

# Projet briquetterie Génie Mécanique Toulouse

## Table des matières

Projet briquetterie Génie Mécanique Toulouse.....	1
Descriptif général du projet.....	2
Objectifs général du projet .....	2
Public(s) ciblé(s).....	2
Contexte.....	2
Expérimentations actuelles en lien avec VR au département Génie Mécanique.....	2
Questions sur l'existant pédagogique.....	2
Questions sur l'existant technique .....	3
Cahier des charges.....	3
Dispositif(s) VR ciblé(s) et outils de développement.....	3
Questions sur les acteurs du projet.....	4
Gestion des compétences.....	4
Temporalité du projet.....	4
Phasages projet.....	5
Conception pédagogique et scénarisation VR.....	5
Conception pédagogique.....	5
scénarisation VR.....	5
Production VR.....	6
Modélisation 3D vers VR.....	6
Intégration dans environnement VR et développement des interactions.....	6
Prise en main dispositif VR, tests sur échantillon population cible et correctifs.....	7
Implémentation dispositif et amélioration continue.....	7
Planification projet.....	7

# Descriptif général du projet

## Objectifs général du projet

Créer un TP basé sur l'identification de problématiques QHS dans une unité de fabrication de briques, dans un environnement immersif interactif.

## Public(s) ciblé(s)

Etudiants 4ème année de Génie Mécanique (environ 70 étudiants)

# Contexte

## Expérimentations actuelles en lien avec VR au département Génie Mécanique

*Décrire le contexte général pédagogique, institutionnel et technique dans lequel le projet s'inscrit.*

De manière générale, les projets utilisant les technologies de Extended Reality se développent, dans des contextes différents.

On peut citer un projet de maquette immersive, mené par Alain Daidié en collaboration avec Airbus, pour les opérateurs en vue de contrôle de serrage de pièces.

A noter également l'ouverture récente de la [Maison de la Formation](#) dédiée à la filière Génie Mécanique, dans laquelle les technologies immersives trouveront toute leur place ainsi que dans le [Campus des Métiers](#)

Un autre projet d'expérience immersive, autour d'un poste d'assemblage, mené par Philippe Seitier et Ludovic Guignard avec des étudiants de 4ème année. La maquette 3D et le scénario ont été élaborés par les étudiants. Il s'agit d'une simulation d'assemblage de pièces effectuée par un robot, un magasin tournant amenant les pièces à assembler sur des éléments pré-disposés.

L'usage pédagogique est de type observation puis en suivi appréciation(s).<sup>1</sup>

## En conclusion

A ce stade ces projets ont une réelle valeur ajoutée en permettant une visualisation à l'échelle réelle de la maquette 3 D. **Les contraintes et/ou pistes d'amélioration que l'on peut relever sont le manque d'interactivité d'une part et d'autre part l'immersion se fait sur une base individuelle et non pas en groupe.**

Toutefois, l'usage du cube immersif ne doit pas être une finalité en soi ni un obstacle technique à franchir, mais un outil supplémentaire/complémentaire pour atteindre des objectifs pédagogiques.

## Questions sur l'existant pédagogique

*Est-ce que le projet est l'évolution d'un dispositif/module pédagogique existant ? Ou s'inscrit t-il dans une configuration pédagogique déjà en place ?*

*Décrire cet existant sur les aspects pédagogiques. Décrire les données techniques de mise en action de l'existant ? Décrire quelle est l'intention d'évolution sur le plan pédagogique ? En quoi*

*l'utilisation de la VR sera une valeur-ajoutée ? Est-ce que cela aura un impact sur le format pédagogique existant ?*

On part d'un projet d'études pour 4ème année 2 dans lequel on demande de répondre à un appel d'offres lancé par une société de fabrication de briques pour améliorer sa productivité en se basant à la fois sur l'optimisation de son unité de fabrication, mais aussi en tenant compte de critères type QHS et RH (maintien des emplois)

On dispose à l'origine de :

- Plan d'implantation existant de la chaîne de cuisson (voies, wagons, four) ;
- Plans de l'outillage spécifique existant pour les briques de grande dimension ;
- Caractéristiques dimensionnelles des produits et des châssis.

Livrables :

- Implantation globale des éléments mécaniques et gestion des flux ;
- Définition de l'architecture mécanique du ou des outillages spécifiques (maquette numérique);
- Justification des choix architecturaux et composants technologiques ;
- Notice de calcul (structure et composants) ;
- Analyse QSE ;
- Chiffrage du projet.

## Questions sur l'existant technique

*Quelles sont les ressources qui existent ? Des modèles 3D par exemple, des scénarios pédagogiques, d'autres ressources ? Si modèles 3D, sur quel logiciel ont-ils été produits formats existants ? Existe-t'il du matériel VR autre que celui existant dans l'établissement ?*

D'un point de vue technique, les étudiants disposent de casques de VR couplés avec logiciel 3D Expérience . Le développement de la maquette s'est fait avec 3D Experience et les actions avec java script. Pour info, le logiciel dispose de son format natif mais peut également générer des formats d'exportation step 3D XML (avec l'historique) ou STL (mais perte de notion de géométrie)

# Cahier des charges

## Dispositif(s) VR ciblé(s) et outils de développement

*Sur quel dispositif(s) VR sera(ont) utilisé(s) les ressources VR qu'on veut produire (cube immersif, casques VR ?, Bâtcave, autre...).*

Le déploiement du TP se fera dans le cube immersif, disponible à INSA Toulouse. L'usage de cette technologie permettra de répondre au besoin de travail en groupe, inhérent à la notion de TP. Le cube immersif peut accueillir 5 personnes simultanément, mais plus de participants en tenant compte de la salle dans laquelle il est disposé, participants qui peuvent être actifs en fonction de la scénarisation pédagogique qui sera définie. Par ailleurs, le cube immersif offre une possibilité de sensation d'immersion complète ainsi qu'une palette d'interactions que l'on pourra exploiter.

Pour le développement du scénario VR on utilisera le SDK fourni par Virtelconcept, surcouche d'Unity qui contient une bibliothèque de scripts d'interactions et de modules de compilation multi-supports et dont un dédié à l'utilisation dans cube immersif.

### Questions sur les acteurs du projet

*Qui sont les parties prenantes du projet dans l'équipe pédagogique ? Quel sera le rôle des uns et des autres ? Les attentes en terme d'accompagnement(s) par cellule pédagogique ?*

**Alain Daidié** : Enseignant et responsable département Génie Mécanique à INSA Toulouse. Coordinateur de l'action auprès des enseignants du département et prise en compte du TP dans le cadre de la formation GM 4ème année. Partie prenante de l'implémentation du TP

**Philippe Seitier** : Ingénieur de recherche au département Génie Mécanique. Conseil sur les aspects techniques liés à pédagogie. Va gérer la production sur les aspects de transfert 3D vers VR et intégration VR/développement des interactions. Partie prenante de l'implémentation du TP et de l'amélioration continue

**Ludovic Guignard** : Enseignant-chercheur, directeur-adjoint aux études. Partie prenante de l'implémentation du TP

**Corinne Concalves (intervenante QHS recensée)** : experte en QHS, conseil sur indications QHS et conception des interactions et quiz

**Hamid Le Fleurier** : Coordinateur projets OpenINSA, ingénierie pédagogique et gestion de projet

**Isabelle Belhaj** : Ingénierie pédagogique C2IP, correspondante cube immersif et accompagnement à l'implémentation du TP

### Gestion des compétences

*Des compétences/expériences chez les acteurs liées à la conception/production VR en amont projet ? (modélisation 3D ?, conception ?, développement VR ?, utilisation dispositifs VR ?, autres...?) Si oui sur quel(s) logiciel(s) ?, langage(s)/outil(s) auteurs ?*

Philippe Seitier, en charge de la production, possède solides connaissances en modélisation 3D et programmation informatique. Sur cette base, il peut monter en compétence en auto-formation sur la partie transfert modèle 3 D expérience vers Unity.

Pour l'appropriation du SDK de Virtelconcept, on prévoit une participation de 3 acteurs du projet (Philippe Seitier, Isabelle Belhaj et Hamid Le Fleurier) à formation « Création d'un programme de Réalité Virtuelle dans cube immersif » délivrée par Virtelconcept.

Des heures de crédit sont disponibles s'il est besoin d'accompagnement complémentaires par la même société ou de prestations spécifiques de développement

### Moyens techniques requis

*Indiquer si il y a besoin de fournir des moyens techniques (matériels ?, logiciels?)*

Mise à disposition d'une licence valide SDK Virtelconcept. Mise à disposition ponctuelles du cube immersif pour tests et implémentation

## Temporalité du projet

A quelle date/période le projet doit-il pouvoir être implémenté ?

On vise le deuxième semestre de l'année scolaire 2022-2023 pour le déploiement

## Phasages projet

*Rappel des différentes phases projet : Analyse et CDC, conception pédagogique, production, tests et prise en main, correctifs, déploiement projet, amélioration continue*

*Des observations sur le degré de disponibilité/vs rôle/temporalité prévu dans projet ?*

### Conception pédagogique et scénarisation VR

#### Conception pédagogique

**La conception pédagogique** consiste à délimiter les objectifs de la formation dans laquelle le projet VR s'inscrit, puis des différentes séquences d'activités délimitées. Chacune de ces séquences pédagogiques est ensuite détaillée. On adopte un formalisme commun. A ce stade on met l'accent sur les finalités pédagogiques plus que sur le détail du fonctionnement/déroulé du scénario VR.

Ce travail s'effectue à priori entre ingénieur(e) pédagogique et enseignant(s)/expert(s).

(voir [exemple de scénarisation pédagogique](#))

**outils utilisés** : échanges avec enseignant(s)/expert(s), grille texte modèle scénario, Scenari server modèle Opale/conducteur pédagogique

*Délimiter la temporalité de cette phase + planifier si possible les temps synchrones/asynchrones de travail et qui fait quoi ? Décrire si besoin(s) d'accompagnement et/ou de formation, par exemple à l'utilisation de Scenari si enseignant/expert souhaite prendre en main. Sinon par défaut cette formalisation revient à ingénieur(e) pédagogique*

#### Fin octobre 2022

La délimitation des indications QHS et interactions se fera sur la base d'échanges entre Philippe Seitier et Corinne Concalves.

La formalisation du scénario pédagogique sur le modèle Opale/conducteur pédagogique de Scenari sera assurée par Hamid Le Fleurier, sur la base des échanges avec Philippe Seitier

Lien vers la scénarisation pédagogique réalisée :

[http://project-tic.fr/openinsa/projets/demos/cube/formations/QHS/co/scenario\\_QHS\\_identification\\_v2.html#](http://project-tic.fr/openinsa/projets/demos/cube/formations/QHS/co/scenario_QHS_identification_v2.html#)

#### scénarisation VR

La scénarisation VR dans sa première étape va décrire sous forme de diagrammes graphiques le parcours de l'utilisateur de l'applicatif VR ainsi que les interactions possibles et les résultats de ces interactions sur le parcours.

Dans un deuxième temps, on va détailler tous les objets/interactions présents dans la scénarisation VR sur lesquels on peut agir ainsi que leur état initial au lancement du parcours. Pour ce faire, on utilise un modèle fourni au format tableur

**outils utilisés** : logiciel gratuit DIA, modèle tableur objets/interactions

### **Mi novembre 2022**

Modélisation du parcours dans la briquetterie et des interactions formalisé sur diagramme .dia par Hamid Le Fleurier sur la base des échanges avec Philippe Seitier et du scénario pédagogique

Références fichier(s) de modélisation : scenario\_briquetterie\_guideV2.dia

Dans un deuxième temps, on va détailler tous les objets/interactions présents dans la scénarisation VR sur lesquels on peut agir ainsi que leur état initial au lancement du parcours. Pour ce faire, on utilise un modèle fourni au format tableur

**outils utilisés** : modèle tableur objets/interactions

*Délimiter la temporalité de cette phase + planifier si possible les temps synchrones/asynchrones de travail et qui fait quoi ? Décrire si besoin(s) d'accompagnement et/ou de formation, par exemple à l'utilisation de DIA + tableur si enseignant/expert souhaite prendre en mai. Sinon par défaut cette formalisation revient à ingénieur(e) pédagogique*

### **Fin novembre 2022**

Remplissage du tableur listant objets et interactions + état initial par Hamid Le Fleurier /Philippe Seitier

## **Production VR**

### **Modélisation 3D vers VR**

*Décrire si modèle existant objectif/ravail à effectuer pour gérer formats visés (.obj ou .fbx) et optimiser les modèles avant intégration dans logiciel VR développement. Décrire qui fait quoi ? En fonction de répartition des rôles et état des compétences, décrire si besoins de formations et comment cette montée en compétences va être gérée. Renvoyer au tableur objets/interactions pour guider la travail de décomposition du modèle 3D. Délimiter la temporalité de cette phase + planifier si possible les temps synchrones/asynchrones de travail*

*Si modélisation 3D non existante, décrire qui va prendre en charge la modélisation et coordonner cette étape. Rappeler les formats visés et vers quels logiciels développement VR. Renvoyer au*

*tableur objets/interactions pour guider la travail de décomposition du modèle 3D. Délimiter la temporalité de cette phase + planifier si possible les temps synchrones/asynchrones de travail pour aide, voir page dédiée à CAO>VR dans openmoodle :  
<https://open.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=461&section=3#tabs-tree-start>*

### **Fin octobre 2022**

Recherches sur les meilleures options techniques/méthodologiques pour optimisations/import dans Unity depuis modèle 3D experience (Philippe Seitier et Hamid Le Fleurier)

Tests et imports (Philippe Seitier)

### **Intégration dans environnement VR et développement des interactions**

Rappel du choix outil(s) + des éléments essentiels du développement (parcours/interactions)

*Développement en interne ? Prestations sur tout ou partie ? Qui fait quoi ? Délimiter la temporalité de cette phase + planifier*

### **Fin janvier 2023**

septembre 2022 : Formation « Création d'un programme de Réalité Virtuelle dans cube immersif » délivrée par Virtuelconcept

novembre 2022-janvier 2022

Intégration dans Unity et développement des interactions sur SDK Virtuelconcept

### **Prise en main dispositif VR, tests sur échantillon population cible et correctifs**

*Décrire objectifs + comment va se passer la phase de réappropriation enseignant(s) du dispositif VR sur matériel(s) ciblé(s) . Prévoir sélection population cible et phase de tests + grille de reporting sur soucis techniques ou utilisations. Gestion des correctifs. Délimiter qui fait quoi et temporalité de cette phase + planifier*

**Février 2023** : Tests techniques dans cube immersif (Philippe Seitier)

**Février-mars 2023** : sélection public test et conduite des tests (Philippe Seitier et Isabelle Belhaj pour coordination utilisation du cube)

**Avril 2023** : correctifs scénario et ajustements techniques (Philippe Seitier et Hamid Le Fleurier)

## Implémentation dispositif et amélioration continue

Décrire les conditions d'implémentation du dispositif (accompagnement technique, pédagogique, qui fait quoi?) ainsi que la temporalité des sessions.

Déterminer les modalités de reporting sur pistes d'amélioration continue (pédagogie, technique, autres )

### **Mai-juin 2023**

Animation des sessions de TP Alain Daidié et Philippe Seitier pour la gestion pédagogique. Isabelle Belhaj pour la gestion cube et salle

**Juillet 2023** : réunion de bilan à agencer avec tous les acteurs du projet

## Planification projet

*Convertir les éléments de planification en tâches dans Teams (description, date butoir, affectation)*