



Club astronomie de
Wittelsheim



De la science à partir
de jeux vidéos



Galathée L'Escargot

On a inventé une méthode qui marche pas mal pour découvrir ce que cache derrière une situation, c'est la science !

Mais pourquoi faire de la science sur des jeux vidéos ?



Pourquoi faire ?

Avoir une bonne excuse pour jouer à des jeux vidéos 😏

Si besoin est, ça fait toujours une bonne excuse pour jouer aux jeux vidéos



Pourquoi faire ?

Avoir une bonne excuse pour jouer à des jeux vidéos 😏

Mais aussi

Rendre la science plus attractive

Mais aussi pour montrer que la science dite dure, n'est pas nécessairement austère et peut être fun. La démarche suivie se veut scientifique, elle peut-être critiquée, corrigée ou reproduite.



Pourquoi faire ?

Avoir une bonne excuse pour jouer à des jeux vidéos 😏

SPOILER ALERT

La suite de la présentation dévoile des parties de jeu, en acceptant de suivre cette présentation, vous risquez de découvrir des parties de l'histoire des jeux suivants :

- Deiland pocket planet
- Animal crossing new horizons
- Mario Galaxy 1 & 2

Attention : la suite de la présentation dévoile des parties de jeu, en acceptant de suivre cette présentation, vous risquez de découvrir des parties de l'histoire des jeux suivants :

- Deiland pocket planet
- Animal crossing new horizons
- Mario galaxy 1 et 2



Deiland pocket planet



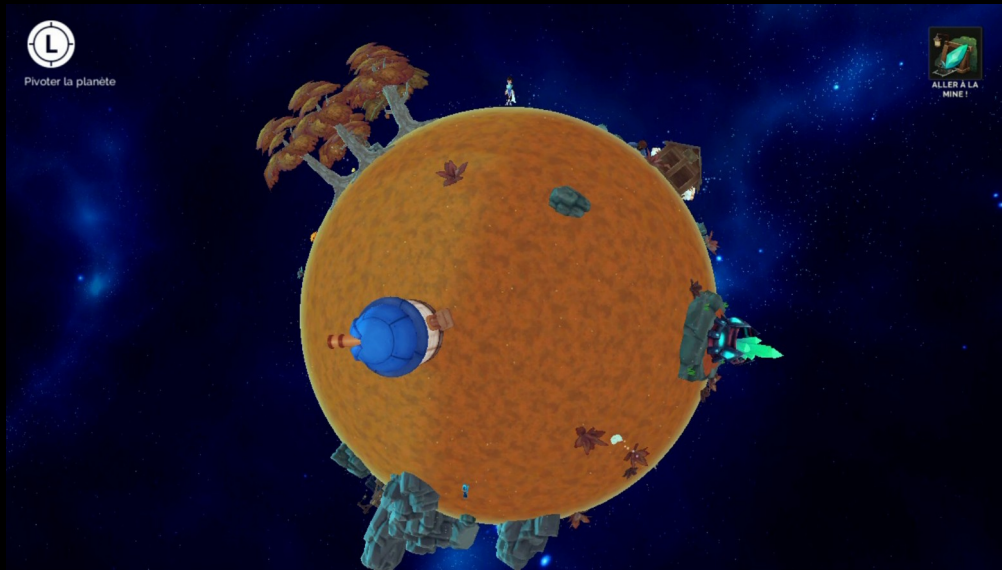
Deiland est un jeu du studio Chibig, un petit studio espagnole, sorti en décembre 2021.

On incarne un jeune garçon de 10 ans, Arcos, qui vis plein d'aventures sur une petite planète nommée Deiland

Alt : couverture du jeu Deiland, on voit Arcos et une jeune fille assis sur Deiland, exagérément petite. Dans l'espace, on peut voir une autre planète et une montgolfière



Deiland pocket planet



Alt : image du jeu, on peut voir Arcos de face et toute la planète Deiland sur la même image.

Sur cette image, on peut mesurer en pixel, la taille de l'image d'Arcos et de celle de la planète. et...



Deiland pocket planet

	Arcos, l'enfant de 10 ans	Deiland, la planète (rayon)
Sur l'image	55 px	400 px
En réalité	1,4 m	???

... moyennant un produit en croix et une estimation de la taille réelle d'Arcos, on peut calculer la taille de la planète



Deiland pocket planet

	Arcos, l'enfant de 10 ans	Deiland, la planète (rayon)
Sur l'image	55 px	400 px
En réalité	1,4 m	10 m

Planète qui a alors un rayon de 10 m (Ça donne une surface de 1300 m² soit 13 are)



Deiland pocket planet

On pourrait s'arrêter là...

Alors bien sûr, on pourrait s'arrêter là...



Deiland pocket planet

On pourrait s'arrêter là...

...mais est-ce raisonnable ?

Mais sommes nous raisonnable ?



Deiland pocket planet

Quelle est sa masse ?

Peut-être peut-on calculer sa masse ? Des idées ?



Deiland pocket planet

Quelle est sa masse ?

On peut supposer que le champ de pesanteur est le même que sur Terre et on a :

$$- G \approx 10 \text{ m/s}^2$$

$$- g = \frac{G \cdot M}{R^2}$$

Dans le jeu, Arcos ne semble pas différent d'un enfant terrien. Il court, saute normalement.

Il n'est pas forcément absurde de supposer que le champ de pesanteur est plus ou moins identique sur Deiland que sur Terre. Et on a :

$g = 10 \text{ m/s}^2$ d'une part et :

$g = (G \cdot M)/R^2$ d'autre part.



Deiland pocket planet

Quelle est sa masse ?

On peut supposer que le champ de pesanteur est le même que sur Terre et on a :

$$- g \approx 10$$

$$- g = \frac{G \cdot M}{R^2}$$



$$M \approx 14 \cdot 10^{12} \text{ kg}$$

Ce qui après calcul, donne une masse de 14 milliard de tonnes



Deiland pocket planet

Et sa masse volumique ?

$$\text{Volume de la planète : } \frac{4}{3} \pi R^3 \approx 4\,200 \text{ m}^3$$

On a la masse et le rayon, plus rien nous empêche de calculer sa masse volumique.

Le volume vaut 4 200 m³



Deiland pocket planet

Et sa masse volumique ?

Volume de la planète : $\frac{4}{3} \pi R^3 \approx 4\,200 \text{ m}^3$

→ $\rho \approx 3 \cdot 10^9 \text{ kg/m}^3$

Et la masse volumique : 3 millions de tonnes par m^3

À titre de comparaison, on a :

- Masse volumique de la Terre : $5\,500 \text{ kg/m}^3$
- Masse volumique de la terre : entre $1\,200$ et $2\,000 \text{ kg/m}^3$
- Masse volumique du fer $7\,900 \text{ kg/m}^3$
- Masse volumique du diamant $3\,500 \text{ kg/m}^3$

Comment est-ce possible ?



Mario galaxy y répond en partie en plaçant des trous noir au centre de mini planètes (mais ce n'est pas le cas de toutes les mini planètes de Mario Galaxy)

Alt : deux images de Mario Galaxy 1 et 2 de planètes trouées au centres desquelles ont peut voir un trou noir



Animal Crossing New Horizons (ACNH) est un jeu de la licence Animal Crossing du studio Nintendo qui est sorti en mars 2020

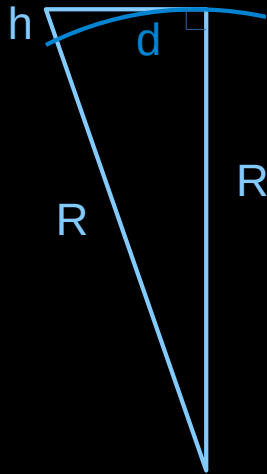
(petite anecdote : le jeu est sorti pendant le premier confinement et a été un best seller. Mais le revers de la médaille, il a eu sa petite théorie du complot : Nintendo aurait créé le Covid 19 pour assurer les ventes d'ACNH)

Vidéo !!! (
<https://www.youtube.com/watch?v=MorPQfRSIUy>)

La vidéo montre un personnage qui se déplace dans un monde cylindrique



Animal crossing New horizons



Pythagore :

$$(R+h)^2 \approx R^2 + d^2$$

$$\longrightarrow R \approx \frac{d^2 - h^2}{2h}$$

Peut-on calculer le rayon de ce cylindre-monde ?

Le théorème de Pythagore nous permet de faire ce calcul à partir d'un objet dont on connaît sa hauteur h , et la distance d de cet objet à son horizon.

Le rayon est alors environ égale à $(d^2-h^2)/2h$



Animal crossing New horizons





Animal crossing New horizons

unité	Person- nage	4 pas	Arbre (h)	Distance de l'horizon (d)
En pixels	328 px	753 px	680 px	
En pas		4 pas		15 pas
En mètres	1,75 m	???	???	???

Encore une fois, en faisant une hypothèse sur la taille du personnage et quelque produit en croix...



Animal crossing New horizons

unité	Person- nage	4 pas	Arbre (h)	Distance de l'horizon (d)
En pixels	328 px	753 px	680 px	
En pas		4 pas		14 pas
En mètres	1,75 m	4 m	3,6 m	14 m

→ R ≈ 25 m

On trouve un rayon de 25 m
(ce qui donne un circonférence : 160 m)



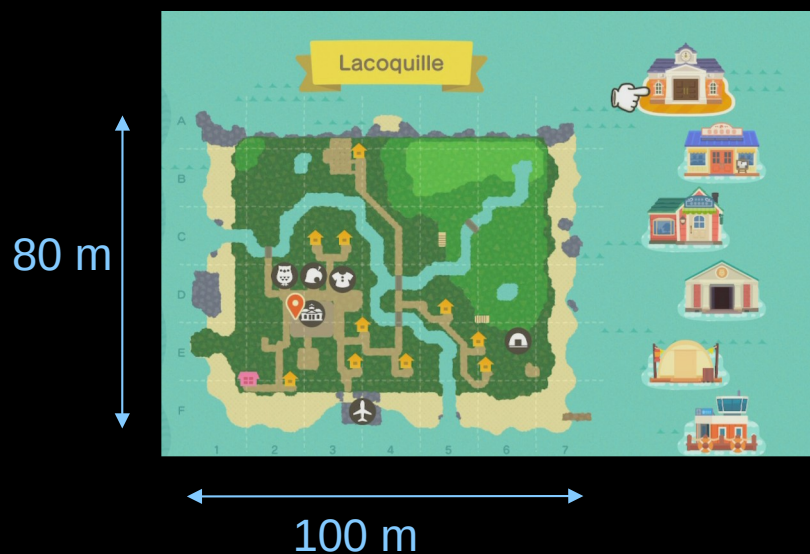
Animal crossing New horizons



On peut aussi calculer les dimension de l'île sur laquelle l'avatar de la joueuse habite. Il suffit de trouver l'échelle de la carte. Pour se faire, comptons le nombre de pas entre deux point d'intérêt de la carte...



Animal crossing New horizons



Et l'île est un rectangle qui fait 100 m dans le sens de la hauteur du cylindre et 80 m dans l'autre sens.
Rappel : circonférence = 160 m



Animal crossing New horizons

~40 millions de ventes

=> ~40 millions d'îles sur la « planète cylindre »

...

Il n'y a aucune information sur la longueur réelle du cylindre-monde. Néanmoins, un joueur peut voyager par avion sur l'île d'un autre joueur pour peu qu'il ait un code d'accès. On peut donc supposer que les îles de tous-tes les joueur-euse-s sont situés sur le même monde (ce qui rend le voyage par avion possible).



Animal crossing New horizons

~40 millions de ventes

=> ~40 millions d'îles sur la « planète cylindre »

...



La planète cylindre fait au moins
6 millions de km de long

37 000 000 de ventes = 37 000 000 d'îles
=> 6 millions de km de long = 7 aller-retour Terre-
Lune

En fait, cette valeur est un minimum, sur le cylindre-
monde d'ACNH, il existe une myriade de petites
îles qui doivent sans doute s'intercaler entre les îles
habitation des joueuses



Animal crossing New horizons

Quelle est sa densité ?

On pourrait avoir envie de calculer sa densité.
Le problème est que le cylindre-monde d'ACNH est loin d'être assimilable à une sphère ! On ne peut pas refaire le calcul qu'on a fait sur Deiland.

Le Théorème de Gauss gravitationnelle* permet de répondre à cette question.

(*)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_de_Gauss_\(physique\)#Th%C3%A9or%C3%A8me_de_Gauss_en_gravitation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_de_Gauss_(physique)#Th%C3%A9or%C3%A8me_de_Gauss_en_gravitation)



Animal crossing New horizons

Quelle est sa densité ?

$$900 \cdot 10^6 \text{ kg/m}^3$$

(théorème de Gauss gravitationnel)

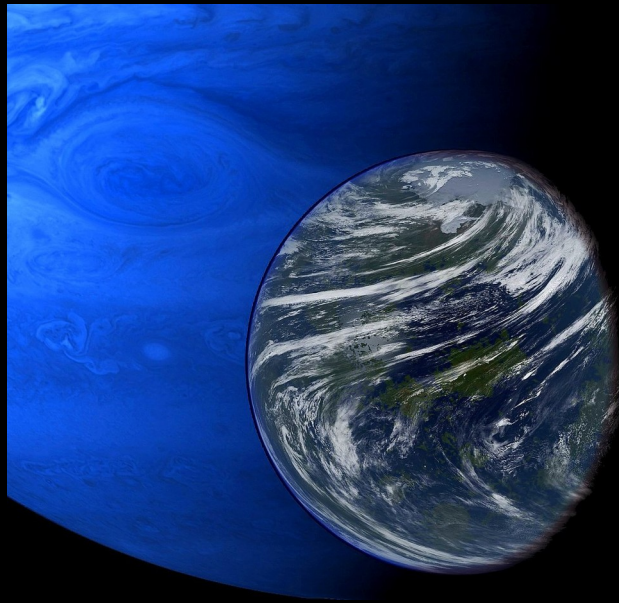
La densité moyenne du cylindre-monde d'ACNH est de près d'un million de tonnes par mètre cube



Et ensuite...



Et ensuite...



Alt : illustration du film Avatar. On voit le satellite Pandora devant la planète géante bleue Polyphème



Et ensuite...

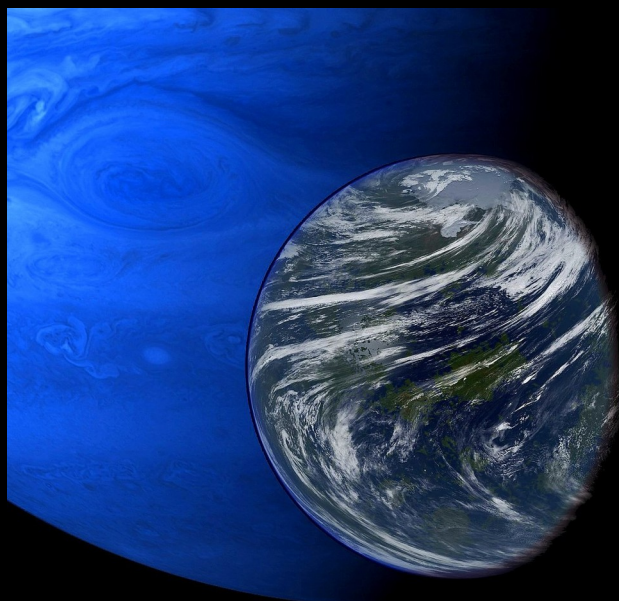
Roland Lehoucq



Si vous avez apprécié cette présentation , n'hésitez pas à jeter un œil aux conférences de Roland Lehoucq sur les internets.



Merci de votre attention !



Merci de votre attention