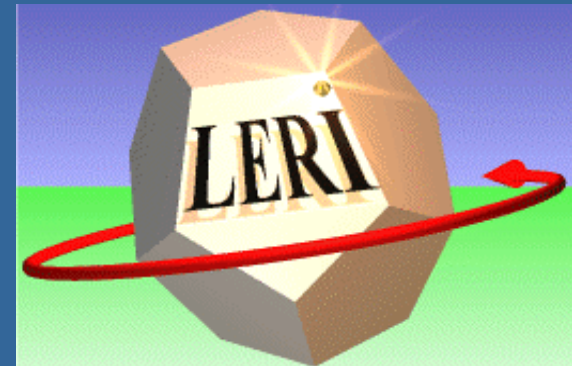


Activités du groupe AD du LERI

O. Nocent, J.-M. Nourrit, D. Gillard, Y. Remion

LERI-MADS

**Université de Reims
Champagne-Ardenne**



Cadre général

But avoué à long terme :

« simulation » du comportement physique
d'objets « structurés » variés
en interactions complexes

Prédiction
Diagnostic

Précision

Contraintes

Moteur Lagrangien
« générique »
numérique
formellement exact

Modèle
générique à
DdL complexes

Premières applications :

SRPA, Splines matérielles, Tricot

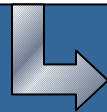
utilisation « manuelle » classique des EdL :

Modélisation du système*étudié

Modèles de la physique \Rightarrow formule analytique*de $\mathbf{k}(\mathbf{h}, \hat{\mathbf{h}}), \mathbf{M}(\mathbf{h})$

Dérivations manuelles \Rightarrow système analytique*d'équations diff.

$$\mathbf{M}(\mathbf{e}) \cdot \ddot{\mathbf{e}} + \mathbf{I}n(\mathbf{e}, \dot{\mathbf{e}}) = \mathbf{Q}(\mathbf{e}, \dot{\mathbf{e}})$$



Moteur logiciel
numérique et
formellement exact
dédié au système*étudié

*Générique

Méthodologie

(2)

Nature des systèmes
étudiés

Description
d'un système
particulier

formules analytiques
génériques
 $M(\mathbf{h}) \text{ In}(\mathbf{h}, \dot{\mathbf{h}})$

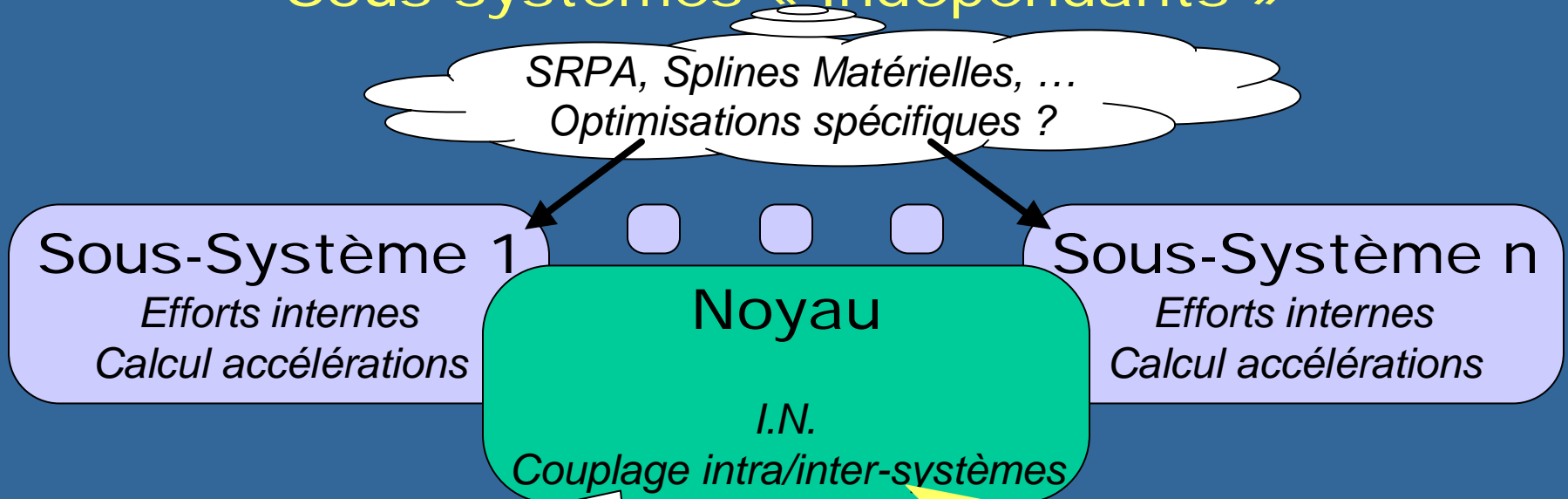
Structures
de données
+
algorithmes } génériques

Modélisation
Informatique

système numérique $M(\mathbf{e}) \cdot \ddot{\mathbf{e}} + \text{In}(\mathbf{e}, \dot{\mathbf{e}}) = Q(\mathbf{e}, \dot{\mathbf{e}})$

Architecture du moteur

Sous-systèmes « indépendants »



✓ Couplage « Structurel »
ou « prévisible »

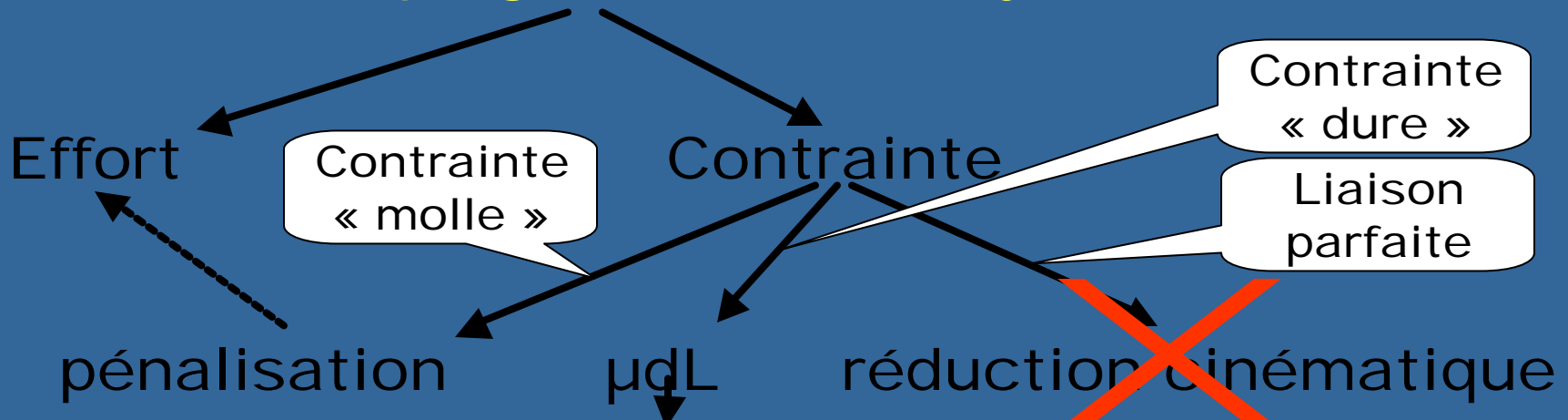
efforts / contraintes durables

✗ Couplage « Fortuit »
Collisions / Contacts
✗ *détection*

~✓ *gestion comme contraintes unilatérales éphémères ?*

Couplage des sous-systèmes

« *couplage intra / inter-systèmes ?* »



$$\begin{bmatrix} M(\mathbf{e}) & -L(\mathbf{e})^T \\ -L(\mathbf{e}) & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \ddot{\mathbf{e}} \\ \mathbf{l} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(\mathbf{e}, \dot{\mathbf{e}}) \equiv Q - \mathbf{I}n \\ D(\mathbf{e}, \dot{\mathbf{e}}) \end{bmatrix}$$

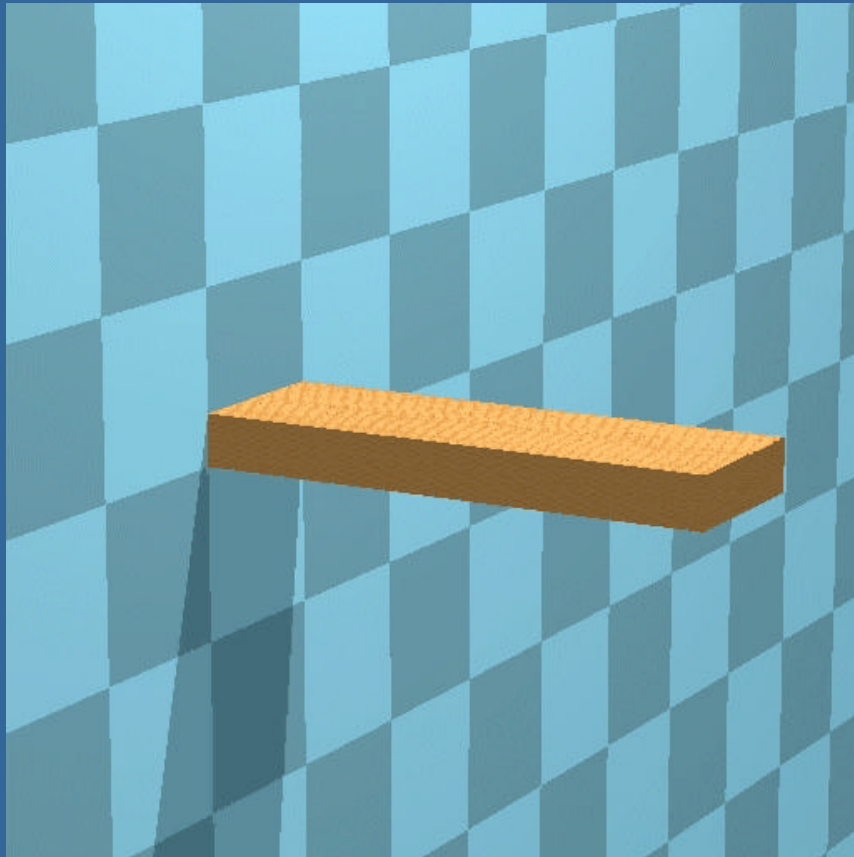
✓ activation unilatérales
Choc de réalisation, décrochage

✗ contraintes éphémères
reste à implanter, simple

Quelques résultats

(1)

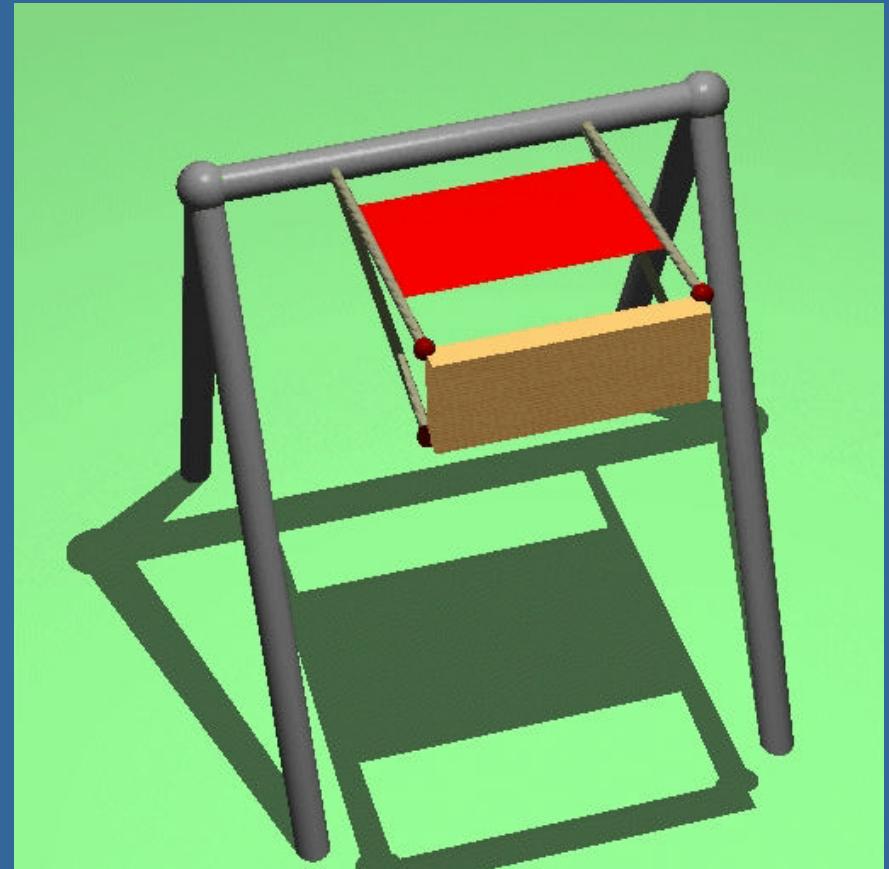
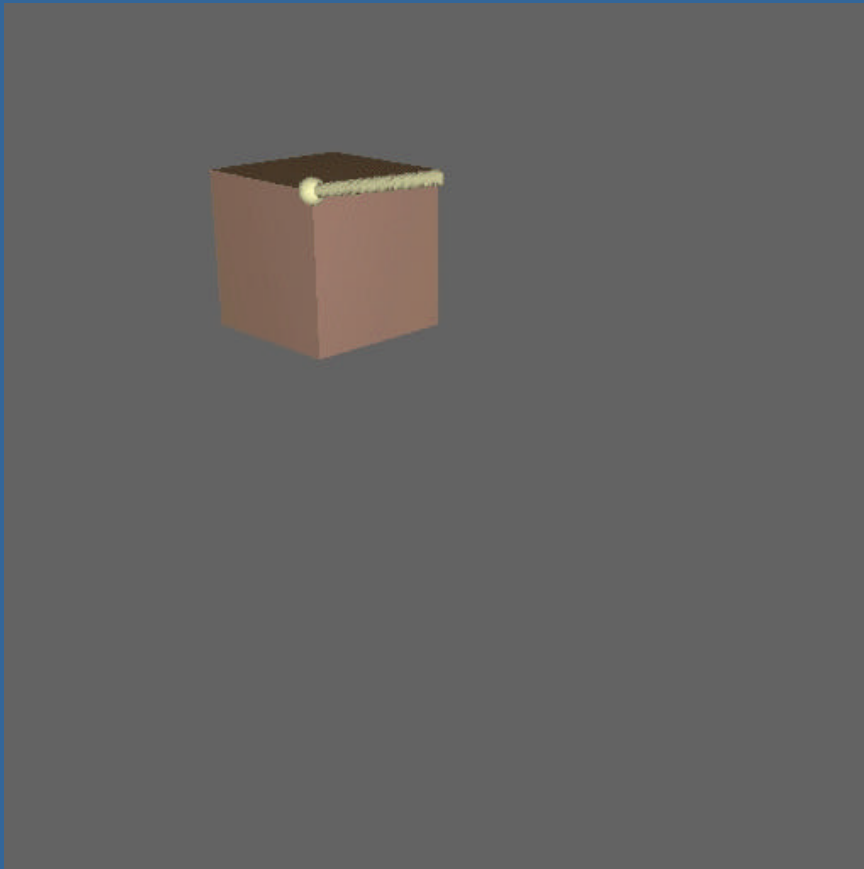
Exemples d'animation d'objets déformables



Quelques résultats

(2)

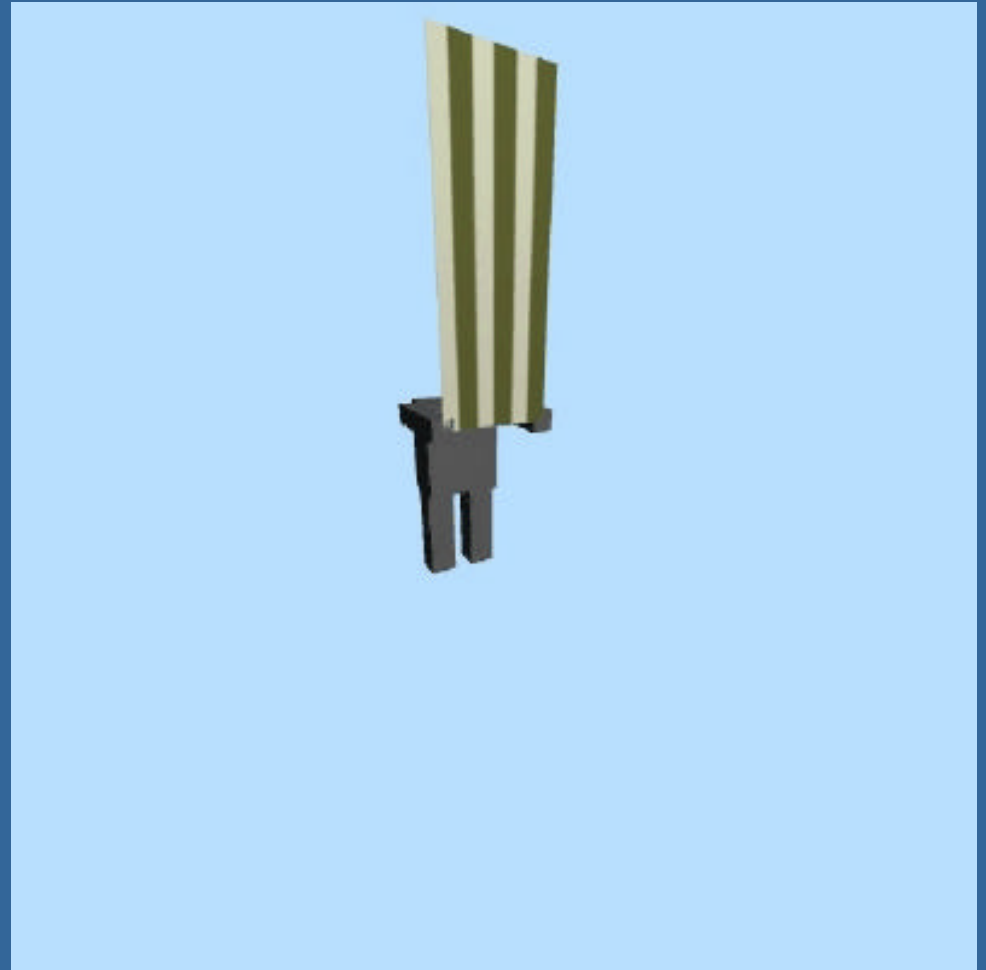
Exemples de combinaisons d'objets déformables



Quelques résultats

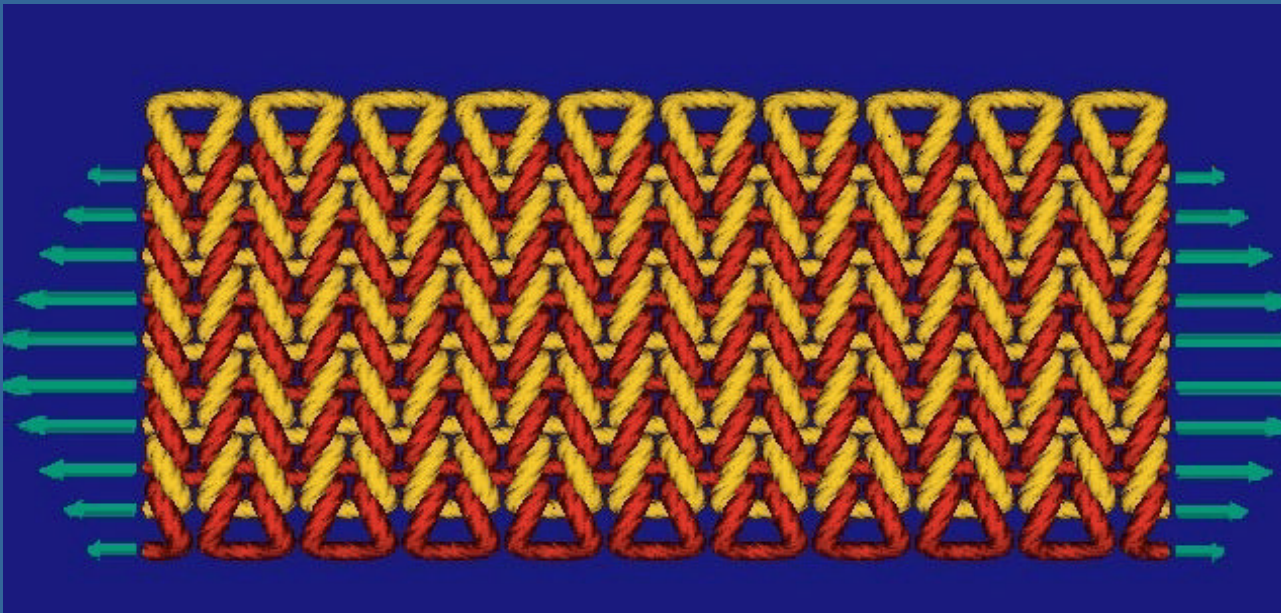
(3)

Combinaison SRPA /
objet déformable



Simulation de tricots

« Chaque fil est un sous-système de type Spline matérielle »



Contacts entre fils

- Contraintes de position relative des points de contact
- Ressorts d'orientation.

Conclusion : le LERI-MADS et l'AS ?

- ✗ Demandeurs de méthodes de détection de collisions/contacts entre objets de formes variées
- ✓ Proposition de gestion des réponses par contraintes éphémères et μ dL