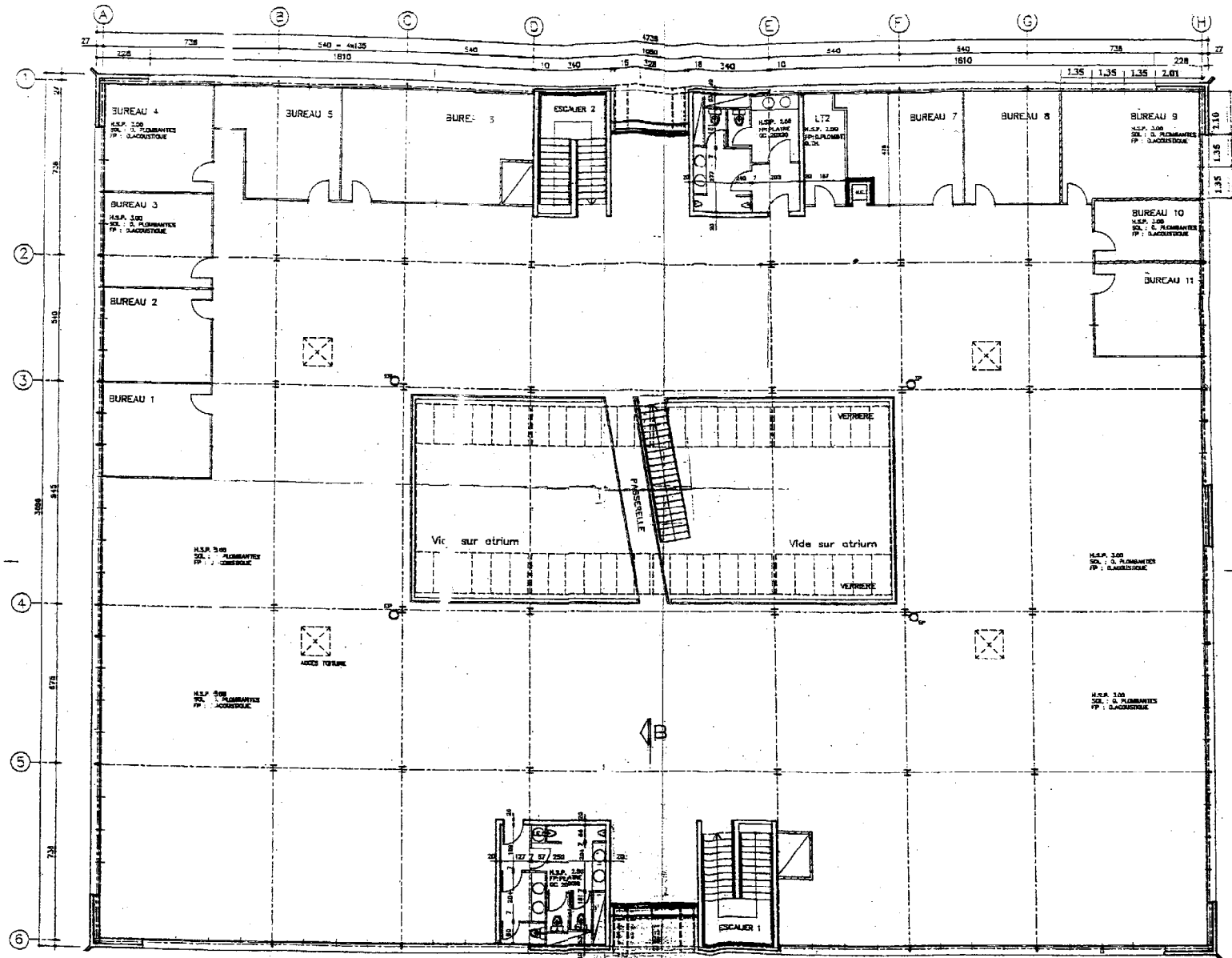


DOSSIER DES ANNEXES

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

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



PLAN du 1^o Etg (sans échelle)

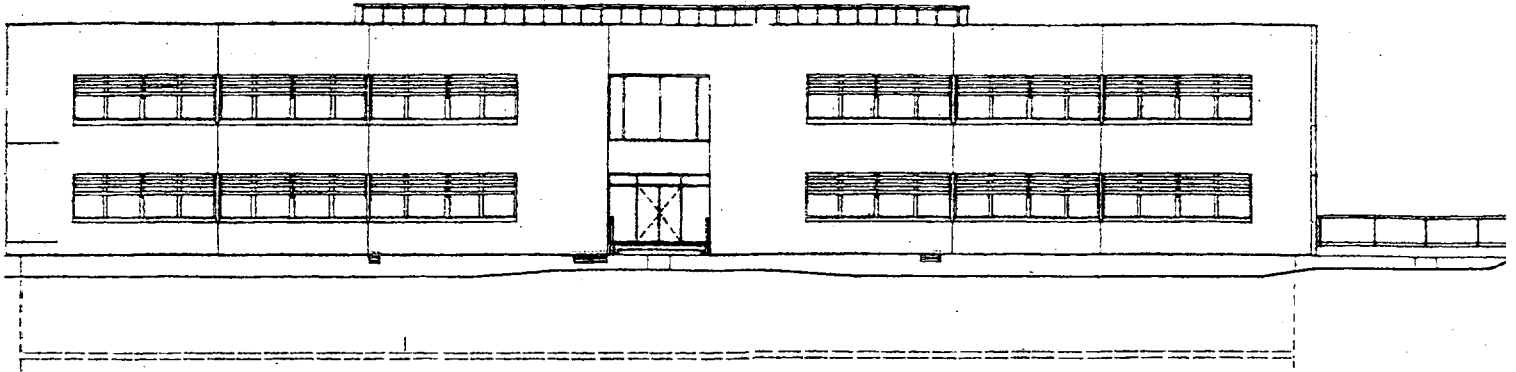


BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 31/58

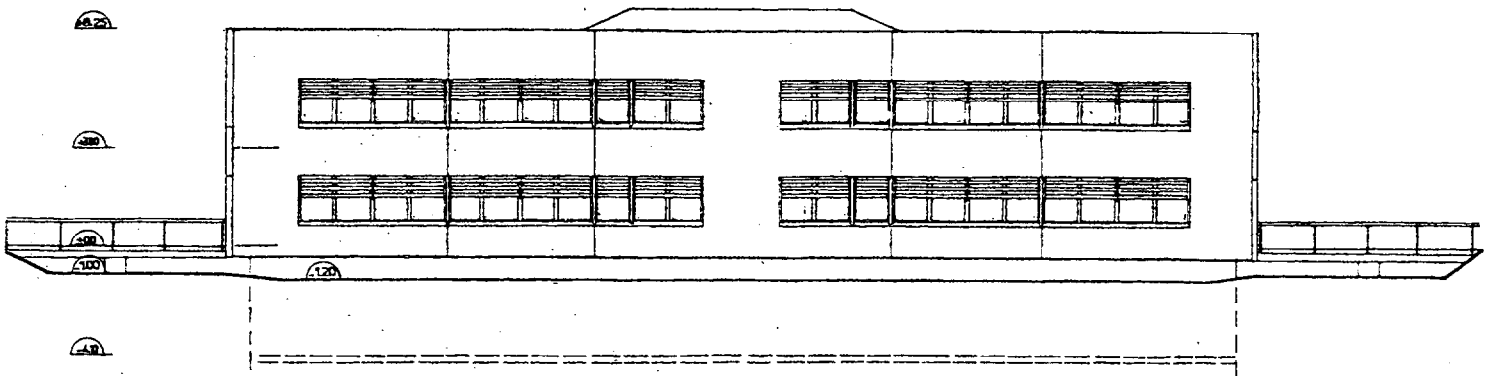
ANNEXE 1c

(sans échelle)

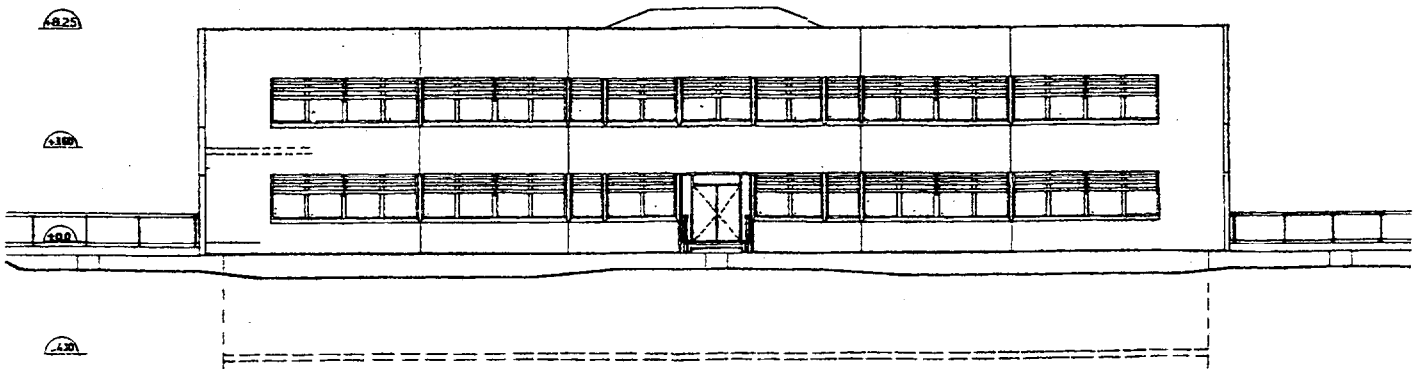
Façade EST et OUEST



Façade NORD



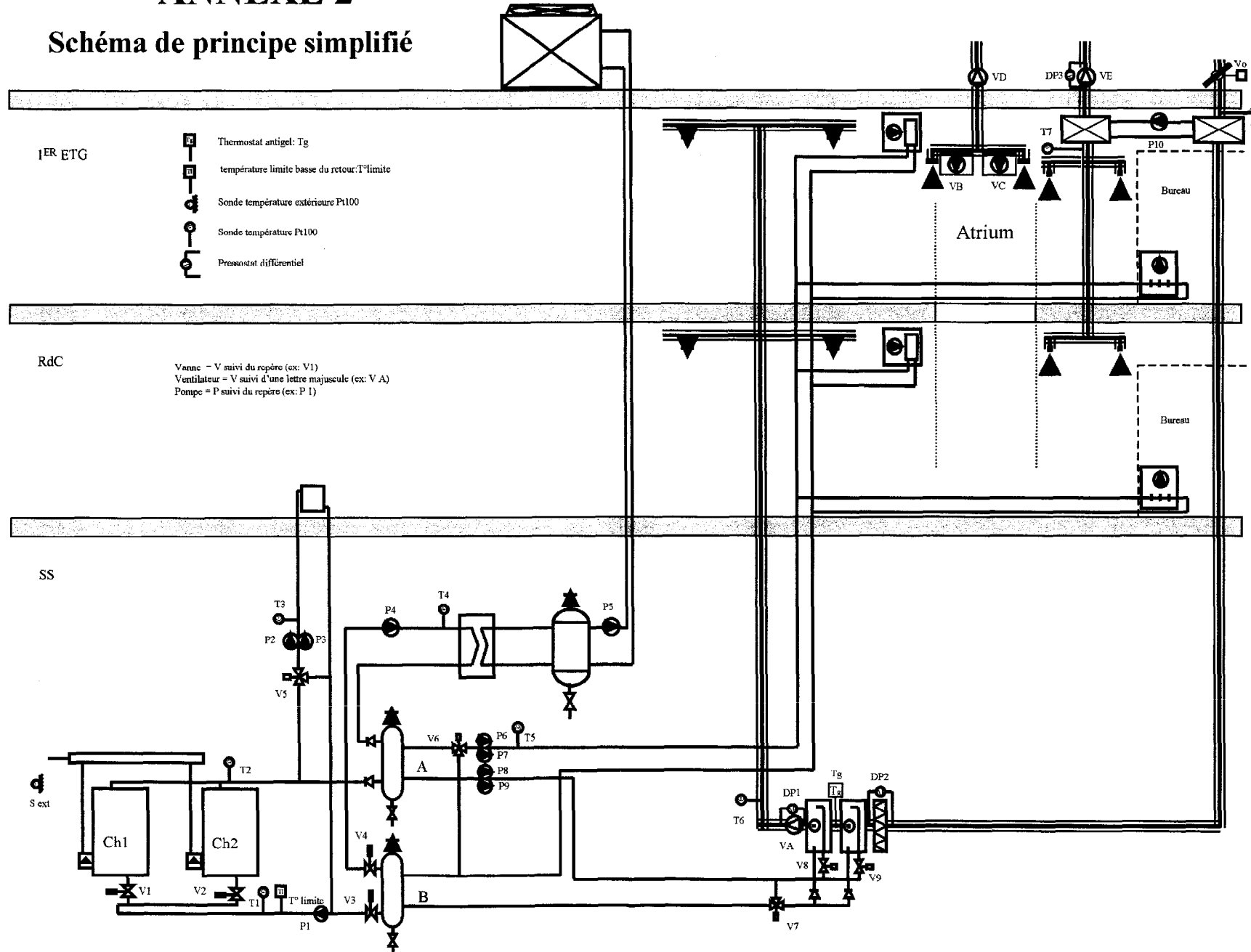
Façade SUD



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

ANNEXE 2

Schéma de principe simplifié



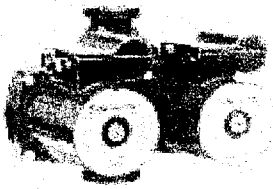
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 33/58

ANNEXE 3

CXL DOUBLES

MODELES MONOPHASES

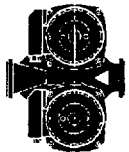
MODELES TRIPHASES



Positions de montage



Y1200



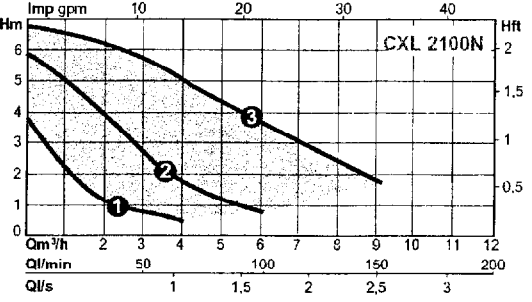
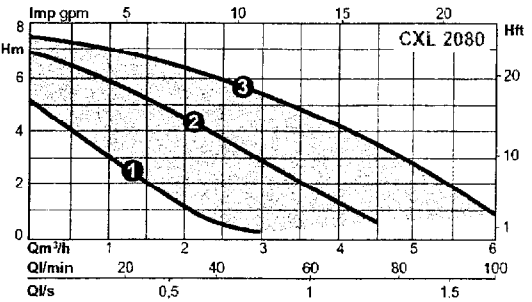
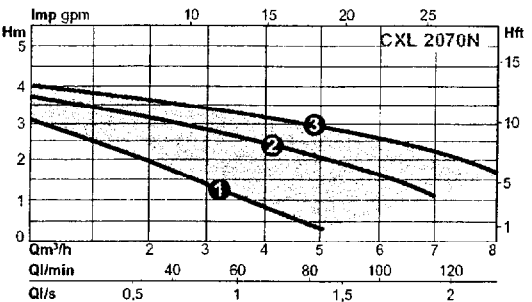
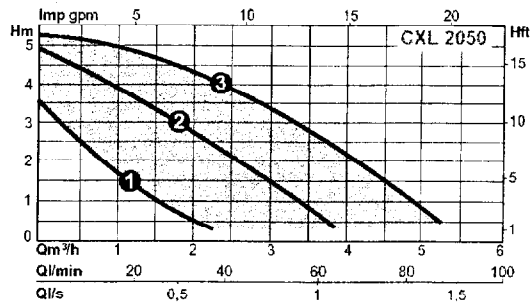
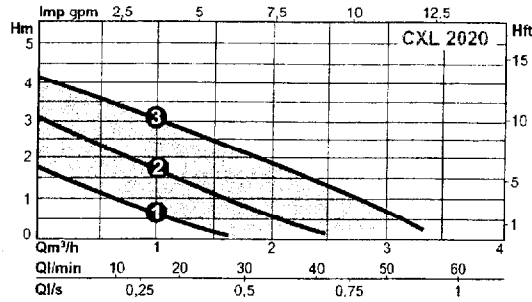
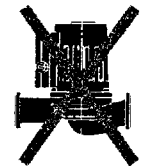
Y1200

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

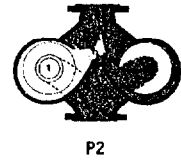
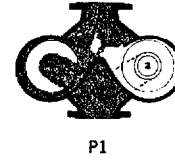


Y1200

position à proscrire en eau glacée.

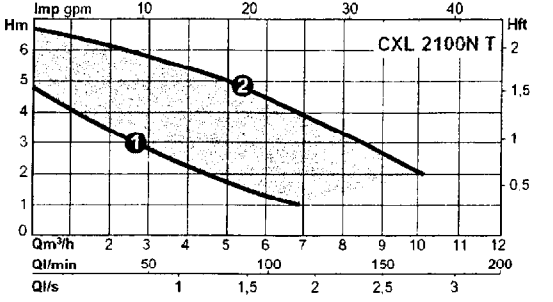
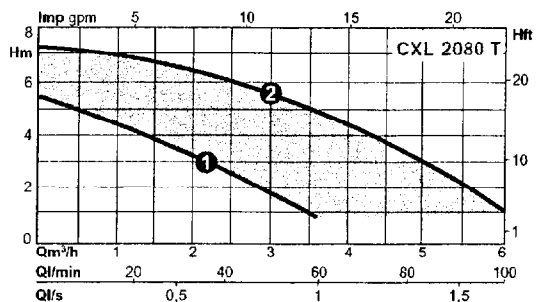
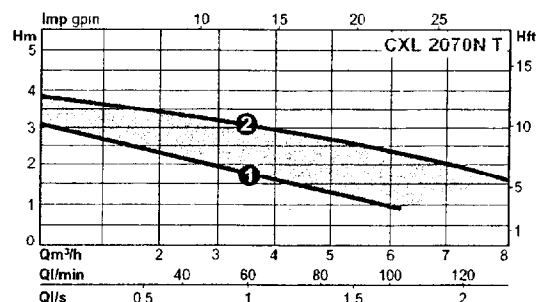
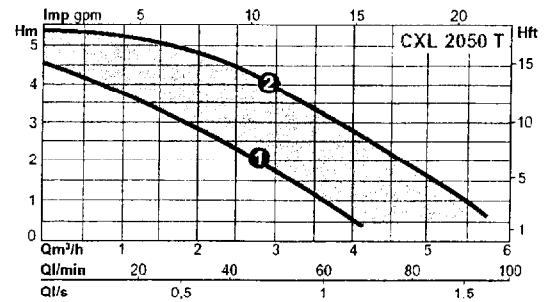


Performances hydrauliques pour une seule pompe en fonctionnement P1 ou P2



P1

P2



BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 34/58

ANNEXE 4

RECUPERATION D'ENERGIE

Tableau des fréquences de température

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

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

θ_{2e} = température de l'air repris

θ_{1e} = température de l'air neuf

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

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

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

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

E_r = Chaleur récupérée en kWh

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

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

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

Puissance électrique $P_e = P_a / \eta_g$

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

θ_{1e}	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	total
F en (1/1000)	0,3	1,3	4,1	10	27	52	93	121	141	146	133	11	68	45	25	
$(\theta_{2e} - \theta_{1e})$	20 - - 11 = 31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	12.3
$(\theta_{2e} - \theta_{1e}) \times f$	$31 \times 0.1 \times 10^{-3} = 0.003$	0,04	0,11	0,26	0,61	1,10	1,76	2,06	2,11	1,90	1,47	0,10	0,47	0,22	0,07	

Exemple de calcul d'énergie récupérée :

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

Conditions de base sont :

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

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

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

ANNEXE 5

Formulaire acoustique :

Refroidisseur de liquide CARRIER 30GH100

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

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

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

Q = facteur de directivité de la source.

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

D = distance entre la source et le récepteur en m

L_w = niveau de puissance de la source

L_p = niveau sonore de la source

Loi de BERGER

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

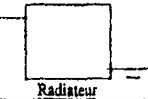

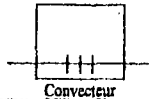

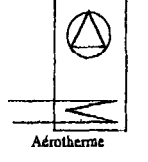


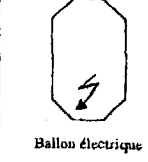
R = indice d'affaiblissement acoustique en dB

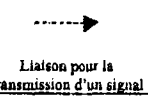
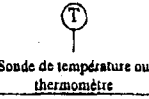


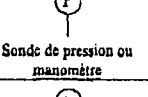
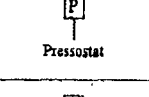
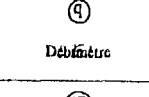
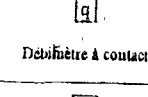
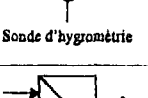
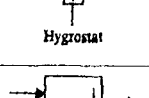
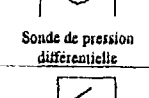
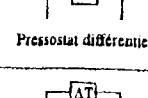
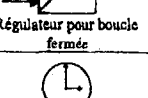

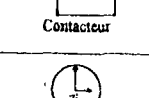
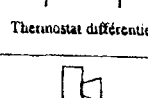
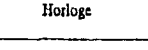
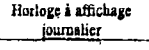
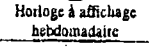
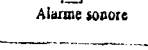
f = fréquence en Hz

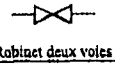
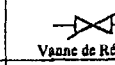
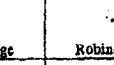


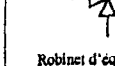

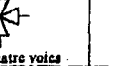
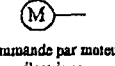
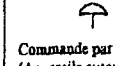
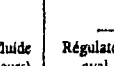
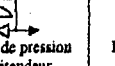
m = masse surfacique de la paroi de séparation en kg/m^2

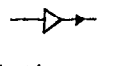
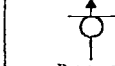

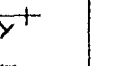

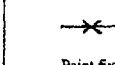


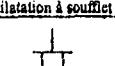

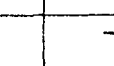
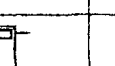
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 36/58

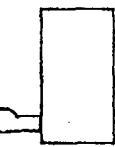
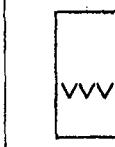
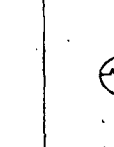

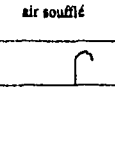
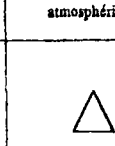

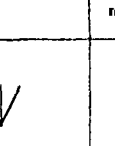
SYMBLES GRAPHIQUES DES SCHEMAS DE PRINCIPES

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

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

ROBINETTERIES			
 Robinet deux voies	 Vanne de Réglage	 Robinet de pulsage	 Commande manuelle
 Vanne trois voies	 Robinet d'équerre	 Vanne quatre voies	 Soupape de sûreté
 Commande par moteur électrique	 Commande par le fluide (Appareils automoteurs)	 Régulateur de pression aval / Detendeur	 Electrovanne 2 voies

ACCESSOIRES DE TUYAUTERIES			
 Clapet de non retour	 Purgeur air	 Filtre	 Anti-vibratile
 Compensateur de dilatation à soufflet	 Point fixe	 Event	 Disconnecteur
 Filtre à crépine	 Pompe	 Compteur	 Evacuation

GENERATEURS ET RESERVOIRS			
 Chaudière avec brûleur à air soufflé	 chaudière avec brûleur atmosphérique	 Vase d'expansion fermé	 Réservoir avec remplissage partiel en liquide
 Bâche, cuve ou vase d'expansion ouvert	 Combustible Gaz	 Combustible fuel	 Electricité

PROJETS D'ÉCLAIRAGE

Principe du projet

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

L'éclairage

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

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

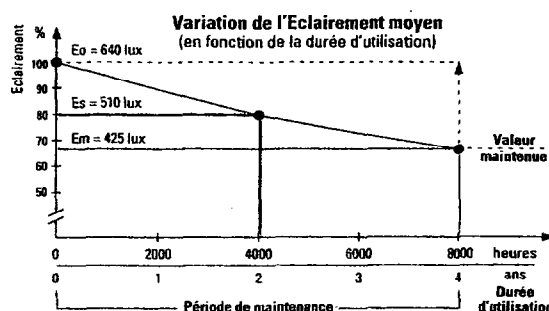
Pour cette raison on distingue trois types d'éclairages :

Eclairage moyen initial (E_0) : c'est la base des projets d'éclairage.

Cette valeur est obtenue à la mise en service de l'installation, après stabilisation des lampes (généralement 100 h de fonctionnement).

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

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



Le local

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

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

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

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

ANNEXE 7b

PROJETS D'ÉCLAIRAGE Principe du projet

Les dimensions du local

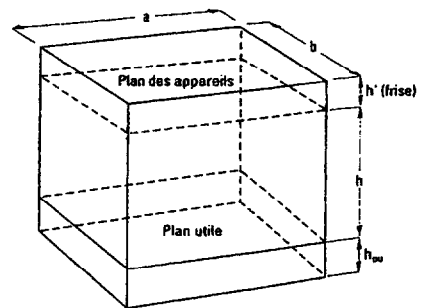
Toutes les formules et tous les tableaux qui vont suivre sont relatifs à des locaux parallélépipédiques de longueur et largeur a et b (figure ci-contre) :

Sauf cas particuliers le travail ne s'effectue pas au sol mais à une certaine hauteur au-dessus de celui-ci. On appelle plan utile un plan fictif couvrant toute la surface de la pièce (donc de dimensions $a \times b$) et situé par convention à 0,85 m du sol (sauf indications différentes).

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

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

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



Indice du local

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

Rapport de suspension

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

Dans les tableaux que nous utiliserons plus loin, il a été sélectionné dix valeurs pour K (0,6 - 0,8 - 1 - 1,25 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 et 5) et deux valeurs pour j (0 et 1/3). Dans les calculs, si l'on obtient des valeurs différentes, il faudra parfois interpoler. Tous ces calculs supposent une disposition régulière des appareils.

Les facteurs de réflexion

Dans les tableaux que nous allons utiliser plus loin, il existe 14 groupements de facteurs de réflexion qui ont été jugés usuels. Ils sont donnés dans l'ordre : plafond, mur, plan utile. Et, pour éviter une surcharge des tableaux, ils ne sont pas donnés en pourcentage mais par le chiffre des dizaines de cette valeur.

Par exemple 753 signifie :

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

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

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

Les luminaires

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

Courbe de répartition des intensités des luminaires

Elles sont données pour 1000 lm (norme UTE NF-C 71-120), (voir figure 1). Si l'on doit les utiliser pour des calculs, il faudra donc faire attention au flux réel total de la (ou des) lampe(s) placée(s) dans le luminaire.

BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2003
Epreuve U4 Etude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : DOECS		Page 39/58

ANNEXE 7c

PROJETS D'ÉCLAIRAGE

Principe du projet


Rendement et classe d'un luminaire

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

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

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

On a : rendement total = rendement hémisphérique inférieur + rendement hémisphérique supérieur. La forme de la courbe de répartition du flux supérieur n'affecte pas le niveau d'éclairage sur le plan de travail. On part de cette constatation pour classer la répartition supérieure dans une seule classe : la classe T. Par contre, la répartition du flux inférieur, suivant qu'elle se fait d'une manière plus ou moins intensive, va jouer considérablement dans les résultats donnés par une installation. Aussi a-t-on défini dix classes pour caractériser la répartition du flux hémisphérique inférieur : les classes, A, B... I, J. Un luminaire sera donc défini complètement par le tableau suivant :

Caractéristiques (suivant norme UTE NFC 71-121)				
	NOMBRE DE LAMPES	Total	RENDEMENT	
			Direct	Indirect
	2 x 36 W	0,55	0,41 G +	0,14 T

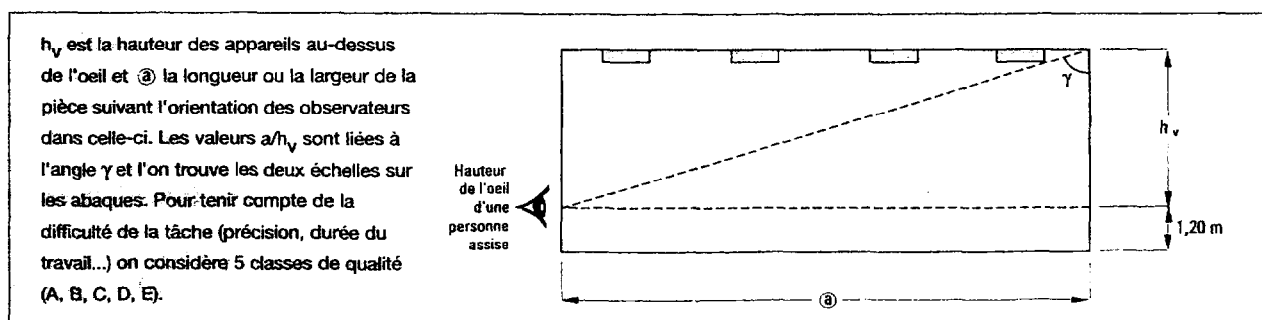
La lettre T et le chiffre η_{ss} disparaissent si l'appareil n'émet du flux que dans l'hémisphère inférieure (appareil direct).

Luminances limites des appareils : abaques de Söllner

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

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

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



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