

M1IF37 - Animation en synthèse d'image

Contrôleur de mouvement

NOM : **NESR**

PRENOM : **MOHAMAD**

NUMÉRO ETUDIANT : **11811466**

INTRODUCTION

Ce TP a pour objectif de pouvoir créer un personnage qui tient en équilibre malgré des contraintes et des événements qui le perturbent. Pour cela, on crée un personnage (corps rigide) avec chaque membre de son corps comportant un poids et des dimensions spécifiques. Dans le domaine de l'animation, la physique est très importante pour créer des personnage réalistes notamment au niveau de leurs mouvements. Pour cela, on s'appuie souvent sur les lois de Newton afin de créer nos simulations physiques en temps réel.

Dans ce document, vous trouverez le détail de mes explications concernant la création des différentes extensions de ce TP.

EXTENSION I

Dans l'objectif de mettre une créature à l'équilibre, j'ai rajouté des corps tels que une deuxième jambe, un cou, une tête et une queue et des articulations entre ces corps et le tronc sauf la tête qui a une articulation liée au cou et non pas le tronc. Ma créature ressemble donc à un chien visualisé du côté.

Afin de créer chaque organe, j'ai créé un nouveau corps auquel j'ai assigné une nouvelle articulation. La difficulté à ce niveau réside dans le fait de trouver les bonnes valeurs pour obtenir un personnage stable sans qu'il chute.

Concernant les poids, j'ai décidé de donner la queue un poids supérieure à celui de la tête et du cou afin de stabiliser mon personnage. Ceci n'est bien sûr pas réaliste mais comme on est en 2D et qu'on veut une bonne balance, une telle décision a dû être prise.

On sait qu'une créature est en équilibre lorsque son centre de masse est aligné avec la position du centre du polygone de support, et sachant que mon personnage a deux jambes, le centre de masse a été recalculé afin de trouver une position moyenne entre ces deux centres de polygone de support.

Cette créature est plus complexe qu'un simple humain vu qu'elle n'est pas symétrique. Cela rend la tâche plus dure dans l'équilibrage des poids des organes pour créer la balance.

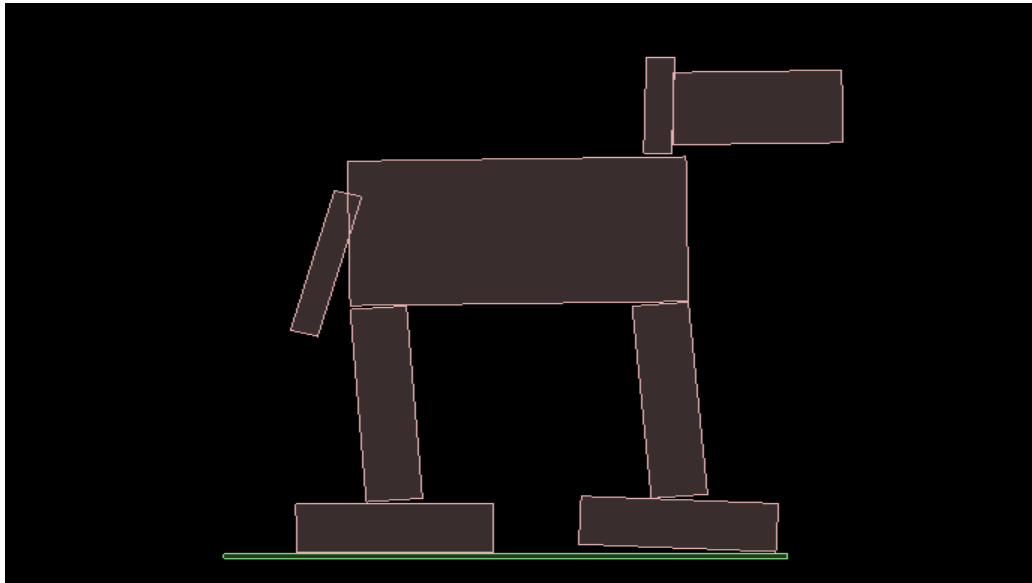


Figure 1: chien en équilibre

EXTENSION II

Je voulais créer un saut mais malheureusement, les mouvements dans motion.txt ne s'effectuent qu'avec des rotations d'articulations et sont donc des mouvements horizontaux. Pour cela j'ai abandonné cette idée.

Dû à ce fait, j'ai décidé de créer une animation qui fait marcher mon chien dans un fichier intitulé "extension2.txt". Cette animation consiste à faire tourner les angles présents entre la hanche et les jambes et également entre les jambes et les pieds. Tout d'abord, nos articulations entre la hanche et les jambes vont faire des rotations avec des angles positifs suivi d'une rotation avec des angles négatifs pour revenir à la position initiale. On applique ces rotations d'abord sur la jambe droite et ensuite, on les applique sur celle de gauche. On alterne donc entre nos deux jambes afin de garder un support pour notre corps lors du mouvement.

```
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.10 0.10 0.00 0.00 0.11
0.00 0.00 0.20 0.20 0.00 0.00 0.22
0.00 0.00 0.30 0.30 0.00 0.00 0.33
0.00 0.00 0.40 0.40 0.00 0.00 0.44
0.00 0.00 0.50 0.50 0.00 0.00 0.55
0.00 0.00 0.60 0.60 0.00 0.00 0.66
0.00 0.00 0.70 0.70 0.00 0.00 0.77
0.00 0.00 0.80 0.80 0.00 0.00 0.88
0.00 0.00 0.90 0.90 0.00 0.00 0.99
```

Figure 2: mouvement jambe droite vers l'avant

```
0.00 0.00 0.10 -0.10 0.00 0.00 -0.11
0.00 0.00 0.20 -0.20 0.00 0.00 -0.22
0.00 0.00 0.30 -0.30 0.00 0.00 -0.33
0.00 0.00 0.40 -0.40 0.00 0.00 -0.44
0.00 0.00 0.50 -0.50 0.00 0.00 -0.55
0.00 0.00 0.60 -0.60 0.00 0.00 -0.66
0.00 0.00 0.70 -0.70 0.00 0.00 -0.77
0.00 0.00 0.80 -0.80 0.00 0.00 -0.88
0.00 0.00 0.90 -0.90 0.00 0.00 -0.99
```

Figure 3: mouvement jambe droite vers l'arrière

L'exemple ci-dessus montre le mouvement de votre jambe droite avec la cheville droite (troisième et quatrième colonnes). Pour la jambe gauche, on reproduit ce même mouvement sur nos deux premières colonnes.

Notre dernière colonne représente l'articulation entre le tronc et la queue. J'ai également animé la queue (elle bouge du haut vers le bas et du bas vers le haut) pour améliorer esthétiquement mon animation. Un tel mouvement de queue représente dans la vraie vie la joie du chien.

EXTENSION III

Pour la troisième extension, j'ai fait une suppression de la tête du chien. Pour faire cela j'ai déclaré une fonction qui supprime l'articulation entre le cou et la tête et supprime évidemment notre tête. Ensuite, j'ai créé une checkbox dans notre menu pour que quand on coche la case, notre tête et son articulation disparaissent. Vu que l'équilibrage se fait entre la tête et la queue, on peut remarquer une petite déstabilisation de notre chien après cette suppression mais il reste plutôt stable vu qu'il est debout sur 2 jambes.

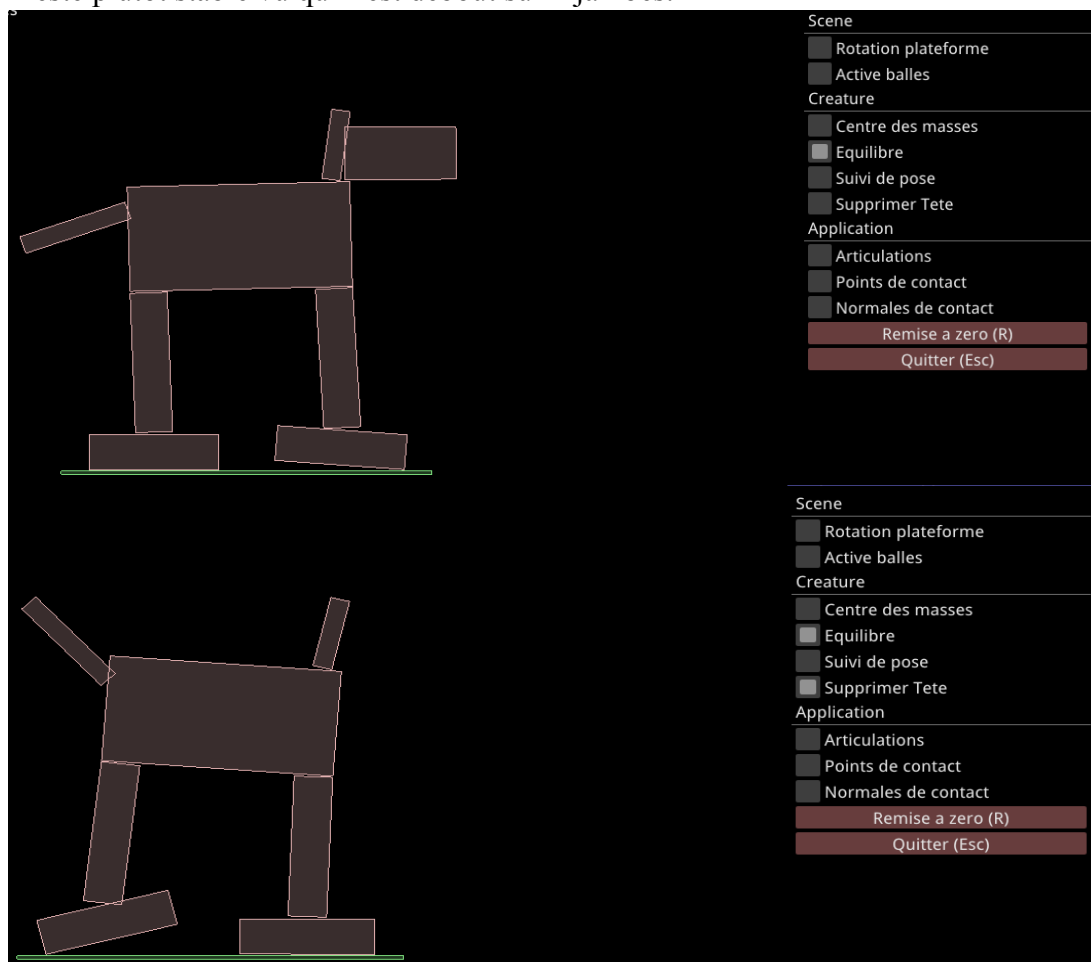


Figure 4: chien avant(en haut) et après(en bas) la suppression de la tête

On voit clairement que notre chien est un peu déstabilisé surtout au niveau de sa cheville gauche. Mais grâce aux calculs de densité avec des valeurs plutôt bonnes, notre personnage ne tombe pas. On peut également voir que le chien lève sa queue afin que le centre de masses reste bien stable et éviter la chute.

Cet exemple est important parce qu'il nous montre l'importance de la symétrie et l'équilibre des poids dans un personnage. En tant qu'humain et animaux nous tenons debout grâce à cette symétrie et cet équilibre qui est présent dans notre structure.

Dans mon cas, on visualise un chien de côté et c'est pour cela qu'on a pas une symétrie de forme mais j'ai veillé à bien assurer la balance des poids entre la partie droite et gauche afin de l'aider à tenir debout.

AMELIORATIONS

Vu la limite du temps, je n'ai pas pu optimiser au maximum l'équilibre de mon personnage. J'aurais également aimé faire des animations plus complexes telles qu'un saut ou même une évocation des ballons lancés vers notre personnage.

CONCLUSION

Ce TP nous a été une bonne introduction à la physique appliquée à un personnage afin de créer des simulations précises et réalistes. Une des difficultés de tels TP est le fait que la majorité des paramètres tels que le poids et les angles de rotations doivent être définis par nous-mêmes. On gère donc 'manuellement' toutes les forces et l'équilibre. Ceci pourrait être un souci dans le monde du jeu vidéo par exemple où une bonne partie des mouvements est imprévisible parce que le joueur a la liberté de faire ce qu'il veut.

Cependant, ceci reste intéressant dans un domaine scientifique où on voudra réaliser des simulations avec des conditions réelles avec une précision élevée pour nos forces externes et rotations d'articulations (forces virtuelles).