

Rapport du Sprint 1

Groupe F

11/12/2025

1 Compte rendu de la réunion avec l'encadrant

Nous avons pris, dans un premier temps, rendez-vous avec Marc HARTLEY, notre encadrant, le jeudi 11 décembre à 13h15 afin d'éclaircir les objectifs et les attentes de ce projet.

Lors de cet entretien étaient présents MILEZI Gaëlle, DELRIEU Saurane, PEREYROL Axel et BARRAUX Satine.

Afin de pouvoir nous guider au mieux, Monsieur HARTLEY nous a préalablement demandé de préparer ce que nous avons compris du sujet et ce que nous voulions faire dans ce projet, en quoi il nous intéressait et enfin ce que nous voudrions faire si nous avions un temps de travail infini.

À la suite de ce premier échange, nous avons éclairci les détails sur la mise au point, notamment avec l'aide d'un exemple, décidé de ce que nous ferions durant les prochains mois et établi un premier aperçu de l'objectif que nous voulions atteindre.

Points éclaircis et décisions prises durant cette réunion :

- Le projet doit être interactif.
- Il doit y avoir une interface graphique.
- Il doit y avoir une simulation de fluide.
- Le langage de programmation sera le C++.
- L'interface graphique sera faite avec OpenGL.
- Le projet sera fait en 2D.
- Décision des fonctionnalités principales (MVP).
- Différent module du projet.

2 Cahier de charges

2.1 Description du sujet et des objectifs

Intéressons nous maintenant au projet en lui même. Nous avons comme projet de créer une interface (cf schéma) sur laquelle nous pourrions voir le comportement du fluide et une barre de commandes (types curseurs) permettant d'interagir avec le fluide.

Nous avons décidé dans un premier temps de nous concentrer sur la simulation de l'eau. Nous allons modéliser ce fluide en faisant varier plusieurs paramètres tels que la pression, la température ou encore la viscosité.

Une fois la première étape réussie nous avons envisager des extensions plus complexes telles que le contrôle à distance via un smartphone ou l'interaction entre le fluide et de la musique.

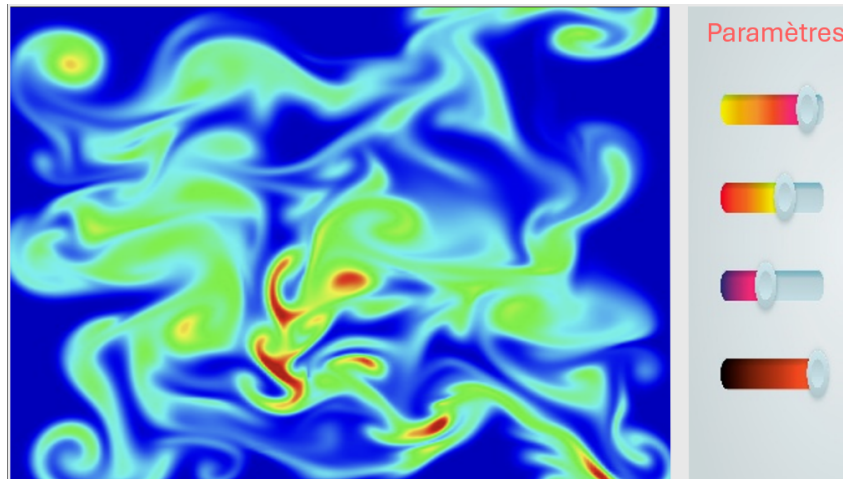


Figure 1: Schéma simple du projet

2.2 Périmètre retenu pour le projet

Le périmètre retenu pour le projet est une approche eulérienne du fluide en 2D. Nous utiliserons des vecteurs sur une grille, ainsi que des curseurs. Nous utiliserons notamment des équations sur les fluides afin d'avoir un projet interactif qui permettra une visualisation et une interaction en temps réel (notamment via l'utilisation de la souris ou, plus tard, d'un second écran). L'objectif est d'arriver, d'ici la fin de l'année, à un fluide pouvant interagir avec le son et pouvant être contrôlé à distance via un smartphone. Nous utiliserons également des espaces vectoriels afin de modéliser au mieux le mouvement du fluide. Il sera également important de faire attention au côté esthétique de l'interface graphique en y ajoutant des éléments visuels attrayants afin que celle-ci soit des plus ludique.

2.3 Fonctionnalités principales (MVP)

Les fonctionnalités principales que nous allons implémenter sont :

- Une interface graphique avec une fenêtre d'affichage du fluide et des curseurs.
- La simulation d'un fluide (l'eau) en 2D.
- La possibilité d'agir sur le fluide à l'aide des curseurs.
- La possibilité d'ajouter des obstacles au fluide.
- Une musique faisant vibrer le son.
- La possibilité de contrôler le fluide à distance via un smartphone.

2.4 Contraintes techniques et choix de technologies

L'ensemble du projet sera programmé en C++ avec une interface graphique OpenGL. De plus, nous procéderons sur une grille de 100×100 pour la simulation du fluide et la vitesse de rafraîchissement sera de 10 images par secondes au minimum.

3 Première architecture du projet

3.1 Organisation générale

3.2 Schéma simple/Description textuelle

4 Organisation interne du groupe

4.1 Répartition des rôles

Gaëlle Milezi :

Saurane Delrieu :

Satine Barraux :

Axel Pereyrol :

4.2 Outils utilisés

5 Planning prévisionnel

5.1 Découpage en étapes

Afin d'assurer une progression régulière, le travail sera découpé en plusieurs étapes correspondant à des jalons fonctionnels clairement identifiés.

- **Phase 1 – Implémentation de la simulation (janvier-février)**

L'objectif est d'obtenir une simulation de fluide 2D fonctionnelle sur une grille régulière. Cette phase inclut la représentation des champs physiques (vitesse, densité, pression) et l'implémentation des principales étapes de calcul : advection, diffusion et projection afin de garantir l'incompressibilité du fluide.

- **Phase 2 – Interaction et visualisation (février-mars)**

Cette étape vise à enrichir la simulation par des interactions utilisateur (ajout de forces locales, injection de matière) et par une visualisation plus avancée du fluide sous forme d'animation 2D en temps réel.

- **Phase 3 – Extensions et finalisation (mars-avril)**

Cette dernière phase est dédiée à l'implémentation de fonctionnalités optionnelles (contrôle à distance via smartphone, réactions au son/à la musique), ainsi qu'à la finalisation du rapport et de la présentation.

5.2 Priorités des premiers Sprints

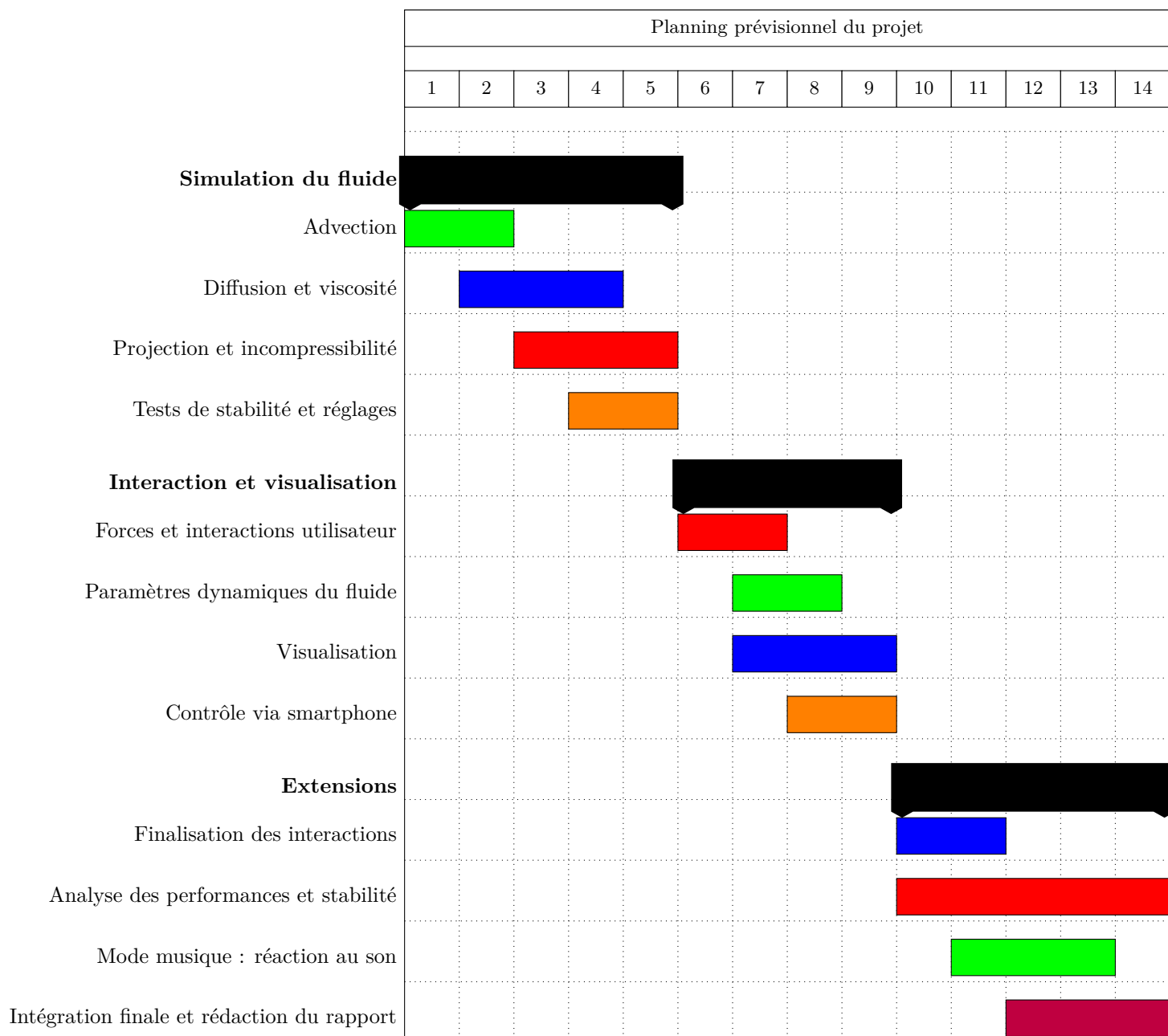
Les premiers sprints, correspondant principalement aux mois de janvier et février, sont centrés sur la mise en place de fondations solides pour le projet. Les priorités identifiées sont les suivantes :

- Compréhension et formalisation du modèle de simulation du fluide.
- Mise en place d'une architecture de code en C++.
- Création d'une première visualisation graphique du fluide.
- Obtention d'une simulation stable d'un fluide de type eau avec des paramètres simples.

Ces objectifs constituent un socle fonctionnel minimal sur lequel pourront s'appuyer les développements ultérieurs et les extensions du projet.

5.3 Tâches prévues de janvier à avril (Gantt prévisionnel)

Les principales tâches prévues pour la durée du projet sont représentées sous la forme d'un diagramme de Gantt prévisionnel, de la dernière semaine de janvier à la fin du mois d'avril.



Répartition des tâches :

- Axel
- Saurane
- Gaëlle
- Satine
- Tout le monde

6 Prototype réalisé

6.1 Description du prototype actuel

À l'issue de la première semaine de projet, un prototype minimal a été développé afin de valider les choix techniques initiaux. Ce prototype comprend :

- Une grille 2D.....
- blabla un triangle !
- Un affichage graphique simple permettant de visualiser.....
- Des tests ?? on peut pas faire 1000 trucs en 1 semaine non plus !

Ce prototype, bien que très simple, permet de vérifier la faisabilité de la simulation et constitue une base de travail pour les développements ultérieurs.

6.2 Justification des choix initiaux

Le langage **C++** a été retenu pour ce projet en raison de ses performances et de son contrôle précis de la mémoire, des aspects essentiels pour une simulation numérique interactive en temps réel.

Le choix d'une **approche sur grille (Eulerienne)** a été privilégié par rapport à une approche par particules, car elle est plus simple à mettre en œuvre dans un premier temps et mieux adaptée à la visualisation continue de phénomènes tels que l'eau ou la fumée.

Le projet débute avec la simulation d'un fluide de type eau, avec des paramètres ajustables (pression, température, viscosité), afin de valider progressivement le modèle physique avant d'envisager des extensions plus complexes, telles que l'interaction avec la musique ou le contrôle à distance via un smartphone.