

# Haideți să lansăm bumeranguri!

Prof. Yutaka Nishiyama, Universitatea de Economie Osaka, Japonia  
nishiyama@osaka-ue.ac.jp

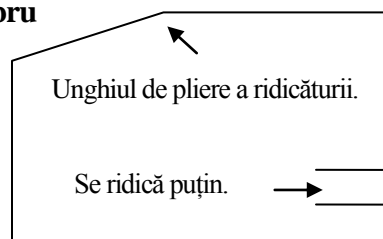
## Cum se construiește

1. Se folosește un carton gros (0.5-0.7mm).
2. Așezați o pagină de indigou pe carton;plasați modelul bumerangului pe pagina de indigou.
3. Trasați forma bureganului cu un pix pentru a o imprima pe carton. Nu uitați linia punctată de pe aripă!
4. Faceți un semn pe partea din față pentru a o distinge de partea din spate.
5. Tăiați cu grijă bumerangul de carton folosind o foarfecă.
6. Plasați bumerangul pe o suprafață plată și îndreptați-l dacă este îndoit.
7. Plasați o riglă de-a lungul liniei punctate. Folosind un pix trasați de două-trei ori cu fermitate o linie peste cea punctă pentru a înlesni pliarea aripilor.
8. Creați prin pliere o ridicătură de 10-30 grade pe fiecare aripă (Pentru stângaci, pliați în interior, o adâncitură).

## Cum se lansează

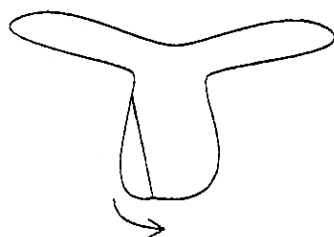
1. Prinde aripa bumerangului între arătător și degetul mare cu fața spre tine (pentru stângaci, cu spatele spre tine).
2. Ține bumerangul vertical.
3. Când se aruncă bumerangul, chiar în momentul lansării, se rotește încheietura pentru împregna bumerangului o rotație cât mai puternică.
4. Bumerangul se aruncă drept la înălțimea ochilor, ca și cum s-ar arunca o săgeată.

Calibru



Unghiul de pliere a ridicăturii.

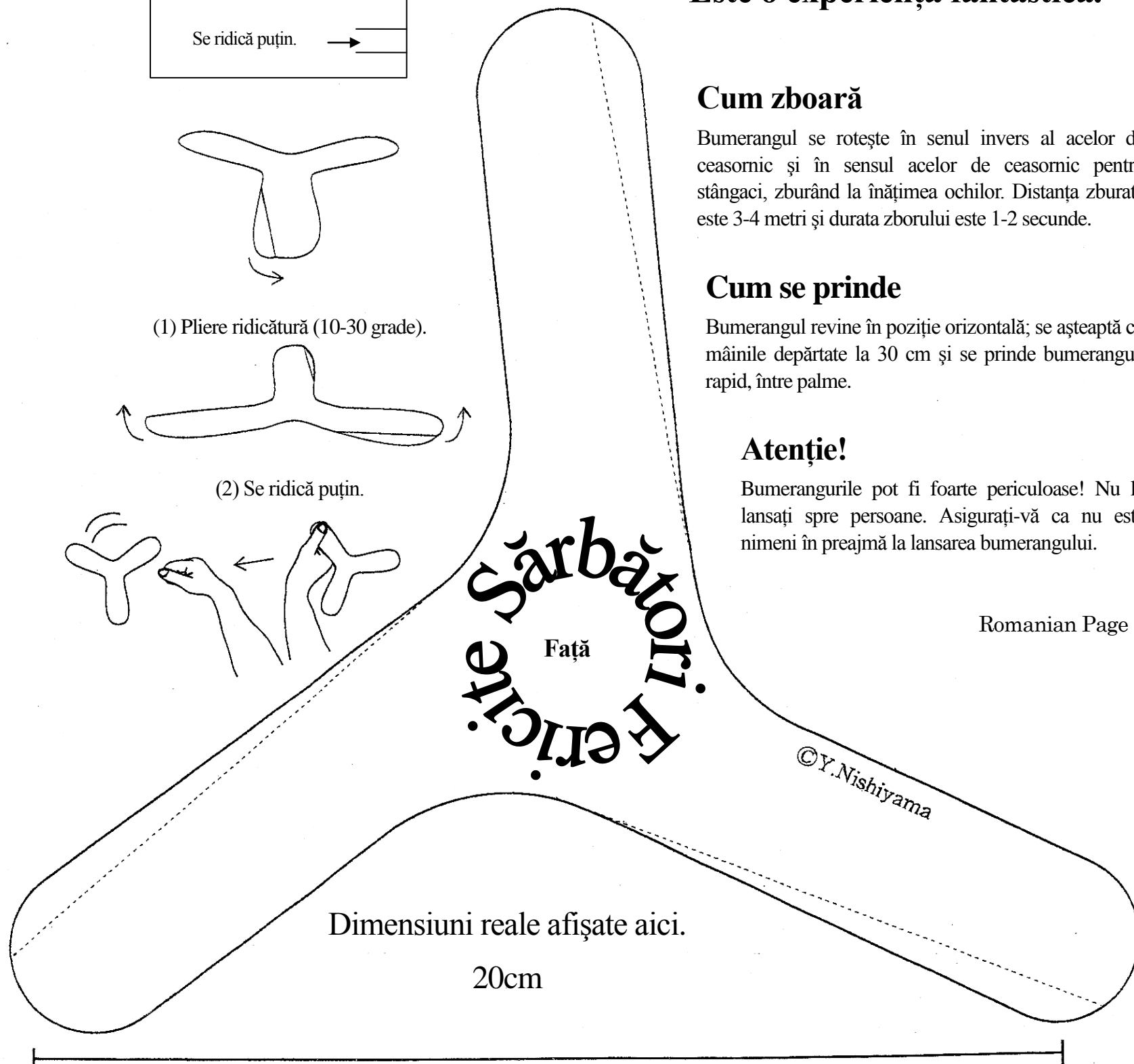
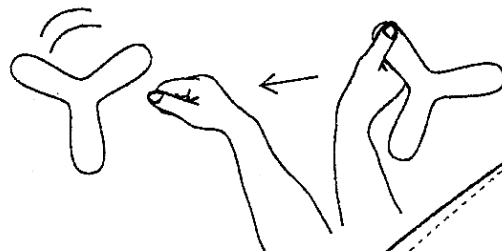
Se ridică puțin.



(1) Pliere ridicătură (10-30 grade).



(2) Se ridică puțin.



# Oricine poate!

Este o experiență fantastică.

## Cum zboară

Bumerangul se rotește în sensul invers al acelor de ceasornic și în sensul acelor de ceasornic pentru stângaci, zburând la înălțimea ochilor. Distanța zburată este 3-4 metri și durata zborului este 1-2 secunde.

## Cum se prinde

Bumerangul revine în poziție orizontală; se așteaptă cu mâinile depărtate la 30 cm și se prinde bumerangul, rapid, între palme.

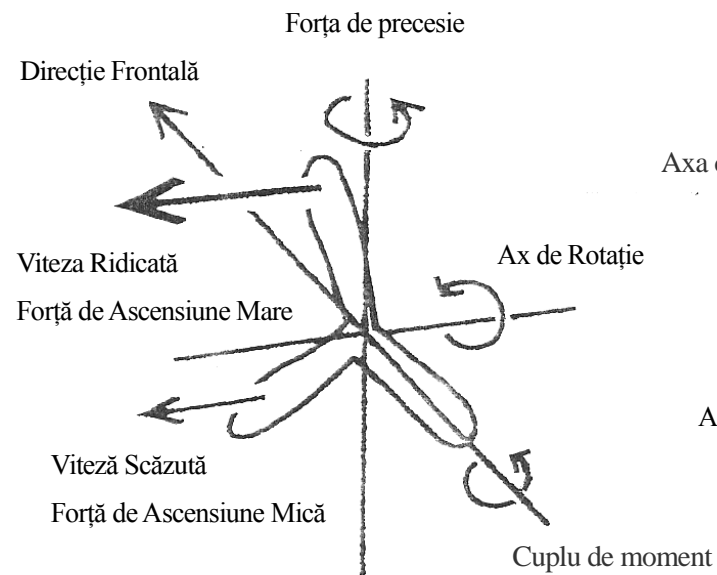
## Atenție!

Bumerangurile pot fi foarte periculoase! Nu le lansați spre persoane. Asigurați-vă ca nu este nimeni în preajmă la lansarea bumerangului.

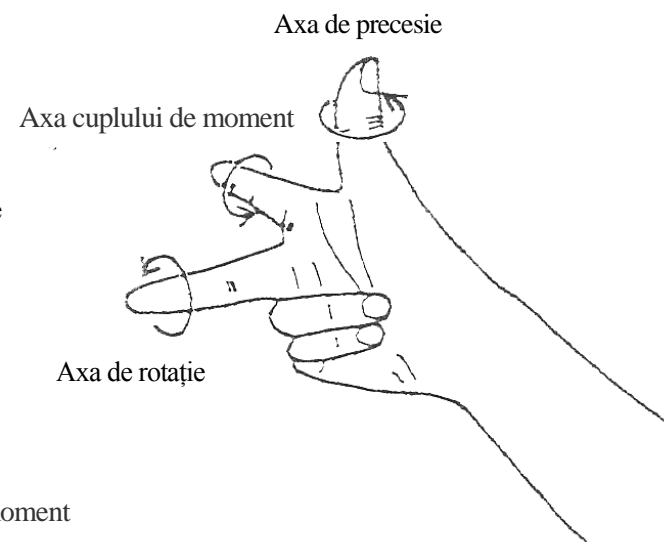
# De ce se întoarce bumerangul?

În timp ce zboară prin aer bumerangul se rotește. Aripa de sus se rotește în direcția de zbor și are o viteză superioară față de aripa de jos care se mișcă în sens invers. Această diferență de viteză generează o diferență a forțelor de ascensiune: pe aripa de sus este aplicată o forță superioară. Astfel pe partea de sus a bumerangului acționează o forță de rotire în sens invers al acelor de ceasornic. Această forță se numește cuplu de torsiune.

În același timp pentru a menține axa de rotație, direcția de zbor a bumerangului se modifică spre partea în care tinde să se aplece, spre stânga. Astfel când cuplul de torsiune acționează bumerangul continuă să se rotească spre stânga și revine de unde a fost lansat. Într-un fenomen asemănător, un titirez se deplasează în direcția în care tinde să se aplece. Acesta este principiul forței de precesie a giroscopului.



**Fig.1 Explicație a rotirii spre stânga**



**Fig.2 Regula mâinii drepte**

# Adrese Internet ale Asociației Boomerang

- |                                         |                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Asociația Bumerang Japonia (JBA)        | <a href="http://www.jba-hp.jp/">http://www.jba-hp.jp/</a> |
| Rețeaua Bumerang Kansai (KBN)           | <a href="http://www.kbn3.com/">http://www.kbn3.com/</a>   |
| Asociația Bumerang Statele Unite (USBA) | <a href="http://www.usba.org/">http://www.usba.org/</a>   |