

# La gravitation dans les univers virtuels

Olivier Nocent

Maître de Conférence en Informatique  
Université de Reims Champagne-Ardenne

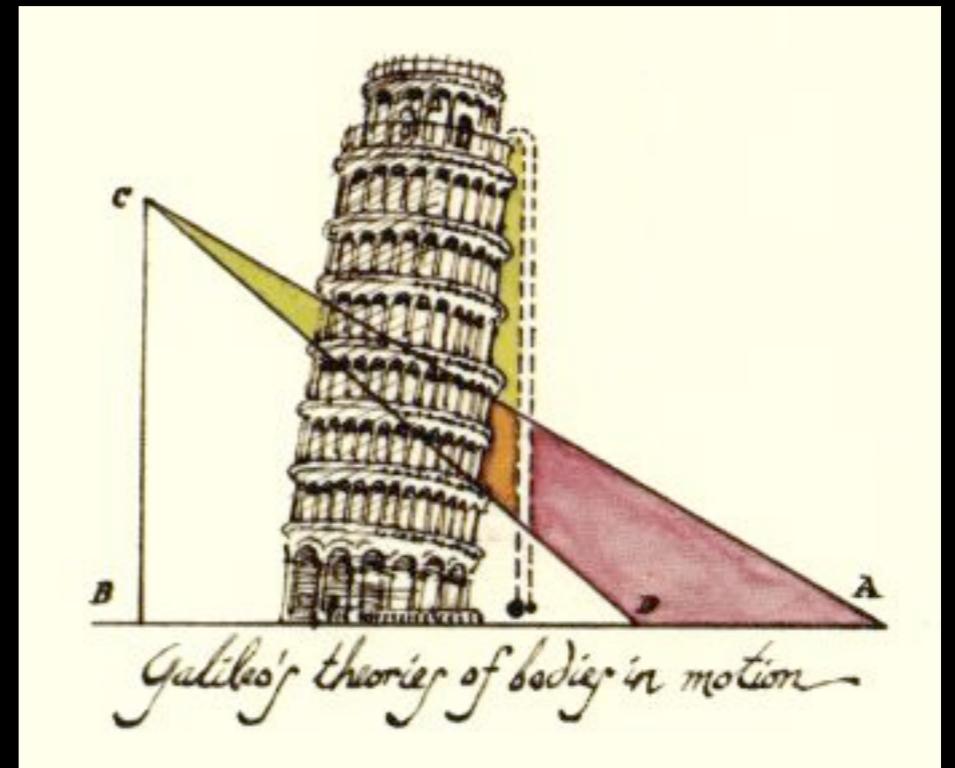
[olivier.nocent@univ-reims.fr](mailto:olivier.nocent@univ-reims.fr)

# Une “petite histoire” de la gravitation

- IVème siècle av. J.-C. : Aristote  
Approche spéculative des phénomènes naturels  
(*étude des corps graves*)
- 1604 : Galilée  
Expérience de la tour de Pise  
(*étude quantitative de la chute des corps*)

$$d = g \frac{t^2}{2}$$

$$g = 9.800908285 \text{ m s}^{-2}$$



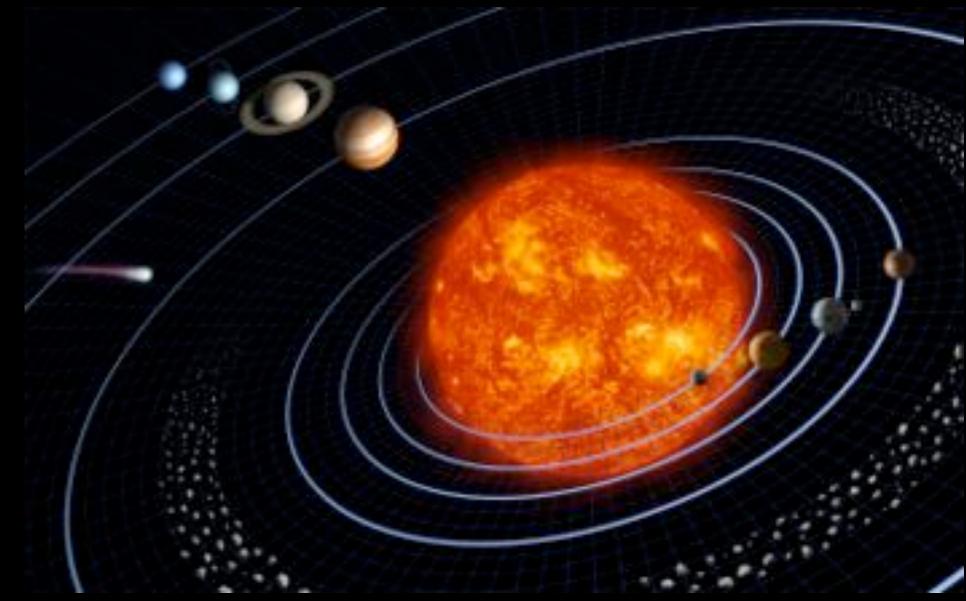
# Une “petite histoire” de la gravitation

- 1688 : Publication des *Principia* d’Isaac Newton
  - Loi fondamentale de la dynamique

$$\frac{d}{dt}(m\mathbf{v}) = \mathbf{f}$$

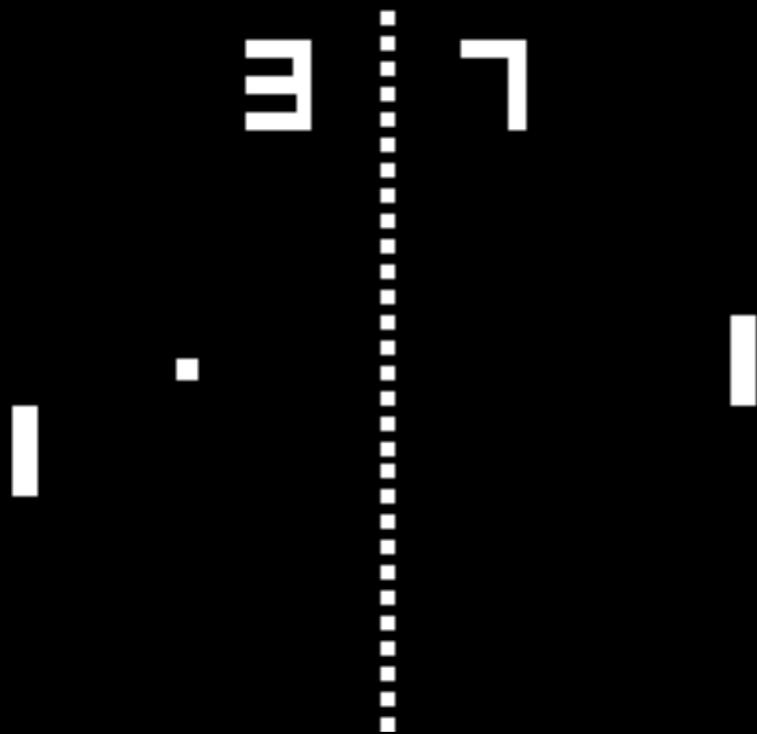
- Loi de la gravitation

$$\mathbf{f} = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$



# Une définition des univers virtuels

Résultat d'une simulation informatique obéissant à un ensemble fini de règles.

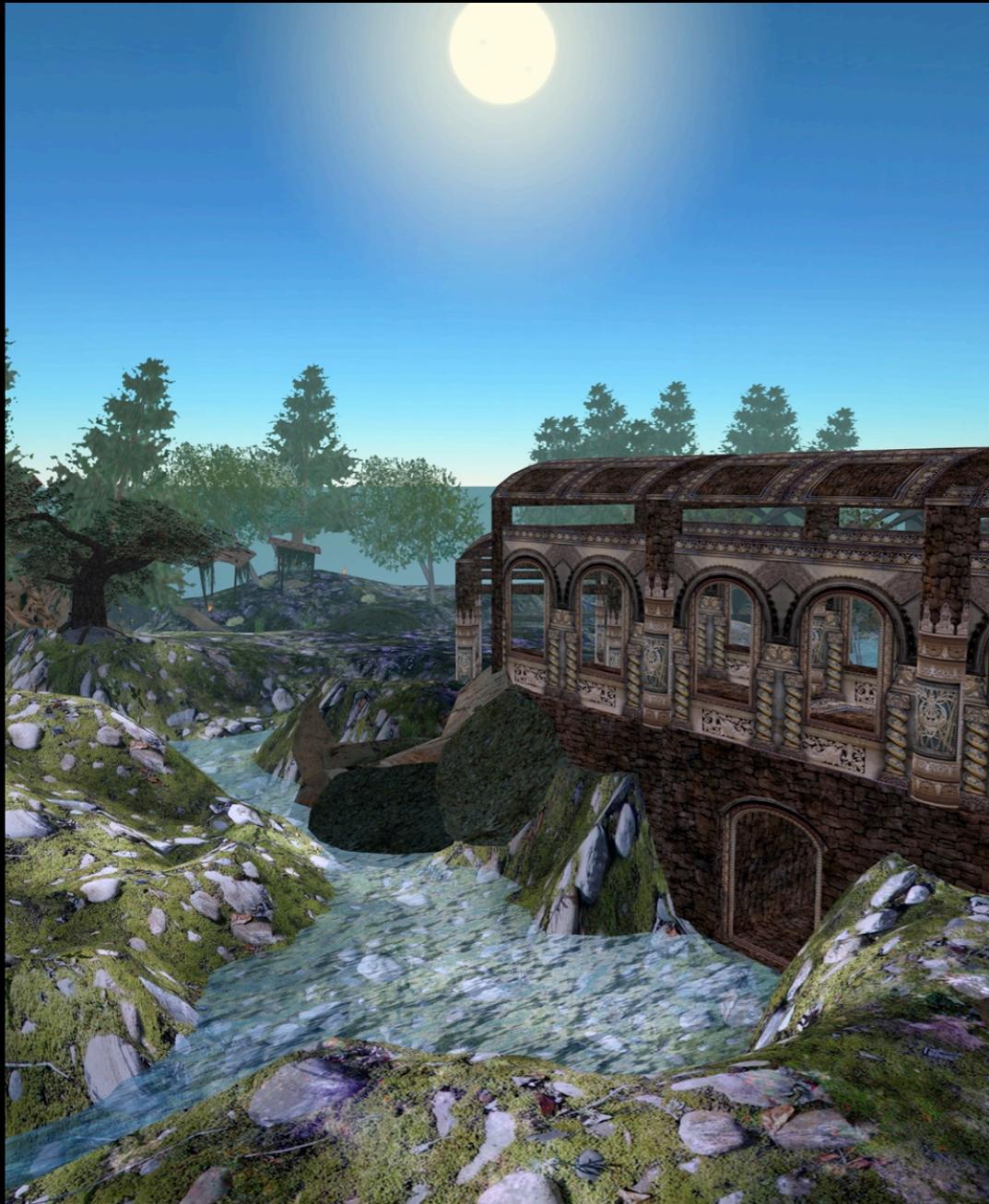


Pong (Atari)  
1972



PS3 Home (Sony)  
2007

# Des univers virtuels “persistants”



Captures d'écran de destinations virtuelles dans Second Life (Linden Labs)

# Des univers virtuels “persistants”



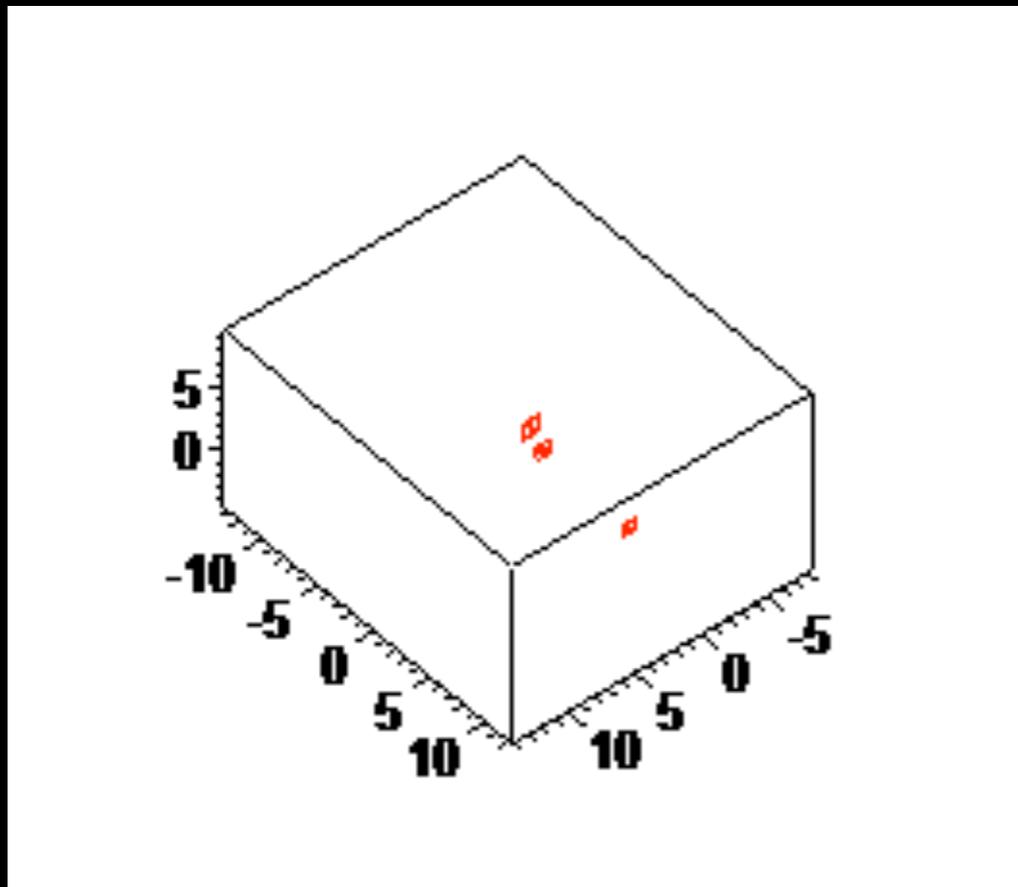
Reproduction d'un environnement quotidien et familier basé sur l'observation de la réalité.

Liberté d'action et de mouvement au détriment parfois des lois de la physique (avatar se déplaçant en volant)

# Gravitation & Informatique

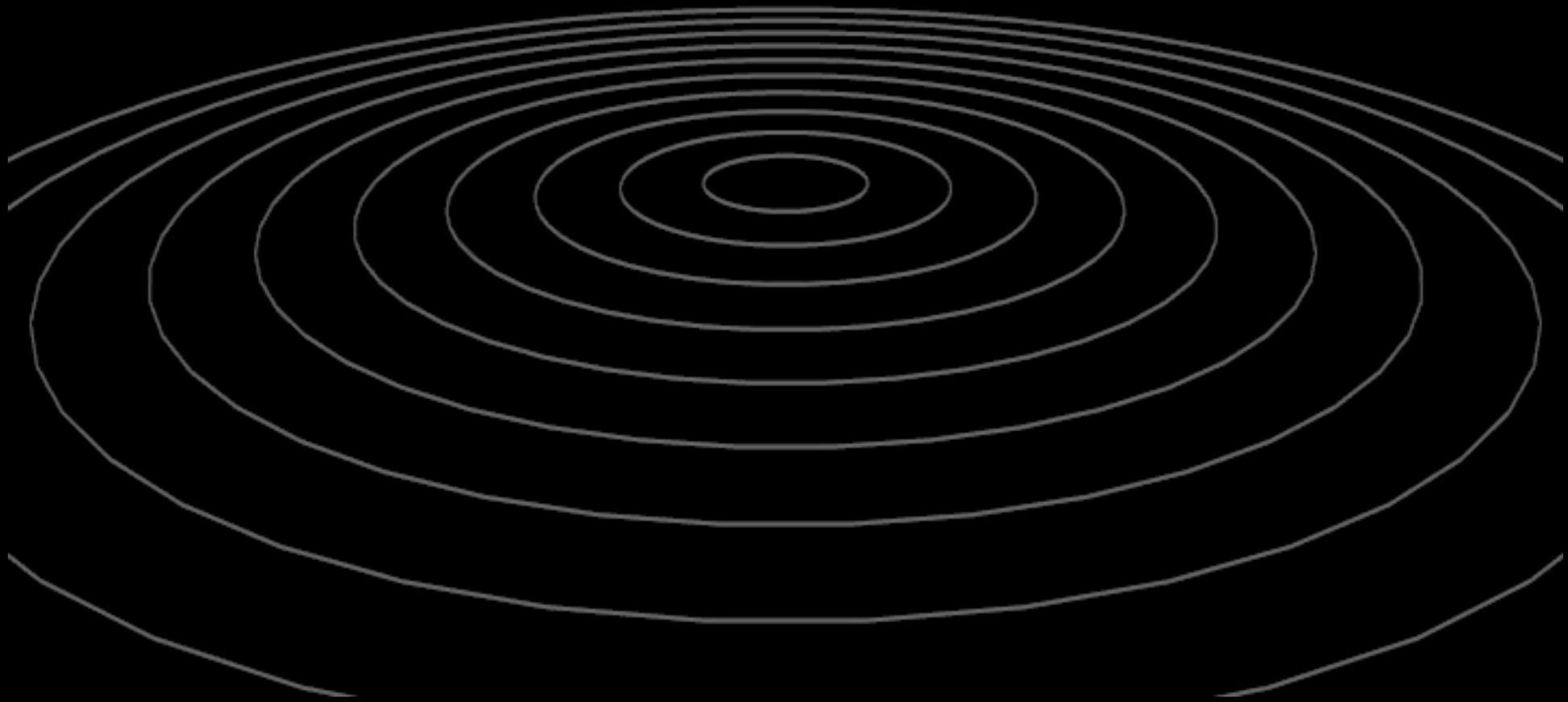
50's : Première rencontre avec l'informatique par le biais du calcul scientifique

*(Résolution numérique du problème à N-corps)*



Simulation numérique du mouvement chaotique de 3 particules massiques (Maple)

# La “gravitation virtuelle” en action



“Falling chairs”, Doug L. James & Dinesh K. Pai (Cornell University, USA)

# Perception des “masses virtuelles”

Gravitation virtuelle : information numérique visuelle.

Vue + Ouïe + “Toucher” : accentuation de l’immersion



Dispositif Phantom (Sensable)  
Bras articulé à retour d’efforts

# Apport de l'informatique : L'expérimentation *in virtuo*

Physique classique  
(*observation du phénomène*)

Physique "informatique"  
(*participation au phénomène*)



Saltburn by the sea, Cleveland (United Kingdom)

# Des mondes virtuels, un gaspillage réel ?

■ Consommation électrique par habitant (kWh)

