



Pilkington Optilam™



**PILKINGTON**  
NSG Group Flat Glass Business

## Définition

Plusieurs feuilles de verre sont collées entre-elles par un intercalaire plastique appelé Butyral de Polyvinyle, qui a pour rôle de maintenir le vitrage en place après qu'un choc ait brisé le verre lui-même, le verre feuilleté assure ainsi une protection résiduelle.

Les verres peuvent, avant assemblage, être trempés ou renforcés thermiquement. Les verres feuilletés Pilkington **Optilam**™ peuvent être transparents, translucides, de couleur (possibilité d'assemblage de verres de couleurs ou de PVB teintés), et comporter des couches de type Pilkington **K Glass**™, **Optitherm**™ SN, **Suncool**™ HP ou **Activ**™, sur ses faces extérieures.

### Exemples de composition :

- Pilkington **Optilam**™ 8,8 : composé de 2 feuilles de verre **Optifloat**™ Clair de 4 mm d'épaisseur assemblées avec 2 films PVB de 0,38 mm.
- Pilkington **Optilam**™ Vert 12,8 : composé d'une feuille de verre **Optifloat**™ Vert de 6 mm d'épaisseur et d'une feuille de verre **Optifloat**™ Clair de 6 mm d'épaisseur assemblées avec 2 films PVB de 0,38 mm.

## Applications

Les applications principales sont les vitrages de portes et parties attenantes, garde-corps, allèges, toitures, verrières, dalles de planchers, aquariums, vitrines de magasins, banques, bijouteries, lieux sensibles devant résister aux explosions.



Service de traitement des eaux  
Sydney, Australie  
Architecte : Woods Bagot

## Propriétés

Les verres feuilletés Pilkington **Optilam**™ sont ainsi conformes à la norme NF EN 12543 qui définit les verres feuilletés de sécurité.

Les caractéristiques mécaniques du verre feuilleté dépendent de la composition et de l'épaisseur des verres et du PVB. Le choix du type de verre feuilleté varie en fonction du niveau de résistance et de comportement requis dans le DTU 39. Les performances sont vérifiées et attestées par les normes européennes en vigueur.

## Les normes et la réglementation

- Norme produit : NF EN 12543 Partie 1 à 6
- Réglementation de mise en œuvre : NF 78-201 – DTU 39
- Classification des produits de sécurité (résistance et comportement) : NF EN 12600
- Résistance vandalisme/effraction : NF EN 356
- Résistance tirs armes à feu : NF EN 1063
- Résistance aux explosions : NF EN 13541

Les verres feuilletés Pilkington **Optilam**™ sont destinés plus particulièrement à assurer la sécurité des personnes contre les blessures par coupures en cas de bris, contre les chutes de personnes dans le vide (garde-corps) et assurer la protection contre le vandalisme, l'effraction et les tirs d'armes à feu.

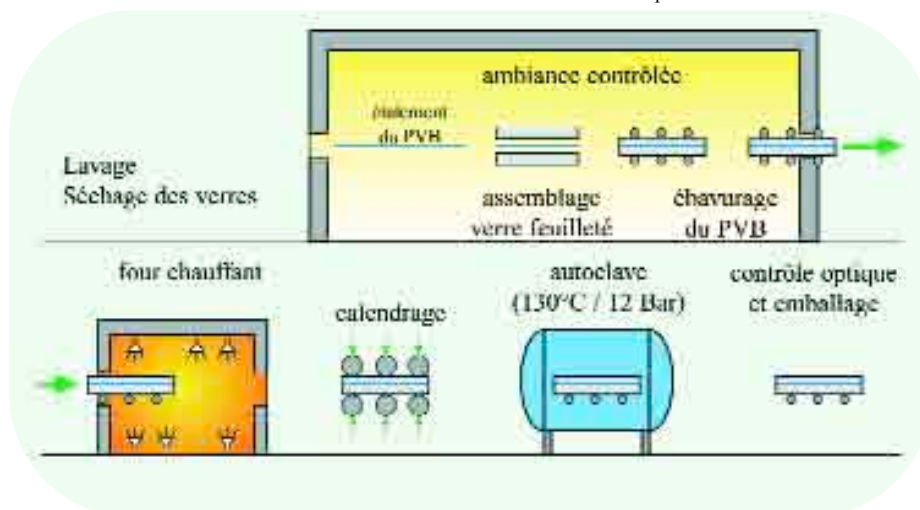


Schéma d'une ligne de fabrication de verres feuilletés avec film PVB

## La sécurité passive

C'est principalement la protection des personnes contre les heurts, les chutes de verres et les chutes de personnes dans le vide. Les vitrages feuilletés de sécurité doivent assurer cette protection dans le cadre d'une utilisation normale d'un bâtiment. Les prescriptions d'emploi sont définies dans la norme NF P 78-201 - DTU 39.

La norme NF EN 12600 définit les niveaux de sécurité et le comportement des vitrages en cas de bris. Elle ne spécifie pas les performances requises pour une application donnée, ces performances relèvent de réglementations nationales. Cette norme permet de qualifier le verre feuilleté de sécurité par rapport au verre feuilleté au regard de la norme NF EN 12543-1.

La résistance des vitrages est vérifiée par la réalisation d'un essai de chocs pendulaires, le corps de choc d'une masse de 50Kg est composé de deux pneus (pression : 0.35 MPa). Les hauteurs de chute vont de 190 à 1200 mm et permettent de classer le produit testé. 4 ou 8 échantillons de 876 x 1938 mm sont testés.

La classification des vitrages prend en compte le mode de casse des vitrages, ainsi :

Classification	Hauteur de chute en mm	Energie à l'impact (Joules)
3	190	98
2	450	221
1	1200	600

- **A** : le verre se casse en de nombreux morceaux. Ces morceaux plus ou moins grands se détachent et sont coupants. Le mode de casse est similaire à celui d'un verre recuit.
- **B** : le verre se casse en une multitude de petits morceaux. Ces morceaux plus ou moins grands ne se détachent pas et restent en place. Le mode de casse est similaire à celui d'un verre feuilleté.
- **C** : le verre se fragmente en de multitude petits morceaux non coupants. Le mode de casse est similaire à celui d'un verre trempé.

La classe de performance des vitrages feuilletés est indiquée comme suit :

$\alpha (\beta) \Phi$   
ex : 1B1



Eglise Dives in Misericordia, Rome, Italie

### Le verre feuilleté est classé 1B1, cela veut dire :

1	B	1
Sécurité	Mode de fragmentation	Stabilité résiduelle
1 : à 190mm, 450mm, puis 1200mm, le vitrage ne casse pas ou le vitrage casse, mais n'est pas traversé par la sphère. Le poids des plus gros débris est limité.	B : le vitrage se casse en de nombreux morceaux qui restent en place. Le mode de casse est similaire à celui d'un verre feuilleté	1 : à la chute du corps de choc d'une hauteur 1200mm, le vitrage ne casse pas ou bien le vitrage casse, mais n'est pas traversé par la sphère. Le poids des plus gros débris est limité.

### Le verre feuilleté est classé 2B2, cela veut dire :

2	B	2
Sécurité	Mode de fragmentation	Stabilité résiduelle
2 : à 190mm, 450mm, le vitrage ne casse pas ou le vitrage casse, mais n'est pas traversé par la sphère. Le poids des plus gros débris est limité. Au choc à 1200mm, le vitrage est cassé et traversé par la sphère et/ou le poids des plus gros débris est excessif.	B : le verre se casse en de nombreux morceaux qui restent en place. Le mode de casse est similaire à celui d'un verre feuilleté	2 : à la chute du corps de choc d'une hauteur 450mm, le vitrage ne casse pas ou bien le vitrage casse, mais n'est pas traversé par la sphère. Le poids des plus gros débris est limité.

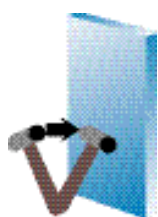
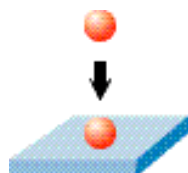
### Le verre feuilleté est classé 3B3, cela veut dire :

3	B	3
Sécurité	Mode de fragmentation	Stabilité résiduelle
3 : à 190mm, le vitrage ne casse pas ou le vitrage casse, mais n'est pas traversé par la sphère. Le poids des plus gros débris est limité. Au choc à 450mm, le vitrage est cassé et traversé par la sphère et/ou le poids des plus gros débris est excessif.	B : le verre se casse en de nombreux morceaux qui restent en place. Le mode de casse est similaire à celui d'un verre feuilleté	3 : à la chute du corps de choc d'une hauteur 190mm, le vitrage ne casse pas ou bien le vitrage casse, mais n'est pas traversé par la sphère. Le poids des plus gros débris est limité.



Centre Aquatique, Melbourne,  
Australie  
Architecte : William Ross

## La sécurité active



Elle peut être définie comme devant assurer une protection face à des événements particuliers comme le vandalisme, l'effraction, les tirs d'armes à feu ou les explosions. La définition du type et le niveau de protection doivent être précisés par le maître d'ouvrage dans le cadre des règlements en vigueur.

### Sécurité face au vandalisme et à l'effraction

Le vandalisme, action initialement non préméditée peut entraîner l'effraction. L'effraction peut être considérée comme une action délibérée d'une personne ayant l'intention de perforer le vitrage afin de permettre une intrusion.

La norme européenne NF EN 356 classe de façon croissante les produits de sécurité de 1 à 8.

Deux dispositifs d'essai différents permettent de classer les produits résistants au vandalisme ou l'effraction.

Le vandalisme est représenté par la chute de plusieurs billes d'acier de 4.11Kg. Les vitrages sont classés dans une catégorie donnée (P1A à P5A) s'ils ne sont pas traversés par la bille d'acier.

L'effraction est représentée par des impacts de masse et de hache au moyen d'un mécanisme automatique décrit par la norme pour les classes P6B et P8B.

Classe	Hauteur de chute	Energie (Joules)	Nb d'impacts
P1A	1,5 m	60	3
P2A	3 m	120	3
P3A	6 m	240	3
P4A	9 m	360	3
P5A	9 m	360	9

Classe	Nb de coups de masse	N de coups de hache	Total mini des coups
P6B	12	19	31
P7B	12	39	51
P8B	12	39	71

### Sécurité face aux tirs d'armes à feu

La norme européenne NF EN 1036 définit la procédure d'essai conventionnelle permettant d'obtenir un classement des vitrages en fonction de leur résistance aux projectiles d'armes à feu.

La norme européenne définit :

- les munitions utilisées pour les essais,
- les conditions d'essais des vitrages,
- les critères permettant de classer les vitrages.

Les munitions sont classées en 7 classes (+2 pour les armes de chasse) correspondant à des classes de vitrages de résistance croissante.

La mise en œuvre des vitrages devra être réalisée conformément à la norme NF P 78-201-DTU 39. L'encadrement devra être du même niveau de protection que le vitrage pour assurer la sécurité de l'ensemble menuisé. Il est nécessaire de vérifier que les verres feuilletés, dans le cas d'une pose en extérieur, ne subissent pas de contraintes susceptibles d'engendrer des casses d'origine thermique. Pour que les performances des vitrages feuilletés anti-balles soient conservées dans le temps, il convient de s'assurer que la température de ces vitrages ne dépasse pas 45°C. Cela peut impliquer dans le cas d'un assemblage en vitrage isolant l'emploi d'un vitrage de contrôle solaire côté extérieur.



Bibliothèque,  
Copenhague, Danemark  
Architecte : Dissing+Weitling

Classe	Type d'arme	Calibre	Type	Masse	Conditions de l'essai			
					Distance de tir (m)	Vitesse de l'impact (m/s)	Nombre d'impact	Distance de sécurité (mm)
BR1	Fusil	0,22LR	L/RN	2,6 + 0,1	10,00 + 0,5	360 + 10	3	120 + 10
BR2	Pistolet	9mm Luger	FJ1/RN /SC	8,0 + 0,1	5,00 + 0,5	400 + 10	3	120 + 10
BR3	Pistolet	0,357 Magnum	FJ1/CB /SC	10,2 + 0,1	5,00 + 0,5	430 + 10	3	120 + 10
BR4	Pistolet	0,44 Rem. Magnum	FJ2/FN /SC	15,6 + 0,1	5,00 + 0,5	440 + 10	3	120 + 10
BR5	Fusil	5,56x45*	FJ2/PB /SCP1	4,0 + 0,1	10,00 + 0,5	950 + 10	3	120 + 10
BR6	Fusil	7,62x51	FJ2/PB /SC	9,5 + 0,1	10,00 + 0,5	830 + 10	3	120 + 10
BR7	Fusil	7,62x51**	FJ2/PB /HC1	9,8 + 0,1	10,00 + 0,5	820 + 10	3	120 + 10
SG1	Fusil de chasse	Calibre 12/70		31,0 + 0,5	10,00 + 0,5	420 + 10	1	-
SG2	Fusil de chasse	Calibre 12/70		31,0 + 0,5	10,00 + 0,5	420 + 10	3	125 + 10

L Balle plomb chemisée laiton  
FJ(1) Balle chemisée acier  
FJ(2) Balle chemisée alliage de cuivre  
CB Forme conique  
FJ Balle chemisée métal  
\* Longueur 178mm + 10mm  
\*\* Longueur 254mm + 10mm

FN Forme cylindro-conique tronquée  
HC1 Noyau dur en acier, masse 3.7g + 0.1g dureté >63HRC  
PB Forme pointue  
RN Forme cylindro-ogivale  
SC Noyau mou en plomb  
SCP1 Noyau moyen plomb et masse acier (type SS109)



Immeuble Mercedes,  
Rome, Italie  
Architecte : Tecn-Arch

## Protection des UV

Il est possible d'assembler des verres à couches en verre feuilleté, néanmoins les couches ne seront pas en contact avec le PVB. Les verres à couches de la gamme Pilkington qui peuvent être assemblés : **K Glass™**, **Optitherm™ SN**, **Suncool™** ou **Activ™**.

Contactez nos services techniques pour toute composition particulière.

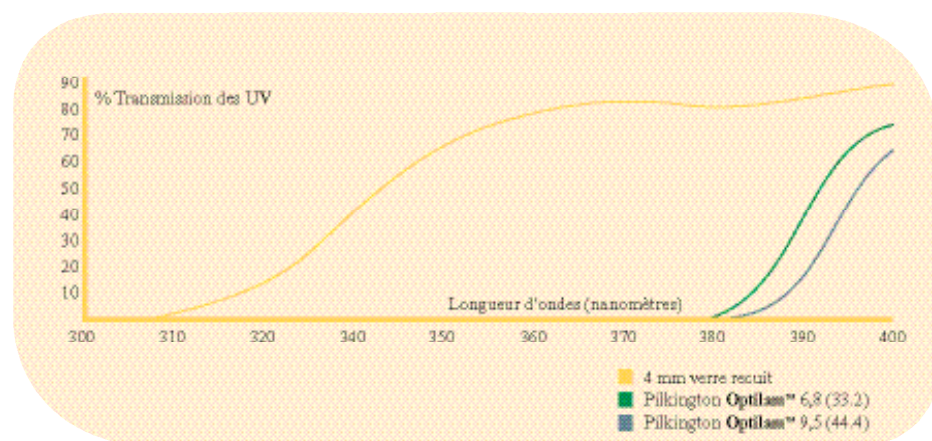
Le verre feuilleté à base de PVB absorbe la quasi totalité des rayons ultraviolets en dessous de 380 nm. Le verre feuilleté apporte donc une protection contre les rayons UV.

La lumière et principalement les ultraviolets peuvent causer des dommages qui peuvent se traduire par une décoloration des tissus ou autres revêtements intérieurs. Les ultraviolets se décomposent en 3 catégories suivant leur longueur d'ondes en nanomètres (nm) :

- Les UV-A entre 320 et 380 nanomètres,
- Les UV-B entre 280 et 320 nanomètres,
- Les UV-C en dessous de 280 nanomètres.

### Verre feuilleté sécurité et protection solaire

De nombreuses combinaisons de vitrages peuvent être réalisées en fonction des besoins d'isolation thermique ou de protection solaire. Tous les verres de couleurs Pilkington **Optifloat™** Bronze, Gris, Vert, et Pilkington **Arctic Blue™** peuvent être assemblés en verre feuilleté.



« Cette publication donne une description générale de nos produits. Elle est établie à titre d'information et sans valeur contractuelle. Elle ne peut en aucun cas engager la responsabilité du Groupe Pilkington. Il incombe à l'utilisateur de s'assurer que les produits qu'il commande sont appropriés à l'usage auquel il les destine et que leur utilisation est conforme aux règles de l'art et DTU correspondants».

Pilkington Group Limited et ses filiales déclinent par la présente toute responsabilité concernant les erreurs ou omissions dans cette publication ainsi que toutes les conséquences qui peuvent en découler.

Pilkington **Optilam**™ est une marque déposée par le groupe Pilkington Group Limited.



Le marquage CE atteste qu'un produit est conforme à la norme européenne harmonisée dont il se réfère.


Le label du marquage CE pour chaque produit, incluant les valeurs déclarées, est disponible sur notre site internet [www.pilkington.com/CE](http://www.pilkington.com/CE).



**PILKINGTON**  
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington France  
64 à 76 rue Charles Heller - 94400 VITRY-SUR-SEINE  
Tel: +33 (0)1 55 53 57 57 Fax: +33 (0)1 55 53 57 58  
[www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)

## Informations techniques Vitrages feuilletés Pilkington **Optilam™** en simple vitrage

	Epaisseur en mm	Composition	Lumière				Energie								Sécurité		
			Transmission	Réflexion extérieure	Réflexion intérieure	TUV	Transmission	Réflexion extérieure	Réflexion intérieure	Absorption		Facteur solaire	Emissivité extérieure	Emissivité intérieure	EN 12600	EN 356	EN 1063
			TL	RLe	RLi		Ted	REe	REi	AEe	AEi	g	$\epsilon C_e$	$\epsilon C_i$	Protection	Vandalisme Effraction	Anti-balles
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Pilkington <b>Optilam™</b> Clair	6,8	33 2	88	8	8	1	73	7	7	20	20	78	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	8,8	44 2	87	8	8	1	70	7	7	23	23	76	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	9,5	44 4	87	8	8	0	69	7	7	25	25	75	0,84	0,84	1(B)1	P4A	
	10,3	44 6	87	8	8	0	68	7	7	26	26	74	0,84	0,84	1(B)1	P5A	
	10,5	333 4	86	8	8	0	67	7	7	27	27	74	0,84	0,84	1(B)1		
	10,8	55 2	86	8	8	1	67	7	7	26	26	74	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	12,8	66 2	85	8	8	1	64	6	6	29	29	72	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	13,5	66 4	85	8	8	0	63	6	6	31	31	71	0,84	0,84	1(B)1	P4A	
	16,8	88 2	83	8	8	1	60	6	6	34	34	69	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	19,5	666 4	82	8	8	0	56	6	6	38	38	66	0,84	0,84	1(B)1		
	26,3	AB260	78	7	7	0	49	6	6	45	45	61	0,84	0,84	1(B)1	P6B	BR3 S
	34	AB330	74	7	7	0	43	5	5	52	52	56	0,84	0,84	1(B)1	P7B	BR4 S
	38,8	AB380S	72	7	7	0	40	5	5	55	55	54	0,84	0,84	1(B)1	P8B	BR5 S
43,3	AB430S	71	7	7	0	38	5	5	57	57	52	0,84	0,84	1(B)1	P8B	BR5 S	
Pilkington <b>Optilam™</b> N	6,8	33 2	91	8	8	1	82	8	8	10	10	85	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	8,8	44 2	91	8	8	1	82	8	8	11	11	85	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	9,5	44 4	91	8	8	0	80	8	8	13	13	83	0,84	0,84	1(B)1	P4A	
	10,3	44 6	91	8	8	0	79	7	7	14	14	82	0,84	0,84	1(B)1	P5A	
	10,5	333 4	90	8	8	0	79	7	7	13	13	83	0,84	0,84	1(B)1		
	10,8	55 2	90	8	8	1	81	8	8	12	12	84	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	12,8	66 2	90	8	8	1	80	8	8	12	12	83	0,84	0,84	1(B)1	P2A	
	13,5	66 4	90	8	8	0	78	7	7	14	14	82	0,84	0,84	1(B)1	P4A	
19,5	666 4	89	8	8	0	77	7	7	16	16	81	0,84	0,84	1(B)1			
Pilkington <b>Optilam™</b> K*	8,8	44 2	81	11	11	1	62	9	11	29	27	69	0,84	0,17	1(B)1	P2A	
	9,5	44 4	80	11	11	0	61	8	11	31	28	68	0,84	0,17	1(B)1	P4A	
	10,3	44 6	80	11	11	0	60	8	11	31	29	68	0,84	0,17	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	79	10	11	1	57	8	11	35	32	65	0,84	0,17	1(B)1	P2A	
	13,5	66 4	79	10	11	0	56	8	11	36	33	65	0,84	0,17	1(B)1	P4A	

Valeurs spectrophotométriques conformes aux normes européennes EN 410 et EN 673.

Pilkington **Optilam™** N : vitrage composé de verres extra clairs Pilkington **Optiwhite™**.


Pilkington **Optilam™** K : vitrage feuilleté avec Pilkington **K Glass™**.

\* attention : ces verres doivent systématiquement être assemblés en double vitrage, ces valeurs sont données à titre indicatif et ne doivent pas être utilisées seules.

De multiples compositions verrières sont possibles, les valeurs des différentes compositions en double vitrage peuvent être facilement calculées avec le logiciel Pilkington **Spectrum™** téléchargeable gratuitement sur le site : [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)



**PILKINGTON**  
NSG Group Flat Glass Business

	Epaisseur en mm	Composition	Lumière				Energie							Sécurité			
			Transmission	Réflexion côté verre	Réflexion côté couche	TUV	Transmission	Réflexion côté verre	Réflexion côté couche	Absorption		Facteur solaire	Emissivité côté verre	Emissivité côté couche	EN 12600	EN 356	
			TL	RLe	RLi		Ted	REe	REi	AEe	AEi	g	$\epsilon C_e$	$\epsilon C_i$	Protection	Vandalisme Effraction	
			%	%	%		%	%	%	%	%	%					
Pilkington <b>Optilam</b> ™ Therm S3*	8,8	44 2	82	9	7	0	50	18	31	32	19	55	0,84	0,04	1(B)1	P2A	
	9,1	44 3	82	9	7	0	50	17	31	33	19	55	0,84	0,04	1(B)1	P2A	
	9,5	44 4	82	9	7	0	50	16	31	34	19	55	0,84	0,04	1(B)1	P4A	
	10,3	44 6	82	9	7	0	49	16	31	35	19	54	0,84	0,04	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	80	8	7	0	47	15	31	38	22	53	0,84	0,04	1(B)1	P2A	
Pilkington <b>Optilam</b> ™ Therm SN*	8,8	44 2	85	6	4	1	55	14	24	32	22	60	0,84	0,05	1(B)1	P2A	
	9,1	44 3	85	6	4	0	54	13	23	32	22	60	0,84	0,05	1(B)1	P2A	
	9,5	44 4	85	6	4	0	54	13	23	33	23	60	0,84	0,05	1(B)1	P4A	
	10,3	44 6	85	6	4	0	54	12	23	34	23	60	0,84	0,05	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	83	6	4	1	51	11	23	37	26	58	0,84	0,05	1(B)1	P2A	
Pilkington <b>Optilam</b> ™ Suncool*																	
	Brilliant 30/17	8,8	44 2	33	24	10	0	17	30	34	53	49	30	0,84	0,03	1(B)1	P2A
	Brilliant 30/17	10,3	44 6	33	24	10	0	17	28	34	56	50	29	0,84	0,03	1(B)1	P5A
Brilliant 30/17	12,8	66 2	32	23	10	0	16	25	34	59	50	29	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
	Brilliant 40/22	8,8	44 2	43	18	17	0	21	27	38	51	41	28	0,84	0,03	1(B)1	P2A
		10,3	44 6	43	18	17	0	21	25	38	54	41	28	0,84	0,03	1(B)1	P5A
12,8		66 2	42	17	17	0	20	22	38	58	42	28	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
Brilliant 50/25 N	8,8	44 2	55	15	10	0	26	26	42	48	33	34	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
	10,3	44 6	54	15	10	0	26	24	42	50	33	34	0,84	0,03	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	53	15	10	0	25	22	41	54	34	34	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
Brilliant Bleu 50/27 N	8,8	44 2	54	16	14	0	27	25	42	47	31	34	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
	10,3	44 6	54	16	14	0	27	23	42	50	32	34	0,84	0,03	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	53	15	14	0	26	20	42	54	33	33	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
Brilliant 66/33	8,8	44 2	72	11	9	0	35	24	43	40	22	41	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
	10,3	44 6	72	11	9	0	35	22	43	43	23	41	0,84	0,03	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	70	11	9	0	34	20	43	47	24	40	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
HP Neutre 53/40	8,8	44 2	58	5	14	0	39	12	26	50	35	48	0,84	0,10	1(B)1	P2A	
	10,3	44 6	58	5	14	0	38	10	26	52	36	47	0,84	0,10	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	57	5	14	0	36	10	26	54	38	46	0,84	0,10	1(B)1	P2A	
HP Neutre 70/40	8,8	44 2	78	5	4	0	42	20	35	39	23	48	0,84	0,04	1(B)1	P2A	
	10,3	44 6	77	5	4	0	41	18	35	41	24	47	0,84	0,04	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	76	5	4	0	40	16	35	45	25	46	0,84	0,04	1(B)1	P2A	
HP Neutre 50/30	8,8	44 2	54	35	32	0	30	35	54	35	16	34	0,84	0,03	1(B)1	P2A	
	10,3	44 6	54	35	32	0	29	33	54	38	17	34	0,84	0,03	1(B)1	P5A	
	12,8	66 2	53	34	32	0	28	30	54	42	18	33	0,84	0,03	1(B)1	P2A	

Valeurs spectrophotométriques conformes aux normes européennes EN 410 et EN 673.

Pilkington **Optilam**™ N : vitrage composé de verres extra clairs Pilkington **Optiwhite**™.

Pilkington **Optilam**™ K : vitrage feuilleté avec Pilkington **K Glass**™.

\* attention : ces verres doivent systématiquement être assemblés en double vitrage, ces valeurs sont données à titre indicatif et ne doivent pas être utilisées seules.

De multiples compositions verrières sont possibles, les valeurs des différentes compositions en double vitrage peuvent être facilement calculées avec le logiciel Pilkington **Spectrum**™ téléchargeable gratuitement sur le site : [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)



**PILKINGTON**  
NSG Group Flat Glass Business