



# Conception et validation d'une chaussure

L'exemple des chaussures de  
Laurent BALY  
course  
24.07.2005



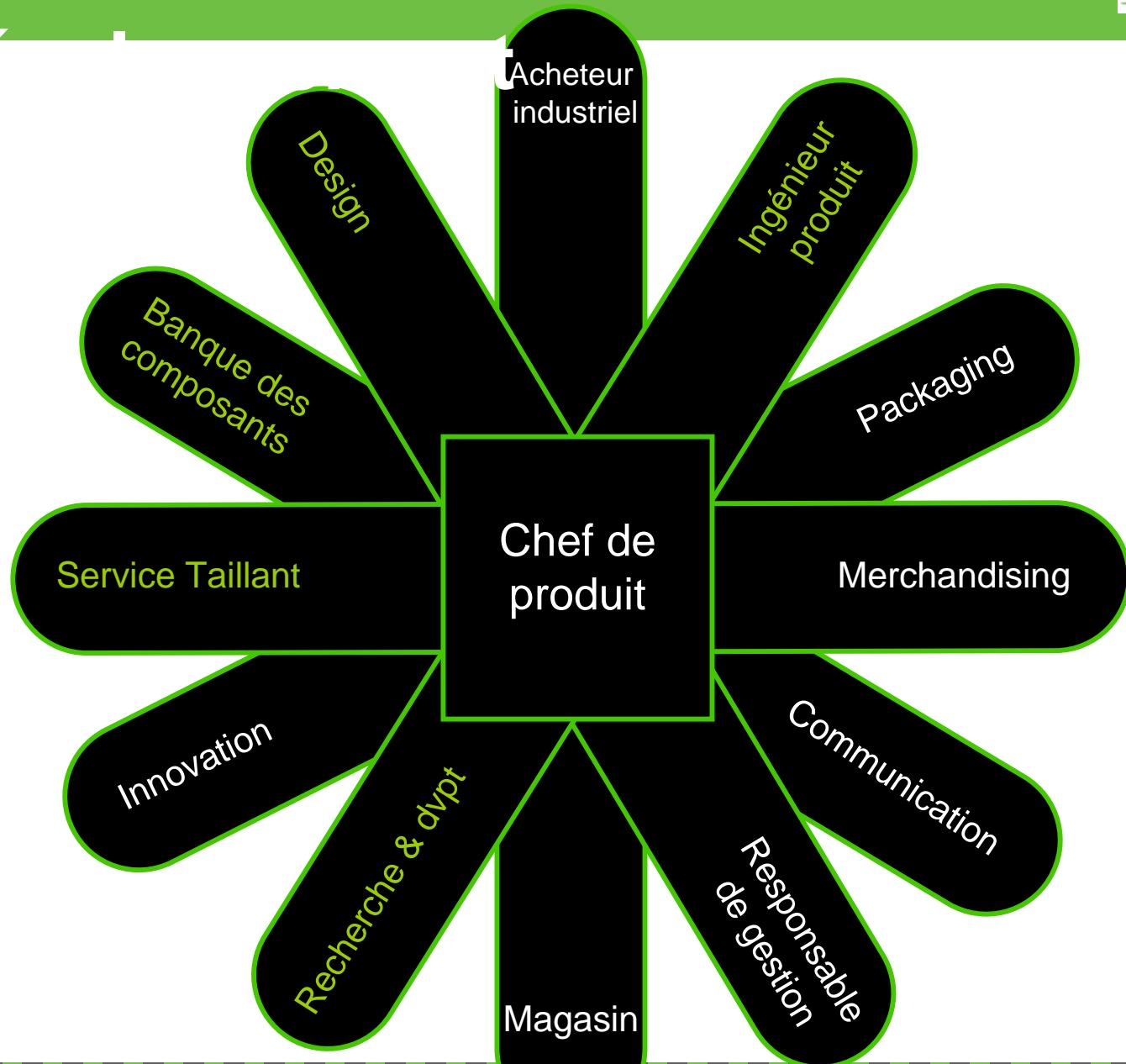
# ■ Introduction



- Interface complexe entre l'environnement et un système biologique
- Intègre les spécificités d'usage
- Respecte les propriétés mécaniques, physiologiques et thermiques du pied

Garantir le bien-être, la sécurité et la performance de tous les utilisateurs  
dans tous les usages

# Schéma de l'organisation



# Cahier des charges du

## Usage:

Fréquence, durée, intensité, km/sortie

## Valeurs du produit:

Le parfait modèle entraînement , pivot de la gamme

## Données techniques:

Concepts souhaités

Poids 320-330 Grammes

## Valeurs de la marque:

le plaisir de courir

## Fonctions:

Protéger, maintenir, stabiliser,  
Dynamiser, alléger, ventiler, Résister,  
Dérouler, sécuriser, Adhérer

## Environnement:

Route et chemins, piste,  
lacs, forêts...

Modèle X

## Déclinaison pointures:

Du 39 au 47

## Profil client:

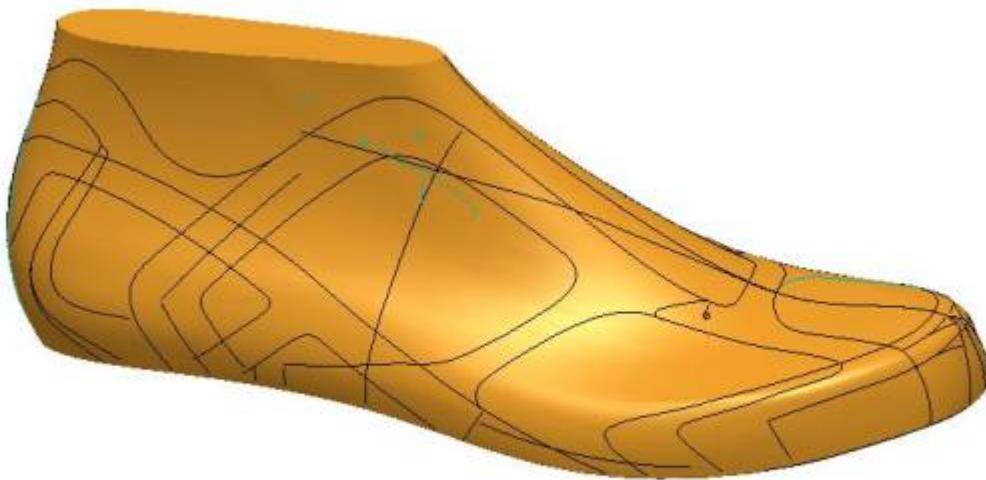
Expérience/explore

## Objectifs commerciaux:

Prix de vente, prix de cession,  
quantités, CA, date

Concurrence

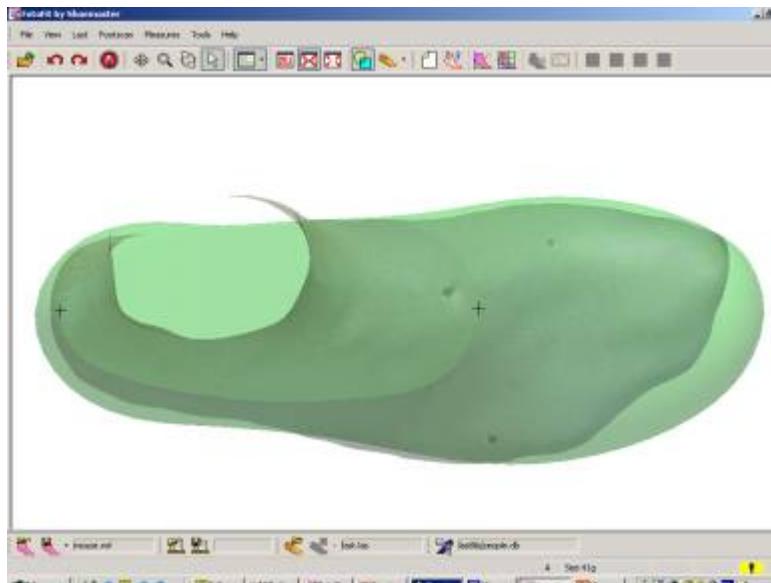
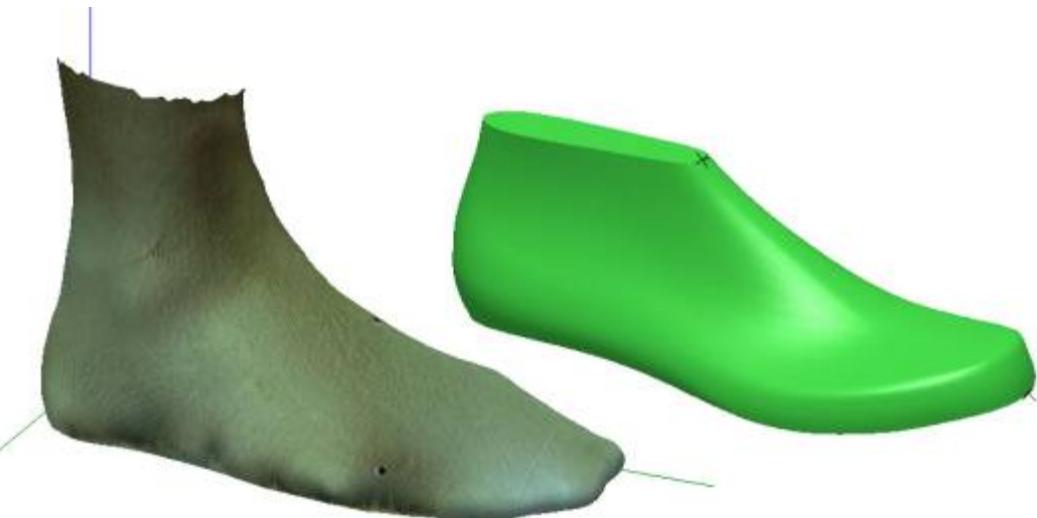
# Le chaussant



La forme doit remplir 3 missions

- Créer un volume chaussant adapté aux dimensions et à la morphologie du pied.
  - Favoriser l'usage.
  - Apporter l'homogénéité des tailles à l'ensemble des chaussures de la gamme.

# Le chaussant



Analyse en 3D du chaussant,  
Création et ajustement



# ■ Design



Kalenji

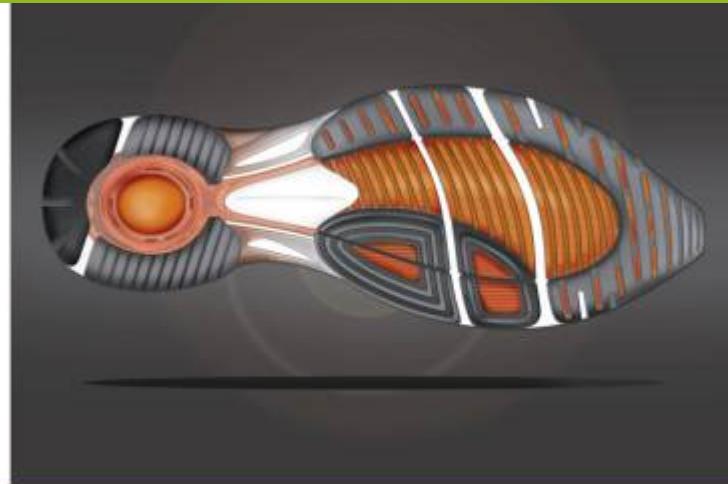
ROUGHTS



Kalenji

OK design

Design,  
Choix des composants  
Intégration des contraintes



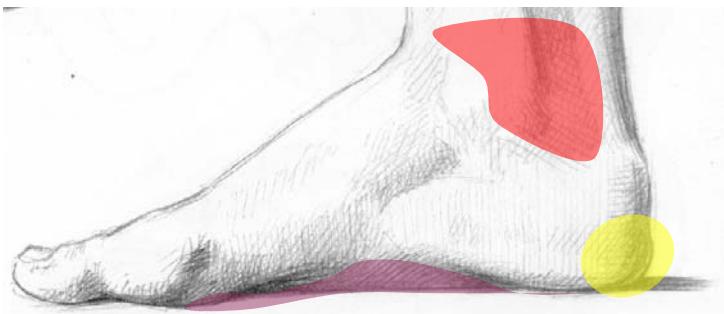
Kalenji

OK design

# Sudation

## Cheville externe

Repos 0.15 mg/min cm<sup>2</sup>  
Actif 1.3 mg/min cm<sup>2</sup>

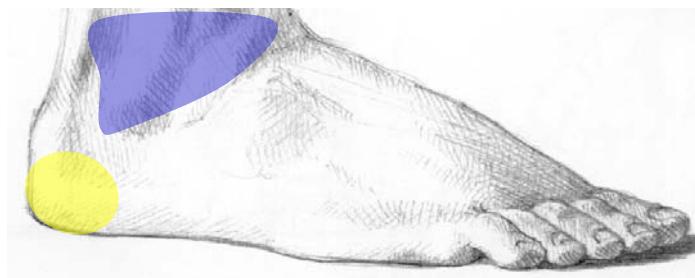


## Plante

Repos 0.21 mg/min cm<sup>2</sup>  
Actif 0.81 mg/min cm<sup>2</sup>

## Global pied

Repos 3-4 ml/h  
Actif 10-15 ml/h



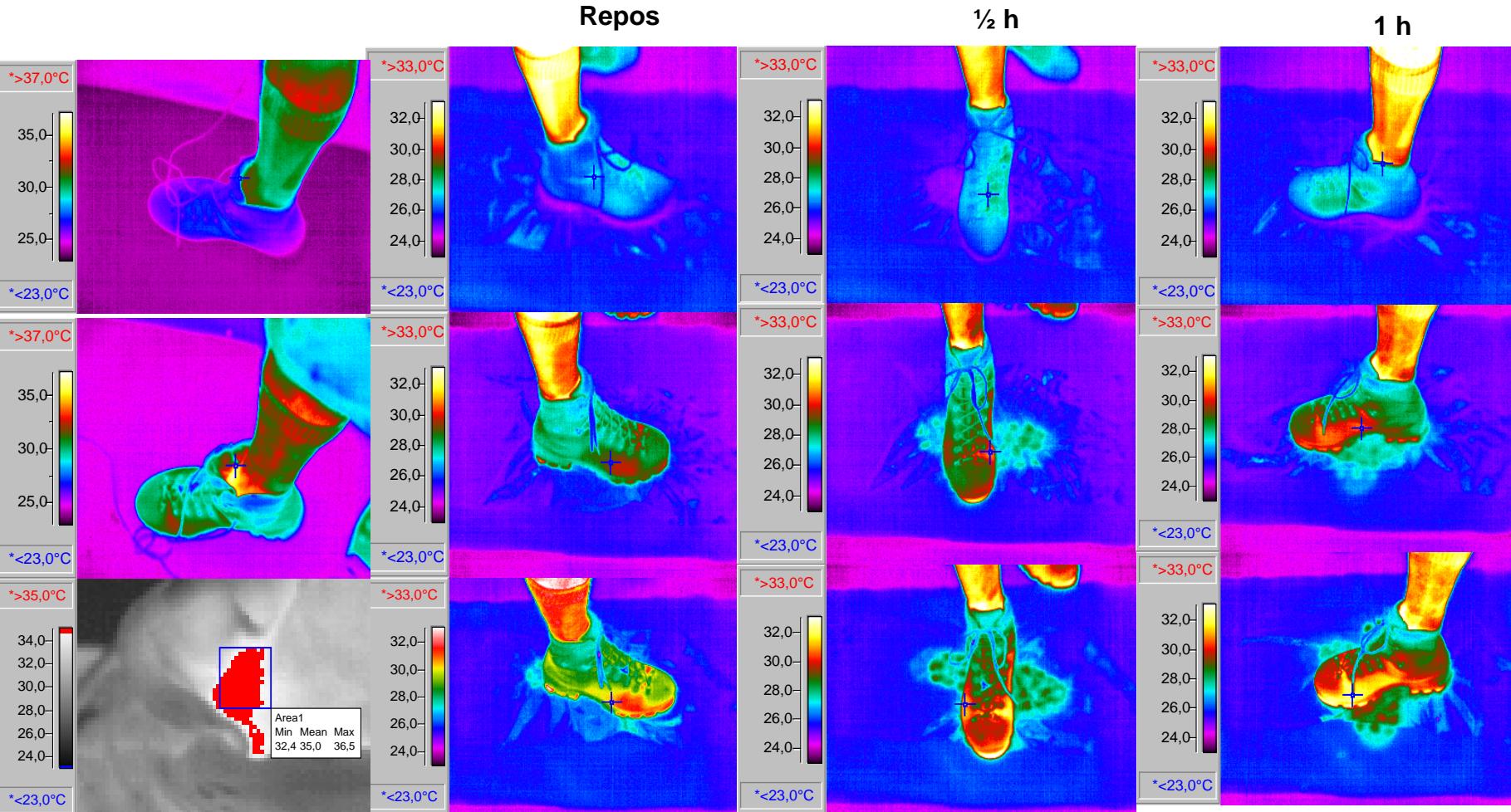
## Cheville interne

Repos 0.17 mg/min cm<sup>2</sup>  
Actif 1.4 mg/min cm<sup>2</sup>

## Talon

Repos 0.14 mg/min cm<sup>2</sup>  
Actif 0.96 mg/min cm<sup>2</sup>

# ■ Échauffements du pied



Mesures par caméras thermiques

# Hygiène

- Promesse: réduire le développement des mauvaises odeurs sur les textiles synthétiques.

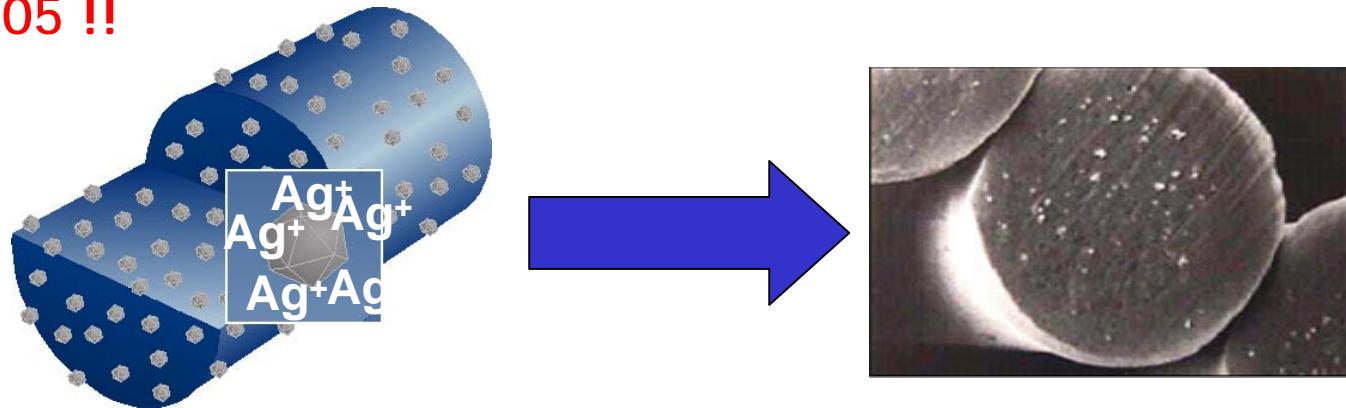
- Principe: inclure dans les tissus des molécules actives qui limitent le développement des bactéries en surface



→ Procédé standard: imprégnation comme un colorant dans les fibres

→ Procédé innovant: insertion de microparticules d'argent ( $\text{Ag}$ ) dans le fil PES

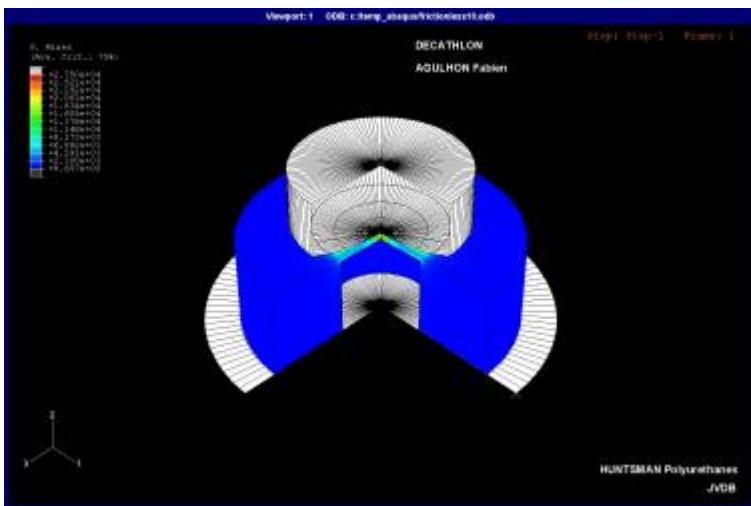
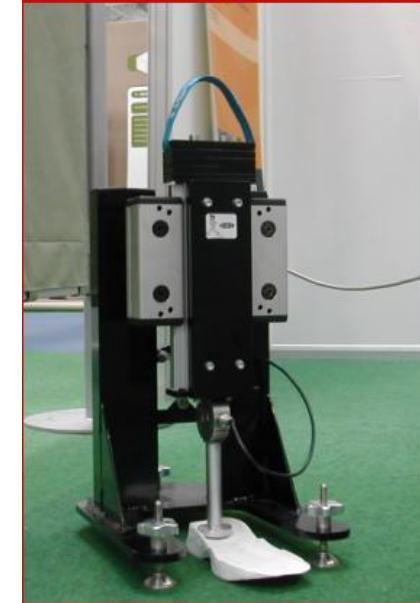
Nouveau en 2005 !!



# Composants semelles



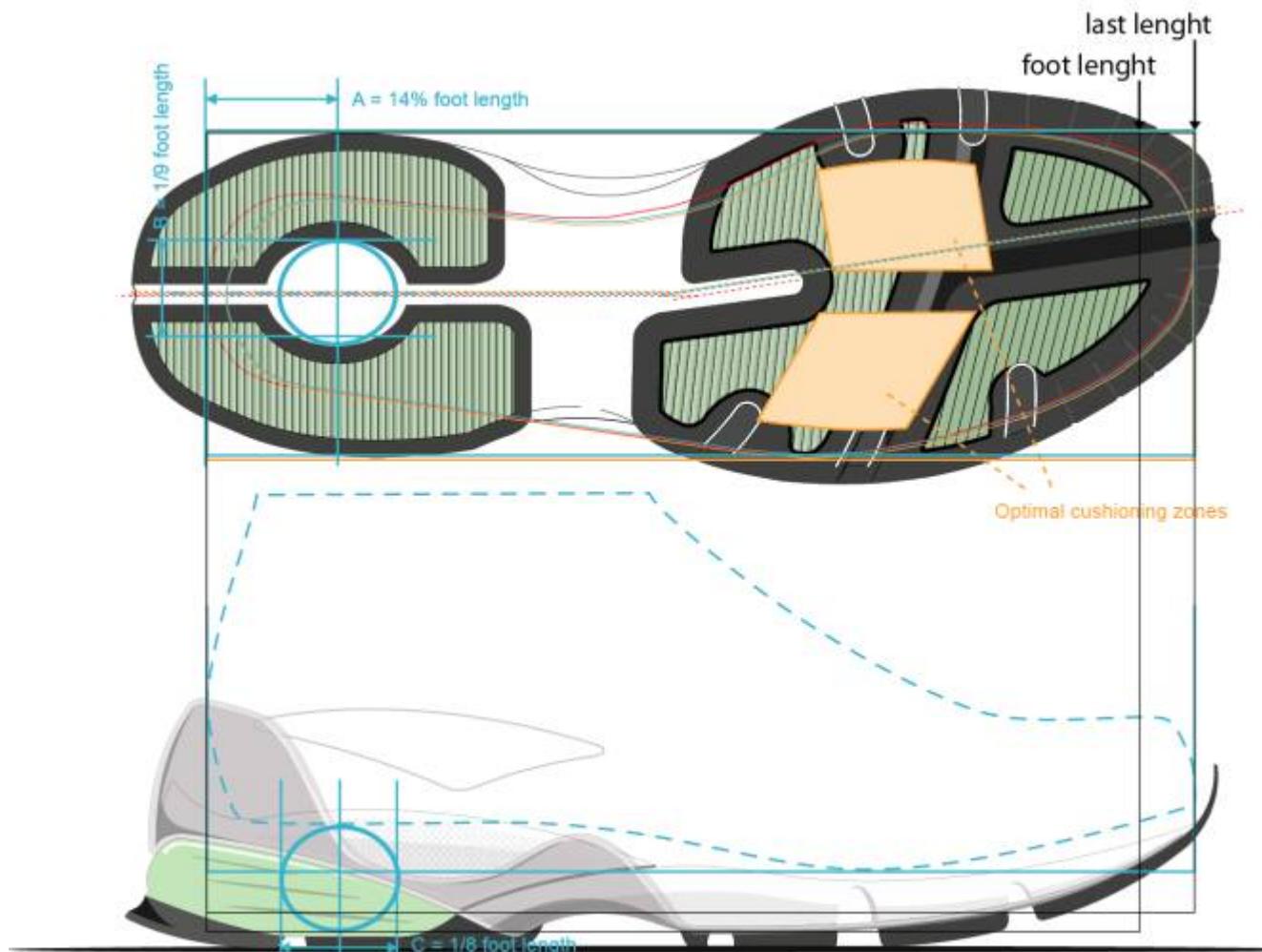
- Tests de vieillissement
- Tests de déchirement
- Tests d'abrasion
- Tests d'adhérence
- Calcul des critères mécaniques des composants de semelles



## Simulation 3D:

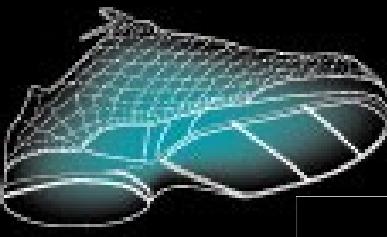
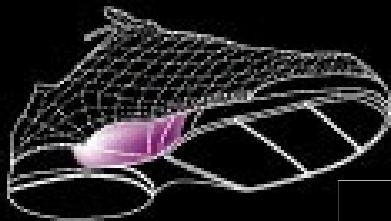
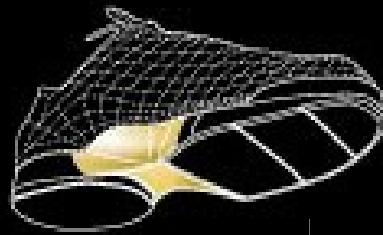
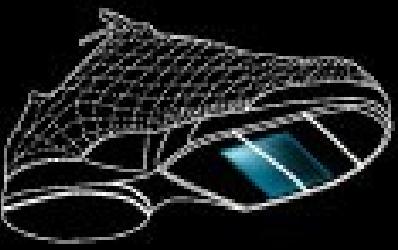
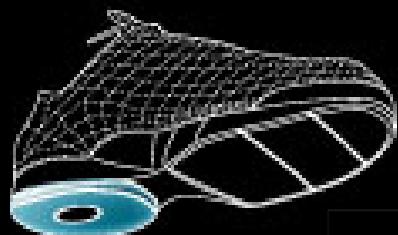
Lorsque tous les paramètres sont connus, nous pouvons simuler de nouveaux composants, de nouvelles géométries ou de nouvelles contraintes

# Règles de conception

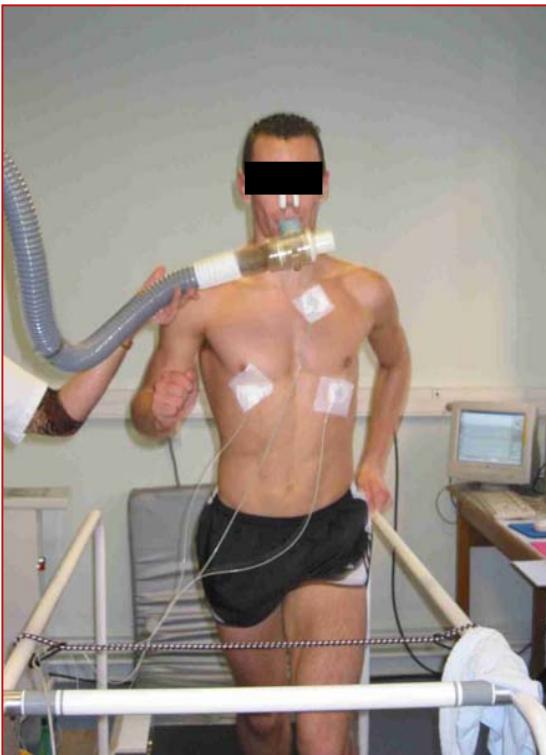


X-RUNNING		Plan	DESIGN RULES - test CONCEPTS	CONFIDENTIAL	RESEARCH CENTER
decathlon creation®		Size:43 Last:RUM5GC04			creationdate:26/01/2004 lastchange:29/02/2004

# ▪ Concepts



# ■ Analyse des besoins



Analyse du mouvement

Calcul d'efforts aux articulations

Mesure de l'onde de choc

Calcul du coût énergétique

Puissance métabolique

Rendement de la course à pied

Calcul de raideur du membre inférieur

Taux de protéines inflammatoires ...

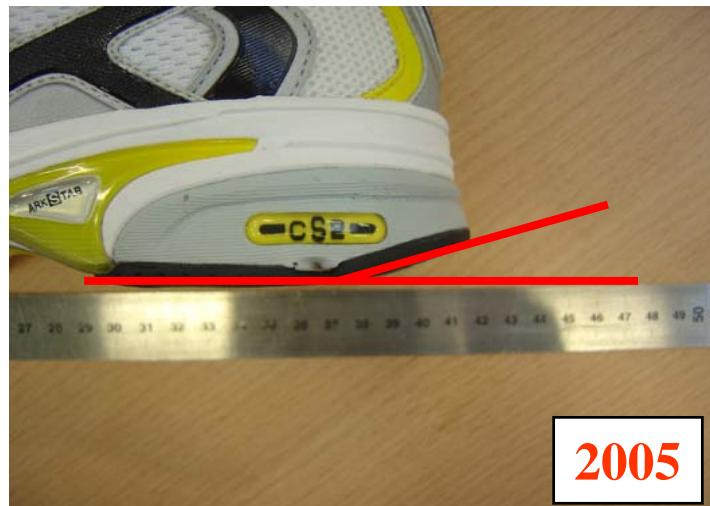
# ▪ Prototypage



# ■ Exemples d'évolutions



2004



2005



2004

2005



2004

2005

# ■ Exemples d'évolutions



# ■ Validation



Démarche de tests simplifiés avec une ou deux mesures permettant d'administrer la preuve pour le produit



# ■ Validation en usage

## Analyse sensorielle durant l'usage:

Au moyen de questionnaires, les testeurs nous informent sur:

- Maintien
- Stabilité
- Déroulé
- Relance
- Amorti
- Confort thermique
- Adhérence...



# ■ Conclusions &

Conclusions:

Interface complexe entre l'environnement et un système biologique

Nombreuses étapes de conception très précises

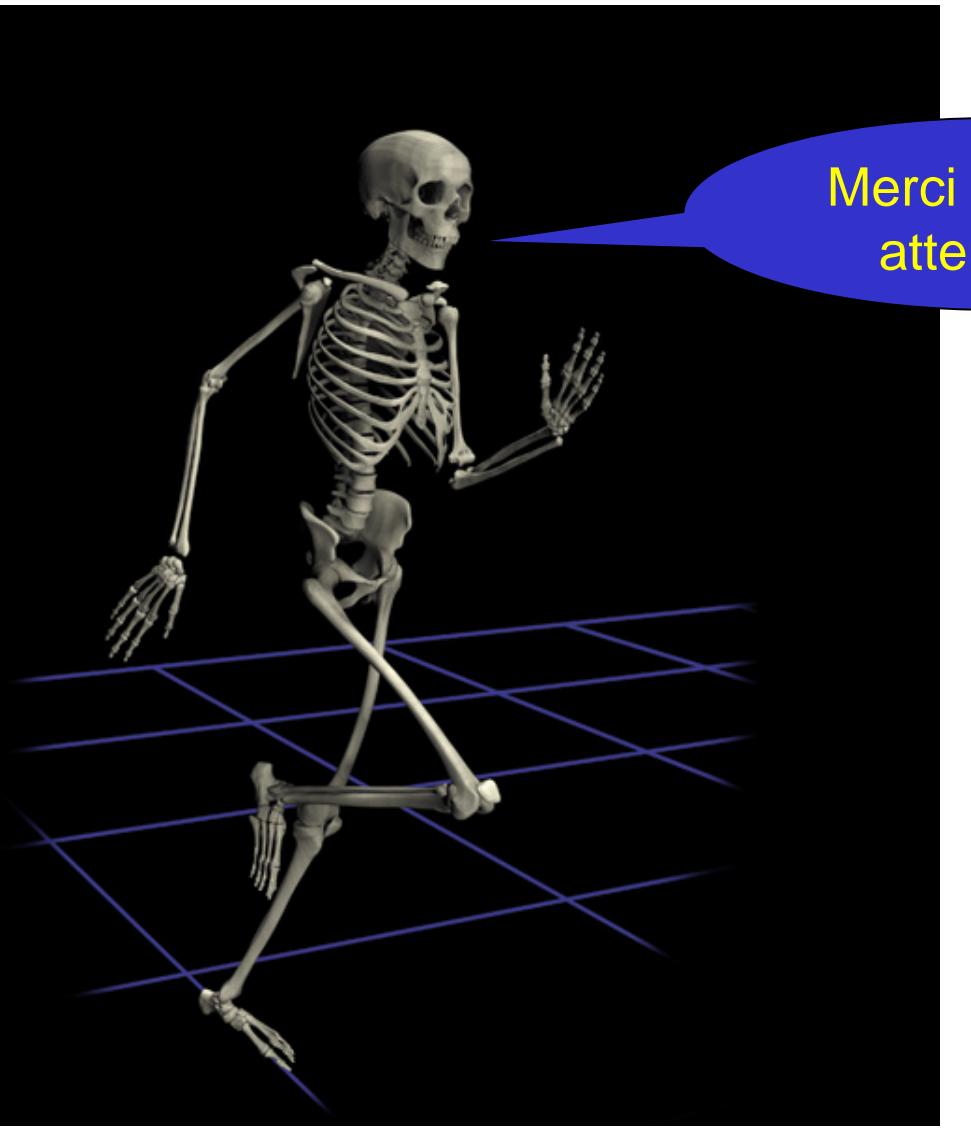
Administration de la preuve sur les grandes fonctions d'une chaussure:  
chaussant, amorti, stabilité, maintien, dynamisme, adhérence, confort  
thermique

Nombreux champs d'études

Perspectives:

Vers toujours plus de simulations pour valider les produits...

Comprendre les phénomènes d'interaction entre le pied et la chaussure  
et les contraintes engendrées par le confinement



Merci de votre  
attention !

Laurent BALY

03.20.19.58.94

[Laurent.baly@decathlon.com](mailto:Laurent.baly@decathlon.com)