

Vulgarisation :

**Propriétés de la théorie de la relativité
(Einstein)**



I Présentation du sujet

1) Motivation

J'ai choisi de parler d'espace temps dans ma vulgarisation pour plusieurs raisons. En effet, j'ai déjà été amené à m'intéresser au sujet lors d'un cours de communication en DUT informatique. J'avais pour cela préparé un simple power point (les objectifs étaient autres que de faire une Vulgarisation Scientifique). Mais à cette époque déjà, le choix du sujet n'était pas anodin, je suis en effet très intéressé par l'astronomie depuis mon plus jeune âge, et je m'informe très régulièrement sur les faits astronomiques.

La théorie de la relativité est une des théories les plus importantes dans le monde de l'astrophysique, mais elle peut aussi être l'une des plus difficiles à comprendre. C'est pourquoi ma vulgarisation porte sur certains aspects de cette théorie.

2) Sujet et forme de ma Vulgarisation

Pour mettre en œuvre ma VS, j'utilise plusieurs objets:

- un tamis
- un drap
- une balle de tennis et des billes

Le drap est tendu sur le bord du tamis (côté creux). La surface du drap représentera l'espace. Je placerai ensuite la balle de tennis ainsi que les billes sur le drap qui représenteront les astres.

J'expliquerai ensuite certains concepts tels que la gravité, qu'est-ce que le temps, l'influence de la masse sur l'espace temps (déformation), etc.

Je trouve cette méthode d'explication originale, et elle facilite grandement la visualisation de ces différents concepts. Cette méthode de représentation est appelée espace de Minkowski. C'est lui qui a inventé cette manière de représenter géométriquement l'espace-temps.

II Vulgarisation initiale

La vulgarisation sur laquelle je me base est une VS réalisé par Dan Burns à l'université de Los Gatos. Cette démo s'applique dans le cadre de Physics Teacher SOS workshop (PTSOS workshop). Cette organisation propose des ateliers pour aider les nouveaux enseignants de physique en université pour les méthodes d'enseignement.

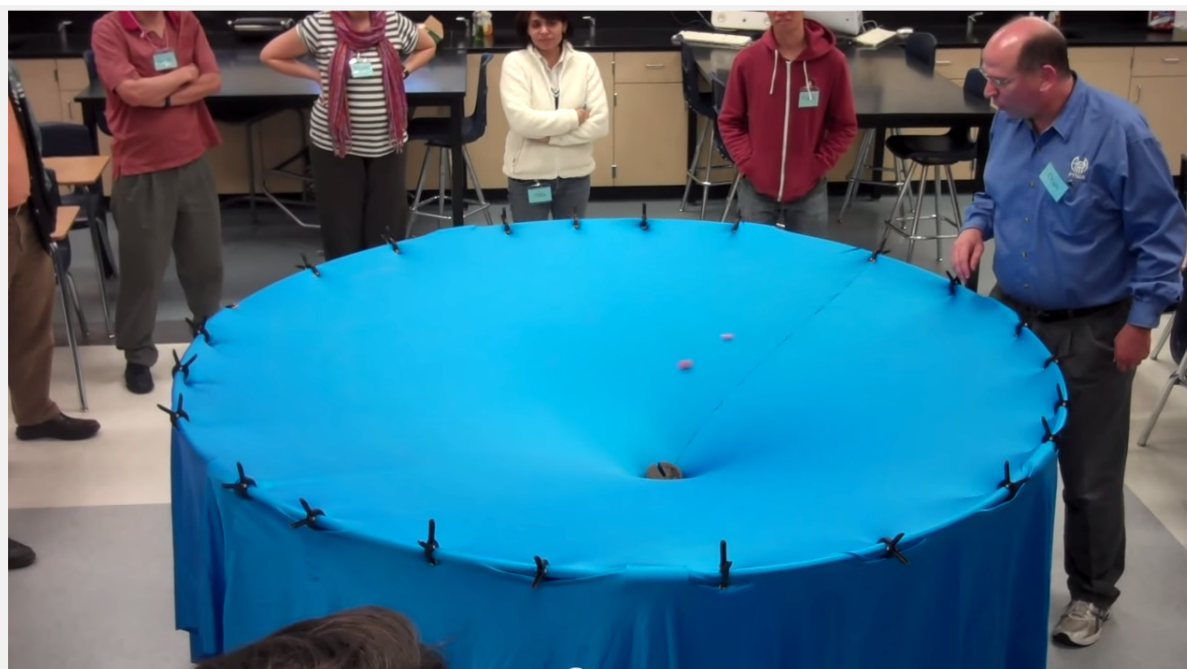
La qualité de ces explications nécessite au final peu de connaissances en physique, si ce n'est savoir qu'est ce qu'une ellipse ou alors qu'est ce que la gravité. Tous les phénomènes qu'il aborde sont en même temps visible sur le support d'expérience. Mais le niveau de vocabulaire reste tout de même assez technique. La démonstration a eu lieu le 10 mars 2012.

Pour son expérience, il dispose juste d'un matériel de meilleur qualité que le mien, mais l'expérience est similaire. Il dispose d'une surface circulaire élastique, sur laquelle il pose des poids ,et voit ensuite l'influence des poids sur les billes qui circulent sur le plan.

La fiabilité de ce qu'il explique est très bonne. On peut en effet voir que les retours de la vidéos sont très bon. De plus, j'ai déjà vu beaucoup de revues scientifique qui parlent de la théorie de la relativité en se servant de cette représentation.

La vidéo est gratuite et visible sur Youtube (en anglais) à cette adresse:

www.youtube.com/watch?v=MTY1Kje0yLg



III Ma vulgarisation

1) Rapide Résumé

Je commencerai d'abord par vous parler oralement de certains aspects de la théorie de la relativité générale. J'aborderai les termes d'espace temps, de gravité, de déformation de l'espace et du temps pour ensuite passer à la pratique.

En fait le plan du drap représentera mon espace. L'espace en 3 dimension est donc aplati sur 2 dimension (la surface du drap). Dans le cas où il n'y a aucune masse dans l'espace, le temps n'existe pas. En posant la balle de tennis sur le drap, ce dernier va s'enfoncer. On a affaire à une déformation de l'espace-temps. En s'enfonçant, le drap n'est plus un simple plan à 2 dimensions. Il dispose maintenant d'une profondeur, et donc d'une nouvelle dimension. Cette dimension est le temps. Pour rappel, le plan de base représente l'espace, que j'avais aplati. Dans la réalité l'espace est bien en 3 dimensions. La nouvelle dimension créée est donc une 4ème dimension. Cette expérience me permet donc de représenter un monde en 4D, ce qui est très difficile pour le cerveau humain.

En lançant des billes sur les bords du draps, ces dernières vont se mettre à tourner autour de la balle de tennis. C'est un des effets de la gravité, elles se mettent en orbite.

Je peux donc expliquer plusieurs aspects de la théorie de la relativité générale avec un tamis, un drap, et des balles.

2) Quelques précisions

Pour cette vulgarisation, je m'adresse à un public ayant des connaissances niveau lycée en physique. La gravité qui est expliqué au lycée est celle de Newton, j'essaie donc de montrer quelle est la vision d'Einstein sur la gravité, mais aussi sur la formation de l'espace et du temps.

J'ai rencontré quelques difficultés, principalement dans la recherche (et le choix) des matériaux nécessaires à l'expérience. Pour le drap, j'ai longtemps hésité avec du film transparent, mais le film avait tendance à trop vite se détendre (et devait être changé). De plus, j'ai eu du mal à trouver un support circulaire, creux, et assez large. Le tamis a été une bonne solution. De plus, il fallait que je trouve un système pour tendre le drap sur le tamis. J'ai donc serré le drap avec des serre clips autour du tamis. Je ne suis pas satisfait à 100 % par le drap car il freine trop vite les billes qui roulent. L'idéal aurait été une matière telle qu'on la trouve sur les trampolines, mais je n'ai pas eu l'occasion d'en avoir.

Pour finir, voici une représentation de l'espace de Minkowski :

