

Cahier de Préproduction

Projet de l'expérience
interactive ROBOT



00 TABLE DES MATIÈRES

ANALYSE DES BESOINS

Description du client	01
Contexte du projet	01
Public cible	01
Objectifs du client	02
Besoins spécifiques	02
Les sources de financement	03
Les stratégies de promotion	03
L'étendu du projet	04

ÉLABORATION DU CONCEPT

Résumé choc	05
Résumé de l'exposition	05
Sommaire des 5 salles	05
La direction artistique du projet	06
Définition de la salle 3 : la salle d'assemblage	06
Images conceptuelles	07
Justification du concept de la salle d'assemblage	07

RECHERCHE ET ANALYSE DES COMPARABLES

La manette d'accompagnement	08
Les murs interactifs	09
La table interactive	10

ANALYSE TECHNOLOGIQUE

Définition des besoins technologiques de la salle 3	11
Deux des options possibles pour l'affichage mural	12
Tableau d'aide à la décision	12
La solution appropriée	13

PRÉPRODUCTION DE LA SALLE 3

Maquette de la salle	14
Scénario interactif	15
Maquette des visuels	16
Maquette du placement des capteurs	17

DIAGRAMME DE GANTT [SALLE 3]

Explications du diagramme	18
---------------------------	----

ÉCHÉANCIER DE LA SALLE 3

L'échéancier	19
--------------	----

BUDGET DE LA SALLE 3

Budget	22
--------	----

01 ANALYSE DES BESOINS

DESCRIPTION DU CLIENT

Notre client est le Centre des sciences de Montréal, un musée dédié aux sciences et au savoir, et à la vulgarisation de ces sujets pour en faire apprendre davantage à un public de tous âges. Le musée présente plusieurs expositions interactives pour susciter l'apprentissage et la découverte des sciences par des activités de toutes sortes, ce qui le différencie de la majorité des autres musées. La mission du musée est d'allumer l'étincelle, aider les prochaines générations à découvrir, à comprendre et à s'approprier les sciences et la technologie pour bâtir leur avenir. Le musée est bien connu de l'ensemble du Québec et fêtera bientôt ses 25 ans d'existence.

CONTEXTE DU PROJET

Le Centre des sciences de Montréal souhaite créer une nouvelle expérience interactive axée sur la robotique qui débutera en été 2026 (1er juin 2026). Une activité ludique, expérimental et technologique de 50 minutes dans un ensemble de 5 salles inoubliables est donc envisagé pour le lancement de cette nouvelle expérience interactive, le tout pour mettre en valeur cette science en pleine croissance, et de susciter le public à venir voir cette nouvelle expérience et le reste du Centre des sciences de Montréal.

PUBLIC CIBLE

Le Centre des sciences de Montréal s'adresse à un public tous âge, mais le public visé est la jeunesse (4 - 18 ans), les familles sont donc le principal public ciblé pour cette exposition. Les parents/ famille proche qui veulent en faire apprendre plus à leurs enfants, ou simplement pour une activité familiale sont donc un public cible secondaire. Sachant que le Centre des sciences de Montréal est à Montréal, une ville où l'anglais et le français sont tous deux utilisés, ce projet devra donc être fait avec ces deux langues afin de toucher le plus grand public.

OBJECTIFS DU CLIENT

Le Centre des sciences de Montréal souhaite créer une expérience interactive de 50 minutes divisées en 5 salles :

- une salle d'introduction d'une durée de 8 minutes.
- une salle interactive d'une durée de 5 minutes.
- une salle interactive d'une durée de 10 minutes.
- une salle interactive d'une durée de 15 minutes.
- une salle de conclusion d'une durée de 12 minutes.

Le but est de promouvoir le Centre des sciences de Montréal, tout en en apprenant aux jeunes davantage sur les sciences. Le but étant d'atteindre un maximum de public, l'expérience interactive devra alors être adaptée à son public cible, donc être assez facile à comprendre et être assez simple pour la participation d'un public en bas âge, (particulièrement pour les publics ayant un trouble du spectre de l'autisme, une déficience intellectuelle ou une mobilité réduite) tout en donnant le goût au public d'en apprendre davantage sur les sciences et particulièrement la robotique.

BESOINS SPÉCIFIQUES

Les besoins pour cet expérience interactive sont principalement de créer 5 salles qui sont toutes liées pour créer une expérience avec des activités dynamiques dédié à chaque salle, adaptée à un public bas âge et aux publics ayant un trouble du spectre de l'autisme, une déficience intellectuelle ou une mobilité réduite.

Pour ces salles, il faudra premièrement créer des décors en lien avec la robotique. Les salles seraient munies de différents appareils audio-visuel capables de projeter le contenu désiré. Pour enrichir l'expérience utilisateur, un appareil pourrait être utilisé afin d'avoir une meilleure interactivité avec les différents éléments d'une salle. Des vidéos interactives et des capsules informatives seraient mise en place afin de rendre l'information plus dynamique, accessible et compréhensible. Des tables intelligentes interactives seront aussi de mises afin de centraliser l'attention des participant et de leur donner un moyen supplémentaire d'interagir avec l'exposition.

LES SOURCES DE FINANCEMENT

Le projet serait financé par les mêmes organismes que le Centre des sciences de Montréal, soit principalement par la Fondation du Centre des sciences de Montréal dont 90% des revenus sont utilisés pour des projets similaires, ainsi que les partenaires du Centre des sciences de Montréal, dont :

- Volvo
- Telus
- Énergir
- Amazon
- Cogeco
- Ubisoft
- Pratt & Whitney
- L'Ordre des ingénieurs du Québec
- La Presse.

LES STRATÉGIES DE PROMOTION

Les stratégies de promotions envisagées pour cette nouvelle expérience interactive sont principalement des montages vidéo dynamique comme publicités sur Tiktok, YouTube et Instagram, ainsi que des partenariats avec des influenceurs du Québec afin que les jeunes y soient intéressés. Des publicités avec des montages vidéo plus standards seraient mis de l'avant à la télévision à des postes comme TVA nouvelles et Radio Canada afin d'inciter l'intérêt chez les parents.

L'ÉTENDU DU PROJET

Le projet étant de créer une expérience interactive dans un délai de développement d'un an, celui-ci comporte plusieurs éléments interreliés.

Premièrement, la conception des salles doit être faite en mettant de l'avant les technologies envisagées, ainsi que le thème de la robotique, ce qui donnera un style futuristique aux salles, ainsi que des éléments de décors dynamiques, par exemple des portes automatisées. Afin de construire lesdites salles, il faudra de l'aide externe, dont au moins un designer immobilier pour aider au design des salles, ainsi qu'un contracteur et ses ouvriers qui débutera dès les plans de salles terminés

Deuxièmement, de l'équipement audio-visuels tels que des écrans, des moniteurs tactiles, des projecteurs interactifs, des systèmes de sons devront être utilisé. Pour ce qui est des médias tels que les vidéos, les modèles 3D et les capsules informatives, une équipe de production audiovisuel sera requise. Pour ce qui en est des technologies d'interaction, la mise en place en place d'une équipe de développement technologique sera de mise.

Troisièmement, le développement des logiciels et/ou des sites interactifs requis au projet devra se faire selon les équipements audio-visuels choisi ainsi que les technologies utilisées pour interagir avec ceux-ci. Pour ce faire, une équipe de développement de jeux interactif sera nécessaire, et celle-ci collaborera avec l'équipe audio-visuel et l'équipe de développement technologique.

Finalement, un chargé de projet s'occupera de la gestion du projet global, ainsi que du respect des échéanciers.

02 ÉLABORATION DU CONCEPT

RÉSUMÉ CHOC

Une expérience interactive hors du commun proposant multiples façons d'imaginer et de construire son propre robot virtuel, et dans apprendre plus sur la robotique!

RÉSUMÉ DE L'EXPOSITION

Une expérience interactive où les participants apprennent à créer un robot virtuel à l'aide d'une manette d'accompagnement et des tables/projections interactives. Au fur et à mesure de l'expérience, les participants en apprennent plus sur comment bien choisir les composants, bien comprendre comment ceux-ci se lient et interagissent, et les bases de la programmation, le tout est mis à l'épreuve dans l'un des deux défis finals de l'exposition.

SOMMAIRE DES 5 SALLES

L'expérience sera divisée en 5 salles; la salle d'introduction, la salle de choix de pièces, la salle d'assemblage, la salle de programmation et la salle de défis (conclusion) :

- la salle d'intro présente une vidéo de 8 minutes où l'on explique les futures salles et où l'on parle un peu de l'histoire de la robotique.
- la salle de choix de pièce est un petit casse-tête où des écrans interactifs doivent être relié avec la manette d'accompagnement pour créer une pièce.
- la salle d'assemblage, où il faut courir entre les différents murs afin d'amasser les pièces virtuelles et les attacher aux autres.
- la salle de programmation, où l'on doit choisir comment le robot doit réagir à différents problèmes à l'aides de blocs de codes virtuel qui s'embranche seulement de certaines façons.
- la salle des défis, où les robots virtuels s'affronte au hasard dans une course ou dans un combat de robot.

LA DIRECTION ARTISTIQUE DU PROJET

Pour la direction des couleurs, du blanc, des tons de gris, de bleu et d'orange vifs sont envisagés pour avoir un style moderne épatant et très technologique/futuristique.

Pour ce qui est des typographies, un style Science-fiction mais assez simple à lire, comme par exemple, Planet Kosmos ou Space Games avec des tailles assez grandes pour assurer une bonne lisibilité par tous est envisagé.

L'ambiance des thèmes doit être dynamique, pleins de lignes, de conduits de ventilations, un éclairage blanc très claire, des DEL blancs, le tout afin de donner l'impression d'être dans un laboratoire futuriste.

DÉFINITION DE LA SALLE 3 : LA SALLE D'ASSEMBLAGE

La salle d'assemblage, est une salle avec deux murs complètement couverts de projections interactive et de micro-lumières infra-rouges afin de faire fonctionner le capteur infra-rouge de la manette d'accompagnement. Cette salle sert de petite activité physique où il faut courir entre les différents murs afin d'amasser les pièces virtuelles, et de les lier aux autres avec le curseur de la manette et les attacher aux autres pièces à la table centrale.

IMAGES CONCEPTUELLES



JUSTIFICATION DU CONCEPT DE LA SALLE D'ASSEMBLAGE

Le concept de la salle d'assemblage répondra au besoin d'une nouvelle exposition en offrant une expérience interactive fluide qui mélange activité physique, apprentissage et interactivité, parfait pour les jeunes pleins d'énergie. Un mode avec assistance sera pensé pour ceux avec mobilité réduite. Lorsque les pièces sont assemblées, une capsule rapide présente comment relier les composant virtuels, et le robot sera complet et prêt pour la prochaine salle. De plus, les participants peuvent changer les couleurs de pièces lorsque leurs robots sont prêts.

03 RECHERCHE ET ANALYSE DES COMPARABLES

Voici l'analyse de trois des fonctionnalités qui seront présentes dans la salle d'assemblage :

LA MANETTE D'ACCOMPAGNEMENT

La manette d'accompagnement sera une manette dans le style de la Wiimote. Les éléments desquels nous voulons nous inspirez sont les suivants :

- Un capteur infrarouge utilisé pour faire afficher un curseur, ainsi qu'un gyroscope pour plus d'interactivité.
- Une prise en main simple et ambidextre.
- Un bracelet de protection pour ne pas pouvoir lancer la manette.
- une protection en silicone tout-épreuve pour éviter les bris.

Les éléments que nous voulons éviter sont les suivants :

- Avoir trop de boutons ou des contrôles trop complexes pour le grand public.
- Avoir des problèmes de connexion entre la manette et le système interactif.
- Avoir une durée de batterie moindre.



<https://www.cdiscount.com/informatique/gaming/manette-controleur-wiimote-pour-wii/f-107140308-qum4895187132721.html>



<https://www.fr.fnac.be/mp35130295/Telecommande-Wiimote-pour-Nintendo-Wii-et-Wii-U-Noir-Stra%C3%9Fe-Game>

MURS INTERACTIFS

Le système projection mural interactif sera installé tout autour de la salle. Les éléments desquels nous voulons nous inspirez sont les suivants :

- Avoir un affichage clair et vif.
- Avoir la possibilité d'interagir avec le mur.
- faire bouger les participants

Les éléments que nous voulons éviter sont les suivants :

- Avoir des problèmes de connexion entre le système interactif et l'affichage.
- Avoir une visibilité/luminosité moindre ou un contraste trop faible.
- Avoir des éléments du décors dans le chemin du projecteur.



<https://www.cdiscount.com/informatique/gaming/manette-controleur-wiimote-pour-wii/f-107140308-qum4895187132721.html>



<https://www.fr.fnac.be/mp35130295/Telecommande-Wiimote-pour-Nintendo-Wii-et-Wii-U-Noir-Str%C3%A9o>

TABLE INTELLIGENTE INTERACTIVE

La table intelligente interactive sera installée au centre de la salle. Celle-ci sert de point de repère pour les participants. Les éléments desquels nous voulons nous inspirez sont les suivants :

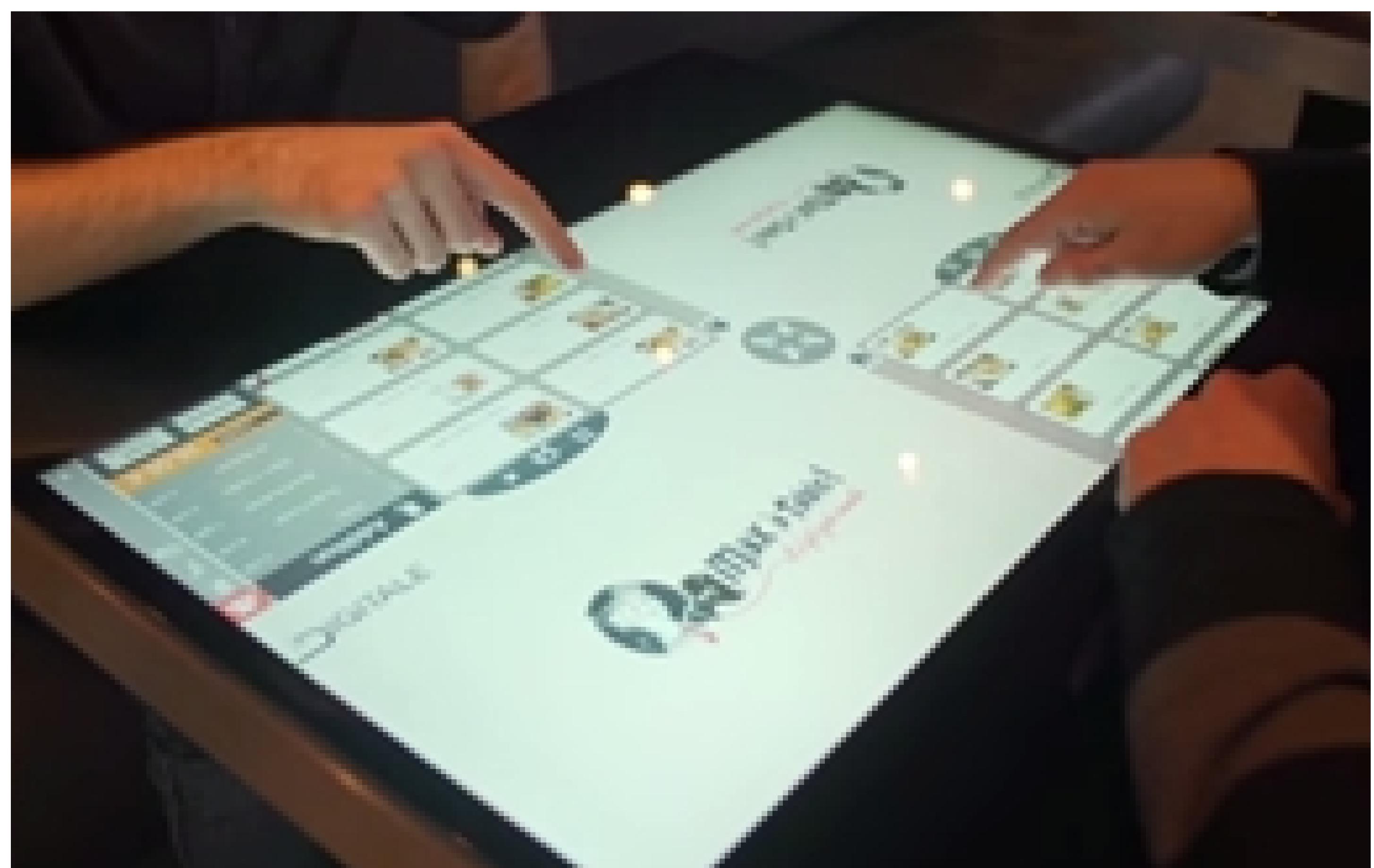
- Avoir un affichage dynamique qui réagit au touché.
- Avoir la possibilité d'interagir avec le tag NFC de la manette d'accompagnement.
- Être assez grande pour laisser de la place à chaque participant.

Les éléments que nous voulons éviter sont les suivants :

- Avoir une vitre facilement brisable.
- Avoir des menus/boutons trop petits.
- Avoir des coins coupants ou peu arrondis.



<https://fr.newtechstore.eu/produit/table-multi-touch-interactif/>



<https://blog.eavs-groupe.com/actualite-de-nos-metiers/une-chaine-de-restaurant-sequipe-en-tables-tactiles-interactives/>

04 ANALYSE TECHNOLOGIQUE

BESOINS TECHNOLOGIQUES DE LA SALLE 3

La salle d'assemblage devra en premier lieu être interactive, le but étant d'avoir une expérience interactive du début à la fin. L'ordinateur du système interactif devra donc être assez performant pour pouvoir prendre en charge tous les appareils et toutes les actions des participants dynamiquement, afin de ne pas avoir de pertes de temps inutiles qui pourraient diminuer la satisfaction de la clientèle. Ces appareils interactifs connectés devront permettre une interaction simple avec les participants, et une manière de communiquer avec le système central afin que le tout fonctionne de manière harmonieuse. Ces appareils sont : le système d'affichage murale, la table interactive, un ensemble de speaker et les manettes d'accompagnement.

Un jeu en 3D devra être créer pour le système central afin de permettre l'affichage des pièces en 3D et de pouvoir les faire interagir ensemble, le but de la salle étant de lier ces multiples pièces pour faire l'assemblage. Un autre logiciel (jeu 3D ou application Javascript permettant la 3D) permettra l'affichage de ces mêmes pièces, et de les faire bouger rapidement et aléatoirement sur les projections murales, avec un système de ID pour chaque objet.

Finalement, Une courte vidéo explicative de la salle devra être créé.

DEUX DES OPTIONS POSSIBLES POUR L'AFFICHAGE MURAL

Après avoir analyser les besoins technologiques pour la pièce, nos options pour les affichages muraux de celle-ci sont les suivantes:

Option 1 - Un système fait maison comprenant 2 projecteurs Epson 4K laser de 16000 lumen modèle EB-PQ2216B au prix unitaire de 1,558.00\$CAD, et puisque ces projecteurs n'ont aucunes capacités tactiles, nous devrons compenser avec l'ajout d'un système utilisant des détecteurs de distance Kinect (3 par projecteur, soit 6 au total) facilement retrouvable à des prix moindres en dessous de 50\$CAD unitaire, et donc les outils de développements sont open source et gratuits. Ce système nous serait donc complètement libre d'utilisation, le développement du jeu et les connections au système central se feront donc plus facilement et avec moins de problèmes liés à des incompatibilités entre systèmes. Cette option aura donc un coût matériel d'environ 3,500.00\$CAD.

Option 2 - Un système clé en main; le MultiBall Club Gen 4. Ce système de projection murale intelligent avec système tactile préconstruit et avec taille modifiable serait parfait pour l'utilisation de la salle, cependant ce système ne fonctionne seulement que sous BallFinderOS, et de ce fait, le développement du jeu et des connections demanderont beaucoup plus durs, et prendrons plus de temps à être développé. Cet ensemble sans projecteur à pour prix de vente 8,745,00€ plus un kit de projecteur à 4,648.00€, le tout pour chacun des deux murs, soit un coût total matériel d'environ 42,350.00\$CAD

TABLEAU D'AIDE À LA DÉCISION

Option 1 - Système fait maison:

- Installation adaptée à la salle, avec plusieurs tests et ajustements afin de trouver la configuration idéale.
- Système totalement contrôlable et open source, permettant un développement facile et rapide.
- Coûts moindres d'environ 3,500.00\$CAD.

Option 2 – Multiball Club Gen4:

- Installation rapide et clé en main du système.
- Système bâtit sur un OS propriétaire et sous licence, ce qui pourrait engendrer des difficultés de développement.
- Coûts très dispendieux d'environ 42,350.00\$CAD.

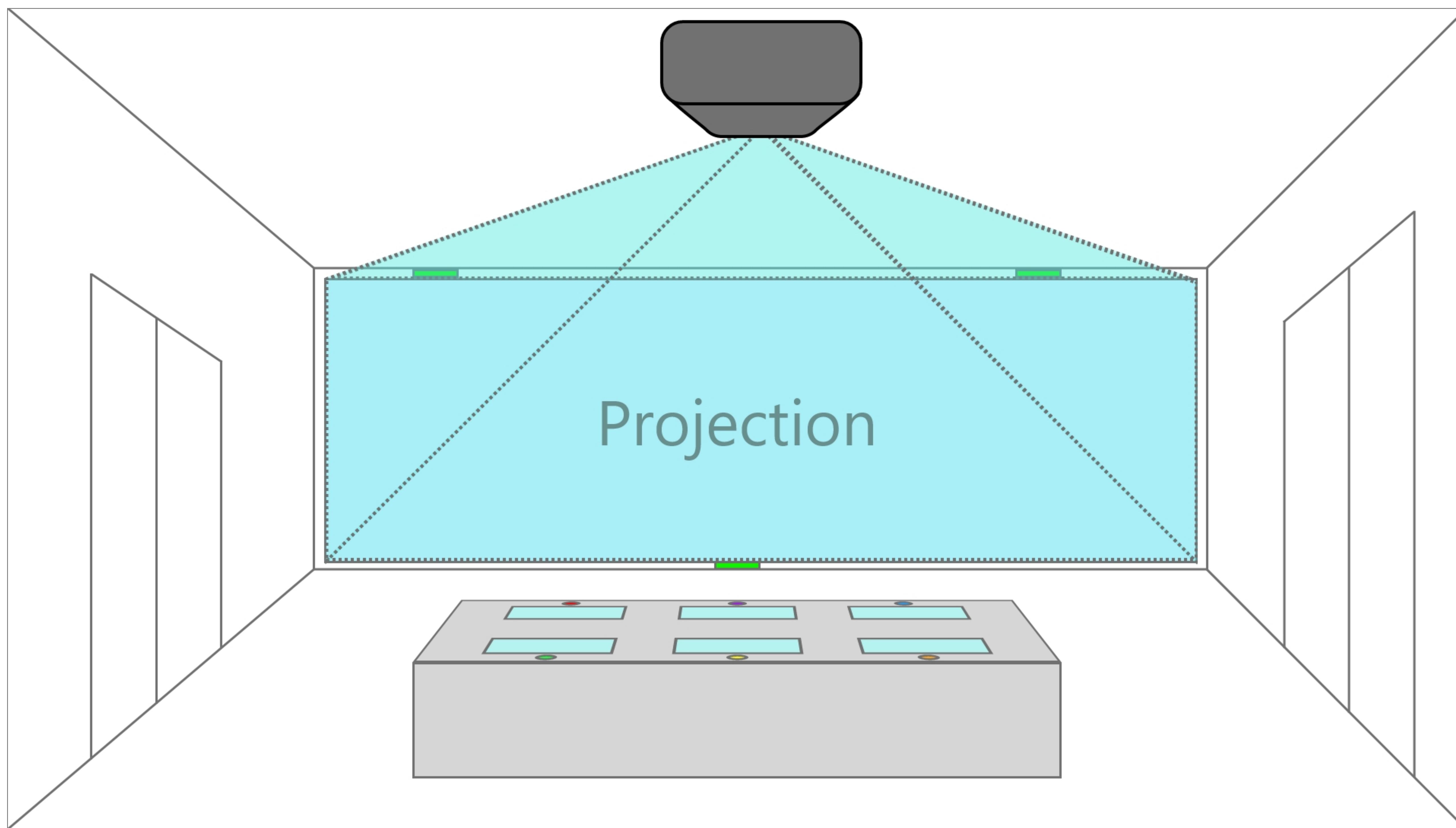
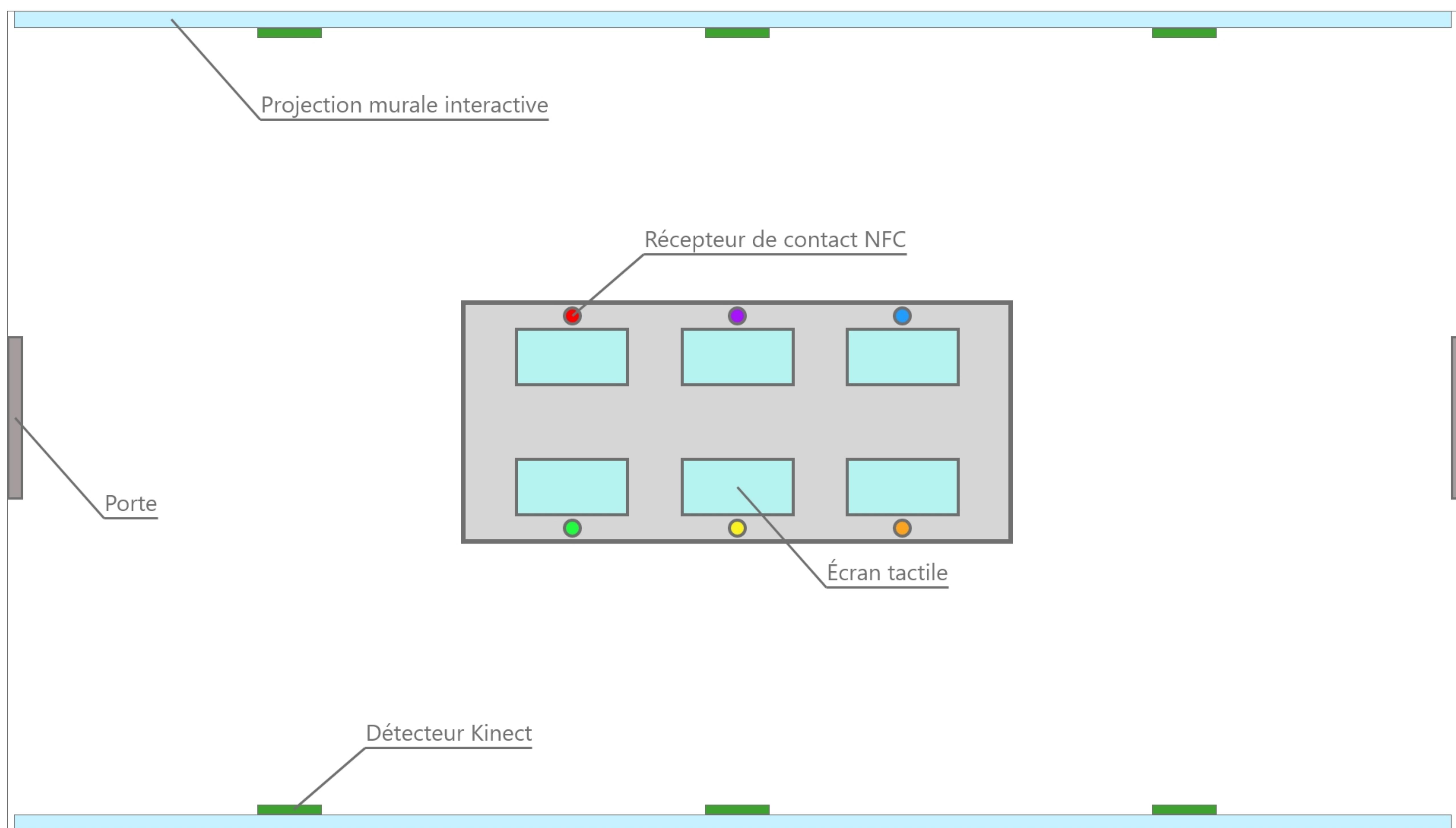
LA SOLUTION APPROPRIÉE.

La solution la plus appropriée selon notre expérience dans le domaine est la première option, soit un système fait maison à l'aide de projecteurs et de détecteurs Kinects. Puisque cette option est créée à l'aide de SDK et de documentations fournis par Microsoft, ainsi qu'une grosse communauté derrière ces SDK, le développement avec des plateformes tels que Unity se fera sans grosse difficultés, et permettra aussi un meilleur contrôle des logiciels et de meilleures communications avec les autres systèmes de la salle, le tout avec des coûts peu dispendieux.

05 PRÉPRODUCTION DE LA SALLE 3

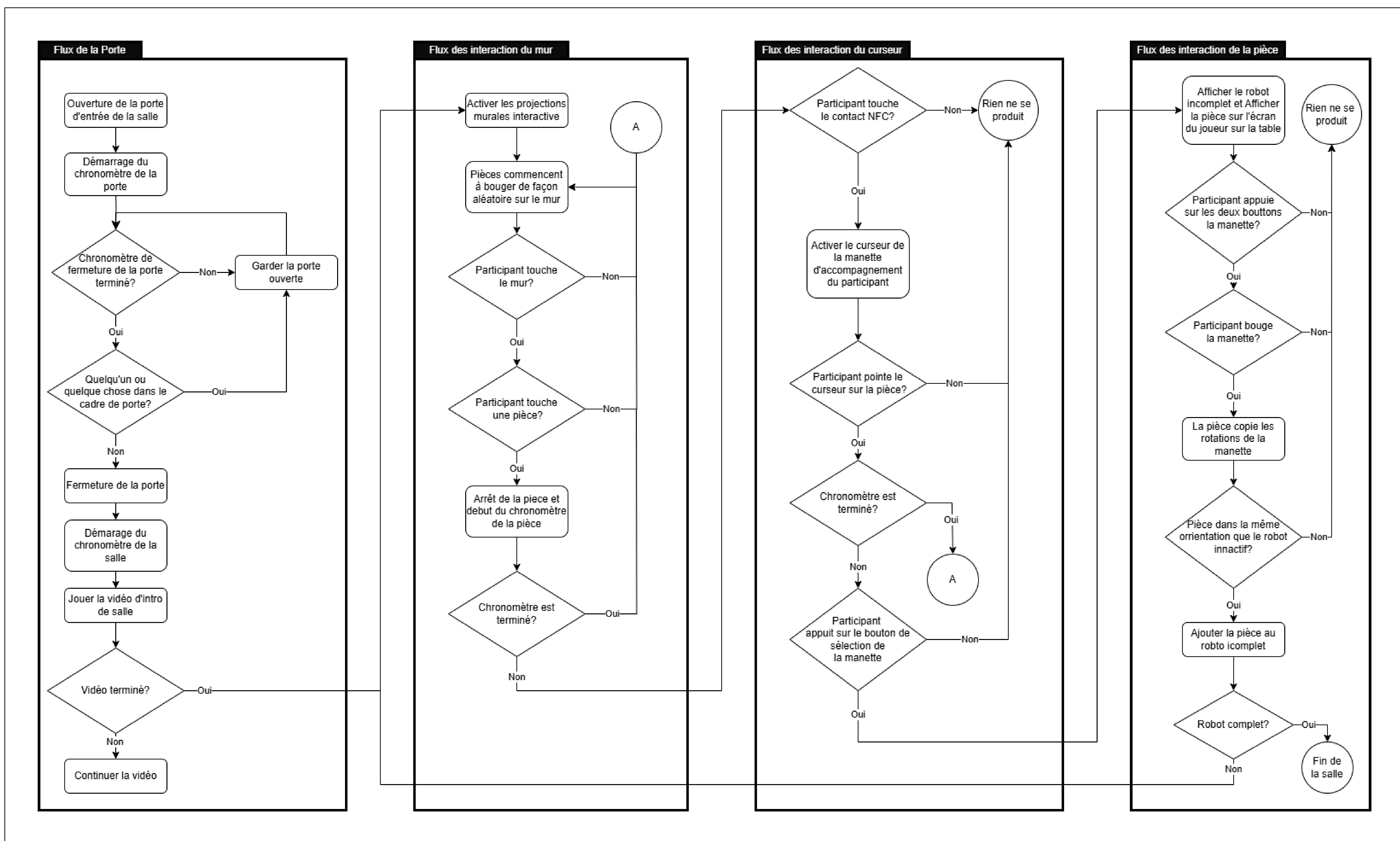
MAQUETTE DE LA SALLE

La salle d'assemblage aura deux projections murales interactives ainsi qu'une table interactive. Ceux-ci seront placés de la manière suivante :



SCÉNARIO INTERACTIF

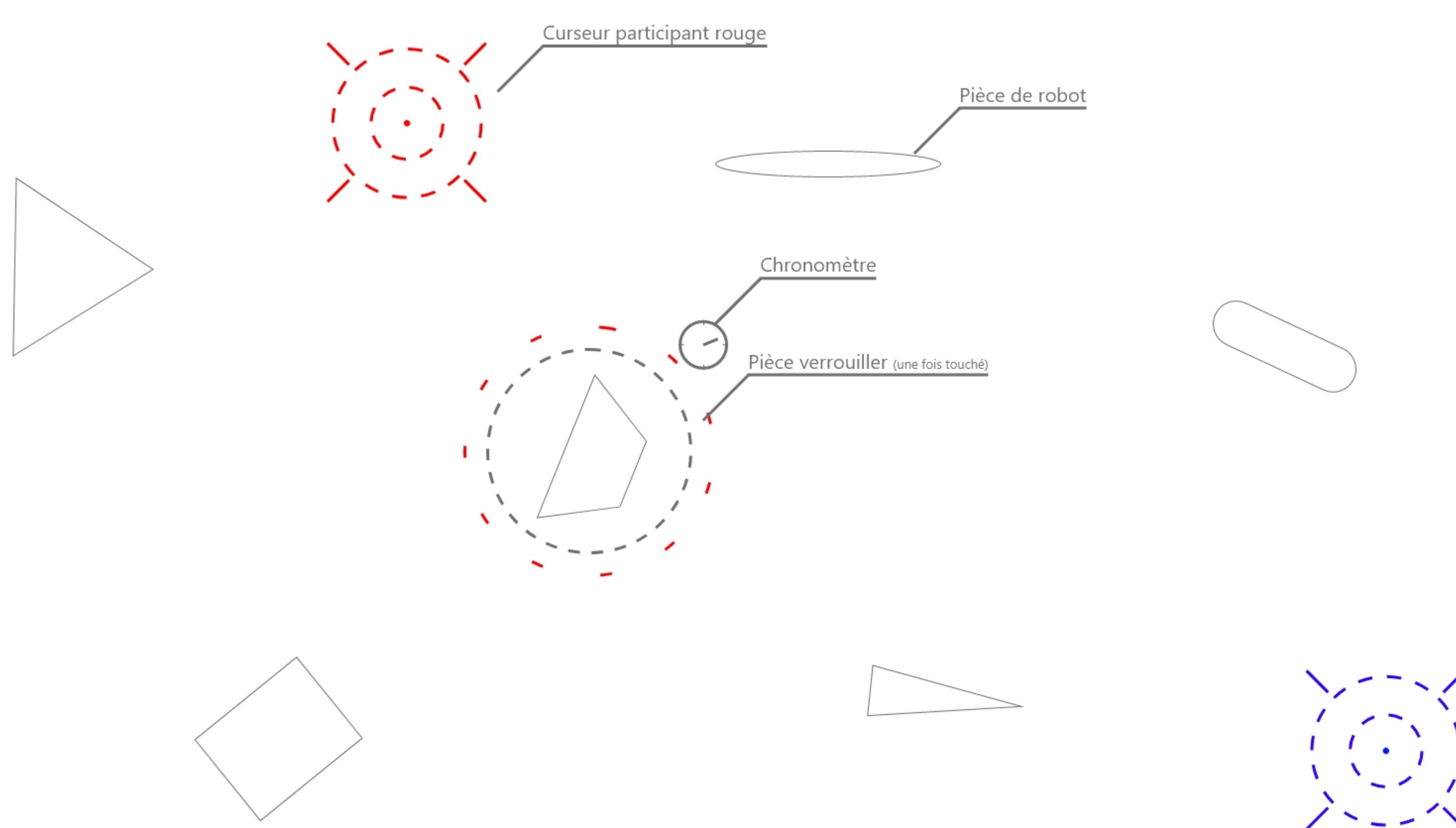
La salle d'assemblage comporte plusieurs étapes dans ses interactions. De ce fait, un scénario interactif de ce que sera ces interactions avec les participants à été créé :



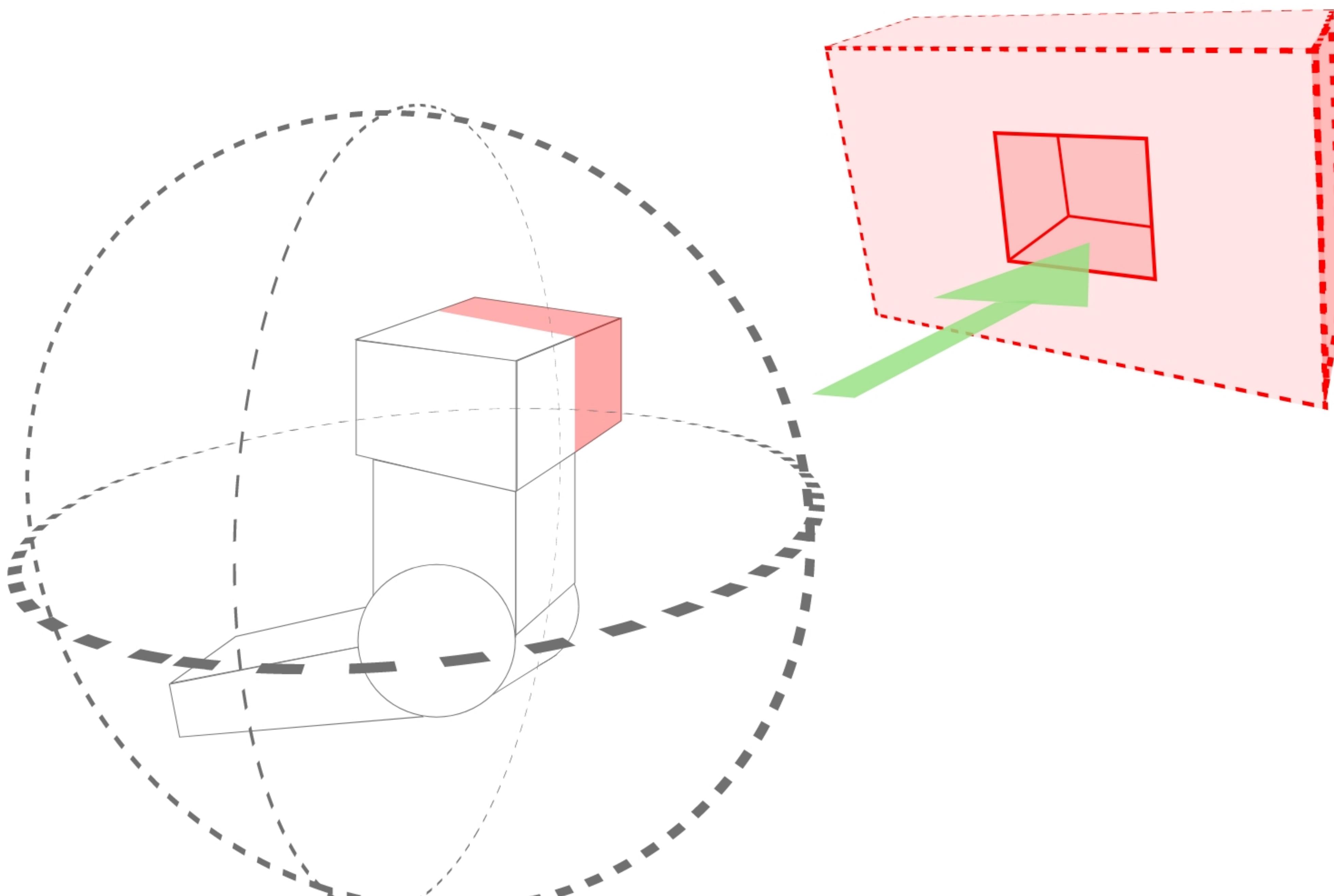
MAQUETTE DES VISUELS

La salle d'assemblage contenant des projections murales interactives ainsi qu'une table interactive, voici les maquettes des visuels de ceux-ci :

Murs

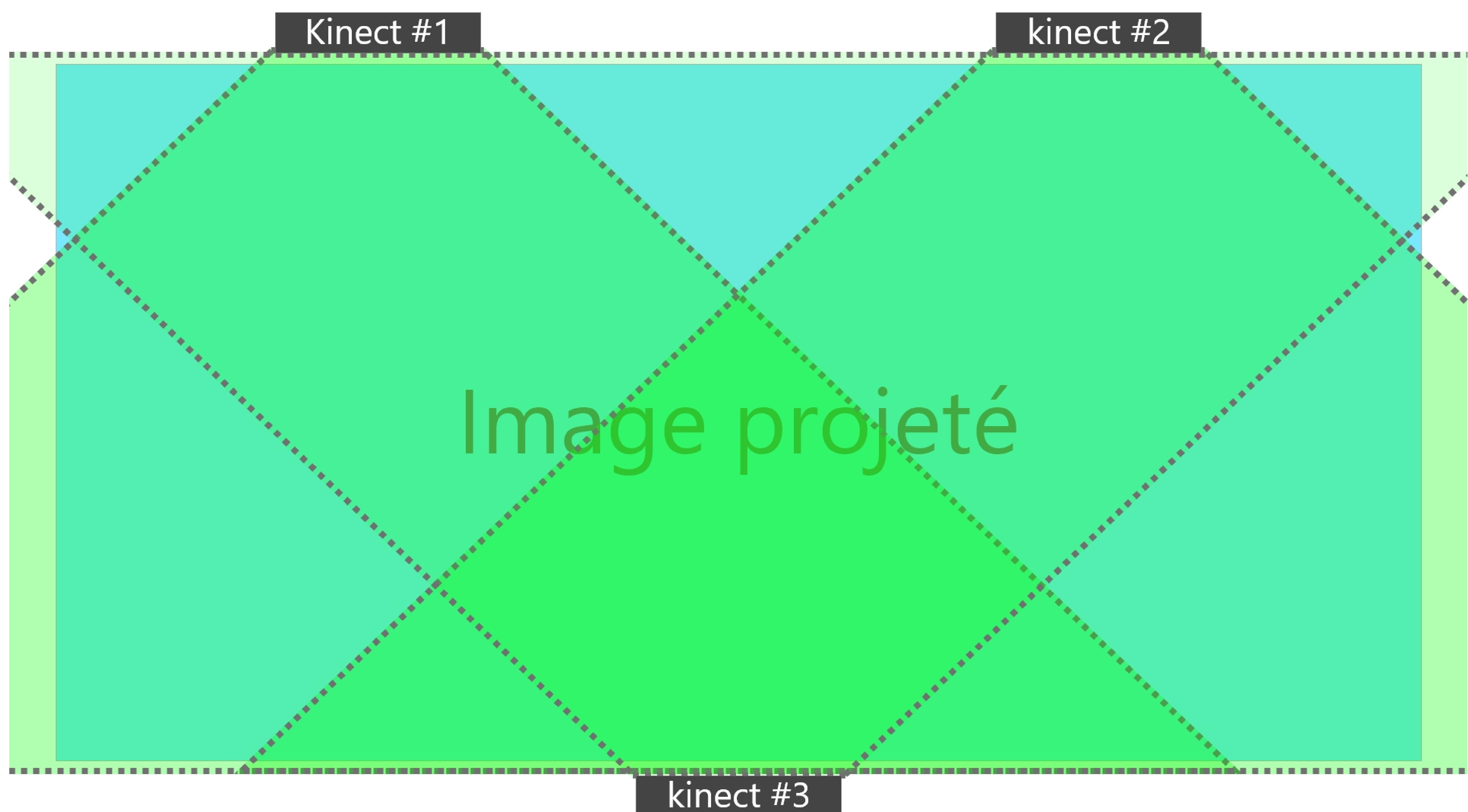


Écrans de la table



MAQUETTE DU PLACEMENT DES CAPTEURS

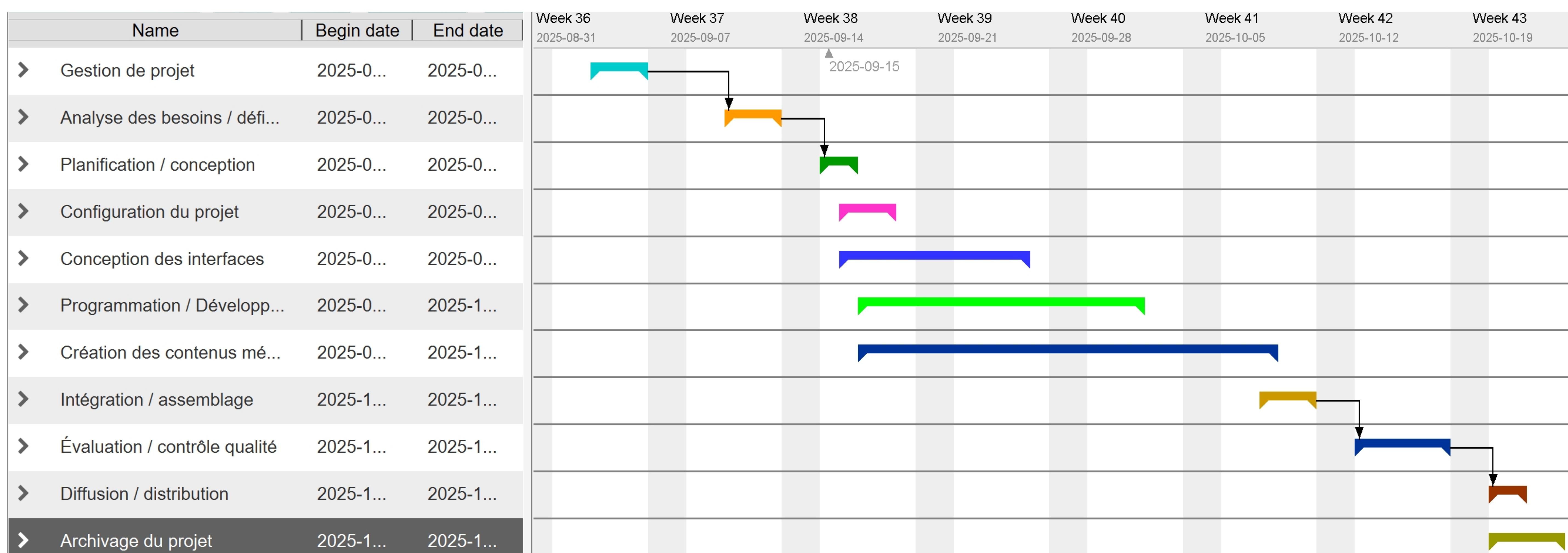
Pour les projection murales interactives, les capteurs Kinects devront être placés de la façons suivante afin d'avoir la meilleure couverture de captation des mouvements :



06 DIAGRAMME DE GANTT (SALLE 3)

EXPLICATIONS DU DIAGRAMME

Le diagramme de Gantt est l'un de nos outils de gestion du projet et de l'échéancier. Celui-ci permet de mettre en format visuel les tâches et les jalons du projet, ce qui permet de visualiser l'ensemble du projet et d'organiser de façons Macro et Micro le tout. Il permet également de voir l'avancement du projet, puisque celui-ci peut être mise à jour à tout moments, permettant d'éviter les retards. Le Gantt contient aussi une notion de dépendances, donc on peut mettre une tâche comme étant requise afin de débuter une autre tâche, évitant alors les conflits de délais. Finalement, le Gantt permet aussi les resources humaines et d'attribuer les tâches à une ou plusieurs personnes, évitant la surcharge de l'équipe.



07 ÉCHÉANCIER DE LA SALLE 3

L'ÉCHÉANCIER

L'échéancier de la salle 3 nous permet de faire la micro et macro organisation du temps alloué pour le projet. La salle d'assemblage se fera donc produire sur une durée de 8 semaines à partir de la première semaine de septembre 2025. Celles-ci se divisent comme suit :

- La première semaine sert à la gestion du projet de la salle.
- La deuxième semaine sert à la définition du concept.
- La troisième semaine débute la production du projet pour la programmation, la créations des visuels et des modèles 3D.
- La sixième semaine signifie la fin de la production et le début de l'assemblage de la salle et des test, le tout jusqu'à la semaine 8.
- La huitième et dernière semaine sert à l'archivage et la documentation du projet.

Total heures planifiées par tâche	Défaut
6	0.0
2	0.0
2	0.0
5	0.0
10	0.0
10	0.0
4	0.0
8	0.0
10	0.0
4	0.0
3	0.0
2	0.0
10	0.0
6	0.0
4	0.0
12	0.0
1	0.0
3	0.0
3	0.0
1	0.0
2	0.0
2	0.0
8	0.0
6	0.0
4	0.0
1	0.0
3	0.0
3	0.0
1	0.0
2	0.0
2	0.0
0.0	0.0

	Heures	Total \$ budgétés
Exportation des médias	60,00 \$	1 60,00 \$
Validation client	60,00 \$	1 480,00 \$
	Total :	30 3.500,00 \$
Audio		
Enregistrement de voix (pour les options d'accessibilité)	35,00 \$	1 140,00 \$
	Total :	4 140,00 \$
Intégration / Assemblage		
Assemblage de l'ordinateur centrale	50,00 \$	1 150,00 \$
Installation des périphériques dans la salle	50,00 \$	3 150,00 \$
Intégration des logiciels dans l'ordinateur et test divers de l'équipement	50,00 \$	2 100,00 \$
Validation client	60,00 \$	1 180,00 \$
	Total :	19 2.030,00 \$
Évaluation / contrôle qualité		
Tests techniques (logiciel)	60,00 \$	2 480,00 \$
Tests utilisateurs	60,00 \$	2 480,00 \$
Correction des erreurs	70,00 \$	4 280,00 \$
Tests de la version déployée	60,00 \$	2 480,00 \$
Validation client	60,00 \$	1 240,00 \$
	Total :	26 4.480,00 \$
Distribution / diffusion		
Création de matériel publicitaire	60,00 \$	2 360,00 \$
Validation client	60,00 \$	1 120,00 \$
	Total :	10 1.080,00 \$
Archivage du projet		
Métrage et classement des fichiers	60,00 \$	2 360,00 \$
Copie de sauvegarde des données	60,00 \$	1 60,00 \$
Transfert sur médias d'archivage	60,00 \$	2 120,00 \$
Documentation des processus du projet	60,00 \$	10 1.200,00 \$
	Total :	16 1.740,00 \$

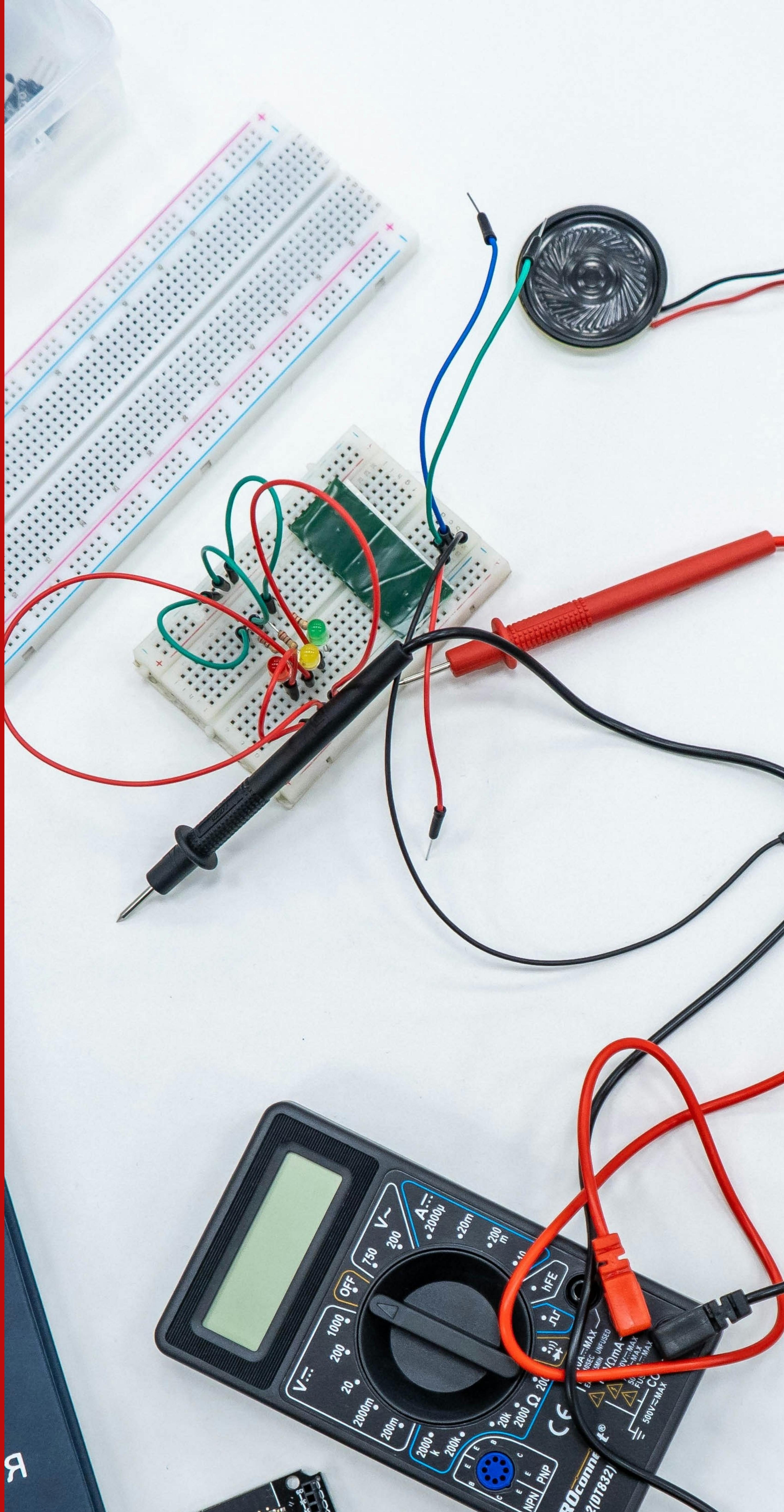
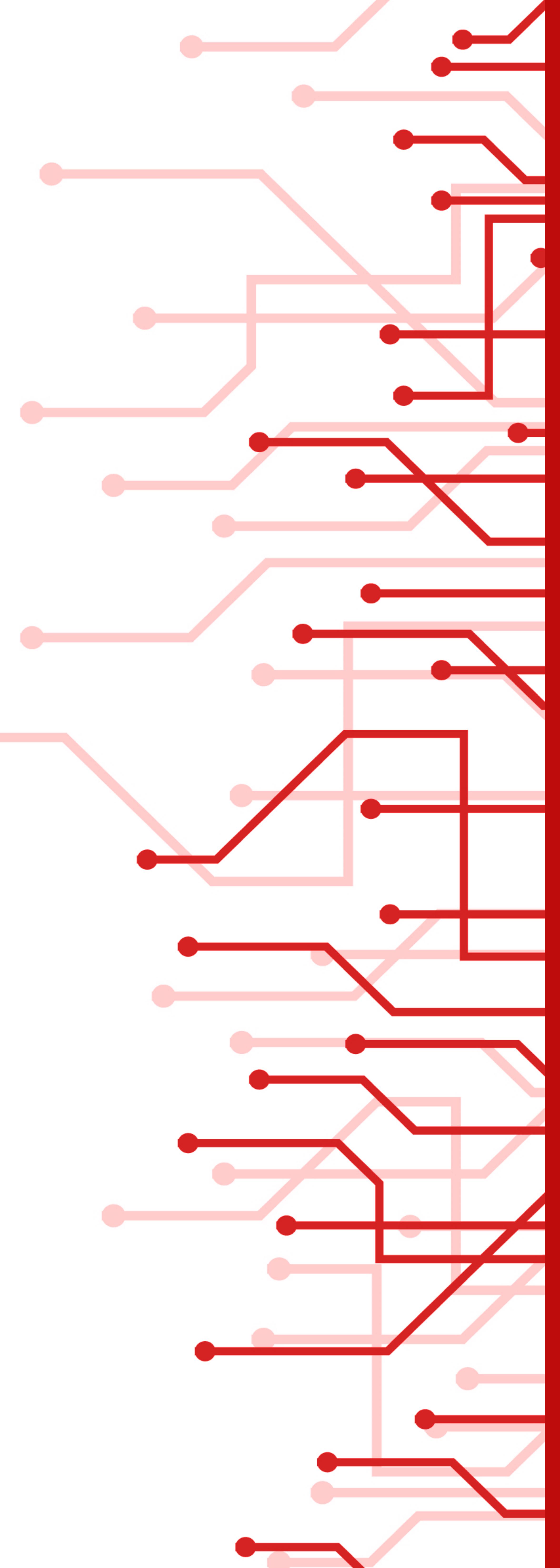
Total heures planifiées : 322
Excédent (+) / déficit (-) : -2,0

08 BUDGET DE LA SALLE 3

BUDGET

La salle d'assemblage aura un budget total estimé à 50,000.00\$CAD, soit 10,000.00\$CAD en équipement technologique, et 40,000.00\$CAD en main d'oeuvre et production. les cout de production est divisé comme dans le tableau ci-bas.

Total budget alloué :	40,000.00 \$		
	Heures planifiées	Frais totaux	%
Gestion de projet	8	600.00 \$	2%
Analyse des besoins / définition du conc	19	2,250.00 \$	6%
Planification / conception	11	1,170.00 \$	3%
Configuration du projet	21	1,260.00 \$	3%
Conception des interfaces	38	4,520.00 \$	11%
Programmation / développement	106	8,760.00 \$	22%
Création des contenus médias	80	5,370.00 \$	13%
Éléments visuels 2D / 3D	46	1,710.00 \$	4%
Vidéo / photographie	30	3,520.00 \$	9%
Audio	4	140.00 \$	0%
Intégration / assemblage	19	2,030.00 \$	5%
Évaluation / contrôle qualité	26	4,480.00 \$	11%
Diffusion / distribution	10	1,080.00 \$	3%
Archivage du projet	16	1,740.00 \$	4%
Achat licence / matériel	-		0%
	434	38,630.00 \$	97%



Par: Jessie Villeneuve

