

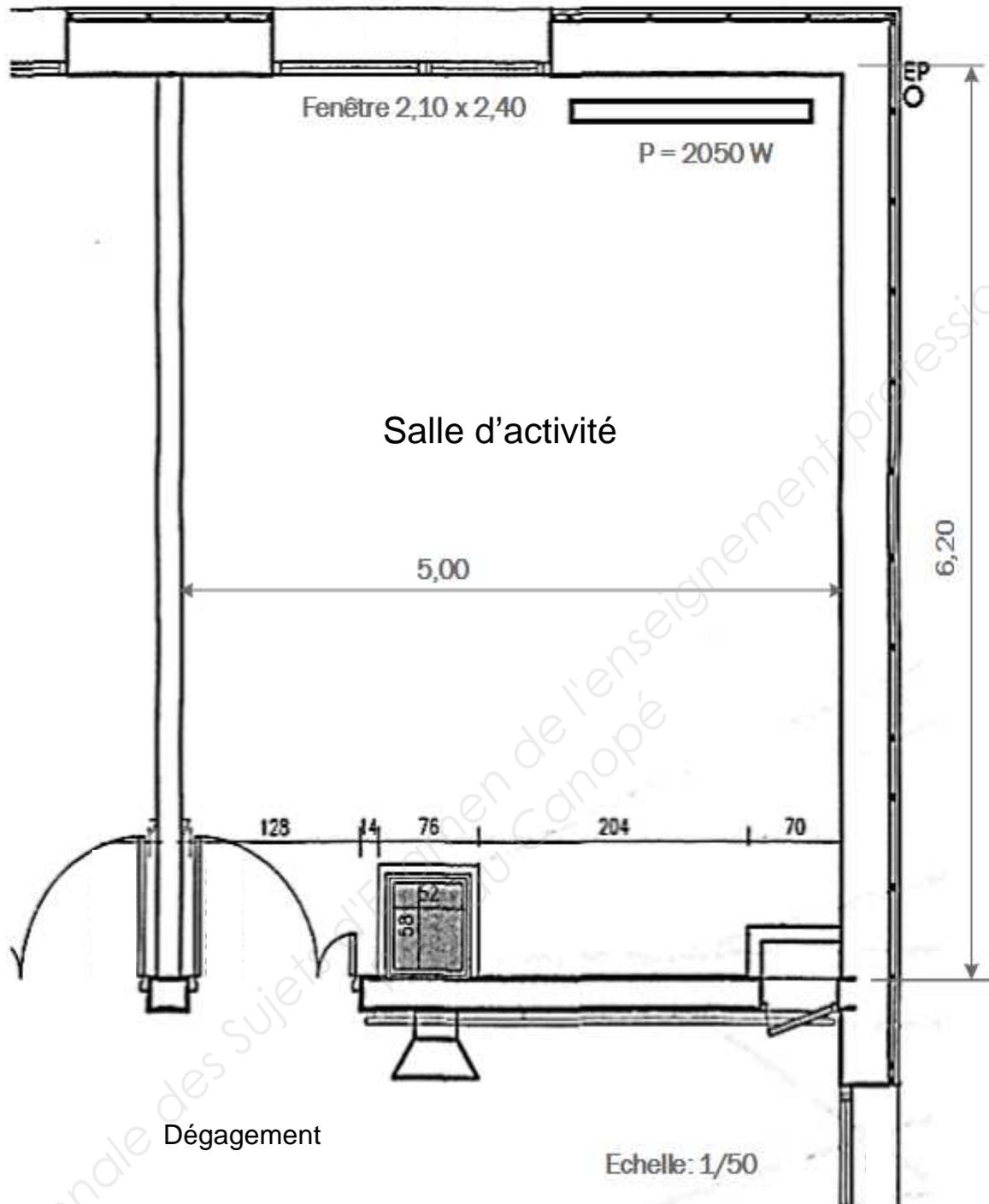


**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Annexe A1 - Salle d'activité



Hauteur sous plafond : 3 m

Occupation maximale : 12 personnes

Débit de renouvellement d'air : $18 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1} \text{ pers}^{-1}$

Capacité thermique volumique de l'air = $0,34 \text{ Wh m}^{-3} \text{ K}^{-1}$

Coefficient U_w de la fenêtre : $1,2 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$

Arrondir au W supérieur pour le calcul des déperditions.

Annexe A2 – Mur extérieur

Résistances thermiques superficielles (conformes à la norme EN ISO 6946-1) :

Résistances superficielles [m ² K W ⁻¹]	Sens du flux de chaleur		
	Ascendant	Horizontal	Descendant
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Source : Règles TH-U - RT 2012

Description de la composition du mur extérieur (de l'intérieur vers l'extérieur) :

- Bloc isolant YTONG, épaisseur 0,25 m, résistance thermique 2 m² K W⁻¹,
- Laine isofaçade noir 35, épaisseur 0,075 m, $\lambda = 0,035$ W m⁻¹ K⁻¹,
- lame d'air fortement ventilée,
- Bardage posé par recouvrement.

Monomur Bloc isolant YTONG



La résistance thermique totale d'une paroi contenant une lame d'air fortement ventilée s'obtient en négligeant la résistance thermique de la lame d'air et de toutes les couches situées entre la lame d'air et l'ambiance extérieure.

La résistance thermique superficielle R_{si} doit être appliquée sur la surface intérieure de la lame d'air.

Source : Règles TH-U - RT2012

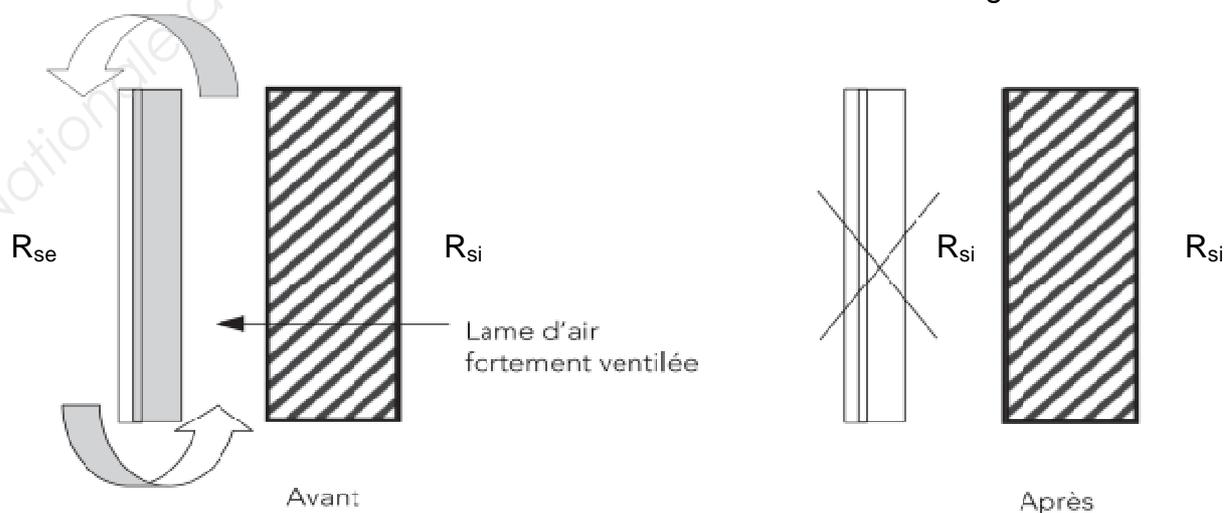


Figure 1 : Traitement des parois contenant une lame d'air fortement ventilée

BTS DOMOTIQUE	Session 2015
U4 – Étude et Conception des Systèmes	Code : 15DOECS1 Page : 28/49

Annexe B – Régulation du circuit planchers

Extrait du CCTP sur le circuit secondaire du plancher chauffant-rafraîchissant :

La régulation de la température de départ est réalisée par un régulateur en fonction de la température extérieure.

Ce circuit comprend des organes de sécurité :

- Un thermostat de sécurité, indépendant du système de régulation, coupe impérativement la fourniture de chaleur dans le circuit planchers chauffants pour limiter la température à 50°C, en agissant sur les pompes secondaires.
- Un thermostat agit sur la vanne 3 voies pour limiter la température de départ d'eau à 16°C minimum afin d'éviter les risques de condensation en mode de rafraîchissement.
- Un pressostat manque d'eau agissant sur les pompes.

Dimensionnement de vanne 3 voies :

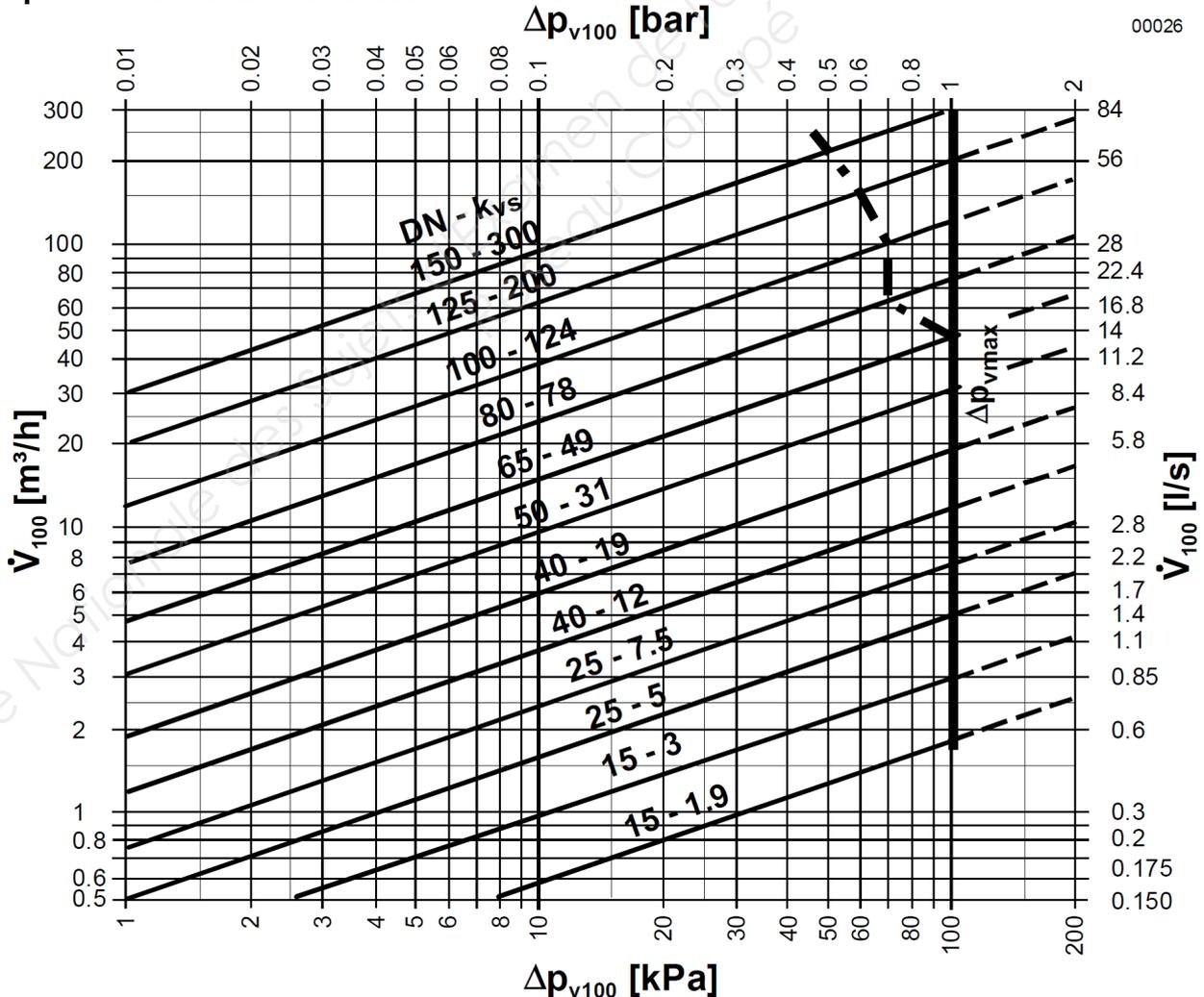
Les règles de dimensionnement des vannes 3 voies préconisent une autorité (a) comprise entre 0,3 et 0,6.

$$a = \Delta P_{v100} / (\Delta P_{v100} + \Delta P_{r100})$$

Où : ΔP_{v100} = Perte de charge de la vanne complètement ouverte (bypass fermé)

ΔP_{r100} = Perte de charge du tronçon à débit variable.

Abaque de sélection de la vanne 3 voies :



Annexe D – Production d'eau chaude sanitaire

Émissions de CO₂ :

Électricité produite en Europe	0,476 kg CO ₂ /kWh
Électricité produite en France	0,089 kg CO ₂ /kWh
Combustion de gaz naturel	0,203 kg CO ₂ /kWh
Combustion de fioul domestique	0,315 kg CO ₂ /kWh

Étude solaire (logiciel CalSol INES) :

	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc	année
IGP (kWh/m ²)	38	63	98	126	145	151	160	142	123	81	41	30	1199
T air (°C)	1.1	2.3	5.2	8.7	12.8	16.1	18.1	17.5	14.4	9.9	4.9	2.1	9.4
T eau (°C)	5	5	6	9	11	13	14	14	13	11	9	6	9.7
Besoins en ECS (kWh)	3959	3576	3887	3553	3527	3274	3311	3311	3274	3527	3553	3887	42643
Apports solaires (kWh)	561	970	1552	1953	2288	2410	2600	2341	1993	1281	594	432	18974
Couverture (%)	14.2	27.1	39.9	55	64.5	73.6	78.5	70.7	60.9	36.6	16.7	11.1	

Irradiation Global dans le Plan (noté IGP en kWh/m²)

Performances de la pompe à chaleur réversible air-eau Carrier (30 RQ 202A) au R410A :

Mode chauffage	kW	Mode refroidissement	kW
Puissance calorifique	142,1	Puissance frigorifique	189,2
Puissance électrique absorbée par le compresseur	61,7	Puissance électrique absorbée par le compresseur	65,4
Puissance électrique absorbée par les moteurs ventilateurs	7,97	Puissance électrique absorbée par les moteurs ventilateurs	6,35

Performance instantanée (COP en mode chauffage et EER en mode rafraîchissement) :

$$\text{COP ou EER} = \frac{\text{Puissance thermique}}{\text{Puissance électrique consommée}}$$

Performances annuelles de la PAC :

La charge thermique d'un bâtiment dépend de la température extérieure, de son exposition et de son occupation. On tient compte des différentes conditions de fonctionnement (variation de la charge) pondérées par le temps de fonctionnement pour calculer l'efficacité énergétique saisonnière moyenne.

Performances de la PAC à charge partielle selon les conditions de test Eurovent :

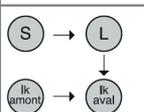
Charge [%]	Temps de fonctionnement [%]	Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]
100	3	189,2	71,7
75	33	141,7	42,5
50	41	94,5	25,5
25	23	47,2	11,5

Performance saisonnière moyenne de la PAC en mode froid : ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio)

$$\text{ESEER} = \text{EER}_{100\%} \cdot \text{durée}_{100\%} + \text{EER}_{75\%} \cdot \text{durée}_{75\%} + \text{EER}_{50\%} \cdot \text{durée}_{50\%} + \text{EER}_{25\%} \cdot \text{durée}_{25\%}$$

BTS DOMOTIQUE	Session 2015
U4 – Étude et Conception des Systèmes	Code : 15DOECS1 Page : 31/49

Annexe E1 : Courants de court-circuit à l'extrémité d'une canalisation

CA	section des conducteurs de phase (mm ²)	longueur de la canalisation (en mètres)																							
	cuivre																								
230 V 400 V	1,5																1,3	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21
	2,5												1,1	1,5	2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34		
	4												1,7	1,9	2,6	3,7	5,3	7,4	10,5	15	21	30	42		
	6											1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	7,9	11,2	16	22	32	45	63		
	10										2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12,1	17	24	34	48	68	97	137		
	16							1,7	2,4	3,4	4,8	6,8	9,7	14	19	27	39	55	77	110	155	219			
	25						1,3	1,9	2,7	3,8	5,4	7,6	10,7	15	21	30	43	61	86	121	171	242	342		
	35						1,9	2,6	3,7	5,3	7,5	10,5	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339	479		
	50					1,8	2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460			
	70					2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339					
	95 →				2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460					
	120		1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	13	18	26	36	51	73	103	145	205	291	411						
	150	1,2	1,7	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447						
	185	1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16	23	33	47	66	93	132	187	264	373	528						
	240	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21	29	41	58	82	116	164	232	329	465	658						
	300	2,2	3,1	4,4	6,2	8,7	12,3	17	25	35	49	70	99	140	198	279	395	559							
	2 x 120	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	12,8	18	26	36	51	73	103	145	205	291	411	581							
2 x 150	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14,0	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447	632								
2 x 185	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16,5	23	33	47	66	93	132	187	264	373	528	747								
		courant de court-circuit au niveau considéré (Ik aval en kA)																							
	50	47,7	47,7	46,8	45,6	43,9	41,8	39,2	36,0	32,2	28,1	23,8	19,5	15,6	12,1	9,2	6,9	5,1	3,7	2,7	1,9	1,4	1,0	1,0	
	40	38,5	38,5	37,9	37,1	36,0	34,6	32,8	30,5	27,7	24,6	21,2	17,8	14,5	11,4	8,8	6,7	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0	1,0	
	35	33,8	33,8	33,4	32,8	31,9	30,8	29,3	27,5	25,2	22,6	19,7	16,7	13,7	11,0	8,5	6,5	4,9	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0	1,0	
	30	29,1	29,1	28,8	28,3	27,7	26,9	25,7	24,8	22,5	20,4	18,0	15,5	12,9	10,4	8,2	6,3	4,8	3,5	2,6	1,9	1,4	1,0	1,0	
	25	24,4	24,4	24,2	23,8	23,4	22,8	22,0	20,9	19,6	18,0	16,1	14,0	11,9	9,8	7,8	6,1	4,6	3,4	2,5	1,9	1,3	1,0	1,0	
	20 →	19,6	19,6	19,5	19,2	19,0	18,6	18	17,3	16,4	15,2	13,9	12,3	10,6	8,9	7,2	5,7	4,4	3,3	2,5	1,8	1,3	1,0	1,0	
	15	14,8	14,8	14,7	14,6	14,4	14,2	13,9	13,4	12,9	12,2	11,3	10,2	9,0	7,7	6,4	5,2	4,1	3,2	2,4	1,8	1,3	0,9	0,9	
	10	9,9	9,9	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,3	9,0	8,6	8,2	7,6	6,9	6,2	5,3	4,4	3,6	2,9	2,2	1,7	1,2	0,9	0,9	
	7	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5	6,3	6,1	5,7	5,3	4,9	4,3	3,7	3,1	2,5	2,0	1,6	1,2	0,9	0,9	
	5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,5	3,1	2,7	2,2	1,8	1,4	1,1	0,8	0,8	
	4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0	0,8	0,8	
	3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,0	1,7	1,0	0,8	0,7	
	2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7		
	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	
CB	section des conducteurs de phase (mm ²)	longueur de la canalisation (en mètres)																							
	aluminium																								
230 V 400 V	2,5																1,3	1,9	2,7	3,8	5,4	7,6	10,8	15	22
	4													1,1	1,5	2,2	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34	
	6													1,6	1,7	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14	20	28	40	
	10												1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,6	16	23	33	47	66	
	16											2,2	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34	49	69	98	138	
	25									1,7	2,4	3,4	4,8	6,7	9,5	13	19	27	38	54	76	108	152	216	
	35								1,7	2,4	3,3	4,7	6,7	9,4	13	19	27	38	53	75	107	151	213	302	
	50						1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,0	13	18	26	36	51	72	102	145	205	290	410		
	70						2,4	3,3	4,7	6,7	9,4	13	19	27	38	53	75	107	151	213	302	427			
	95					2,3	3,2	4,5	6,4	9,0	13	18	26	36	51	72	102	145	205	290	410				
	120					2,9	4,0	5,7	8,1	11,4	16	23	32	46	65	91	129	183	259	366					
	150					3,1	4,4	6,2	8,8	12	18	25	35	50	70	99	141	199	281	398					
	185					2,6	3,7	5,2	7,3	10,4	15	21	29	42	59	83	117	166	235	332	470				
	240		1,6	2,3	3,2	4,5	6,5	9,1	13	18	26	37	52	73	103	146	207	293	414						
	300	1,4	1,9	2,7	3,9	5,5	7,8	11,0	16	22	31	44	62	88	124	176	249	352	497						
	2 x 120	1,4	2,0	2,9	4,0	5,7	8,1	11,4	16	23	32	46	65	91	129	183	259	366	517						
	2 x 150	1,6	2,2	3,1	4,4	6,2	8,8	12	18	25	35	50	70	99	141	199	281	398							
2 x 185	1,8	2,6	3,7	5,2	7,3	10,4	15	21	29	42	59	83	117	166	235	332	470								
2 x 240	2,3	3,2	4,6	6,5	9,1	12,9	18	26	37	52	73	103	146	207	293	414	585								