

Recommandation Technique

CST - RT – 031 - Projection – 2012

*Méthodologie de relevé des caractéristiques
dimensionnelles des salles de cinéma, en référence à la
norme Afnor NF S 27001 « Caractéristiques
dimensionnelles des salles de spectacle
cinématographique » Version 1986*

1 – TABLE DES MATIERES

Sommaire

Sujet	Page
2 – Objet	3
2.1 – Préambule	3
2.2 - Objet	3
2.3 – Périmètre	3
2.4 – Règles typographiques	3
2.5 – Références normatives	3
3 – Méthodologies	4
3.1 – Généralités	4
3.2 – Principes de base	4
3.2.1 – Positionnement de l'œil du spectateur	4
3.2.2 – Axes de mesure	4
3.2.3 – Points de référence du niveau 0	5
3.2.4 – Dimensions des images et des écrans	5
3.3 – Méthodologies de relevés	5
3.3.1 – Rayon de courbure	5
3.3.2 – Angles d'obliquité latérale	6
3.3.3 – Orientation du plan des dossiers	7
3.3.4 – Distance des premiers rangs à l'écran	7
3.3.5 – Distance des derniers rangs à l'écran	8
3.3.6 – Renversement des têtes	8
3.3.7 – Plan supérieur d'implantation des fauteuils	8
3.3.8 – Pas d'implantation des fauteuils	9
3.3.9 – Dégagement des têtes	9
3.3.10 – Vision de l'écran	10
3.3.11 – Distorsion géométrique des images	10
3.3.12 – Distance de projection	12
3.3.13 – Hauteur sous le faisceau de projection	12

1 - OBJET

1.1 PREAMBULE

Ce document est issu de l'expérience acquise par la CST depuis 1944 dans les domaines de la rédaction de recommandations techniques et de normes techniques concernant les conditions de projection des œuvres cinématographiques. Cette expérience s'est enrichie au fil des ans dans les domaines suivants :

- Rédaction des recommandations techniques faisant référence en France, en continuité depuis 1945
- Gestion du bureau de normalisation du Cinéma, en liaison avec l'Afnor, jusqu'en 1994, puis depuis 2004
- Mise au point des méthodologies de mesures et de contrôle technique des salles de cinéma
- Examen des plans des salles de cinéma, depuis 1954, dans le cadre des autorisations d'exercice délivrées par le CNC (DR12)
- Assistances techniques, expertises techniques des salles de cinéma depuis 1945
- Contrôle des salles par des visites systématiques sur place, dans le cadre des autorisations d'exercice délivrées par le CNC (DR12), depuis le 20 janvier 1980. Plus de 10.000 contrôles ont été effectués ; lors desquels les caractéristiques dimensionnelles, les conditions de projection des images et les conditions de reproduction des sons ont été relevées systématiquement

1.2 OBJET

Ce document a pour objet de décrire les méthodologies à appliquer lors des relevés des caractéristiques dimensionnelles des salles de cinéma, en référence aux stipulations de la norme Afnor NF S 27001 « Caractéristiques dimensionnelles des salles de cinéma ».

1.3 PERIMETRE COUVERT PAR LE PRESENT DOCUMENT, CONDITIONS DE MODIFICATIONS

Le périmètre couvert par le présent document porte sur les méthodologies de relevés sur site. Il ne décrit pas les méthodologies d'examen des plans des salles.

L'amendement de ces recommandations (par incrément du numéro de version) est effectué selon le type et la nature des modifications apportées au présent document. Si le numéro de version est de la forme A.B :

- A sera incrémenté de 1 dans le cas d'ajouts ou modifications fonctionnelles majeures impactant le produit livré.
- B sera incrémenté de 1 dans le cas de modifications correctives, ajouts de précisions, etc.

Tout amendement du présent document devra faire l'objet d'une validation par l'ensemble des parties rédactrices de la présente version.

1.4 REGLES TYPOGRAPHIQUES :

Les passages en italique indiquent :

- Des recommandations sur des valeurs subjectives faisant appel au bon sens de chacun.

Les passages en gras indiquent :

- Les titres des paragraphes
- Les références à d'autres documents normatifs ou recommandations dont le contenu devra impérativement être respecté dans le cadre du présent document.
- Des éléments sur lesquels une attention particulière sera portée par les différentes parties pour différentes raisons (ex : nouveaux éléments de la norme impliquant des changements d'habitudes de travail).

1.5 REFERENCES DES NORMES ET RECOMMANDATIONS UTILISEES DANS LE DOCUMENT :

- CST RT 035 – Projection – 2012 « Caractéristiques dimensionnelles des salles de spectacle cinématographique »
- Afnor NF S 27001 « Caractéristiques dimensionnelles des salles de spectacle cinématographique » dans sa version révisée 2012-2013
- Bulletin Officiel du CNC n°12 – Décision 2012/P/14 du 3 mai 2012

3 – METHODOLOGIES TECHNIQUES

3.1 GENERALITES

Dans les articles ci-dessous, on trouvera la description des méthodologies de mesure, des outils nécessaires et de leur niveau de précision, les emplacements à respecter. Les valeurs des caractéristiques à relever sont décrites dans la norme en elle-même.

3.2 PRINCIPES DE BASE

Afin d'assurer la répétabilité et la fiabilité des relevés quelle que soit la salle et quel que soit l'opérateur, des points de référence sont utilisés systématiquement pour les relevés.

3.2.1 Positionnement de l'œil du spectateur

De nombreuses valeurs sont données par rapport à l'œil du spectateur : angle de renversement des têtes, distances à l'écran, dégagement des têtes, etc. Il est donc important que ce point soit systématiquement défini, quel que soit le type de fauteuil ou le type de profil de sol par exemple.

Souvent, par commodité de pratique de relevé, on utilise le haut du dossier du fauteuil comme référence. Cela peut amener à des erreurs non négligeables par rapport à la réalité de ce que vit le spectateur dans son fauteuil. Il est donc impératif de se référer réellement à l'œil du spectateur, et non au dossier du fauteuil.

En tenant compte des caractéristiques des fauteuils équipant les salles de cinéma, ainsi que de la taille moyenne des personnes, il est admis que l'œil du spectateur sera systématiquement considéré comme étant situé à **0,20m** en avant du dossier du fauteuil.

En tenant compte des caractéristiques des fauteuils équipant les salles de cinéma, ainsi que de la taille moyenne des personnes, il est admis que l'œil du spectateur sera systématiquement considéré comme étant situé à **1,00m** au-dessus du sol.

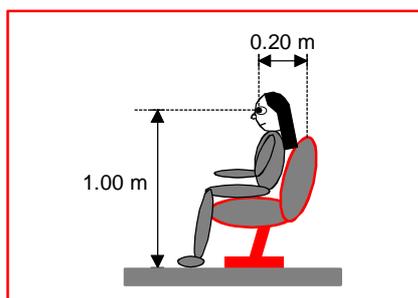


Fig.1 : positionnement de l'œil du spectateur

3.2.2 Axes de mesures

Les mesures de distance ou d'angulation à partir d'un fauteuil s'effectuent sur l'axe perpendiculaire au plan du dossier du fauteuil considéré.

La mesure part systématiquement du milieu de la largeur du dossier de fauteuil. Dans le cas de fauteuils doubles (banquettes ou équivalents), on identifiera le nombre de spectateurs par banquettes, et on effectuera les relevés au milieu des emplacements ainsi délimités.

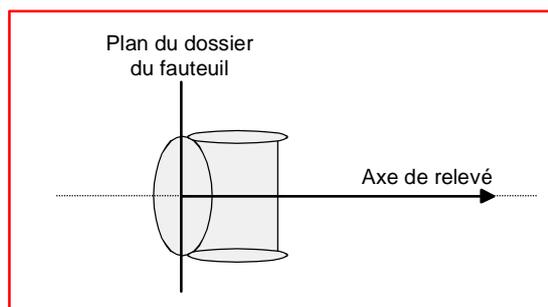


Fig.2 : Axe de relevé par rapport à un fauteuil

3.2.3 Point de référence du niveau 0.00

Si des calculs de hauteur ou de niveau de différents éléments doivent être effectués, le niveau de référence de valeur 0.00 et systématiquement le niveau du sol au centre du pied du fauteuil situé au centre du 1^{er} rang.

3.2.4 Dimensions des images et des écrans

Les « formats »* ou « ratios »* des images projetées s'échelonnent en général entre les valeurs extrêmes 1,33 et 2,39 (norme Afnor NF S 27100).

Les calculs des positionnements respectifs des fauteuils et de l'écran se font par rapport aux dimensions des images réellement projetées dans un de ces ratios normalisés, et non aux dimensions effectives de la toile d'écran.

Selon le critère mesuré (distance, renversement des têtes, etc.), ce sera soit la plus grande largeur d'image, soit la plus grande hauteur d'image qui sera utilisée pour le calcul. La dimension à prendre en compte sera précisée pour chaque critère.

Ces dimensions seront relevées lors de la projection d'une mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, mires éditées par la CST.

Concernant la largeur des images, la dimension à prendre en compte est la dimension prise sur l'horizontale de l'image projetée au milieu de la hauteur. En cas de difficulté à repérer aisément les extrémités de cette droite, elles seront repérées en utilisant un laser permettant de déterminer la verticale en un point.

3.3 METHODOLOGIES DE RELEVES

3.3.1 Rayon de courbure

3.3.1.1 - Appareils de mesure

Double décimètre enroulable ou télémètre à pointeur d'une précision minimale 0,01 m.

Mètre pliant

3.3.1.2 - Méthodologie

La mesure s'effectue sur les dimensions de l'image projetée au ratio cinémascope.

Au moyen du télémètre ou du décimètre, on relève la dimension précise de la corde de l'arc de cercle correspondant à la largeur des images projetées. On prendra soin à effectuer cette mesure à l'horizontale (même niveau des points de mesure aux deux extrémités de l'image).

Soit en utilisant le décimètre, soit en utilisant le rayon pointeur du télémètre, on repère le centre C de cette corde. Puis on repère la perpendiculaire au point P à la corde.

Le long de cette perpendiculaire, on relève, au moyen d'un décimètre ou du télémètre, la distance F à l'écran, représentant la flèche de l'arc de cercle.

La formule de calcul du rayon de courbure est la suivante :

$$R = \frac{L^2}{8 \times F} + \frac{F}{2}$$

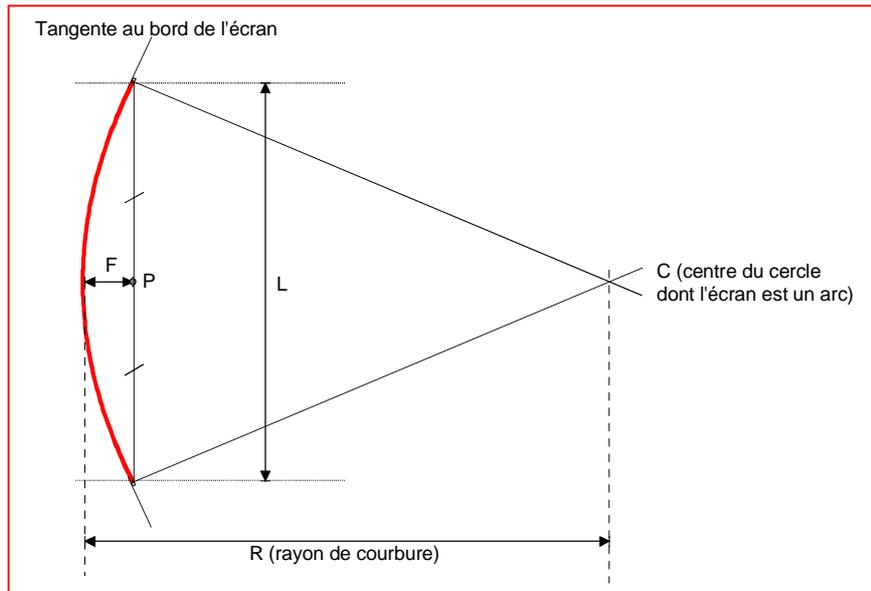


Fig.3 : Rayon de courbure de l'écran

3.3.2 Angle d'obliquité latérale

3.3.2.1 - Appareils de mesure

Décamètre enroulable ou télémètre à pointeur d'une précision minimale 0,01 m.

3.3.2.2 - Méthodologie

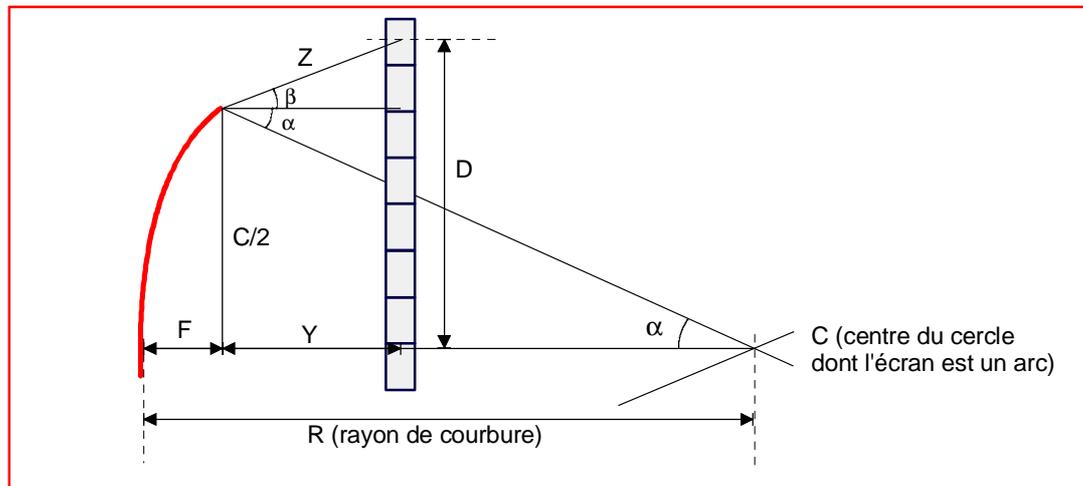


Fig.4 : Angle de vision latérale

Au moyen d'un décamètre ou d'un télémètre, on relève les dimensions suivantes :

- F et C sont relevées identiquement à la méthodologie décrite en 3.3.1
- R est déduit dans les calculs prévus en 3.3.1
- On relève la distance Y. On mesurera la distance entre le rang considéré et le centre de l'écran, et on ôtera la flèche F
- On relève la distance Z entre le centre du fauteuil le plus écarté du rang considéré et le bord de l'écran

On effectue ensuite les calculs suivants des angles a et b :

$$\alpha = \arctg \frac{C}{2(R-F)} \quad \beta = \arctg \frac{Y}{Z}$$

On définit alors l'angle γ , qui est l'angle entre la perpendiculaire au bord de l'écran et la droite joignant le bord de l'écran et le centre du fauteuil le plus écarté.

L'angle γ se calcule comme suit :

$$\text{si } D > \frac{C}{2} \quad \text{alors } \gamma = \alpha + \beta$$

$$\text{si } D < \frac{C}{2} \quad \text{alors } \gamma = \alpha - \beta$$

3.3.3 Orientation du plan des dossiers des fauteuils

3.3.3.1 - Appareils de mesure

Décamètre enroulable ou télémètre à pointeur d'une précision minimale 0,01 m.

3.3.3.2 - Méthodologie

On repère le fauteuil dont le plan du dossier paraît le plus oblique par rapport au plan tangent au centre de l'écran.

On relève la distance D entre le fauteuil considéré et la tangente au centre de l'écran, perpendiculairement à celle-ci.

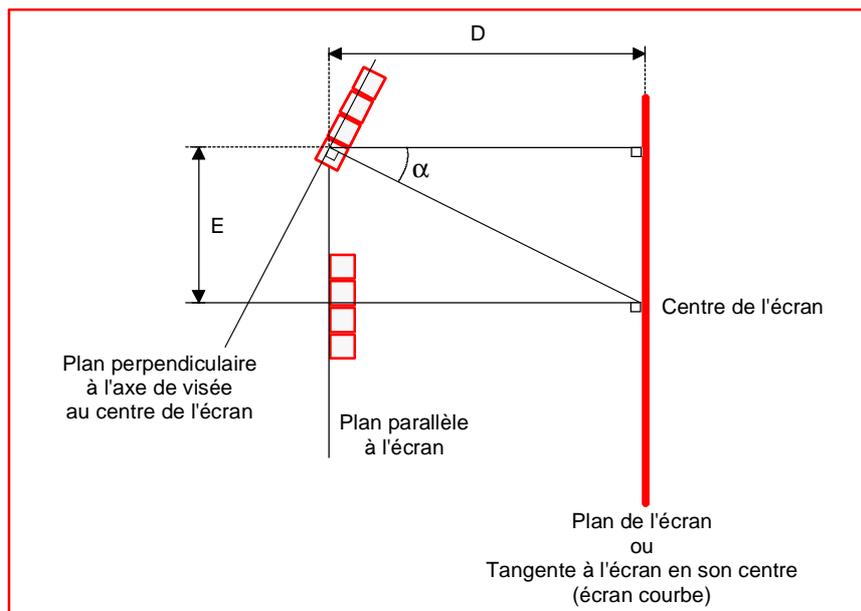


Fig.5 : Orientation du plan du dossier des fauteuils

L'angle α se calcule comme suit :

$$\alpha = \text{atan} \frac{E}{D}$$

3.3.4 Distance des premiers rangs à l'écran

3.3.4.1 - Appareils de mesure

Télémètre à pointeur d'une précision minimale 0,01 m, niveau à eau ou équivalent

3.3.4.2 - Méthodologie

On positionne le point 0 du télémètre ou l'extrémité du décamètre au point de référence de l'œil du spectateur (voir § 3.2.1) pour le fauteuil le plus rapproché de l'écran. Avec le pointeur du télémètre, on vise horizontalement l'écran, perpendiculairement au plan du dossier du fauteuil.

Au cas où cette visée horizontale ne permettrait pas d'atteindre l'écran, on orientera verticalement le télémètre afin que le pointeur atteigne l'écran. L'erreur de mesure induite pourra être considérée comme négligeable au regard des distances mesurées.

La mesure sera renouvelée pour tous les fauteuils susceptibles d'être situés trop près de l'écran.

3.3.5 Distance des derniers rangs à l'écran

3.3.5.1 - Appareils de mesure

Télémètre à pointeur d'une précision minimale 0,01 m, niveau à eau ou équivalent.

3.3.5.2 - Méthodologie

On positionne le point 0 du télémètre ou l'extrémité du décamètre au point de référence de l'œil du spectateur (voir § 3.2.1) pour le fauteuil le plus éloigné de l'écran. Avec le pointeur du télémètre, on vise horizontalement l'écran, perpendiculairement au plan du dossier du fauteuil.

Au cas où cette visée horizontale ne permettrait pas d'atteindre l'écran, on orientera verticalement le télémètre afin que le pointeur atteigne l'écran. L'erreur de mesure induite pourra être considérée comme négligeable au regard des distances mesurées.

La mesure sera renouvelée pour tous les fauteuils susceptibles d'être situés trop loin de l'écran.

3.3.6 Renversement des têtes

3.3.6.1 - Appareils de mesure

Clisimètre ou clinomètre, précision 0,5°

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditées par la CST

3.3.6.2 - Méthodologie

On projette la mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée présentant la plus grande hauteur projetée sur l'écran, avec le haut d'image positionné le plus haut par rapport au niveau de référence.

A partir de l'œil du spectateur (voir § 2.1 méthodologie générale), on mesure l'angle α entre l'horizontale en ce point et deux droites particulières, l'une visant le centre en hauteur des images projetées, l'autre visant le haut des images projetées. Ces droites sont relevées sur l'axe perpendiculaire au plan du dossier du fauteuil considéré.

La mesure est renouvelée pour l'ensemble des fauteuils susceptibles de présenter des valeurs supérieures à la norme.

3.3.7 Plan supérieur d'implantation des fauteuils

3.3.7.1 - Appareils de mesure

Clisimètre ou clinomètre, précision 0,5°

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditées par la CST

3.3.7.2 - Méthodologie

On projette la mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée présentant la plus petite hauteur projetée sur l'écran, avec le haut d'image positionné le plus bas par rapport au niveau de référence.

A partir de l'œil du spectateur (voir § 2.1 méthodologie générale) concernant le fauteuil positionné le plus haut dans la salle, on mesure l'angle α entre l'horizontale en ce point et la droite allant de ce point au haut de l'écran, perpendiculairement au plan du dossier du fauteuil.

La mesure est renouvelée pour l'ensemble des fauteuils susceptibles de présenter des valeurs supérieures à la norme.

3.3.8 Pas d'implantation des fauteuils

3.3.8.1 - Appareils de mesure

Double mètre

3.3.8.2 - Méthodologie

La mesure se fait linéairement entre deux rangées de fauteuils. Si les pieds de fauteuils sont identiques, la mesure se fera au niveau du pied (avant, milieu ou arrière de l'embase). Si les pieds sont de modèles différents, la mesure se fera à l'aplomb de l'œil des spectateurs installés dans le fauteuil.

La mesure est renouvelée pour l'ensemble des fauteuils susceptibles de présenter des valeurs inférieures à la norme.

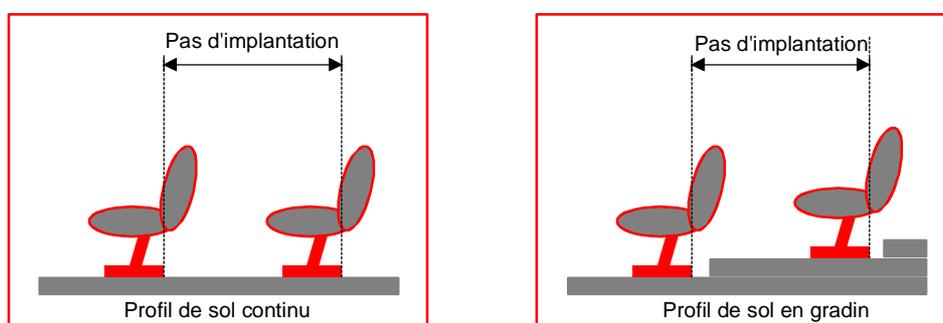


Fig.6 : Pas d'implantation des fauteuils

3.3.9 Dégagement des têtes

3.3.9.1 - Appareils de mesure

Pointeur laser – support ajustable en hauteur pour pointeur laser, avec tête orientable – double mètre rigide

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditées par la CST

3.3.9.2 - Méthodologie

On projette la mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée présentant le bas d'image positionné le plus bas par rapport au niveau de référence.

Un pointeur laser est positionné au niveau du rang n+1, sur une des positions décrites ci-dessous, sur un support vertical équipé d'une tête orientable, de telle sorte que l'axe de rotation de cette tête, par lequel passe l'axe du rayon laser, soit situé à 1,00 m au-dessus du sol.

Etant donné la difficulté qu'il y a à positionner ce support de telle sorte que son axe vertical soit placé sur la verticale du positionnement de l'œil du spectateur tel que défini en § 3.2.1, il peut être admis que ce support soit positionné comme suit :

- Soit le long du dossier du fauteuil considéré, et tel que défini en § 3.2.1 (utilisable pour les fauteuils situés aux extrémités des rangs)
- Soit devant l'accoudoir du fauteuil considéré
- Soit devant l'assise du fauteuil considéré

Un double mètre dont la verticalité est garantie, dont l'origine 0 sera située au sol, est positionné au rang n sur le même emplacement que celui utilisé pour le rang n+1.

Le pointeur est orienté de telle sorte qu'il vise verticalement le bas de l'image la plus basse, selon l'axe perpendiculaire au plan du dossier du fauteuil considéré du rang n+1.

On relève la hauteur du point d'intersection entre le rayon laser et le double-mètre positionné au rang n.

La mesure est renouvelée pour l'ensemble des fauteuils susceptibles de présenter des valeurs inférieures à la norme.

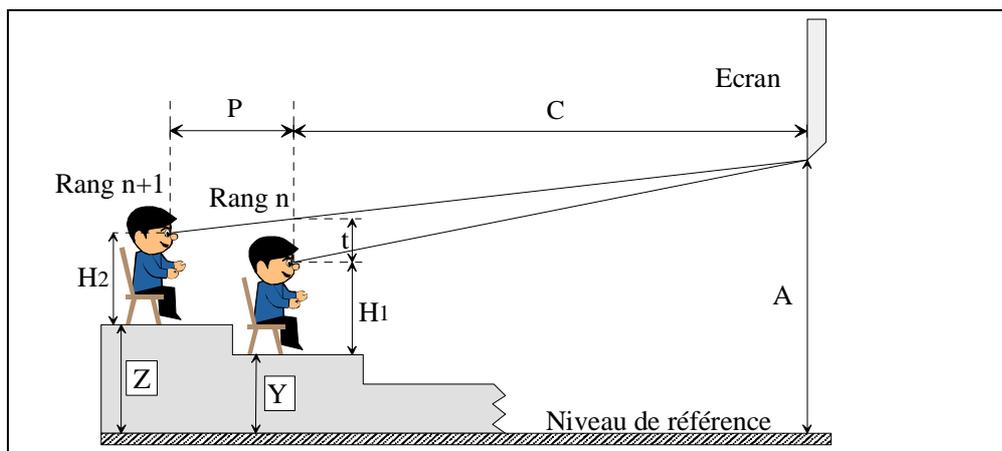


Fig.7 : Dégagement des têtes

Cas particulier 1 : hauteurs d'assises variables

Dans le cas où les hauteurs des pieds de fauteuils, et donc de l'assise, varient d'un rang à l'autre, un relevé préalable des différences des hauteurs de pieds sera effectué. Ces écarts pourront être directement intégrés sur les réglages des hauteurs des pignes utilisées, ou intégrées par calcul ultérieurs.

Le dégagement des têtes pour un profil donné se calcule avec la formule suivante :

$$t = \frac{(c * (z - y + h_2 - h_1) - p * (h_1 + y - a))}{(c + p)}$$

3.3.10 Vision de l'écran

3.3.10.1 - Appareils de mesure

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditées par la CST

3.3.10.2 - Méthodologie

Lors de la projection d'une mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée dans le ratio le plus grand en largeur et dans le ration le plus grand en hauteur, l'observateur se déplace dans la salle sur l'ensemble de la zone d'implantation des fauteuils. Pour les fauteuils qui pourraient potentiellement être gênés par des objets, parois, poteaux, il se place dans le fauteuil considéré et note les gênes éventuelles.

3.3.11 Plongée verticale de la projection – Taux de distorsion géométrique des images

3.3.11.1 - Appareils de mesure

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditées par la CST (CST_CDG_2K)

« Equerre » à source laser

Télémètre laser ou mètre rigide

3.3.11.2 - Méthodologie

Plongée verticale

On retient la plus grande hauteur d'image parmi les ratios d'images utilisés, repérées en utilisant la mire correspondant de relevé des dimensions des champs d'image projetée.

On mesure à partir de l'axe optique de projection (au niveau du projecteur) l'angle δ entre l'horizontale et le haut de l'image la plus haute.

On mesure à partir de l'axe optique de projection l'angle γ entre l'horizontale et le bas de la même image.

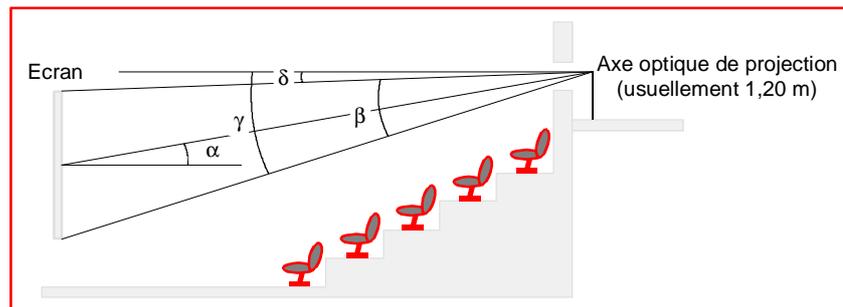


Fig. 10 : Distorsion géométrique des images

De ces deux dimensions, on déduit les valeurs de α et β selon les configurations suivantes :

- L'axe optique est placé plus haut que le haut de l'image considérée :

$$\alpha = (\gamma + \delta)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \gamma - \delta$$

- L'axe optique est placé entre le centre et le haut des images :

$$\alpha = (\gamma - \delta)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \delta + \gamma$$

- L'axe optique est placé entre le centre et le bas des images :

$$\alpha = (\delta - \gamma)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \delta + \gamma$$

- L'axe optique est placé plus bas que le bas des images considérées :

$$\alpha = (\gamma + \delta)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \delta - \gamma$$

La distorsion géométrique se calcule avec la formule :

$$D \% = 200 * \tan(\alpha) * \tan(\beta/2)$$

Plongée horizontale

L'opérateur repère le centre de l'écran. A partir du centre de l'écran, il trace la perpendiculaire à l'écran en son centre, ou la perpendiculaire à la corde de l'écran en son centre.

Il oriente l'équerre laser afin de tracer sur le mur de cabine la projection de la perpendiculaire à l'écran en son centre.

Il repère par ailleurs, sur ce mur de cabine, la verticale de l'axe optique du projecteur.

Avec un mètre ou un télémètre à pointe laser, il relève la distance horizontale entre ces deux verticales.

Par ailleurs, soit à partir de l'écran, soit à partir de la cabine de projection, il mesure, à l'aide d'un télémètre la distance P sur l'horizontale allant du projecteur à l'écran, perpendiculairement à celui-ci.

De ces relevés, il peut déduire, par calculs trigonométriques, les valeurs des angles α et β .

La distorsion géométrique se calcule avec la formule :

$$D \% = 200 * \tan(\alpha) * \tan(\beta/2)$$

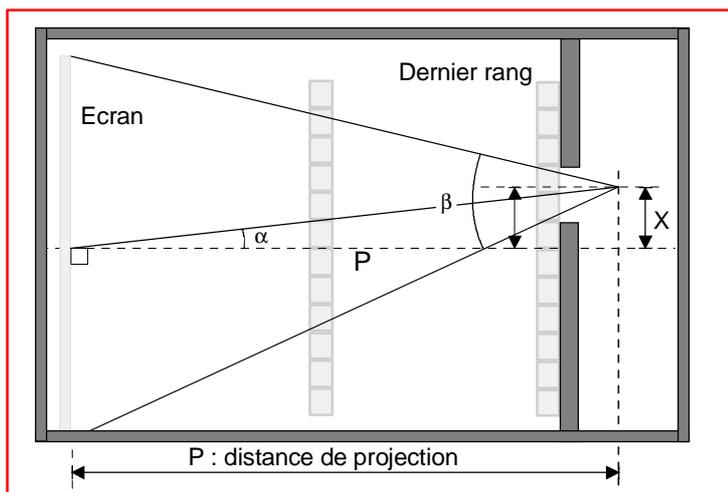


Fig.11 : Distorsion géométrique des images

3.3.12 Distance de projection

3.3.12.1 - Appareils de mesure

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditée par la CST
Télémetre à pointeur laser
Clisimètre

3.3.12.2 - Méthodologie

La distance de projection est la distance séparant le foyer image du projecteur numérique et le centre de l'image projetée.

En utilisant un télémètre à pointeur, on relève cette distance en utilisant le centre de la mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée au ratio cinémascope 2,39.

3.3.13 Hauteur sous le faisceau de projection

3.3.13.1 - Appareils de mesure

Double mètre rigide (ou perche télescopique graduée d'au moins deux mètres)
Mire de relevé de luminance des images
Niveau à bulle

3.3.13.2 - Méthodologie

Lors de la projection de la mire de relevé de luminance, dans le ratio présentant le bas d'image le plus bas par rapport au niveau de référence, l'observateur repère la rangée de fauteuil pour laquelle la hauteur sous faisceau apparaît la plus faible. Il positionne la perche télescopique devant le fauteuil, au milieu de la zone de circulation entre les deux rangées. S'il n'y a pas de rangée devant, il positionne la perche 0,20 m devant l'assise du fauteuil considéré. Il pose l'origine de la perche télescopique graduée au sol, et s'assure de la verticalité de la perche.

Si le faisceau est intercepté par la perche télescopique, l'observateur relève la valeur sur l'échelle graduée au point d'intersection.

S'il n'y a pas de point d'intersection, cela signifie que la valeur est supérieure à la valeur minimale normalisée.

L'observateur renouvelle la mesure pour tous les fauteuils pouvant présenter une valeur insuffisante.