



Laboratoire de maths, Valrose



Centre Inria de l'université, Sophia Antipolis

Chercheurs, mathématiciens

Laurent Busé et Jean-Baptiste Caillau
Université Côté d'Azur, LJAD et Inria

Chercheur

Difficile de bien cerner le métier :

Domaines de recherche **diversifiés**

Importantes **différences** dans la pratique

Echelles de temps **différentes**

Chercheur où ?

A l'université

Dans un organisme de recherche

Dans une entreprise

200 000 chercheurs en France

50% en entreprise

Inria: 500 chercheurs fonctionnaires
15% de femmes

La recherche scientifique à l'Inria

Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique

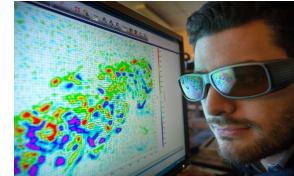
ALGORITHMES & PROGRAMMATION



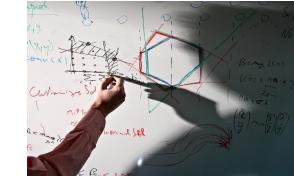
SCIENCE DES DONNÉES & INGÉNIERIE DE LA CONNAISSANCE



MODÉLISATION & SIMULATION



OPTIMISATION & CONTRÔLE



ARCHITECTURES, SYSTÈMES & RÉSEAUX



SÉCURITÉ & CONFIDENTIALITÉ



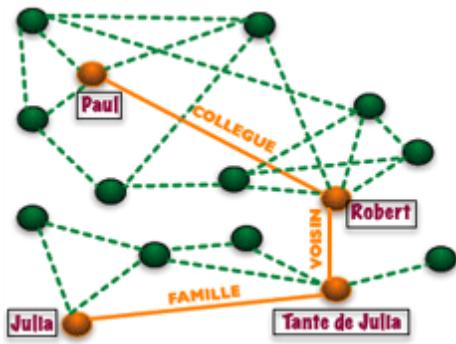
INTERACTION & MULTIMÉDIA



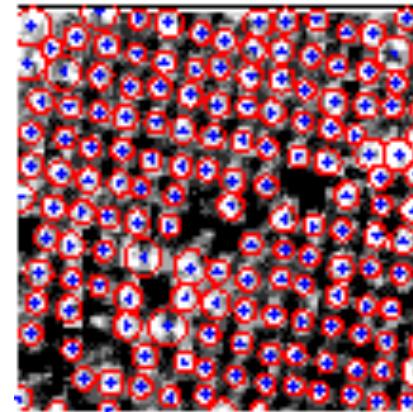
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE & SYSTÈMES AUTONOMES

Recherche pour la connaissance, la société et la compétitivité

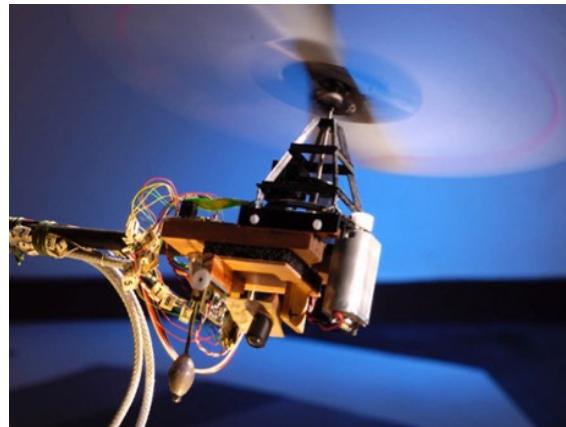
Des exemples



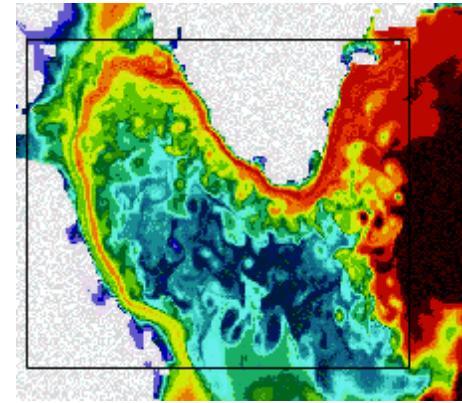
Réseaux



Traitements image



Robotique-vision



Climatologie

Chercheur en quoi ?

Les applications

- Robotique
- Environnement
- Santé
- Aéronautique
- Codage-sécurité
- Télécommunications
-

Les méthodes

- *Mathématiques*
- Informatique
- Calcul numérique
- Calcul symbolique
- ...

Les mathématiques et le concret

Monde réel



- ✓ Observations
- ✓ Expériences
- ✓ Mesures

Ça se discute

Mathématiques

$$E = \sum_{j=1..k} \int_{x \in R_j} \|x - x_j\|^2 dx$$

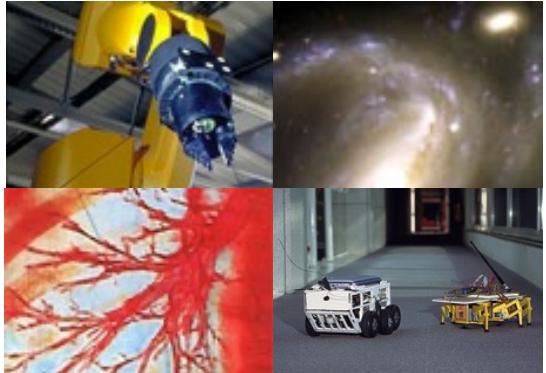
- ✓ Hypothèses
- ✓ Raisonnements logiques
- ✓ Formules, équations

On est d'accord

Mathématiques et Modélisation

Les mathématiques : un langage et une boîte à outil pour interpréter et agir sur le monde.

Monde réel



Mathématiques



Modélisation
↔
Prévision, Contrôle

Lois de la physique
Modèles mathématiques

La vie de chercheur

S'informer, se former:

- lire des articles
- Discuter avec des collègues

Diffuser:

- écrire des articles
- présenter ses travaux à des conférences

Former (encadrer):

- stagiaires (bac +3-4)
- thésards (bac+5)
- post-docs (bac+8)

Mais aussi ...

Chercher des financements :

- Contrats industriels (faisabilité, logiciels)
- Contrats européens, ANR ... rédiger des dossiers

Enseigner:

- ◆ Au master de maths, à Polytech, etc...

Evaluer, organiser :

- Faire des rapports sur des articles
- Évaluer les équipes de recherche, les chercheurs,
- Recruter de nouveaux étudiants

Participer à la vie d'une équipe

Réunions :

- On discute de la vie du projet: budget, prochaines missions, futurs invités, évaluations ...

Séminaire réguliers :

- Des collègues qui viennent parler de leurs travaux

Rapport d'activité :

- Consigne les nouveaux résultats, publications, visiteurs, présentations à des conférences, logiciels ... accessible sur Internet.

Formation nécessaire

Diplôme :

- Master (Bac+5)
- Thèse de doctorat (Bac+8)

Postes sur concours:

- ◆ Il faut souvent passer par des postes temporaires pour démontrer son autonomie (post-doctorat) : + 2-3 ans
- ◆ Formation très riche! On peut poursuivre vers l'enseignement, le secteur privé, etc...

Le métier en bref

Avantages:

- On apprend tout le temps!
- Voyages, rencontres
- Liberté de travail
- Très diversifié

Inconvénients:

- ◆ Quelques contraintes administratives...
- ◆ Pas trop de frontière avec la vie privée...

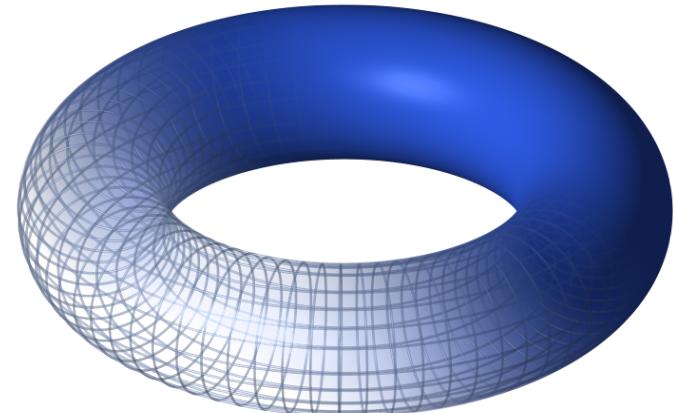
Avenir du métier:

- ◆ Rôle de plus en plus important pour la société.

Surfaces algébriques - définition

Définition : une surface algébrique est un ensemble de points (x, y, z) qui vérifient une condition polynomiale :

$$p(x, y, z) = 0$$



$$x^2 + y^2 + z^2 - R^2 = 0$$

$$(x^2 + y^2 + z^2 + R^2 - r^2)^2 - 4R^2(x^2 + z^2) = 0$$

- ▶ Représentation très compacte (quelques coefficients), mais très « rigide », au moyen d'**une formule** polynomiale.

Géométrie algébrique

- ▶ Les **surfaces algébriques** possèdent une **géométrie extrêmement riche et complexe**
- ▶ Leur étude est à la base de la **géométrie algébrique**
 - étude des lieux définis par des équations polynomiales
 - manipulations effectives au XIXème et début du XXème siècle
 - puis, développement de la géométrie algébrique « moderne »
 - production d'invariants (degré, genre, etc...)
 - Classifications des courbes et des surfaces
 - Théorie de l'intersection (dénombrément)



E. Bézout
(1730-1783)



D. Hilbert
(1862-1943)



O. Zariski
(1899-1986)

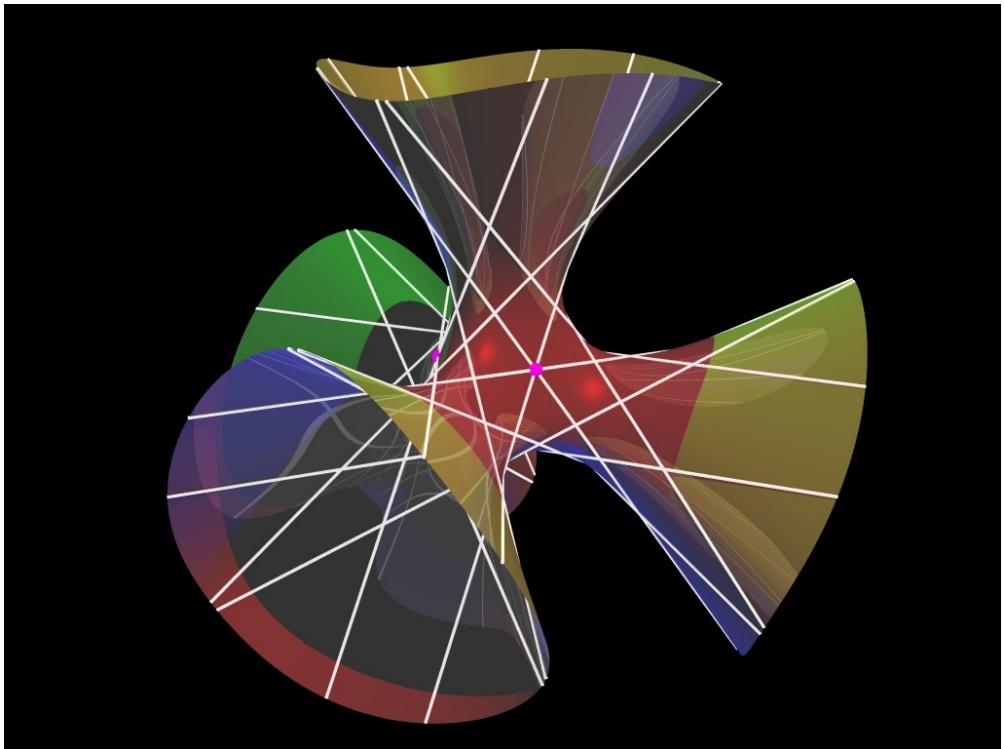


A. Grothendieck
(1928-2014)



J.-P. Serre
(1926)

Surfaces algébriques — exemples



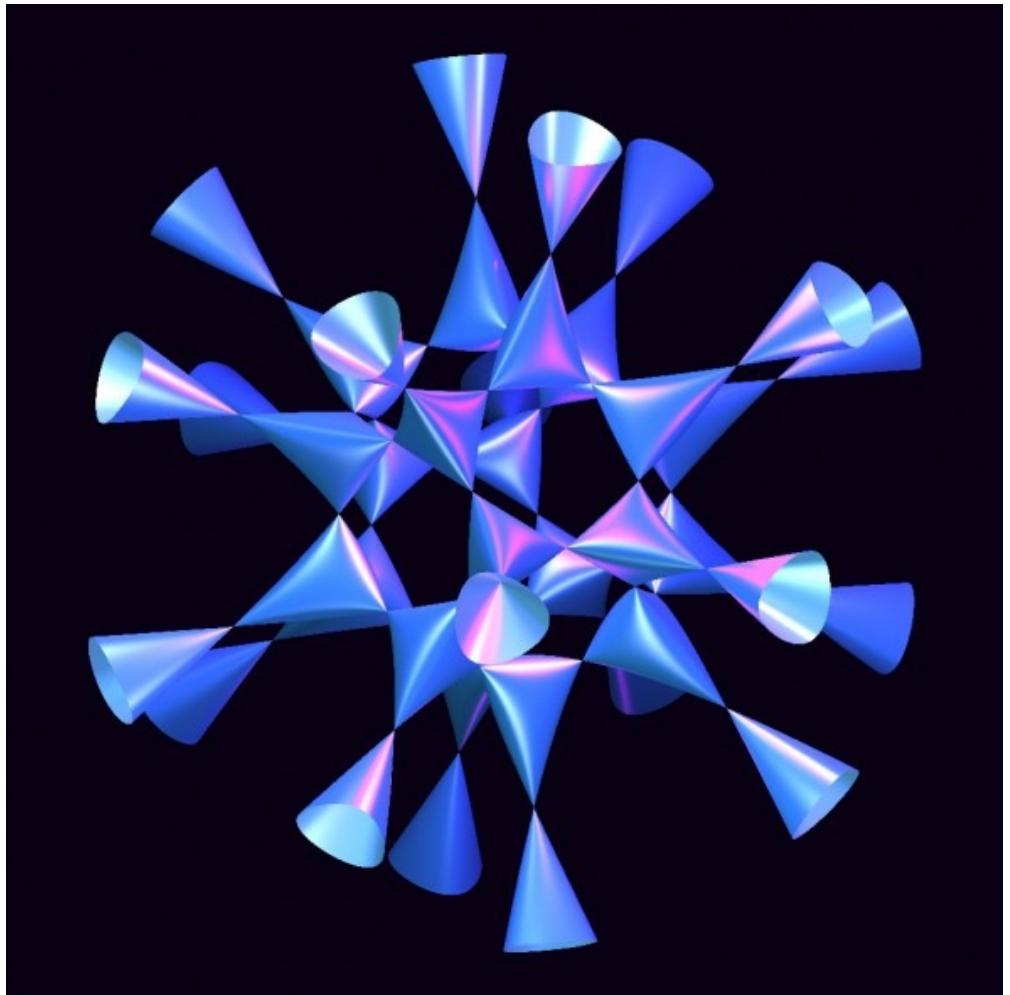
Cubique de Clebsch : elle contient 27 droites

$$x^3 + y^3 + z^3 + 1 - (x + y + z + 1)^3 = 0$$



<http://imaginary.org/fr/gallery/>

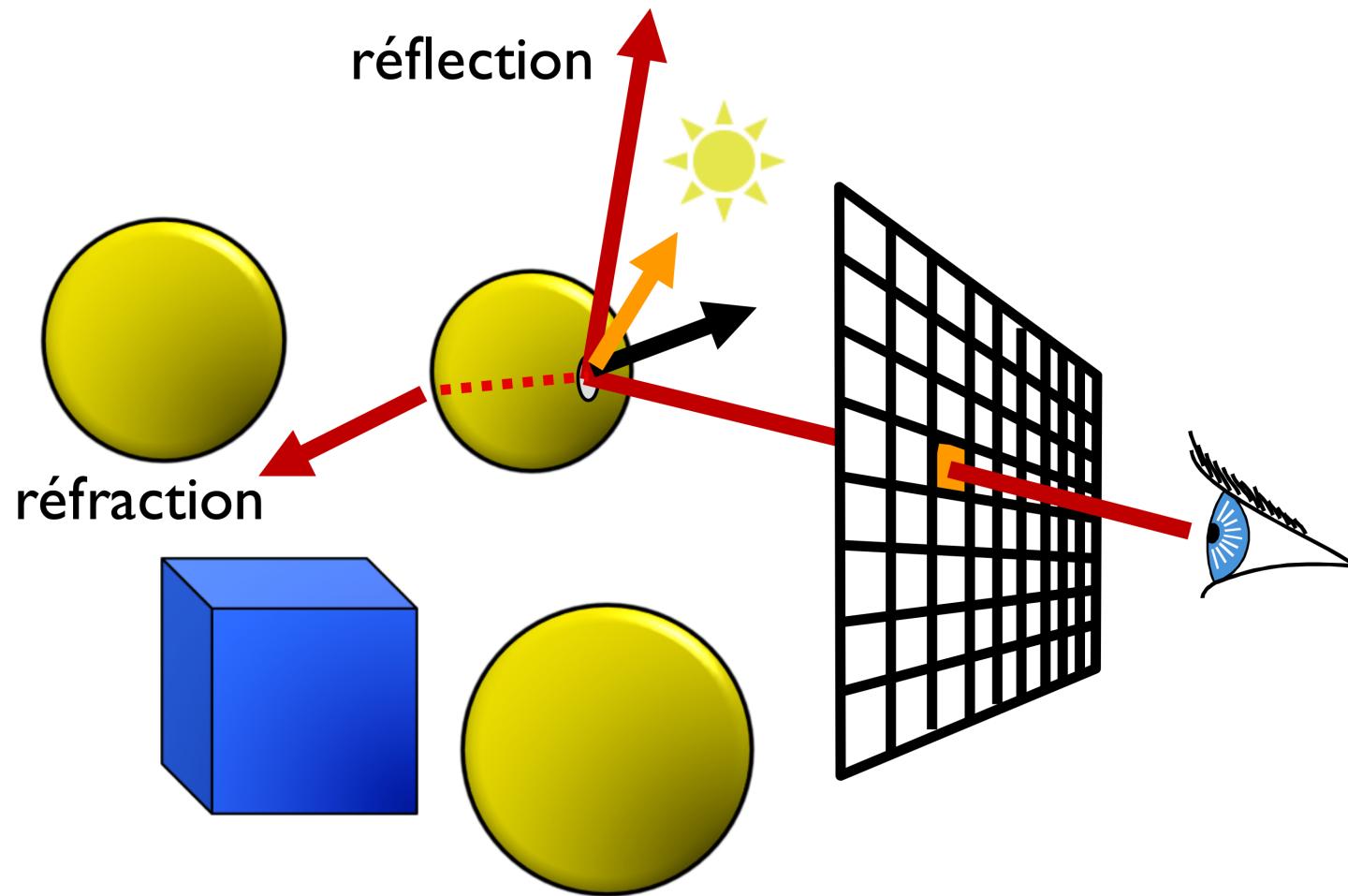
Sextique de Barth : elle possède 65 singularités
(nombre maximal pour une sextique)



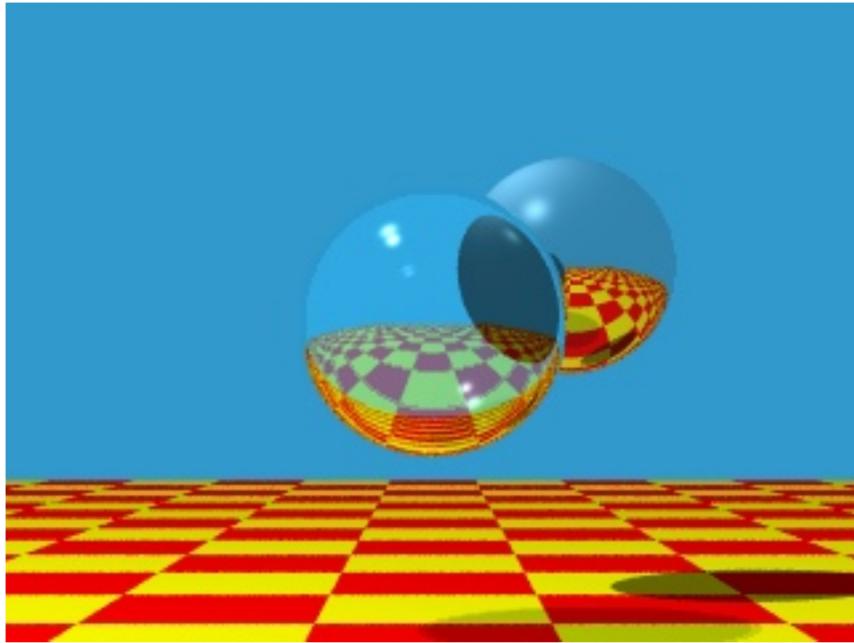
Rendu visuel et jeux vidéos



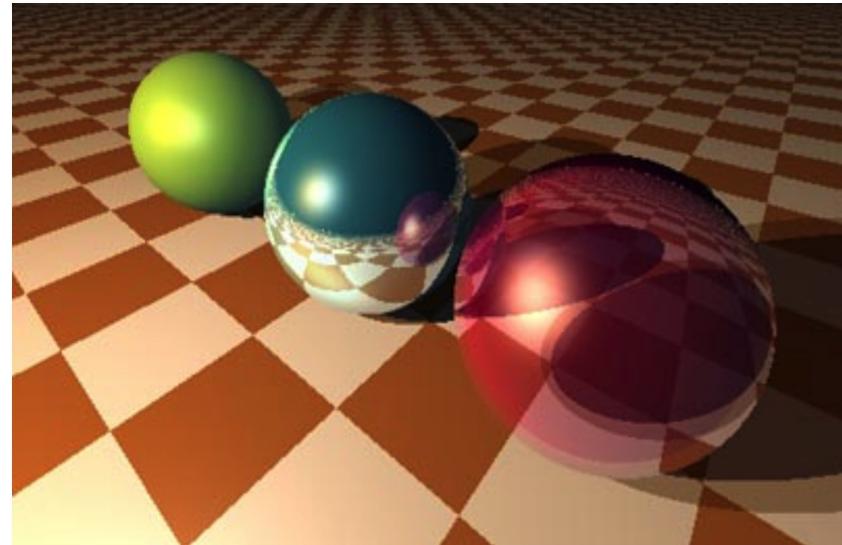
Le lancer de rayons



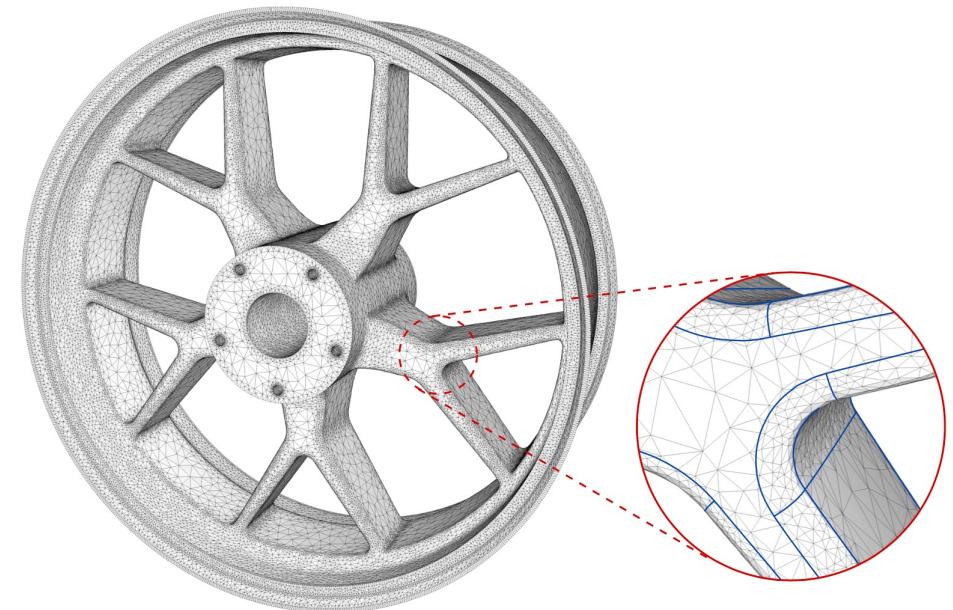
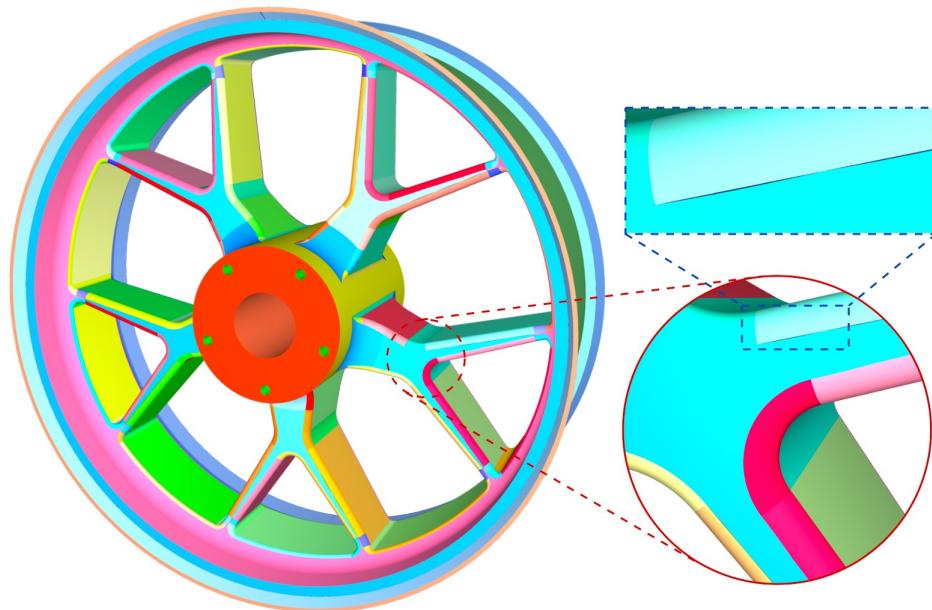
Evolution dans le temps



En 1980, 74 min de calcul.



CAO et simulation...



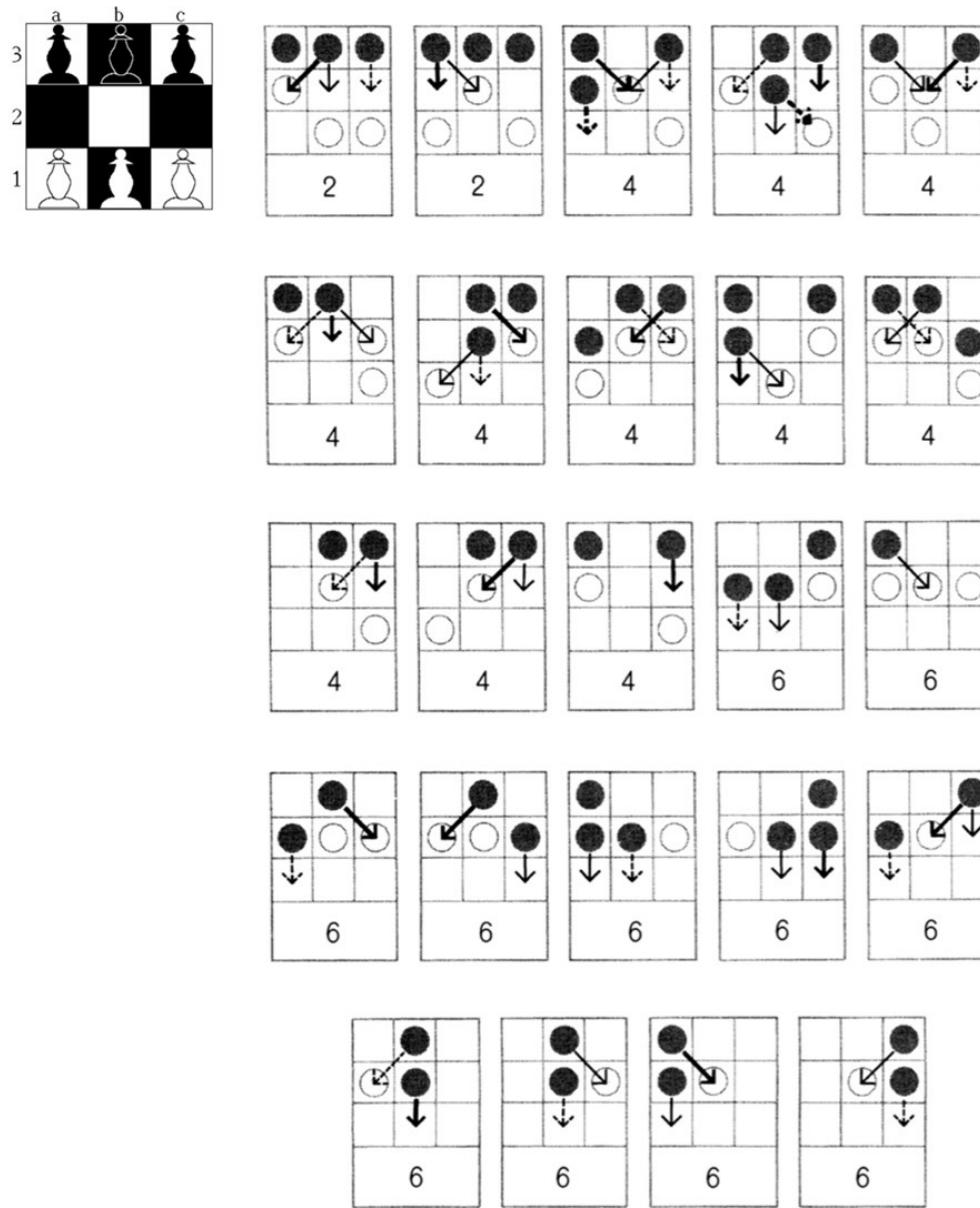


Figure 44
Labels for HER matchboxes. (The four different kinds of arrows represent four different colors.)