

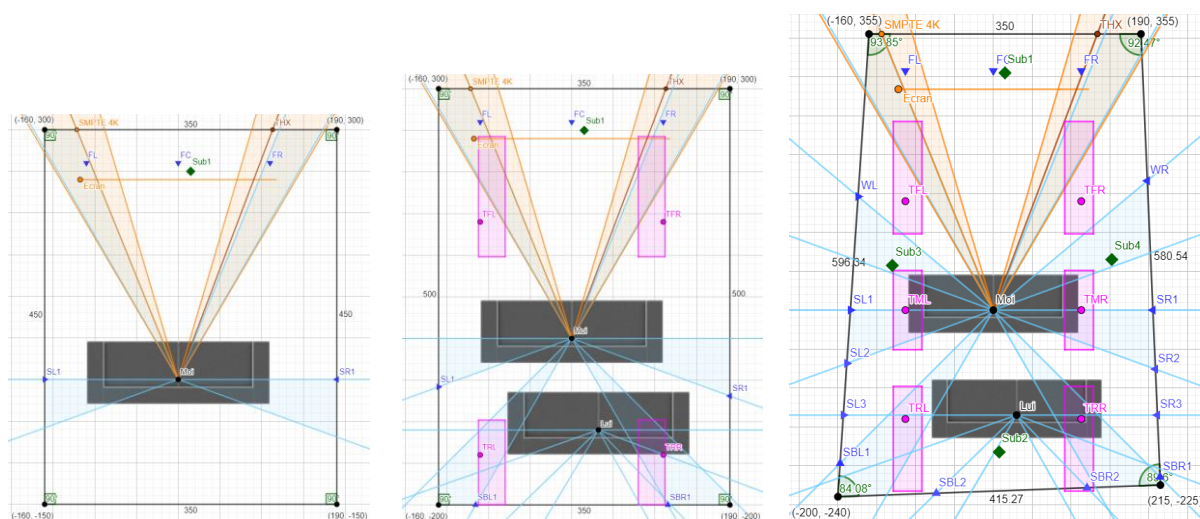
## Guide d'utilisation du logiciel de placement des enceintes et de l'écran V2

Ce logiciel permet d'étudier le placement des éléments principaux dans une salle de home cinéma, en vérifiant la compatibilité avec diverses recommandations. Pour les enceintes les recommandations sont celles fournies dans ce [Guide Dolby Atmos](#).

Pour l'écran, les recommandations sont celles de THX et de SMPTE trouvées sur le Web. Pour les caissons de basses, les propositions de placement émanent de diverses études publiées sur le Web.

Ce sont des références reconnues. **Mais il est bien évident que chacun fait ce qu'il veut et qu'une recommandation n'est pas une obligation.** Le logiciel vous laisse d'ailleurs toute liberté de placement.

De nombreuses configurations sont possibles, de 4.0.0 à 9.1.6 canaux, avec jusqu'à 15.4.6 enceintes et caissons de basses. Et depuis la version 2, la pièce n'est pas obligatoirement un rectangle mais peut être un quadrilatère (4 côtés) quelconque. Vous avez quelques exemples des configurations possibles ci-dessous :



### **Points de vigilances avant utilisation :**

Ce logiciel ne prend pas en compte toutes les contraintes physiques et acoustiques. Il convient d'étudier sérieusement l'implantation de toutes la scène frontale en tenant compte de ces contraintes.

Dans ce logiciel, les enceintes sont représentées dans le schéma par de petits triangles qui figurent le centre acoustique de l'enceinte (le milieu de la façade). Si elles sont encastrées, ce triangle peut rester collé au mur ; sinon il faut prendre en compte à la fois les dimensions de l'enceinte et l'espace nécessaire autour.

Le choix du type d'écran (de toile) et du type des enceintes frontales est primordial.

Avec une toile pleine, vous aurez une luminosité maximale (nécessaire pour le HDR) mais vous serez contraint de mettre la centrale au-dessous de l'écran et vous perdrez en cohérence spatiale entre l'image et le son.

Avec une toile transonore comme au cinéma, vous gardez la cohérence spatiale mais vous perdez en luminosité. Avec une toile micro-perforée vous perdez un peu moins de luminosité mais côté sonore vous avez un effet de "filtrage en peigne". Avec une toile tissée vous perdez encore plus de luminosité mais la transparence sonore est meilleure.

Derrière une toile transonore, des enceintes avec un tweeter pavillonné peuvent être placées plus proche de la toile que des enceintes avec un tweeter à dôme par exemple.

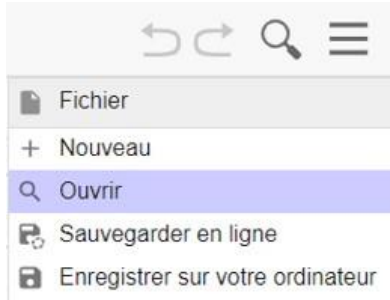
Le placement de l'écran et des enceintes frontales doit tenir compte :

- Du type de la toile de l'écran : pleine, micro-perforée ou tissée
- Du type de tweeter de l'enceinte : pavillonné ou non
- Des dimensions physiques de l'enceinte
- De la place prise par la connectique (pour des enceintes actives, le connecteur XLR et le connecteur d'alimentation peuvent nécessiter une certaine profondeur)
- De la place nécessaire autour de l'enceinte pour :
  - \* Eviter autant que possible tous les problèmes acoustiques liés à la proximité de l'enceinte avec les murs
  - \* Permettre aux éventuels événements de remplir leur fonction
  - \* Permettre aux éventuels amplificateurs intégrés (pour les enceintes actives) de se refroidir correctement
  - \* Etc.

## Démarrage :

Pour utiliser le logiciel, il faut d'abord télécharger puis dé-zipper le fichier « Placement Enceintes Ecran Vue de Dessus V2.zip » dans un dossier. Ensuite, aller sur le site GeoGebra (version classique) : [GeoGebra](https://www.geogebra.org/m)

En haut à droite, ouvrir le menu et sélectionner Ouvrir :

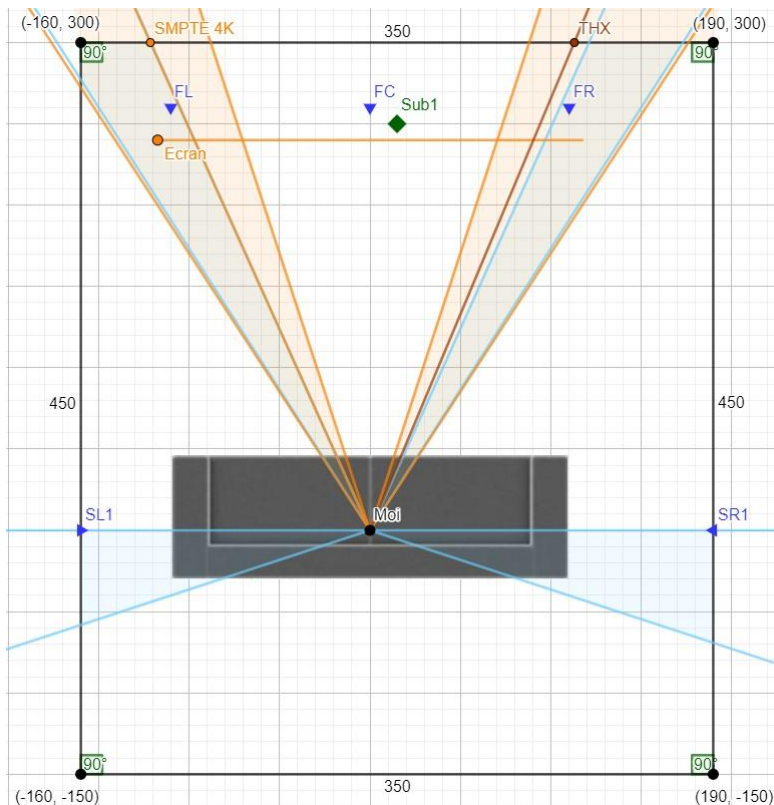


Puis cliquer sur Fichier local, en haut à gauche :



Et aller chercher le fichier téléchargé.

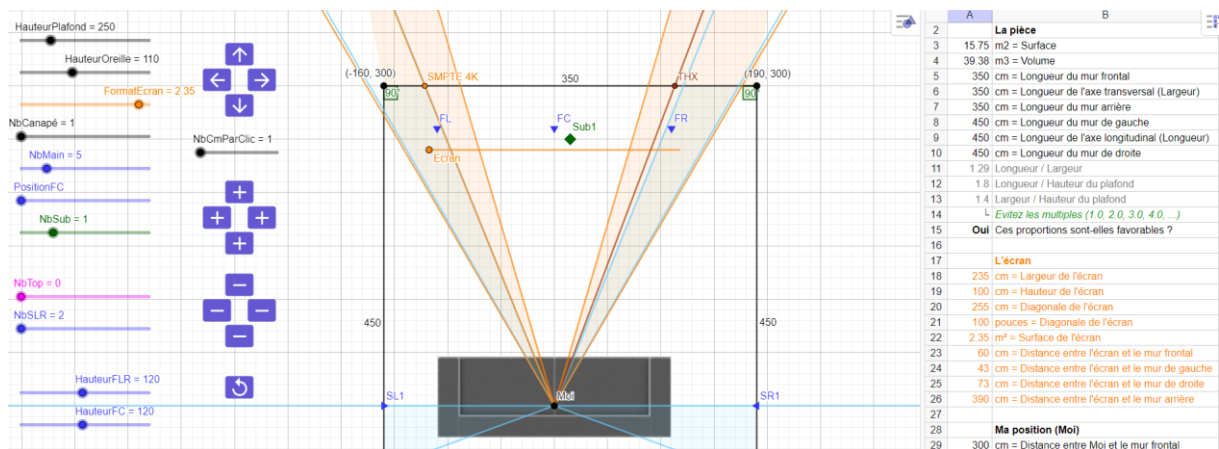
Vous obtenez alors une pièce standard et configuration 5.1 de départ :



Il faut ensuite procéder par étapes :

- 1°) Dessiner la pièce autour de la place de référence (Moi), avec les dimensions et les angles requis.
- 2°) Ajuster la position de l'écran, des enceintes frontales et de la place de référence (Moi).
- 3°) Définir la configuration complète souhaitée pour les enceintes.
- 4°) Ajuster la position des enceintes latérales, arrières et de plafond.

Le logiciel comporte 4 zones :

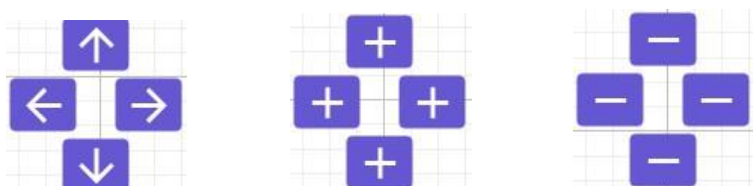


- 1°) A centre, le schéma interactif.
- 2°) Tout à gauche, les curseurs pour définir la configuration et certaines dimensions.
- 3°) Sur la gauche, entre les curseurs et le schéma, des boutons pour décaler, agrandir et diminuer les dimensions de la pièce.
- 4°) A droite, une zone tableur qui donne toutes les mesures nécessaires ainsi que quelques recommandations et points de vigilance.

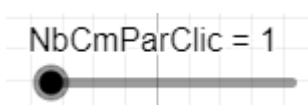
## 1°) Le dessin de la pièce :

Pour définir la forme, les dimensions et les angles de la pièce, vous pouvez procéder de plusieurs façons :

- Vous pouvez sélectionner les angles, un par un, et les déplacer par un glisser/poser avec la souris ou en utilisant les flèches du clavier.
- Vous pouvez également utiliser les groupes de boutons ci-dessous pour décaler la pièce avec les flèches ; l'agrandir avec les **+** ou la diminuer avec les **-** ; en haut, à gauche, à droite ou en bas selon la position du bouton.



Le curseur ci-dessous permet de définir le nombre de centimètres qui sera appliqué lors de chaque clic sur un des boutons ci-dessus. Les décalages, agrandissements et diminutions peuvent donc se faire centimètre par centimètre ; ou par pas de 5cm, 10cm, 25cm, 50cm ou 100cm (1 mètre).



Durant cette étape vous pouvez voir les dimensions, les angles et diverses données chiffrées qui s'affichent en temps réel à la fois sur le schéma et dans la zone tableur à droite.

	La pièce
15.75	m2 = Surface
39.38	m3 = Volume
350	cm = Longueur du mur frontal
350	cm = Longueur de l'axe transversal (Largeur)
350	cm = Longueur du mur arrière
450	cm = Longueur du mur de gauche
450	cm = Longueur de l'axe longitudinal (Longueur)
450	cm = Longueur du mur de droite
1.29	Longueur / Largeur
1.8	Longueur / Hauteur du plafond
1.4	Largeur / Hauteur du plafond
L	<i>Évitez les multiples (1.0, 2.0, 3.0, 4.0, ...)</i>
Oui	Ces proportions sont-elles favorables ?

Nota : Cette zone tableur sert uniquement à l'affichage des données. Il ne faut rien y modifier.

Vous pouvez également déplacer le schéma en entier et utiliser les boutons « loupe » en bas à droite du schéma pour zoomer et dé-zoomer la vue globale.

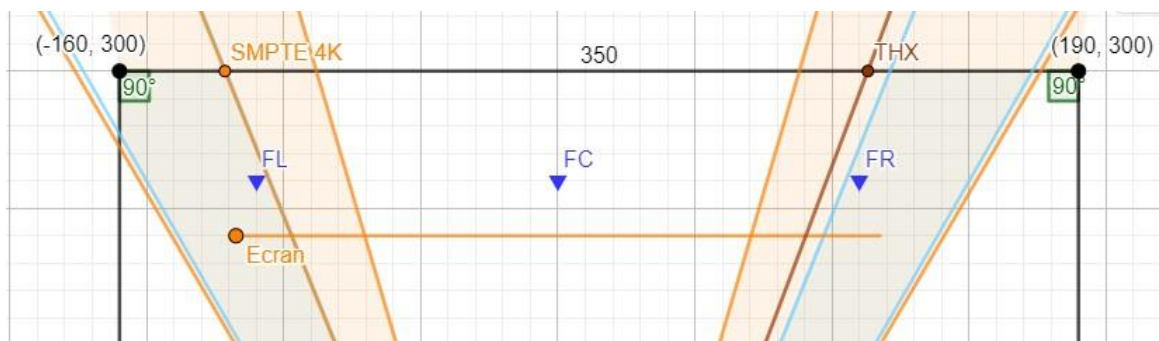
## 2°) La position de l'écran, des frontales et de la place de référence :

Lorsque la pièce a pris ses dimensions et sa forme finales, vous devez dans une seconde étape définir les paramètres pour l'écran, les enceintes frontales et la place de référence.

Pour commencer, avec les quatre premiers curseurs en haut à gauche, vous devez indiquer la hauteur du plafond, la hauteur de vos oreilles (assis à la place de référence), le format de l'écran (de 1.78 à 2.40) et s'il y a un ou deux canapés.

Dans le schéma, avec le point d'ancrage à gauche de l'écran, vous allez pouvoir définir la largeur de celui-ci et sa position dans la pièce : avancé s'il est transonore, peut-être collé au mur frontal si c'est une toile pleine.

Pour rester dans les recommandations SMPTE, le point d'ancrage de l'écran doit rester dans le triangle orange. A l'idéal, il est sur la ligne SMPTE 4K, ou l'extrémité droite sur la ligne THX.



Si le 1<sup>er</sup> canapé et la place de référence sont fixes et servent de référence à tous les autres éléments ; le 2<sup>ème</sup> canapé peut être déplacé comme vous le souhaitez par un simple glisser/poser.

Comme lors de la 1<sup>ère</sup> étape, vous pouvez bien sûr continuer à décaler la pièce vis-à-vis de la place de référence pour augmenter ou diminuer la distance entre l'écran et celle-ci.

Après ou en même temps que vous positionnez l'écran, vous pouvez positionner les enceintes frontales autour de celui-ci. En sélectionnant l'enceinte frontale gauche (FL), vous pouvez la déplacer comme vous le souhaitez. L'enceinte droite se déplacera simultanément, de façon symétrique par rapport à l'axe de la place de référence.

Si toutefois (ce qui n'est pas recommandé) leur positionnement n'est pas symétrique, vous pouvez ensuite déplacer l'enceinte de droite de façon indépendante.

Et comme pour l'écran, pour rester dans les recommandations (Dolby pour les enceintes), il convient de rester dans les triangles de couleur (bleu clair pour les enceintes).

Dans la zone tableur, vous pouvez visualiser en temps réels les distances entres les éléments, les angles d'ouverture, les ratios et les comparer aux préconisations ; aussi bien pour la place de référence (Moi sur le 1<sup>er</sup> canapé, **Mon** angle ...) que le cas échéant pour la seconde place (Lui sur le 2<sup>ème</sup> canapé, **Son** angle ...).

	L'écran
235	cm = Largeur de l'écran
100	cm = Hauteur de l'écran
255	cm = Diagonale de l'écran
100	pouces = Diagonale de l'écran
2.35	m² = Surface de l'écran
60	cm = Distance entre l'écran et le mur frontal
43	cm = Distance entre l'écran et le mur de gauche
73	cm = Distance entre l'écran et le mur de droite
390	cm = Distance entre l'écran et le mur arrière

	Ma position (Moi)
300	cm = Distance entre Moi et le mur frontal
160	cm = Distance entre Moi et le mur de gauche
190	cm = Distance entre Moi et le mur de droite
150	cm = Distance entre Moi et le mur arrière
240	cm = Distance entre Moi et l'écran
2.4	Distance écran=>Moi / Hauteur de l'écran
L	SMPTE préconise en 4K un rapport de 2.9
0.94	Distance écran => Moi / Diagonale de l'écran
L	THX préconise un rapport de 1.2
52.17°	degré = Mon angle horizontal de vision
L	THX préconise 40° pour un format 1.78
2.27	Hauteur du plafond / Hauteur d'oreille
L	Evitez d'être trop proche de 2.0
15	cm = Distance entre Moi et l'axe longitudinal
L	Evitez d'être trop proche de 0
0.67	cm = Distance Moi => mur frontal / Longueur
L	Evitez d'être trop proche de 0.5 ou de 1.0

	L'enceinte Front Left
40	cm = Distance entre FL et le mur frontal
└	Evitez les distances identiques ou trop proches
50	cm = Distance entre FL et le mur de gauche
L	Evitez d'être trop proche du mur de gauche
300	cm = Distance entre FL et le mur de droite
410	cm = Distance entre FL et le mur arrière
20	cm = Distance entre FL et l'écran
282	cm = Distance entre FL et Moi
22.93°	degré = Mon angle d'ouverture de FL
└	Dolby préconise 30° entre 22° et 40°
16.54°	degré = Son angle d'ouverture de FL

	L'enceinte Front Center
18	cm = Distance entre FC et le mur frontal
160	cm = Distance entre FC et le mur de gauche
190	cm = Distance entre FC et le mur de droite
432	cm = Distance entre FC et le mur arrière
42	cm = Distance entre FC et l'écran
L	Ecran transonore : évitez d'être trop proche
282	cm = Distance entre FC et Moi
0°	degré = Axe de référence entre FC et Moi

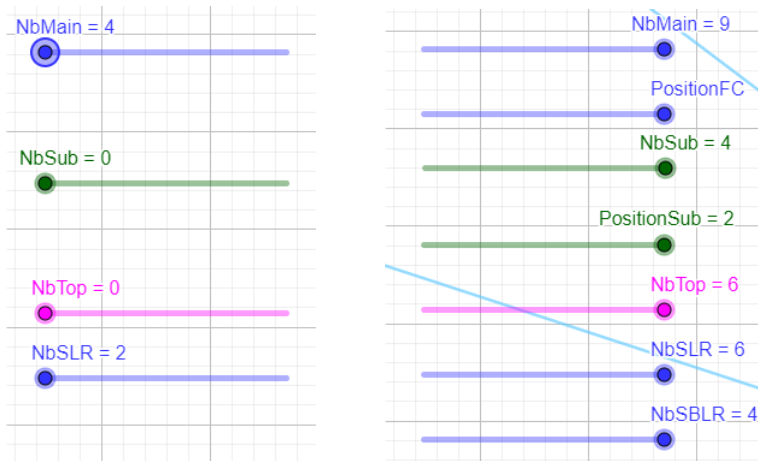
	Sa position (Lui sur le 2ème canapé)
410	cm = Distance entre Lui et le mur frontal
190	cm = Distance entre Lui et le mur de gauche
160	cm = Distance entre Lui et le mur de droite
40	cm = Distance entre Lui et le mur arrière
350	cm = Distance entre Lui et l'écran
3.5	Distance écran => Lui / Hauteur de l'écran
L	SMPTE préconise en 4K un rapport de 2.9
1.37	Distance écran => Lui / Diagonale de l'écran
L	THX préconise un rapport de 1.2
36.89°	degré = Son angle horizontal de vision
L	THX préconise 40° pour un format 1.78

	L'enceinte Front Right
40	cm = Distance entre FR et le mur frontal
└	Evitez les distances identiques ou trop proches
80	cm = Distance entre FR et le mur de droite
L	Evitez d'être trop proche du mur de droite
270	cm = Distance entre FR et le mur de gauche
410	cm = Distance entre FR et le mur arrière
20	cm = Distance entre FR et l'écran
282	cm = Distance entre FR et Moi
22.93°	degré = Mon angle d'ouverture de FR
└	Dolby préconise 30° entre 22° et 40°
16.39°	degré = Son angle d'ouverture de FR



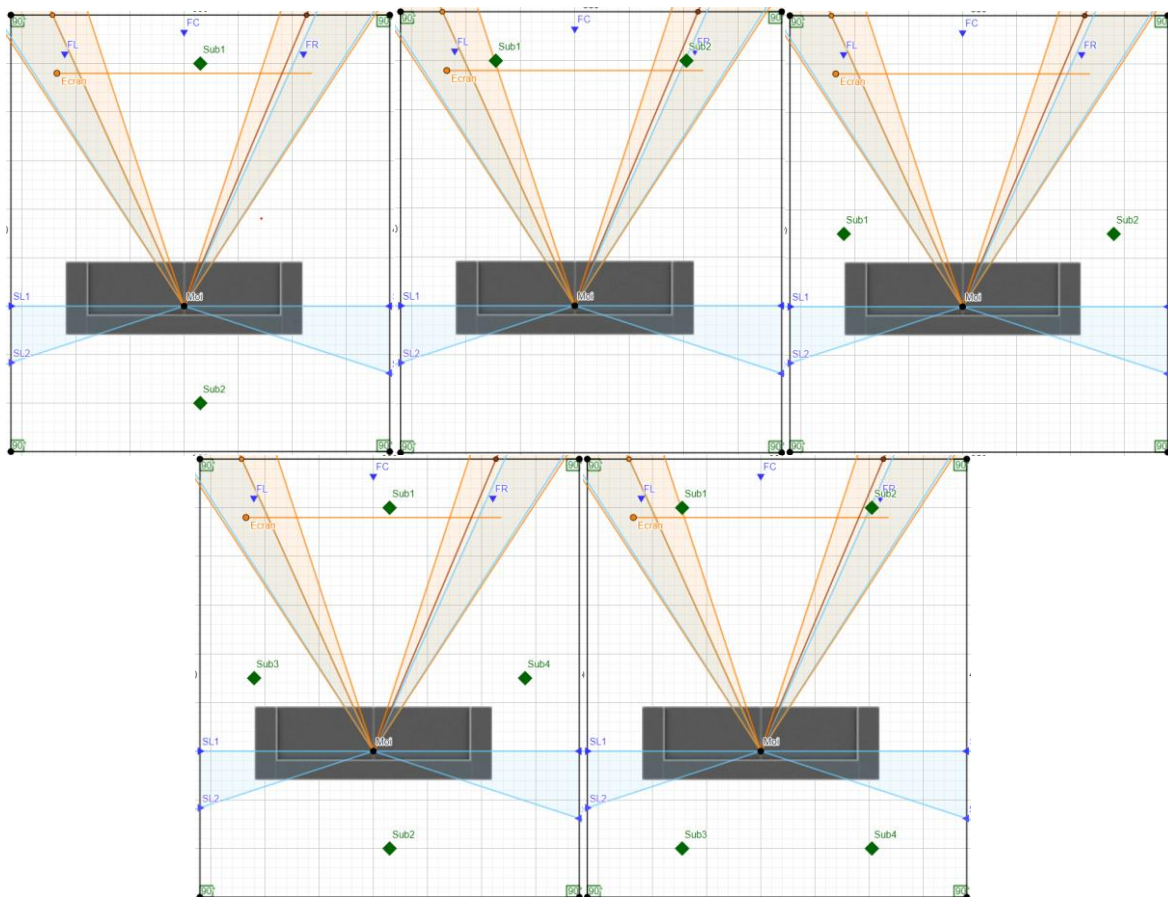
### 3°) La configuration complète des enceintes :

Les curseurs à gauche vous permettent de définir précisément la configuration complète des enceintes. De 4.0.0 à 9.1.6 canaux avec jusqu'à 4 caissons de basses, 3 paires d'enceintes latérales et 2 paires d'enceintes arrières :



Pour l'enceinte centrale (FC), un curseur vous permet de choisir entre une position alignée avec les frontales gauche et droite (FL et FR) ou en arc de cercle (à égale distance avec la place de référence).

Pour les caissons de basses, un curseur vous permet de choisir entre plusieurs positions de départ recommandées ; bien qu'il n'y ait aucune préconisation officielle concernant les caissons.





Tous les curseurs ne sont pas visibles dès le départ. Ils ne sont visibles que s'ils sont utiles dans la configuration choisie. De même les valeurs proposées varient avec la configuration.

Les curseurs définissent des valeurs et des positions de départ pour les éléments (enceintes, caissons) qui pourront être modifiées ensuite. Attention, si vous modifiez à nouveau la valeur d'un curseur après avoir déplacé un élément en lien avec ce curseur, l'élément va retrouver sa position de départ.

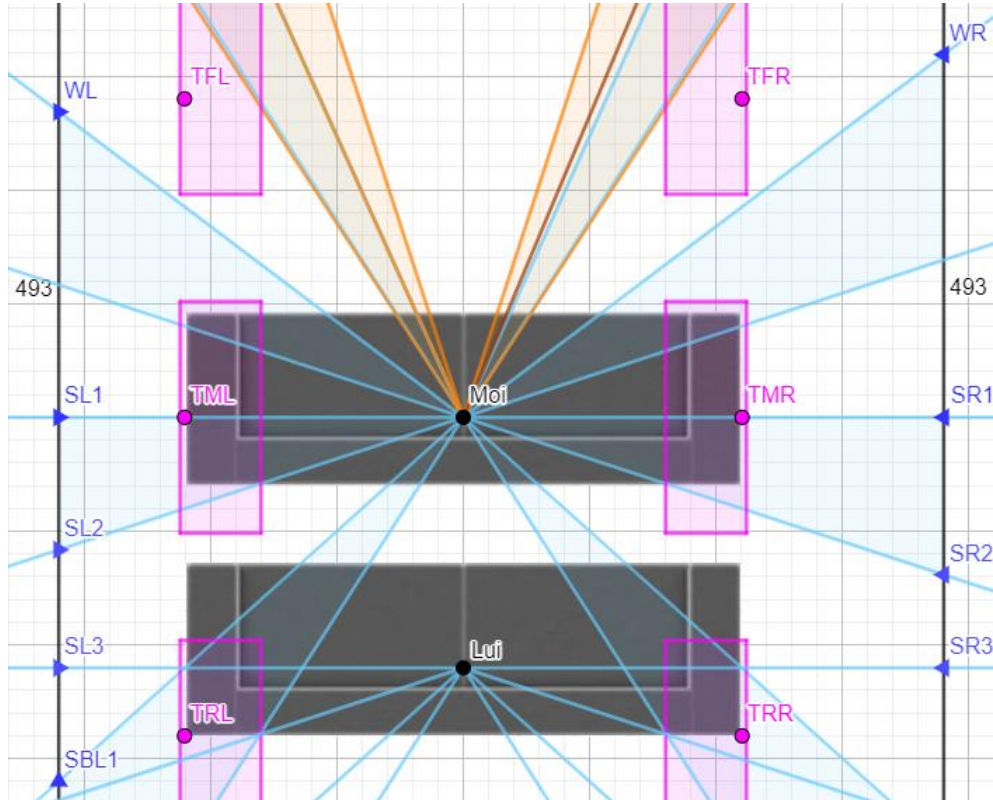
#### 4°) Ajuster la position des enceintes latérales, arrières et de plafond :

Comme pour les enceintes frontales, vous pouvez déplacer l'enceinte gauche d'un groupe comme vous le souhaitez. L'enceinte droite sera déplacée simultanément de façon symétrique. Vous pouvez ensuite déplacer l'enceinte droite séparément, si nécessaire.

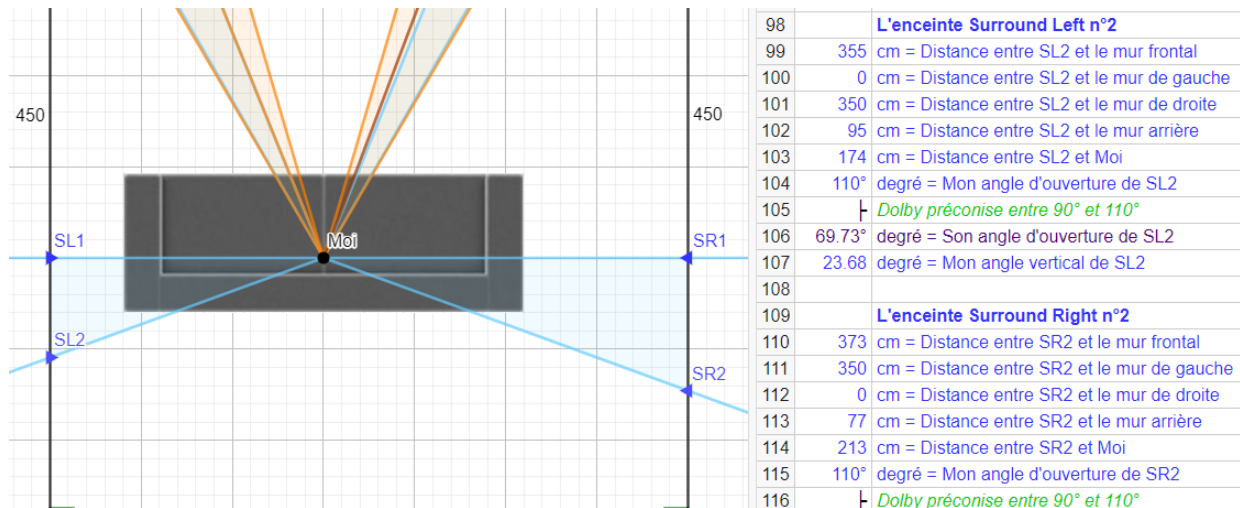
Pour les enceintes « larges » et latérales (WL et WR, SL1, SL2, SL3 et SR1, SR2, SR3), comme pour les enceintes arrières (SBL1, SBL2 et SBR1, SBR2) pour rester dans les recommandations Dolby, vous devez rester dans les triangles bleu clair où elles étaient positionnées au départ.

Pour les enceintes de plafond (TL, TFL, TML, TRL et TR, TFR, TMR et TRR), vous devez rester dans les rectangles violets et si possible les aligner avec les enceintes frontales (FL et FR).

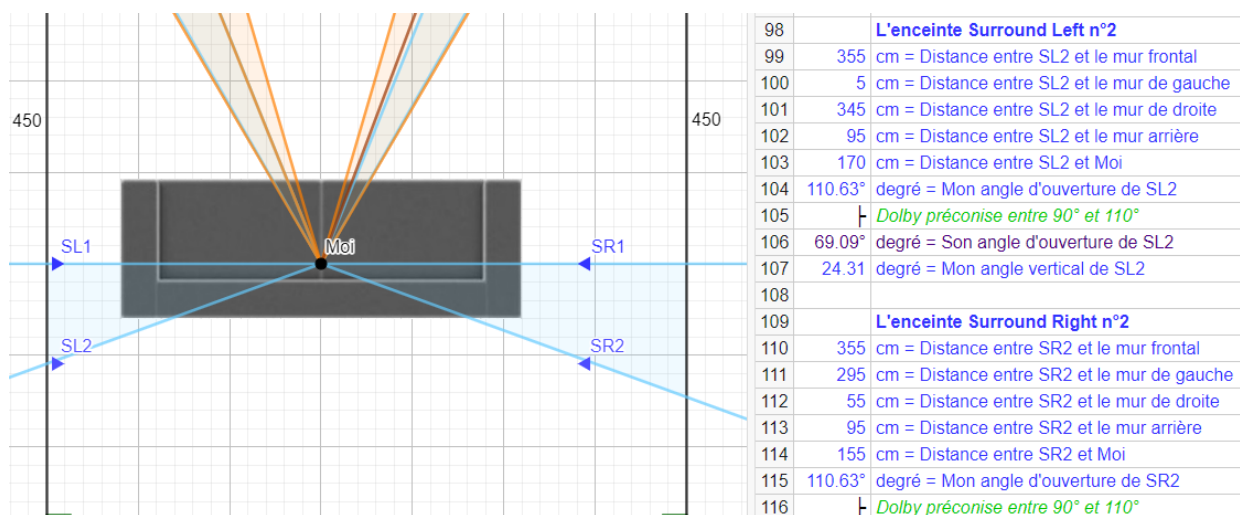
Mais l'ensemble des placements restent libres (dans la zone normale de l'enceinte).



Pour les enceintes latérales, lorsque vous déplacez l'enceinte gauche mais qu'elle reste fixée au mur, l'enceinte de droite restera également fixée au mur en respectant le même angle avec l'auditeur. Si la place de référence n'est pas au milieu de la pièce, les deux enceintes ne seront donc pas nécessairement au même « niveau » sur les murs, ni à la même distance de l'auditeur (voir ci-dessous).

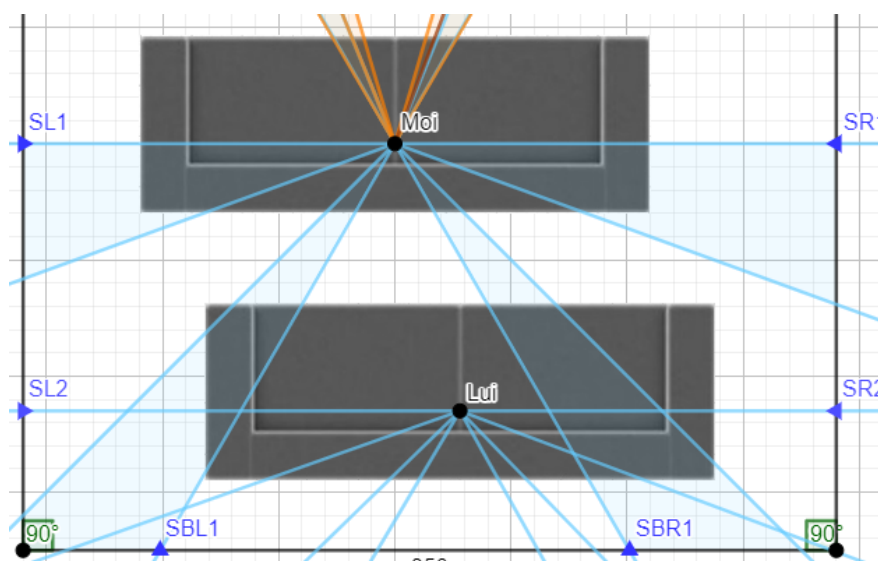


Si vous décalez l'enceinte de gauche pour la désolidariser du mur (enceintes sur pieds), lorsque vous la déplacez, l'enceinte de droite se déplace également dans la pièce de façon totalement symétrique (voir ci-dessous). L'angle restera le même, les distances vis-à-vis de l'auditeur également. Mais les distances entre les enceintes et les murs seront différentes entre la gauche et la droite.

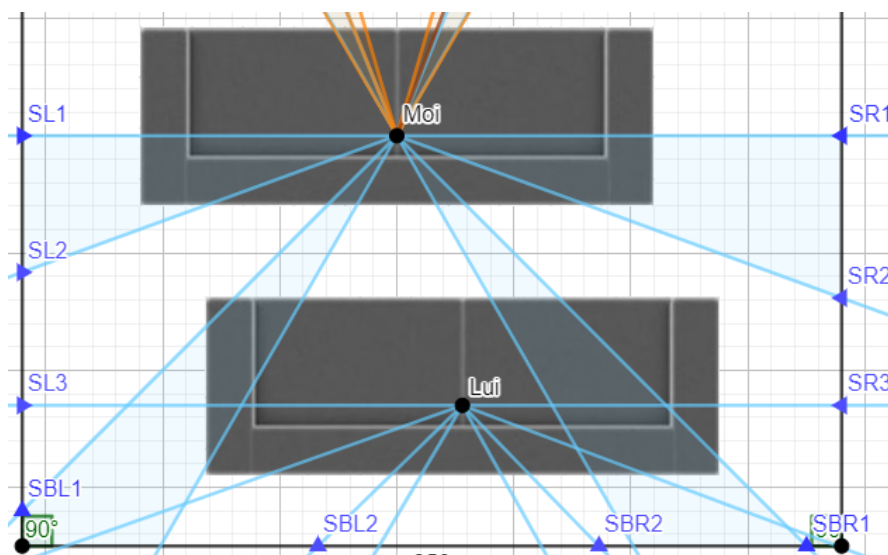


Nota : La priorité étant toujours donnée au respect des angles, une enceinte latérale peut être située sur le mur arrière (cela prouve que votre canapé est trop proche de celui-ci) ; une enceinte arrière peut être située sur un mur latéral ; et dans un même couple d'enceinte (SBL1 et SBR1 par exemple) une des enceintes peut être sur un mur latéral et l'autre sur le mur arrière.

Si vous n'avez qu'un canapé, l'auditeur de référence sera toujours « Moi » sur le 1<sup>er</sup> canapé. Si vous avez deux canapés et deux paires d'enceintes latérales, SL1 et SR1 se positionneront en fonction de Moi ; SL2 et SR2 en fonction de « Lui » sur le 2<sup>ème</sup> canapé.

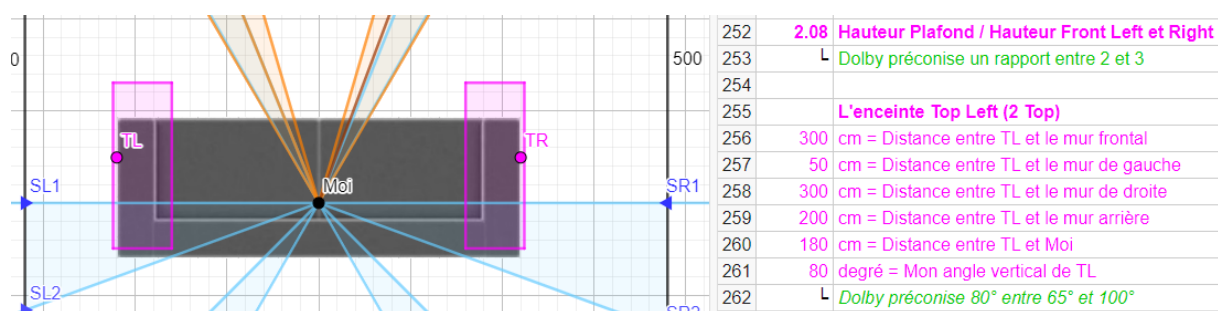


Si vous avez deux canapés et trois paires d'enceintes latérales, SL1, SL2 et SR1, SR2 se positionneront en fonction de Moi et SL3 et SR3 se positionneront en fonction de Lui. Et si vous avez deux canapés et deux paires d'enceintes arrières, SBL1 et SBR1 se positionneront en fonction de Moi et SBL2 et SBR2 en fonction de Lui.



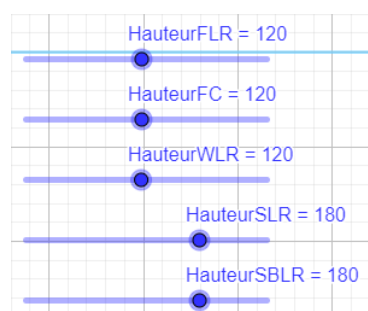
Vous pouvez également déplacer les enceintes de plafond (TL, TFL, TML, TRL et TR, TFR, TMR et TRR) comme bon vous semble. Pour juger de bon placement de celles-ci, vous pouvez vous appuyer à la fois sur les zones indiquées sur le schéma mais également sur les données fournies dans la zone tableur.

Nota : Pensez avant de déplacer des éléments à utiliser l'ascenseur de la zone tableur pour placer à droite du schéma les données qui correspondent aux éléments que vous souhaitez déplacer, afin d'avoir une vision complète en temps réel.



Lorsque vous avez déplacé des éléments ou modifié la pièce pour tests et que vous souhaitez que toutes les enceintes soient repositionnées comme au départ, vous pouvez utiliser le bouton de réinitialisation :

En dernier, pour affiner les données fournies dans la zone tableur (les distances vis-à-vis des enceintes et les angles verticaux), vous pouvez modifier les hauteurs proposées avec les curseurs du bas.



Nota : Les hauteurs des enceintes centrale et larges ainsi que des enceintes latérales et arrières dépendent de la hauteur des enceintes principales, ainsi que de la présence ou non d'enceintes de plafond pour les latérales et arrières.

### **Quelques points importants :**

1°) Pour éviter les problèmes liés aux ondes stationnaires (Room Mode), il faut éviter au maximum la symétrie et surtout les positions centrales. Pour avoir le meilleur angle de vision, on a tendance à prendre la "place du milieu". Mais pour le son, pile au centre - moitié de la largeur (ce qui est très fréquent), moitié de la longueur et moitié de la hauteur (ce qui est fréquent également \*) - dans une pièce non traitée, c'est la plus mauvaise place !

\* Avec un plafond à 2m40 et une hauteur d'oreille habituellement vers 1m20, on est juste là où il ne faut pas.

2°) L'angle d'ouverture idéal préconisé par Dolby pour les enceintes principales est de 60°. Mais si cela vous amène à coller vos enceintes principales aux murs, ce sera beaucoup plus néfaste que de réduire un peu cet angle.

Et toujours pour les problèmes d'ondes stationnaires, il est important pour les enceintes principales comme pour les caissons de basses de ne pas les placer à égale distance des murs les plus proches. Par exemple, si le centre acoustique d'une enceinte principale est à 50 cm du mur latéral, il ne doit pas être également à 50 cm du mur frontal.

Nota : On prendra en compte la distance entre le centre acoustique (le milieu de la façade) et le mur ; pas entre l'arrière ou le côté de l'enceinte et le mur.

3°) Un constat simple sur les recommandations : Il est impossible de mettre les 3 enceintes principales derrière un écran transonore au format  $16/9 = 1.78$  en respectant les recommandations Dolby et THX. L'angle de vision maximum est de 40° alors que l'angle d'ouverture minimum pour les enceintes est de 45°. Si vous souhaitez respecter les recommandations, soit vous optez pour un écran au format 2.35 ou 2.40, soit vous positionnez les enceintes gauche et droite à l'extérieur de l'écran.

4°) Pour les latérales, même si ça n'est pas indiqué dans les recommandations :

- Avec des enceintes Unipolaires il vaut mieux éviter le 90° : elles risqueraient d'être trop localisables, il faut les placer en arrière, entre 100° et 110°.
- Avec des enceintes Bipolaires, vous avez toute liberté de placement.
- Avec des enceintes Dipolaires, il faut impérativement les placer à 90° (et il ne faut pas bouger) : Le rendu varie beaucoup en fonction de l'angle. Les Dipolaires sont d'ailleurs déconseillées par Dolby pour une utilisation dans une configuration Atmos.

5°) Pour les enceintes Atmos, Dolby indique qu'avec un plafond d'une hauteur inférieure à 2m40, il ne faut pas utiliser d'enceintes de plafond. Il faut utiliser des enceintes principales et surrounds spécifiques Atmos ayant un HP orienté vers le plafond qui donneront un résultat plus diffus, moins localisable. Dolby indique que les enceintes de plafond doivent se situer à une hauteur de 2 à 3 fois la hauteur des enceintes frontales. Typiquement :  $2 \times 1m20 = 2m40$ .