Balles et ballons

Xavier Buff

Institut de Mathématiques de Toulouse

Les ballons de football de la coupe du monde

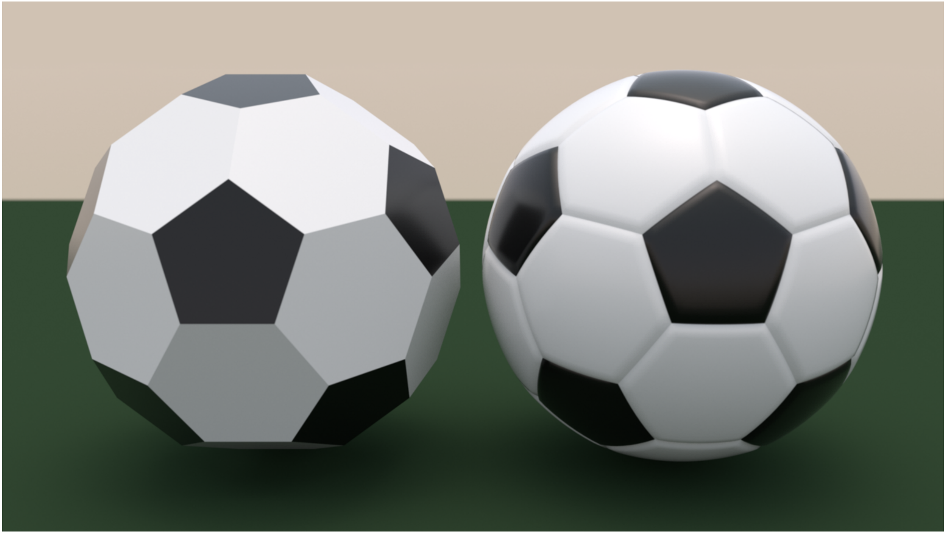
1950

1962

1970


TELSTAR
OFFICIAL WORLDCUP MEXICO 1970
OFFICIAL WORLDCUP MEXICO 1970
adidas

Un ballon géométrique



La formule d'Euler

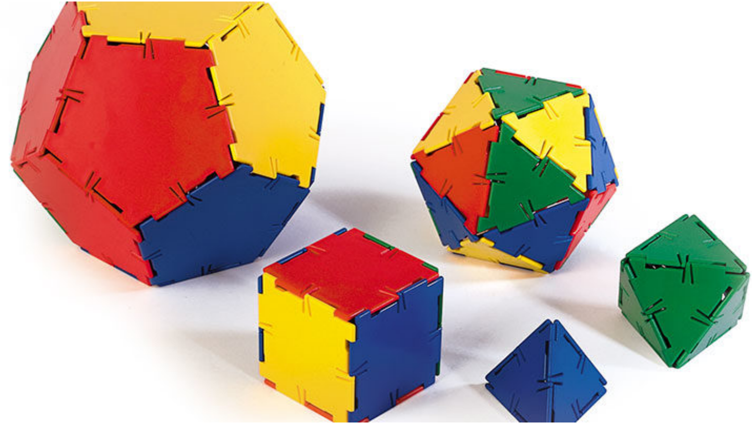
Proposition

Si on trace un graphe à la surface d'un ballon, on a

$$\textit{nombre de faces} \;-\; \textit{nombre d'arêtes} \;+\; \textit{nombre de sommets} \;=\; 2.$$

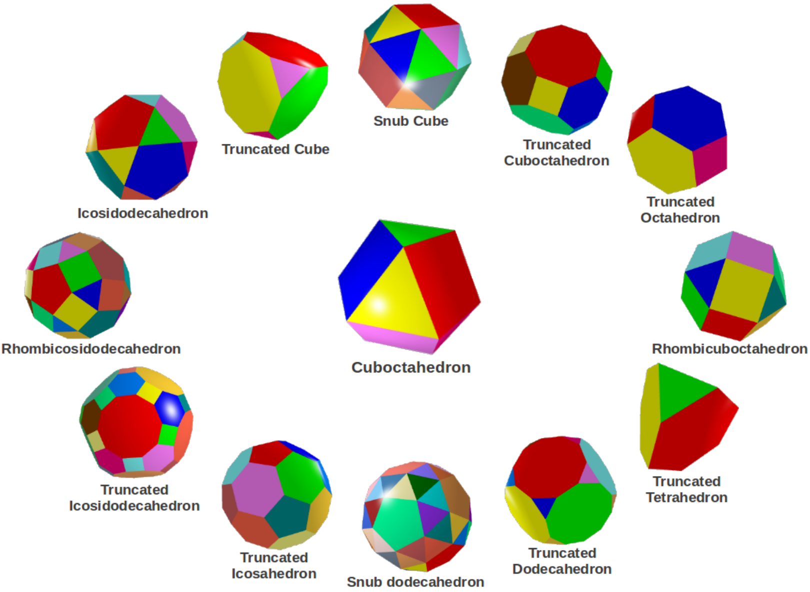
Rugby

Les solides de Platon



Les solides de Platon

Solides archimédiens



Hexagones et pentagones

Proposition

Dans un ballons formés d'hexagones et de pentagones, il y a 12 *pentagones.*

La géode à la cité des sciences de Paris

Dome géodésique

Balle de golf

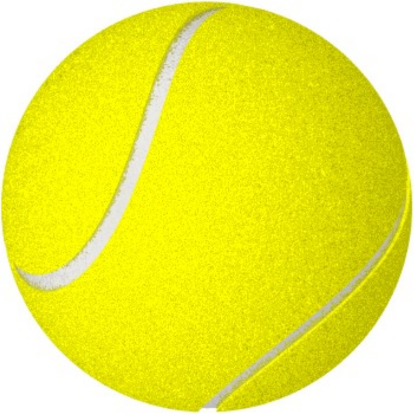
Cornouiller du Japon

Cornouiller du Japon

Cornouiller du Japon

Cornouiller du Japon

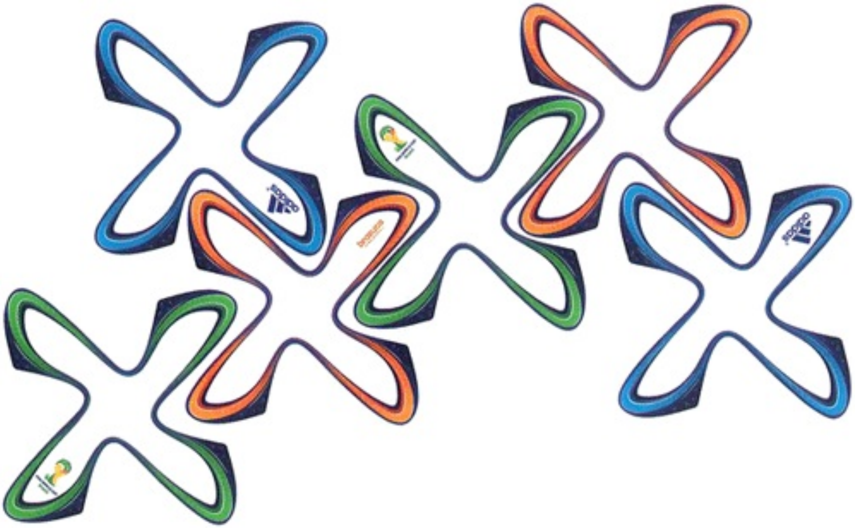
Tennis



2006

Le brazuca 2014

Le brazuca 2014



Le brazuca 2014

2018

Basketball

Volleyball

Volleyball

Peut-on anticiper les trajectoires ?

L'équation de la trajectoire

Ce que fournit le physicien :

- $v(t) = \big(x'(t), y'(t)\big)$
- $v'(t) = (0, -g)$.

L'équation de la trajectoire

Ce que fournit le physicien :

- $v(t) = \big(x'(t), y'(t)\big)$
- $v'(t) = (0, -g)$.

Ce qu'en déduit le mathématicien :

- $x(t) = x_0 + v_0 \cos(\alpha) t$
- $y(t) = y_0 + v_0 \sin(\alpha) t - \dfrac{1}{2} g t^2$.

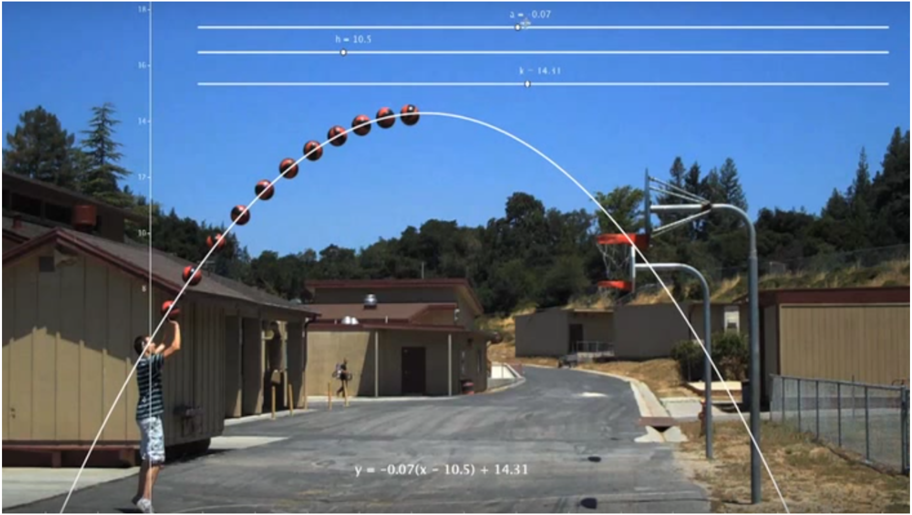
Donc

- $y = y_0 + a \cdot (x - x_0) - b \cdot (x - x_0)^2$ avec

$$a = \tan(\alpha) \quad \text{et} \quad \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2(\alpha)}.$$

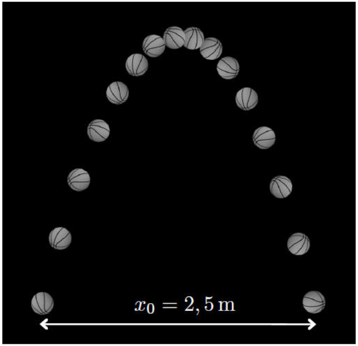
Une parabole

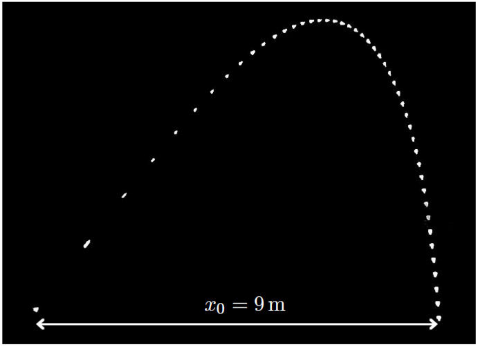
Une parabole



Parabole ?

Paraboles ?





Basket

Badminton

Attention à la résistance de l'air