

RAPPORT TP1 INF4715

Nicolas Durin, Adrien Logut, Aurélien Massiot, Elliot Sisteron

5 octobre 2015

Ajustements

Lors de ce premier TP, nous avons amélioré un jeu en ajustant la mécanique de saut qui nous était proposée.

Premièrement, nous avons rendu modifiable la vitesse de déplacement horizontal du personnage lors d'un saut. Nous avons choisi de la réduire d'environ 35% car cela nous permet de limiter les déplacements aériens du joueur, tout en rendant l'ensemble plus réaliste.

Ensuite, nous avons intégré une modulation de la hauteur du saut dépendante de l'input de l'utilisateur. Cela donne à notre joueur un contrôle plus avancé du saut, et complexifie cette mécanique de jeu. Nous avons choisi le saut « The just right », du site web gamasutra.com. La force ajoutée a été choisie de sorte que le saut maximal soit « réaliste ».

Puis, nous avons ajouté une notion de saut multiple : le joueur peut sauter plusieurs fois dans les airs (dans notre cas, deux fois). Cela casse le réalisme du saut mais rend l'ensemble plus fun. Cet ajustement devient d'autant plus intéressant lorsque l'on rajoute la possibilité de sauter contre les murs : le jeu apparaît plus dynamique. Pendant le saut mural, on applique une impulsion forte au personnage, on le tourne dans l'autre sens et on coupe l'input horizontal pour donner une impression de rebond.

Enfin, l'ajout du jetpack permettant de faire atterrir le personnage en douceur réduit le dynamisme décrit précédemment pour éviter d'avoir une cassure quand le joueur touche le sol. Nous lui avons aussi adjoint une notion de fuel permettant de limiter son usage à 4 secondes. Cette notion est couplée à une régénération progressive du fuel du jetpack une fois au sol (cette vitesse de régénération est modulable dans l'éditeur).

Remarques

Concernant l'indicateur de la hauteur maximale du saut simple, nous avons trouvé cette question difficile dans le sens où nous travaillions avec des forces et non pas des hauteurs maximales.

Après une analyse physique, nous avons finalement réussi à déduire la hauteur maximale du saut simple à partir des données suivantes :

- la force du saut ;
- le temps du saut ;
- la masse du joueur ;
- la constante gravitationnelle (Physics2D.gravity).

En faisant un bilan rapide des forces appliquées au joueur, on constate que l'on peut négliger les frottements et considérer principalement le poids et la force de saut appliquée à chaque frame.

En utilisant le principe fondamental de la dynamique, il en vient donc que :

$$\sum \vec{F}(t) = m\vec{a}(t)$$

On assume que l'accélération n'a pas de composantes sur l'axe des abscisses, on pose donc $\vec{a}(t) = (0, a(t))$ le vecteur d'accélération du personnage. Soit :

$$\vec{P}(t) + \vec{F}(t) = m\vec{a}(t)$$

Avec $\vec{P}(t) = (0, -mg)$ le poids et $\vec{F}(t) = (0, f(t))$ la force du saut, en fonction du temps. Puis en faisant une projection sur l'axe des ordonnées, il en vient :

$$f(t) - mg = ma(t)$$

D'où,

$$a(t) = \frac{f(t)}{m} - g$$

Finalement, on peut trouver en intégrant la vitesse du personnage en ordonnée entre une date 0 et une date t :

$$v(t) = \int_0^t \frac{f(u)}{m} - g \, du$$

Et donc,

$$v(t) = \int_0^t \frac{f(u)}{m} - g \, du$$

On pose T le temps du saut. Ainsi, la position finale (après le saut) est :

$$p(T) = \int_0^T \int_0^t \frac{f(u)}{m} - g \, du \, dt - \frac{gT^2}{2}$$

Dans notre saut, on utilise la fonction `Vector2.Lerp` qui consiste à considérer que $f(t)$ est en fait une droite partant d'une valeur initiale f qui est la force de saut et terminant à 0. Ainsi $f(0) = f$ et $f(T) = 0$.

En résolvant rapidement ce système, on a donc :

$$f(t) = f - \frac{ft}{T}$$

En l'intégrant dans l'équation précédente, il en vient :

$$p(T) = T^2 \left(\frac{f}{3m} - \frac{g}{2} \right)$$

Une autre difficulté était aussi d'effectuer un RayCast pour ne pas dessiner la ligne de Debug au dessus des murs lorsque le joueur se trouvait sous un toit.