



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

DOMOTIQUE

U4 : ÉTUDE ET CONCEPTION DES SYSTÈMES

SESSION 2011

Durée : 8 heures

Plus $\frac{1}{2}$ heure de repas pris sur place avec arrêt de l'épreuve

Coefficient : 5

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).
- Aucun document n'est autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

- Document réponse..... pages 44 à 63

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 63 pages, numérotées de 1/63 à 63/63.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 1/63

Constitution du dossier :

Travail demandé et barème:

<i>Partie A : Confort visuel</i>	/20
<i>Partie B : Confort hygrothermique</i>	/17
<i>Partie C : Étude du traitement d'ambiance d'un bureau</i>	/23
<i>Partie D : GTB relative à une aile de bureaux</i>	/20
<i>Partie E : Transmission de l'information</i>	/20

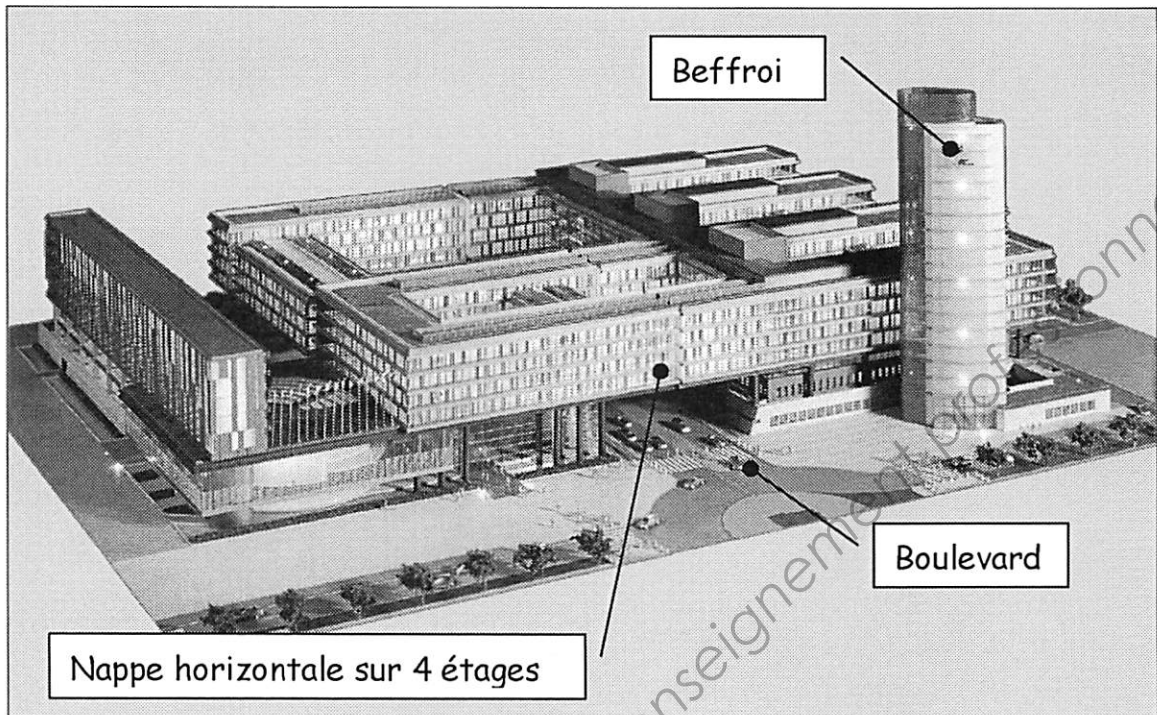
Remarque seule la partie E est à traiter sur la copie.

Chaque partie est à rendre dans une copie différente (5 copies par candidat).

Les documents réponses sont à rendre avec la copie.

I) PRÉSENTATION.

Le bâtiment étudié est celui du Siège de la Région Nord – Pas de Calais qui se situe à Lille. Le Siège de Région est une opération de plus de 50 000 m² de SHON fréquenté par près de 1500 personnes.



La particularité du bâtiment est d'enjamber un boulevard. Il est facilement repérable grâce à son beffroi de verre qui culmine à plus de 67 m de hauteur.

Les objectifs principaux de la maîtrise d'ouvrage sont les suivants :

- Haute Qualité Environnementale (**H.Q.E.**)
- Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (**N.T.I.C.**)
- Accessibilité pour tous.

Présentation générale du bâtiment

Le bâtiment est constitué de :

- 1 220 postes de travail répartis en:
 - Bureau 1 personne : 13,50 m²
 - Bureau 2 personnes : 20,25 m²
 - Bureau 3 personnes : 27 m²
- Hémicycle :
Capacité d'accueil de 226 places
- Stationnement :
Extérieur et intérieur de 716 places

Démarche du bâtiment H.Q.E.

L'objectif recherché est une consommation annuelle inférieure à 120 kWh/m² SHON du bâtiment.

Lors de la démarche H.Q.E., les concepteurs ont retenu les cibles principales suivantes :

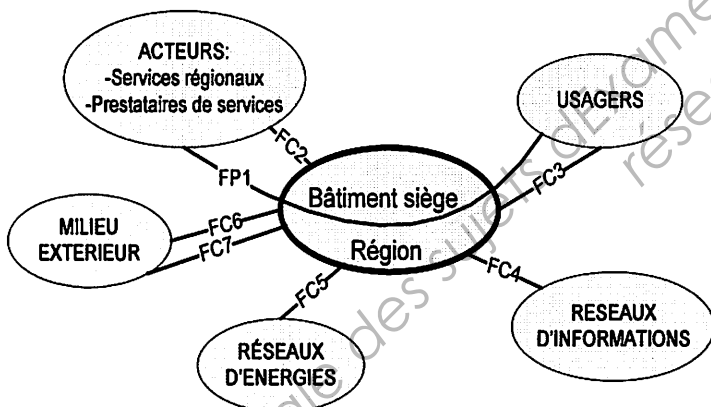
Performances du bâti :

- Des parois vitrées performantes qui préservent l'éclairage naturel.
- Des protections solaires efficaces (brise soleil au sud).
- Double façade à l'ouest (côté bd Hoover).
- Châssis respirant avec stores intégrés sur les façades Ouest et Est.
- Traitement des ponts thermiques.

Performances des équipements :

- Optimisation de l'air extérieur en 1/2 saison : **surventilation** nocturne (forte inertie du bâtiment en été).
- Ventilation **double flux**.
- Chauffage – Ventilation - Le traitement de l'ambiance des bureaux est assuré par **des poutres dynamiques**.

Graphes d'interactions du Bâtiment du siège de la région :



FP1 : Assurer des conditions de travail et d'accueil optimales

FC2 : S'adapter aux différents services intervenant sur le bâtiment et ses installations

FC3 : S'adapter aux usagers

FC4 : S'adapter aux réseaux d'informations

FC5 : s'adapter aux réseaux d'énergies

FC6 : résister au milieu extérieur

FC7 : ne pas perturber le milieu extérieur.

Contrainte : Respecter les normes et réglementations

LE TRAVAIL DEMANDÉ SERA CONSTITUÉ DE 5 PARTIES.

Gestion du confort, FP1 : « assurer des conditions de travail et d'accueil optimales ».

PARTIE A Confort visuel dans l'espace bureau.

- Valider que les solutions proposées permettent d'atteindre les exigences normatives en terme de confort visuel.
- Évaluer la pertinence de la solution en termes de consommations.
- Évaluer de façon générale la rentabilité de la solution proposée.
- Conclure.

PARTIE B Confort hygrothermique.

- Évaluer des conditions de confort hygrométrique.
- Évaluer la pertinence de la solution proposée en terme de confort hygrothermique.
- Conclure.

PARTIE C Étude du traitement d'ambiance des bureaux.

- Analyser le fonctionnement : évolution de l'air.
- Conclure.

PARTIE D Étude de la GTB relative à la CTA bureaux.

- Analyser le fonctionnement.
- Inventaire des points.
- Conclure.

PARTIE E Transmission de l'information Bacnet, Adressage IP, Checksum, Téléphonie.

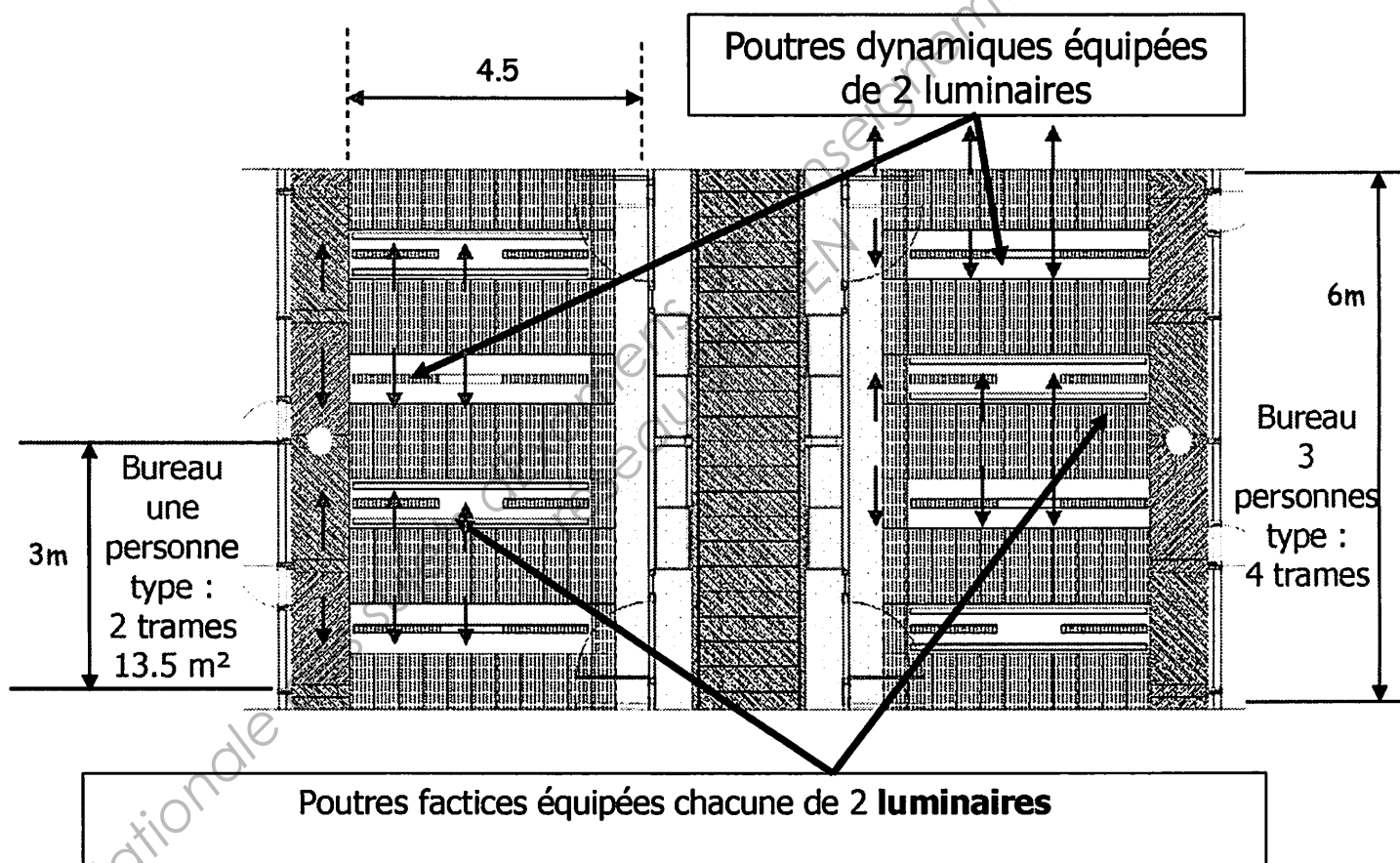
- Analyser le protocole Bacnet.
- Compléter un adressage.
- Calculer un mot de contrôle de transmission de l'information.
- Compléter une trame de transmission téléphonique.

II) TRAVAIL DEMANDÉ

A. Confort visuel.

L'objectif est de valider que les solutions proposées permettent d'atteindre les exigences normatives en terme de confort visuel et d'évaluer la pertinence de la solution.

Cahier des charges : Une aile de bâtiment est constituée de 4 étages de bureaux (type secrétariat). Pour chaque étage, un couloir sépare les 2 rangées de bureaux (voir plan ci-dessous). Chaque bureau est constitué de « trames » (2 trames pour un bureau de 1 personne, 3 pour 2 personnes, 4 pour 3 personnes). La largeur d'une trame est de 1,5 m et sa profondeur de 4,5 m. La hauteur sous plafond est de 3 m. Une trame correspond alternativement à une poutre dynamique ou à une poutre factice. Une poutre dynamique (Halton CBC600) intègre deux luminaires plus un système de ventilation et traitement d'air. Une poutre factice ne dispose que du système d'éclairage à deux luminaires (une illustration est visible en annexe C). Un bureau type pour une personne a donc une superficie de $13,5 \text{ m}^2$ ($1,5 \text{ m} \times 2 \text{ trames} \times 4,5 \text{ m}$).



Les luminaires seront de classe optique B. Ils seront équipés de tubes fluorescents T5 de 28 W, de teinte 4000 K nouvelle génération : durée de vie supérieure à 11000 h, efficacité lumineuse supérieure à 100 lm/W. Les ballasts électroniques seront gradables avec préchauffage des cathodes à chaud pour économie d'énergie, permettant un cycle de maintenance optimisé. Les 2 luminaires (pour un bureau simple) situés près des fenêtres seront commandés indépendamment de ceux côté couloir afin de tenir compte de l'éclairage naturel.

Question A.1 : Caractériser la fonction FP1 en complétant le tableau du document réponse A (voir données réglementaires en annexe A1).

Question A.2 : Les exigences de la norme EN 12464 ne sont pas les seuls critères pour assurer un confort optimal d'un éclairage. **Citer au moins deux autres critères.**

Pour obtenir, par bureau simple (2 trames) équipé de 4 luminaires d'un tube fluorescent, à la fois un bon confort visuel et une consommation électrique la plus faible possible, une solution très performante est nécessaire.

L'étude qui suit doit permettre de valider la solution retenue (Luminaires BEL AIR de MAZDA munis de tubes TL5 de diamètre 16 mm présentés en annexe A1) en la comparant avec une solution plus classique (luminaires INDOLIGHT de MAZDA munis de tubes classiques de diamètre 26 mm de puissance 36W présentés en annexe A1).

A.3 : choix du luminaire

Question A.3.1. Les deux luminaires choisis sont de classe électrique I. Expliquer ce que signifie cette classe électrique.

Question A.3.2. Quel est le taux d'éblouissement unifié du luminaire BEL AIR (annexe A1) ? Conclure en précisant si ce taux correspond au cahier des charges.

Question A.3.3. Quelle est la classe optique de chacun des deux luminaires ? Quel est le rendement optique de chacun ?

A.4 : justification de la rentabilité de la solution retenue

Question A.4.1. Pour chacune des sources étudiées (annexe A 2), donner l'efficacité lumineuse en lm/W sur le document réponse A

Question A.4.2. Donner dans chaque cas la puissance réelle consommée par la source équipée de son ballast (annexes A1). Donner en pourcentage de la puissance absorbée la consommation du ballast.

Question A.4.3. Les luminaires BEL AIR munis de tubes TL5 sont équipés de ballasts électroniques alors que les luminaires INDOLIGHT sont équipés de ballasts ferromagnétiques. Quels sont les principaux avantages du ballast électronique sur le ballast ferromagnétique.

Question A.4.4. Pour un bureau simple de 13,5 m², calculer l'économie annuelle réalisée en installant des luminaires BEL AIR plutôt que des luminaires INDOLIGHT. Prendre un coût moyen du kWh de 7 centimes d'euro et un temps de fonctionnement moyen de 2000 h par an.

Quelle est l'économie totale annuelle pour les 1220 postes de travail ? (Chaque poste de travail représente deux trames).

A5 : UNIFORMITÉ DE L'ÉCLAIREMENT.

Le facteur d'uniformité est le rapport entre l'éclairage minimum d'un point du plan de travail et l'éclairage moyen. Il doit être supérieur ou égal à 80%.

Le constructeur du luminaire donne un espacement maximum entre luminaires en fonction de la hauteur utile : s/h_u à respecter dans le sens transversal (Tr) et longitudinal (Lg) du luminaire (voir annexe A1).

Données : - hauteur du plan de travail 0,8 m du sol,
- hauteur sous plafond : 3,0m.

Le calcul ne sera mené que pour le luminaire BEL AIR.

Question A.5.1. Pour assurer un facteur d'uniformité supérieur ou égal à 80%, donner pour un bureau :

- la distance maximale entre deux poutres,
- la distance maximale entre deux luminaires d'une même poutre.

Question A.5.2. Comparer ces distances avec l'implantation des poutres et conclure.

A6 : CALCUL DES FLUX (annexes A2, A3 et A4).

On se propose de vérifier que le flux lumineux du tube installé (annexe A2) permet d'obtenir l'éclairage minimal prescrit par la norme (question A1).

La méthode utilisée est la méthode des flux partiels rappelée en annexe A3.

Le tableau des utilisances des luminaires est donné en annexe A4.

Le calcul sera mené pour le luminaire BEL AIR et pour le luminaire INDOLIGHT.

Les facteurs de réflexion sont les suivants : plafond 80%, murs 70%, plan de travail 10%.

Question A.6.1. Calculer l'indice du local K d'un bureau de deux trames.

Question A.6.2. Quel est le rapport de suspension j ?
Déterminer l'utilance « u ». On prendra $K=0,8$.

Question A.6.3.

Pour la solution INDOLIGHT, le facteur de dépréciation d sera de 1,5. Ce facteur est recommandé par l'A.F.E. dans le cas de locaux propres.

Pour la solution BEL AIR, compte tenu de l'excellent facteur de maintenance de ces tubes (90% du flux encore disponible au bout de 20000 h de fonctionnement), un facteur de dépréciation d de 1,2 sera retenu.

Pour chacune des deux solutions BEL AIR et INDOLIGHT, calculer le flux total F_t ainsi que le flux minimal nécessaire par tube F.

Comparer ce dernier flux au flux d'un tube TL5 (solution BEL AIR) et d'un tube TFP 36 (solution INDOLIGHT) et conclure.

Question A7 : conclusion

Justifier l'intérêt de la solution BEL AIR en argumentant à l'aide des résultats précédents.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 8/63

PARTIE B

« Confort hygrothermique. »

La façade extérieure du bâtiment est une façade rideau constituée d'une « double peau ».

Question B.1. (Voir données réglementaires en Annexe B)

Compléter le *document réponse B*, concernant la contrainte suivante :

« Respecter les performances minimales d'enveloppe de la façade rideau « double peau ».

B.2. Détermination du coefficient U_w façade de la paroi double peau

Pour les questions B.2.1. à B.2.5. : utiliser les documents réponses B et les annexes B.

Question B.2.1. : Expliquer comment la conception de la paroi participe en toute saison à l'objectif global de consommation annuelle inférieure à 120 kWh/m² shon.

On se propose de calculer le coefficient U_w façade de la façade rideau :

Question B.2.2. : On étudie la partie opaque de la façade rideau. Calculer l'épaisseur d'isolant pour avoir un coefficient de transmission surfacique U_p de la partie opaque égal à 0,256W/(m².°C).

Question B.2.3. : Calculer le coefficient U_w moyen de la peau intérieure avec la relation proposée dans le document réponse B.

Question B.2.4. : Les essais réalisés par le CSTB sur le comportement thermique de la façade double peau montrent qu'en période froide, l'isolation thermique est améliorée de 16% par rapport à une façade simple peau.

Pour une valeur U_w moyen de 1,75 W / (m².°C) de la peau intérieure, évaluer le coefficient U_w façade de la paroi double peau en tenant compte de cette amélioration.

Question B.2.5. : Vérifier si cette paroi respecte les performances thermiques minimales d'enveloppe.

B.3. Étude du risque de condensation

Utiliser les documents réponses B.

Question B.3.1. : Calculer la température de la lame d'air T_{visit} dans le volume visitable.

Pour les questions suivantes, la température du volume visitable sera de (-5°C) et l'humidité relative de 70%. La température de rosée sera de $(-8,5^{\circ}\text{C})$.

Question B.3.2. : Pour une valeur de résistance superficielle $R_s' = 0,043 \text{ m}^2\cdot\text{K} / \text{W}$, calculer la température de la face interne de la peau extérieure T_{pv} .

Question B.3.3. : Conclure sur le risque de condensation sur la face interne de la peau extérieure.

Question B.4. Étude réglementaire du bâtiment

Le coefficient $U_{\text{bât}}$ du bâtiment est de $0,715 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{K})$.

Le calcul réglementaire donne $U_{\text{bat ref}} = 0,885 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$.

La réglementation concernant ce type de bâtiment indique $U_{\text{bat maxi}} = U_{\text{bat ref}} \times 1,5$

Évaluer le gain du projet par rapport à $U_{\text{bat maxi}}$.

PARTIE C

Analyse des solutions mises en place : « Étude du traitement d'ambiance d'un bureau ».

Utiliser les documents réponses C et les annexes C1, C2, C3.

Les questions C3 et C4 sont indépendantes des questions C1 et C2.

Dans l'aile ouest du bâtiment, l'air primaire est traité de façon centralisée par une CTA comprenant principalement :

- un récupérateur de chaleur statique type échangeur à plaques,
- un caisson de mélange,
- une batterie chaude (BC),
- une batterie froide (BF).

L'air primaire est ensuite soufflé de la sortie de la CTA vers les poutres dynamiques.

Les bureaux sont équipés d'une ou deux poutres dynamiques en fonction de leur surface. Une poutre intègre le traitement de l'air et l'éclairage. Elle adapte l'air aux conditions de confort attendues en fonction des déperditions et des apports liés à l'occupation.

La poutre est équipée d'un ventilateur et d'une batterie terminale à eau alimentée en eau chaude 48°C/35°C ou eau glacée 14°C/16°C. La poutre reprend de l'air ambiant, ajuste sa température et le mélange à l'air primaire avant de l'insuffler dans le bureau.

On se propose d'étudier le traitement de l'air dans un bureau de 13,5 m² pour les conditions de fonctionnement suivantes.

Conditions extérieures : $T_{\text{ext}} = 0^{\circ}\text{C}$, $H_{\text{r,ext}} = 60\%$.

Conditions intérieures : $T_{\text{amb}} = 20^{\circ}\text{C}$, $H_{\text{r,amb}} = 50\%$ (conditions de reprise).

C.1) Échangeur à plaques

Question C.1.1) : Déterminer T_{np} la température de l'air neuf préchauffé, l'efficacité de l'échangeur étant égale à $\epsilon = 0,47$.

Question C.1.2) : Placer les points 1, 2 et 3 sur le diagramme de l'air humide (les 3 points sont définis sur le document réponse C). Tracer l'évolution de l'air extérieur dans l'échangeur sur le diagramme de l'air humide.

Question C.1.3) : Lire sur le diagramme la valeur de l'humidité relative du point 3 : $H_{\text{r,np}}$, compléter sur le document réponse C le cadre du point 3 : air neuf préchauffé.

C.2) Caisson de mélange

Question C.2.1) : Compléter les cadres air neuf préchauffé (point 3) et air repris (point 2).

Pour un recyclage de 50% de l'air repris, justifier par le calcul ou graphiquement la position du point 4 à la sortie du caisson de mélange.

Compléter le cadre du point 4 : air à la sortie du caisson de mélange.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 11/63

C.3) Batterie chaude CTA utiliser les documents réponse C.

Pour les conditions extérieures données, la consigne de température de l'air primaire à la sortie de la CTA est de 16 °C (point 5).

Le point 4 correspondant aux conditions à l'entrée de la CTA est donné sur le diagramme de l'air humide.

Le traitement de l'air entre les points 4 et 5 est décrit sur le document réponse C.

Question C.3.1) : Placer le point 5 correspondant aux conditions de l'air primaire à la sortie de la CTA sur le diagramme de l'air humide, tracer l'évolution de l'air dans la batterie chaude et compléter le document réponse C.

Question C.3.2) : Déterminer la puissance de la batterie chaude de la CTA pour un débit d'air primaire au ventilateur égal à 8430m³/h.

C.4) Traitement terminal dans la poutre dynamique :

L'air est ensuite traité de façon terminale dans la poutre.

Dans un premier temps, 380m³/h d'air repris sont chauffés ou refroidis par la batterie (point 6) puis mélangés aux 90m³/h d'air primaire (point 5).

L'air dans les conditions de soufflage (point 7) est ensuite rediffusé dans le bureau.

La puissance de la batterie chaude de la poutre (600W) permet de compenser les déperditions et de réchauffer l'air primaire.

Question C.4.1) : Dans le cas où le bureau est inoccupé et non ensoleillé, pour une température extérieure de 0°C quelle doit être la puissance sensible apportée par l'air soufflé ? Voir Annexe C3.

Question C.4.2) :

Compléter le cadre du point 2 (air repris) en vous aidant du diagramme de l'air humide.

Calculer le débit massique au point 2 et en déduire le débit massique au point 6.

Question C.4.3) :

Calculer l'enthalpie du point 6 et tracer l'évolution sur le diagramme de l'air humide du document réponse C. Compléter le cadre du point 6.

Question C.4.4) : Calculer le débit massique du point 7 et en déduire le débit volumique en m³/h.

Question C.4.5) :

Compléter le cadre du point 5 (air primaire à la sortie de la CTA).

Calculer le débit massique du point 5.

Déduire les caractéristiques du point 7, correspondant au point de mélange et point de soufflage, en utilisant les débits massiques des points 5 et 6. Placer le point 7 sur le diagramme de l'air humide.

Question C.4.6) : Déterminer le débit massique d'eau chaude dans la batterie (48°C/35°C).

Donnée : $C_{eau} = 4180J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 12/63

C.5) Refroidissement dans la poutre dynamique : sur le document réponse C.

On étudie ici le fonctionnement en rafraîchissement de la poutre dynamique. La batterie froide est à eau glacée (14/16°C).

Question C.5.1) : Pour des conditions de reprise (point 2) dans la poutre de 22°C et 70% d'humidité relative que se passe-t-il lors du contact avec la batterie froide de la poutre ? Quel inconvénient cela entraîne-t-il ?

Question C.5.2) : Sur quelle grandeur doit-on agir pour éviter ce phénomène ?

C.6) Gestion de l'ambiance dans le bureau le document réponse C.

Question C.6.1) : Quelles sont les fonctions de la sonde d'ambiance, de la correction d'ambiance et du contact de feuillure dans le bureau.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 13/63

PARTIE D

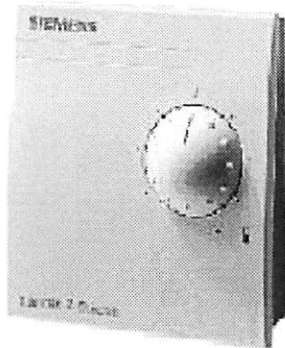
GTB relative à une aile de bureaux

D.1 Régulation terminale des poutres dynamiques.

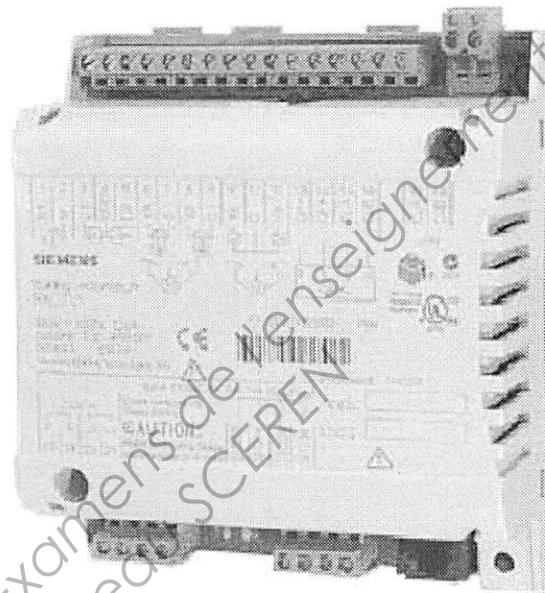
La régulation terminale d'une poutre dynamique est assurée par un régulateur numérique SIEMENS de type DESIGO RXC 20.1 qui agit en fonction des conditions ambiantes sur le servomoteur thermique d'une vanne 2 voies de chauffage ou celui d'une vanne 2 voies de refroidissement STP71 (régulation de débit). Ces régulateurs sont installés en faux plafond dans le couloir.

Un appareil d'ambiance constitué d'une sonde d'ambiance et d'un potentiomètre de correction QAX31.1 permet la correction de la consigne de +/- 2K.

Un contact de fenêtre permet d'arrêter la régulation en cas d'ouverture de la fenêtre.



Appareil d'ambiance QAX31.1



régulateur numérique RXC20.1

Question D.1.1 : Reporter sur le document réponse D les repères du document ANNEXE C2.

- Le régulateur numérique.
- La sonde d'ambiance.
- La vanne « chaud ».
- La vanne « froid ».
- Le contact de fenêtre.

Question D.1.2 : Tracer les caractéristiques de transfert (signal de commande en % en fonction de la température ambiante) de la commande de la vanne « chaud » et de la commande de la vanne « froid ».

Sachant que les conditions de fonctionnement sont les suivantes :

- Consigne de 20°C en hiver.
- Consigne de 22°C en été.
- Bande proportionnelle de 2 K pour la vanne « chaud » comme pour la vanne « froid ».

(Remarque : Cet ordre en % est transformé en impulsions pour la commande de la vanne thermique).

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 14/63

Question D.1.3 : Les bureaux paysagers sont les bureaux s'étendant sur 3 ou 4 trames de 1,5 m. Il peut donc s'avérer nécessaire de commander 2 poutres dynamiques.

Chaque poutre est alors pilotée par un régulateur RXC20.1. Tous les régulateurs sont reliés par un bus de contrôle commande LON. Par programmation, l'un des régulateurs est dit maître et le second esclave.

Une seule sonde d'ambiance est mise en place et raccordée sur le régulateur maître. Les contacts de feuillures sont câblés en série et raccordés au régulateur maître.

Le paramétrage des liens maître/esclave se fait selon le cloisonnement des bureaux.

Les schémas de raccordements sont donnés en annexe D 1.

Compléter sur le schéma du document réponse D le schéma de câblage pour un bureau paysager à 2 poutres dynamiques.

Question D.1.4.

Pour les bureaux paysagers comportant 2 poutres dynamiques, était-il nécessaire d'installer 1 régulateur par poutre ? (Document annexe D1) ? Donner une autre solution.

Justifier la solution adoptée à la question D 1.3.

Question D.1.5. BUS LON

Les régulateurs de poutres terminales sont reliés par groupe de 60 à une unité de gestion PXR11 par un bus de contrôle commande LON. Cette unité de gestion PXR11 permet :

- de regrouper des locaux pour gérer des programmes d'occupation communs,
- de dialoguer avec la GTB gérant les installations techniques centralisées à l'aide du protocole Bacnet sur un bus LON.

Le bus LON utilise un protocole type CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoid).

Dans ce type de protocole, y a t il un maître qui distribue le droit d'occuper le bus pour émettre ? Comment sont alors gérés les conflits (2 régulateurs voulant émettre sur le bus LON) ?

D.2. Étude du réseau TC

Question D.2.1.

Compléter le tableau du document réponse D en indiquant la nature de points gérés : TA, TS, TM, TC ou TR.

Rappel : Les points gérés par une unité de traitement local sont répertoriés en 4 catégories :

- les entrées tout ou rien : TA (télé alarmes) ou TS (télé signalisations),
- les entrées analogiques : TM (télé mesures),
- les sorties tout ou rien : TC (télé commandes),
- les sorties analogiques : TR (télé réglages).

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 15/63

Question D.2.2

Pour réguler un débit d'eau chaude variable dans le réseau TC, plutôt que d'installer une pompe à débit variable, il était possible d'installer une pompe à débit fixe et une vanne 3 voies montée en décharge.

Faire le schéma de cette seconde solution en complétant le document réponse D.

Les 3 voies de la vanne seront repérées : voie commune par un triangle blanc, voies directes et by pass par des triangles noirs. Le sens de circulation de l'eau dans les 3 voies sera précisé par une flèche.

Question D.2.3

Quels sont les avantages de la solution retenue par rapport à la variante de la question D.2.2 ?

D.3 Étude de la CTA 8

La CTA 8 est représentée sur l'annexe C2 ainsi que sur le document réponse D.

Question D.3.1. : Liste des points

Sur le tableau du document réponse D, compléter la colonne « repère » (colonne 1) en y reportant les repères du schéma de la CTA.

Question D.3.2. : Nature des points

Sur le même tableau, compléter la dernière colonne en indiquant à chaque fois la nature du point pris en compte par la GTB : TA ou TS pour les entrées TOR, TM pour les entrées analogiques, TC pour les sorties TOR et TR pour les sorties analogiques.

Remarque : On n'utilisera qu'une commande pour les deux ventilateurs.

Question D.3.3. : Thermostat antigel

Ajouter sur le schéma du document réponse D le thermostat antigel TH en utilisant la symbolisation suivante.



Question D.3.4. : Caractéristiques du thermostat antigel

Le thermostat antigel installé (référence QAF 81.3 de SIEMENS) possède les caractéristiques suivantes :

- Consigne antigel réglée à 4°C,
- Fonctionnement tout ou rien avec hystérésis, sortie sur le contact NF
- Différentiel du seuil d'hystérésis : 2K

Compléter la caractéristique de ce thermostat sur le document réponse D.

Lors de son déclenchement, le thermostat antigel provoque un arrêt verrouillant de la CTA 8. Expliquer ce que signifie le terme « verrouillant ».

D.4. Unité de traitement local

Les unités de traitement local (UTL) SIEMENS PXC..-U permettent la gestion des installations des locaux techniques. Elles communiquent avec la supervision et les autres unités en utilisant le protocole Bacnet sur le bus LON.

Ces unités sont modulaires. Les différents points du système sont raccordés sur des modules d'entrées ou de sorties PTM fixés sur un rail permettant la communication. Cet ensemble est raccordé à l'unité de traitement proprement dite par un bus spécifique P.BUS (longueur maximale 50 m).

Les UTL PXC..-U alimentent via le P BUS les modules d'entrées/sorties PTM.. sur le rail. Chaque module PTM.. constitue donc pour l'UTL une ou plusieurs charges (12,5 mA pour une charge). Le nombre de modules par UTL est donc limité par le nombre de charges.

SIEMENS propose deux modèles : le PXC64-U capable d'alimenter 64 unités de charge et le PXC128-U pour 128 unités de charge.

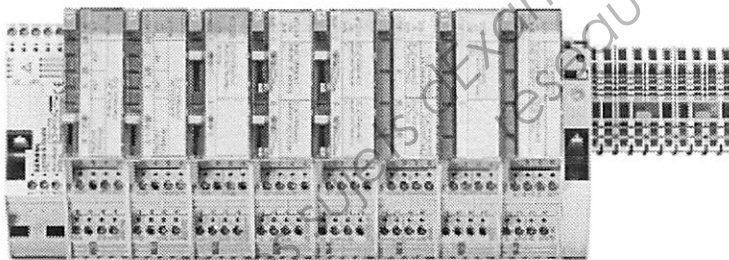
Question D.4.1. : Modules d'E/S

La totalité du local technique LTV3 nécessite pour la GTB la gestion de 73 points répartis de la manière suivante :

TA et TS : 32 points TC : 13 points TM : 16 points TR : 12 points

A l'aide de l'annexe D.3, compléter le tableau réponse du document réponse D en choisissant les modules d'entrées/sorties (référence et nombre) PTM sachant que :

- 12 des 16 entrées analogiques sont des sondes de température dont le capteur est une résistance Ni 1000 Ω à 0°C.
- 3 autres entrées analogiques sont des mesures d'hygrométrie sur une échelle de mesure 0 – 10 V de sondes combinées température / hygrométrie.
- La dernière entrée analogique est une mesure de pression de soufflage pour la CTA 10 à débit variable. Elle permet la régulation du débit d'air et sa mesure est disponible sur une échelle 0 – 10 V.
- Tous les servomoteurs des vannes sont à commande 0 – 10 V.



Modules E/S au choix avec possibilité de commande manuelle et bornes de séparation

Question D.4.2. : Unités de charge

Dans le tableau document réponse D, donner pour chaque référence de module E/S PTM choisie le nombre d'unités de charge, puis compléter la dernière ligne du tableau en calculant le nombre total d'unités de charge.

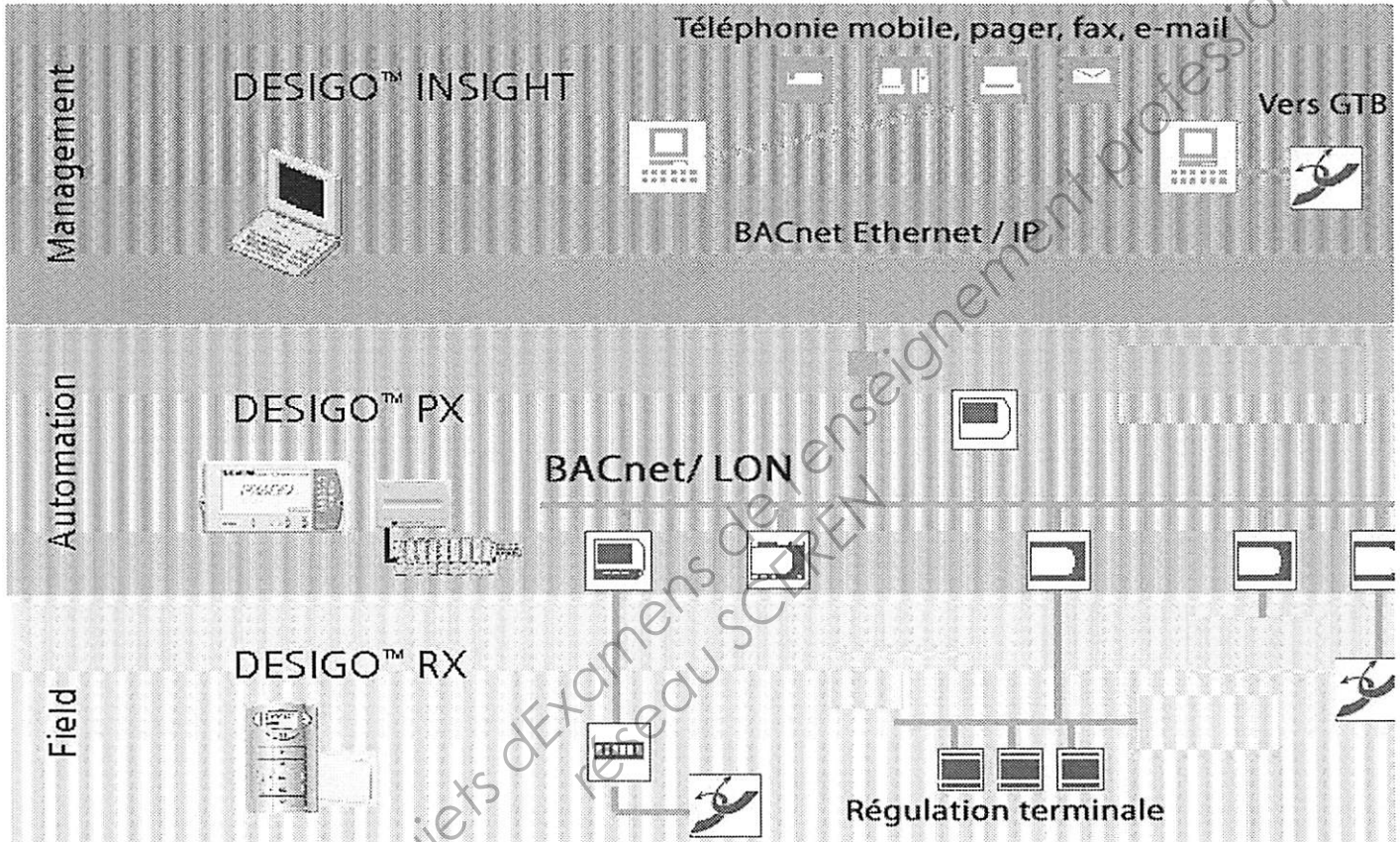
Conclusion : choisir le ou les unités de traitement local capable de gérer ces 73 points.

PARTIE E TRANSMISSION DE L'INFORMATION

E1. Architecture des réseaux :

Le nouveau siège du Conseil régional du nord – Pas de Calais utilise pour ses réseaux les protocoles LON et Bacnet (Building Automation and Control Networks : automatisme du bâtiment et du contrôle / commande de réseaux).

3 niveaux d'architecture sont utilisés dans la transmission des informations dans cette GTB DESIGO de SIEMENS :



- Niveau terrain « field bus » :
 - le protocole LONTALK sur un bus LON est utilisé entre les régulations terminales.
 - Le bus spécifique PBUS assure la liaison de communication entre les modules d'entrées / sorties et les unités de traitement local.
- Niveau automates « automation bus » : le protocole Bacnet sur un bus LON permet les échanges d'informations entre les unités de traitement local. Des interfaces MODBUS / Bacnet spécifiques sont utilisées pour les groupes « froid ».
- Niveau supervision « management » : le protocole Bacnet sur le réseau Ethernet permet la supervision sur le PC du local d'exploitation. Le réseau Ethernet utilisé est celui du siège du Conseil régional et n'est pas dédié à la GTB : grâce à la constitution de sous réseaux, il supporte différentes applications : informatique, contrôle d'accès, téléphonie, ...

Question E.1.1 : Compléter le schéma de principe de la GTB du document réponse en indiquant, dans les cases grisées, les emplacements des matériels suivants :

- RXC 20.1 (régulateurs terminaux).
- PXR11.
- PXC..-U (unité de traitement locale).
- PTM.. (modules d'entrées /sorties).

Question E.1.2. : Préciser la longueur maximale sur le document réponse E entre le switch et le routeur PXG.

E.1.3. Protocole Bacnet : voir Annexe E.1

Remarque : Cette partie est à traiter sur la copie.

Question E.1.3.1 Qui créa Bacnet et quand ?

Question E.1.3.2. Quand fut reconnu Bacnet comme norme européenne et internationale ?

Question E.1.3.3. Donner une preuve de l'interopérabilité de Bacnet ?

Question E.1.3.4. Comment est fixée la vitesse de transmission de Bacnet ?

Question E.1.3.5. Quel est le type de modèle utilisé par Bacnet ?

Question E.1.3.6. Donner un exemple d'objet Bacnet.

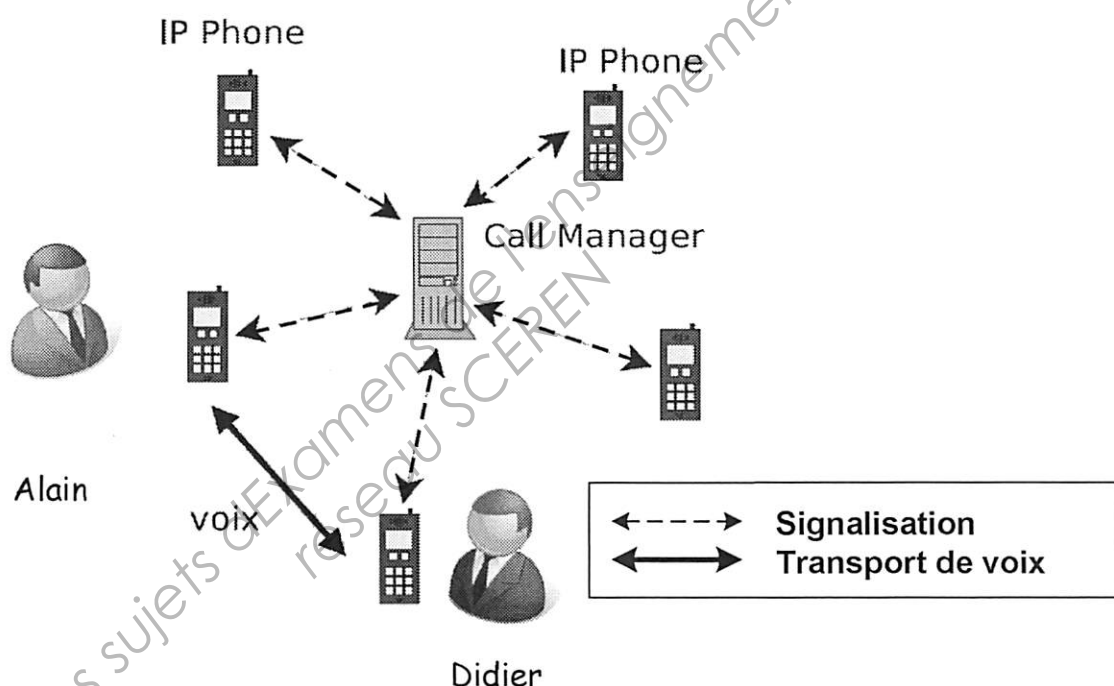
Question E.1.3.7. Dans quel but a été conçu Bacnet, quelles sont les progressions prévues ?

E2 Téléphonie sur IP : (Annexe E.2.)

Le nouveau siège du Conseil Régional du Nord-Pas de Calais utilise une téléphonie sur IP, le choix s'est fait sur des téléphones de marque Cisco.

Grâce aux réseaux de téléphonie sur IP, il est beaucoup plus facile de gérer la mobilité, on peut désormais se déplacer et conserver notre ligne téléphonique facilement. Afin de gérer cette mobilité, il est nécessaire d'en informer le central, le Call Manager, qui se charge de relier les téléphones entre eux (via le protocole de signalisation).

Ainsi, lorsqu'une personne souhaite téléphoner, il est nécessaire de demander au Call Manager de créer une ligne entre les deux correspondants, pour cela il faut un **protocole de signalisation (Skinny)** et une fois la mise en relation terminée, les deux clients vont se connecter directement entre eux via le **protocole de transport (RTP)** sans avoir à passer par le central.



On vous propose d'étudier le protocole de signalisation Skinny de chez Cisco.

« Alain » souhaite appeler son collègue « Didier » au poste 2548. Pour cela on vous donne en annexe le chronogramme simplifié d'une mise en correspondance pour établir l'appel.

Utiliser le document réponse E.

Question E.2.1 : Convertir en hexadécimal les adresses IP de Alain et Didier et du Call Manager.

Question E.2.2 : Compléter les trames en fonction des événements (Voir la table hexadécimale de codification des événements en annexe E.2).

E.3 Adressage IP : (Annexe E.3.)

Afin d'optimiser les échanges et de donner à suffisamment d'hôtes (ordinateurs, imprimantes, ...) la possibilité de se connecter, un réseau de classe B est retenu et 14 sous réseaux sont utilisés.

Remarque : Cette partie est à traiter sur copie, à l'exception de la question E.3.5.

Question E.3.1 : De combien d'octets est composé l'identifiant réseau en classe B ?

Question E.3.2 : Donner un exemple d'adresse IP (Identifiant réseau et hôte) pour un réseau de classe B.

Question E.3.3 : Donner une adresse privée réservée pour un réseau de classe B.

Question E.3.4 : Sachant que les bits (8 à 15) du troisième octet servent à la création des sous réseaux, combien d'hôtes pourront se connecter sur chaque sous réseau ? (Ne pas oublier de retirer les deux adresses 0 et 255).

Question E.3.5 : Compléter le synoptique des salles en indiquant l'adresse IP des différents hôtes reliés au réseau. **Compléter le document réponse E.**

Les trames qui circulent dans un réseau doivent avoir des caractéristiques particulières. Ces caractéristiques (source, destinataire, protocole, etc.) doivent être envoyées avant la trame «utile» du message. Elles représentent les entêtes.

Question E.3.6 : De combien d'octets est composé le champ adresse source ?

Question E.3.7 : De combien d'octets est composé le Checksum ?

Question E.3.8 : Que représente l'adresse physique (adresse MAC) d'une machine ?

E.4 : Checksum : (Annexe E4)

Lors de transfert de données dans un réseau, à la réception des trames de données (plusieurs kilooctets), on a besoin de vérifier que le message reçu correspond bien au message envoyé et de pouvoir le corriger si nécessaire.

Pour cela les entêtes IP qui précèdent la trame « utile » du message incluent le CheckSum (Somme de Contrôle).

A la réception des données, la machine recalcule le CheckSum et le compare à celui envoyé dans l'entête. Ceci permet de valider le message reçu.

On se propose de déterminer le CheckSum d'une trame échantillon à titre d'exemple sur un nombre réduit de bits.

Question E.4 : Pour la trame de données $M(x)$ (11101011) et le polynôme générateur normalisé $G(x)$ (1001), calculer le CheckSum **sur le document réponse E.**

3	Bureaux	Éclairage moyen	UGR _L	Ra : Indice de rendu des couleurs	
				R _a	Remarques
Ref. no.	Type d'intérieur, tâche ou	Ē _m			
3.1	Classement, transcription	300	19	80	
3.2	Écriture, dactylographie, lecture, traitement de données	500	19	80	Pour le travail sur écran, voir 4.11
3.3	Dessin industriel	750	16	80	
3.4	Stations de travail de conception assistée par ordinateur	500	19	80	Pour le travail sur écran, voir 4.11
3.5	Salles de conférence et de réunion	500	19	80	Il est recommandé un contrôle de l'éclairage
3.6	Réception	300	22	80	
3.7	Archives	200	25	80	

L'éclairage moyen à maintenir est donné en lux, le taux UGR est sans unité et l'indice de rendu des couleurs en %.

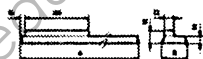
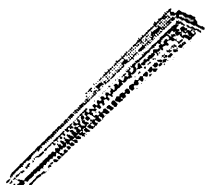
Remarque : l'UGRL représente le taux d'éblouissement maximal à ne pas dépasser.

Gamme BEL AIR (MAZDA)

Intérieur Encastrés

Bel Air EFL Prestige Optique ODS

CE ENEC IP 20 Classe I F 960°C



Présentation

Le Bel Air Encastré Faible Largeur Prestige est parfaitement adapté aux plafonds à bandes. Son étroitesse permet d'alléger visuellement le faux-plafond (115mm en version une lampe).

Connectique Wieland en T intégrée au luminaire.

Permet le passage en coupure pour la puissance ou la commande de la gradation.

Les connecteurs femelles (GST18/3 pour la puissance, BST14/2 pour la gradation) sont à commander séparément.

Lampes montées

XFP Prestiflux

Optiques

ODS : Rendement 0,85B. Ventelles tri-dimensionnelles fermées et flancs en aluminium satiné. Bel Air Prestige compte 19 ventelles par module de 600 mm. Optique Basse Luminance 200 cd/m² sous 60°. Contrôle omnidirectionnel des luminances OLC sous 65° UGR13 selon EN12464.

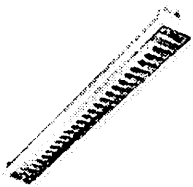
Désignation	Puissance (W)	Photométrie	s/hu maxi Tr	Lg
Lampes 840 montées, ballast électronique HFP, connectique Wieland				
TBS600 1xXFP35W/840 HFP ODS W	• 39	0,85B	1,7	1,4
TBS600 1xXFP28W/840 HFP ODS W SC	• 32	0,85B	1,7	1,4
Lampes 830 montées, ballast électronique HFP, connectique Wieland				
TBS600 1xXFP35W/830 HFP ODS W SC	• 39	0,85B	1,7	1,4
TBS600 1xXFP28W/830 HFP ODS W SC	• 32	0,85B	1,7	1,4
TBS600 1xXFP14W/830 HFP ODS W SC	• 17	0,85B	1,7	1,4
• lampe(s) fournie(s)				

Gamme INDOLIGHT (MAZDA)

Intérieur Encastrés

Indolight Largeur 185mm

CE ENEC IP 20 IK07 Classe I F 960°C

**Matériaux et finition**

Indolight largeur 185mm pour plafonds à lames type Luxalon
Caisson RAL9010 avec un retour de 6,5mm pour une parfaite rigidité

Optiques

C6, D6, M6, M2, L1 disponibles «à la carte»

Alimentation

IC (ballast ferromagnétique standard compensé)

Accessoires

Brancards et connecteurs Wieland à commander séparément.

Lampes

TF Prestiflux

XFP Prestiflux

Désignation	Puissance (W)	Poids (Kg)	Photométrie	Code
Optique C6, alimentation ferromagnétique, connecteur à poussoirs				
TBS318 1xTL-D36W IC C6 PI	43	5,00	0,70 B	612379 00
TBS318 1xTL-D58W IC C6 PI	67	5,90	0,69 B	612386 00

ANNEXE A2 : Choix des sources

Les luminaires de la gamme INDOLIGHT seront équipés chacun d'un tube fluorescent référence TFP 36 BRL/840 de 36 W de caractéristiques suivantes : indice de rendu des couleurs de 85% (840) de température de couleur 4 000 K (840) et de flux lumineux 3350 lm. Leur durée de vie est de 20 000 h.

Les luminaires de la gamme BEL AIR sont équipés chacun d'un tube fluorescent TL5 (diamètre 16 mm) de référence XFP 28 W BRL/840 de 28 W: de caractéristiques suivantes : indice de rendu des couleurs de 85 % (840), de température de couleur de 4 000 K (840), et de flux lumineux 2900 lm (pour un fonctionnement optimisé à 35°C) Leur durée de vie est de 20 000 h.

Ces lampes TL5 sont spécialement conçues pour fonctionner sur ballast électronique et adaptées à la gradation de lumière. Elles ont un excellent maintien du flux supérieur à 90 % tout au long de la durée de vie de la lampe et une très faible quantité de mercure (moins de 3 mg).

Détermination du flux (d'après MAZDA – PHILIPS ECLAIRAGE)

Utilance u

Les facteurs d'utilisation sont les rapports des flux arrivant sur le plan utile (par convention à 80 cm du sol) au flux « catalogue » des lampes installées dans le luminaire. Ce facteur est le produit du rendement optique du luminaire η (rapport entre le flux des lampes installées dans le luminaire au flux sortant du luminaire) et de l'utilance u (rapport entre le flux arrivant sur le plan de travail et le flux sortant du luminaire). Les tableaux de lecture tels que ceux présentés en annexe 6 permettent des calculs rapides suffisamment précis dans la plupart des cas.

Ces tableaux ont été établis en considérant le luminaire placé directement au plafond (ou encastré) : rapport de suspension $j = 0$, ou en suspension ($j = 0,33$) et pour des implantations de référence dans des locaux standard.

Chaque tableau est caractérisé, en plus du rapport de suspension par la classe optique du luminaire de A à T pour un éclairage intensif (A) à un éclairage indirect (T).

Pour déterminer l'utilance, il faut :

- Choisir le rapport de suspension $j = 0$ ou $1/3$.
- Connaître la classe optique du luminaire

Ces deux données permettent de déterminer le tableau d'utilance

- Calculer l'indice K du local

$$K = \frac{a \cdot b}{(a+b) \cdot h_u}$$

a : longueur du local

b : largeur du local

h_u : hauteur utile (hauteur entre le luminaire et le plan utile)

- Estimer les facteurs de réflexion des parois et constituer le triplet comme l'indique

l'exemple ci-dessous :

Facteur de réflexion du plafond 50%

Facteur de réflexion des murs 30%

Facteur de réflexion du plan utile 10%

Choisir la colonne du tableau 531

Par exemple, pour un rapport de suspension $j = 0$, une classe optique A et un indice $K = 2$

$u = 0,98$ lu sur les tableaux de l'annexe A4 (attention : l'utilance u est exprimée dans le tableau en pourcentage)

ANNEXE A 3

Recherche du nombre d'appareils

Flux total à installer :

$$F_t = (E_{moy} \times S \times d) / (\eta \times u)$$

E_{moy} en lux = niveau moyen d'éclairage recherché

S en m^2 = surface du local

d = facteur de dépréciation (pour tenir compte du vieillissement de l'installation)

η = rendement optique du luminaire

u = utilance

Nombre total de lampes à installer = F_t / flux unitaire des lampes.

Implantation des appareils

Avant d'implanter les appareils, on vérifie à l'aide du rapport S_{max}/h_u que le nombre d'appareils calculé permet d'obtenir le facteur d'uniformité des éclairages souhaité (en général, $E_{min}/E_{moy} \geq 0,8$ pour l'éclairage des locaux de travail).

Lorsque le luminaire possède deux axes de symétrie, il faut faire cette vérification suivant l'axe longitudinal du luminaire et suivant l'axe transversal de celui-ci.

Contrôle de l'éblouissement direct

L'expérience montre que la gêne produite par une source de lumière est d'autant plus forte dans une direction donnée que :

- sa luminance L en candéla/ m^2 est élevée,
- ses dimensions apparentes sont plus grandes,
- le fond sur lequel elle se détache est plus sombre,
- l'angle compris entre la direction considérée et l'horizontal est plus faible.

Pour contrôler l'éblouissement, on peut soit se référer aux abaques de Bodmann et Söllner, soit se référer au calcul du taux d'éblouissement unifié (UGR pour Unified Glare Rating). Cette dernière méthode étant celle retenue par la Commission Européenne de Normalisation.

PAROIS	Coefficient U Maxi (W.m ⁻² .K ⁻¹)
Murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	0,45
Murs en contact avec un volume non chauffé	0,45 / b
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	0,36
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	0,40
Planchers hauts en béton ou en maçonnerie ou tôles étanchéifiées	0,34
Planchers hauts en couverture en tôles métalliques	0,41
Autres planchers hauts	0,28
Fenêtres et porte-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	2,60
Façades rideaux	2,60
Coffres de volets roulants	3,00

Principe de conception de la « paroi double peau »

Il s'agit d'une façade double peau orientée Ouest – Sud/Ouest constituée de modules répétitifs. Chaque module comporte une lame d'air de 64cm de largeur et de 270cm de hauteur ventilée sur l'extérieur par deux passages, situés en partie basse et haute du volume visitable pour entretien.

La paroi est donc constituée d'une peau extérieure, du volume visitable et d'une peau intérieure comme le montre la figure ci-contre :

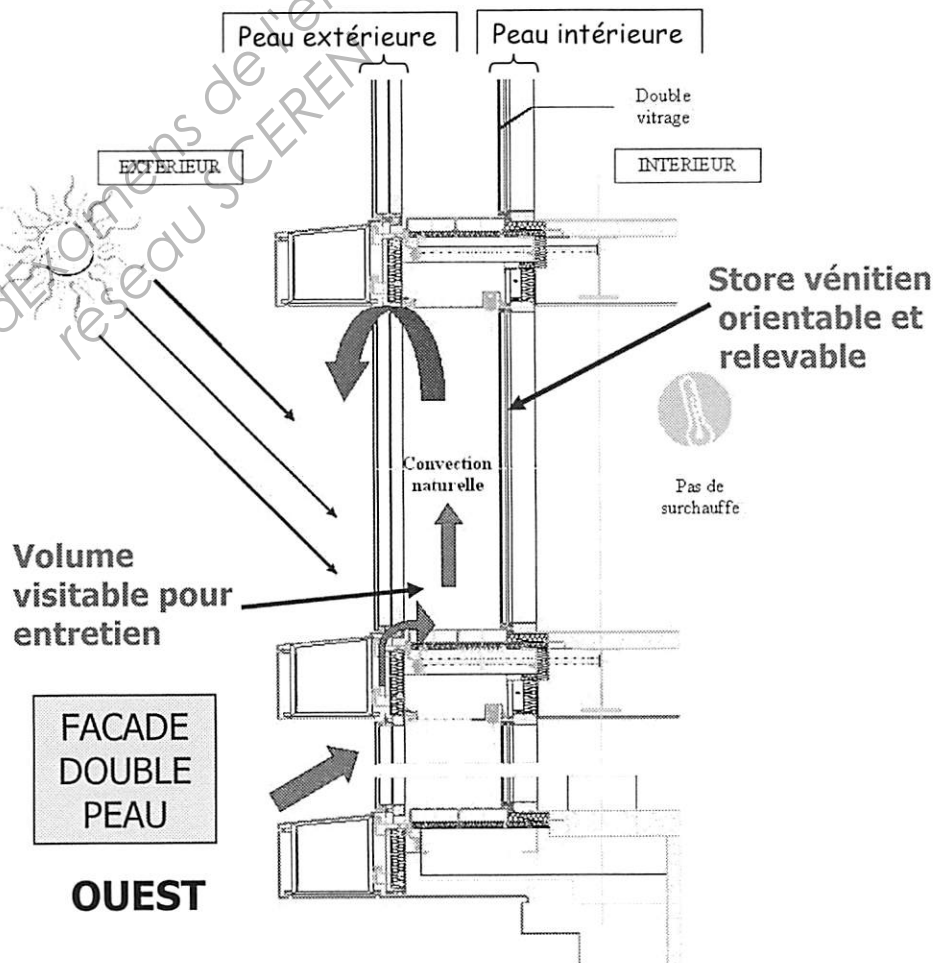
La peau extérieure se compose d'un vitrage feuilleté 44/2-12-10 pris en feuillure dans des profilés métalliques.

[44/2 = verre 4 mm + 2 film PVB acoustique de 0.38 mm + 4mm de verre]

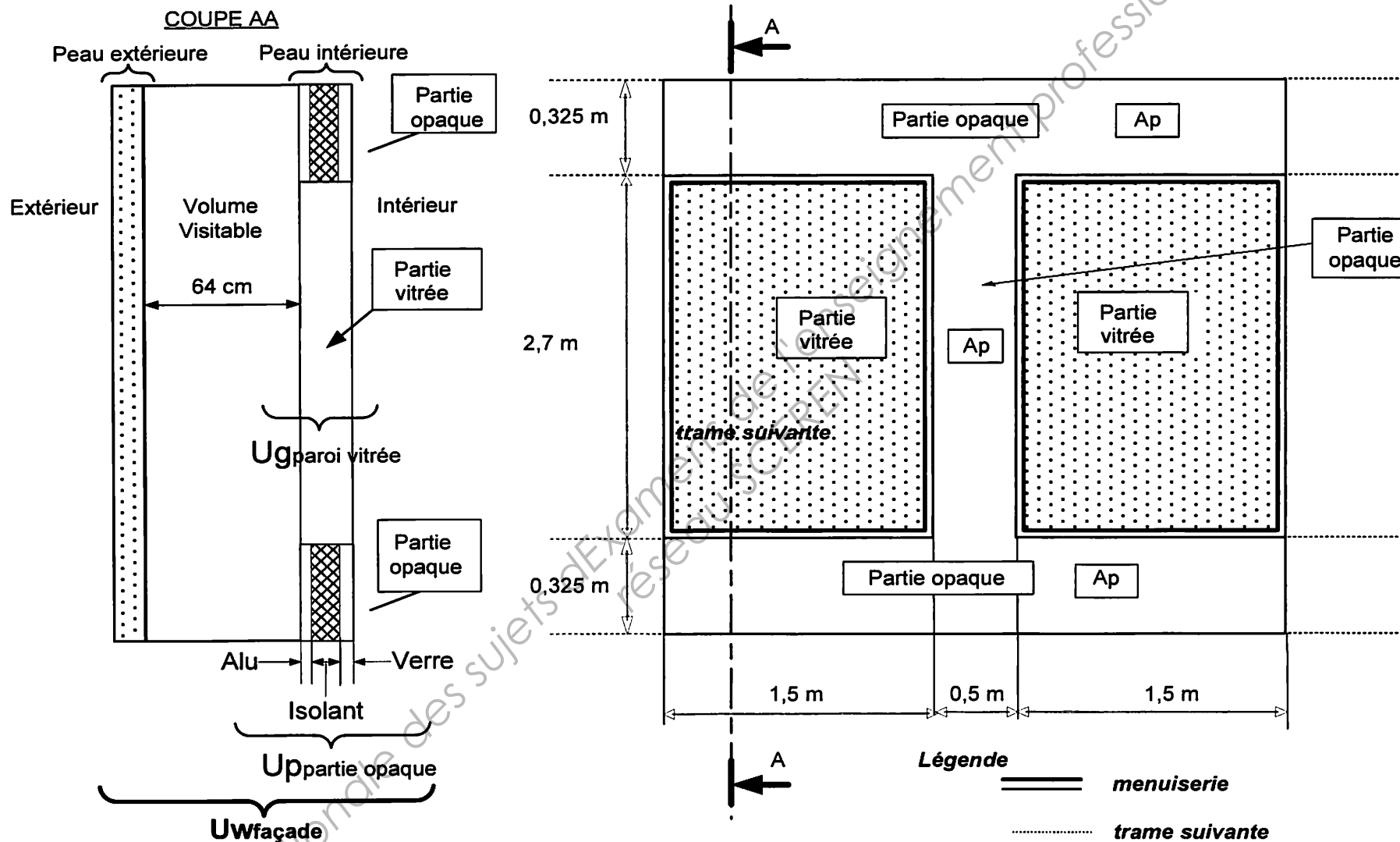
Le vitrage de la peau intérieure est un vitrage isolant 6-20-8 avec remplissage argon et une couche à basse émissivité.

Un store peut être déployé dans le volume visitable à 5cm du vitrage.

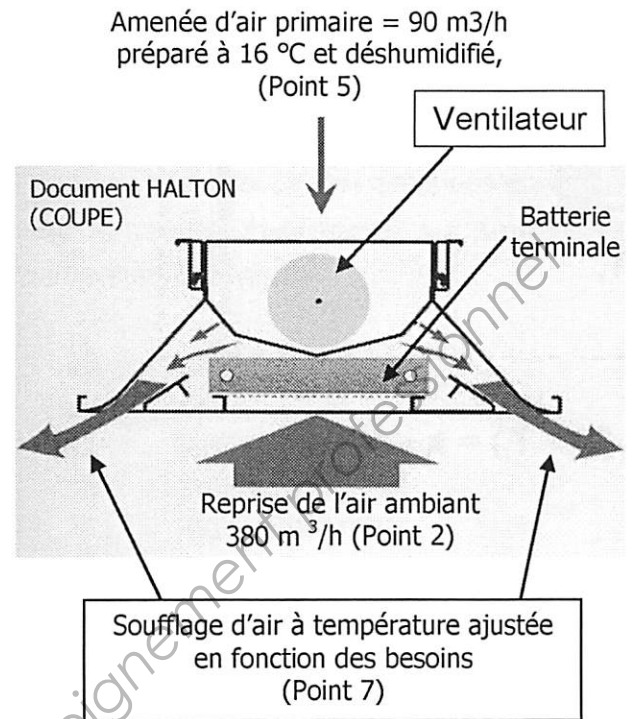
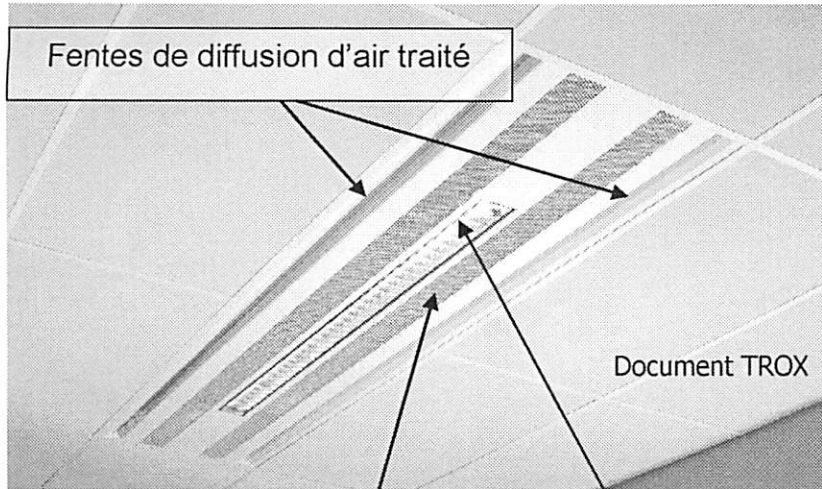
Les essais réalisés par le CSTB sur le comportement thermique de la façade double peau montrent qu'en période froide, l'isolation thermique est améliorée de **16%** par rapport à une façade simple.



Remarque : les dimensions ne sont pas à l'échelle



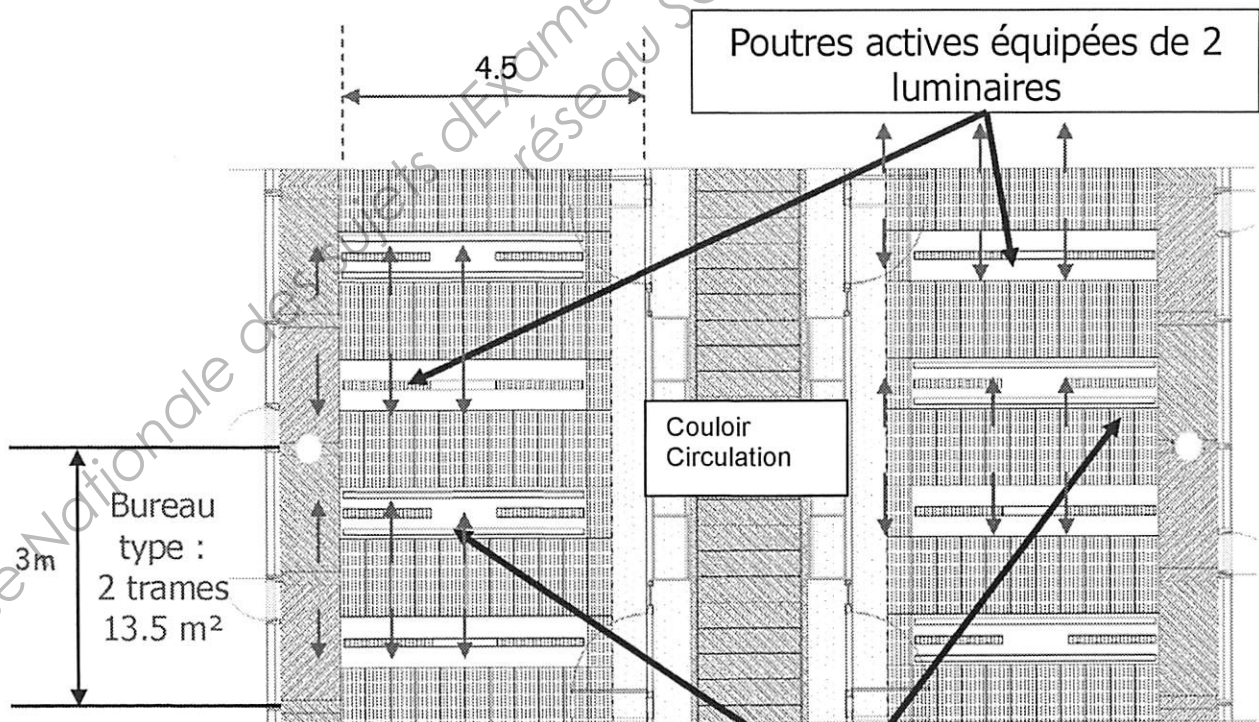
ANNEXE C1 : Poutre dynamique



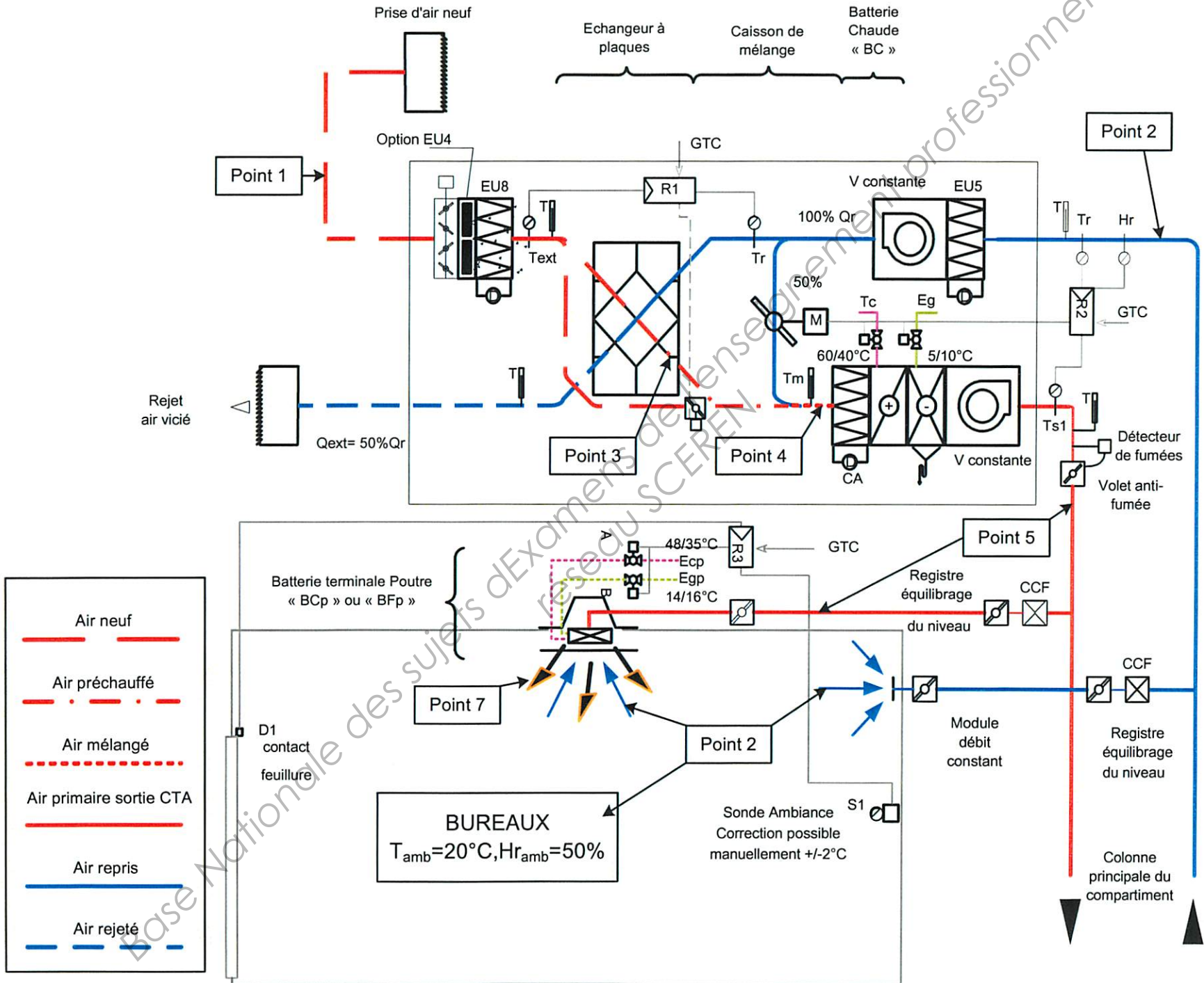
Grille de reprise d'air

Intégration du luminaire

Répartition des poutres dynamiques sur les étages de bureaux (extrait plan sur bureaux)



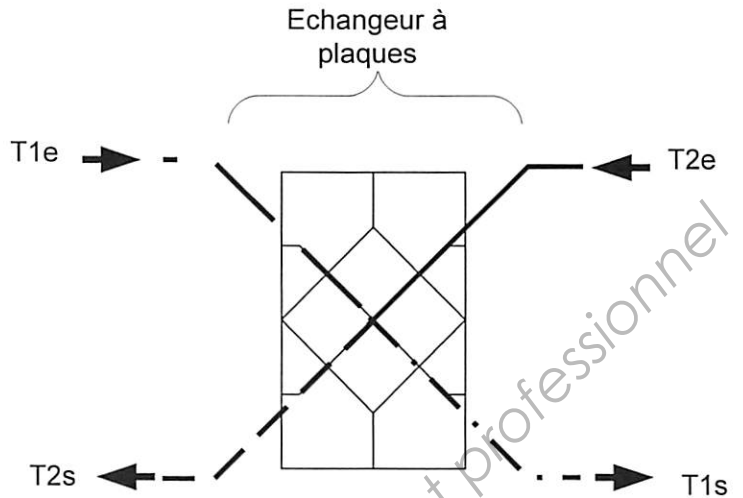
Poutres factices, rappelant l'esthétique de la poutre active, équipées de 2 luminaires chacune



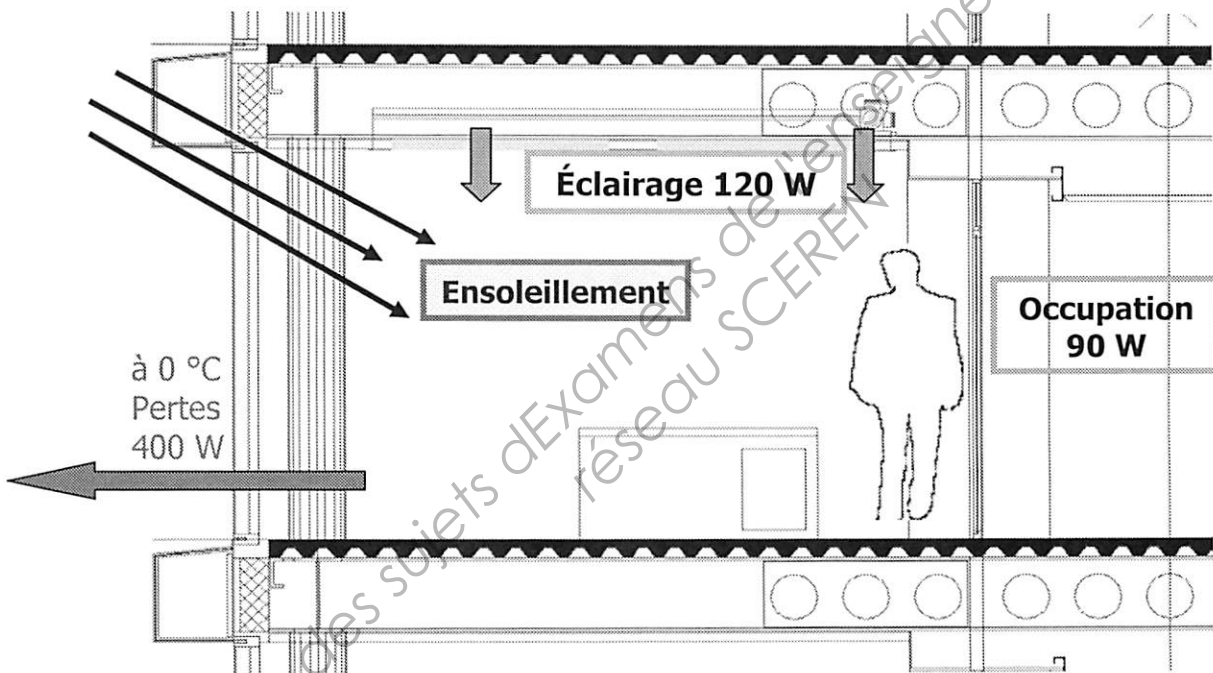
ANNEXE C3 : Comportement statique de l'échangeur- Efficacité.

ϵ est l'efficacité de l'échangeur :

$$\epsilon = \frac{T_{1s} - T_{1e}}{T_{2e} - T_{1e}}$$



Bilan énergétique sur un bureau pour $T_{ext} = 0^\circ\text{C}$



A 0°C , les déperditions par les parois sont estimées à 400 W pour un bureau 1 personne (bureau inoccupé).

Les différents apports sont évalués :

Apports par l'occupant : 90 W

Apports par l'éclairage : 120 W

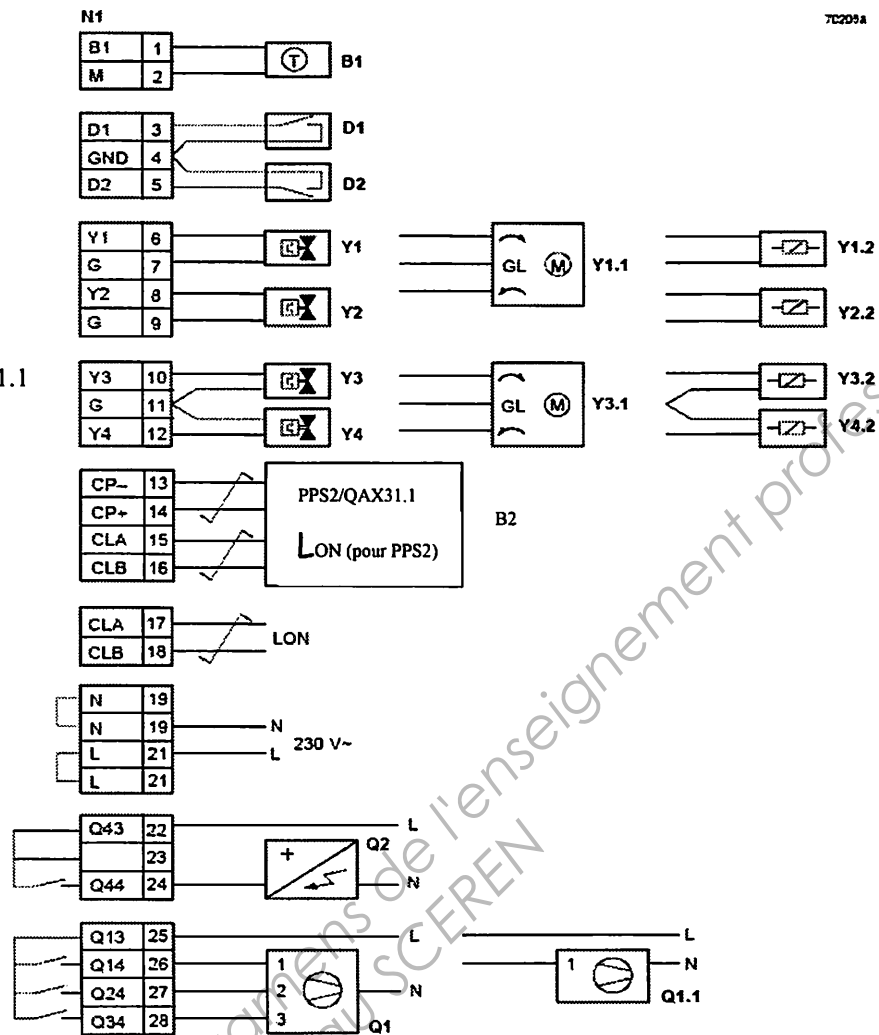
Apports par le matériel de bureautique : 210 W

Schémas des connexions

Raccordement des périphériques, du bus LON et de l'alimentation

7C209A

Exclusivement sur Rxc 21.1 Et Rxc 22.1



- N1 RXC20.1, RXC21.1, RXC22.1
- B1 Sonde de température LG-Ni 1000
- D1, D2 Contacts libres de potentiel (contact de feuillure, sonde de présence etc.)
- Y1...Y4 Servomoteurs thermiques de vanne 24 V~
- Y1.1 Servomoteur de vanne ou de volets d'air 24 V~, 3 points
- Y1.2, Y2.2, Contacteurs 24 V~ pour batteries électriques
- Y3.1 Servomoteur de vanne ou de volets d'air 24 V~, 3 points
- Y3.2, Y4.2 Contacteurs 24 V~ pour batteries électriques
- B2 Appareil d'ambiance QAX3...
- Q1 Ventilateur à 3 vitesses
- Q1.1 Ventilateur à 1 vitesse
- Q2 Batterie électrique

✓ torsadés par paire



- Les ventilateurs raccordés aux sorties de relais Q14...Q34 ne peuvent pas être mis en parallèle. Pour le fonctionnement parallèle de ventilateurs, utiliser des relais de coupure ou des régulateurs asservis.
- Pour une charge ohmique de 1,8 kW maximum sur Q2, prévoir un fusible externe supplémentaire de 10 A maximum pour protéger les pistes conductrices.

Remarque

La compatibilité entre les servomoteurs et les régulateurs RXC20.1, RXC21.1 et RXC22.1 est indiquée dans la description de l'application correspondante. Voir bibliothèque d'applications (V1 : CA2A3810, V2 : CA110300).

Raccordement parallèle de plusieurs servomoteurs thermiques de vanne

On peut raccorder jusqu'à 2 servomoteurs thermiques par séquence directement sur le régulateur terminal. Au-delà de 2 servomoteurs, l'utilisation d'un amplificateur de puissance UA1T est nécessaire.

Cet exemple vaut aussi pour la sortie Y2. Tenir compte de la charge simultanée des sorties Y1 et Y2 (9,5 VA maximum).

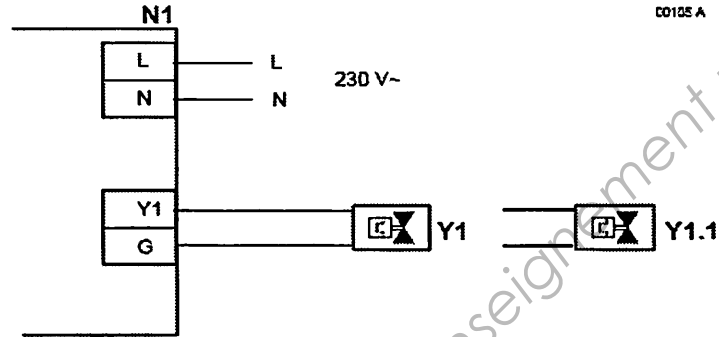
Consommation à l'entrée X1 de l'UA1T: 0,5 VA.

STOP Attention

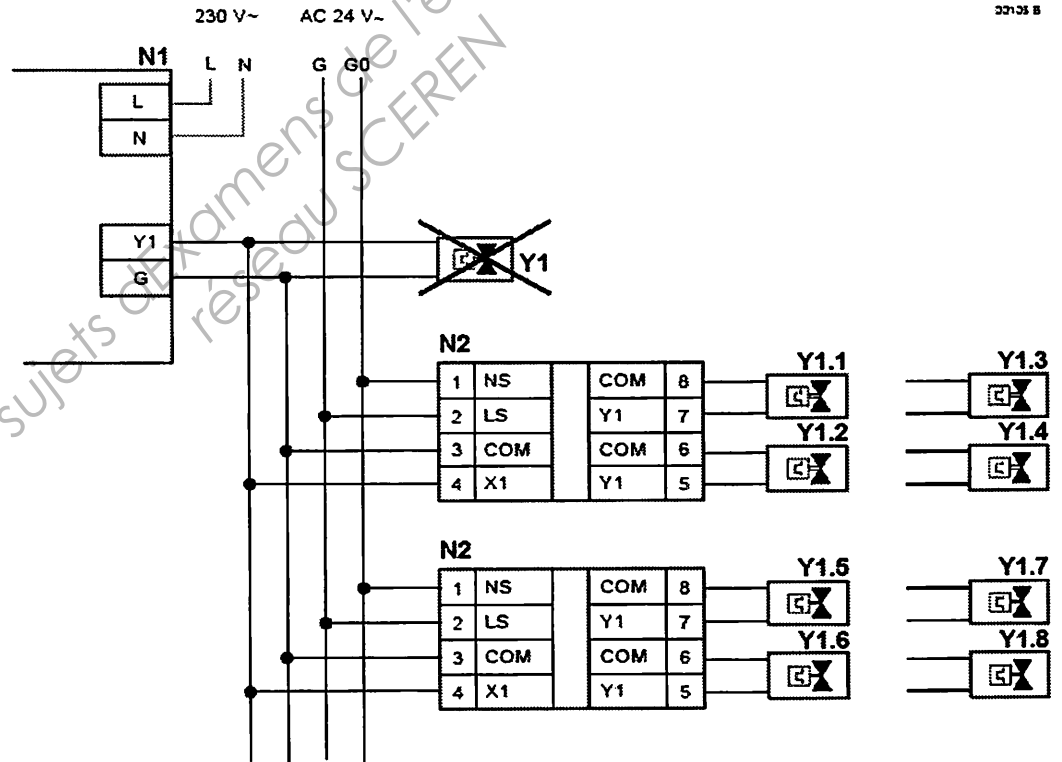
Fonctionnement mixte : **il est interdit de raccorder les servomoteurs thermiques à la fois sur le régulateur et l'amplificateur de puissance.**

En effet, la tension à l'intérieur du transformateur et la tension de l'alimentation de l'UA1T étant différentes, la position des vannes risquerait de fluctuer fortement.

Raccordement sur le régulateur



Raccordement sur l'amplificateur de puissance



- N1 Régulateur RXC20.1, RXC21.1, RXC22.1
- N2 Amplificateur de puissance UA1T (cf. fiche produit CA2N3591)
- Y1 Servomoteurs thermiques de vanne 24 V~ raccordés sur le régulateur
- Y1.x Servomoteurs thermiques de vanne 24 V~ (2 servomoteurs STA71 / STP71 max. par sortie Y1 de l'UA1T)

Remarques

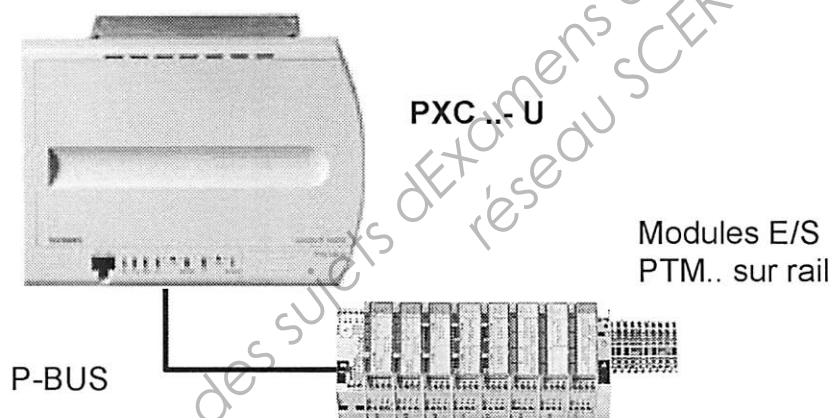
- L'amplificateur de puissance UA1T doit être alimenté en 24 V~
- Le raccordement de servomoteurs 3 points à l'UA1T n'est pas possible.

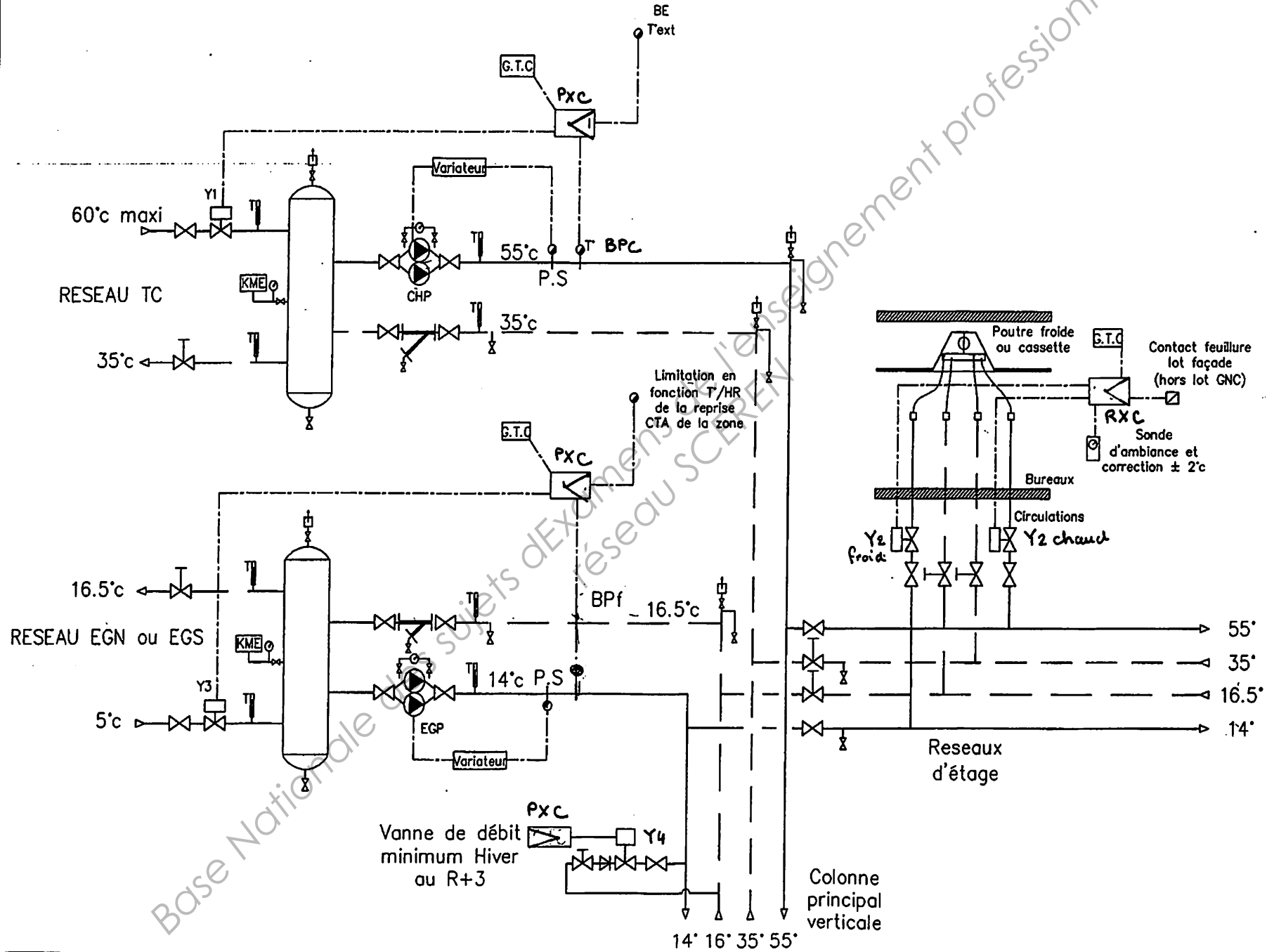
Local technique LTV3

Dans le local technique LTV3, situé en toiture, se trouvent toutes les installations thermiques et climatiques permettant le chauffage/refroidissement des locaux (bureaux, salles de réunion, ...) de l'aile 4 du siège du Conseil régional, ainsi que leur gestion :

- L'alimentation en eau chaude du réseau TC « Température Constante » de chauffage des poutres dynamiques.
- L'alimentation du réseau EG « Eau Glacée » de refroidissement de ces poutres dynamiques.
- La CTA 8 : centrale de traitement d'air à débit constant permettant l'alimentation en air des poutres dynamiques des bureaux de l'aile 4.
- La CTA 9 : centrale de traitement d'air à débit constant permettant l'alimentation en air des poutres dynamiques des bureaux SSW.
- La CTA 10 : centrale de traitement d'air à débit variable permettant l'alimentation en air des salles de réunion du signal (beffroi).
- Divers extracteurs et VMC.

Le pilotage des installations thermiques de ce local est assuré par une (ou plusieurs) unité de traitement local SIEMENS PXC ..-U. Cette unité dialogue avec l'ensemble des autres unités (supervision, PXR11 transmettant la demande de chaud ou de froid en provenance des régulateurs terminaux, ...) à l'aide d'un protocole Bacnet sur un bus LON.





Description des réseaux chauffage et rafraîchissement

Ce document représente les réseaux TC, EGN et EGS des poutres dynamiques de l'aile 4. Ces 2 réseaux TC (en haut de la page) et EG (en bas) sont identiques dans leur principe si ce n'est que le réseau d'eau froide possède en plus une vanne Y4 assurant un débit minimum dans le circuit EG pendant l'hiver.

A gauche sont représentés les équipements du local LTV3 (bouteilles de mélange, vannes 2 voies de régulation de débit Y1 et Y3, pompes CHP et EGP, capteurs de pression PS, capteurs de température BPC et BPf).

A droite, le réseau 4 tubes (2 pour TC et 2 pour EG) situé dans le faux plafond des couloirs de bureaux. Le principe d'une poutre dynamique est aussi représenté avec son régulateur RCX20.1 et ses 2 vannes thermiques Y2 « chaud » et « froid ».

Principe de fonctionnement : L'unité de traitement local PXC commande la vanne 2 voies Y1 pour obtenir une température constante au secondaire (mesurée par le capteur BPC) fonction de la température extérieure (maximum 55°C pour -9°C extérieur, minimum 35°C pour 20°C extérieur).

Le groupe de pompes CHP de marque WILO est équipé de variateurs de vitesse électroniques qui régulent le débit d'eau chaude en gardant constante la pression mesurée par PS : ce débit s'adapte donc automatiquement à la demande des différentes vannes Y2 « chaud » des poutres dynamiques. Cette régulation est autonome et indépendante de l'UTL PXC.

L'inversion des pompes jumelles se fait automatiquement par le module WILO incorporé à l'automatisme des pompes, seule une autorisation de fonctionnement est générée par la G.T.B.

ANNEXE D.3

Vue d'ensemble des modules E/S

Fonction de base	Grandeurs et plages de signal	Types de signal et fonctions	Affichage Diodes	Commande manuelle	Nombre d'E/S	Unités de charge à 12,5 mA	Référence N° ASN
Signalisation	Contact permanent libre de potentiel	Contact NO	•		2	2	PTM1.2D20
		Contact NO	•		4	1	PTM1.4D20
		Contact NF	•		4	1	PTM1.4D20R
	Contact à impulsions libre de potentiel 24 V~ / 10...42 V- 24...250 V~ / 24...100 V-	Contact NO	•		8	1	PTM1.8D20E
		Contact NF / NO	•		2	2	PTM1.2D20S
		Très basse tension	•		2	2	PTM1.2D42
Mesure	LG-Ni 1000 LG-Ni 1000 0...250 Ω / Pt100 / Ni100 0...2500 Ω / Pt1000 / Ni1000 0...10 V- 0...25 mA- max. 4...20 mA- (fixe)	Température, passif			2	1	PTM1.2R1K
		Température, passif			4	1	PTM1.4R1K
		Résistance, passif			2	2	PTM1.2P100
		Résistance, passif			2	2	PTM1.2P1K
		Mesure de tension			2	1	PTM1.2U10
		Mesure d'intensité			2	1	PTM1.2I25/020
Comptage	Libre de potentiel (25 Hz max.)	Impulsion de valeur de comptage			2	2	PTM1.2C
Commande	Contact libre de potentiel	1 étage	•		2	2	PTM1.2Q250
		1 étage (bistable)	•		2	2	PTM1.2Q250B
		1 étage	•	•	2	2	PTM1.2Q250-M
	Contact sous potentiel	1 étage avec retour de marche	•		2	2	PTM1.2QD
		1 étage avec retour de marche	•		4	4	PTM1.4QD
		1 étage avec retour de marche	•	•	2	2	PTM1.2QD-M
		2 étages avec retour de marche	•	•	4	2	PTM1.4QD-M2
		3 étages	•	•	3	2	PTM1.3Q-M3
	Contact à impulsions libre de potentiel	1 étage		•	4	2	PTM1.4Q250-P
		1 étage		•	4	2	PTM1.4Q250A-P
3 étages			•	4	2	PTM1.4Q250-P3	
Réglage	0...10 V- (progressif)	Signal de positionnement.	•		2	1	PTM1.2Y10S
		Signal de positionnement	•		4	1	PTM1.4Y10S
		Signal de positionnement	•	•	2	1	PTM1.2Y10S-M
	4...20 mA- (progressif)	Signal de positionnement	•		2	1	PTM1.2Y420
	3 points	Signal de positionnement	•		2	2	PTM1.2Y250T
Signal de positionnement.		•	•	2	2	PTM1.2Y250T-M	



Une introduction à BACnet

Hans Symanczik¹

Histoire de BACnet :

Le développement de BACnet s'est fait courant 1987 aux USA. BACnet fut créé par l'ASHRAE, une association d'ingénieurs américains dédiés à la CVC. Bien avant que ce protocole ne soit reconnu comme norme mondiale, l'intérêt était déjà considérable et international.

En juin 1995, BACnet fut officiellement accepté et publié par l'ASHRAE, et la même année fut reconnu comme standard américain par ANSI. Les premiers produits à avoir communiqué entre eux via BACnet ont été lancés sur le marché en 1996, faisant passer le protocole BACnet du virtuel au réel avec des applications concrètes.

BACnet est rapidement devenu un candidat idéal pour être reconnu à la fois comme norme européenne (CEN) et internationale (ISO).

Ce fut le cas dès l'année 2004. De nombreux projets majeurs ont été menés depuis tels que ceux du Reichstag, le Parlement Allemand à Berlin, par la Technology Association for Parliament Buildings, ou bien encore le projet de l'Hôpital de la Charité de Berlin. Leurs réseaux sont équipés d'une série de dispositifs issus de fabricants différents et communiquent entre eux, via BACnet, ce qui démontre que ce protocole est en parfaite adéquation avec les exigences de l'interopérabilité. Avec un standard ISO, BACnet est le protocole mondial reconnu pour l'équipement d'automatisation du bâtiment.

BACnet n'est lié à aucun matériel :

Quels sont les avantages qu'offre BACnet et qui lui permettent de s'affirmer? Bien, tout d'abord, le fait que BACnet soit approprié à tous les systèmes possibles d'automatisation

du bâtiment et notamment, les systèmes CVC, les systèmes de sécurité et de lutte anti-incendie. Il consiste en un modèle de données orienté objet qui représente la configuration et le fonctionnement d'une grande variété de dispositifs de contrôle et d'exploitation. Il définit également les messages et services échangés entre les dispositifs selon le modèle client/serveur.

Le LAN et le WAN peuvent être utilisés pour la transmission d'informations, tandis que de simples connections bifilaires Ethernet et TCP/IP sont quant à elles, disponibles.

Ceci est précurseur des nouvelles possibilités établies dans l'art de communiquer des données. Un autre atout majeur de BACnet est qu'il n'est lié à aucun matériel particulier. Donc vous n'avez pas besoin de puces spéciales ou de média de communication fait sur mesure. BACnet est un protocole qui peut être mis en application sur pratiquement n'importe quel matériel de base. Ceci élimine les coûts de licence à l'usage de BACnet, signifiant seulement le médium, tel que Ethernet 10Mbps/s, qui dicte la vitesse de transmission.

La structure de BACnet :

BACnet est basé sur le modèle objet où chaque fonction des équipements d'automatisation (tels que les entrées, les sorties, les circuits de contrôle, et les horaires) est représentée sous la forme d'une collection d'informations (ex : un objet).

Chaque objet a ses propriétés incluant ses valeurs actuelles, son emplacement physique, les paramètres de graduation, les limites d'alarme et la description de la fonction de chaque objet. Actuellement, le standard fournit 28 types d'objets et chaque

système BACnet est une accumulation d'objets représentant le système.

Par exemple, une unité terrain de 16 entrées digitales pourrait être représentée avec 16 objets binaires d'entrée. Les systèmes avec une quantité aléatoire de complexité correspondent à un nombre de ces objets élémentaires du même type et leurs propriétés. Ce modèle signifie que BACnet peut être utilisé avec n'importe quelle application. Le second composant principal de BACnet définit les services BACnet (messages ou services) que les systèmes BACnet échantent entre eux. Le standard définit 35 services répartis en 5 catégories :

- Services d'Alarme et d'événements,
- Services d'accès au fichier,
- Services d'accès à l'objet,
- Services de gestion à distance des dispositifs,
- Services terminaux virtuels.

D'autres objets et services sont en cours de discussion pour être intégrés au standard. Ceci pour démontrer également que BACnet peut être progressivement étendu et développé. Les derniers composants BACnet incluent les technologies réseaux applicables tels que la vitesse, le débit, les extensions, le degré de dissémination du standard existant au regard des besoins d'équipement d'automatisation du bâtiment.

La gestion en réseau via Ethernet est standard de nos jours et présente dans tous les bâtiments.

Il est donc aisé d'utiliser le câblage existant pour les besoins des équipements d'automatisation du bâtiment.

Depuis 1999, le fonctionnement direct de BACnet est possible sous IP (l'Internet Protocol), bien qu'une autre option fort

intéressante soit proposée, le protocole PTP, ce qui permet de raccorder BACnet aux connections modem. Ceci signifie que BACnet est le seul standard de communication qui constitue des règles pour une communication claire et établie. Mais BACnet peut également être actionné via une paire torsadée (MS/TP), ARCnet et même le protocole LonTalk d'Echelon (utilisant juste l'infrastructure).

Le plus est que BACnet est en perpétuelle évolution en ce qui concerne ses technologies réseau et des nouveaux systèmes qui sont intégrés au standard BACnet.

En ce moment, le standard radio ZigBee et la transmission BACnet basée sur les services Web sont en train d'être intégrés au standard.

Application de BACnet :

BACnet a été conçu pour une utilisation exclusive au sein des bâtiments et immeubles. Dans ce secteur, les exigences actuelles et à venir seront intégrées au standard BACnet. En d'autres termes, BACnet se concentre sur ce secteur et il n'y a aucun plan d'application de BACnet dans le process, la restauration ou la technologie d'aviation.

Comment BACnet va-t-il progresser ?

Les applications initiales étaient réalisées dans les domaines du chauffage, de la ventilation, de l'air conditionné, sans oublier tous ces produits de plus en plus nombreux issus d'entreprises exerçant dans les secteurs de l'alarme, la sécurité, les équipements d'éclairage. En d'autres termes, BACnet n'est pas simplement fait sur mesure pour répondre à un quelconque besoin sectoriel, mais il est commun et se focalise sur des applications des les bâtiments.

Chronogramme simplifié d'un appel, il est constitué de 13 évènements numérotés

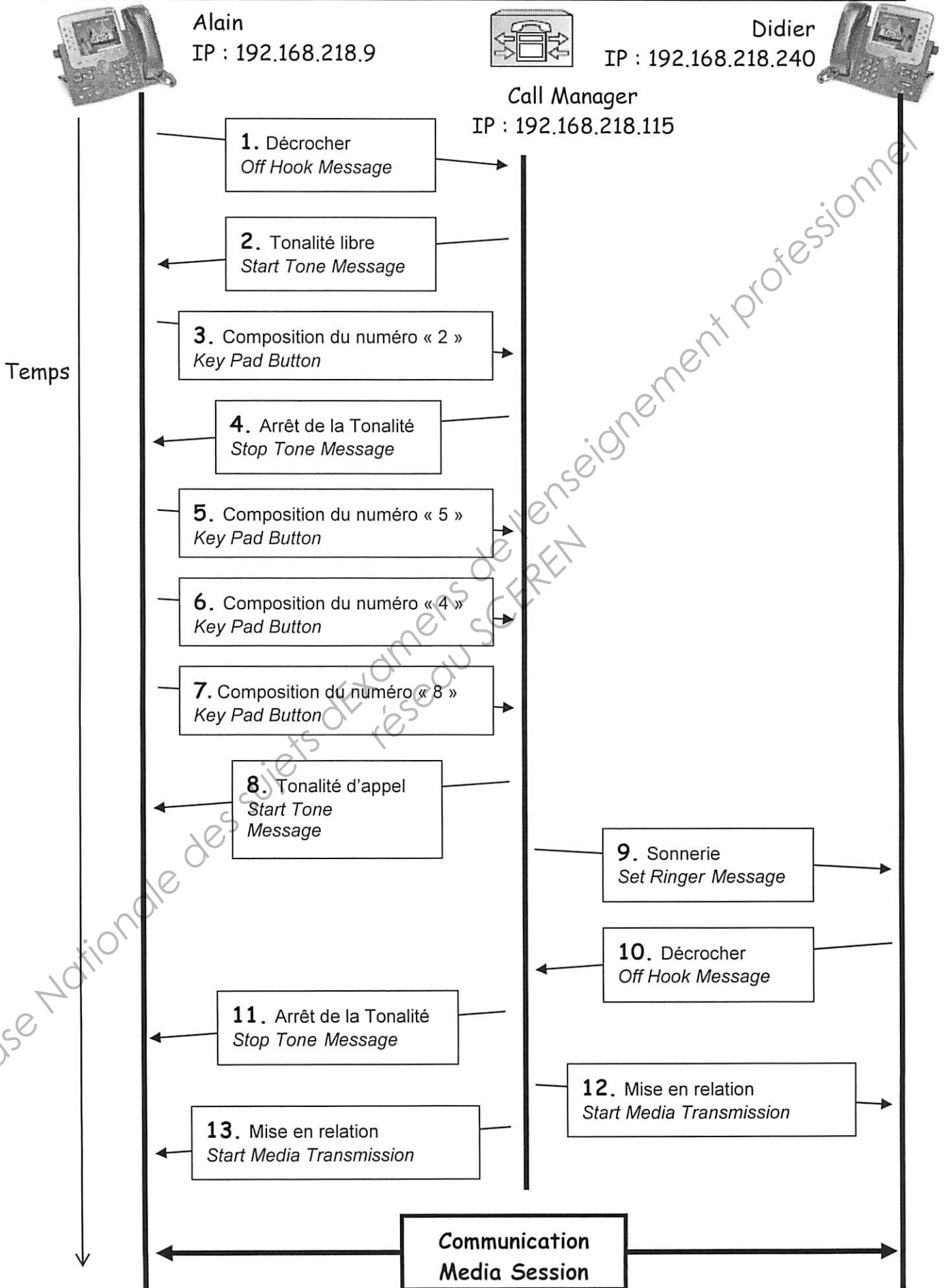


Table hexadécimale de codification des évènements :

Code	Message ID
0x0000	Keep Alive Message
0x0001	Register Message
0x0002	IP Port Message
0x0003	Key Pad Button Message
0x0004	Enbloc Call Message
0x0005	Stimulus Message
0x0006	Off Hook Message
0x0007	On Hook Message
0x0008	Hook Flash Message
0x0009	Forward Status Request Message
0x000A	Speed Dial Status Request Message
0x000B	Line Status Request Message
0x000C	Configuration Status Request Message
0x000D	Time Date Request Message
0x000E	Button Template Request Message
0x000F	Version Request Message
0x0010	Capabilities Response Message
0x0011	Media Port List Message
0x0012	Server Request Message
0x0020	Alarm Message
0x0021	Multicast Media Reception Ack Message
0x0024	Off Hook With Calling Party Number Message
0x0022	Open Receive Channel Ack Message
0x0023	Connection Statistics Response Message
0x0025	Soft Key Template Request Message
0x0026	Soft Key Set Request Message
0x0027	Soft Key Event Message
0x0028	Unregister Message
0x0081	Keep Alive Message
0x0082	Start Tone Message
0x0083	Stop Tone Message
0x0085	Set Ringer Message
0x0086	Set Lamp Message
0x0087	Set Hook Flash Detect Message
0x0088	Set Speaker Mode Message
0x0089	Set Microphone Mode Message

Code	Message ID
0x008A	Start Media Transmission
0x008B	Stop Media Transmission
0x008F	Call Information Message
0x009D	Register Reject Message
0x009F	Reset Message
0x0090	Forward Status Message
0x0091	Speed Dial Status Message
0x0092	Line Status Message
0x0093	Configuration Status Message
0x0094	Define Time & Date Message
0x0095	Start Session Transmission Message
0x0096	Stop Session Transmission Message
0x0097	Button Template Message
0x0098	Version Message
0x0099	Display Text Message
0x009A	Clear Display Message
0x009B	Capabilities Request Message
0x009C	Enunciator Command Message
0x009E	Server Respond Message
0x0101	Start Multicast Media Reception Message
0x0102	Start Multicast Media Transmission Message
0x0103	Stop Multicast Media Reception Message
0x0104	Stop Multicast Media Transmission Message
0x0105	Open Receive Channel Message
0x0106	Close Receive Channel Message
0x0107	Connection Statistics Request Message
0x0108	Soft Key Template Respond Message
0x0109	Soft Key Set Respond Message
0x0110	Select Soft Keys Message
0x0111	Call State Message
0x0112	Display Prompt Message
0x0113	Clear Prompt Message
0x0114	Display Notify Message
0x0115	Clear Notify Message
0x0116	Activate Call Plane Message
0x0117	Deactivate Call Plane Message
0x0118	Unregister Ack Message

Les classes de réseaux :

Classe A :

0 xxxxxxxx	xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx
Réseau	hôtes

Classe B :

10 xxxxxx xxxxxxxx	xxxxxxxx xxxxxxxx
Réseau	Hôtes

Classe C :

110 xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx	xxxxxxxx
Réseau	hôtes

Les adresses IP réservées :

- Adresses IP privées de classe A : 10.x.y.z
- Adresses IP privées de classe B : 172.16.y.z à 172.31.y.z
- Adresses IP privées de classe C : 192.168.0.z à 192.168.255.z

Les sous réseaux :

31	24	23	16	15	8	7	0	: Rang du bit
172			28					
Octets identifiant le réseau de classe B				Octet identifiant le sous-réseau		Octet identifiant l'hôte		

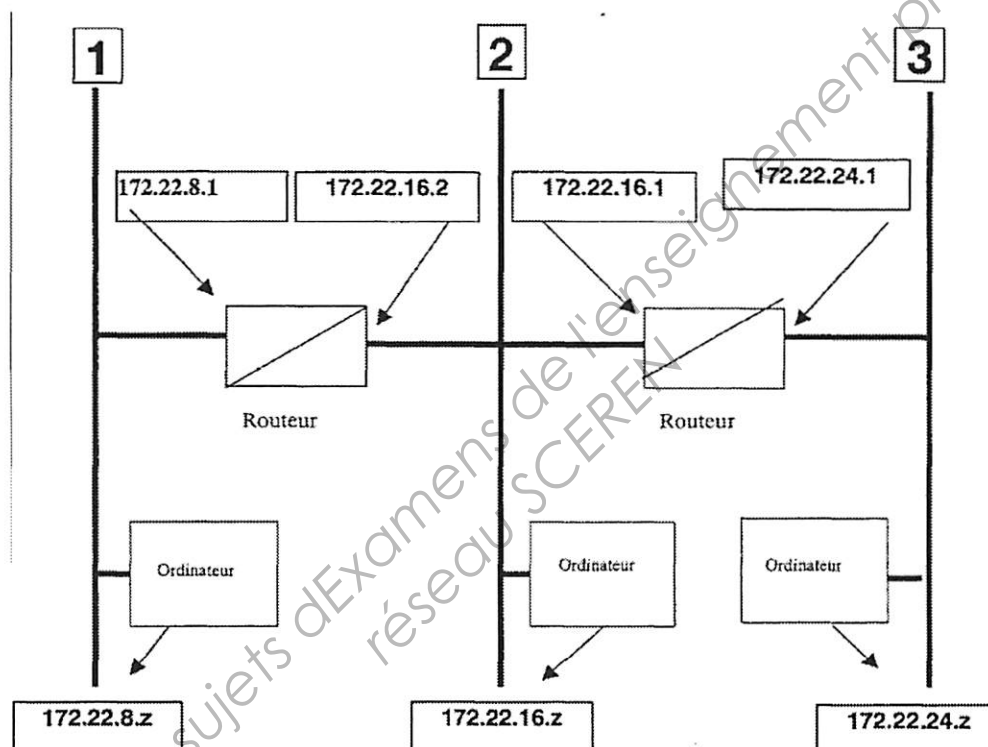
Exemple d'adressage IP :

Adresse IP de classe B : 172.28.174.48 avec les 8 bits du troisième octet pour définir les sous réseaux

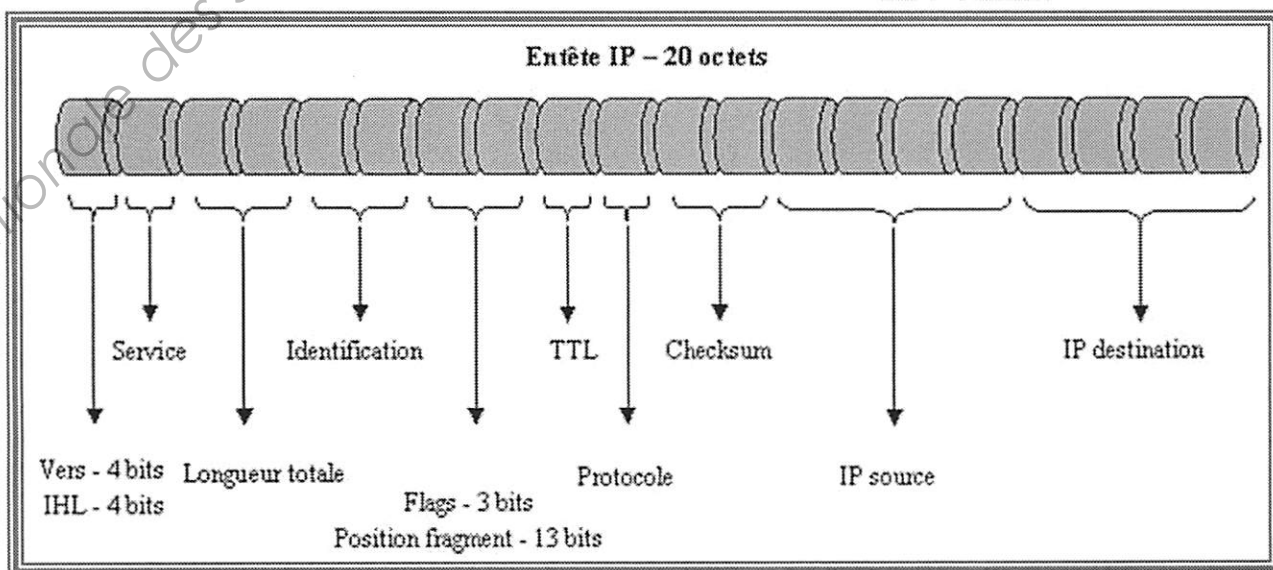
Adresse IP	172	28	174	48
Masque de sous réseau	255	255	255	0

Identifiant réseau : 172.28
 Identifiant sous réseau : 172.28.174
 Identifiant de l'hôte : 48

Exemple de synoptique d'un réseau IP de classe B avec trois sous réseau.



Entête IP :

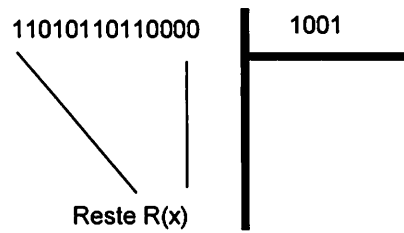
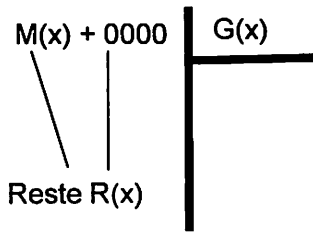


ANNEXE E.4 CheckSum -

La détermination du CheckSum se réalise par une division binaire.

Exemple :

Pour le polynôme de données $M(x)$ (1101011011) et le polynôme générateur $G(x)$, normalisé ($x^3 + 1$) soit 1001. Procédons à la division binaire de $M(x)$ auquel on rajoute 4 bits nuls qui correspondent à la longueur de $G(x)$.



Le reste de la division $R(x)$ est le CheckSum.

1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1

Méthode pour obtenir le CheckSum :

On part du bit de poids fort (à gauche). C'est un « 1 » donc on fait UNE fois (1001) ce qui fait (1001) que l'on pose. On fait ensuite un OU Exclusif que sur les trois bits de poids faible car le bit de poids fort fait toujours 0 et on descend le bit suivant, ce qui donne (1000). On repart du bit de poids fort. C'est un « 1 » donc on fait UNE fois (1001) ce qui fait (1001) que l'on pose. On fait ensuite un OU Exclusif que sur les trois bits de poids faible et on descend le bit suivant, ce qui donne (0011). On repart du bit de poids fort. C'est un « 0 » donc on fait ZERO fois (1001) ce qui fait (0000) que l'on pose. On fait ensuite un OU Exclusif que sur les trois bits de poids faible et on descend le bit suivant, ce qui donne (0111). On repart du bit de poids fort. C'est un « 0 » donc on fait ZERO fois (1001) ce qui fait (0000) que l'on pose. On fait ensuite un OU Exclusif que sur les trois bits de poids faible et on descend le bit suivant, ce qui donne (1110).
etc.....
 Une fois que l'on a descendu le dernier bit, on repart du bit de poids fort. C'est un « 1 » donc on fait UNE fois (1001) ce qui fait (1001) que l'on pose. On fait ensuite un OU Exclusif cette fois-ci sur les quatre bits et on obtient le CheckSum qui ici vaut (0001).

CheckSum

Table de vérité OU exclusif

a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	1	0
1	0	1

DOCUMENT RÉPONSE A

DOCUMENT RÉPONSE A

Question A.1.

FP1.1 Assurer un confort visuel optimal

Critère		Niveau	Flexibilité
Niveau d'éclairement Moyen	E_m	f_0
Éblouissement d'inconfort : taux limite d'éblouissement unifié	UGR_L	f_0
.....	R_a	f_0

Question A.2

•

•

Questions A.3

A.3.1. Signification de classe électrique I

A.3.2. $UGR =$

Conclusion :

A.3.3.

	Rendement du luminaire μ	Classe optique du luminaire
BEL AIR		
INDOLIGHT		

A.4

		Tube TL5 Luminaire BEL AIR	Tube TFP Luminaire INDOLIGHT
A.4.1	Efficacité lumineuse En lm/W		
A.4.2	Puissance consommée (luminaire équipé) en W		
	Consommation du ballast en % de la puissance absorbée		

A.4.3. Avantages du ballast électronique sur le ballast ferromagnétique :

•

•

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 44/63

DOCUMENT RÉPONSE A

A.4.4. Économie annuelle réalisée pour un poste de travail

A.5.1. Écart transversal maximal en m :

Écart longitudinal maximal en m :

A.5.2.

A.6.1.

$$K =$$

A.6.2.

$$j =$$
$$u =$$

A.6.3. Solution BEL AIR

$$F_t =$$

$$F =$$

Comparaison avec le flux réel d'un tube TL5 :

Conclusion:

Solution INDOLIGHT

$$F_t =$$

$$F =$$

Comparaison avec le flux réel d'un tube TFP 36 W

Conclusion :

A.7. Conclusion générale

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 45/63

DOCUMENT RÉPONSE B

Question B.1.

Contrainte : respecter les performances minimales d'enveloppe de la façade rideau « double peau »

Critères	Niveau	Flexibilité
Exigence minimale « GARDE-FOUS »	RT2005 : (à compléter)	f0

B.2. Détermination du coefficient $U_{w\text{façade}}$ de la paroi double peau

Question B.2.1.

Question B.2.2. : Calcul de l'épaisseur d'isolant pour avoir un coefficient de transmission surfacique U_p de la partie opaque égal à $0,256 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{°C)}$.

Constitution des parties opaques (A_{p1} et A_{p2}) (voir Annexe B 2/2)

Les deux parties opaques sont identiques et constituées de la façon suivante :

MATERIAU	Conductivité thermique λ [W / (m.K)]	Épaisseur e (cm)
Verre	1	0,8
Isolant	0,035	à calculer
Aluminium	160	0,2

Conditions aux limites :

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

Calcul de l'épaisseur de l'isolant :

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 46/63

DOCUMENT RÉPONSE B

Question B.2.3. Calcul du coefficient surfacique Uw moyen de la peau intérieure :

Le calcul du coefficient Uw moyen sera réalisé selon la formule :

$$U_w \text{ moyen} = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + U_p \cdot A_p + l_g \cdot \psi_g}{A_g + A_f + A_p}$$

Avec :

U _g : coefficient surfacique de la partie vitrée :	1,2 W / (m ² .K)
U _p : coefficient surfacique de la partie opaque :	0,256 W / (m ² .K)
U _f : coefficient surfacique de la menuiserie :	8 W / (m ² .K)
A _g : surface de la partie vitrée :	6,88 m ²
A _f : surface de la menuiserie :	1,22 m ²
A _p : surface de la partie opaque	à calculer
l _g : périmètre de la partie vitrée	à calculer
ψ _g : coefficient de transmission thermique linéiques	0,10 W / (m.K)

Détailler les calculs de Uw moyen.

Question B.2.4. Évaluation de Uw façade.

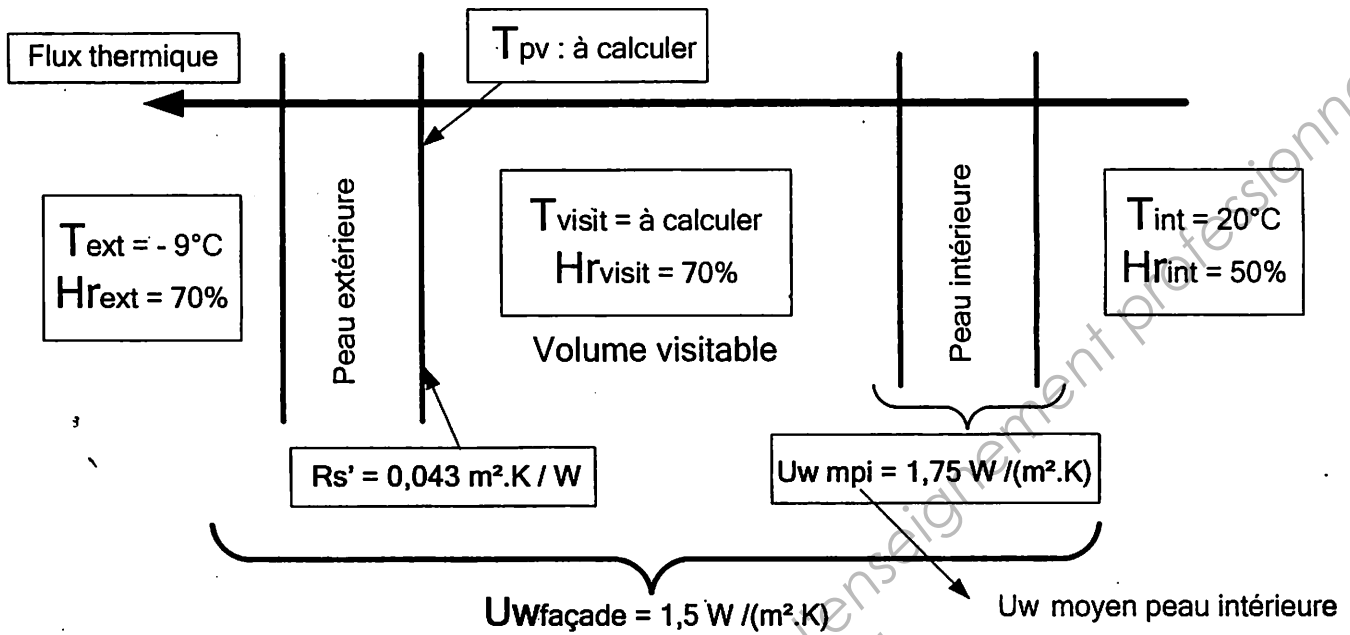
Question B.2.5. Conformité aux exigences d'enveloppe.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 47/63

DOCUMENT RÉPONSE B

B.3. Étude du risque de condensation

Question B.3.1. : Pour une valeur de résistance superficielle $R_s' = 0,043 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$



Calculer la température dans le volume habitable.

DOCUMENT RÉPONSE B

Question B.3.2. : Calculer la température de la paroi interne de la peau extérieure T_{pv}

Question B.3.3. : Conclure sur le risque de condensation sur la face interne de la peau extérieure.

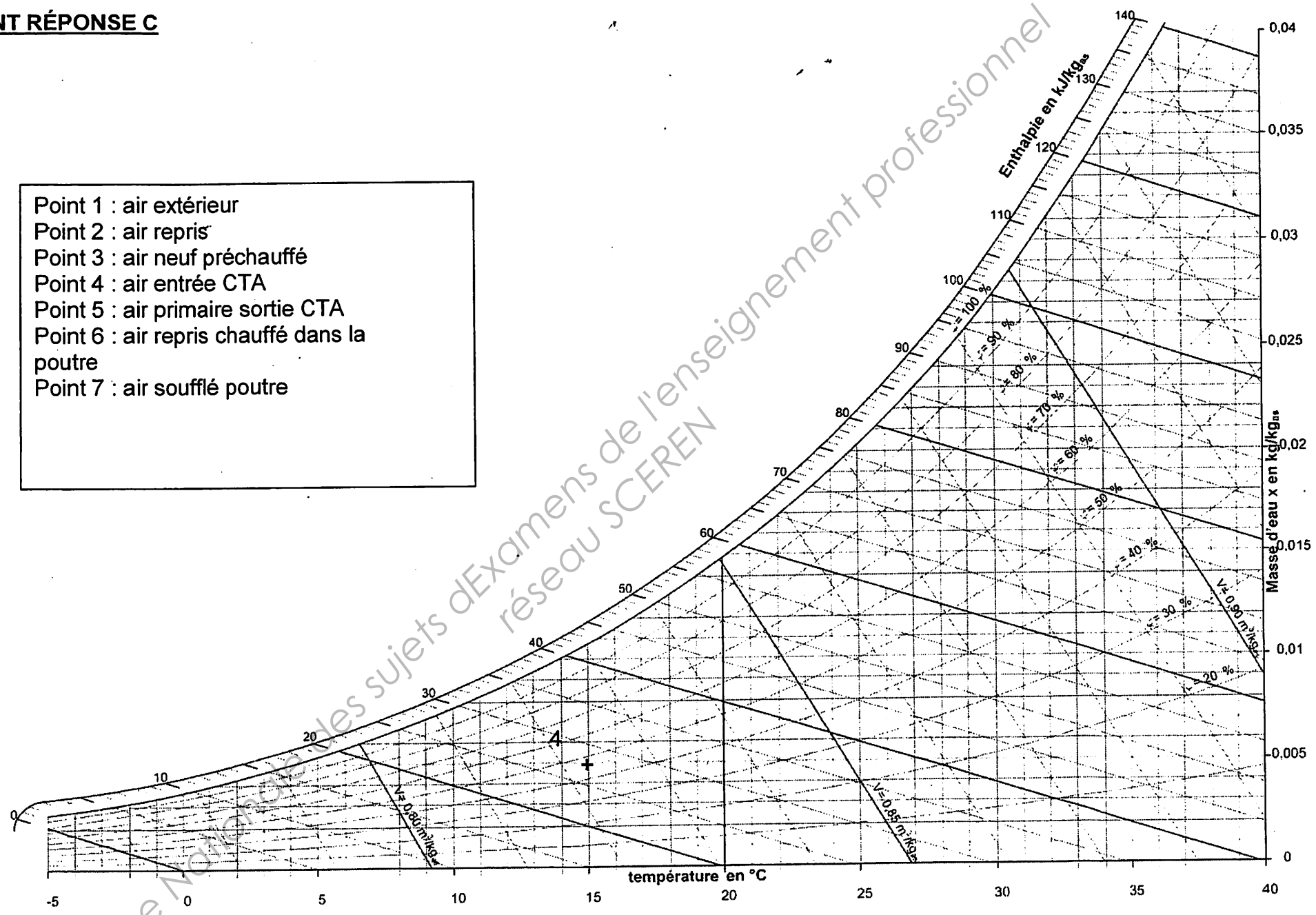
Question B.4.

Évaluer le gain du projet par rapport à U_{bat} maxi.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 49/63

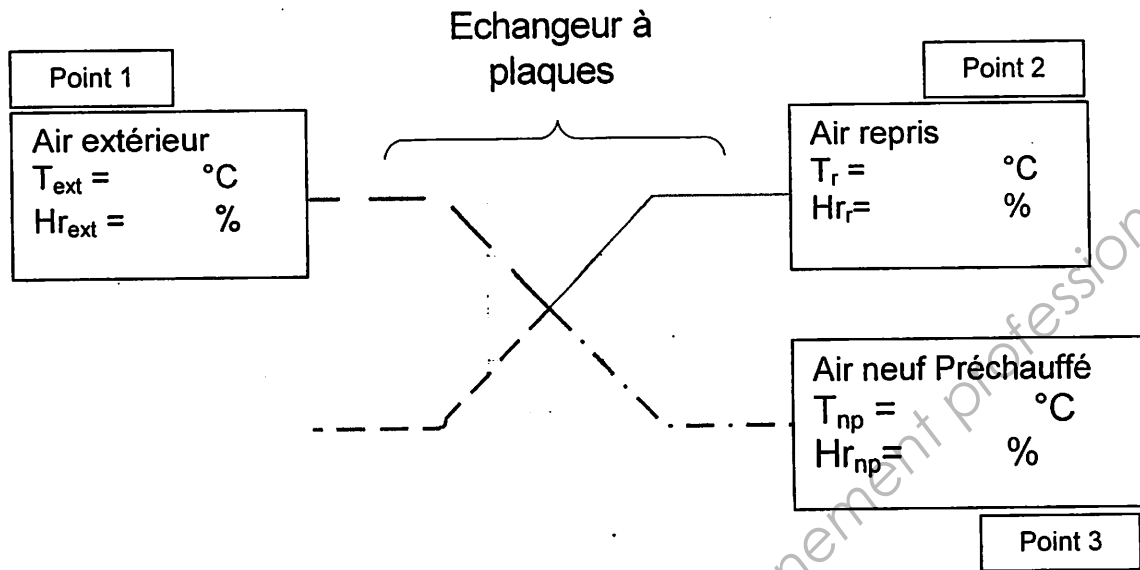
DOCUMENT RÉPONSE C

- Point 1 : air extérieur
- Point 2 : air repris
- Point 3 : air neuf préchauffé
- Point 4 : air entrée CTA
- Point 5 : air primaire sortie CTA
- Point 6 : air repris chauffé dans la poutre
- Point 7 : air soufflé poutre



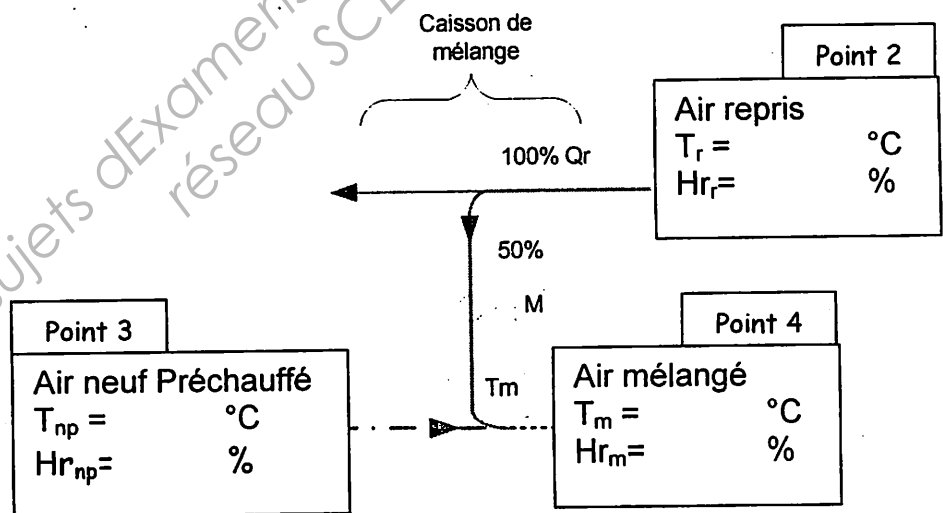
DOCUMENT RÉPONSE C

Question C.1.1 , C.1.2 C.1.3 .



Détail du calcul de T_{np} : température de l'air neuf préchauffé

Question C.2.1

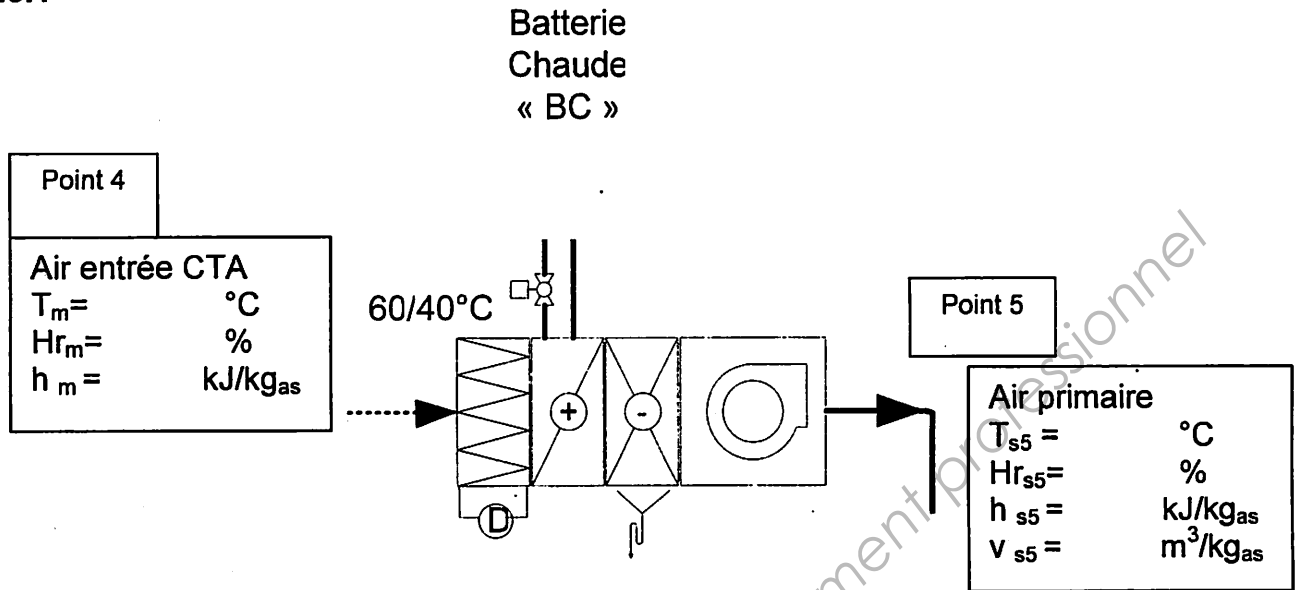


Calcul de T_m température de l'air à la sortie du caisson de mélange

Justification du point 4 :

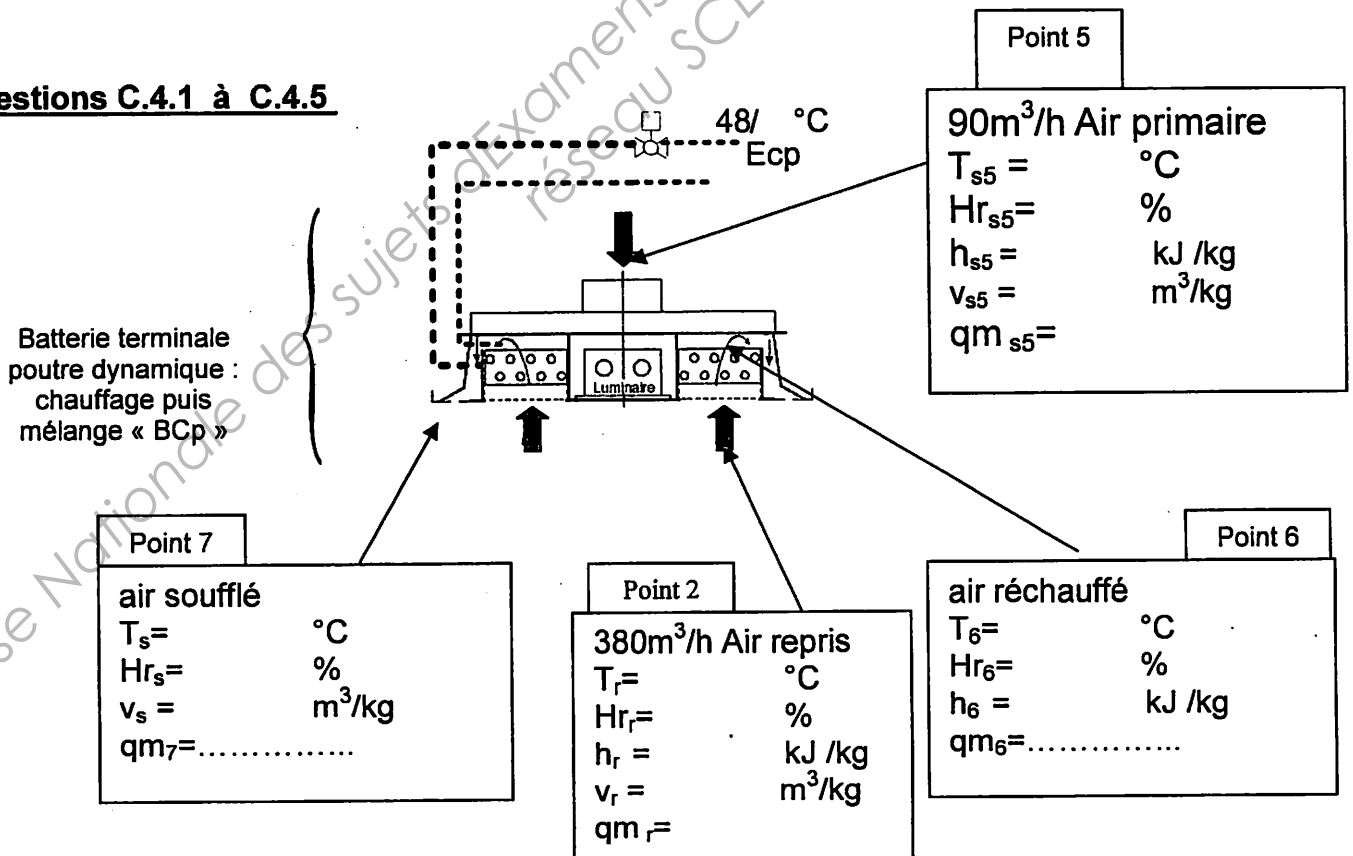
DOCUMENT RÉPONSE C

Question C.3.1



Question C.3.2 : Calcul la puissance de la batterie chaude de la CTA

Questions C.4.1 à C.4.5



DOCUMENT RÉPONSE C

Question C.4.1 : Puissance sensible P à apporter par l'air soufflé.

Question C.4.2 : Débits massiques.

Question C.4.3 : Calcul de l'enthalpie du point 6.

Question C.4.4 : Calcul des débits du point 7.

Question C.4.5 : Calcul du débit massique du point 5.

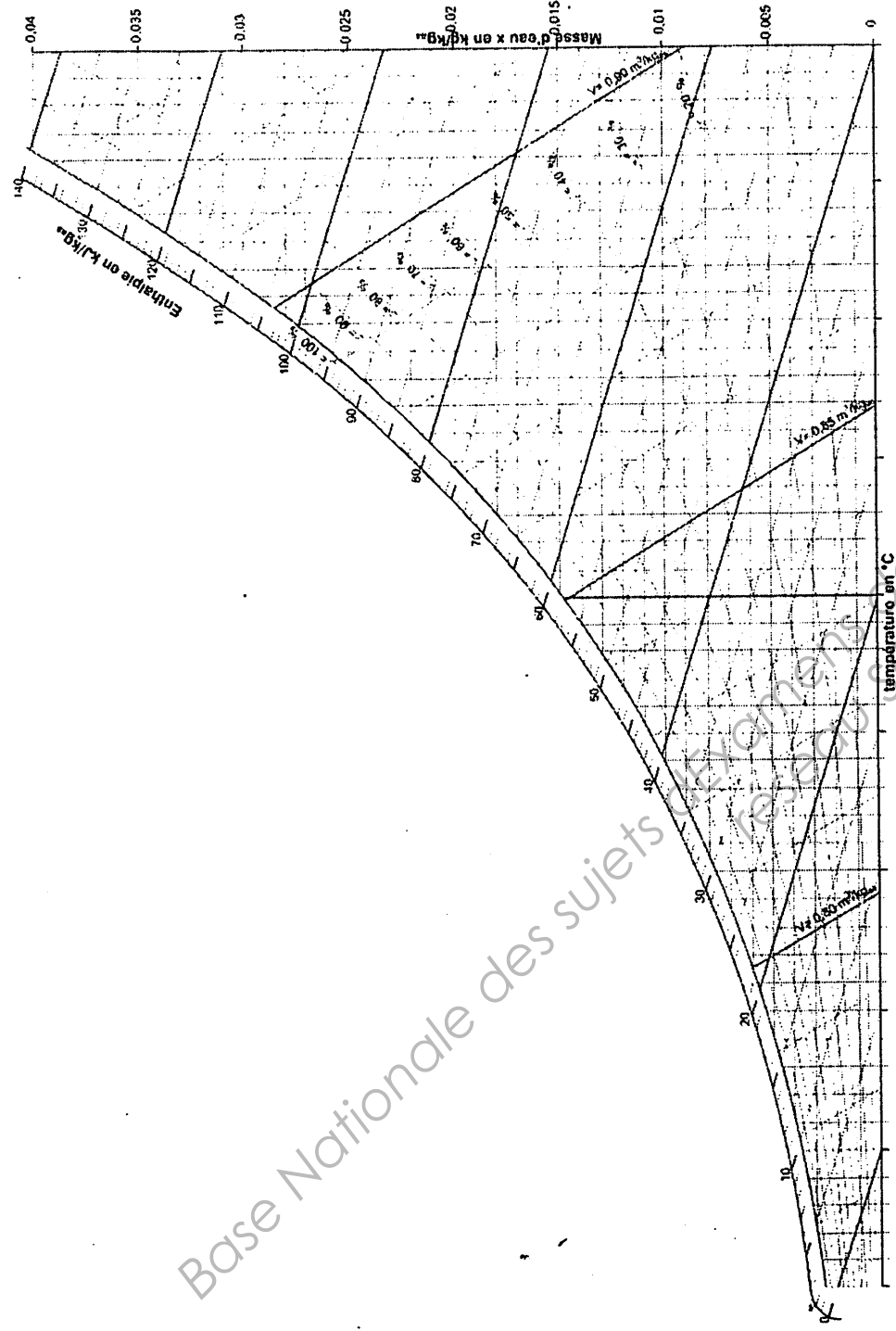
Détermination du point 7.

Question C.4.6 : Débit d'eau chaude dans la batterie (48°C/35°C) chaude de la poutre.

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 53/63

DOCUMENT RÉPONSE C

Question C.5.1 : Comportement en refroidissement



Inconvénient :

Question C.5.2 : Sur quelle grandeur doit-on agir ?

Question C.6.1 : fonctions :

Sonde d'ambiance :

Correction d'ambiance :

Contact de feuillure :

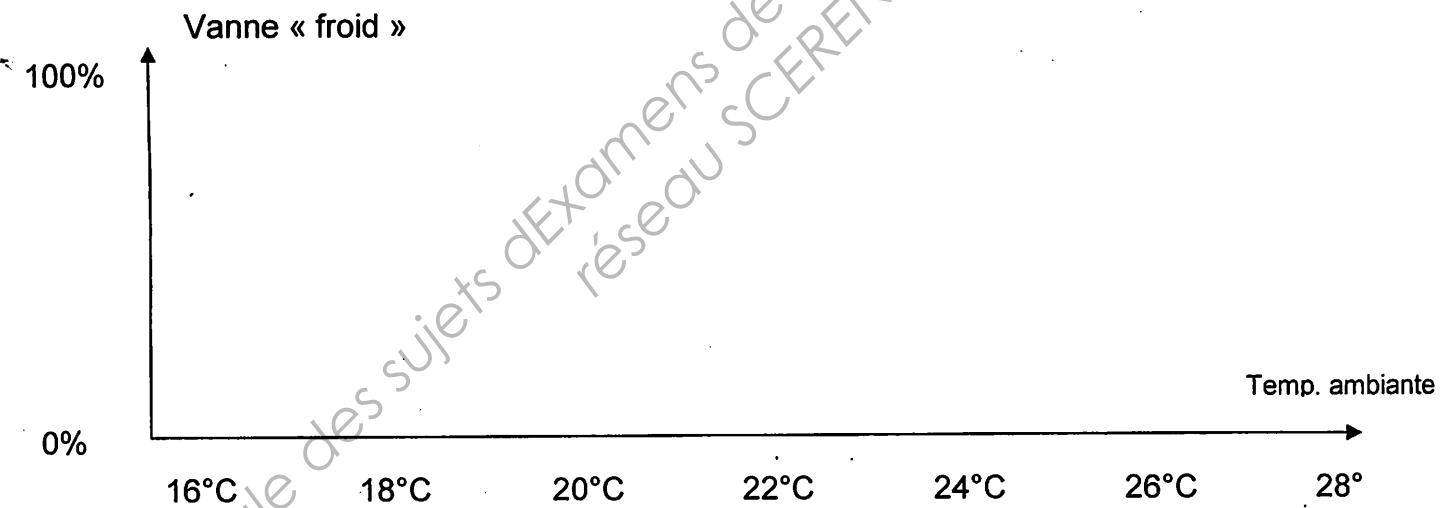
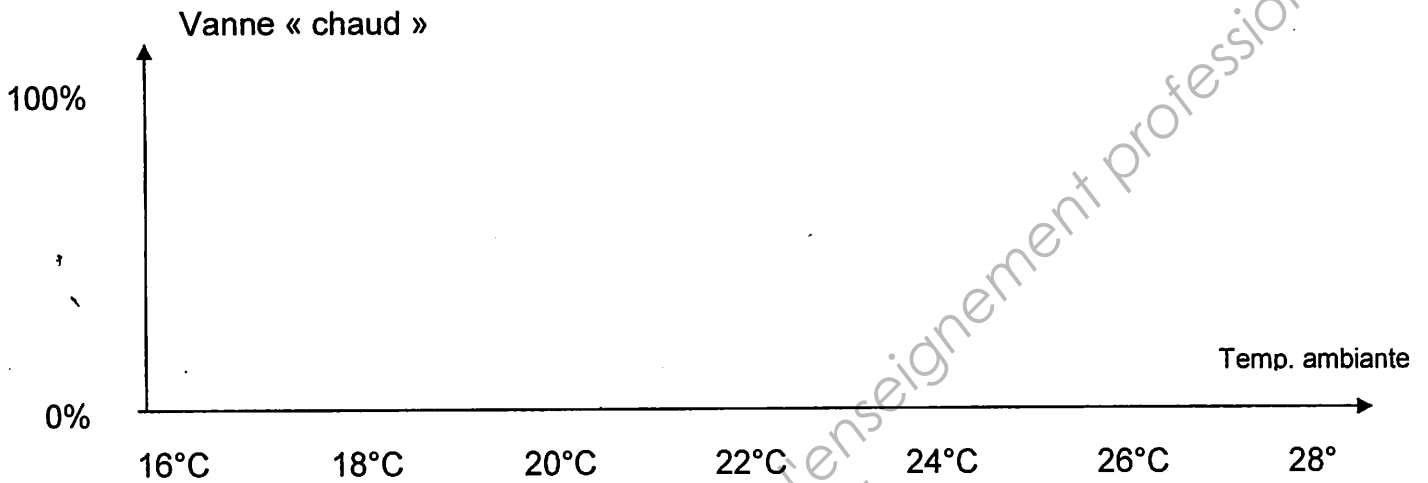
BTS DOMOTIQUE	Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1
	Page : 54/63

DOCUMENT RÉPONSE D

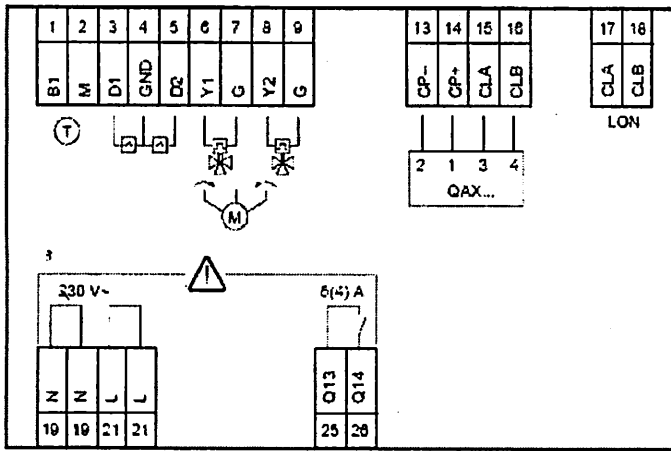
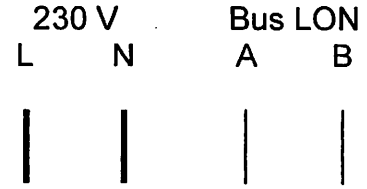
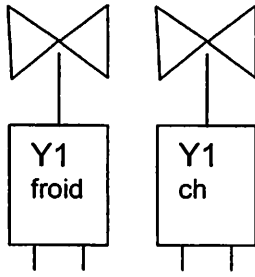
Question D.1.1

Désignation	Repère	Désignation	Repère
Régulateur RXC20.1		Vanne « chaud »	
Vanne « froid »		Sonde d'ambiance	
Contact de fenêtre			

Question D.1.2.

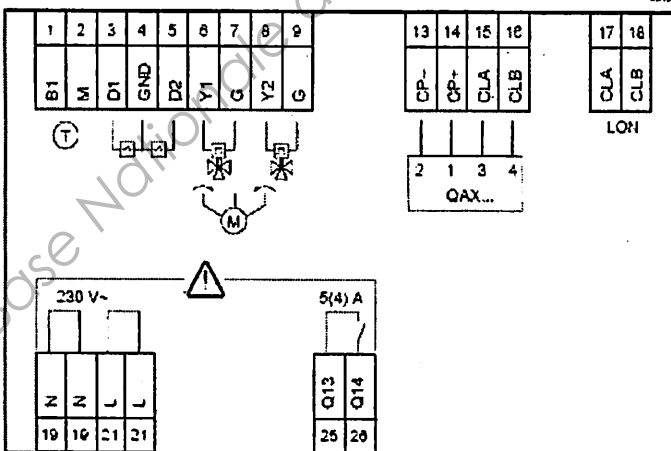
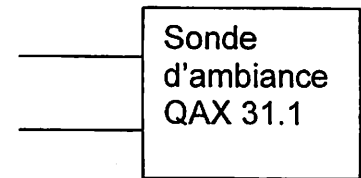
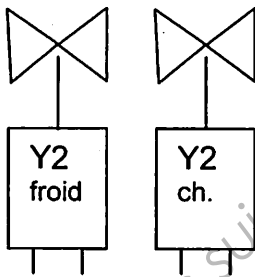


D1



REGULATEUR MAÎTRE

D2



RÉGULATEUR ESCLAVE

D1 et D2 ; contacts de feuillure
 Y1 : vannes poutre 1
 Y2 : vannes poutre 2

DOCUMENT RÉPONSE D.

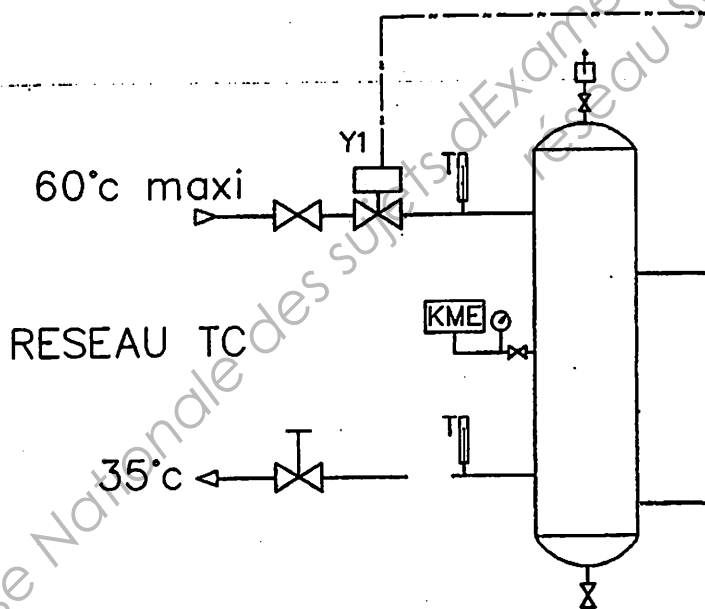
Question D.1.4

Question D.1.5.

Question D.2.1

Repère	Désignation	Type de point (TA, TS, TM, TC ou TR)
BPC	Température de départ	
Y1	Commande de vanne	
CHP	Commande groupe de pompes	
CHP	Information marche pompe	
CHP	Défaut pompe 1	
CHP	Défaut pompe 2	
KME	Défaut manque d'eau	
BE	Température extérieure	

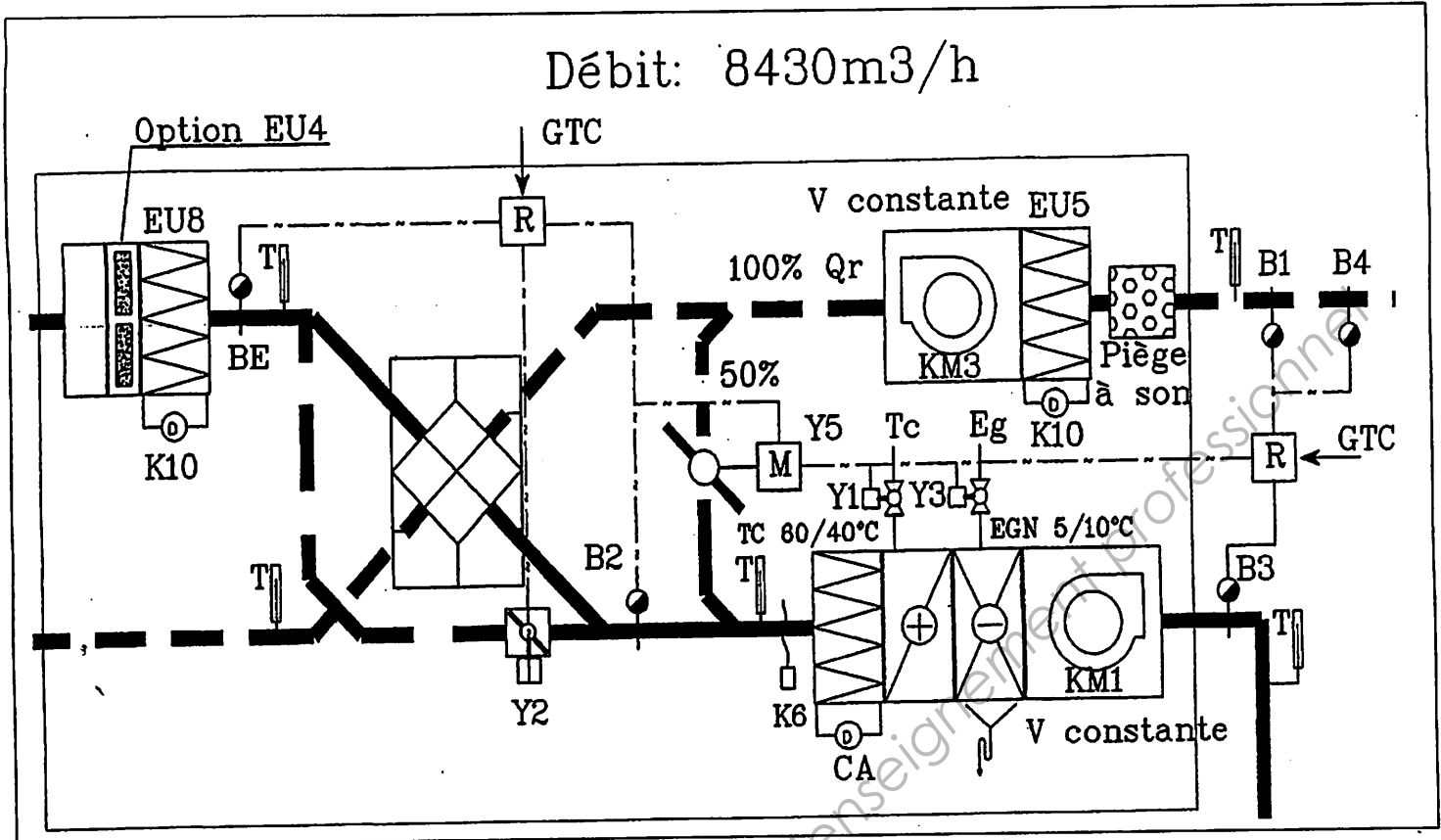
Question D.2.2.



Question D.2.3.

BTS DOMOTIQUE	Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1
	Page : 57/63

DOCUMENT RÉPONSE D.



Symbole du thermostat antigel à placer sur le schéma ci dessus

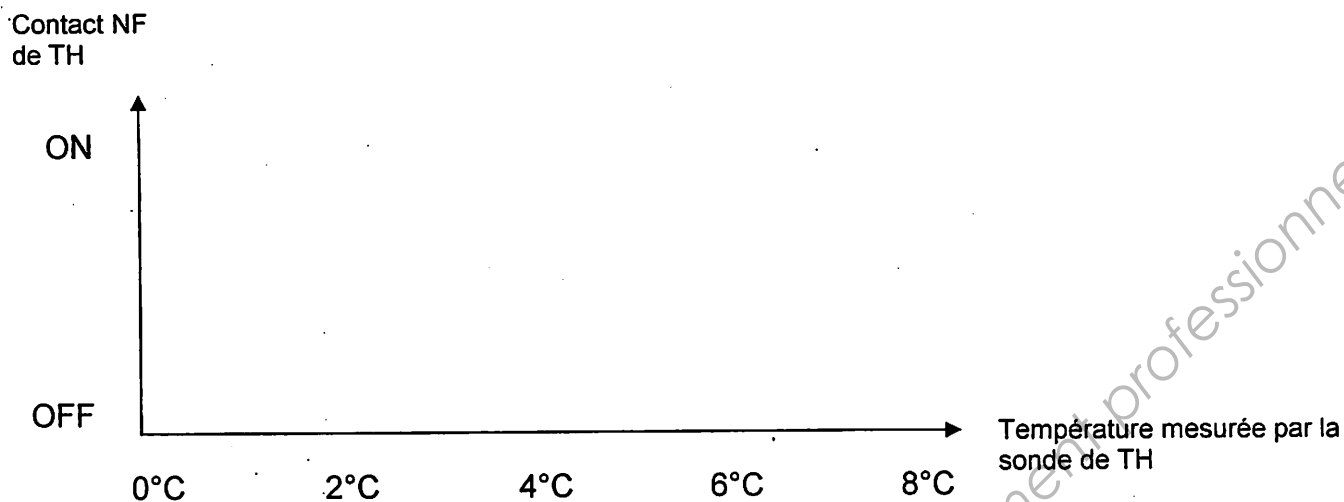
Questions D.3.1. et D.3.2

Repère	Désignation	Type de point : TA, TS, TM, TC ou TR
	Température extérieure	
	Température après récupérateur	
	Température de soufflage	
	Température de reprise	
B4	Hygrométrie reprise	
	Commande registre de mélange	
	Commande vanne Froid	
	Commande vanne chaud	
CA	Pressostat filtre	
K10	Pressostat filtre	
K10	Pressostat filtre	
TH	Thermostat antigel	
Non repéré	Information marche	
Non repéré	Synthèse de défaut	
	Commande By-Pass échangeur	
	Commande ventilateur	
Non repéré	Acquit défaut technique LTV3	

Remarque : on n'utilisera qu'une commande pour les deux ventilateurs

DOCUMENT RÉPONSE D

Question D.3.4



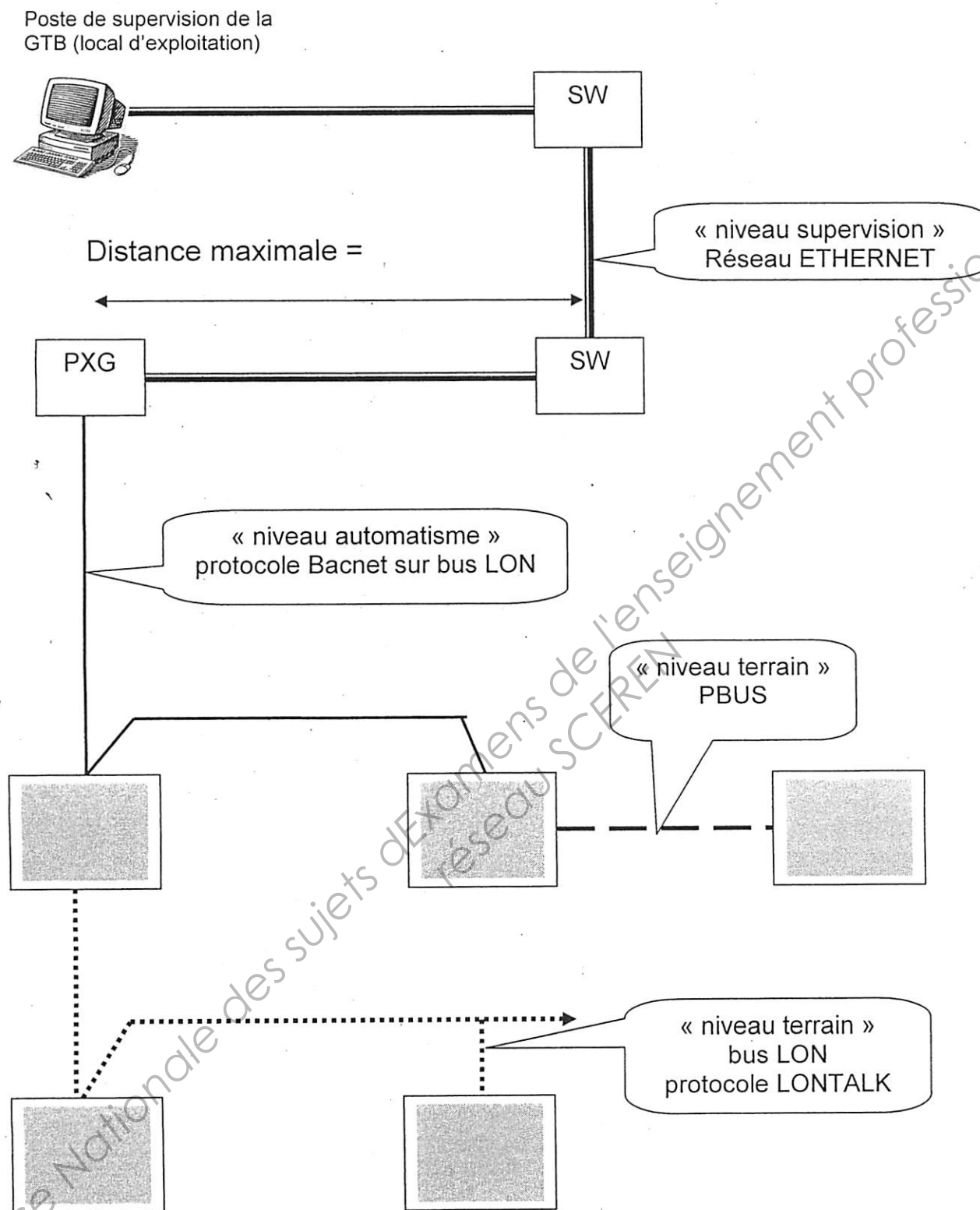
Signification du terme « verrouillant » :

Questions D.4.1 et D.4.2

Type de point	TATS	TM		TC	TR	Total
	Contact libre de potentiel.	Thermistance Ni 1000	0 – 10 V	Contact libre de potentiel.	0 – 10 V	
Nombre de points	32	12	4	13	12	73
référence du module choisi PTM..						
Unité de charge de ce module						
Nombre de modules PTM..						
Nombre d'unité de charge						

Choix du ou des unités de traitement local PXC :

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 59/63



PXG : permet le routage entre les données Bacnet sur le bus LON et le réseau Ethernet du siège du Conseil Régional. L'accès au réseau Ethernet / IP est possible grâce au navigateur Internet du PXG.

SW : « Switch » du réseau Ethernet

BTS DOMOTIQUE		Session 2011
Épreuve : U4 Étude et Conception des Systèmes	Code : 11DOECS1	Page : 60/63

- Document réponses E

Question E.2.1 : Adresses hexadécimales de :

Alain

Didier

Call Manager

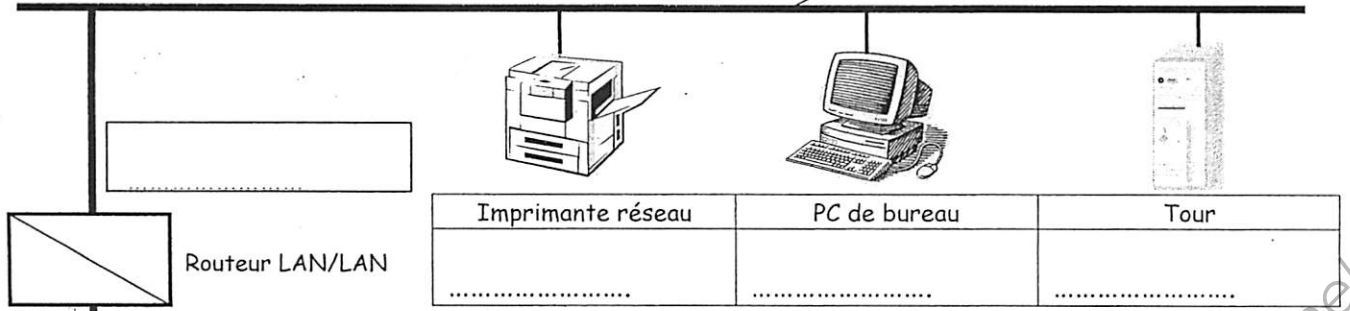
Question E.2.2 :

Compléter en hexadécimal tous les octets libres des trames du chronogramme simplifié d'une mise en correspondance pour établir l'appel :

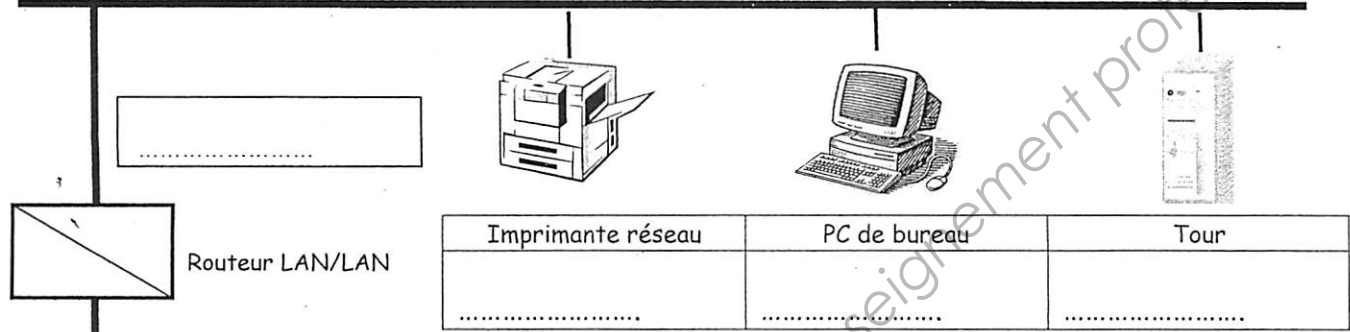
Évènement	Source	Destination	Longueur	Champ réservé	Message ID	Option message
1	C0 A8 DA 09	C0 A8 DA 73	0C 00 00 00	00 00 00 00	06 00 00 00	00 00 00 00
2	C0 A8 DA 73	C0 A8 DA 09	0C 00 00 00	00 00 00 00	82 00 00 00	00 00 00 00
3	C0 A8 DA 09	C0 A8 DA 73	10 00 00 00	00 00 00 00	03 00 00 00	02 00 00 00
4			0C 00 00 00	00 00 00 00		00 00 00 00
5			10 00 00 00	00 00 00 00		
6	C0 A8 DA 09	C0 A8 DA 73	10 00 00 00	00 00 00 00	03 00 00 00	04 00 00 00
7	C0 A8 DA 09	C0 A8 DA 73	10 00 00 00	00 00 00 00	03 00 00 00	08 00 00 00
8			0C 00 00 00	00 00 00 00		00 00 00 00
9	C0 A8 DA 73		0C 00 00 00	00 00 00 00		00 00 00 00
10			0C 00 00 00	00 00 00 00		00 00 00 00
11	C0 A8 DA 73	C0 A8 DA 09	0C 00 00 00	00 00 00 00	83 00 00 00	00 00 00 00
12			0C 00 00 00	00 00 00 00		00 00 00 00
13	C0 A8 DA 73	C0 A8 DA 09	0C 00 00 00	00 00 00 00	8A 00 00 00	00 00 00 00

Synoptique des salles :

Sous réseau 1 : 172.28.174.0

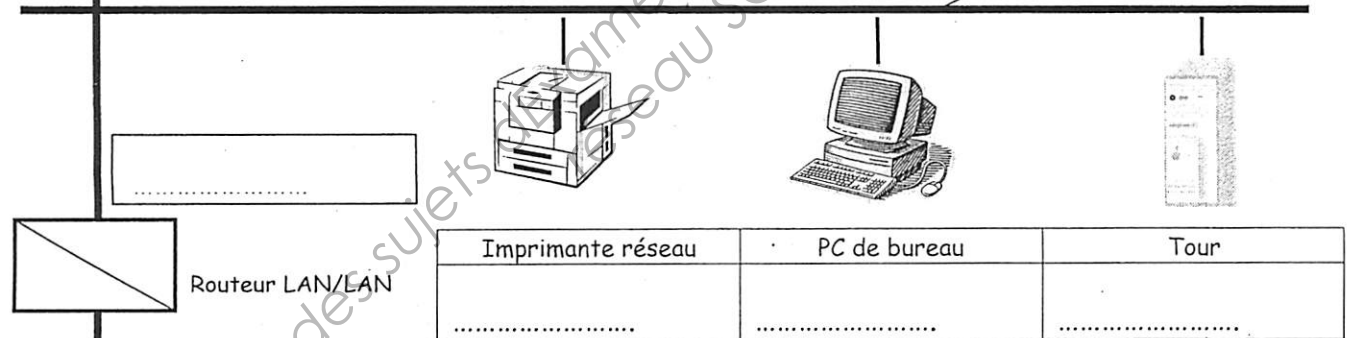


Sous réseau 2 :

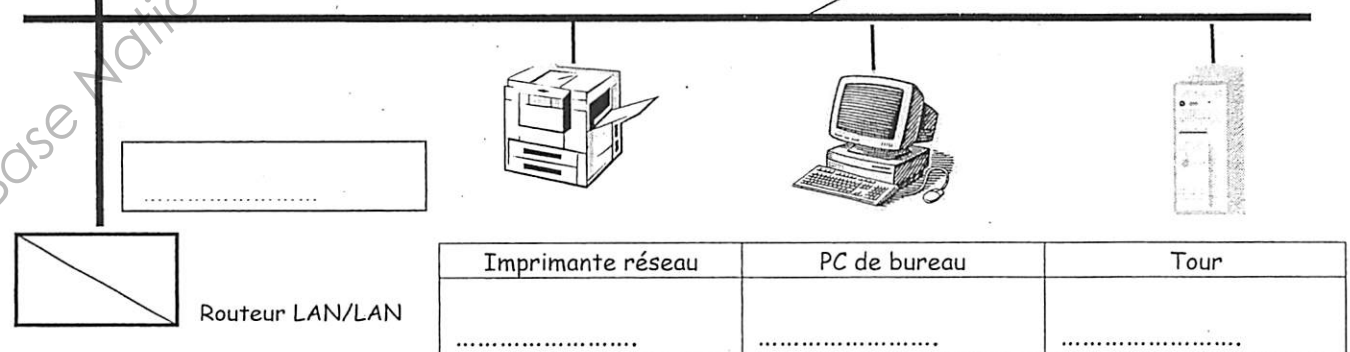


Vers le sous réseau 3 : 172.28.44.0

Sous réseau 13 :



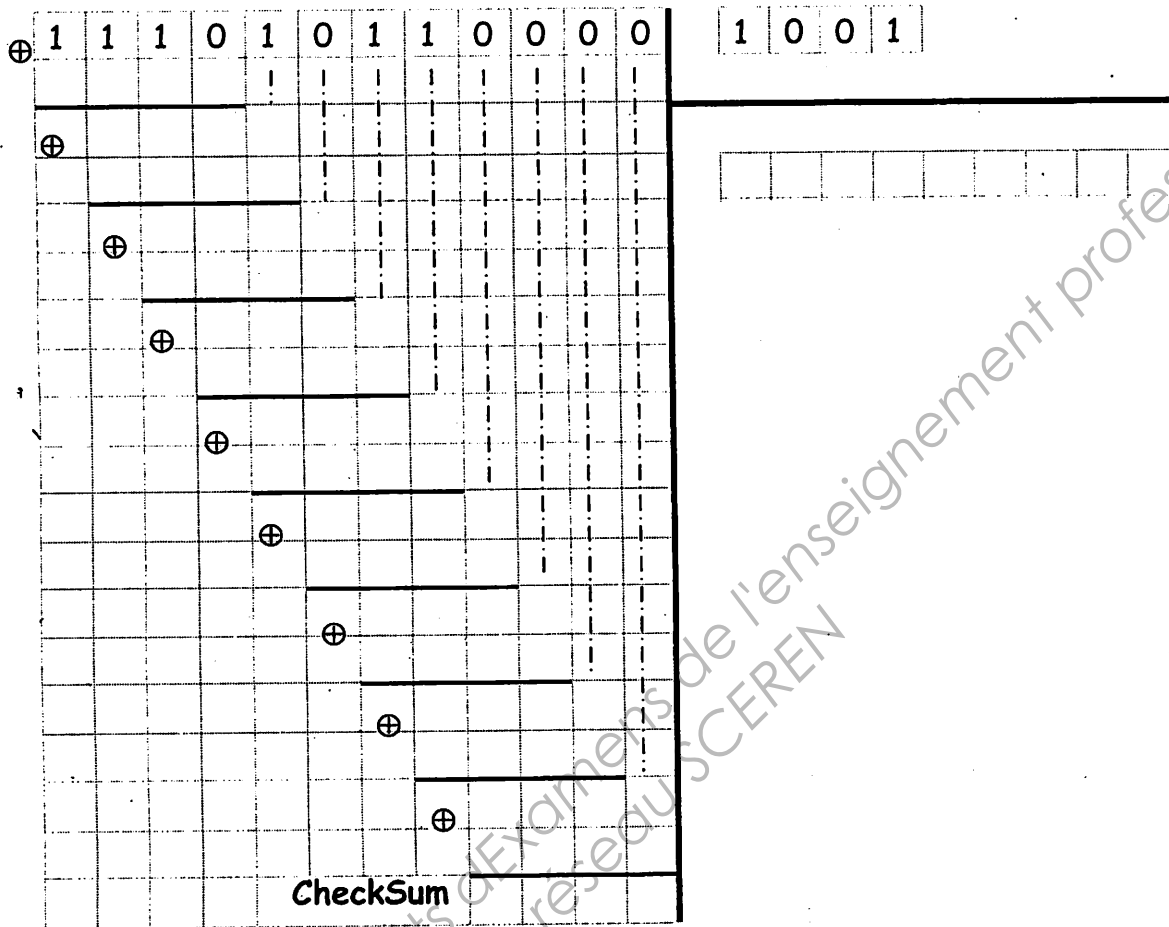
Sous réseau 14 :



DOCUMENT RÉPONSE E

Questions E.4

Checksum



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN