



Module transverse : Art&Science

Valérie Valère ou l'Obsession Blanche :

Choix du matériau de projection des courts-métrages.

Le projet *Valérie Valère ou l'Obsession Blanche* est un film-installation (réalisé par Elina Kastler), où deux courts-métrages seront projetés sur des plaques de plexiglas (grâce à l'aide d'Alex Bellanger).

Elina Kastler - Alex Bellanger

Janvier 2021

Présentation du projet artistique:

Valérie Valère ou l'Obsession Blanche est un projet de film-installation traitant de la vie et de l'œuvre de l'écrivaine Valérie Valère.

Écrivaine prodigue, elle écrit son premier roman à l'âge de quinze ans. Elle se suicide à l'âge de vingt-et-un ans, quelques mois après la sortie de son roman *Obsession Blanche*, en 1981. Dans ce roman, elle met en scène un jeune écrivain, Gene. Incapable d'écrire, le personnage sera en proie à la page blanche. Le livre retrace son errance mentale et physique. Sa hantise finira par l'amener en hôpital psychiatrique. Valérie déclare : « Je suis un peu Gene ». Les pensées de Gene dans *Obsession Blanche* semblent être un écho à sa vie.

Le projet est de créer un film-installation où le spectateur sera invité à entrer dans un espace clos, avec une scénographie précise. Cet espace représente l'esprit mental de l'écrivaine Valérie Valère, son imaginaire, sa chambre secrète. Dans cette scénographie, deux courts-métrages seront présentés. Ces films sont pensés comme un film à deux têtes, représentatif de l'écrivaine Valérie Valère et de la création de son personnage, Gene. Au début de la fiction, il semble que l'écran 1 représente la réalité dans laquelle vit Valérie Valère, tandis que l'écran 2 serait son imaginaire : on la verra auprès de Gene, son personnage fictif. Pourtant, au fur et à mesure de la fiction, les écrans vont finir par se troubler l'un avec l'autre. Gene, le héros du roman, va même changer d'écran, se transposant ainsi dans la "réalité". Cela permet de montrer que la réalité et l'imaginaire ne sont pas si distincts l'un de l'autre, que les frontières entre ce que l'on imagine et ce qui est sont troubles, mêlés. Cette représentation filmique permet de mettre en évidence la folie dans laquelle sombre peu à peu nos deux protagonistes.

Pour répondre au mieux aux enjeux portés par le film, il nous a semblé intéressant de nous réfléchir à la matière sur laquelle les courts-métrages allaient être projetés. Le projet artistique étant un film-installation, les enjeux cinématographiques sont menés et pensés au sein d'une scénographie précise. Dès lors, se questionner sur le support même des films répond à des propositions plastiques qui pourraient influencer le spectateur sur son expérience visuelle et sensitive.

Alex Bellanger étant en ingénierie - science des matériaux - un partenariat nous a semblé propice à l'élaboration d'une proposition intéressante. Nous commençons donc nos recherches. Il nous faut trouver une matière qui puisse projeter les films, tout en rendant un effet visuel intéressant sur la notion portée par le film : le double, le trouble, la folie, l'autre qui est notre miroir mais qui n'est pas nous, et l'aspect fantomatique de nos personnages.

Cahier des charges:

Le projet artistique consiste à effectuer une projection de 2 courts-métrages en simultanée dans une pièce. La projection est qualifiée de cinématographique, ce qui signifie que le support de projection doit être à hauteur d'homme voire plus élevé, dans le sens horizontal. La pièce est plongée dans l'obscurité, de ce fait la projection ne doit s'effectuer uniquement sur un support de projection qui absorbe pleinement l'éclairage lumineux des vidéoprojecteurs. Si le support est trop transparent, alors l'éclairage va traverser le support et éclairer le mur, ce qui est à éviter.

Le support de projection doit remplir d'autres critères au niveau de ses propriétés mécaniques. De manière générale, les supports aux propriétés optiques indiquées précédemment sont soit des verres, soit du plexiglas. Le support recherché doit être suffisamment rigide pour assurer une projection uniforme sur toute sa surface, suffisamment souple pour ne pas casser, notamment lors de son transport ou autre, et suffisamment léger afin de pouvoir le suspendre en hauteur. Les dimensions du support ne sont pas encore précisées, car elles dépendent du lieu d'exposition du projet artistique. La projection est toutefois en 4/3 (ou 1:33), ce qui signifie qu'il existe un rapport de dimensionnement de 1,33 entre la longueur et la largeur.

Il est éventuellement possible d'étudier un support de projection qui permet de modifier la projection en ajoutant un effet visuel lors de la projection des courts-métrages.

Objectifs de la semaine:

L'objectif du projet de cette semaine est de définir des critères de choix de matériaux, afin de comparer et sélectionner le matériau ou assemblage qui correspond le plus au cahier des charges. Plusieurs tests sont à effectuer pour évaluer la transmittance et réflexion de diverses surfaces transparentes telles que du plexiglas. Etant donné le temps imparti et les moyens à disposition, des solutions économiques et innovantes sont à privilégier. Les premières recherches mettent en avant la possibilité de modifier la surface du support de projection. Ensuite, une étude a été effectuée quant à la fixation des plaques lors de l'exposition.

Description des travaux réalisés:

Des études complémentaires ont été effectuées et détaillées dans la partie bibliographique. Nous avons ensuite décidé d'appliquer un film plastique vitrostatique sur la surface de projection transparente, film qui a été acheté à Leroy Merlin et appliqué sur des plaques de plexiglas à disposition au Fabricarium de Polytech. Ce film semble très différent de ceux observés en ligne, des tests de projections ont été effectués en salle sombre, afin d'évaluer la projection sur : dans un premier temps du plexiglas fin, avec une épaisseur de 0,45 mm, emprunté au Fabricarium, dans un second temps, plexiglas + film acheté à LeroyMerlin.

Nous avons testé la projection sur différents supports, que sont la plaque de plexiglas fine, avec et sans film plastique, ainsi que la plaque de plexiglas plus épaisse, avec et sans film plastique. Les épaisseurs de la plaque de plexiglas fine et épaisse sont respectivement de 0,45 mm et de 2 mm.

Figure 1(a) :

Figure 1(b) :

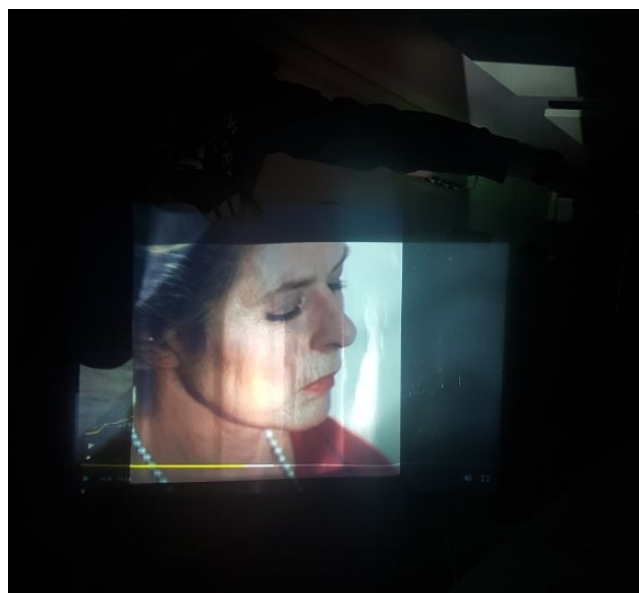
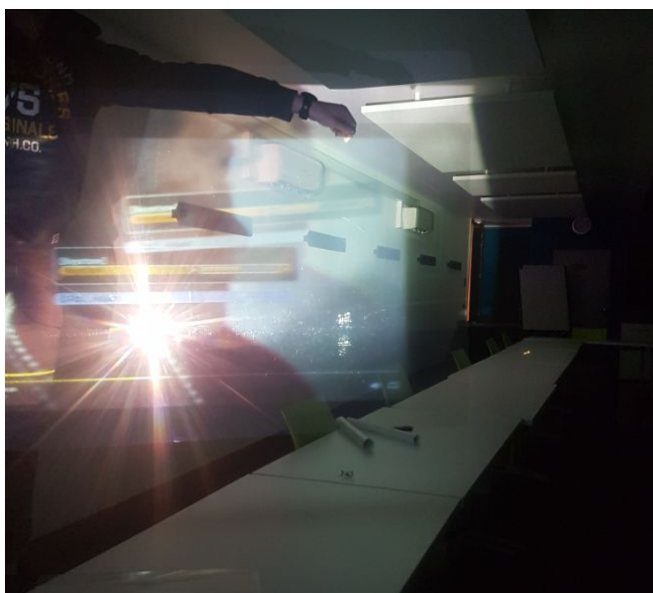


Figure 1: Photographies de (a): projection sur plexiglas fin, sans film plastique et de (b): projection sur plexiglas fin, avec film plastique.

Le film polymère a été appliqué en Figure 1 (b), ou il est absent en Figure 1 (a). L'application du film plastique d'un côté de la plaque en plexiglas permet de bloquer suffisamment l'éclairage du vidéo-projecteur, ce qui permet d'éclairer seulement la plaque, au lieu d'éclairer à la fois la plaque et toute la pièce. Nous sommes donc satisfait du résultat, car l'objectif est de pouvoir projeter le court-métrage sur le support uniquement. En se plaçant de l'autre côté de la plaque, on voit également le court-métrage, mais à l'envers (l'image est inversée). Corriger une image en la renversant est relativement complexe et demande un jeu de lentille, ce qui n'est pas réalisable dans ce genre d'installation.

Sur la Figure 2 (b), le film plastique ne couvre pas toute la surface de la plaque de plexiglas, on voit ainsi sa limite au premier plan, ce qui permet de prouver la différence de transmittance entre le plexiglas seul et le plexiglas recouvert du film plastique. Au second

plan, sur le mur, on voit également la délimitation projetée du film plastique: le film plastique bloque en effet l'éclairage comme souhaité.

Toutefois, l'éclairage est légèrement trop important lorsqu'on regarde la plaque de plexiglas de face, et c'est pour cette raison que nous avons fait la même expérience en prenant une plaque de plexiglas plus épaisse, avec une épaisseur de 2 mm.

Figure 2(a) :

Figure 2(b) :



Figure 2: Photographies de (a): projection sur plexiglas fin, sans film plastique et (b): projection sur plexiglas fin, avec film plastique.

Également, pour la Figure 2 (a) et (b) nous remarquons les mêmes effets que la Figure 1. Le film acheté plus tôt chez Leroy Merlin permet de stabiliser la projection vidéo sur la plaque de plexiglas uniquement. Lorsque nous n'utilisons pas le film, Figure 2 (a), la projection prend tout l'espace ouvert par le vidéoprojecteur.

Pour une épaisseur de plexiglas égale à 2 mm, le résultat est encore plus satisfaisant. De plus, nous n'avons pas autant de réflexion qu'avec une épaisseur de plexiglas plus fine. Nous sommes donc plus immergé dans la projection. Il nous semble donc parfait d'utiliser une plaque de plexiglas transparente, d'y coller un film de vitrostatique.

Bilan des problèmes non résolus, liste des tâches restantes :

Des expériences similaires ont été effectuées sur un plexiglas blanc pâle, la projection est satisfaisante du côté éclairé, et est floutée de l'autre côté, en plus d'être renversée. Ce dispositif ne nous convient donc pas nécessairement autant que le film plastique.

Par un laps de temps trop court, nous n'avons pas pu explorer un élément qui aurait pu être intéressant : nous aurions voulu trouver un moyen de rendre l'image visible du bon sens des deux côtés de la projection. Malgré notre satisfaction d'avoir trouvé un matériau rendant l'image nette des deux côtés, sur chacun de nos tests, l'image reste inversée si nous regardons de l'autre côté. L'idéal pour le projet aurait été d'avoir un dispositif nous permettant d'avoir l'image parfaitement symétrique des deux côtés, mais le dispositif semble trop lourd à mettre en place. Actuellement, nous ne possédons pas de telles plaques, et si on souhaite obtenir une image parfaitement symétrique des deux côtés, il faudrait 4 vidéo-projecteurs et 4 plaques de plexiglas. Pour le long terme, on peut alors penser qu'un montage plaque opaque + film vitrostatique avec une transmittance telle que l'image est nette du côté de projection et non visible de l'autre côté est envisageable. De ce fait, un tel montage nécessite 4 vidéo-projecteurs et 2 assemblages en plexiglas.

Par manque de temps, nous n'avons pas pu effectuer un éclairage des deux côtés pour voir si l'image est acceptable, ce qui permettrait aux spectateurs d'observer le court-métrage des deux côtés. C'est probablement une expérience qui mériterait d'être effectuée, et sera faite après la semaine de workshop.

En ce qui concerne la fixation des panneaux en plexiglas, l'étude complémentaire est détaillée par la suite. Nous avons convenu de percer la plaque de plexiglas au niveau du bord supérieur, pour le moment 4 cavités semblent suffisantes, afin de suspendre la plaque à l'aide de cordage. Le diamètre de ces cavités est à déterminer, ainsi que le diamètre du cordage qui lui assurerait la tenue mécanique suffisante pour supporter la charge. Ces données dépendent de la capacité du plafond de l'exposition.



Figure 3: Photo du câble et cavité permettant l'accrochage.

Pour une sécurité quant à la stabilité des plaques de plexiglas, nous pouvons ajouter un support en bois au-dessus des écrans, pour ne pas que ceux-ci se tendent d'un bord à l'autre lors de l'exposition. Ces travaux restent encore à faire.

Conclusion

Pour ce projet, il fut intéressant d'allier deux forces de proposition différentes : la vision de l'artiste, avec ces désirs imaginaires, ses envies en lien avec l'œuvre, et celle, concrète, matérielle de l'ingénieur. Loin d'être seulement une dichotomie entre imaginaire et matérialité, il nous fut très agréable de voir que parfois, l'ingénieur se voyait force de proposition imaginative qui rendait l'œuvre encore plus intense sur ces enjeux visuels.

Par exemple, par les recherches techniques effectuées par Alex, il nous fut envisageable de penser l'œuvre cinématographique comme un hologramme. Cette pensée, nullement effleurée par l'artiste, mettait en évidence la notion fantomatique des deux personnages du film. Si cette notion avait été explorée plus tôt, l'artiste aurait très probablement revu son scénario avec cette idée, élaguant tout le décor du film, pour ne filmer visuellement que deux êtres seuls face à l'espace d'exposition. Les spectateurs auraient ainsi pleinement conscience de la présence-absence que souhaite retranscrire le projet.

Pour la suite du projet, une étude complémentaire de mesure de transmittance peut être effectuée sur différents panneaux de plexiglas avec ou non en plus un revêtement en vitrostatique. Un travail identique peut être effectué sur les différents contrastes des films vitrostatiques. La présence du revêtement vitrostatique permettra de conserver la netteté de l'image du côté éclairé, tout en ajoutant une transmittance globale du système, permettant de ne plus observer la projection du côté opposé. C'est ce principe qui permettrait, avec 4 vidéo-projecteurs, d'obtenir des images symétriques des deux côtés. Cette série de tests permettra également de trouver une combinaison plexiglas + film vitrostatique permettant de donner un effet visuel qui convient aux exigences de l'artiste.

Finalement, en faisant émerger deux univers différents, il est intéressant de voir les forces de propositions qui naissent de ces échanges.

Etat de l'art:

En réponse au cahier des charges exposé précédemment, il convient de choisir un support aux propriétés optiques et mécaniques adéquates. Lorsqu'un rayon lumineux incident entre en contact avec un matériau, différents phénomènes physiques se produisent alors: une partie de la lumière est absorbée, une partie est transmise et une autre est réfléchie. La réflexion de la lumière dépend de sa longueur d'onde et/ou de son intensité et des propriétés optiques du matériau qu'elle rencontre.

Projection holographique:

Afin de conférer un effet visuel aux projections de courts-métrages, il a été pensé d'étudier des matériaux dont l'état de surface modifie légèrement le chemin optique des ondes lumineuses. Cela reste relativement compliqué.

Afin de donner un effet "fantomatique" au court-métrage en effectuant une projection type "holographique". Il existe des murs vitraux spécifiques, achetables sur internet, qui permettent de réaliser ce genre de projection. Cette dernière est caractérisée par le fait que les observateurs ne voient que la projection, et non les détails environnants, on parle d'image transparente. Par exemple, dans le cas d'une projection de personnage, seul le personnage apparaît, de manière assez transparente, tel un fantôme, et le décor est à peine perceptible. Ce type de paroi vitreuse est très onéreux, et ne correspond pas à ce projet.



Figure 1: Photographie d'une image transparente

Sur la Figure 1, on observe une projection d'image transparente, qui est un affichage électronique qui permet à l'utilisateur de voir ce qui est affiché sur l'écran tout en étant capable de voir à travers. Les flèches indiquent les limites d'un tel écran, qui est quasiment transparent, et n'est visible que lorsqu'on décide de quitter l'image du regard. Ce type de projection permet une observation à très grand angles.

Miroir semi-réfléchissants:

Ce type de technologie repose sur l'utilisation d'une plaque semi-réfléchissante (verre métallisé ou film plastique) et des techniques d'éclairages particulières, elle permet de faire croire que des objets deviennent transparents, ou qu'un objet se transforme en un autre. Le nom de cette méthode est tiré du nom de John Henry Pepper, qui a popularisé cet effet. Cette illusion est utilisée pour réfléchir l'image d'un écran:

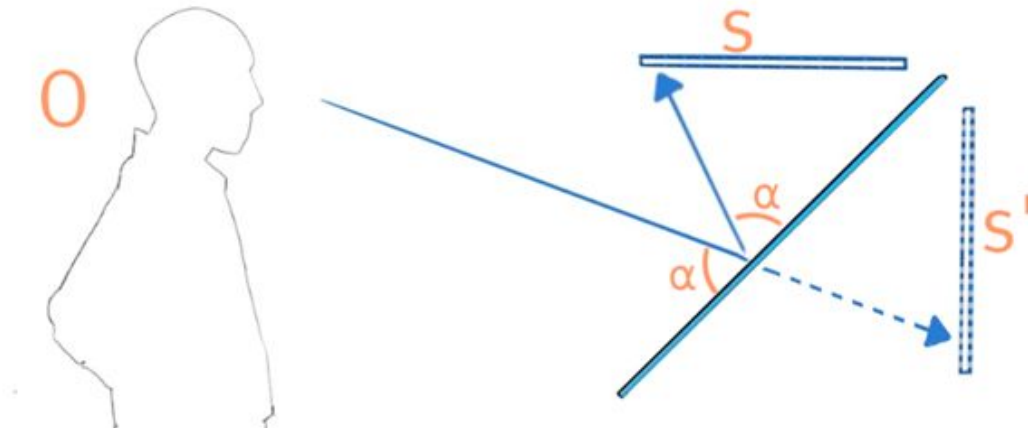


Figure 2: Représentation géométrique de l'illusion dite du "fantôme de Pepper"

Il faut à disposition un miroir sans-tain, ou miroir semi-réfléchissant (50% de réflexion et 0% d'absorption idéalement) à l'épaisseur négligeable combinée à un écran classique. On peut alors prendre un film métallisé tendu, du verre, verre acrylique ou plastique transparent. Un montage a été étudié et permet de réaliser une projection d'image transparente

Une autre piste a été envisagée, qui permettrait d'obtenir les mêmes propriétés de projection holographiques présentées ci-dessus, en rassemblant les faisceaux optiques pour qu'ils convergent, et ainsi donner cet effet holographique. L'étude consiste à placer 4 plans semi-réfléchissants, en pyramide, pour voir apparaître l'hologramme au centre:

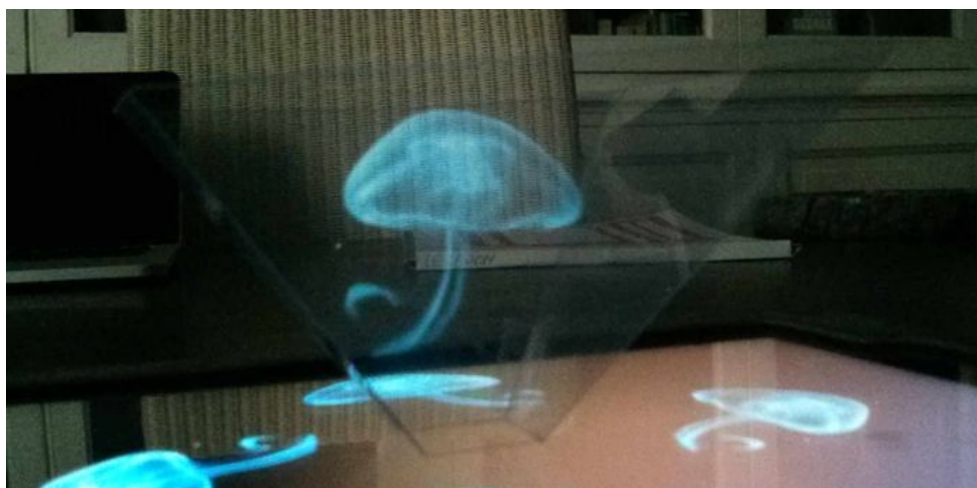


Figure 3: Photographie d'une projection holographique à l'aide de 4 plans semi-réfléchissants.

L'avantage d'une telle projection est qu'elle est observable à quasiment 360°, les spectateurs pourraient donc observer les courts-métrages dans toute la pièce. Dans le cas du projet, on viendrait renverser ce montage pour avoir les sources lumineuses au plafond, pour éviter que les spectateurs bloquent les faisceaux incidents. Les problèmes d'une telle projection sont multiples: le premier est que pour projeter un hologramme, il faut 4 sources lumineuses, et étant donné le fait qu'il y a 2 courts-métrages projetés en même temps, cela fait un total de 8 vidéoprojecteurs, ce qui n'est pas abordable. Le second problème est que les vidéoprojecteurs projettent le film dans son intégralité, au sens où si on ne souhaite faire apparaître uniquement les personnages, décors et objets environnants dans les courts-métrages, il faut effectuer des découpages permanent au niveau du film, avec des logiciels, afin de ne projeter que ces derniers. Dans le cas contraire, nous n'avons pas pu essayer, mais il est probable que l'effet souhaité ne soit pas atteignable.

Film vitrostatique:

Les matériaux [transparents](#) aux rayonnements optiques laissent passer les rayonnements dont les longueurs d'ondes sont comprises dans le spectre optique (environ 400-800 nm). De ce fait, lorsqu'on projette un rayonnement lumineux tel qu'un laser sur ce genre de surface, on voit la progression du laser après son passage dans le support transparent. On arrive toutefois à percevoir la "tache" du laser, qui correspond à l'image projetée du laser sur cette surface. En d'autres termes, on peut projeter une image sur un support transparent, mais ce dernier est également projeté sur la surface suivante. Dans le cas de projection de court-métrage sur une plaque transparente dans une pièce, la projection sera difficilement visible sur la surface transparente, et sera majoritairement projetée sur les murs car le support transparent laisse passer la majorité du rayonnement lumineux, contrairement au mur qui l'absorbe et le réfléchit.

Sur ce même principe, on peut rapprocher voire coller la seconde surface de projection (par exemple le mur) du support de projection. Cela revient à placer la plaque sur le mur, ce qui n'a pas trop d'utilité en soi, car il suffirait de projeter sur le mur. Toutefois, on peut imaginer une seconde surface de projection très proche de la première, aux propriétés optiques telles qu'elle réfléchit suffisamment la lumière sur la 1^{ère} surface de projection. En d'autres termes, on applique une sorte de revêtement sur une des faces de la 1^{ère} surface de projection.

Ainsi, nous avons étudié différents [films](#) de rétroprojection [en polymère](#) sur des surfaces transparentes, telle que du verre ou plexiglas, qui permettent de projeter une vidéo dessus. Il y a différents types de films, dont un qui permettrait d'observer la projection des 2 côtés de la surface. Nous avons consulté différents sites qui vendent ce type de film plastique, mais par souci d'économie, nous avons décidé de prendre des films rétroprojecteurs moins techniques, disponibles à LeroyMerlin. Les résultats ont été présentés précédemment.

La [transmittance](#) est une grandeur caractéristique des matériaux fonctionnels utilisés pour leurs propriétés optiques. Cette grandeur correspond au rapport entre l'intensité du rayonnement transmis (en sortie) et le rayonnement incident (entrée). Dans le cas de notre plaque, il faut comparer l'intensité lumineuse du côté éclairé avec le côté opposé. On a alors la transmittance de la plaque. Pour un matériau opaque, la transmittance est de 0%, car en sortie, on ne capte aucun faisceau lumineux. A l'inverse, un matériau transparent a donc une transmittance proche de 1 (quasiment 100% du rayonnement est transmis). Il convient

donc de s'intéresser aux valeurs de transmittance des films vitrostatiques à disposition sur le marché.

Les propriétés optiques des polymères sont directement liées aux caractéristiques propres des motifs élémentaires réitérés formant leurs chaînes. Il est donc possible de doter les polymères de propriétés spécifiques en introduisant dans ces matériaux des molécules possédant les propriétés adéquates. C'est pour cette raison que le plexiglas nous semble un choix de support adéquat. Il possède des propriétés optiques intéressantes, par modification de chaînes, et ses propriétés mécaniques restent intéressantes, qui dépendent de l'épaisseur de la plaque. Pour une plaque d'environ 2 mm d'épaisseur, cette dernière est suffisamment rigide et se déforme peu, et suffisamment souple à la fois pour ne pas rompre lors de déformation trop importante ou lors de chocs.

Dans l'optique de pouvoir assurer une projection symétrique des deux côtés de la plaque afin de permettre aux spectateurs d'observer les courts-métrages partout dans la pièce, il faut étudier le comportement de plaques de plexiglas plus opaques ou sombres. Si la plaque est suffisamment opaque pour qu'on puisse observer du côté de la projection, mais pas de l'autre côté, alors il suffirait d'ajouter un autre vidéoprojecteur à ce côté opposé afin d'avoir le court-métrage identique des deux côtés. En d'autres termes, il faut étudier la transmittance du montage souhaité. Dans le cas d'un montage réalisable, il faudrait pour cela obtenir 2 vidéoprojecteurs par plaque de projection, ce qui ferait un total de 2 plaques de plexiglas et 4 vidéoprojecteurs.

Fixation des supports de projection:

Le problème du placement des panneaux a été abordé: accrocher les panneaux en plexiglas au plafond ou bien les fixer au sol? Les dimensions du panneau en plexiglas n'ont pas été précisées. On sait toutefois que la projection est en 1:33, ce qui signifie qu'il y a un rapport de dimensionnement de 4/3 entre la longueur et la largeur. Nous avons pris une dimension arbitraire, qui est de 150x113 cm, avec une épaisseur de 2 mm et la plaque possède toutefois une certaine masse. Avec les dimensions indiquées précédemment, on approche des 6 kg (la masse volumique du plexiglas est d'environ 1,2 g/cm³). Concernant la projection de court-métrage, ce dernier doit être de type cinématographique, dans le sens où les écrans seront en hauteur et à l'horizontale. Ainsi, il faut trouver un moyen d'accrocher les plaques au plafond pour qu'elles soient à la bonne hauteur.

Table 1: calcul de masse de plaque pour des dimensions arbitraires

Hauteur (m)	Largeur (m)	Epaisseur (mm)	Surface (m ²)	Volume (m ³)	Masse (kg)
2,000	1,000	3,000	2,000	6,00E-03	7,200
1,800	1,353	2,500	2,436	6,09E-03	7,308

Il existe divers moyens de suspendre des objets en les accrochant au plafond, notamment avec des rails et système de câbles, etc. Nous avons pensé à appliquer un système de plaque adhésive double face (interface intérieur de la plaque/plexiglas) comme intermédiaire

pour l'accrochage. Le problème d'une telle méthode est la "puissance" de l'adhésif, c'est-à-dire la charge maximale qu'il peut supporter avant de provoquer une décohésion.

Pour palier à ce problème, nous avons opté pour une méthode plus simple à mettre en place et moins cher: percer la plaque de plexiglas au niveau du bord supérieur, pour le moment 4 cavités semblent suffisantes, afin de suspendre la plaque à l'aide de cordage. Le diamètre de ces cavités est à déterminer, ainsi que le diamètre du cordage qui lui assurerait la tenue mécanique suffisante pour supporter la charge.