

Auteurs : ALVES MARSARO Arthur – ANISIMENCO Veaceslav – PETERS Lucas

CONTEXTE ET OBJECTIF

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la création d'un environnement de simulation ferroviaire destiné à l'apprentissage de la conduite de train.

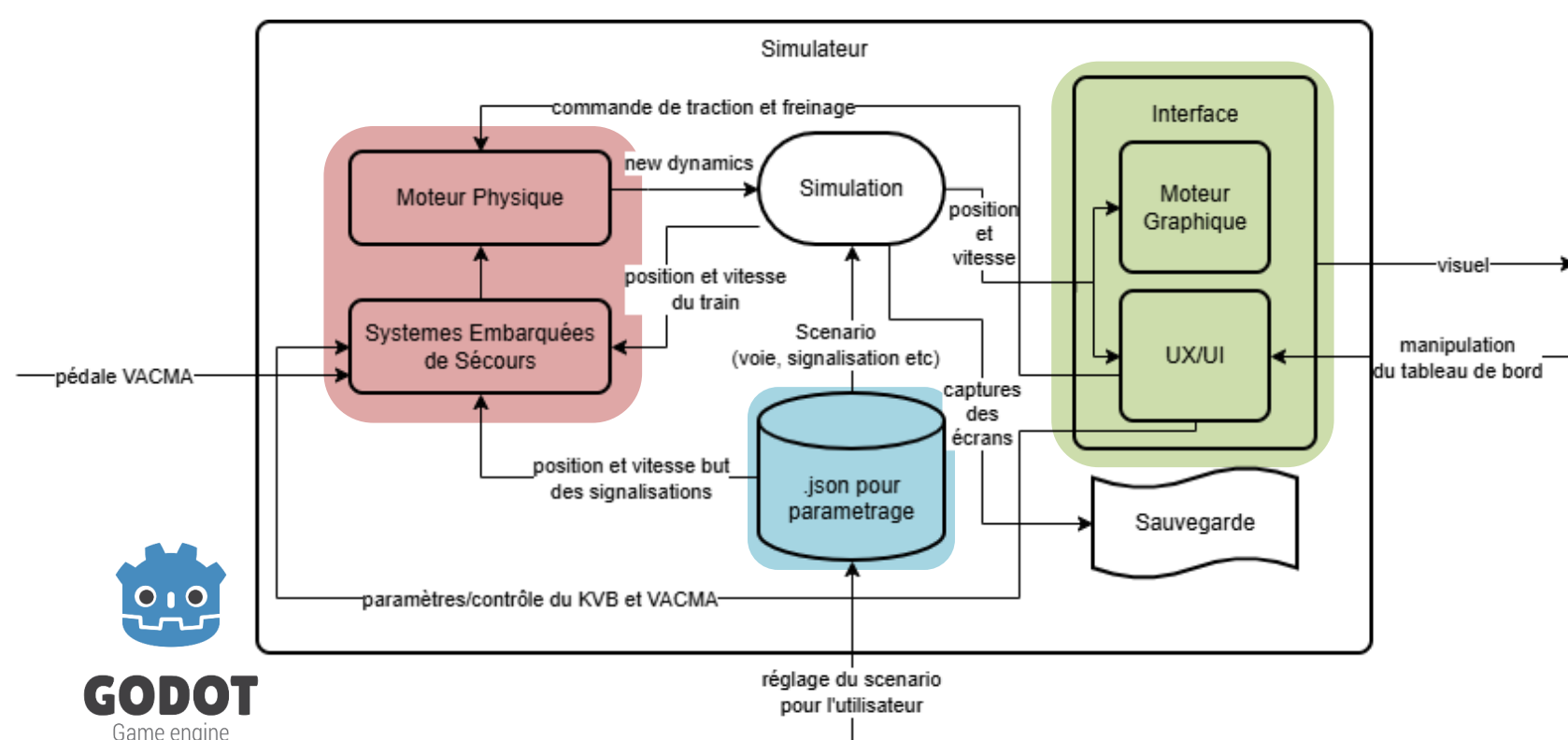
L'objectif principal est de développer un **simulateur léger, transportable, sans coût d'exploitation et facilement configurable**, permettant de reproduire les principales interactions entre le conducteur, le train et les systèmes de sécurité embarqués.

Le simulateur vise également à offrir **une base évolutive pour l'intégration progressive de nouvelles fonctionnalités**.



MÉTHODES ET DÉVELOPPEMENTS

Le développement a été réalisé principalement en **C#** avec le moteur **Godot**, en utilisant une architecture modulaire afin de séparer les différentes parties du simulateur : **physique du train**, **interface conducteur**, systèmes de sécurité, **données de scénario** et affichages embarqués. Des outils complémentaires ont également été utilisés en parallèle. **MATLAB** a permis de réaliser les premiers essais et validations du modèle physique du train. Le suivi du développement a été assuré avec **Gitea** pour le contrôle de version.



Plusieurs fonctionnalités ont été intégrées :

- modélisation de la dynamique du train ;
- intégration du système VACMA ;
- développement progressif du système KVB ;
- création d'une interface de conduite avec écrans, boutons et voyants ;
- utilisation de fichiers de configuration pour adapter les scénarios et les paramètres du train ;
- mise en place d'un système de sauvegarde.

RÉSULTATS ET CONCLUSION

Le simulateur obtenu permet de reproduire plusieurs comportements essentiels d'un train. L'intégration du tableau de bord du train permet de rapprocher la simulation d'un contexte ferroviaire réel.

Ce travail **constitue une première base fonctionnelle pour un outil pédagogique pouvant être enrichi par la suite** avec des scénarios plus complexes, une signalisation adaptée à la ligne, ou au contexte, une modélisation physique plus fidèle selon le train et la locomotive utilisée, des nouveaux tableaux de bord et l'affichage d'informations pédagogiques pour assister l'utilisateur dans son apprentissage.



MOTS-CLÉS : Simulation ferroviaire • Modélisation dynamique du train • Développement d'environnement 3D interactif • Ingénierie logicielle • Formation à la conduite