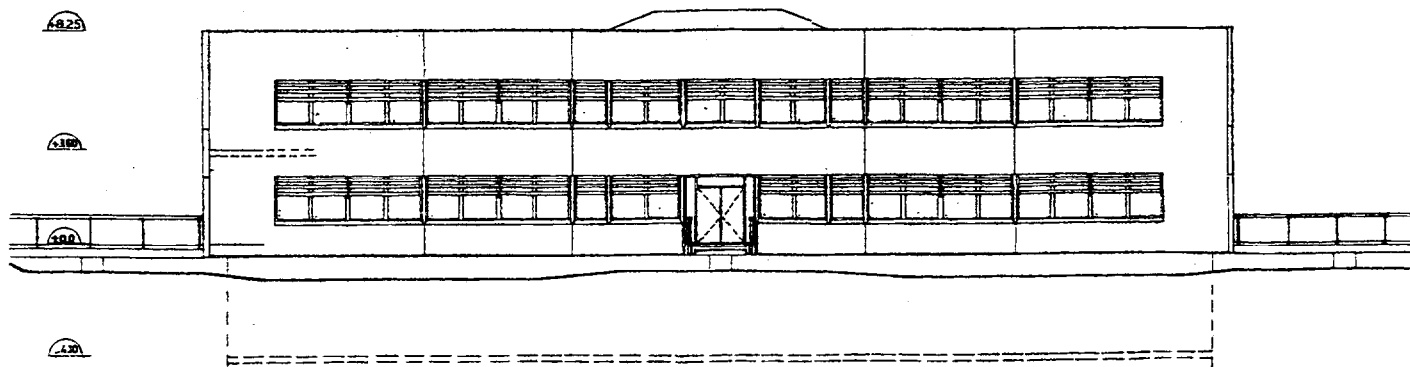
Façade EST et OUEST



Façade NORD



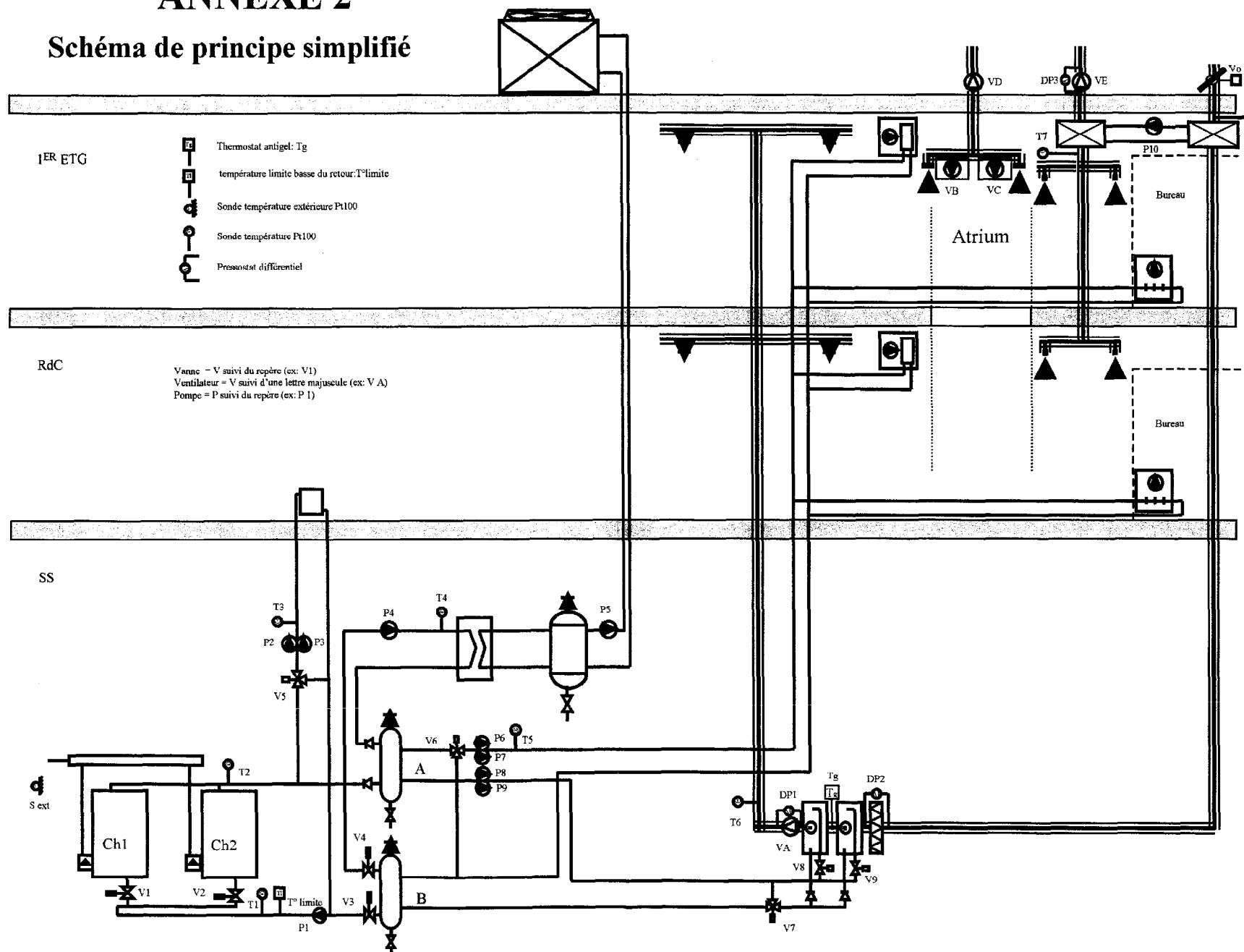
Façade SUD



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 32/58

ANNEXE 2

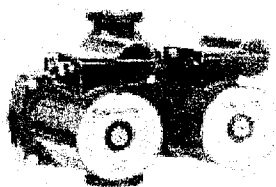
Schéma de principe simplifié



BTS DOMOTIQUE Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes CODE : DOECS	SUJET	Session 2003 Coefficient : 5 Page 33/58
	Durée : 8 heures	

ANNEXE 3

CXL DOUBLES



Positions de montage



Y1200



Y1200

position possible, mais implique
une permutation périodique pour
éviter la formation de poche d'air
en point haut.

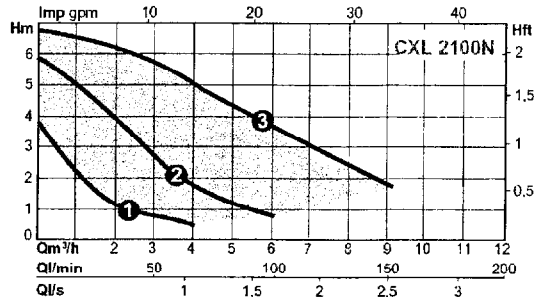
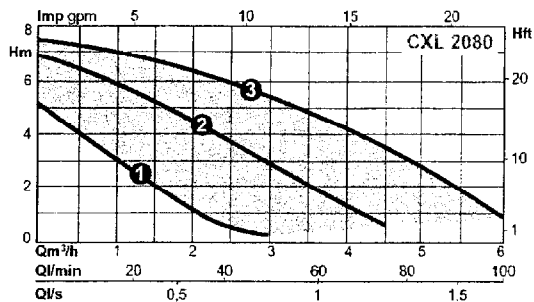
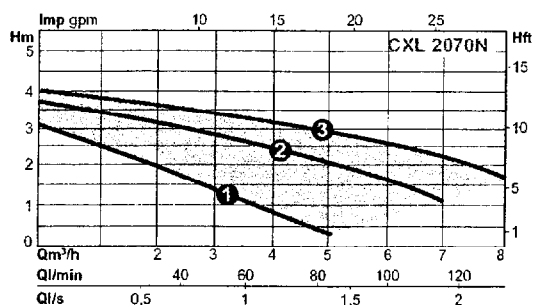
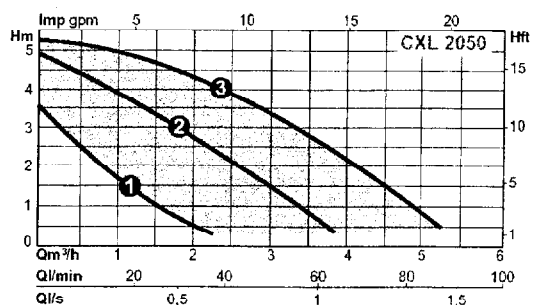
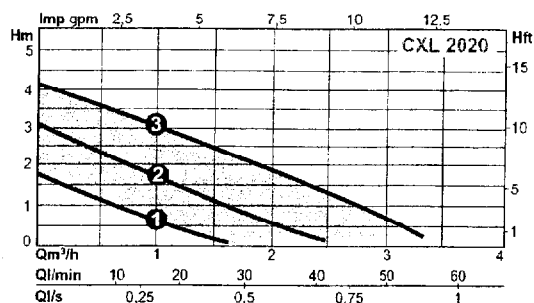


Y1200

position à proscrire
en eau glacée.



MODELES MONOPHASES



MODELES TRIPHASES

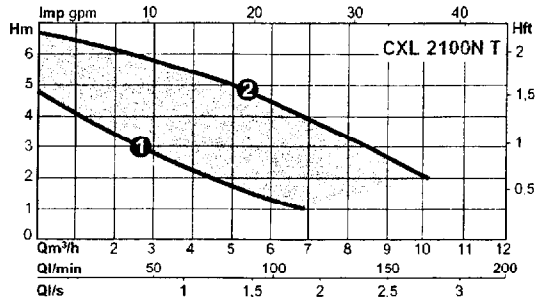
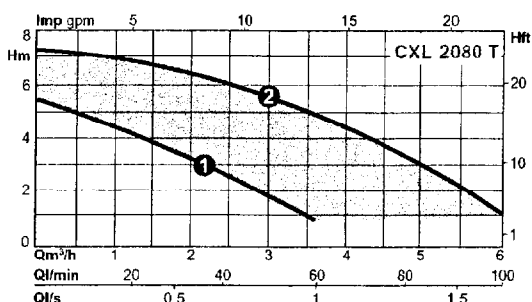
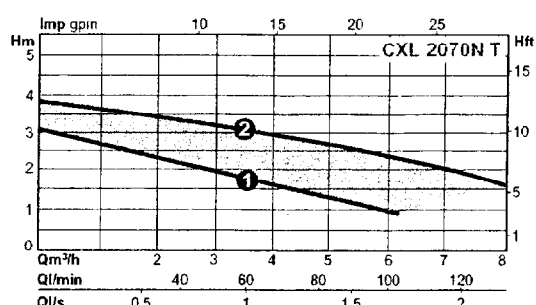
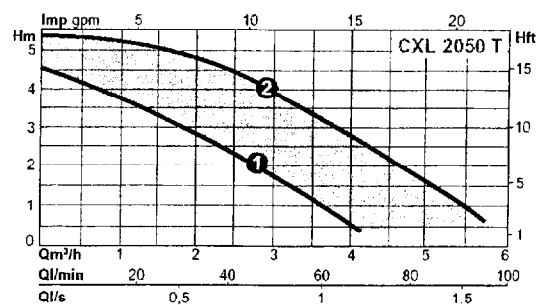
Performances hydrauliques pour une seule pompe
en fonctionnement P1 ou P2



P1



P2



BTS DOMOTIQUE

Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes

CODE : DOECS

SUJET

Durée : 8 heures

Session 2003

Coefficient : 5

Page 34/58

ANNEXE 4

RECUPERATION D'ENERGIE

Tableau des fréquences de température

T ex °C	-12 à -10	-10 à -8	-8 ; -6	-6 ; -4	-4 ; -2	-2 à 0	0 à 2	2 à 4	4 à 6	6 à 8	8 à 10	10 -12	12 -14	14-16	16 -18
f en 1/1000	0.3	1.2	4	10.2	25.6	51.2	91.6	120.1	141.6	145.2	131	101.6	68.2	43.4	23.5

$$E_r = q_{mas} \cdot C \cdot E_s \cdot D \cdot \sum_{\theta_{mini}}^{\theta=18} (\theta_{2e} - \theta_{1e}) \cdot f$$

θ_{2e} = température de l'air repris

θ_{1e} = température de l'air neuf

Efficacité d'un échangeur = Puissance échangée (kW) / Puissance maximale théorique échangeable (kW)

E_s = efficacité sensible du récupérateur $E_s = \Delta\theta_{AN} / \Delta\theta_e$

D = temps de fonctionnement (h) * période de chauffe (jours)

f = fréquence en millième : ex à -11°C $f = \frac{0.3}{1000}$

E_r = Chaleur récupérée en kWh

$\sum_{\theta_{mini}}^{\theta=18} (\theta_{2e} - \theta_{1e}) \cdot f = \Delta\theta$; température moyenne d'échange dans l'économiseur pour la saison de chauffage

C = chaleur massique de l'air $\approx 1 \text{ kJ} / \text{kg}_{as} \cdot ^\circ\text{C}$

Puissance aéraulique du ventilateur $P_a = q_v \times \Delta p$ ($q_v = \text{m}^3/\text{s}$, Δp en Pascal (Pa), Puissance en W

Puissance électrique $P_e = P_a / \eta_g$

Exemple pour une température de $\theta_{2e} = 20^\circ\text{C}$

θ_{1e}	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	total
F en (1/1000)	0,3	1,3	4,1	10	27	52	93	121	141	146	133	11	68	45	25	
$(\theta_{2e} - \theta_{1e})$	20 - - 11 = 31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	
$(\theta_{2e} - \theta_{1e}) \times f$	$31 \times 0.3 \times 10^{-3} = 0.0093$	0,04	0,11	0,26	0,61	1,10	1,76	2,06	2,11	1,90	1,47	0,10	0,47	0,22	0,07	12.3

Exemple de calcul d'énergie récupérée :

$q_{mas} = 3 \text{ kg}_{as} / \text{s}$ $E_s = 60 \%$ Tps de fct ^{ent} = 24h Saison de chauffe = 240 j	$\sum_{\theta_{mini}}^{\theta=18} (\theta_{2e} - \theta_{1e}) \cdot f = 12.3$ $E_r = q_{mas} \cdot C \cdot E_s \cdot D \cdot \sum_{\theta_{mini}}^{\theta=18} (\theta_{2e} - \theta_{1e}) \cdot f$ $E_r = 3 \times 1 \times 0.6 \times 24 \times 240 \times 12.3 = 127.5 \text{ MWh}$
---	---

Conditions de base sont :

	été	hiver
Température intérieure	23°C	19°C
Température extérieure	29°C	-7°C
Humidité relative extérieure	40%	90%

Masse volumique de l'air : $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 35/58

ANNEXE 5

Formulaire acoustique :

Refroidisseur de liquide CARRIER 30GH100

Octave Hz	250	500	1000	2000	4000
niveau sonore en dB	81	90	92	89	84
Pondération A dB	-8,6	-3,2	0	1,2	1

Emission d'une source ponctuelle ayant un facteur de directivité en champ libre :

$$L_p = L_w + 10 \log (Q / 4 \pi d^2)$$

Q = facteur de directivité de la source.

On rappelle que Q = 2 si on a un appareil posé sur le sol

D = distance entre la source et le récepteur en m

L_w = niveau de puissance de la source

L_p = niveau sonore de la source

Loi de BERGER

$$R = 20 \log (f \times m) - 48$$

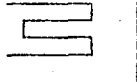
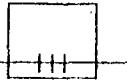
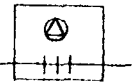
R = indice d'affaiblissement acoustique en dB

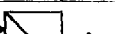
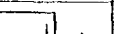
f = fréquence en Hz

m = masse surfacique de la paroi de séparation en kg/m^2

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 36/58

SYMBLES GRAPHIQUES DES SCHEMAS DE PRINCIPES

EMETTEURS ET ECHANGEURS			
			
Radiateur	Panneau de sol	Convecteur	Ventilo-convecteur
			
Aérotherme	Echangeur Eau/Eau à plaques	Ballon avec échangeur à eau	Ballon électrique

COMPOSANTS POUR MESURES ET REGULATION			
			
Liaison pour la transmission d'un signal	Sonde de température ou thermomètre	Sonde de température extérieure	Thermostat
			
Sonde de pression ou manomètre	Pressostat	Débitmètre	Débitmètre à contact
			
Sonde d'hygrométrie	Hygromat	Sonde de pression différentielle	Pressostat différentiel
			
Régulateur pour boucle fermée	Régulateur en fonction de l'extérieur	Contacteur	Thermostat différentiel
			
Horloge	Horloge à affichage journalier	Horloge à affichage hebdomadaire	Alarme sonore

ROBINETTERIES			
			
Robinet deux voies	Vanne de Réglage	Robinet de pulsage	Commande manuelle
			
Vanne trois voies	Robinet d'équerre	Vanne quatre voies	Soupape de surté
			
Commande par moteur électrique	Commande par le fluide (Appareils automoteurs)	Régulateur de pression aval / Detendeur	Electrovanne 2 voies
ACCESSOIRES DE TUYAUTERIES			
			
Clapet de non retour	Purgeur air	Filtre	Anti-vibratile
			
Compensateur de dilatation à soufflet	Point fixe	Event	Disconnecteur
			
Filtre à crépine	Pompe	Compicur	Evacuation
GENERATEURS ET RESERVOIRS			
			
Chaudière avec brûleur à air soufflé	chaudière avec brûleur atmosphérique	Vase d'expansion fermé	Réservoir avec remplissage partiel en liquide
			
Bâche, cuve ou vase d'expansion ouvert	Combustible Gaz	Combustible fuel	Electricité

ANNEXE 7a

PROJETS D'ÉCLAIRAGE

Principe du projet

Partant d'un local à éclairer dont on connaît les dimensions, la couleur des murs et la nature des tâches qui y seront accomplies, le projet consiste à trouver le type, le nombre et la disposition des luminaires nécessaires pour réaliser un éclairage convenable, tant du point de vue quantitatif que du point de vue qualitatif...

L'éclairage

Le niveau d'éclairage dans un local n'est pas constant dans le temps. Il diminue progressivement en raison de différents phénomènes :

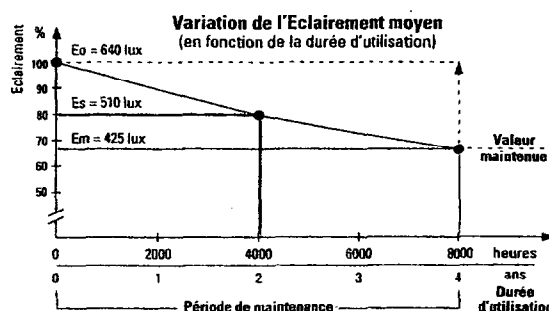
- l'empoussièrement et le vieillissement des luminaires
- l'usure des lampes
- l'empoussièrement et le vieillissement des parois du local

Pour cette raison on distingue trois types d'éclairages :

Eclairage moyen initial (E_0) : c'est la base des projets d'éclairage. Cette valeur est obtenue à la mise en service de l'installation, après stabilisation des lampes (généralement 100 h de fonctionnement).

Eclairage moyen en service (E_s) : c'est la valeur obtenue en cours d'utilisation. On considère généralement la valeur au milieu de la période de maintenance.

Eclairage moyen maintenu (E_m) : c'est l'éclairage subsistant juste avant les interventions d'entretien (remplacement des lampes et nettoyage des luminaires). Cet entretien permet en principe de revenir à l'éclairage initial (E_0). Ces différentes phases de la période de maintenance sont repérées sur la figure ci-dessus montrant la variation de l'éclairage moyen en fonction de la durée d'utilisation (figure ci-dessus).



Le local

Sa destination permet de déterminer le niveau d'éclairage à réaliser sur le plan de travail : on trouvera ce niveau dans les tableaux détaillés des "Recommandations relatives à l'éclairage intérieur" de l'Association Française de l'Eclairage. Quelques exemples sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Eclairages moyens à maintenir en fonction de l'activité (d'après AFE)		
Mode d'éclairage	Eclairage à maintenir	Type d'activité
GÉNÉRAL (activité intermittente ou tâche grossière)	15	Minimum pour la circulation à l'extérieur
	25	Cours et entrepôts
	40	Parkings, allées de communication
	80	Chargements et déchargement, quais et docks
	125	Voies de circulation intérieure, escaliers, magasins
GÉNÉRAL (lieux de travail continu)	175	Minimum pour la tâche visuelle
	250	Grosse mécanique, tâches industrielles diverses, lecture et écriture
	425	Mécanique moyenne, imprimerie, dactylographie, travaux de bureaux
	625	Bureaux de dessin, mécanographie
	850	Mécanique fine, gravure, comparaison des couleurs
GÉNÉRAL ou LOCALISÉ	1250	Mécanique de précision, électronique fine, contrôles divers
LOCALISÉ	> 1750	Tâches très difficiles dans l'industrie ou le laboratoire

Note : les éclairages à maintenir sont des valeurs minimales pour l'exécution de la tâche visuelle correspondant au type d'activité défini. En aucun cas on ne devra descendre en dessous de cette valeur.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 38/58

ANNEXE 7b

PROJETS D'ÉCLAIRAGE

Principe du projet

Les dimensions du local

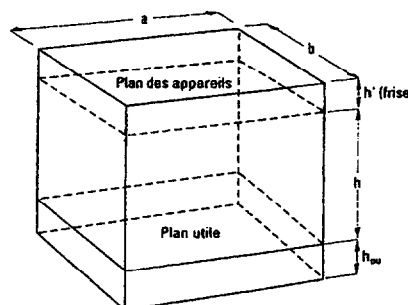
Toutes les formules et tous les tableaux qui vont suivre sont relatifs à des locaux parallélépipédiques de longueur et largeur a et b (figure ci-contre) :

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 $a \times b$) 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 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 39/58

ANNEXE 7c

PROJETS D'ÉCLAIRAGE Principe du projet

Rendement et classe d'un luminaire

On appelle rendement en service (η_g) 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

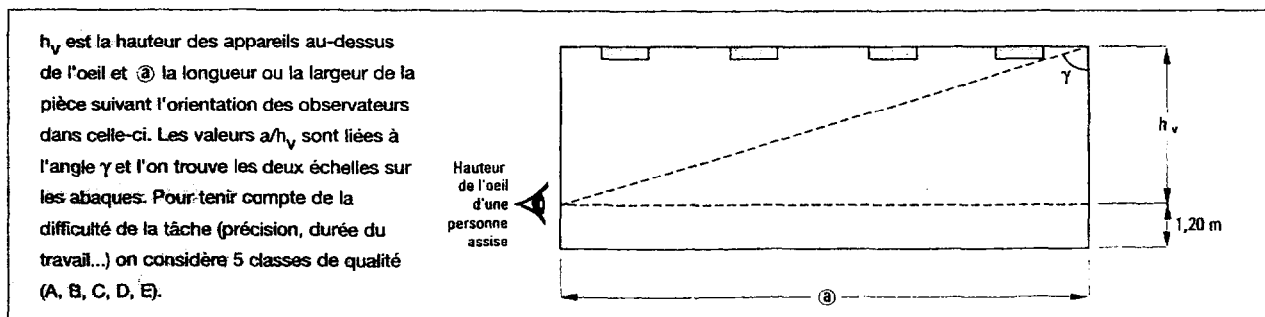
La lettre T et le chiffre η_{ss} disparaissent si l'appareil n'émet du flux que dans l'hémisphère inférieure (appareil direct).

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 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 40/58

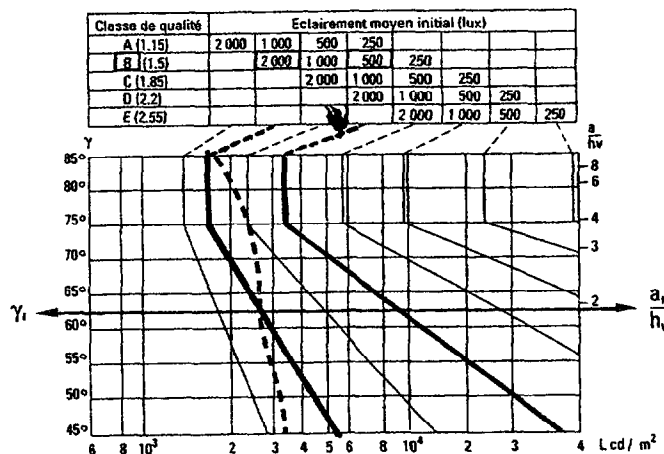
ANNEXE 7d

PROJETS D'ÉCLAIRAGE Principe du projet

Classes de qualité	Tâches ou activités
A	Exécution de tâches visuelles très exigeantes, par exemple assemblage électronique minutieux.
B	Exécution de tâches avec des exigences visuelles particulières, par exemple contrôle fin. Exécution de tâches avec des exigences visuelles modérées mais demandant une concentration importante et continue, par exemple travail de bureau, assemblage de composants de petite taille.
C	Exécution de tâches avec des exigences visuelles et une concentration modérées, par exemple travail d'atelier en position assise, assemblage de pièces de taille moyenne pour un travailleur debout.
D	Exécution de tâches avec des exigences visuelles simples exigeant une concentration normale pour des travailleurs qui se déplacent fréquemment dans une zone très limitée, par exemple manutention de service autour d'une grosse machine, montage de pièces de dimensions importantes.
E	Locaux dans lesquels les personnes n'ont pas de poste de travail fixe, elles se déplacent pour exécuter des tâches de très faibles exigences visuelles. Locaux qui ne sont pas utilisés de façon continue par les mêmes personnes.

Des courbes relatives à des niveaux d'éclairement pour une classe de qualité donnée partagent, chacune, l'abaque en 2 parties : à gauche les luminances admissibles pour un luminaire permettant de réaliser l'éclairement en question sans éblouissement.

Les luminances du luminaire vu sous différents angles sont reportées sur l'abaque. L'appareil dont la courbe des luminances est figurée en trait pointillé conviendra pour une classe de qualité B, pour un éclairage de 500 lux quelle que soit la pièce dans laquelle il sera installé ; par contre il ne conviendra pour un niveau de 2000 lux que pour des pièces ayant des dimensions a/h_v inférieures à a_i/h_v (figure ci-contre).



Attention

Il ne faut pas confondre classe photométrique et classe de qualité.

- La classe photométrique d'un luminaire est liée à la répartition dans l'espace du flux lumineux émis par celui-ci, plus ou moins intensive ou extensive, indépendamment de toute notion de confort.
 - La classe de qualité d'une installation est liée à l'activité pratiquée dans un local, caractérisant la difficulté du travail visuel.
- Bien que ces deux entités soient représentées par des lettres (A, B, C, D, etc), elles n'ont aucun rapport entre elles.**

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 41/58

ANNEXE 7e

PROJETS D'ÉCLAIRAGE

Principe du projet

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'éclairement E_4 , 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 :

Facteurs de dépréciation			
Nature de l'activité	Niveau d'empoussièremment	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'éclairement 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 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 42/58

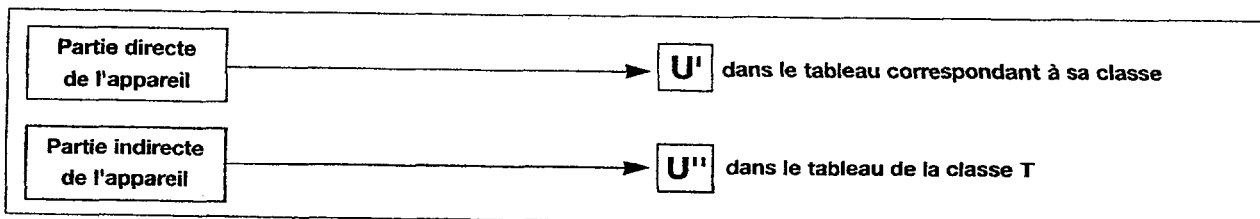
ANNEXE 7f

PROJETS D'ÉCLAIRAGE Principe du projet

Cas du luminaire direct-indirect

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'utilances à relever :



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

$$F = \frac{E_d \times a \times b \times d}{(U' \times \eta_{si}) + (U'' \times \eta_{ss})} \quad \eta_{si} \text{ et } \eta_{ss} \text{ étant les rendements hémisphérique inférieur et hémisphérique supérieur figurant sur le catalogue.}$$

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'éclairagement 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).

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 43/58

ANNEXE 8

Tableaux d'utilance

LUMINAIRE CLASSE A

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	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'UTILANCE 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	70
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'UTILANCE 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'UTILANCE 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	101

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
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'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
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

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
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	96

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
0.80	72	67	71	66	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	108	96	93

BTS DOMOTIQUE

SUJET

Session 2003

Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes

Durée : 8 heures

Coefficient : 5

CODE : DOECS

Page 44/58

ANNEXE 9

SYLDESIGN OPTIQUE LS

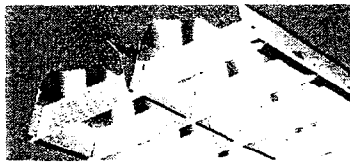
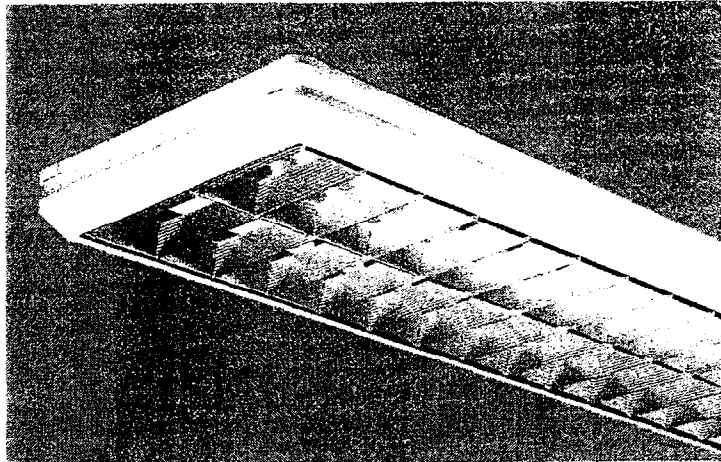
Confort visuel
Rendement élevé
Aspect décoratif

Applications

Immeubles de grande hauteur, établissements recevant du public. Secteur tertiaire ou commercial : bureaux, salles de réunion, halls, banques, salles de classe, grands magasins.

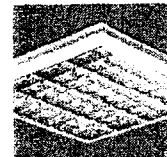
Description de l'optique

Optique avec miroirs longitudinaux en aluminium satiné et lames transversales en aluminium profilé "Sapin".



Classe	I
Degré de protection	IP 31*
Essai au fil incandescent	960°C
Energie de choc	2 J
Rendement 2 x 36 W	0,70C

* en plafonnier sauf 418, IP 30

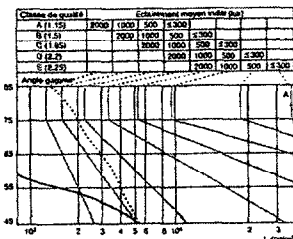
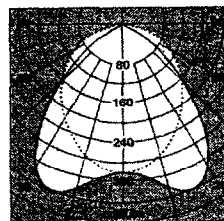


Luxline Plus Ø26
18/36/58 W-G13

18 W = 1350 lm
36 W = 3350 lm
58 W = 5200 lm

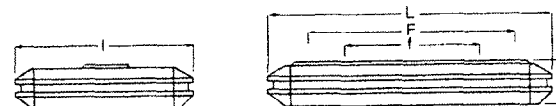
44445	2 lampes 36 W PC
44446	2 lampes 58 W PC
44447	4 lampes 18 W PC
Avec ballast électronique	
44615	2 lampes 36 W BE
44616	2 lampes 58 W BE
Accessoires de suspension	
44611	Suspension (2 caches et 4 câbles d'acier)
44612	Câble d'alimentation SYLDESIGN

SYLDESIGN 2 x 36 Optique LS



Plan transversal — Plan longitudinal - - - - -

PUISSANCE W	RENDEMENT			ESPAC. MAX. UNIF. : 0,8	
	Total	Direct	Ind.	Longitudinal	Transversal
2 x 36	0,70	0,70 C		1,45 hu	1,65 hu
2 x 58	0,69	0,69 C		1,45 hu	1,65 hu
4 x 18	0,72	0,72 C		1,40 hu	1,80 hu



Dimensions (mm)

Lampe	L	I	H	F	f	Poids (kg)
2 x 36 W	1285	325	98	1000		5,7
2 x 58 W	1585	325	98	1000		7,1
4 x 18 W	652	652	98	290	290	8,4

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 45/58

T8 Luxline Plus

Une gamme de tubes fluorescents offrant d'excellentes performances colorimétriques et photométriques.

Caractéristiques

Intensité lumineuse élevée.

Excellente efficacité lumineuse.

Maintien du flux lumineux pendant toute la durée de vie.

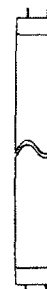
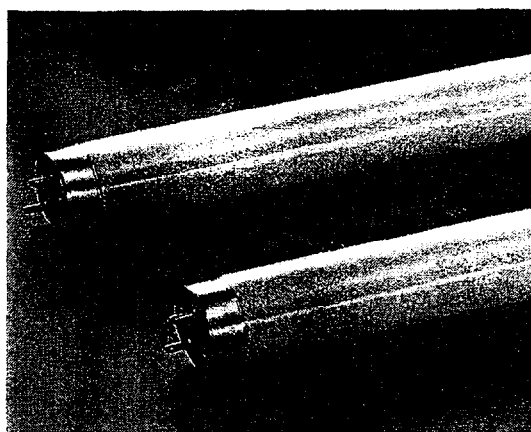
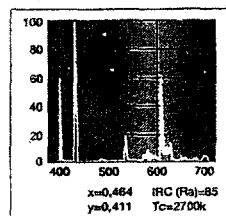
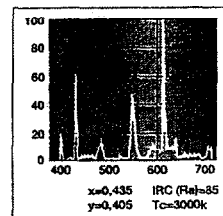
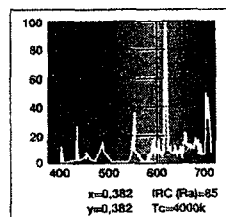
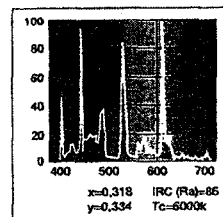
Excellent rendu des couleurs (IRC 85).

Utilisation avec ballast conventionnel ou électronique.

Applications

Eclairage industriel et commercial dans les magasins, bureaux, centres industriels, supermarchés.

Partout où d'excellentes performances et un excellent rendu des couleurs sont nécessaires.

**BLANC CONFORT DE LUXE 827****BLANC SOLAIRE DE LUXE 830****BLANC BRILLANT DE LUXE 840****LUMIERE DU JOUR DE LUXE 860**

Description	Puissance (W)	Culot	Dimensions (mm)		Temp. couleur (K)	Flux (lm)	Durée de vie moy. (heures)	Unité d'emballage	Code
F 18W 827	18	G13	590	26	2700	1350	14000	25	01505
F 30W 827	30	G13	895	26	2700	2300	14000	25	01680
F 36W 827	36	G13	1200	26	2700	3350	14000	25	01514
F 58W 827	58	G13	1500	26	2700	5200	14000	25	01535
F 18W 830	18	G13	590	26	3000	1350	14000	25	01501
F 30W 830	30	G13	895	26	3000	2300	14000	25	01079
F 36W 830	36	G13	1200	26	3000	3350	14000	25	01511
F 58W 830	58	G13	1500	26	3000	5200	14000	25	01531
F 18W 840	18	G13	590	26	4000	1350	14000	25	01500
F 30W 840	30	G13	895	26	4000	2300	14000	25	01080
F 36W 840	36	G13	1200	26	4000	3350	14000	25	01510
F 58W 840	58	G13	1500	26	4000	5200	14000	25	01530
F 18W 860	18	G13	590	26	6000	1300	14000	25	01502
F 30W 860	30	G13	895	26	6000	2300	14000	25	01078
F 36W 860	36	G13	1200	26	6000	3250	14000	25	01512
F 58W 860	58	G13	1500	26	6000	5000	14000	25	01532

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 46/58

Calcul du courant de court-circuit en bout de ligne

ANNEXE 11

Courant de court-circuit généré par le transformateur

P (kVA)	50	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
I _{cc} (kA)	1,72	3,43	5,49	6,85	8,58	10,80	13,72	17,15	21,60	24,40	27,44	31,18	36,61	42

Calcul des courants de court-circuit (en kA) de l'armoire

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

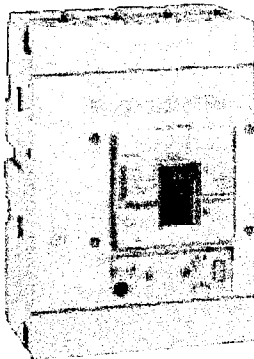
(Extrait du guide NFC 15.105)

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 47/58

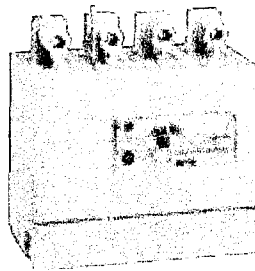
ANNEXE 12

DPX™ 630

disjoncteurs de puissance de 160 à 630 A
inters à déclenchement libre 400 A
blocs différentiels pour DPX 630, DPX-I 630



256 07



260 61

Emb.

Réf.



Coordination et sélectivité (p. 98)
Courbe de fonctionnement (p. 59)
Cotes d'encombrement (p. 52)

Assurent la coupure, la commande, le sectionnement et la protection des lignes électriques basse tension. Reçoivent les auxiliaires de commandes et de signalisation (p. 46). S'associent aux blocs différentiels (ci-dessous) ou aux relais différentiels (p. 45)

DPX 630 - Déclencheur électronique

Conformes à la norme IEC 60947-2
Réglages plombables. Prise de test
Voyants pour fonctionnement⁽¹⁾

DPX 630

Pouvoir de coupure Icu 36 kA (400 V~)

	3 P	4 P	In
1	256 00	256 04	160 A
1	256 01	256 05	250 A
1	256 02	256 06	400 A
1	256 03	256 07	630 A

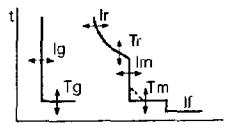
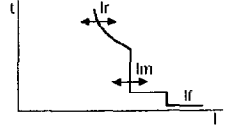
Réglage Ir, Im (p. 59)

DPX-H 630

Pouvoir de coupure 70 kA (400 V~)

	3 P	4 P	In
1	256 58	256 62	160 A
1	256 59	256 63	250 A
1	256 60	256 64	400 A
1	256 61	256 65	630 A

Réglage Ir, Im, Ig, Tr, Tm, Tg (p. 59)
Protection instantanée If : 5 kA



DPX-I 630

Inter à déclenchement libre

Conformes à la norme IEC 60947-3
Catégorie d'emploi AC-23 A

Blocs différentiels électroniques

S'associent aux DPX, DPX-I 630 et
DPX 630 AB

Sensibilité réglable et plombable
0,03 - 0,3 - 1 - 3 A

Déclenchement réglable : 0 - 0,3 - 1 - 3 s

Bouton test - Bouton de réarmement

Contact de signalisation à distance de défaut différentiel. Commutateur permettant les essais mécaniques de fonctionnement et l'isolation de l'appareil (mesure d'isolement de l'installation)

Tension nominale de fonctionnement :
230-500 V~

Montage aval

Pour DPX 630 jusqu'à 400 A

Pour DPX 630 (In 630 A)

	4 P
1	260 61
1	260 65

(1) Courant mini pour fonctionnement des voyants (30 % In):
vert : normal - rouge fixe : $I \geq 0,3 I_r$ - Rouge clignotant : $I \geq 1,35 I_r$
(2) Réglage du neutre en face avant

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 48/58

ANNEXE 13a

Disjoncteurs divisionnaires magnéto-thermiques

courbes "B" - "C" et "D"

In de 0,5 à 100 A

Ces disjoncteurs sont destinés à la protection des circuits contre la surcharge et les courts-circuits dans les locaux professionnels.

Domaines d'utilisation :

☐ NE - NF courbe "B" ou "C" 6000 A :

les disjoncteurs de courbe "B" sont particulièrement recommandés pour les circuits à longueur de câble importante.

☐ NG courbe "D" 10 kA :

les disjoncteurs de courbe "D" sont particulièrement adaptés à la protection des circuits des installations soumises à des courants d'appel importants.

☐ NK courbe "C" 10000 A

☐ NR courbe "C" 15 à 25 kA

☐ NM courbe "C" 10 kA

≤ 100 A, largeur 1,5 / pôle.
Les disjoncteurs de la courbe C sont adaptés à la protection des circuits dans les locaux professionnels.

Disjoncteurs divisionnaires NE - NF : "B" - "C" [6000] - 10 kA

Désignation	In / A	Larg. en 17,5 mm	Emball. "B"	Ref. c ^{nm} courbe B	n° identif.	Emball. "C"	Ref. c ^{nm} courbe C	n° identif.
Disjoncteurs bipolaires 1 P.P. + 1 P.C.	6 A	2	-	-	-	6	NF 706	466706
	10 A	2	-	-	-	6	NF 710	466710
	16 A	2	-	-	-	6	NF 716	466716
	20 A	2	-	-	-	6	NF 720	466720
	25 A	2	-	-	-	6	NF 725	466725
	32 A	2	-	-	-	6	NF 732	466732
	40 A	2	-	-	-	6	NF 740	466740
	50 A	2	-	-	-	6	NF 750	466750
	63 A	2	-	-	-	6	NF 763	466763

Disjoncteurs bipolaires 2 P.P.	0,5 A	2	-	-	-	1	NF 200	466200
	1 A	2	-	-	-	1	NF 201	466201
	2 A	2	-	-	-	1	NF 202	466202
	3 A	2	-	-	-	1	NF 203	466203
	4 A	2	-	-	-	1	NF 204	466204
	6 A	2	1	NE 206	465206	6	NF 206	466206
	10 A	2	1	NE 210	465210	6	NF 210	466210
	16 A	2	1	NE 216	465216	6	NF 216	466216
	20 A	2	1	NE 220	465220	6	NF 220	466220
	25 A	2	1	NE 225	465225	6	NF 225	466225
	32 A	2	1	NE 232	465232	6	NF 232	466232
	40 A	2	1	NE 240	465240	6	NF 240	466240
	50 A	2	1	NE 250	465250	6	NF 250	466250
	63 A	2	1	NE 263	465263	6	NF 263	466263

Disjoncteurs tripolaires 3 P.P.	0,5 A	3	-	-	-	1	NF 300	466300
	1 A	3	-	-	-	1	NF 301	466301
	2 A	3	-	-	-	1	NF 302	466302
	3 A	3	-	-	-	1	NF 303	466303
	4 A	3	-	-	-	1	NF 304	466304
	6 A	3	1	NE 306	465306	4	NF 306	466306
	10 A	3	1	NE 310	465310	4	NF 310	466310
	16 A	3	1	NE 316	465316	4	NF 316	466316
	20 A	3	1	NE 320	465320	4	NF 320	466320
	25 A	3	1	NE 325	465325	4	NF 325	466325
	32 A	3	1	NE 332	465332	4	NF 332	466332
	40 A	3	1	NE 340	465340	4	NF 340	466340
	50 A	3	1	NE 350	465350	4	NF 350	466350
	63 A	3	1	NE 363	465363	4	NF 363	466363

Disjoncteurs tétrapolaires 4 P.P.	0,5 A	4	-	-	-	1	NF 400	466400
	1 A	4	-	-	-	1	NF 401	466401
	2 A	4	-	-	-	1	NF 402	466402
	3 A	4	-	-	-	1	NF 403	466403
	4 A	4	-	-	-	1	NF 404	466404
	6 A	4	1	NE 406	465406	3	NF 406	466406
	10 A	4	1	NE 410	465410	3	NF 410	466410
	16 A	4	1	NE 416	465416	3	NF 416	466416
	20 A	4	1	NE 420	465420	3	NF 420	466420
	25 A	4	1	NE 425	465425	3	NF 425	466425
	32 A	4	1	NE 432	465432	3	NF 432	466432
	40 A	4	1	NE 440	465440	3	NF 440	466440
	50 A	4	1	NE 450	465450	3	NF 450	466450
	63 A	4	1	NE 463	465463	3	NF 463	466463

Disjoncteurs divisionnaires NK : "C" [10000] - 15 kA

Courbe de déclenchement : "C" réglage magnétique entre 5 et 10 In.	Capacité de raccordement : - 16 ² fil souple, - 25 ² fil rigide.		Conformes aux normes NF C 61-410 (EN 60-898) homologués de 0,5 à 63 A.
Usage : locaux professionnels.	☐ pour caractéristiques, voir page 4.10	☐ pour pouvoir de coupure et courbe, voir pages 4.31 à 4.35	

Désignation	In / A	Larg. en 17,5 mm	Emball.	Ref. c ^{nm}	n° identif.
Disjoncteurs bipolaires 2 P.P.	0,5 A	2	1	NK 200	471200
	1 A	2	1	NK 201	471201
	2 A	2	1	NK 202	471202
	3 A	2	1	NK 203	471203
	4 A	2	1	NK 204	471204
	6 A	2	1	NK 206	471206
	10 A	2	1	NK 210	471210
	16 A	2	1	NK 216	471216
	20 A	2	1	NK 220	471220
	25 A	2	1	NK 225	471225
	32 A	2	1	NK 232	471232
	40 A	2	1	NK 240	471240
	50 A	2	1	NK 250	471250
	63 A	2	1	NK 263	471263

Disjoncteurs tripolaires 3 P.P.	0,5 A	3	1	NK 300	471300
	1 A	3	1	NK 301	471301
	2 A	3	1	NK 302	471302
	3 A	3	1	NK 303	471303
	4 A	3	1	NK 304	471304
	6 A	3	1	NK 306	471306
	10 A	3	1	NK 310	471310
	16 A	3	1	NK 316	471316
	20 A	3	1	NK 320	471320
	25 A	3	1	NK 325	471325
	32 A	3	1	NK 332	471332
	40 A	3	1	NK 340	471340
	50 A	3	1	NK 350	471350
	63 A	3	1	NK 363	471363

Disjoncteurs tétrapolaires 4 P.P.	0,5 A	4	1	NK 400	471400
	1 A	4	1	NK 401	471401
	2 A	4	1	NK 402	471402
	3 A	4	1	NK 403	471403
	4 A	4	1	NK 404	471404
	6 A	4	1	NK 406	471406
	10 A	4	1	NK 410	471410
	16 A	4	1	NK 416	471416
	20 A	4	1	NK 420	471420
	25 A	4	1	NK 425	471425
	32 A	4	1	NK 432	471432
	40 A	4	1	NK 440	471440
	50 A	4	1	NK 450	471450
	63 A	4	1	NK 463	471463

BTS DOMOTIQUE

Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes

CODE : DOECS

SUJET

Durée : 8 heures

Session 2003

Coefficient : 5

Page 49/58

ANNEXE 13b

Blocs différentiels généralités

Blocs différentiels pour disjoncteurs NE, NF, NG, NK et NR (fabriqués depuis 01.01.99).

- **haute sensibilité 10 - 30 mA** instantanée

- **moyenne sensibilité 300 mA** - instantanée
300 mA - 1 A - sélectifs.

Ces appareils sont destinés à être accouplés sur le côté droit

des disjoncteurs pour former des disjoncteurs différentiels de 0,5 à 63 A, bi., tri. ou tétrapolaires. Cet ensemble assure, outre la protection contre les surcharges et les courts-circuits, la protection des installations contre les défauts d'isolement (300 mA et 1 A) et la protection des personnes contre les contacts directs (30 mA) et indirects (300 mA).

antitransitoires (type AC) : les blocs différentiels sont protégés contre les déclenchements intempestifs provoqués par les courants de fuite transitoire : coup de foudre, charge capacitive.

Le défaut différentiel est visualisé par la **manette de réarmement** du bloc en position basse (couleur jaune).

Bouton-test pour vérification du fonctionnement différentiel.

Montage et démontage facilités par le système d'assemblage à tiroir. Le capot cache-borne est solidaire du bloc différentiel.

Tension nominale : - 20 %, + 10 %
bipolaires : 230 V
tri et tétrapolaires : 230 / 400 V
bouton test : 230 / 400 V.

☐ caractéristiques et montage, voir page 4.36

Blocs différentiels de type AC pour disjoncteurs NE, NF, NG, NK, NR

☒ les versions sélectives 300 mA et 1 A assurent une sélectivité différentielle avec des appareils placés en aval.

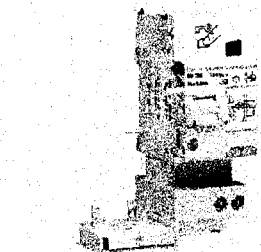
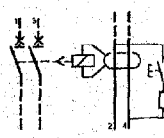
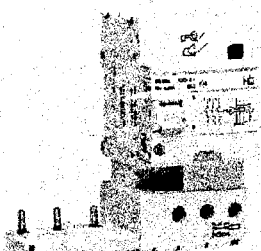
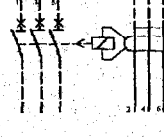
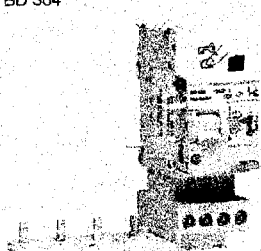
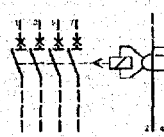
Capacité de raccordement :

25 A : 6³ souple
10³ rigide
40, 63 A : 16³ souple
25³ rigide

Homologués et conformes aux exigences de l'annexe G de la norme NF EN 61 009-1.



Homologués NF USE

	Désignation	Sensibilité I _{Δn}	In / A	Larg. en 17,5 mm	Emball.	Réf. c ^{ns} / n° identif.
	Blocs différentiels bipolaires 2 P.P. 	10 mA	25 A	2	1	133226
			25 A	2	1	134226
			40 A	2	1	134241
			63 A	2	1	134264
		300 mA	25 A	2	1	136226
			40 A	2	1	136241
			63 A	2	1	136264
			63 A	2	1	146264
			63 A	2	1	149264
			63 A	2	1	149264
	Blocs différentiels tripolaires 3 P.P. 	30 mA	25 A	2	1	134326
			40 A	3	1	134341
			63 A	3	1	134364
		300 mA	25 A	2	1	136326
			40 A	3	1	136341
			63 A	3	1	136364
		300 mA	63 A	3	1	146364
			63 A	3	1	149364
		1 A	63 A	3	1	146364
			63 A	3	1	149364
	Blocs différentiels tétrapolaires 4 P.P. 	30 mA	25 A	2	1	134426
			40 A	3	1	134441
			63 A	3	1	134464
		300 mA	25 A	2	1	136426
			40 A	3	1	136441
			63 A	3	1	136464
		300 mA	63 A	3	1	146464
			63 A	3	1	149464
		1 A	63 A	3	1	146464
			63 A	3	1	149464

BTS DOMOTIQUE

Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes

CODE : DOECS

SUJET

Durée : 8 heures

Session 2003

Coefficient : 5

Page 50/58

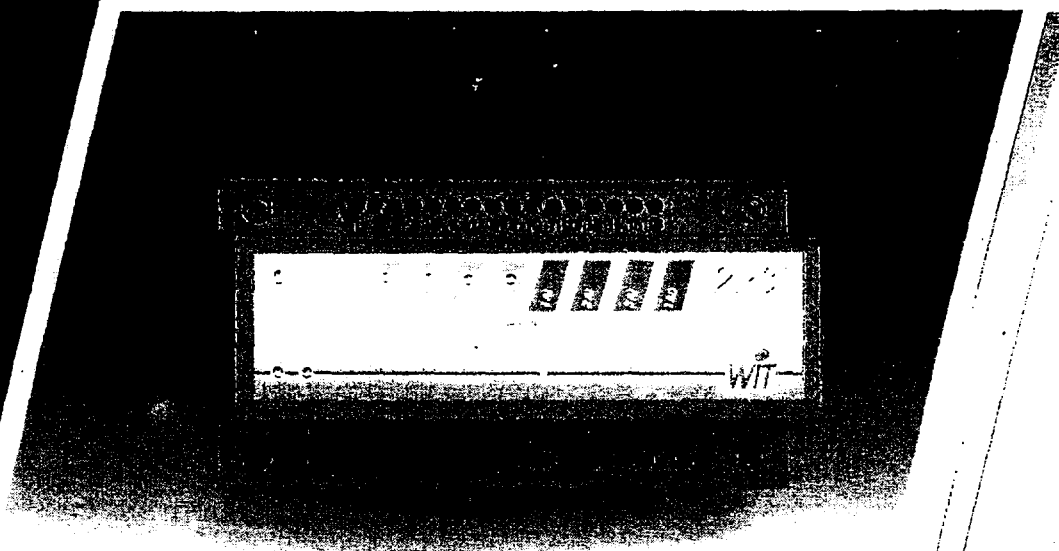
AUTOMATE DE TELEGESTION

Clip

CLIP est une nouvelle génération d'automates de Télégestion destinée à la surveillance, la commande et l'automatisation des installations techniques pour le bâtiment, le génie climatique, l'eau, l'environnement et l'industrie. L'exploitation à partir d'un Minitel ou d'un PC utilise différents supports de communication : R.T.C., LS, M.P., RADIO.

La gamme CLIP est axée sur quatre concepts :

- ♦ MODULARITE : la richesse de la gamme CLIP répond à l'exigence de sites de toute taille. CLIP est un outil universel pour la réalisation d'applications de Télégestion sur mesure.
- ♦ PERFORMANCE : puissantes fonctions de téléalarme, télécomptage, télésignalisation, télécommande, télémessure, téléaction.
- ♦ OUVERTURE : compatibilité avec de nombreux automates et régulateurs.
- ♦ ERGONOMIE : présentation en modules compacts au format multi 9 ® pour le montage sur rail DIN en coffret ou en armoire.



CLIP est une Unité Locale comportant :

- un modem pour l'utilisation en Télégestion,
 - un port de communication pour la liaison avec un Minitel ou un PC,
 - une extension intégrée (voir tableau au verso),
 - un bus pour la connexion de 30 extensions supplémentaires.
- Ces extensions permettent de connecter des capteurs/actionneurs ainsi que des automates et régulateurs.

WIT

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 51/58



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

3 VOIES DE COMMUNICATION

- ◆ **Port A** : liaison TTL, connexion d'un Minitel en local. Vitesse autoconfigurable, sur Minitel, à 1200 ou 4800 Bauds et jusqu'à 57,6 kBauds pour les autres terminaux PC ou Macintosh® équipés d'un cordon adaptateur TTL/RS 232.
 - ◆ **Port B** : pour le déport des modules CLIP EXTENSION sur EXTEN-BUS. Ce port permet de connecter sur RS 485 30 modules CLIP EXTENSION, en 12 V pour 10 points d'énergie. Réglage possible de 3 vitesses : 96 KBauds, 19,2 KBauds ou 9600 Bauds sur une distance maximum de 1000 m (hors alimentation).
 - ◆ **Port C** : modem Tri-Standard :
 - ◆ **Modem RTC**, diffusion des appels vers 5 directions téléphoniques. Possibilité de transmettre des alarmes vers des pageurs (Alphapage, Opérateur, messagerie GSM, Eurosignal, Tam-Tam, Kobby, etc). Norme au standard V21/V22/V22Bis/V23/V25.
 - ◆ **Modem LS** : Ligne Spécialisée France Télécom ou Ligne Privée full-duplex 1200/75 bauds ou half-duplex 1200 Bauds.
 - ◆ **Modem MP** : utilisé avec BI-MODEM, BI-MONET, full-duplex 1200/75 bauds.
- Les 3 ports fonctionnent en multitâche/multi-utilisateur. La connectique est normalisée au format RJ11.

UNITE CENTRALE

- ◆ 512 kOctets de mémoire flash (FEPROM).
- ◆ 128 kOctets de mémoire vive (RAM).
- ◆ 32 kOctets de mémoire non volatile (EEPROM).
- Microcontrôleur : 80 C 320, 2 MIPS.
- Fréquence d'horloge cadencée à 18 MHz.
- Horloge temps réel sauvegardée par pile lithium 5 ans.
- Consommation : 120 mA en veille, 140 mA en appel téléphonique.
- Autonomie : ~ 24 heures avec une batterie 6 Ah.
- Alimentation : - Secteur 220-240 V - 50 Hz - 50 mA.
- Chargeur de batterie 12 V - 100 mA.
- Type de batterie conseillé : 0,8Ah - 12 V ou 6 Ah - 12 V au plomb gélifié.

POSSIBILITES DU LOGICIEL ASSOCIE (v. 1)

- ◆ Le CLIP est livré en standard avec un évaluateur mathématique et logique en virgule flottante permettant d'effectuer des calculs sur les ressources et les variables et d'élaborer des liens entre fonctions.
- 200 Ressources de télégestion
- 32 Formules logiques
- 100 Formules d'évaluation
- 80 Traces (16 traces d'activités + 64 traces de valeurs)
- 8 Télécommandes de site à site
- 256 Variables de type flottant
- 256 Variables de type mot
- 256 Variables de type bit
- 20 Variables de type chaîne
- 8 Boîtes à lettres

- ◆ Le CLIP est équipé d'un système d'auto-apprentissage du bus d'extension :

- reconnaissance automatique du type de CLIP EXTENSION connecté,
- adressage automatique par numéro de série unique,
- réaffectation manuelle des adresses des extensions,
- localisation physique des extensions,
- détection de la disparition des cartes.

- ◆ Disponible en français.

- ◆ Téléchargeable en mode local (MAC ou PC).

ENTREES/SORTIES

- ◆ Entrées T.O.R. isolées 1000 V
 - Entrées optocouplées. Tension 5 à 24 Vcc.
 - ◆ Sorties T.O.R. isolées 4 000 V
 - Sorties par relais électromécanique. Pouvoir de coupure : 1 A / 48 Vcc ou 0,5 A / 250 Vca.
 - ◆ Entrées ANA résolution 14Bit, tension 0-10 V à 0-20 V, courant 0-20 mA ou 4-20 mA, résistance 0-2000 Ω.
 - ◆ Sorties ANA résolution 8Bit, isolées 500 V, gamme tension 0-10 V, gamme courant 0-20 mA ou 4-20 mA.
- Suivi de l'état d'activité des Entrées/Sorties par voyants sur la face avant.

TYPE E/S
Clip

8.0.0.0 0.8.0.0 0.0.4.0 6.2.0.0 5.1.2.0 2.2.3.1 2Com

CARACTERISTIQUES DU BOÎTIER ET MONTAGE

- Dimensions : haut. 85 mm x larg. 144 mm x prof. 80 mm.
- Format modulaire 16 pas Multi9®.
- Poids : 450 g.
- Montage par clip sur rail DIN symétrique ou par vis sur tableau.
- Module débrochable de son embase sous-tension permettant le pré-câblage et la maintenance.
- Température de fonctionnement : 5°C à + 45°C.
- Température de stockage : - 20°C à + 80°C.
- Humidité relative : 5 à 80%.

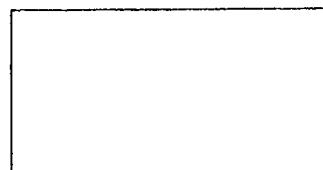
ACCESSOIRES

- ◆ Livré avec cordon PTT conjoncteur/plug RJ 9
- ◆ Vendus séparément :
 - Adaptateur TTL RS 232.
 - Logiciel de téléchargement pour MAC ou PC (Windows 95 et Windows 3.11).

Produit conforme à la réglementation CEE

WIT

Avenue Léon Béranger
06700 - Saint Laurent du Var
Tél : (04)* 93 07 16 56
Fax : (04)* 93 07 60 40
* Nouvelle numérotation
à compter du 18/10/96



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 52/58

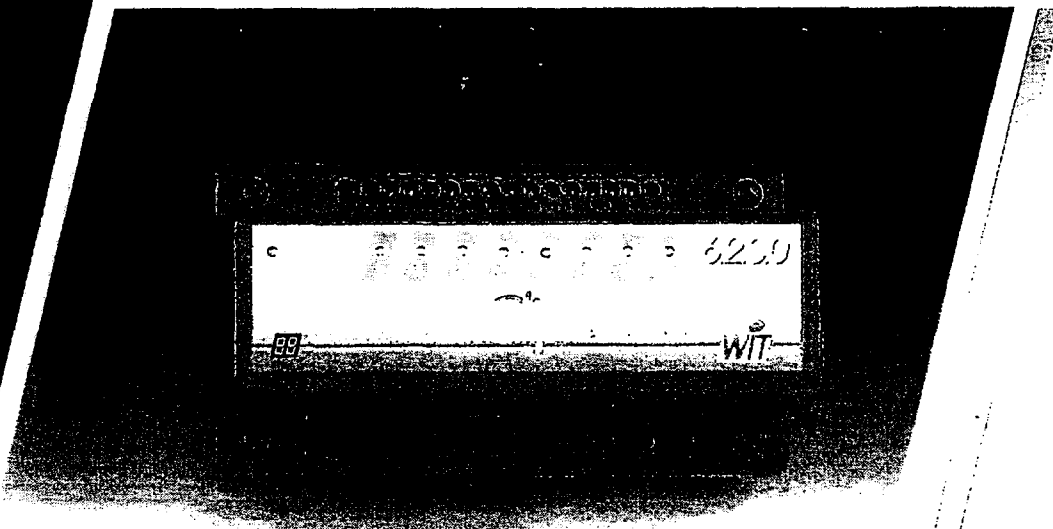
AUTOMATE DE TELEGESTION

Clip EXTENSION

CLIP est une nouvelle génération d'automates de Télégestion destinée à la surveillance, la commande et l'automatisation des installations techniques pour le bâtiment, le génie climatique, l'eau, l'environnement et l'industrie. L'exploitation à partir d'un Minitel ou d'un PC utilise différents supports de communication : R.T.C., LS, M.P., RADIO.

La gamme CLIP est axée sur quatre concepts :

- ♦ **MODULARITE** : la richesse de la gamme CLIP répond à l'exigence de sites de toute taille. CLIP est un outil universel pour la réalisation d'applications de Télégestion sur mesure.
- ♦ **PERFORMANCE** : puissantes fonctions de téléalarme, télécomptage, télésignalisation, télécommande, télémesure, téléaction.
- ♦ **OUVERTURE** : compatibilité avec de nombreux automates et régulateurs.
- ♦ **ERGONOMIE** : présentation en modules compacts au format multi 9 ® pour le montage sur rail DIN en coffret ou en armoire.



La gamme CLIP EXTENSION est un jeu de modules qui étend les capacités de l'Unité Locale CLIP. Ces extensions peuvent être déportées, dans la limite de 30 modules, sur un bus RS485 alimenté par l'unité locale CLIP ou des blocs d'alimentation. Dans ce jeu, on retrouve des Entrées/Sorties numériques et analogiques pour la connexion des capteurs/actionneurs ainsi que des principaux automates et régulateurs.

WIT

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 53/58



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

CARACTERISTIQUES DU BUS

◆ **Port B** : pour le déport des modules CLIP EXTENSION sur EXTEN-BUS. Ce port permet de connecter 30 modules CLIP EXTENSION sur RS 485.

La télé-alimentation peut se faire dans une limite de 10 points d'énergie par le CLIP en 12V.

Le point énergie correspond à la consommation propre de l'extension choisie (voir tableau suivant) et à l'atténuation liée à la longueur et à la section des fils du bus utilisés. Lorsque le nombre de points d'énergie est dépassé, il est nécessaire d'installer des modules d'alimentation 220 V déportés.

La vitesse de communication de ce port est réglable selon 3 niveaux : 96 KBauds, 19.2 KBauds ou 9600 Bauds sur une distance maximum de 1000 m (hors alimentation).

POSSIBILITES DU LOGICIEL ASSOCIE (V. 1)

Chaque CLIP EXTENSION possède un logiciel de traitement des Entrées/Sorties spécifique :

- intégration des entrées,
- précomptage d'impulsions d'entrées,
- gestion du type de mesures analogiques (tension/courant).

Ainsi qu'un logiciel de gestion du bus EXTEN-BUS :

- gestion de l'adressage automatique par numéro de série unique,
- détection automatique de la vitesse de communication sur le bus,
- gestion de la localisation de l'extension.

ENTREES/SORTIES

1/ Généralités

Chaque module comporte un nombre variable d'Entrées/Sorties. La distinction sur la façade est respectivement la suivante :

- ◆ Entrées Tout Ou Rien
- ◆ Sorties Tout Ou Rien
- ◆ Entrées Analogiques
- ◆ Sorties Analogiques

Par exemple, le module 5.1.2.0 correspond à :

- 5 Entrées Tout Ou Rien
- 1 Sortie Tout Ou Rien
- 2 Entrées Analogiques
- 0 Sortie Analogique

Ces Entrées/Sorties sont clairement identifiables grâce à un code couleur. Une case numérique permet de noter l'adresse de l'extension.

2/ Caractéristiques

◆ Entrées T.O.R. Isolées 1000 V.

Entrées optocouplées. Tension 5 à 24 Vcc.

◆ Sorties T.O.R. Isolées 4 000 V.

Sorties par relais électromécanique. Pouvoir de coupure : 1 A / 48 Vcc ou 0,5 A / 250 Vca.

◆ Entrées ANA résolution 14Bit, tension 0-10V à 0-20V, courant 0-20mA ou 4-20mA, résistance 0-2000 Ω.

◆ Sorties ANA résolution 8Bit, isolées 500V, gamme tension 0-10V, gamme courant 0-20mA ou 4-20mA

Les voyants sur la face avant permettent le suivi de l'état d'activité des Entrées/Sorties et la connexion au bus.

TYPE E/S	8.0.0.0	0.8.0.0	0.0.4.0	6.2.0.0	5.1.2.0	2.2.3.1	2Com
Extension	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Pt énergie	1	2	1	1	1	2	2

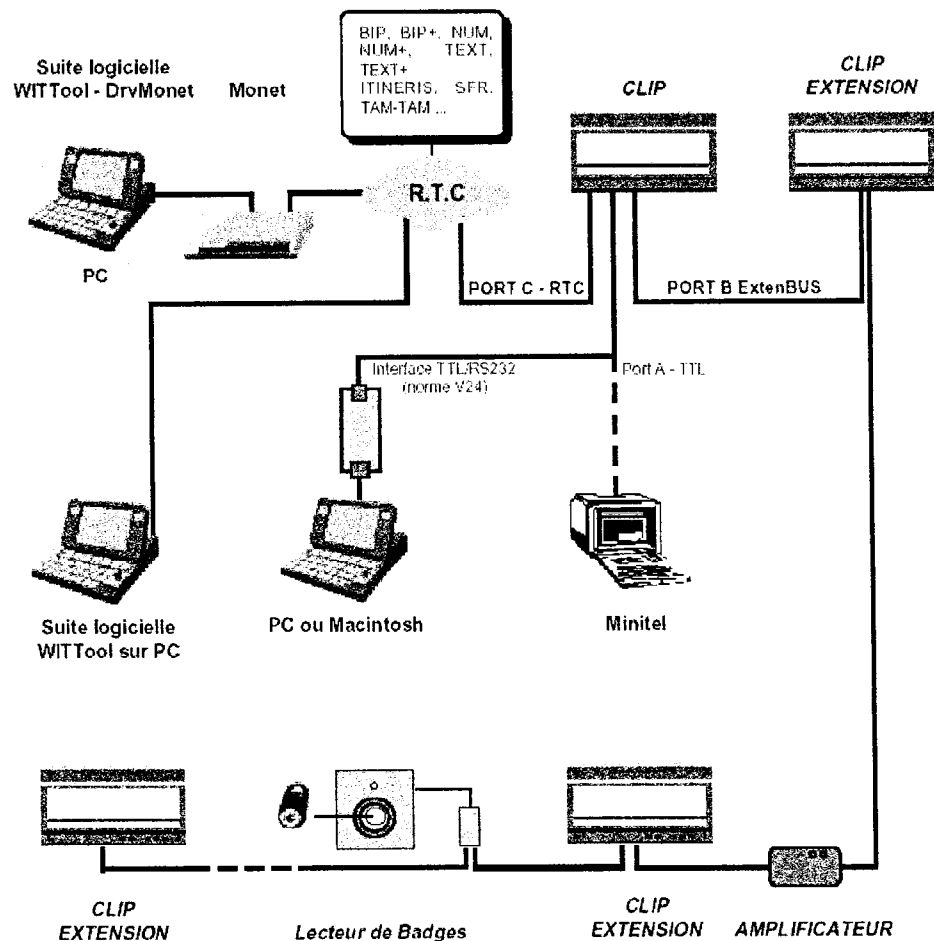
CARACTERISTIQUES DU BOITIER ET MONTAGE

- Dimensions : haut. 85 mm x larg. 144 mm x prof. 80 mm.
- Format modulaire 16 pas Multi9®.
- Poids : 300 g.
- Montage par clip sur rail DIN symétrique ou par vis sur tableau.
- Module débrochable de son embase sous-tension permettant le pré-câblage et la maintenance.
- Température de fonctionnement : 5°C à + 45°C.
- Température de stockage : - 20°C à + 80°C.
- Humidité relative : 5 à 80%.

Produit conforme à la réglementation CE

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 54/58

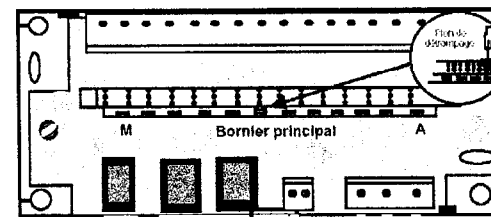
● SCHÉMA GENERAL.



RACCORDEMENT DES E/S DU CLIP.

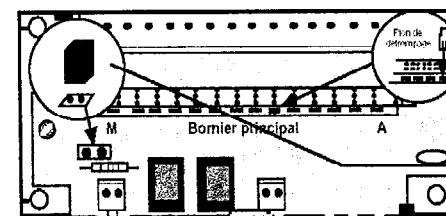
➤ LES DIFFERENTS TYPES D'EMBASE.

Vous allez câbler un **CLIP**, un **CLIP EXTENSION** ou une alimentation ExtenBUS.

EMBASE *CLIP*

Détrompage des embases : Voir en page 7-1.

EMBASE CLIP EXTENSION

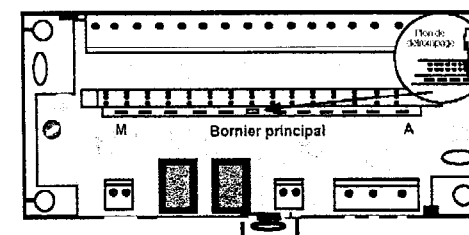


Détrompage des embases :
Voir en page 7-1.

- Strap : Voir en page 5-5 (schéma de câblage du port B-ExtenBUS).

Point de jonction à la terre (équipotentiel) dans le cas d'utilisation d'entrées analogiques.

EMBASE power ExtenBUS



Détrompage des embases : Voir en page 7-1.

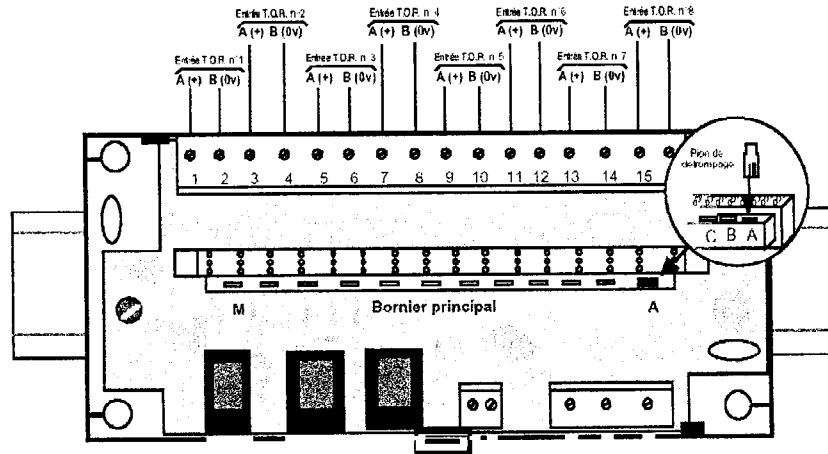
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 55/58

ANNEXE 14f

➤ CABLAGE DE L'EMBASE POUR *CLIP 8.0.0.0*.

Il permet la gestion de 8 entrées T.O.R. Les caractéristiques de ce module sont les suivantes :

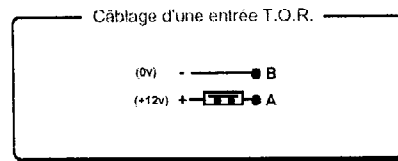
- ♦ 8 entrées T.O.R. opto couplées : Leur sensibilité est de 5 à 24Vcc (isolation 1Kv).



Le *Clip 8.0.0.0* possède :

- ♦ 8 voyants.

DI1 à DI8 : Ils indiquent l'état de l'entrée T.O.R. correspondante (le voyant est allumé lorsque l'entrée T.O.R. n'est pas commandée : boucle ouverte).



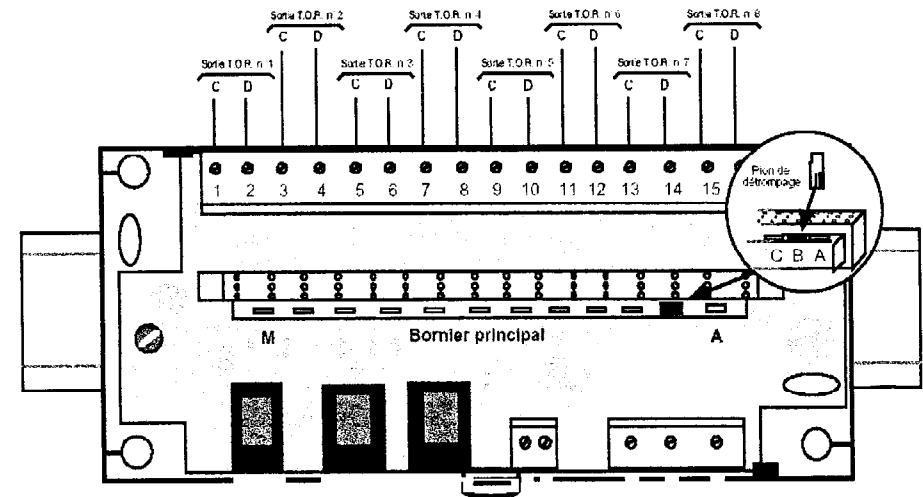
NOTA :

Pour le raccordement des masses communes vous pouvez rajouter un peigne de câblage (référence CLP617).

➤ CABLAGE DE L'EMBASE POUR *CLIP 0.8.0.0*.

Il permet la gestion de 8 sorties T.O.R. Les caractéristiques de ce module sont les suivantes :

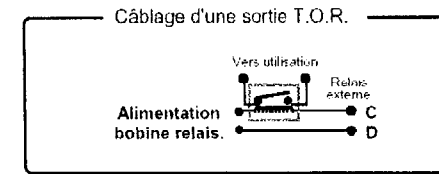
- ♦ 8 sorties T.O.R. : Pouvoir de coupure 1A/48Vcc ou 0,5A/250Vca (isolation 4Kv).
Sortie par relais électromécanique.



Le *Clip 0.8.0.0* possède :

- ♦ 8 voyants.

DO1 à DO8 : Ils indiquent l'état de la sortie T.O.R. correspondante (le voyant est allumé lorsque le contact-relais est fermé).



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 56/58

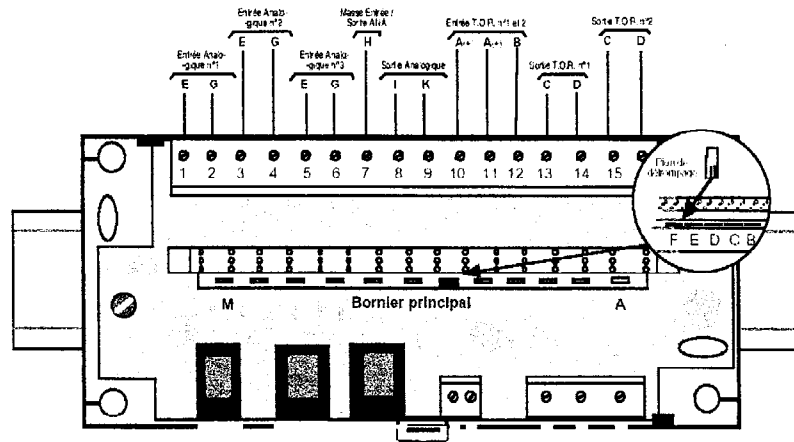
ANNEXE 14g

→ CÂBLAGE DE L'EMBASE POUR CLIP 2.2.3.1.

Il permet la gestion de 2 entrées T.O.R, 2 sorties T.O.R, 3 entrées analogiques, 1 sortie analogique.

Les caractéristiques de ce module polyvalent sont les suivantes :

- ♦ **2 entrées T.O.R. opto couplées** : Leur sensibilité est de 5 à 24Vcc (isolation 1Kv).
- ♦ **2 sorties T.O.R.** : Le relais est du type "CONTACT TRAVAIL". (tension comprise entre 5 et 250V, pour un courant de coupure maximum de 0,5A. Isolation bobine / contact : 4 Kv).
- ♦ **3 entrées analogiques** : Résolution 14bits, tension 0-10v ou 0-20v, courant 0-20mA ou 4-20mA, résistance 0-2000Ω.
- ♦ **1 sortie analogique** : Résolution 8 bits. (isolation 500V). gamme tension 0-10v, courant 0-20mA ou 4-20mA.



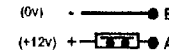
Le **CLIP 2.2.3.1** possède :

- ♦ **4 voyants.**

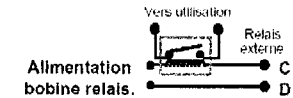
DI1 et DI2 : Ils indiquent l'état de l'entrée T.O.R. correspondante (le voyant est allumé lorsque l'entrée T.O.R. n'est pas commandée : boucle ouverte).

DO1 et DO2 : Ils indiquent l'état de la sortie T.O.R. correspondante (le voyant est allumé lorsque le contact-relais est fermé).

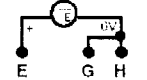
Câblage d'une entrée T.O.R.



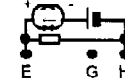
Câblage d'une sortie T.O.R.



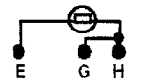
Câblage d'un capteur de tension 0-10V ou 0-20V (Impédance de charge mini = 110KΩ)



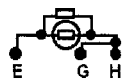
Câblage d'un capteur de courant 0-20mA ou 4-20mA (résistance externe de 100Ω - 0.1%)



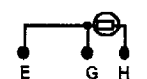
Câblage d'une sonde NI1000 / PT1000 / HONEYWELL F420



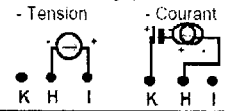
Câblage d'une sonde CTN1000 / STAEFA 30 (résistance externe de 2KΩ - 1%)



Câblage d'une sonde PT100



Câblage d'une sortie analogique :



NOTA :

Le câblage des sondes CTN1000 et STAEFA F30 nécessite une résistance de 2KΩ - 1% : référence fournisseur : R/S composant - n°164-9094.

Le câblage du capteur de courant nécessite une résistance de 100Ω - 0.1%.

L'embase **CLIP EXTENSION** possède un point de jonction à la terre pour le raccordement d'entrées analogiques (voir section 4-1).

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 57/58

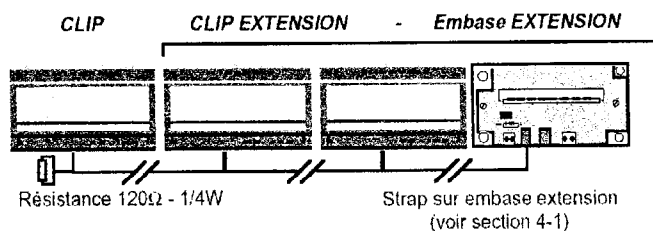
ANNEXE 14h

♦ Topologie ExtenBUS en bus linéaire.

• Caractéristiques.

Longueur maximale : **1000 m. : Câble informatique de type UTP5.**
500 m. : Câble de type SYT - 1.

Il est indispensable de placer une résistance de terminaison de 120 Ohms - 1/4W (ou 150 Ohms), à chaque extrémité du segment.



NOTA :

Lorsqu'un **CLIP EXTENSION** est à une distance inférieure à 25 cm. du **CLIP**, nous vous conseillons de placer le strap sur l'embase EXTENSION à la place de la résistance de terminaison du **CLIP** (voir ci-après).

ATTENTION :

Lorsque la longueur du bus est inférieure à 10 mètres, il n'est pas nécessaire de placer les résistances de terminaison.

• Type de câble.

Câble	Section	Longueur maximale
U1000R2V	1,8 mm ²	100 m.
SYT - 1	0,9 mm ²	200 m.
SYT - 1	0,6 mm ²	500 m.
UTP 5	0,4 mm ²	1000 m.

♦ Alimentation électrique des extensions (bus ExtenBUS).

Le tableau ci-dessous présente la distance maximale autorisée pour un nombre de points énergie égal à 10 (voir section 4-1).

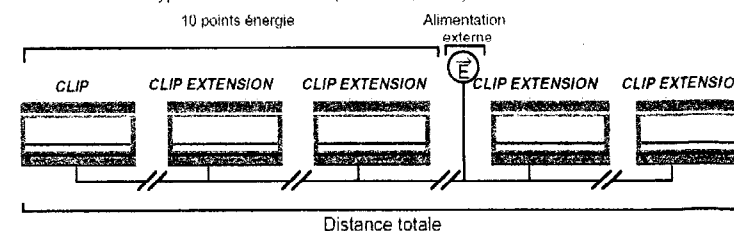
Câble	Section	Longueur maximale	Résistance Ohms/mètre
U1000R2V	1,8 mm ²	150 m.	0,025
SYT - 1	0,9 mm ²	50 m.	0,06
SYT - 1	0,6 mm ²	20 m.	0,18
UTP 5	0,4 mm ²	10 m.	0,28

NOTA :

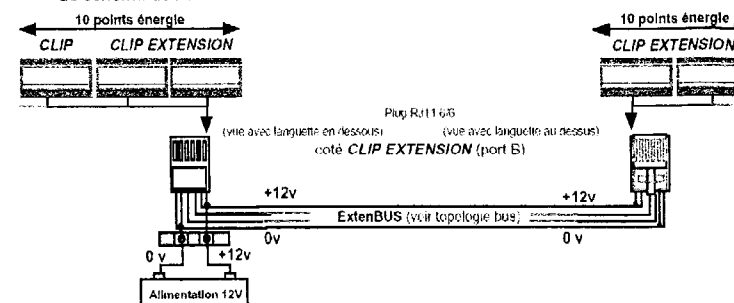
La tension aux bornes d'un **CLIP EXTENSION** (bus ExtenBUS) ne doit pas être inférieure à 11Volts en exploitation normale.

EXEMPLE :

Pour une distance totale de 90 mètres possédant 10 points énergie, vous devez utiliser un câble de type 12/10 avec écran (section 1,2mm²).



Le schéma de raccordement est le suivant :



NOTA :

Nous vous conseillons d'utiliser le bornier ExtenBUS référencé CLP635 pour le câblage du bus ExtenBUS.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 58/58