

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

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

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

**CETTE CHEMISE EST COMPOSEE DE 5 LIVRETS :**

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

# **PREMIER LIVRET**

**Pages 1 à 14 :**

**Présentation du sujet  
Description des équipements**

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

## PRESENTATION DU SUJET

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

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

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

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

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

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

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

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

Chaque partie sera traitée sur une copie différente.

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

#### **Barème**

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

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

#### 4. Organisation du dossier :

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

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

#### 5. Barème détaillé :

- Partie 1 : Chauffage et Climatisation 25 points

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

- Partie 2 : GTB 25 points

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

- Partie 3 : Equipement Basse Tension 25 points

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

- Partie 4 : Supervision 25 points

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

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

## DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

### **1. PRODUCTION DE CHALEUR :**

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

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

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

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

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

### **2. PRODUCTION DE FROID :**

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

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

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

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

### **3. TRAITEMENT DES LOCAUX :**

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

#### **3.1. Bureaux et locaux sanitaires :**

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

##### **3.1.1. Centrale double flux (air neuf) :**

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

- l'extraction de l'air des sanitaires

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

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

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

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

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

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

## 3.2. Hall et circulations :

### 3.2.1. Centrale de traitement d'air :

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

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

### 3.2.2. Diffusion de l'air :

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

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

### 3.2.3. Reprise de l'air :

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

## 3.3. Sanitaires:

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

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

## PARTIE 1 : CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

### 1. ETUDE THERMIQUE D'UN MUR :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le débit de soufflage est de 7200 kg/h.

Le taux d'air neuf est de 30 %.

Les caractéristiques des points ( $\theta$ ,  $\phi$ ,  $h$ ,  $r$ ,  $v$ ) seront données sous forme d'un tableau.

**1.3.1. Déterminer les caractéristiques du point de mélange.**

**1.3.2. Déterminer les caractéristiques du point de soufflage.**

**1.3.3. Déterminer la puissance de la batterie chaude.**

**1.3.4. Déterminer les caractéristiques du point intérieur.**



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

#### **4. FOURNITURE D'EAU CHAUDE SANITAIRE :**

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

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

On demande :

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

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

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

**1.4.4. Calculer la puissance utile du chauffe-eau.**

**1.4.5. Déterminer les pertes lors du chauffage de l'eau et le rendement  $\eta$  du chauffe-eau.**

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

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

## PARTIE 2 : GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

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

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

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






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

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

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

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

Les symboles suivants seront utilisés :

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

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

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

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

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

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

### Analyse fonctionnelle :

#### - Régulation de la chaufferie

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

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

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

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

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

#### - La programmation des centrales d'air

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

Une programmation horaire a été rentrée au niveau du PRV.

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

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

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

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

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

## PARTIE 3 : EQUIPEMENTS BASSE TENSION

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

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

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

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

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

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

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

### 3.2.DISTRIBUTION BASSE TENSION

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

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

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

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

## PARTIE 4 : SUPERVISION

### 1. ARCHITECTURE

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

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

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

### 2. LIAISONS

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

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

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

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

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

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

### **3. RESEAU DE COMMUNICATION**

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

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

Exemple de constitution d'un message ou trame:

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

La trame est constituée d'un ensemble de caractères .

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

Constitution d'un caractère:

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

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

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

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

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

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

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

#### **4. ETUDE DES CONCENTRATEURS**

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

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

Caractéristiques:

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

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

Quel est l'avantage de ce montage ?

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

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

Quelle est la fonction du montage à amplificateur opérationnel ?

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

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

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

## 5. PRECABLAGE

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

Le système de précâblage est composé de 3 parties:

- les répartiteurs
- la rocade
- la distribution

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

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

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

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

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

### **4.5.2. Test de précâblage:**

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

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

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