

**INSA**INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYONfête de
la Science

INSA 57/41

Aïdem & workshop papier augmenté : exposition origami – Fête de la Science 2017

David Dureisseix
Univ Lyon, INSA Lyon

Dans le cadre de la Fête de la Science 2017 et des 60 ans de L'INSA Lyon, un workshop sur le papier augmenté s'est tenu du 12 octobre au 14 octobre 2017 à la bibliothèque Marie Curie de l'INSA de Lyon, ainsi qu'une exposition origami. Ce document présente les posters présentés ainsi que des liens internet (actifs en septembre 2017) pour aller plus loin selon les envies.

1. Le pli et le mécanicien ou « le papier fait de la résistance »

Robert Lang TED talk : https://www.ted.com/speakers/robert_lang, site web : <http://www.langorigami.com/>

Joel Cooper's blog : <https://joelcooper.wordpress.com/> ; exposition Origami USA 2008 : http://www.giladorigami.com/PG_OUSA2008_EXN_Cooper.html ; galerie : <https://www.flickr.com/photos/origamijoel/>

Eric Gjerde's blog : <http://www.origamitessellations.com/>

Alex Bateman's gallery : <https://www.flickr.com/photos/42673512@N00/>

Galerie d'Eric Joisel : <http://pliagedepapier.com/gallery/thumbnails.php?album=29n>
<http://www.angouleme.fr/blogphoto/spip.php?article144> ; site web : <https://web.archive.org/web/20160302212955/http://www.ericjoisel.com:80/>

Clémentine Pradier, Jérôme Cavoret, David Dureisseix, Claire Jean-Mistral, Fabrice Ville, An experimental study and model determination of the mechanical stiffness of paper folds, *Journal of Mechanical Design* 138(4):041401, 2016. DOI: 10.1115/1.4032629 ; Une étude expérimentale et son modèle émergent de raideur du pli de papier, *Congrès Français de Mécanique – CFM 2015*, Lyon. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01214102>

L. H. Dudte, E. Vouga, T. Tachi, L. Mahadevan, Programming curvature using origami tessellations, *Nature Materials* 15(5):583-588. <https://dx.doi.org/10.1038/nmat4540>

2. Le pliage de papier et le mathématicien : de la géométrie augmentée ?

Eric Gjerde, folding the hyper : https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=4g1OclHp6yl

Maze font generation : <http://erikdemaine.org/fonts/maze/> ; Erik D. Demaine, Martin L. Demaine, and Jason Ku, Folding Any Orthogonal Maze, *5th International Conference OSME 2010*, 2010, http://erikdemaine.org/papers/MazeFolding_Origami5/paper.pdf

Curved folding : <https://www.youtube.com/watch?v=wpobOS6P5II> ; Martin Kilian, Simon Floery, Zhonggui Chen, Niloy J. Mitra, Alla Sheffer, Helmut Pottmann, *ACM Transactions on Graphics* 27(3) :1-9, 2008, http://graphics.stanford.edu/%7Eniloy/research/folding/folding_sig_08.html ;

Erik D. Demaine, Martin L. Demaine, and Duks Koschitz, Reconstructing David Huffman's Legacy in Curved-Crease Folding, *5th International Conference OSME 2010*, 2010, http://erikdemaine.org/papers/Huffman_Origami5

Trisection de l'angle : Roger C. Alperin, Trisections and totally real origamis, *Amer. Math. Monthly* 112(3) :200-211, 2005, [arXiv:math/0408159](https://arxiv.org/abs/math/0408159) ; T. Hull, A note on impossible paper-folding, *Amer. Math. Month.* 103(24), 1996 ; H. Abe, Possibility of trisection of arbitrary angle by paper folding, in *Sugaku Seminar* (in Japanese), Suken Publishing, Kyoto, 1980

David Dureisseix. Chessboard. *British Origami* 201:20-24, 2000. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01380815> ; An example of geometric origami design with benefit of graph enumeration algorithms, arXiv:1510.07499 [cs.CG], <https://arxiv.org/abs/1510.07499>

3. Plier autre chose ? « Vers le papier et au-delà »

Composite textile – bois : Elisa Stozyk <http://www.elisastrozyk.de/seite/woodtextiles.html> ; Wood Skin <https://wood-skin.com/>

Voile solaire déployable : Ikaros <http://global.jaxa.jp/projects/sat/ikaros/> ; James Webb Space Telescope <https://www.nasa.gov/image-feature/james-webb-space-telescopes-golden-mirror> ;

Des robots plieurs : <http://www.robofold.com/>; Arthur Lebé, From Folds to Structures, a Review, *Int. J. of Space Structures* 30(2):55-74, 2015, <https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01266686>

Et avec du tissu : <http://www.debbieshore.tv/canadian-smocking/> ; ateliers Lognon : <https://www.youtube.com/watch?v=I5uAuH4k1qc>

Dépliage de feuilles d'arbre : H. Kobayashi, B. Kresling, J. F. Vincent. The geometry of unfolding tree leaves. *Proc. of the Royal Society London B*, 265:147–154, 1998. DOI : 10.1098/rspb.1998.0276, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1688863/>

Francesco Gioia, David Dureisseix, René Motro, Bernard Maurin, Design and analysis of a foldable / unfoldable corrugated architectural curved envelop, *Journal of Mechanical Design* 134(3):031003, 2012. DOI: 10.1115/1.4005601

4. Plier autrement ? Le pliage de papier et l'artiste

Kirigami : Peter Callesen <http://www.petercallesen.com/> ; origamic architecture : https://en.wikipedia.org/wiki/Origamic_architecture

Folded book art : <http://livresplies.fr> ; <http://www.jeanniejeannie.com/2011/01/book-origami-the-art-of-folding-in/> ; <http://www.foldedbookart.com/> ; <http://www.lovebookfolding.com/>

Des plis et des ombres : Simon Schubert <http://www.simonschubert.net/work/> ; <http://www.journal-du-design.fr/art/paper-work-par-simon-schubert-70879/>

Pliage / froissage : <http://www.le-crimp.org/> ; https://www.youtube.com/watch?v=KevS_DMf2Ew ; <https://www.flickr.com/photos/31034209@N04/>

Aïdem & workshop papier augmenté

Le pli et le mécanicien :

« le papier fait de la résistance »

Le pli vu de près

(délaminage, endommagement...)

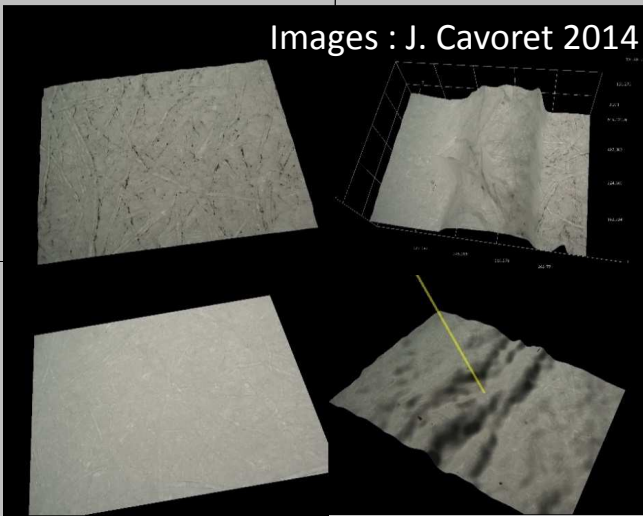
Avant pliage

Après pliage

Images : J. Cavoret 2014

Verso

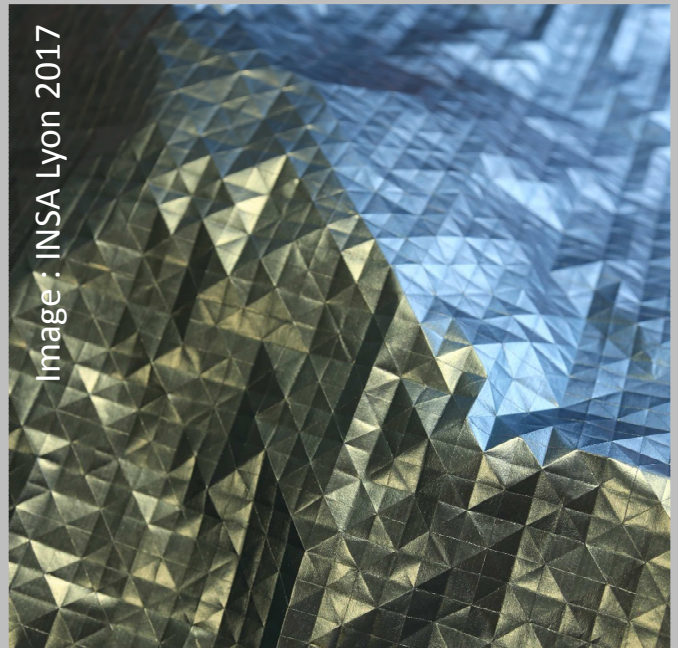
Recto



Il faut bien plisser régulièrement

(microstructure, déformation localisée...)

Image : INSA Lyon 2017



Pavages et texture

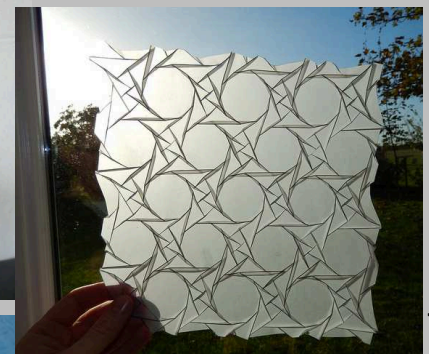
(avec une seule feuille de papier !)



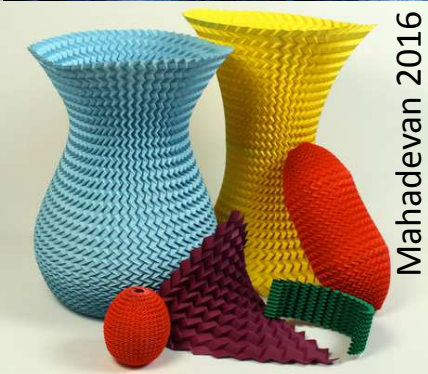
Cooper 2008



Joisel 2009



Alex Bateman



Mahadevan 2016

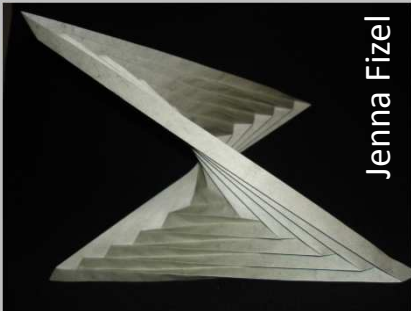


Lang 2003

Aïdem & workshop papier augmenté

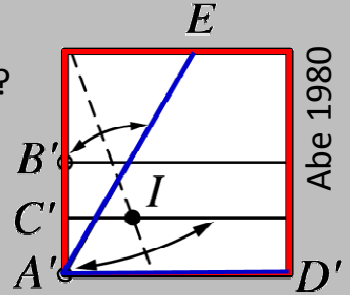
Le pliage de papier et le mathématicien : de la géométrie augmentée ?

Hypar : « régler du papier à musique »
ou le paraboléoïde hyperbolique

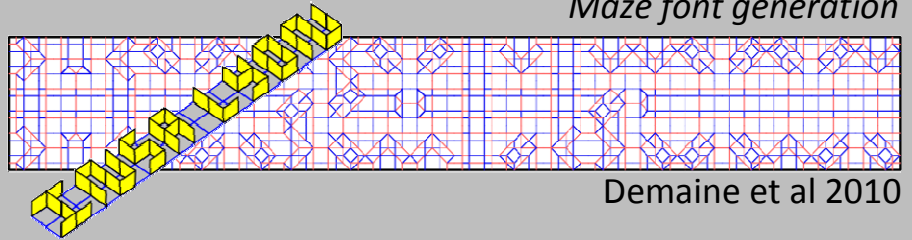


Jenna Fizel

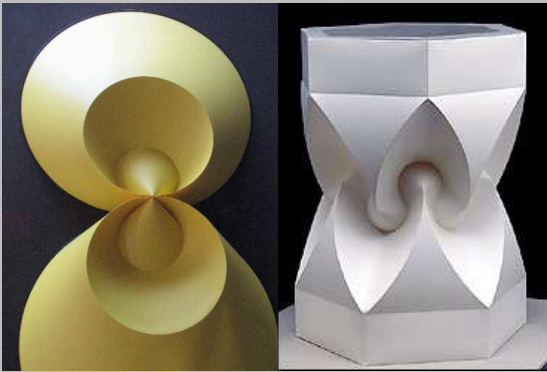
Mission impossible,
la trisection de l'angle ?



Computational origami

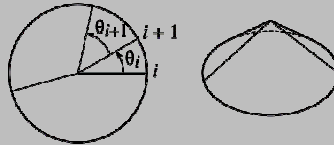


Le pli courbe mais ne rompt pas
sur du papier plat



Huffman 1978

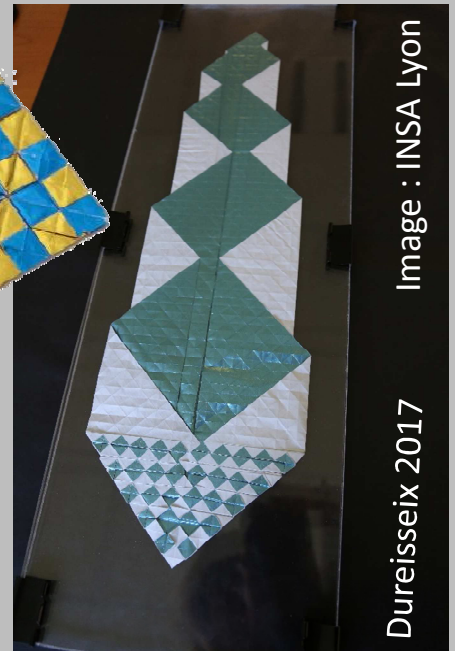
Pli à plat ou déficit angulaire, il faut choisir...



$$\sum_{i=1}^n (-1)^i \theta_i \in \{0, 2\pi, -2\pi\}$$

Complexité démultipliée

changer de couleur pour l'échiquier



Sur le papier, ça doit marcher...

270 modules de Sonobe pour un
icosaèdre tronqué



Dureisseix 2017

Aïdem & workshop papier augmenté

Plier autre chose ?

« Vers le papier et au-delà » :

Composite textile – bois

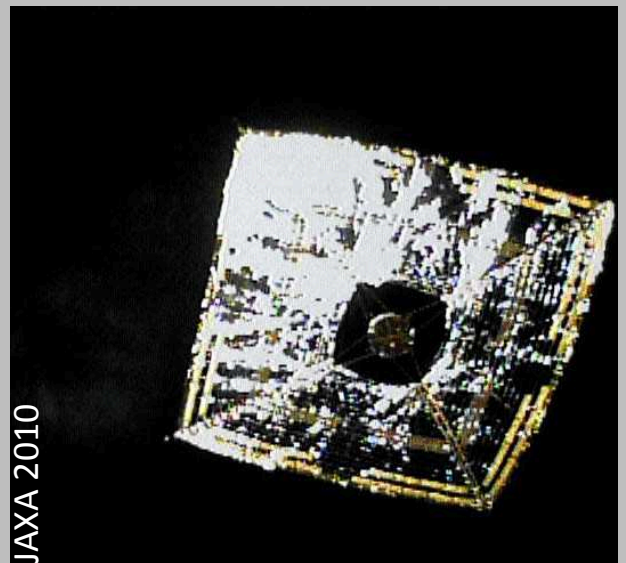
Wooden Textiles

Elisa Stroyk



Voile solaire déployable

IKAROS



JAXA 2010

Une tôle unique

pour l'automobile



Ko for Bentley™ and Robofold®

Mécanisme : plaques articulées

pour l'architecture



Gioia 2012

Des tissus pavés

Canadian smoking



Debbie Shore

Des tissus plissés

pour la mode



Ateliers Lognon

Kobayashi 1998



Aïdem & workshop papier augmenté

Plier autrement ?

Le pliage de papier et l'artiste

Kirigami / origami



Peter Callesen

À lire ou à plier ?



Sandrine Ewann-Laudren

Vous sculpterez bien
un peu...



Eric Joisel

Quand la lumière rase le papier...



Simon Schubert

Crumpling



Vincent Floderer



Victor Coeurjoly