



Animation physique

Damien Marchal



Objectifs

- Comprendre les bases de l'animation basée sur la physique,
- Utiliser des objets physiques dans Unity.



Rappel sur l'animation

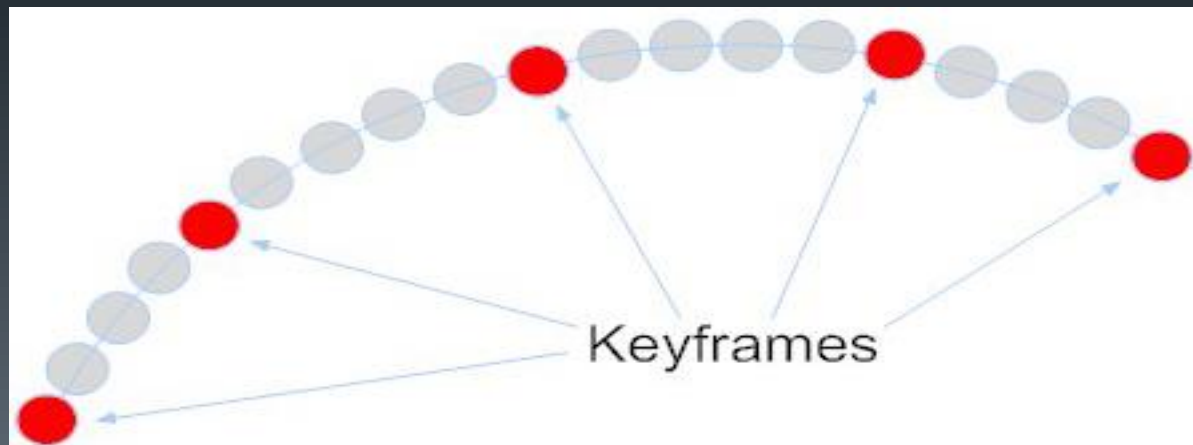
Trois techniques d'animations:

- Les clefs de pose,
- Les scripts (interaction, génération procédurale)
- La simulation physique,

Animation par clefs de pose

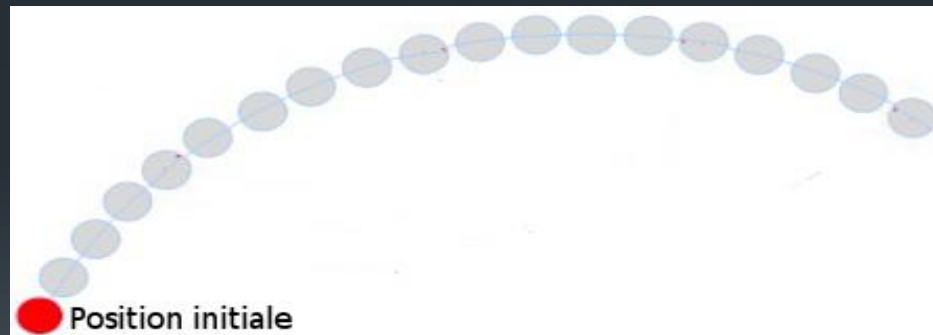
On spécifie explicitement des positions

Le système interpole le mouvement à partir des positions clefs.



Animation par la physique

On spécifie les positions initiales et les paramètres physiques (masse, frottement,...).



On utilise les lois de la mécanique newtonienne pour calculer une nouvelle position.



Animation par la physique

Il y a deux aspects...

le comportement propre,
les interactions entre objets

Comportement propre

On classe les objets suivant leurs propriétés:

Objets rigides,
Objets articulés,
Objets déformables,
Fluides,
Tissus,



Comportement propre

On classe les objets suivant leurs propriétés:

Objets rigides,
Objets articulés,
Objets déformables,
Fluides,
Tissus,



Comportement propre

On classe les objets suivant leurs propriétés:

Objets rigides,
Objets articulés,
Objets déformables,
Fluides,
Tissus,



Comportement propre

On classe les objets suivant leurs propriétés:

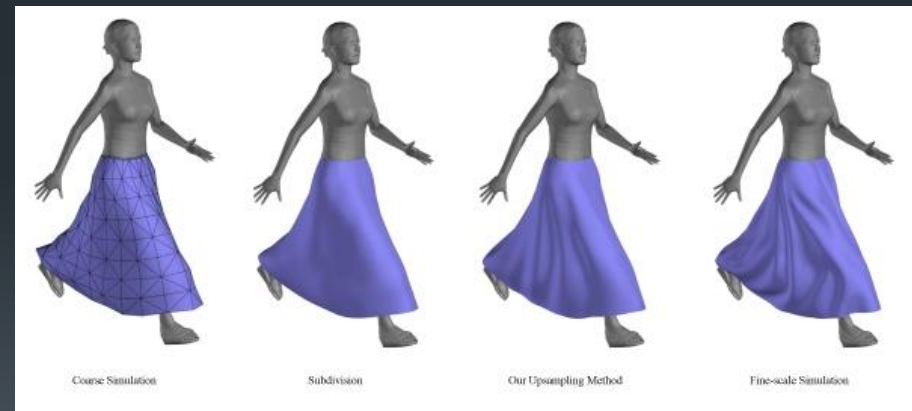
Objets rigides,
Objets articulés,
Objets déformables,
Fluides,
Tissus,



Comportement propre

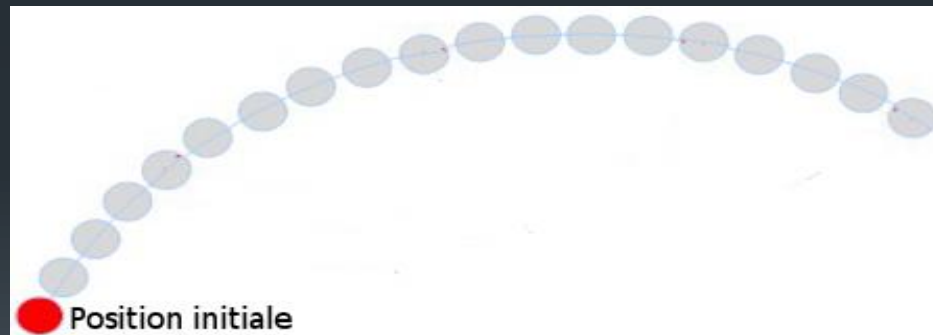
On classe les objets suivant leurs propriétés:

Objets rigides,
Objets articulés,
Objets déformables,
Fluides,
Tissus.



Comportement propre

On spécifie les positions initiales et les paramètres physiques.



On utilise les lois de la mécanique newtonienne pour calculer une nouvelle position.



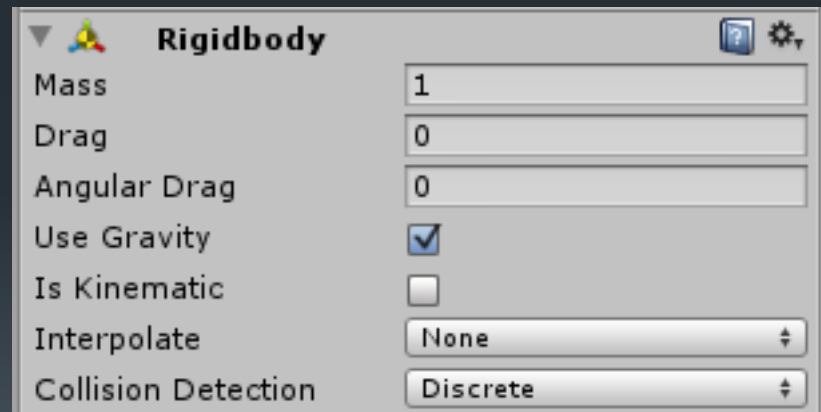
Comportement propre

Quelques paramètres physiques:

Position, Orientation,
Vitesse, Vitesse Angulaire,
Accélérations,
Masse, Matrice d'inertie,
Force, Torque,
Frottement, Amortissement...

Comportement propre

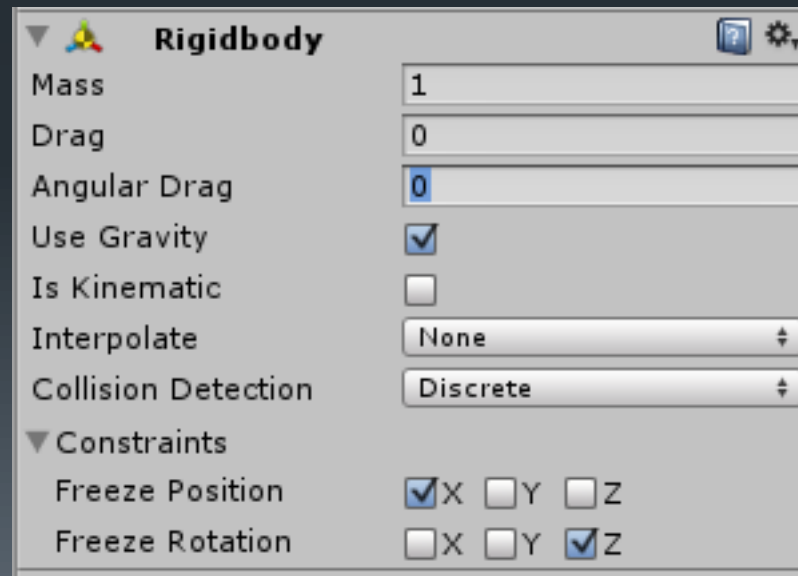
Les *Rigidbody* dans Unity.



Voir scène *rigidbodies.examples*

Comportement propre

On peut limiter le mouvement d'un *RigidBody* à l'aide de contraintes.





Comportement propre

Si on veut combiner scripts et physique il faut utiliser l'option isKinematic.

L'objet ne réagit plus aux forces ni aux collisions.

Par contre il continue d'agir sur les autres objets physique de la scène.



Interactions entre objets

On peut connecter des *RigidBodies* à l'aide d'articulations.

HingeJoint (charnière)

SpringJoint (ressort)

FixedJoint (point fixe)

CharacterJoint (une articulation),

ConfigurableJoint.

Voir scène *articulations_examples*



Interactions entre objets: collisions

Lorsque plusieurs objets entre en contact on parle de collision.

La détection de collision est un calcul très coûteux.

Le coût dépend: du nombre d'objets, de leur complexité (nombre de polygones) et du type de détection choisie.

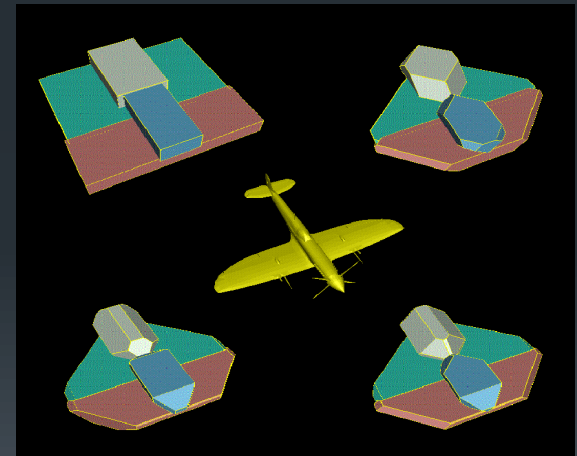
Interactions entre objets: collisions (1/5)

On utilise souvent des volumes englobants pour accélérer la détection des collisions.

Ce peuvent être des formes simples:
CubeCollider, SphereCollider,

Ou des maillages plus simple
que le maillage de rendu.
(*MeshCollider*)

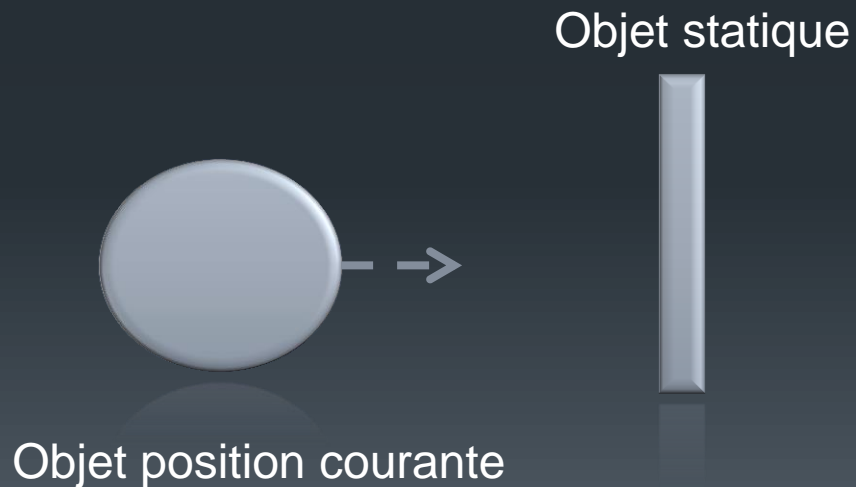
Dans tout les cas c'est un compromis
précision vs rapidité.



Voir scène *collisionlod-example*

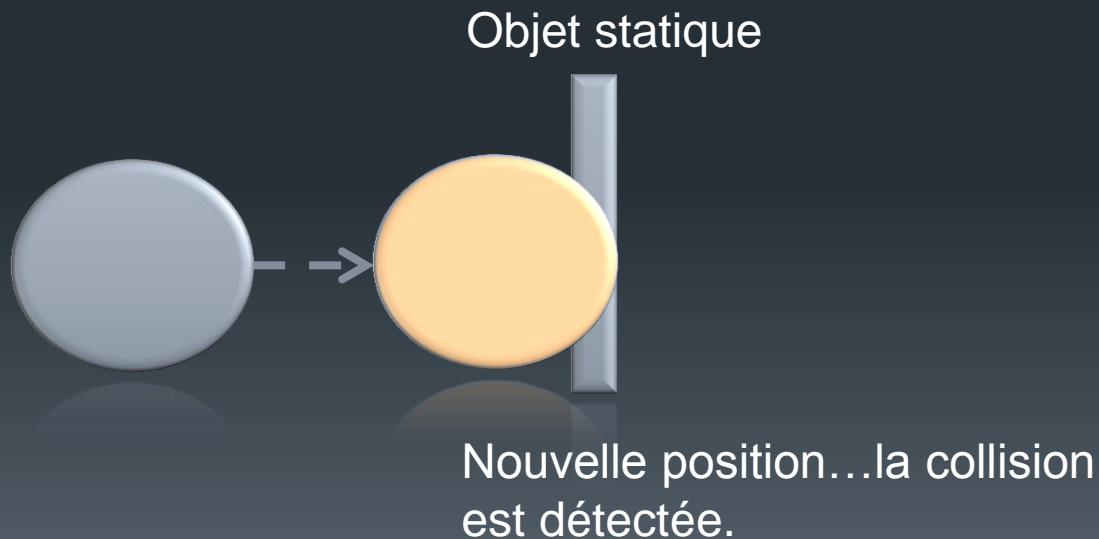
Interactions entre objets: collisions (2/5)

Collision discrète vs continue



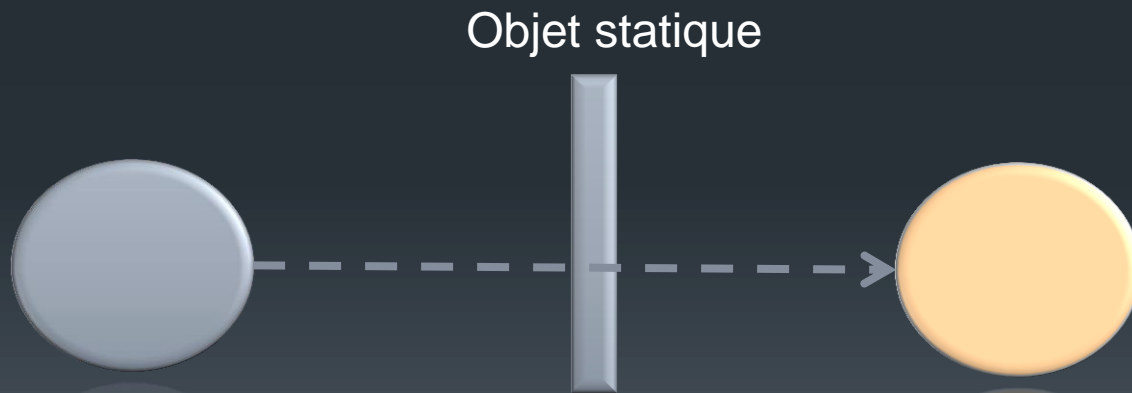
Interactions entre objets: collisions (3/5)

Collision discrète vs continue



Interactions entre objets: collisions (4/5)

Collision discrète vs continue



Nouvelle position...la collision est détectée avec la collision continue.



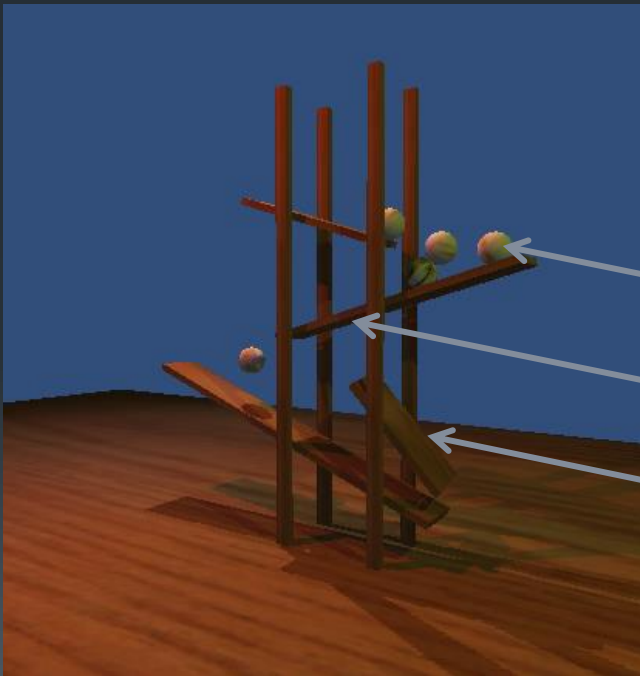
Interactions entre objets: collisions (5/5)

Pour spécifier le comportement lors des collisions on utilise des matières physiques (*PhysicMaterial*).

On crée une matière physique dans l'onglet Asset.

Voir scène *collisionresponse-example*

Mise en pratique:



Dans une nouvelle scène
appelée « scene-physique »

Faire:

Des billes qui tombent

Sur une structure en bois

Avec un portillon lié par une
charnière à la structure en bois