

Université Sétif 1  
Faculté de sciences  
Département informatique



Université Ferhat Abbas Sétif 1

**CHEBLI NESSRINE G3**

### **Rapport de Projet Blender**

Simulation Physique : Animation de l'Eau en Ébullition dans un Verre

## Partie 1 : Introduction à Blender

### 1. Présentation et Installation

Blender est un logiciel open-source de modélisation, d'animation et de rendu 3D. Il permet de créer des scènes complexes avec des objets, des matériaux, des lumières et des simulations physiques.

Pour ce projet, Blender a été utilisé pour simuler l'eau bouillante dans un récipient.

### 2. Interface et Navigation

L'interface de Blender est composée de plusieurs panneaux principaux :

- **Vue 3D** : permet de visualiser et manipuler les objets.
- **Outliner** : liste hiérarchique des objets présents dans la scène.
- **Panneau de Propriétés** : gestion des matériaux, textures, modificateurs, rendu et particules.

Les manipulations de base incluent le **zoom**, la **rotation**, le **déplacement** dans l'espace 3D et le contrôle de la **caméra** pour cadrer la scène.

### 3. Outils de Base

Les principales fonctions utilisées dans ce projet comprennent :

- La création de formes de base (cylindre pour le récipient).
- Le mode édition avec extrusion, remplissage de grille, subdivision et biseautage.
- Les transformations : déplacement, rotation et échelle pour positionner les objets correctement.

---

## Partie 2 : Modélisation et Animation de l'Eau Bouillante

### 1. Création du récipient

- Le récipient est modélisé à partir d'un cylindre.
- Des techniques d'**extrusion** et de **remplissage de grille** permettent de créer le fond et les parois.
- L'ajout de **modificateurs de subdivision et de biseautage** améliore le réalisme en donnant des bords lisses.

### 2. Simulation de la surface de l'eau

- Une surface animée est créée pour imiter l'eau bouillante.
- L'utilisation de **textures de bruit Voronoi** permet de générer des ondulations fluides et réalistes.
- Des **objets vides** (Empty) sont utilisés pour contrôler l'animation de la texture et rendre le mouvement plus dynamique.

- Les **multiplicateurs de vitesse** ajustent le rythme des ondulations et des bulles pour un rendu optimal.

### 3. Système de particules pour les bulles

- Un **émetteur de particules** est placé à l'intérieur du récipient.
- La **gravité inversée** (valeur négative) permet aux bulles de monter vers la surface.
- Les collisions sont activées sur la surface de l'eau pour faire disparaître les bulles au contact, rendant l'effet réaliste.
- L'activation de la **rotation des particules** et le réglage de la **phase aléatoire** ajoute un mouvement naturel.

### 4. Matériaux et shaders

- Les matériaux utilisent le **Principled BSDF** pour la transparence et la réfraction.
- L'eau est légèrement bleutée avec un IOR approprié pour la réfraction.
- Le verre est transparent avec une transmission complète et une rugosité faible.
- Les textures et matériaux sont personnalisés pour simuler fidèlement l'eau et le récipient.

### 5. Éclairage et caméra

- Une **lampe solaire** est ajoutée pour créer des ombres et des reflets réalistes.
- Une **plaque chauffante** avec matériau émissif simule la source de chaleur.
- La caméra est positionnée pour capturer les mouvements et la lumière sur l'eau et le verre.
- Le moteur de rendu **Cycles** est choisi pour gérer correctement les réfractions et les objets transparents.

### 6. Effets visuels supplémentaires

- La texture de la surface de l'eau est ajustée pour créer un effet de **distorsion**, renforçant l'illusion de mouvement.
- Des effets de **fumée et de lumière** sont ajoutés pour augmenter le réalisme et l'atmosphère de la scène.

---

## Partie 3 : Analyse et Interprétation

### 1. Résultats observés

- Les bulles montent de manière réaliste à la surface de l'eau.
- La surface de l'eau bouillante est dynamique et réagit aux modificateurs et aux textures.

- La lumière est réfractée correctement à travers le verre et l'eau.
- L'effet de chaleur est visible grâce à la plaque émissive et à la vapeur simulée.

## 2. Optimisation et perspectives

- Augmenter le **nombre d'échantillons** pour réduire le bruit du rendu.
- Utiliser une **simulation de fluides (Mantaflow)** pour plus de réalisme.
- Ajouter des **textures de condensation** ou des **vapeurs plus denses** pour améliorer l'atmosphère.
- Ajuster les particules pour un plus grand contrôle des bulles et du mouvement de l'eau.

---

## Conclusion

Ce projet démontre l'efficacité de Blender pour simuler des phénomènes physiques complexes.

La combinaison de la **modélisation**, des **textures**, des **shaders**, des **particules** et de l'**éclairage** permet de créer une scène d'eau bouillante réaliste et visuellement convaincante.