

La mécanique 4.0

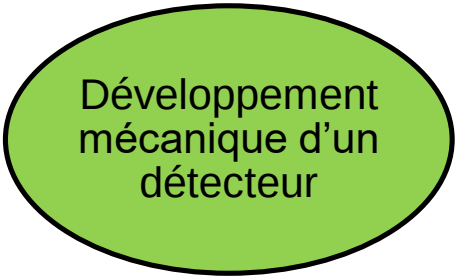
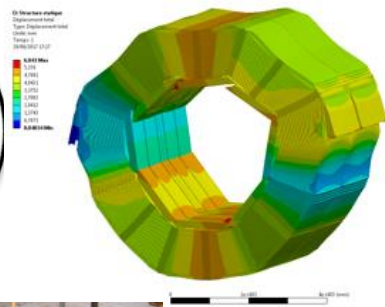
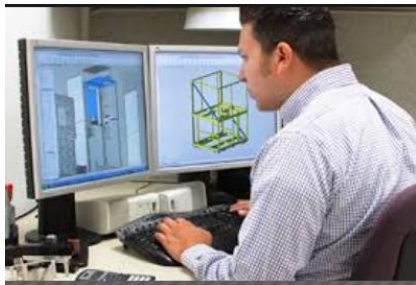
*Evolution des outils mécanique pour
le développement de détecteurs*

« Evolution des outils pour la science »



LLR Ecole Polytechnique
F - 91128 PALAISEAU Cedex

- La mécanique aujourd'hui
- L'évolution des dernières années
- Les axes d'évolutions
- La réalité virtuelle
- L'optimisation topologique
- La Fabrication Additive
- Impact des NT sur la mécanique actuelle
- Evolution de la mécanique au LLR



Définition
des
besoins

Conception

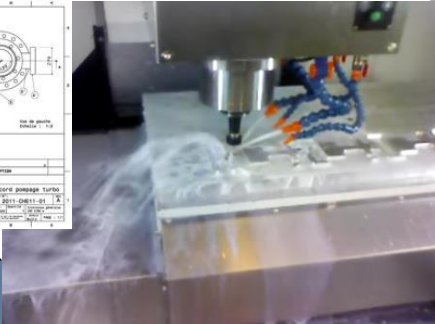
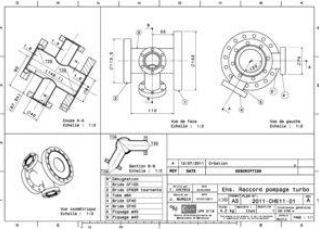
Dimension
nements

Prototype

Production
/
Métrologie

Montage /
intégration

Installation





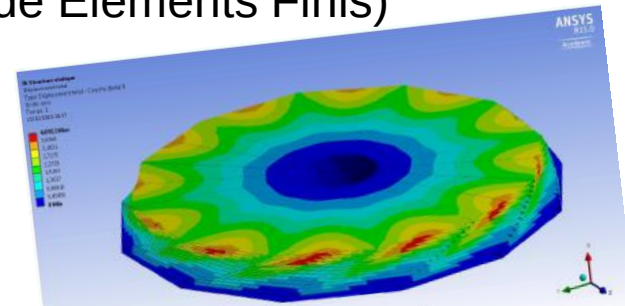
Evolutions des dernières années

« La mécanique numérique permis de divisé par deux le temps de conception d'une voiture, elle a aussi permis de concevoir un avion comme l'Airbus A380 uniquement à partir de simulation sur ordinateur »



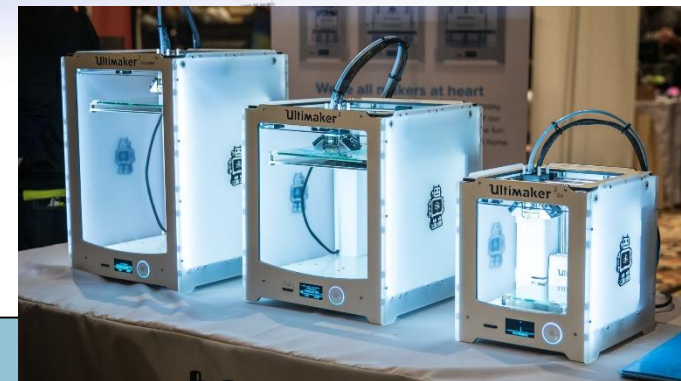
Optimisation des performances et des temps de développements

- Fiabilisation et augmentation des performances de l'informatique
- Développement des capacités des logiciels de CFAO
- Développement des logiciels de calcul FEM (Méthode Eléments Finis)
- Gain en performance des machines CN
- Arrivée des imprimantes 3D

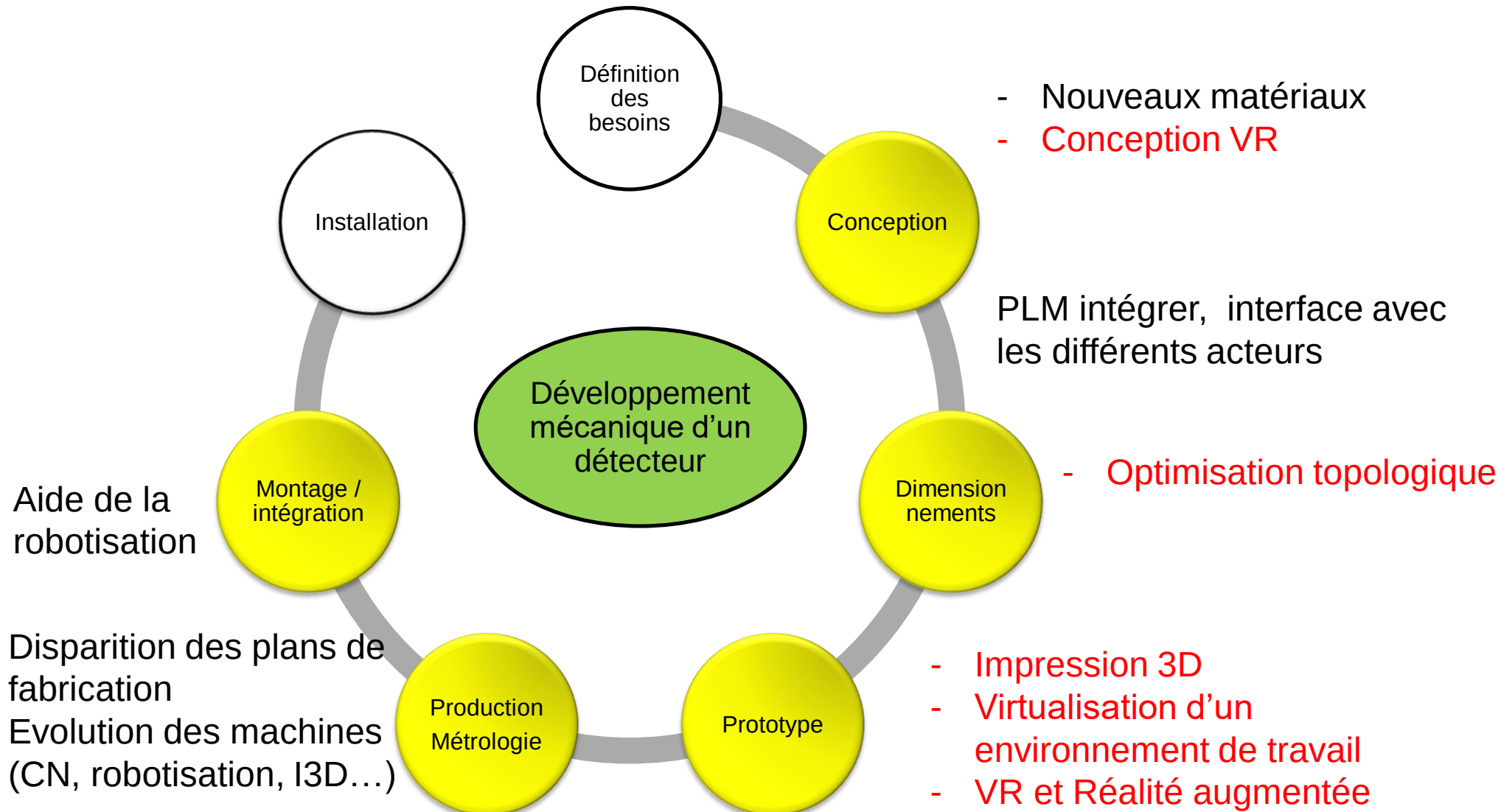


Réduction des effectifs

Diminutions des moyens financiers des projets



Les axes d'évolutions

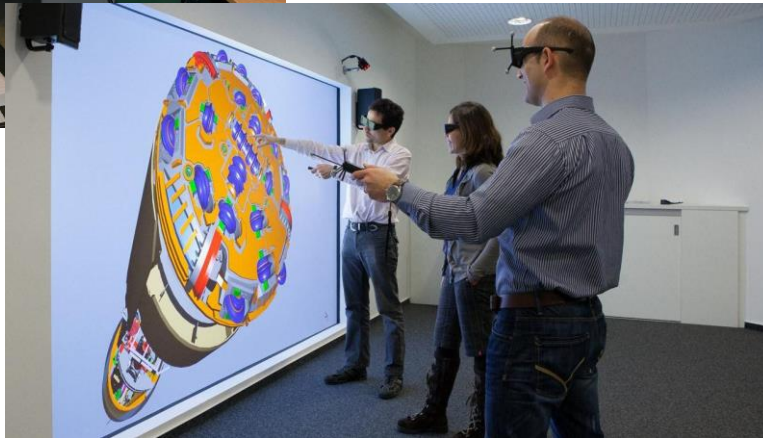


Réalité virtuelle

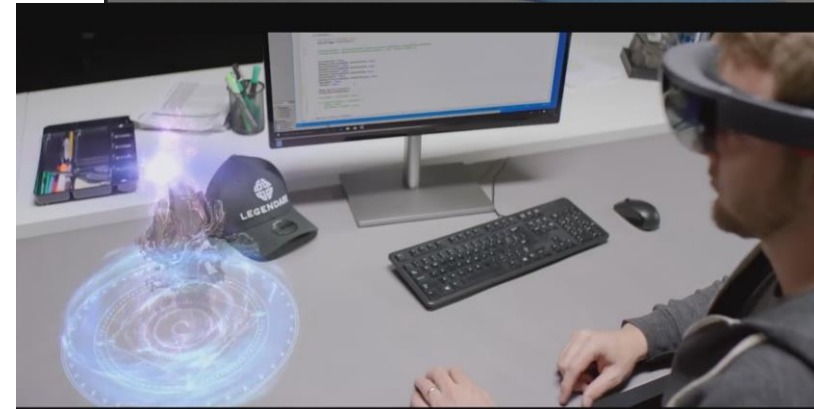
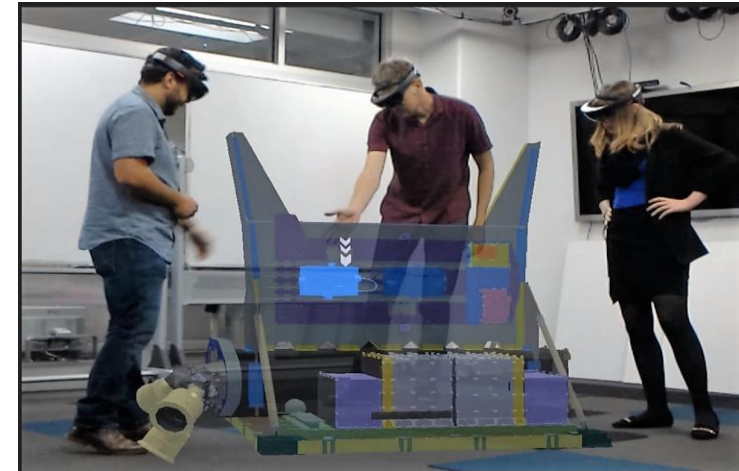
Lunettes de réalité virtuelle / CAVE

La réalité virtuelle

- La conception dans l'environnement
- Revue de projets en cours de développement
- Formation à distance d'opérateurs de montage



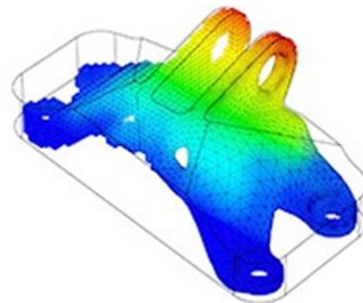
CAVE Cave Automatic Virtual Environment :Cube immersif 3D



HoloLens lunettes de réalité augmentée Microsoft

Optimisation de la géométrie des pièces en modélisant ses fonctions, pour obtenir sa forme idéale

- Réduction des coût pouvant aller jusqu'à 30%
- Réduction de poids allant jusqu'à 75%
- Fabrication exclusivement en impression 3D



Domaine de la fabrication additive en plein effervescence

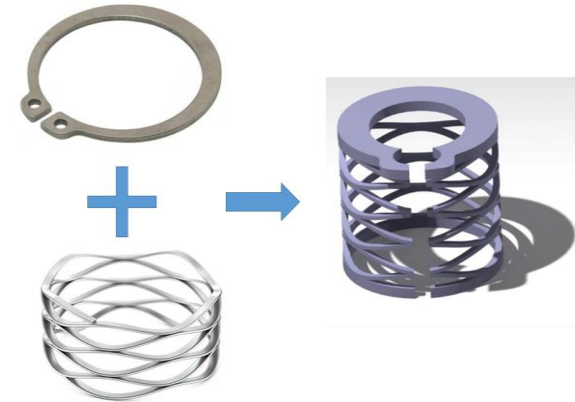
Technologie, Machine, Matière, Logiciel d'impression...

- Technologie: laser, fil fondu, frittage...
- Gamme de matériaux très large (métallique, polymère, mélange de poudre...)
- Couplage machine CN/ fabrication additive

Nouvelles possibilités:

- Optimisation de pièce intégrant plusieurs fonctions
- Sous-assemblage remplacé par des pièces complexes
- ...

Néanmoins un énorme travail de R&D reste à faire pour maîtriser les paramètres d'impression et explorer les possibilités (surtout en impression métal)

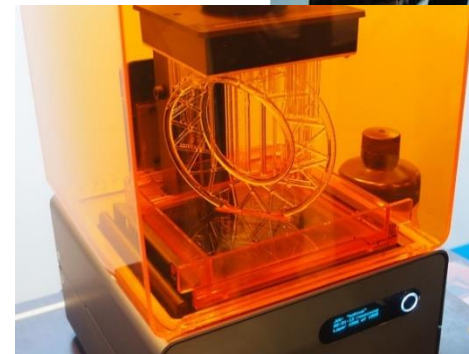
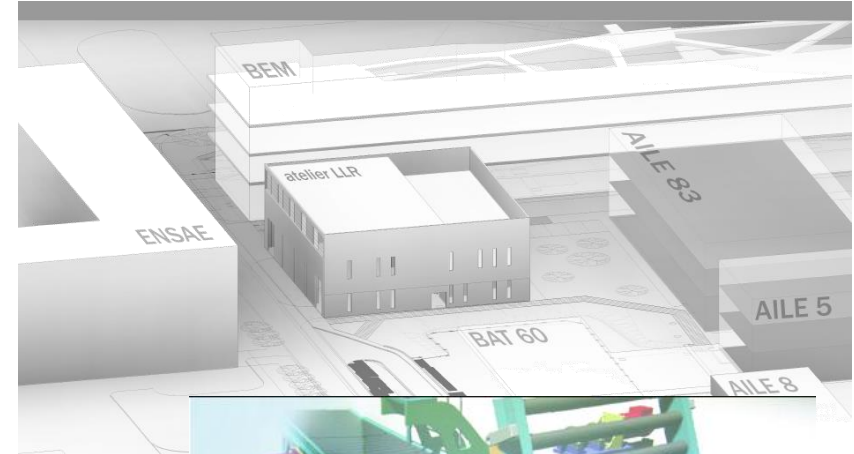
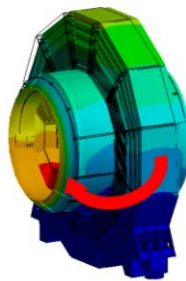
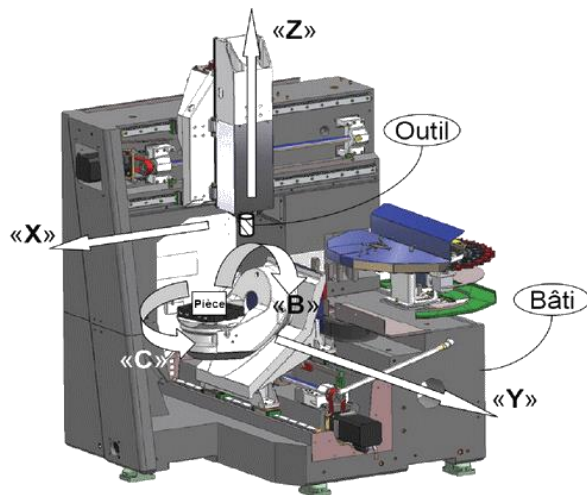




Impact des nouvelles technologies sur la mécanique actuelle

- Diminution des temps de développement
 - Limitation significative du nombre d'essais*
 - Itérations sur les protos plus rapides*
- Possibilités de réalisation plus importantes
 - Des matériaux de plus en plus complexes*
- Evolution qualité/efficacité fonctionnelle
 - Passage du tout usinage à l'impression 3D*
- Evolution de l'utilisation des moyens de fabrication
- Personnel plus qualifié \ Formation plus spécialisée

- Un nouveau bâtiment
- Imprimante résine
- VR: lunettes de réalité virtuelle
- Serveur dédié au calcul FEM
- CN 5 axes broche UGV (Ultra Grande Vitesse ~100k tr/min)
- Robot de manipulation pour assemblage



Engineer yesterday...



Engineer Now...



New tools same persons