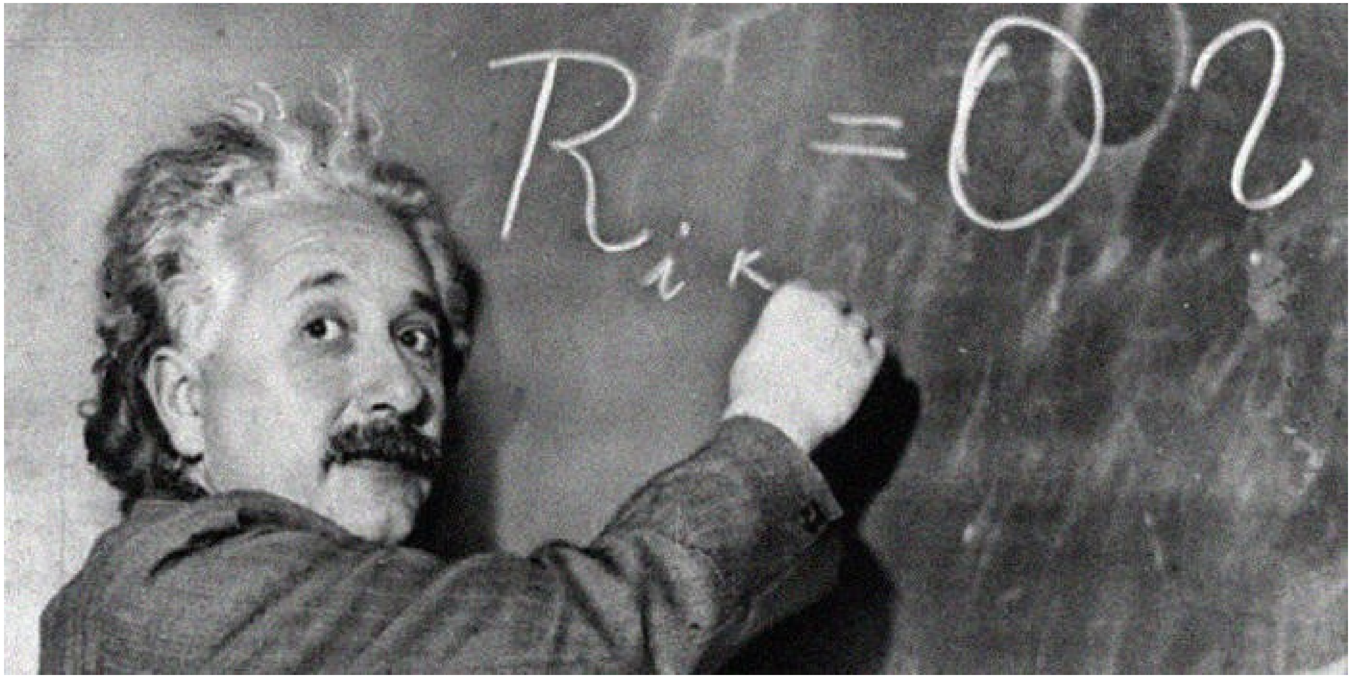
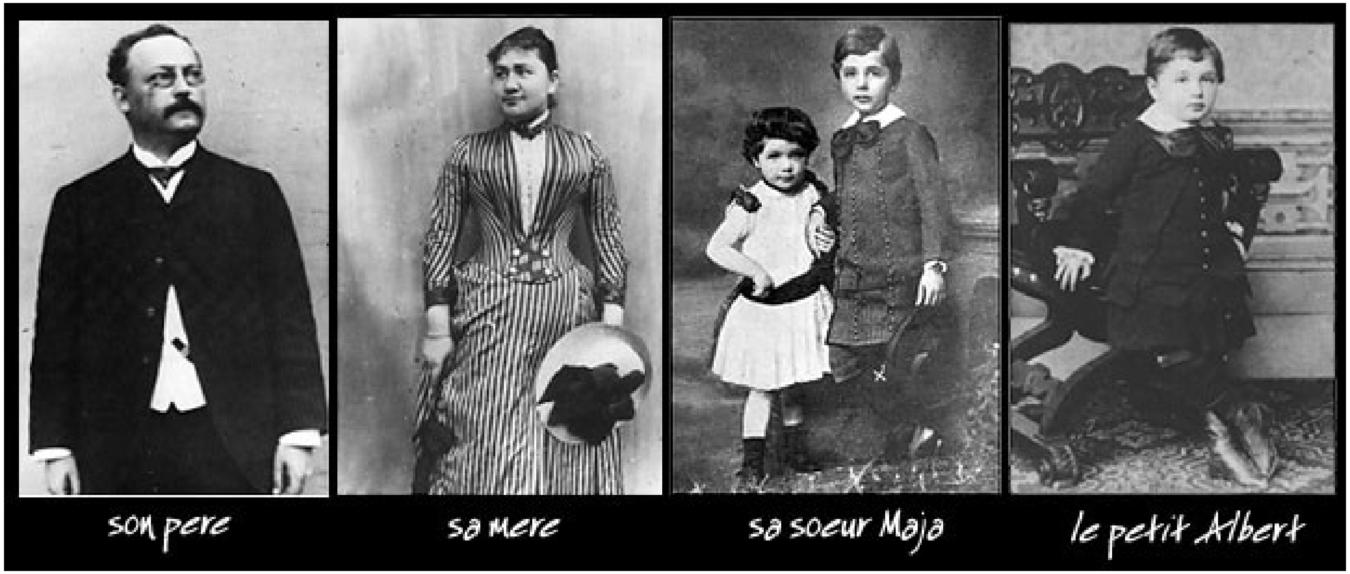
Einstein - La relativité



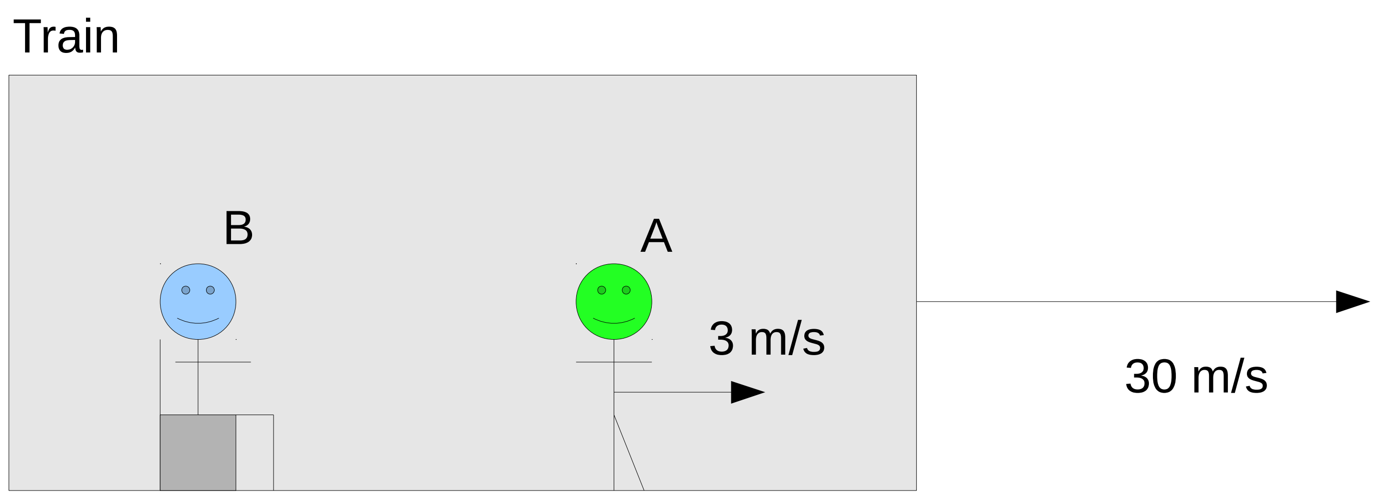

son pere
sa mere
sa soeur Maja
le petit Albert

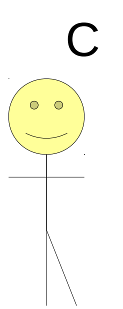

DAS POLYTECHNICUM IN ZÜRICH.

James Maxwell

Galileo Galilei

<u>La relativité Galiléenne (mécanique classique)</u>

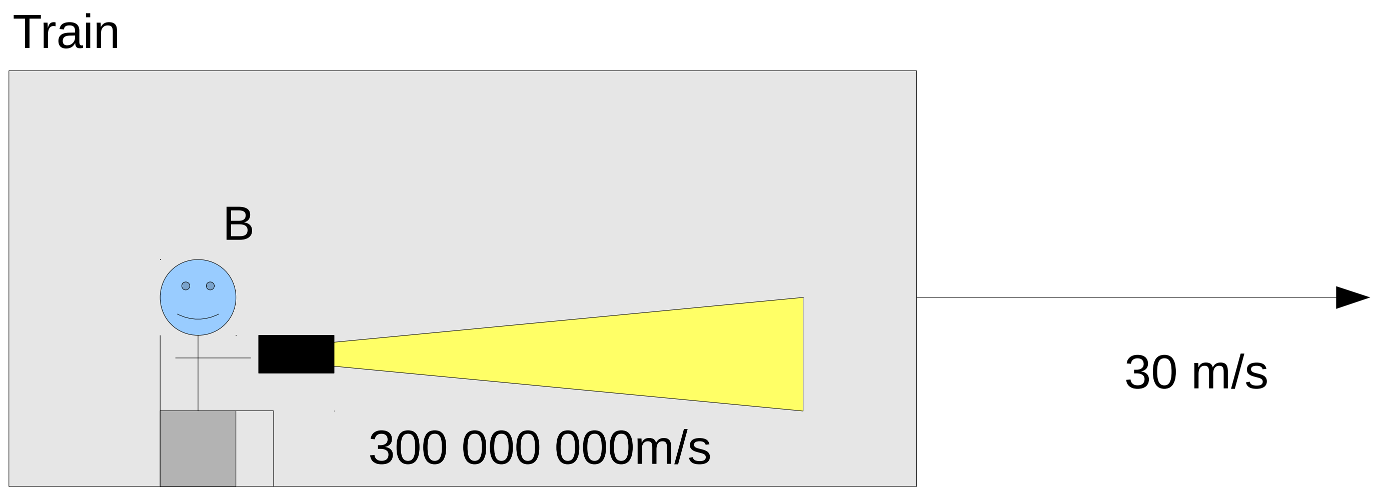


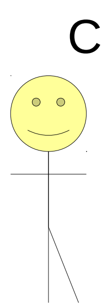


v(A/B) = 3 m/s

v(A/C) = 30 +3 = 33 m/s

<u>Le problème au début du siècle</u>





<u>Théoriquement :</u>

v(lumière/B) = 300 000 000 m/s
v(lumière/C) = 30 + 300 000 000 = 300 000 030 m/s

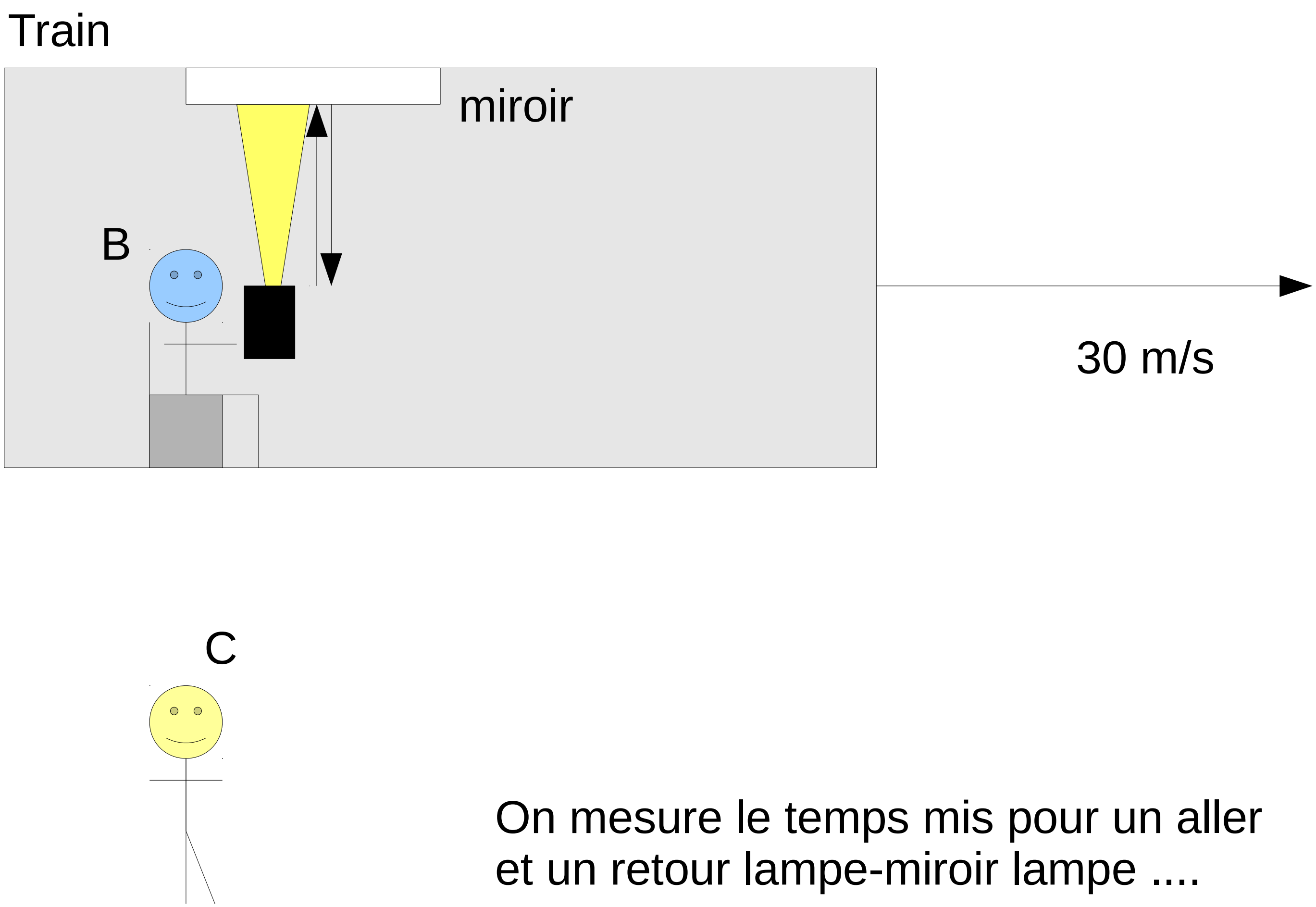
<u>Mais expérimentalement :</u>

v(lumière) toujours égale à 300 000 000 m/s !

La solution apportée par la relativité :

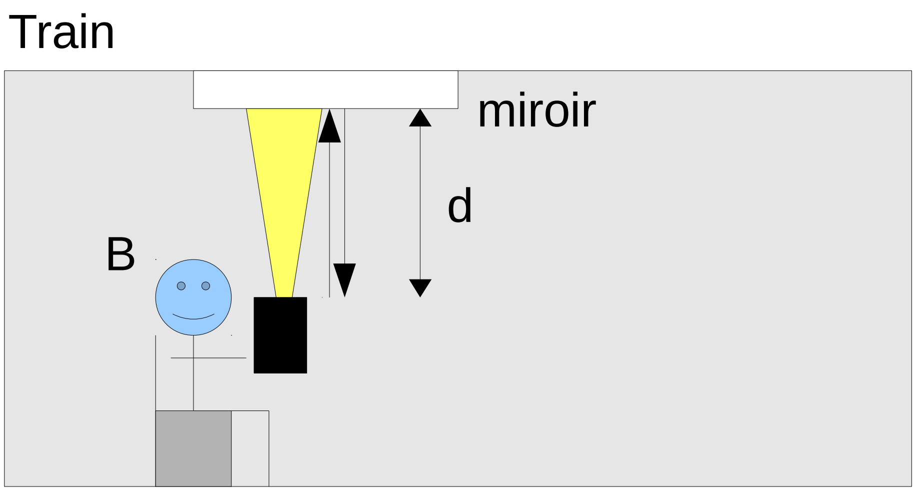
→ v(lumière) = constante = c, ce sont les autres grandeurs qui vont varier

L'expérience :



On mesure le temps mis pour un aller et un retour lampe-miroir lampe ....

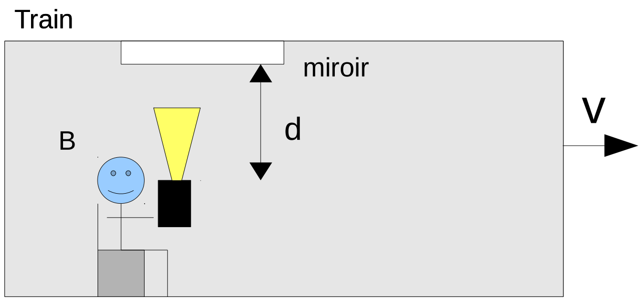
Vu du train



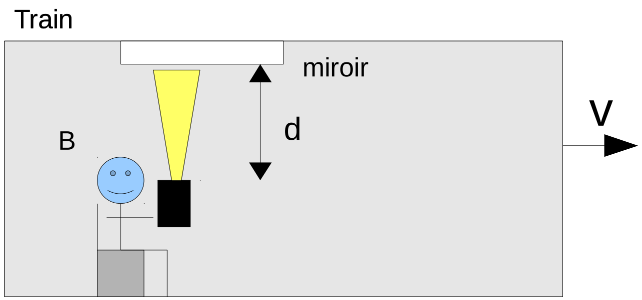
La lumière parcourt 2 fois la distance d, soit 2d, durant le temps t.

On a donc $c = \frac{d}{t}$

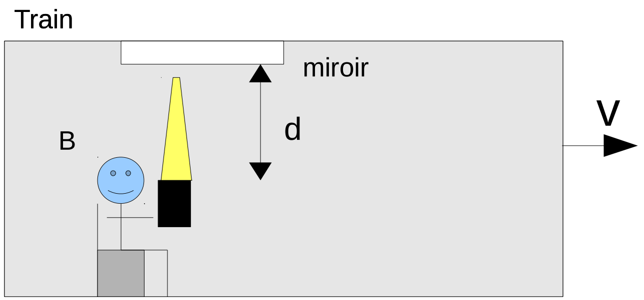
Vu du sol



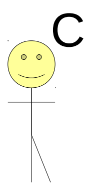
La lumière part de la lampe



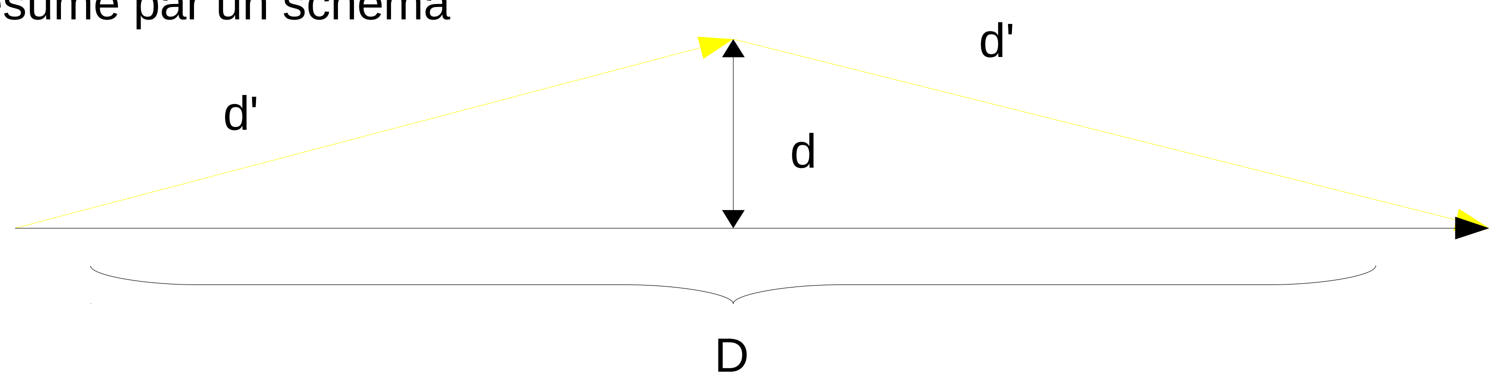
La lumière est réfléchie

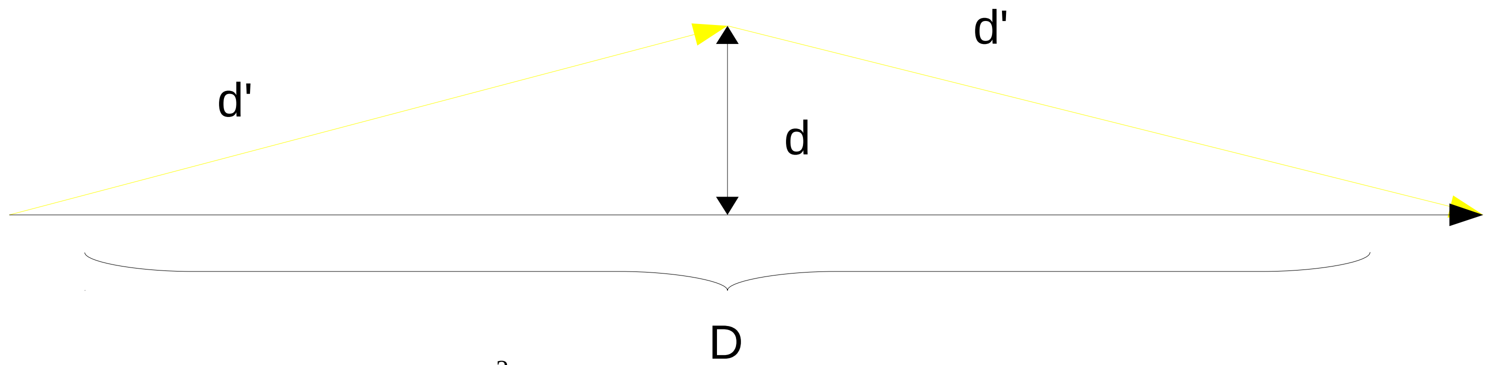


La lumière revient à la lampe



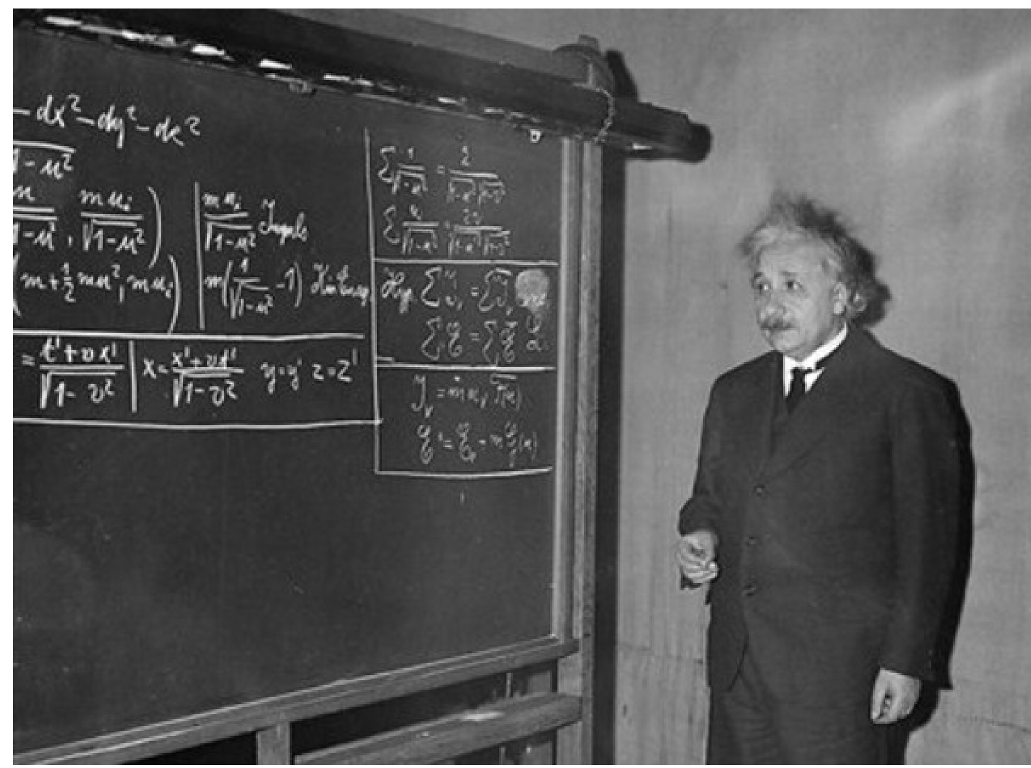
On résume par un schéma





d' après Phytagore on a $d'^2 = d^2 + \left(\frac{D}{2}\right)^2$, de plus $D = v \times t'$

donc $d'^2 = d^2 + \left(\frac{v\,t'}{2}\right)^2$



On a $c = \frac{2\,d'}{t'}$ donc $t' = \frac{2\,d'}{c}$ et $\left(\frac{v\,t'}{2}\right)^2 = \left(\frac{vd'}{c}\right)^2$

d' où $d'^2 = d^2 + \left(\frac{v\,t'}{2}\right)^2 = d'^2 = d^2 + \left(\frac{vd'}{c}\right)^2$

On aboutit à $1 = \frac{d^2}{d'^2} + \left(\frac{v}{c}\right)^2$ soit $\frac{d^2}{d'^2} = 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2$

Quel intérêt ?

$$c = 2\frac{d}{t} = \frac{2\,d'}{t'}$$

donc $\frac{d}{d'} = \frac{t'}{t} = \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$

Soit $t' = t \times \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$

1905, année miraculeuse …

« Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt »

Annalen der Physik, vol. 17, no 6, 1905, p. 132–148

« Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen »,

Annalen der Physik, vol. 17, no 8, 1905, p. 549–560

« Zur Elektrodynamik bewegter Körper »,

Annalen der Physik, vol. 17, no 10, 30 juin 1905, p. 891–921

La relativité générale …