



# DIGRESSION CIRCONVOLUTIONNAIRE DES TIC AU TAC DES ROUAGES

---

*Sébastien Verspecht* · [sebastien@verspecht.com](mailto:sebastien@verspecht.com)



# AU MENU

---

- Une digression:  
*Un petit break de pratique entre 2 théories*
- Circonvolutionnaire:  
*Des observations multiples autour d'un même sujet*
- des TIC:  
*Utilisons la technologie...*
- au tac:  
*... pour mieux comprendre*
- des rouages:  
*Notre sujet du jour*



Tous les rouages, petits, moyens ou grands, sont déterminants.”

*Christine Lagarde*

*Lors de sa prise de fonction au Ministère de l'Agriculture - 18 Mai 2007*

# QU'EST-CE QU'UN ROUAGE?

---

- Chacune des pièces d'une machine, d'un appareil horaire, d'un engrenage.

## CONSÉQUENCES:

---

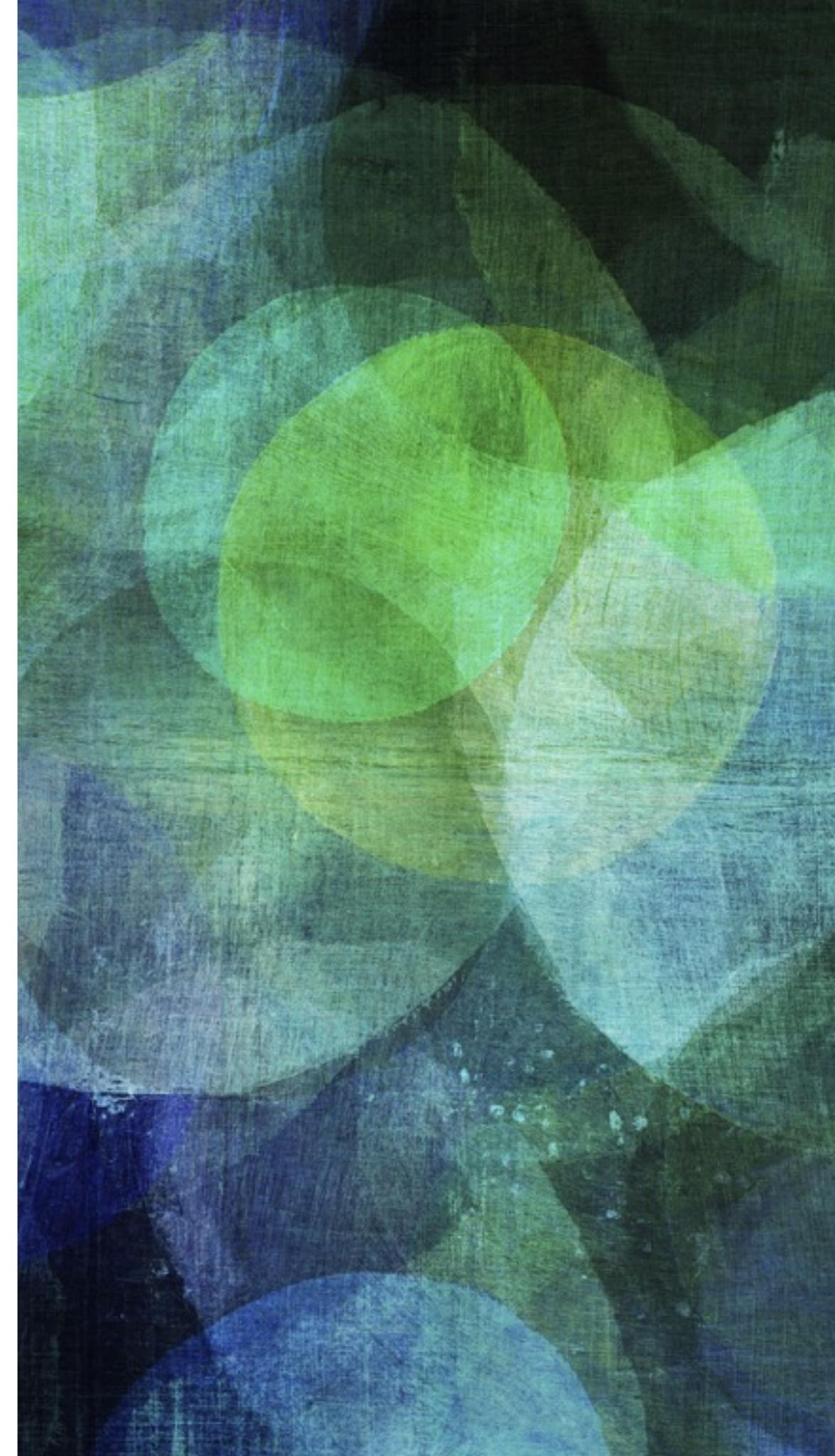
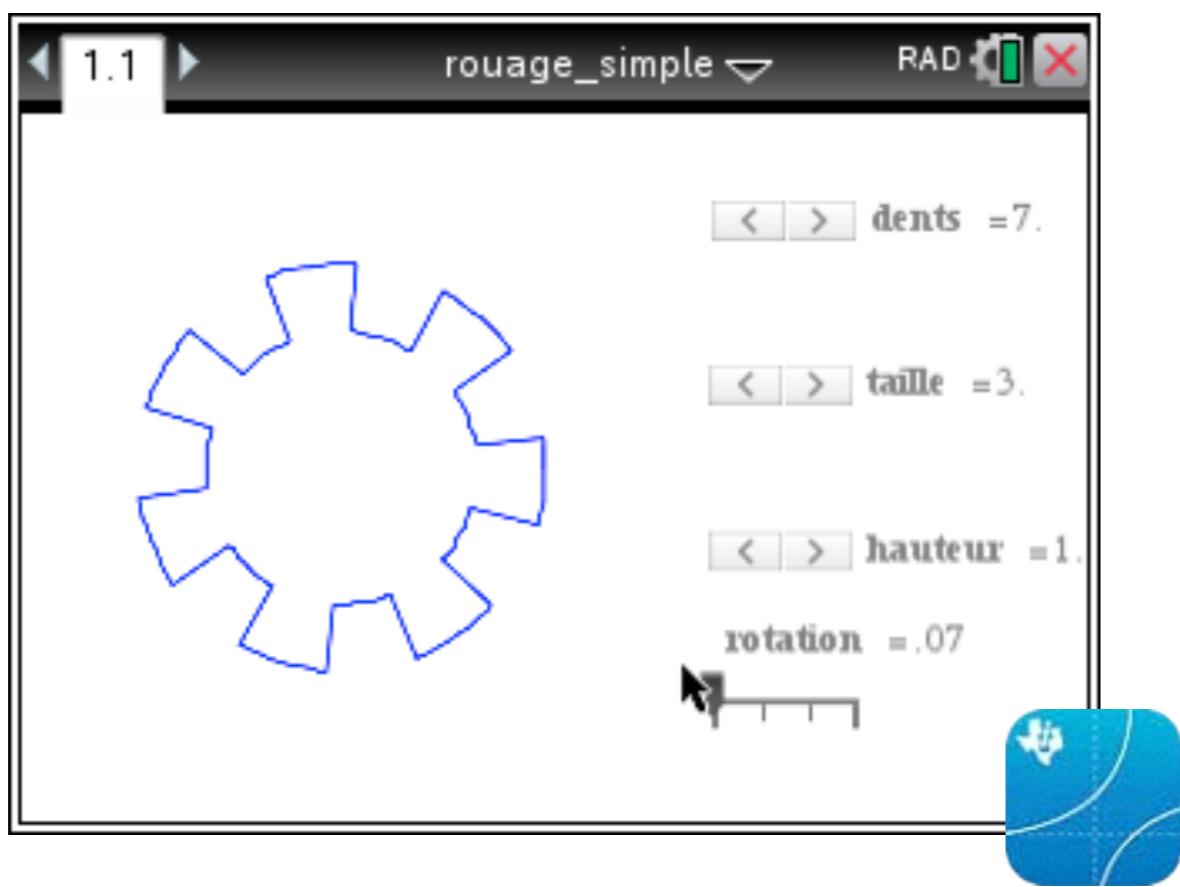
- Un engrenage est donc un ensemble de rouages.
- Un rouage seul ne sert, à priori, à rien.



Sauf peut-être pour un féru de mathématiques!

# DÉFI N°1

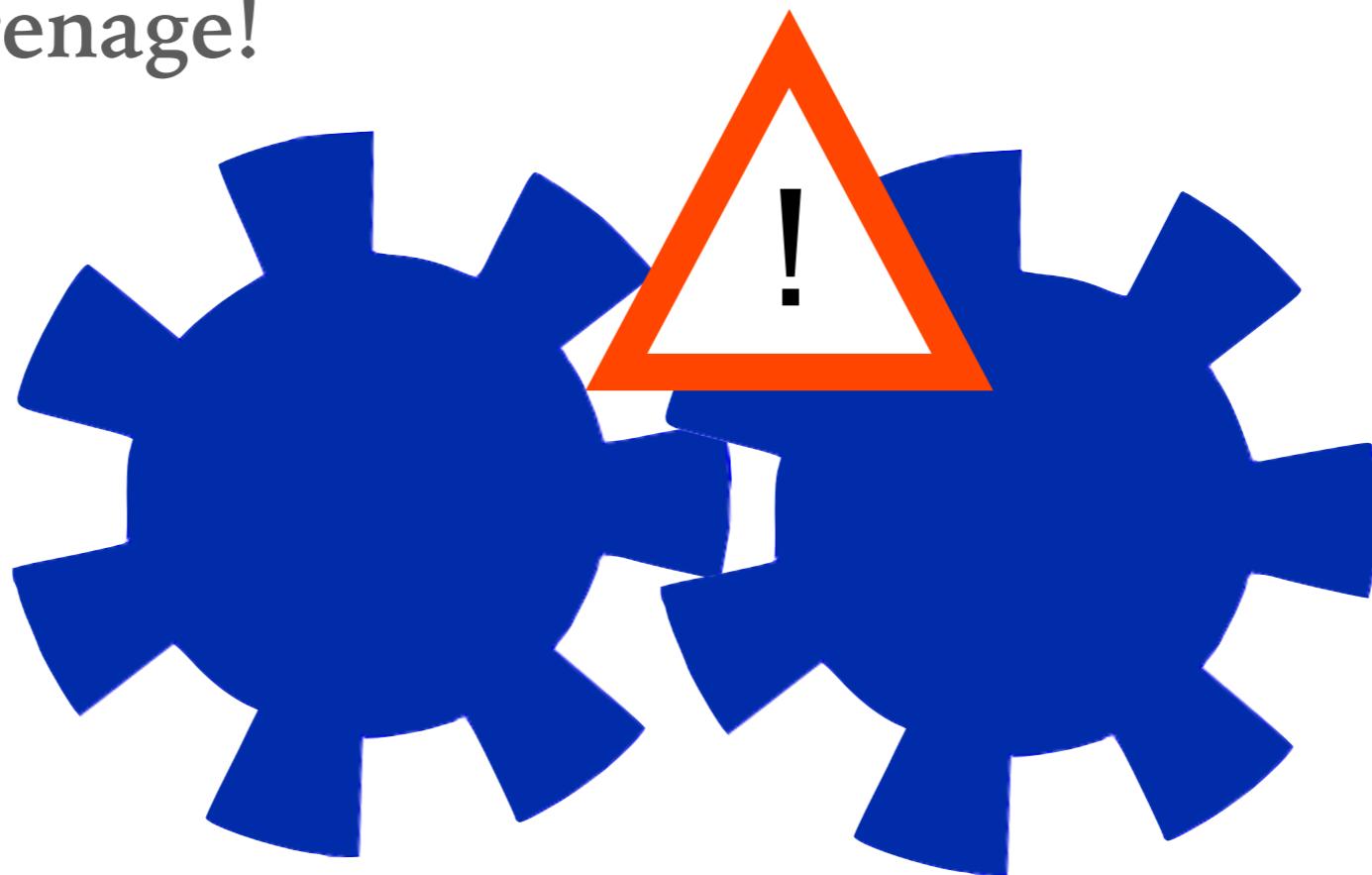
*Représentation d'un rouage  
à l'aide d'une courbe!*

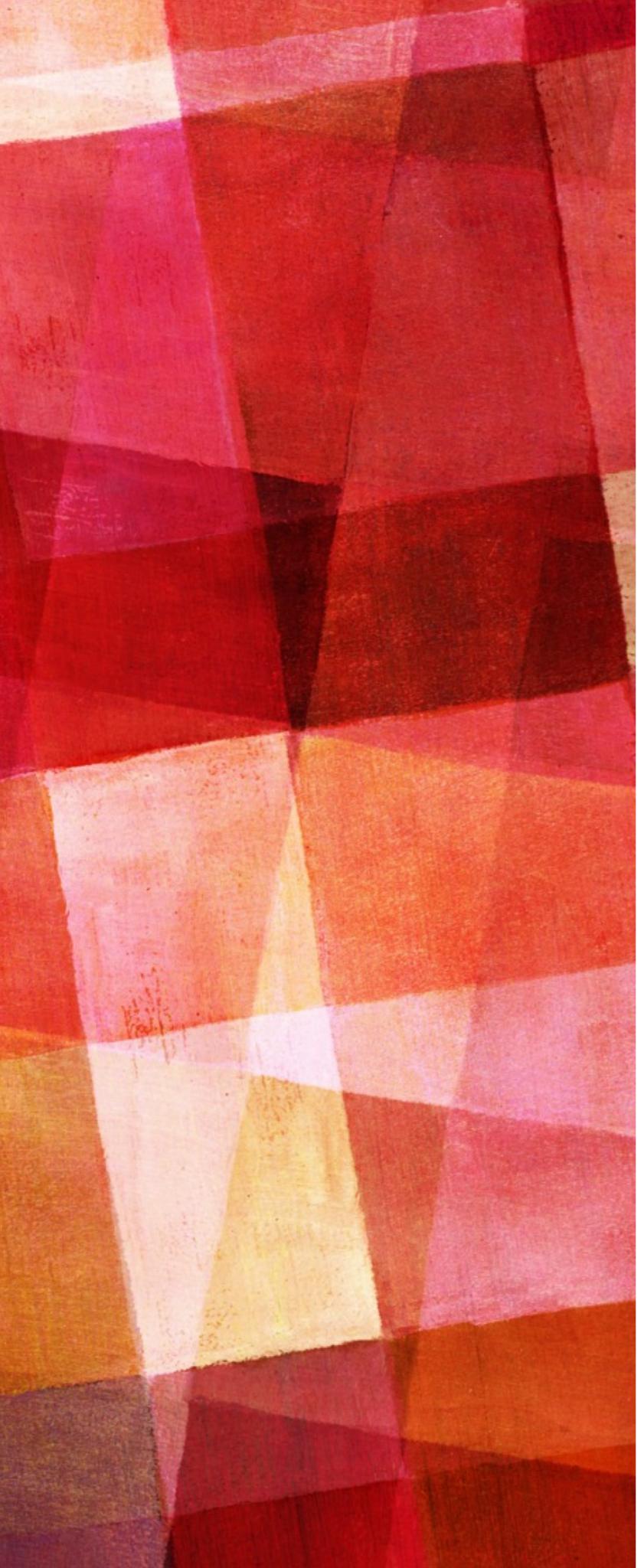


# REMARQUES

---

- Il existe évidemment au moins autant de manière de procéder que de personnes pour souhaitant parvenir à ses fins.
- Un tel rouage n'est pas viable! En effet, il faut que son *profil* permette une interaction « douce » avec d'autre rouages au sein d'un **engrenage**!

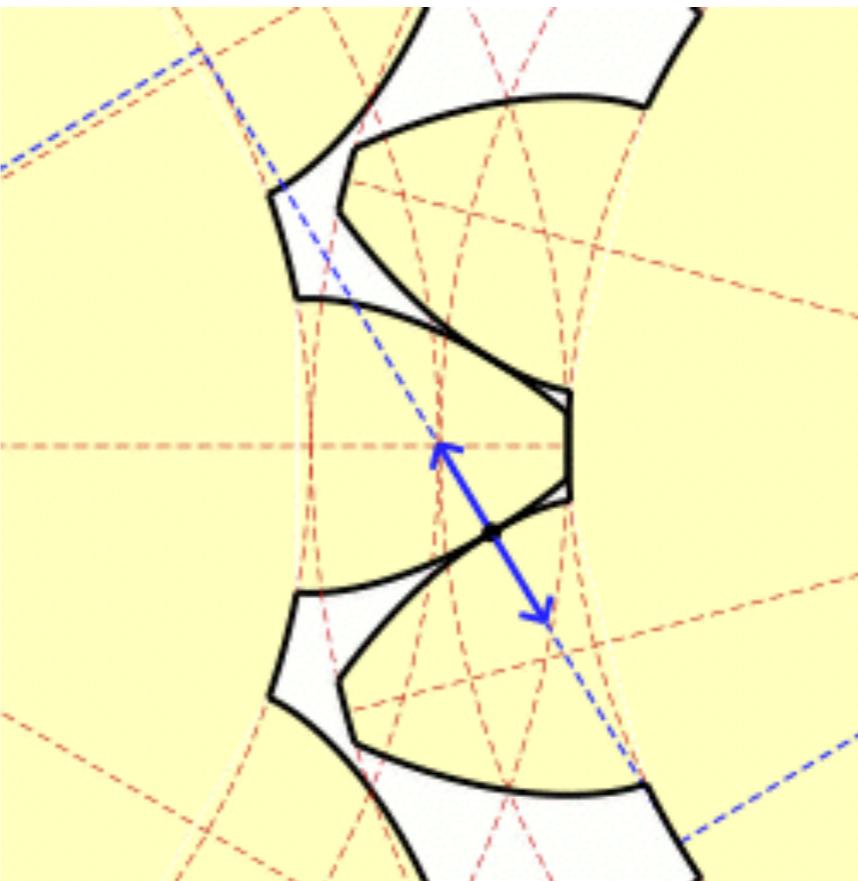




# QUEL EST LE PROFIL USUEL?

---

- Les rouages présentent généralement un profil en développantes de cercles

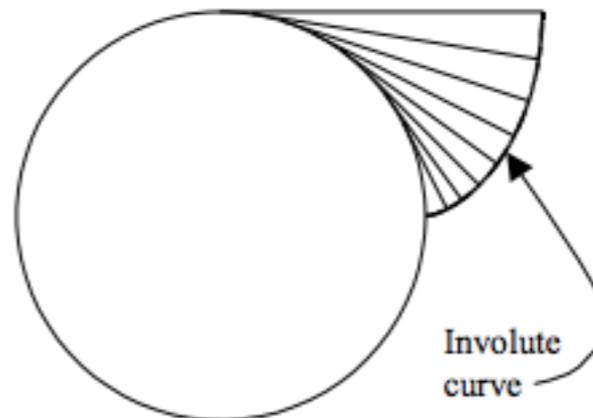


- Ce profil est très souvent utilisé car il assure un rapport de vitesse constant (=liaison homocinétique) et une transmission d'énergie optimale entre les rouages.

# DÉVELOPPANTE DE CERCLE

---

- Appelée aussi anti-clothoïde, la développante de cercle est la courbe dont les normales restent tangentes à un cercle fixe.
- On peut la tracer aisément sur papier à l'aide d'un cylindre et d'une corde:



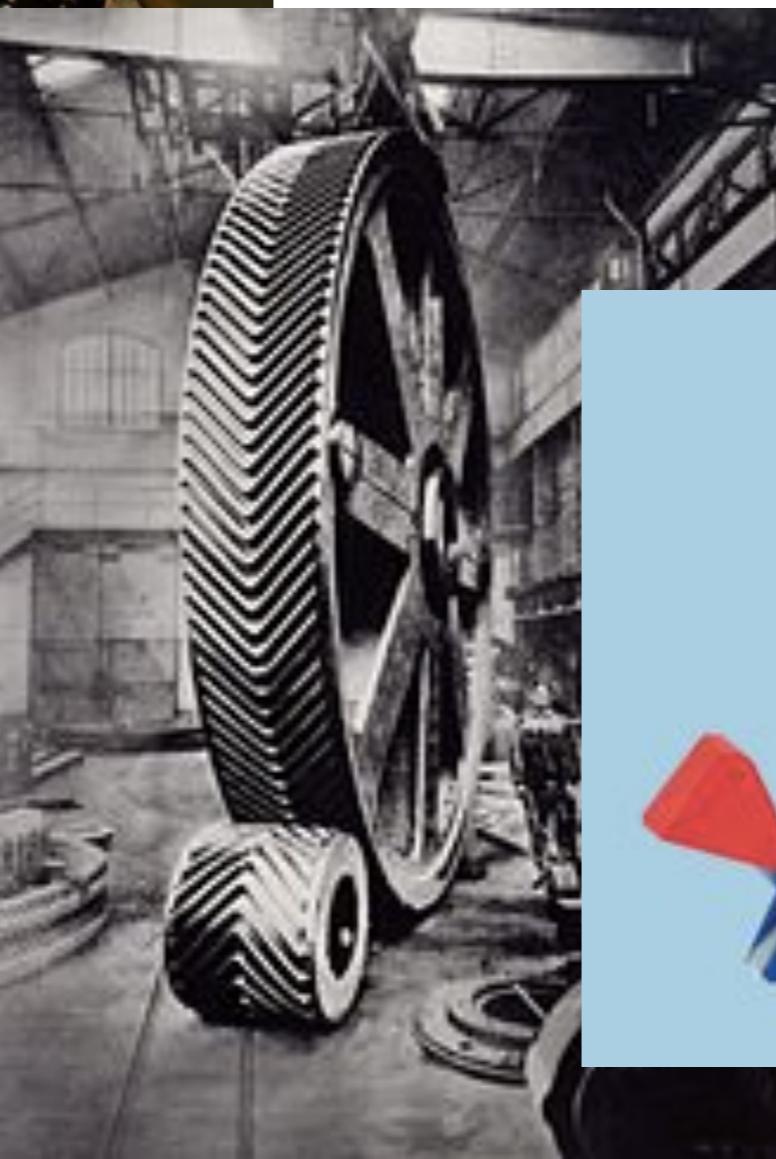
(Conseil: lire le document de G. Cuisinier et M.-F. Guissard)

- Ou à l'aide de logiciel de géométrie dynamique



$n$  ROUAGES = 1 ENGRÉNAGE (OÙ  $n \in \mathbb{N}_{0,1}$ )

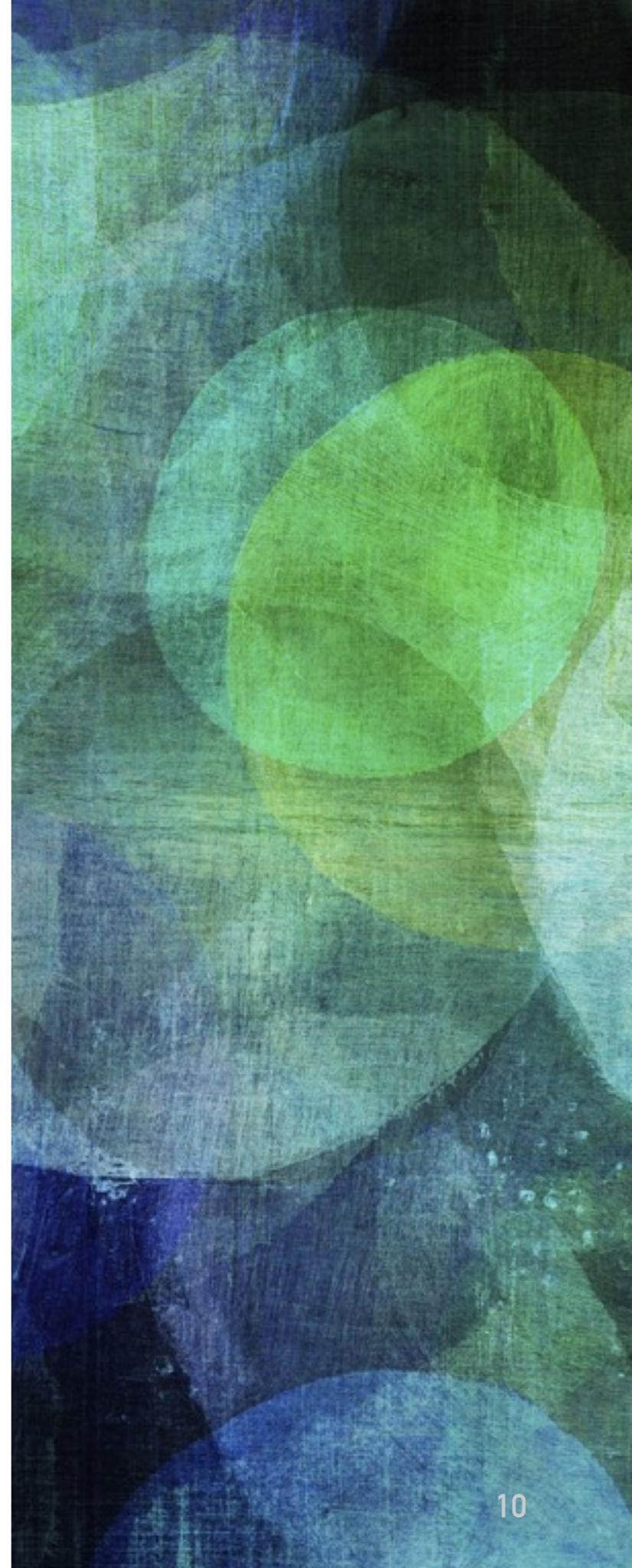
- Mais où trouve-t-on des engrenages?



# DÉFI N°2

---

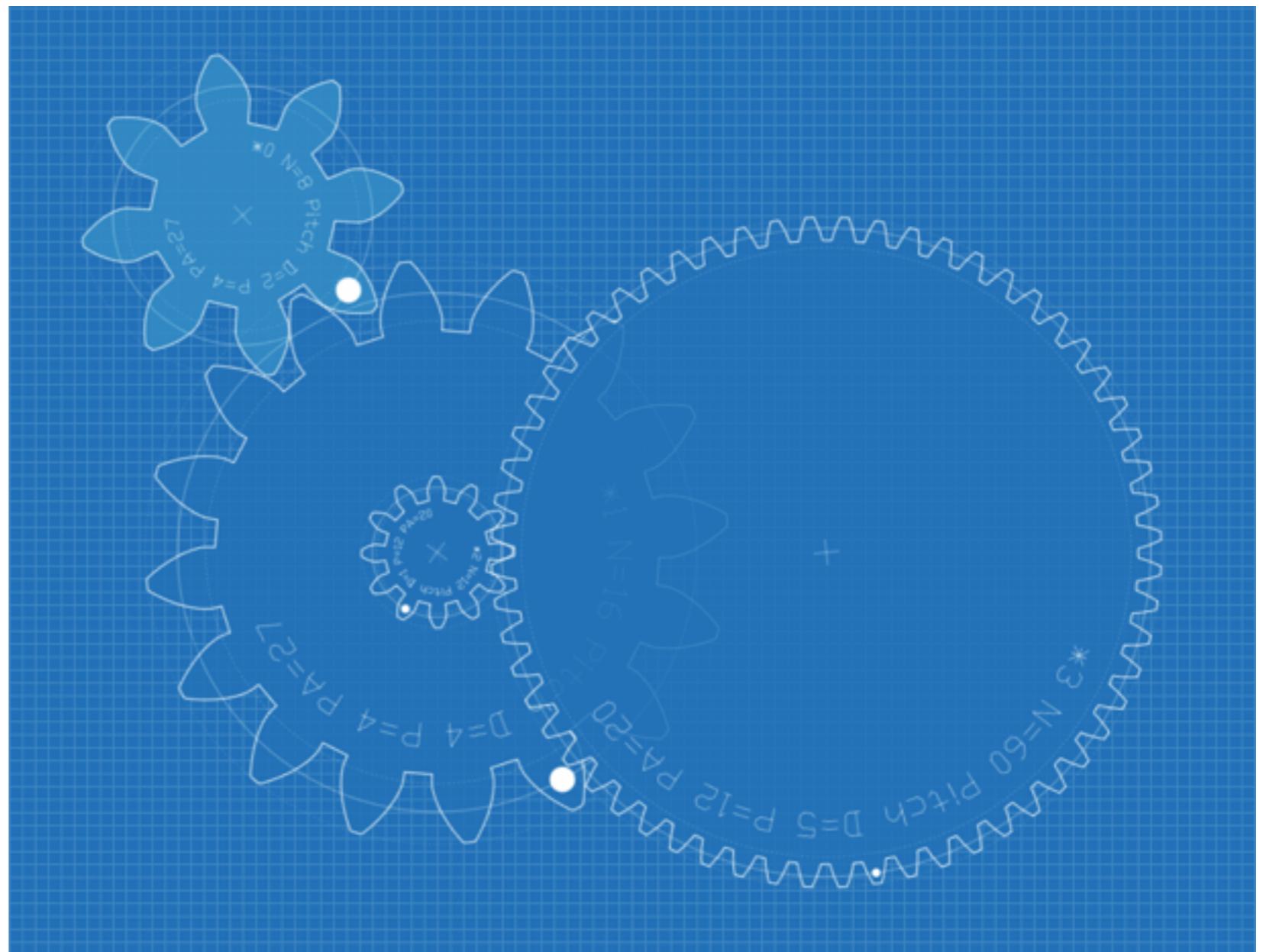
*Déterminer le nombre de tours que doit réaliser chacun des rouages revenir à sa position d'origine*



# ET AVEC PLUS DE ROUAGES?

---

- Testons cela à l'aide de kits de rouages
- Ou allons sur [GearGenerator.com](http://GearGenerator.com)



# BIBLIOGRAPHIE (1/2)

---

- Introduction aux engrenages, Pierre Duysinx, ULg, 2015-2016  
[http://www.cgeo.ulg.ac.be/PIM/PIM\\_ENGRENAGES\\_1\\_2015-2016.pdf](http://www.cgeo.ulg.ac.be/PIM/PIM_ENGRENAGES_1_2015-2016.pdf)
- Les engrenages, WikiMéca de l'Académie de Lille, Guillaume Dumont  
[http://wikimeca.org/index.php?title=Les\\_engrenages](http://wikimeca.org/index.php?title=Les_engrenages)
- Cours de Mécanique pour ingénieurs ISTIA (EI3), Philippe Lucidarme, Université d'Angers, 2007  
<http://5lair.free.fr/Teachings/Files/CM%20Mecanique.pdf>
- Engrenages et développantes de cercle, G. Cuisinier et M.-F. Guissard, 2011  
<http://www.gem-math.be/IMG/pdf/engrenages3.pdf>
- Engrenage, Wikipédia  
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Engrenage>
- Développante du cercle, Wikipédia  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9veloppante\\_du\\_cercle](https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9veloppante_du_cercle)

# BIBLIOGRAPHIE (2/2)

---

- Involute Gears, CADquest Inc., 2008  
<http://cadquest.com/books/pdf/gears.pdf>
- Designing Cycloidal Gears, Hugh Sparks, 2013  
<http://www.csparks.com/watchmaking/CycloidalGears/index.jxl>
- Les mathématiques des engrenages, Nicolas Terracol, Compte-rendu MATH.en.JEANS, 2001  
<http://mathenjeans.free.fr/amej/edition/0101engr/01daeng1.html>
- The Involute Curve, Drafting a Gear in CAD and Applications, Nicholas Carter, 2007  
<http://www.cartertools.com/involute.html>
- Gear Drawing with Bézier Curves, Dr A.R. Collins  
<http://www.arc.id.au/GearDrawing.html>
- Développante du cercle, MathCurves  
<http://www.mathcurve.com/courbes2d/developpantedecercle/developpantedecercle.shtml>



Une seule chose compte : c'est  
l'engrenage magnifique qui s'appelle  
le monde”

*Ella Maillart*

*Photographe et voyageuse suisse du début du X<sup>e</sup> siècle*

# MERCI!

---

*sebastien@verspecht.com*