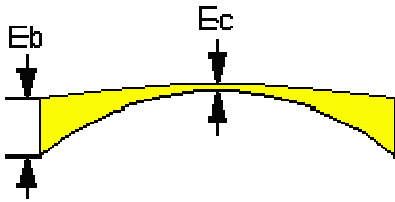
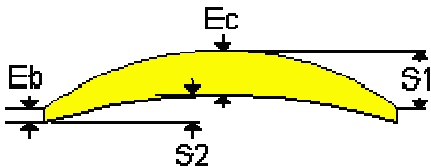


La partie la plus complexe dans le calcul des données de surfaçage d'un verre, est le calcul des épaisseurs car les surfaces sont complexes et peuvent être inclinées dans l'espace.



Dans le cas des verres concaves, l'épaisseur la plus mince est située au centre du verre (E_c), elle est connue et fixée par des normes de sécurité. Les épaisseurs au bord (E_b) sont alors déduites par calcul en fonction des courbures des surfaces et de l'indice de réfraction de la matière et du diamètre du verre.



Dans le cas des verres convexes par contre, l'épaisseur la plus mince est située au bord (E_b) et fixée par des contraintes de montage. L'épaisseur au centre (E_c) est calculée par :

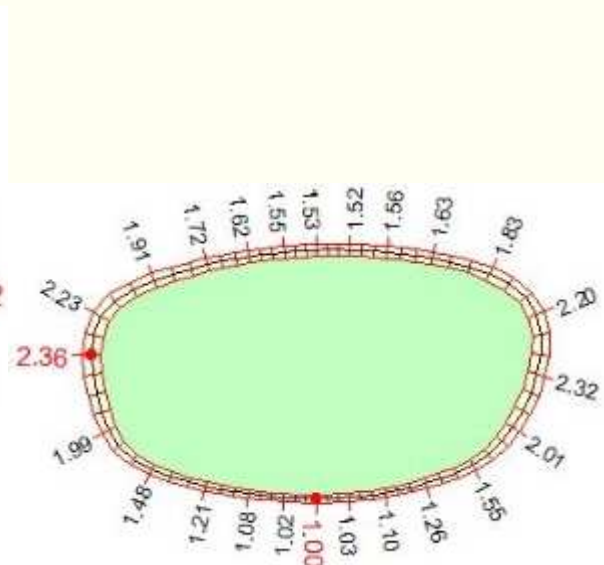
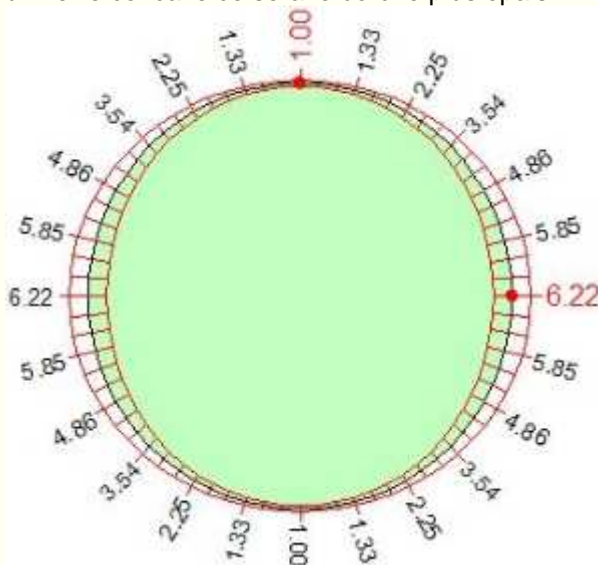
$$E_c = E_b + S1 - S2$$

Avec $S1$ = Flèche de la face frontale et $S2$ = Flèche de la face arrière.

Quelques règles fondamentales :

Pour bien comprendre tout ce qui touche aux épaisseurs des verres, il est important de rappeler quelques éléments fondamentaux :

- Quand on parle de l'épaisseur d'un verre, il s'agit toujours des épaisseurs **minimales** ou **maximales** (épaisseur au bord le plus mince, au bord le plus épais ou épaisseur au centre).
- En lunetterie, il est courant d'exprimer les épaisseurs en 1/10èmes de mm. Par exemple, on dira que le verre fait 24 au centre (24/10ème) au lieu de dire 2.4mm.
- La position du bord le plus mince dépend de nombreux facteurs (la puissance (sphère, cylindre, axe addition), le prisme, la forme du verre,...) et il n'est pas toujours possible de la prévoir sans avoir fait le calcul. Cependant, par expérience, on sait que pour un verre torique rond (non détouré), le bord mince est situé à 90° de l'axe du cylindre (en cyl+). Pour un verre prismatique, le bord mince est à l'opposé de la base du prisme. Pour un verre convexe détouré, le bord mince est presque toujours coté temporal alors que pour un verre concave ce sera le bord le plus épais.



- Il n'est pas toujours facile de vérifier les épaisseurs d'un verre avec précision car encore faut-il savoir où on la mesure. Dans le cas de l'épaisseur au centre on considère souvent qu'il s'agit de l'épaisseur au centre géométrique mais le fabricant peut aussi avoir indiqué l'épaisseur au PRP. Quand à l'épaisseur au bord, elle n'est pas si facile à mesurer et encore faut-il savoir sous quel angle on la mesure. Avec un compas d'épaisseur, on la mesure généralement sous un angle entre la perpendiculaire à la face avant et la perpendiculaire à la face arrière. Le calcul peut l'avoir indiqué sous un tout autre angle. Cela n'a cependant d'influence que pour la mesure d'un bord épais.



- On ne peut pas fixer à la fois l'épaisseur au centre **ET** l'épaisseur au bord d'un verre, on ne peut fixer que l'une **OU** l'autre. Si on fixe l'épaisseur au centre, on obtient une certaine épaisseur au bord et si on fixe l'épaisseur au bord, on obtient une certaine épaisseur au centre, en fonction de la puissance et des dimensions du verre.
- On a souvent tendance à séparer le cas des verres concaves (plus minces au centre qu'au bord) de celui des verres convexes (plus minces au bord qu'au centre). Cependant, un verre concave peut dans certains cas, être plus mince au bord qu'au centre et réagir comme un verre convexe (un -1.00 avec un prisme de 5.00Δ ou un progressif -0.50 avec une addition de 3.50 par exemple).



- Si on modifie uniquement l'épaisseur d'un verre, on modifie aussi légèrement sa puissance frontale arrière, la courbure de la face arrière d'un verre dépend donc aussi de son épaisseur. Ce phénomène est notamment sensible sur les forts convexes (exemple : sur un $+11.00$, une variation de 2mm d'épaisseur fait varier la puissance de 0.20 dioptries).

Contraintes d'épaisseur :

Lorsqu'aucune indication n'est donnée au fabricant, les verres sont réalisés avec des épaisseurs standards. Les fabricants appliquent dans leur système de calcul, différentes contraintes d'épaisseur :

- Épaisseur minimale au centre :** Fixée par les normes de sécurité et de résistance mécanique. Un verre trop mince au centre serait trop fragile (ou trop souple et pourrait se déformer).
- Épaisseur minimale au bord** (soit du verre rond, soit au bord du verre une fois taillé à la forme de la monture). Elle est déterminée par les contraintes de montage.
- Épaisseur minimale au point de perçage :** Uniquement dans le cas de montage percé. Elle est déterminée par des contraintes de résistance mécanique car ce sont les verres qui tiennent les branches et le nez (au niveau des points de perçage) et il ne faut pas qu'ils cassent lors d'une utilisation normale.
- Épaisseur minimale au centre du segment :** Dans le cas de bifocaux minéraux, le segment est fusionné (incrusté) dans la surface frontale du verre et il ne faut pas que la face arrière du verre vienne percer l'arrière du segment. Le verre doit donc être suffisamment épais à l'endroit où se trouve le centre du segment. Les épaisseurs des segments varient suivant la base et l'addition (et aussi suivant le fabricant). Les segments peuvent avoir une épaisseur jusqu'à 3mm et il faut laisser autour de 0.5mm d'épaisseur à l'arrière du segment. On peut donc (dans certains cas) avoir un verre PLAN avec une épaisseur au centre de 3.5mm .

- **Épaisseur de la lame polarisante** : Dans le cas des verres polarisants, le verre doit être suffisamment épais pour que la face arrière ne vienne pas toucher la lame polarisante. La lame polarisante étant très teintée, si le verre est trop mince, on voit une marque blanche à l'endroit où la lame a été enlevée. Les lames polarisantes ont généralement une épaisseur d'environ 1 à 1.5 mm (varie suivant le fournisseur) mais certains polarisant ont une lame extrêmement fine.

Le système de calcul essaye de réaliser le verre le plus mince possible mais répondant à toutes les contraintes d'épaisseur minimales indiquées. Selon la puissance, et la forme du verre, C'est l'une de ces contraintes qui va déterminer l'épaisseur finale du verre. On peut bien sûr dans certains cas demander au surfaceur de réaliser une **épaisseur spéciale** (au centre, au bord ou au point de perçage). S'il est presque toujours possible d'augmenter l'épaisseur (par rapport à un verre standard), on ne peut pas toujours être plus mince, certaines des ces contraintes ne peuvent pas être réduites.

En règle générale, toutes ces contraintes dépendent de la puissance du verre et de la matière. Le tableau ci-dessous donne, les principales contraintes d'épaisseur couramment utilisées par les surfaceurs. Notez que ces valeurs ne sont données qu'à **titre indicatif** et qu'elles peuvent varier d'un fabricant et d'un produit à l'autre, le but étant de donner ici un ordre de grandeur.

Puissance	CR39		Trans 15		Orga 16/167		Polycarbonate		POLARISANT		Minéral	
	Bord	Centre	Bord	Centre	Bord	Centre	Bord	Centre	Bord	Centre	Bord	Centre
Sup à +4.00	0.8		0.8		0.8		0.7		1.4		0.6	
+4.00	0.9		0.9		0.9		0.8		1.4		0.8	
+2.00	1.0	2.3	1.0	2.5	1.0	2.2	0.9	2.5	1.7	2.2	1.0	2.4
PLAN	1.2	2.2	1.2	2.4	1.2	2.0	1.2	2.1	2.0	2.2	1.2	2.0
-2.00	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.7	0.8	1.5	2.0	1.8	0.8	1.5
-4.00		2.0		2.0		1.5		1.4		1.8		1.3
Inf à -4.00		2.0		2.0		1.3		1.3		1.8		1.0
Perçage	2.2		2.2		2.2		1.8		2.2			