

DOSSIER N°3 (pages 26 à 53)

Les annexes

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

Annexe 1 - LOT n° 07 : Cloison et doublage

Tableau récapitulatif des caractéristiques thermiques des parois

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

Doublage placomur th38

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

Tableau des résistances thermiques

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

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

Acermi n° 97/C/39/491

Avis technique n° 9/98-658

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

Annexe 2 - Réglementation thermique RT 2000

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

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

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

Calcul du coefficient U_{bât-réf}

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

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

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

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

Avec :

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

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

Annexe 3 - Réglementation thermique RT 2000 - suite

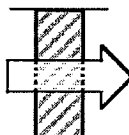
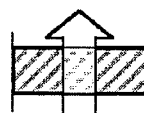

Récapitulatif des surfaces et linéaires, et des coefficients de calcul de $U_{\text{bât-réf}}$

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

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

Résistances superficielles

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

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

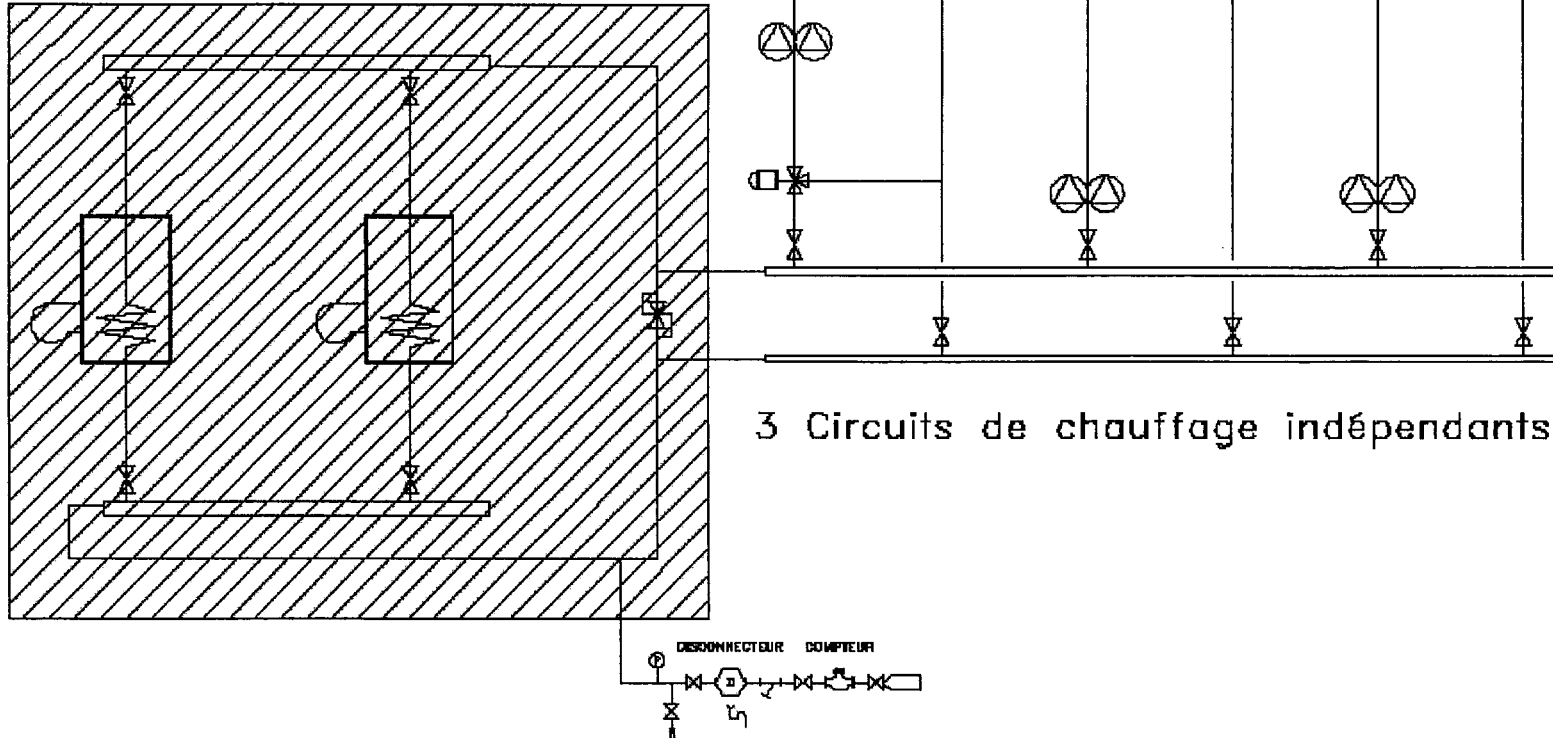
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 28/53

Chaufferie : schéma de principe

Symboles

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

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



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

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

Annexe 5 - LOT n° 11 : Chauffage

Données Climatiques :

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

Chaudières chaufferie bâtiment B

Combustible : gaz naturel.

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

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

Régulation de chauffage bâtiment B

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

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

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

Protection phonique

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

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

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

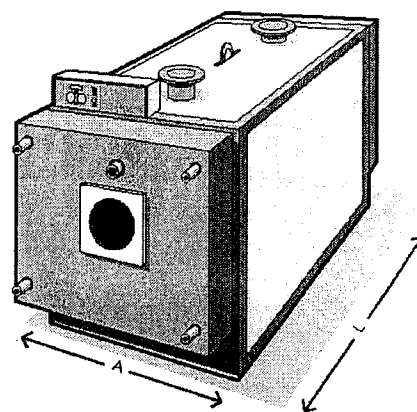
Annexe 6 - LOT n° 11 : Installation des chaudières

Circuits hydrauliques

Débit d'eau en circulation :

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

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



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

Régulation en cascade :

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

Les composants nécessaires sont :

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

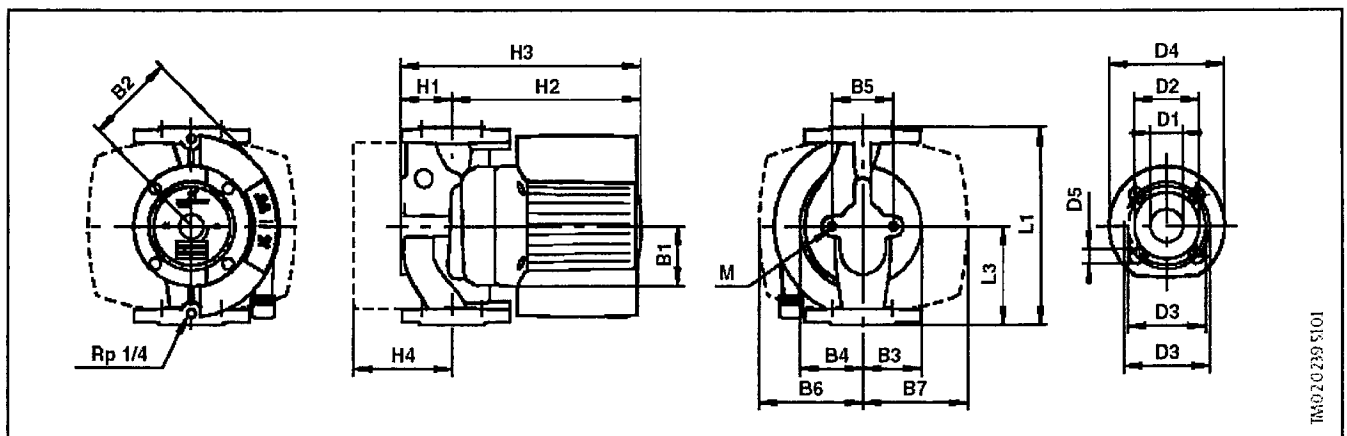
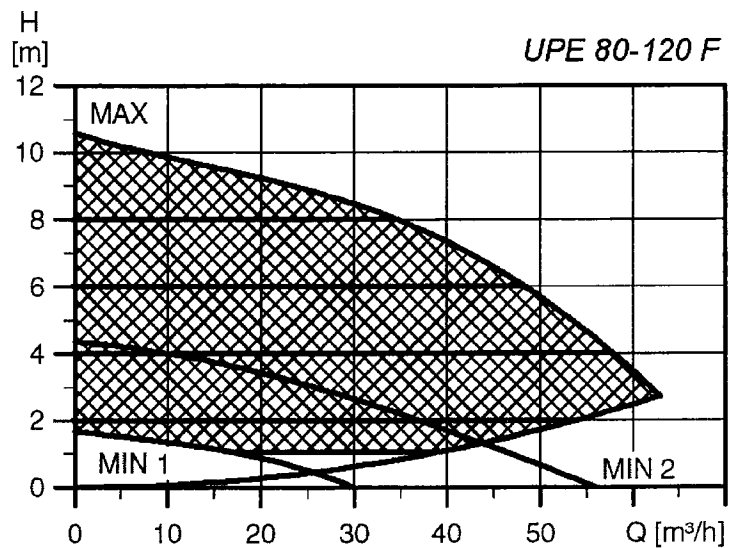
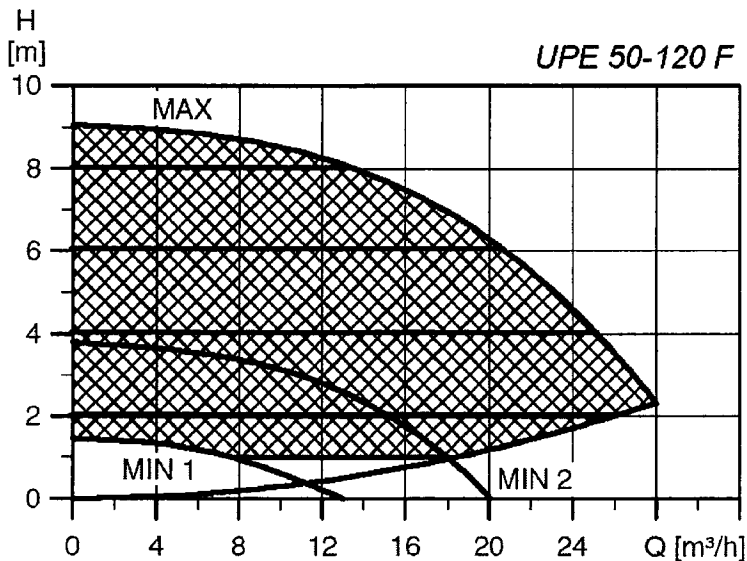
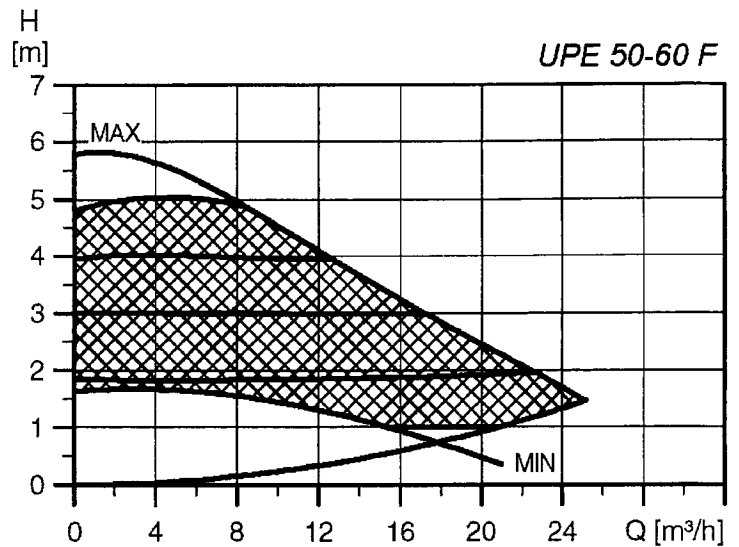
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 31/53

Annexe 7 - Circulateurs électroniques Série 2000

Description générale

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

Rappel : 10 kPa = 1 m CE

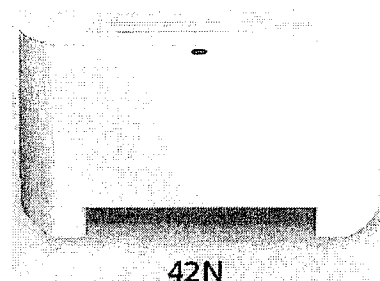


BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 32/53

Annexe 8 - Ventilo-convecteurs

Modèle 42 N

Tableau des caractéristiques pour les conditions de fonctionnement suivantes :



- Mode refroidissement :

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

- Mode chauffage :

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

Caractéristique des unités intérieures (ventilo-convecteurs) 42N

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

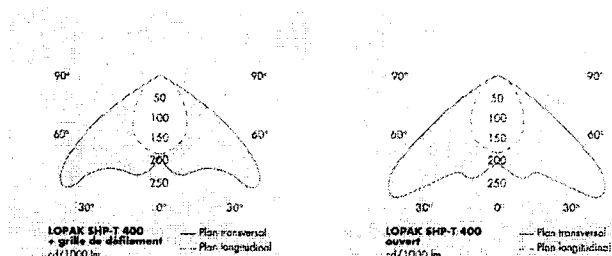
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 33/53

Annexe 9 - Thorn

Données photométriques

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

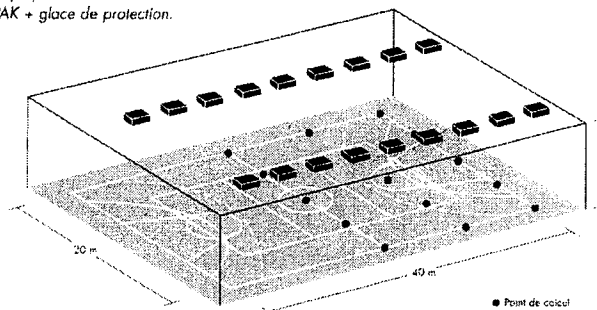
* Version MBIF : avec vasque.



Projet-types

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

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



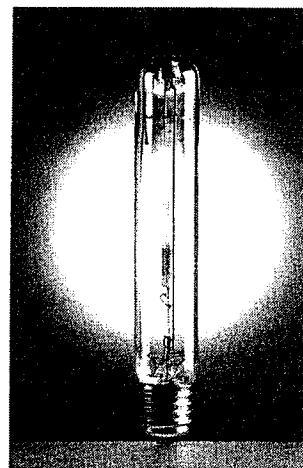
Sodium haute pression tubulaires SHP-T

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

Caractéristiques :

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

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



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

Annexe 10 - Claude

Gym-S

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

Applications

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

Projecteur		Platine		Désignation
Code commercial	Code usine	Code commercial	Code usine	

Gym-S

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

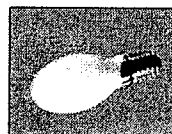
RP:

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

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

* avec paralume

** avec verre ou grille de protection



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

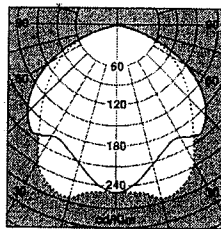


Sodiciaude
250/400W-E40
250W = 28000 lm
400W = 48000 lm

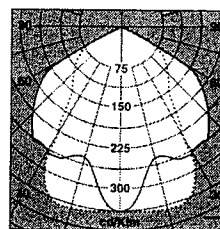


MI-THX
250/400W-E40
250W = 20000 lm
400W = 36000 lm

Gym-S MBF 400



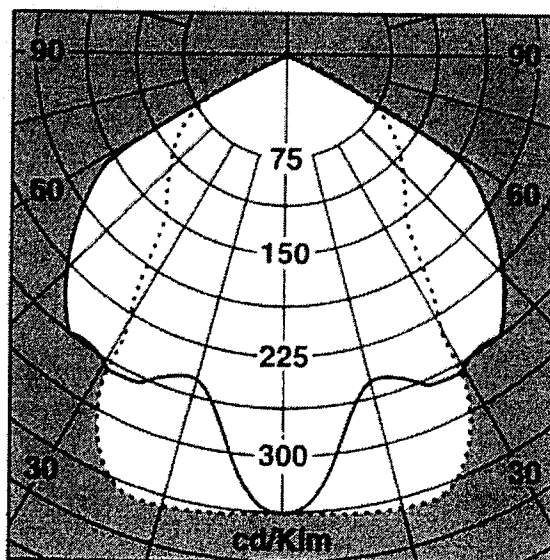
Gym-S Sodiciaude 400



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

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

Gym-S Sodiciaude 400



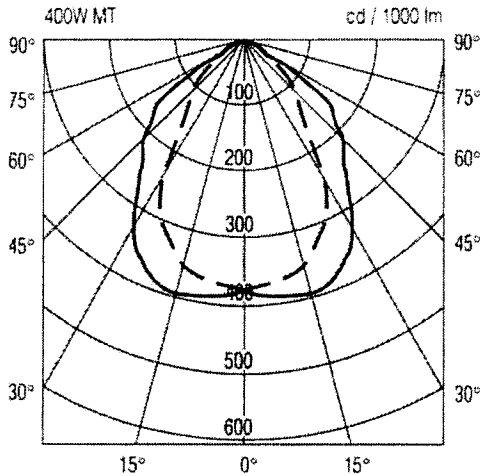
BTS DOMOTIQUE	SUJET	Session 2007
Épreuve U4 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 8 heures	Coefficient : 5
CODE : 7DOECS1		Page 35/53

Annexe 11 - Gewiss

Caractéristiques photométriques



FRIBAY 400W MT/ST OPTIQUE SYMÉTRIQUE



Coefficients d'utilisation

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

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

IODURES MÉTALLIQUES

ME		100	E27	8500	1,1	115	HQI-E 100W / ...	-	MXR 100 / ...	MP 100W / CL E27	1
		250	E40	19000	3,0	275	HQI-E 250W / D	-	-	HSI-SX 250W / CO ²	2
		250		17000	2,1	270	HQI-E 250W / N / SI ¹	HPI 250 BU ²	-	-	15°
		400		32000	3,8	460	HQI-E 400 / D	-	-	HSI-SX 400W / CO ²	3
		400		30600	3,25	440	HQI-E 400W / N / SI ¹	HPI 400 BU ²	-	-	15°
MC		100	E27	8500	1,1	115	HQI-E 100W / CLEAR	-	-	-	4
MT		250	E40	17000	2,1	270	HQI-T 250W / N / SI ¹	HPI-T 250 ²	-	HSI-T 250W / 4K ¹	5
		250		20000	3,0	275	HQI-T 250W / D	-	-	HSI-TSX 250W / 4K ¹	6
		400		31000	3,25	440	HQI-T 400W / N / SI ¹	HPI-T 400 ²	-	HSI-T 400W / 4K ¹	7
		400		32000	4,0	460	HQI-T 400W / D	-	-	HSI-TSX 400W / 4K ¹	8
		1000		80000	9,5	1065	HQI-T 1000W / D	-	SPL 1000 / T / ...	-	60°
		1000		81000	8,5	1065	-	HPI-T 1000	-	HSI-T 1000W / 4K	20°
		2000		180000	10,3	2080	HQI-T 2000W / D / I	-	SPL 2000 / I / T / ...	-	60°
2000	189000	9,0	2030	-	HPI-T 2000 / ...	-	HSI-T 2000W - S4K 380	20°			
MT		70	G12	5200	1,0	91	HQI-T 70W / ...	CDM-T 70W / 83	CMH 70 / T / 830	HSI-T 70W / ...	9
		150		12000	1,8	170	HQI-T 150W / ...	CDM-T 150W / 83	CMH 150 / T / 830	HSI-T 150W / ...	10
MD		70	RX7s	5000	1,0	89	HQI-TS 70W / ...	MHN (W) - TD 70	ARC 70 / TD / ...	HSI-TD 70W / ...	11
		150		12000	1,8	170	HQI-TS 150W / ...	MHN (W) - TD 150	ARC 150 / TD / ...	HSI-TD 150W / ...	45°
MN		1000	cavo	95000	9,5	1065	HQI-TS 1000W / D / S	-	-	-	12
		2000		200000	11,3	2030	HQI-TS 2000W / D / S	-	-	HSI-TD 2000W / D	13
MN		2000	x 528 cavo	220000	9,8	2080	-	MHN (D) - TD 2000	-	-	5°

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

Annexe 12 - Calculs projet d'éclairage n°1

Les dimensions du local

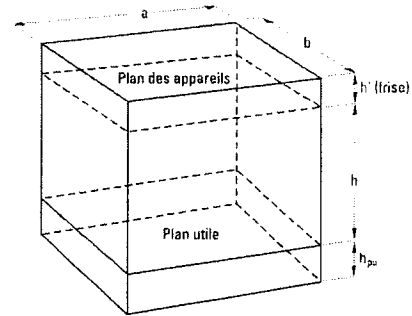
Toutes les formules et tous les tableaux qui vont suivre sont relatifs à des locaux parallélépipédiques de longueur et largeur a et b (figure ci-contre) :

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

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

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

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



Indice du local $K = \frac{a \times b}{h(a+b)}$ Rapport de suspension $j = \frac{h'}{h+h'}$

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

Les facteurs de réflexion

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

Par exemple 753 signifie :

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

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

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

Les luminaires

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

Courbe de répartition des intensités des luminaires

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

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

Annexe 13 – Calculs projet d'éclairage n°2

Utilance

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

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

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

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

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

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

En ce qui concerne :

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

Classes : il y a 1 tableau par classe.

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

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

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

Dépréciation

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

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

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

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

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

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

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