

MAIDESC

-

Etat des lieux à M18

2000 Route des Lucioles
Les Algorithmes - Thales A
06480 Biot
France

Olivier Allain, olivier.allain@lemma-ing.com
Damien Guégan, damien.guegan@lemma-ing.com



Plan de travail

Plan d'origine



- ✓ Intégration de Feflo dans la suite ANAMESH.
- ✓ Application à des cas industriels.

- Parachute:

- ✓ Structure avec des mouvements importants
- ✓ Fluide avec des mouvements de maillage importants

- Thermo-capillarité

- ✓ Remonté de ménisque.
- ✓ Tension de surface.
- ✓ Effet thermique.



Plan de travail

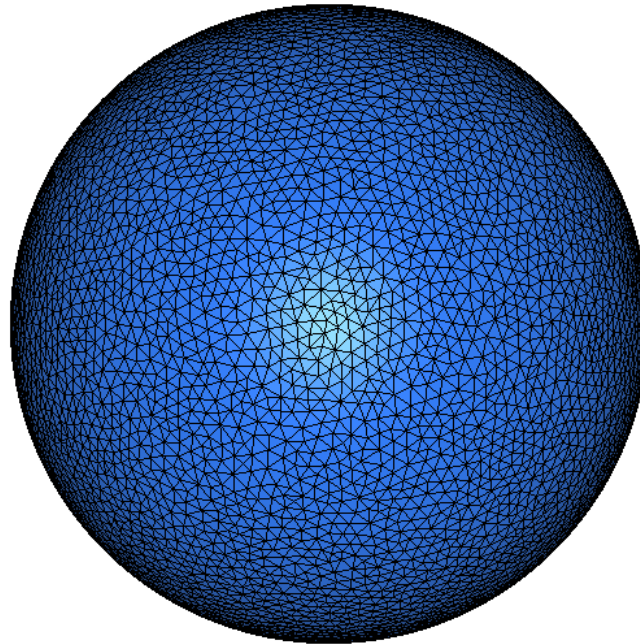
Plan final

- Barrage3D:
 - ✓ Comparaison avec d'anciens calculs (évolution).
 - ✓ Fluide avec des mouvements importants
- Capillarité
 - ✓ Remonté de ménisque.
 - ✓ Tension de surface.
 - ✓ Comparaison essais-calculs.

Dam break

Cas test préliminaire

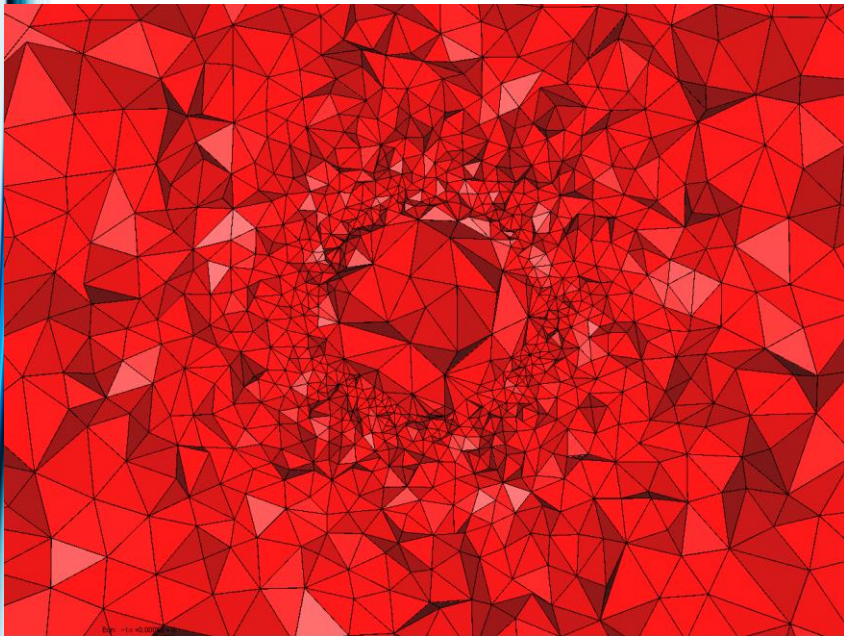
Maillage d'une sphère avec un raffinement au centre.
Métrique isotrope de 0,4 m. dans le domaine
Métrique de 0,4 mm. au centre de la sphère.



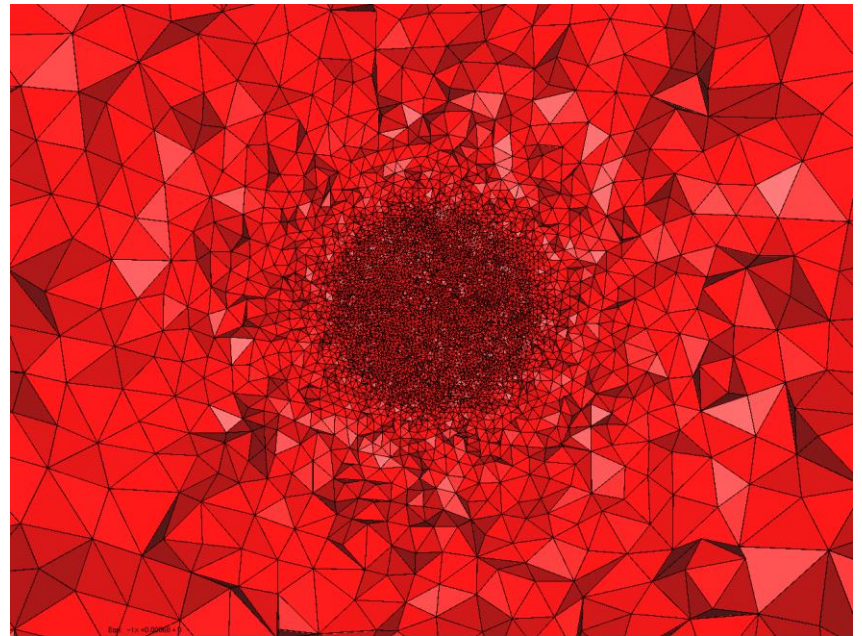
Dam break

Cas test préliminaire

Mg-Adapt



Fefloa



Taille de maille trop grande pour Mg-Adapt. Provient à-priori d'un rapport trop Important entre la dimension du problème et la dimension de la zone raffinée.

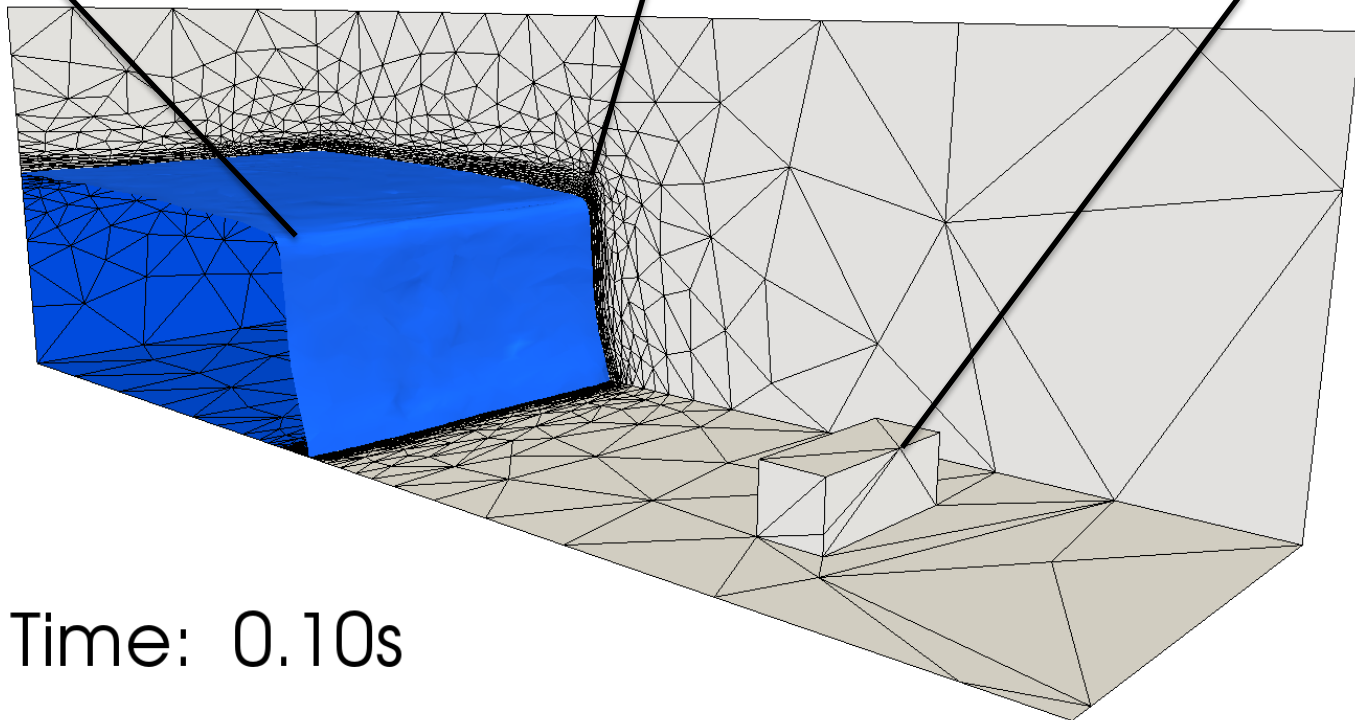
Dam break

Présentation du cas de calcul

Colonne d'eau retenue par un barrage à $T = 0$ s.

Maillage adapté pour suivre la levelset.

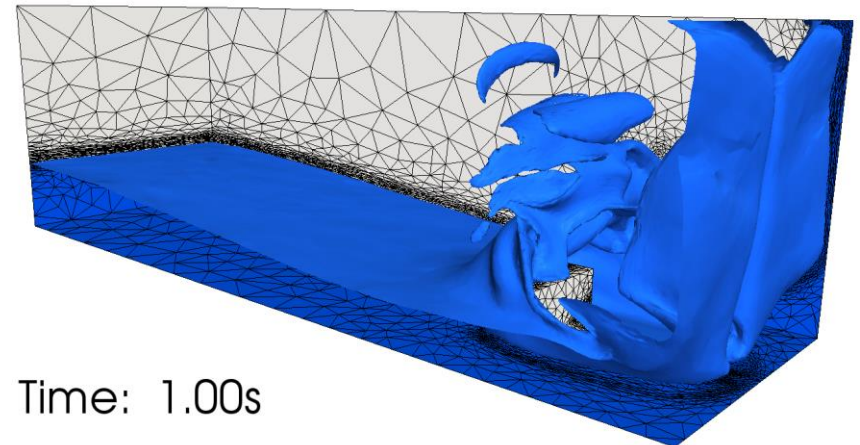
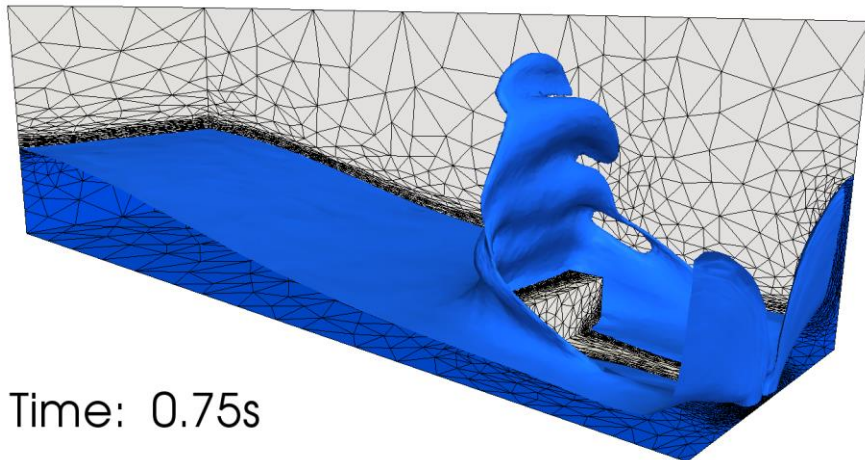
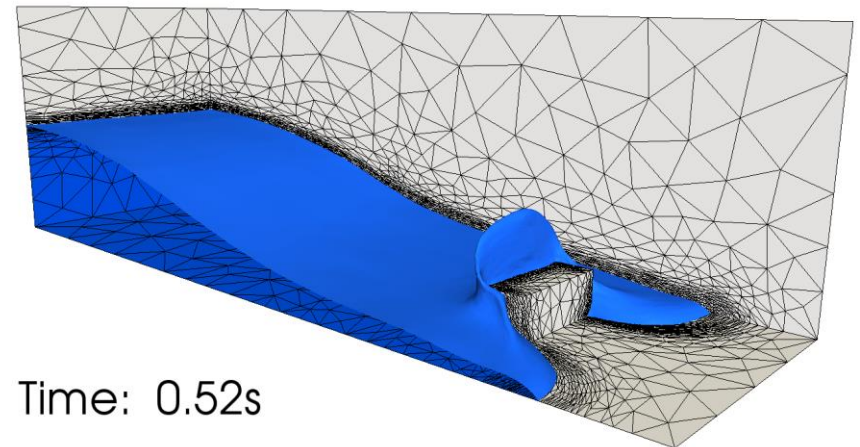
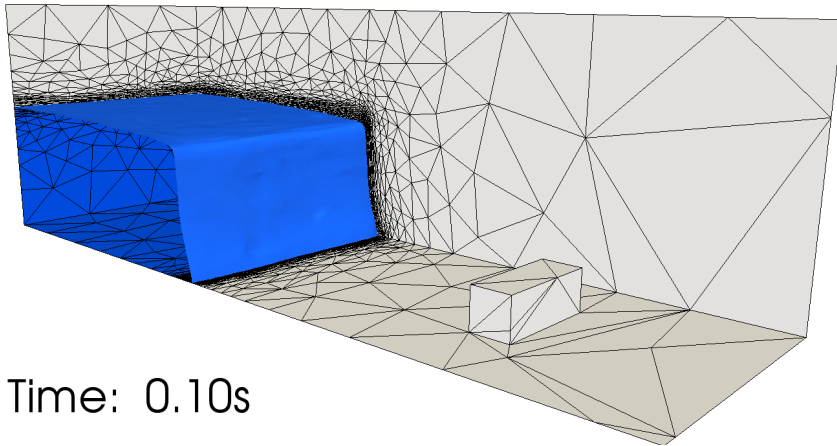
Obstacle permettant la rupture de la colonne.



Time: 0.10s

Dam break

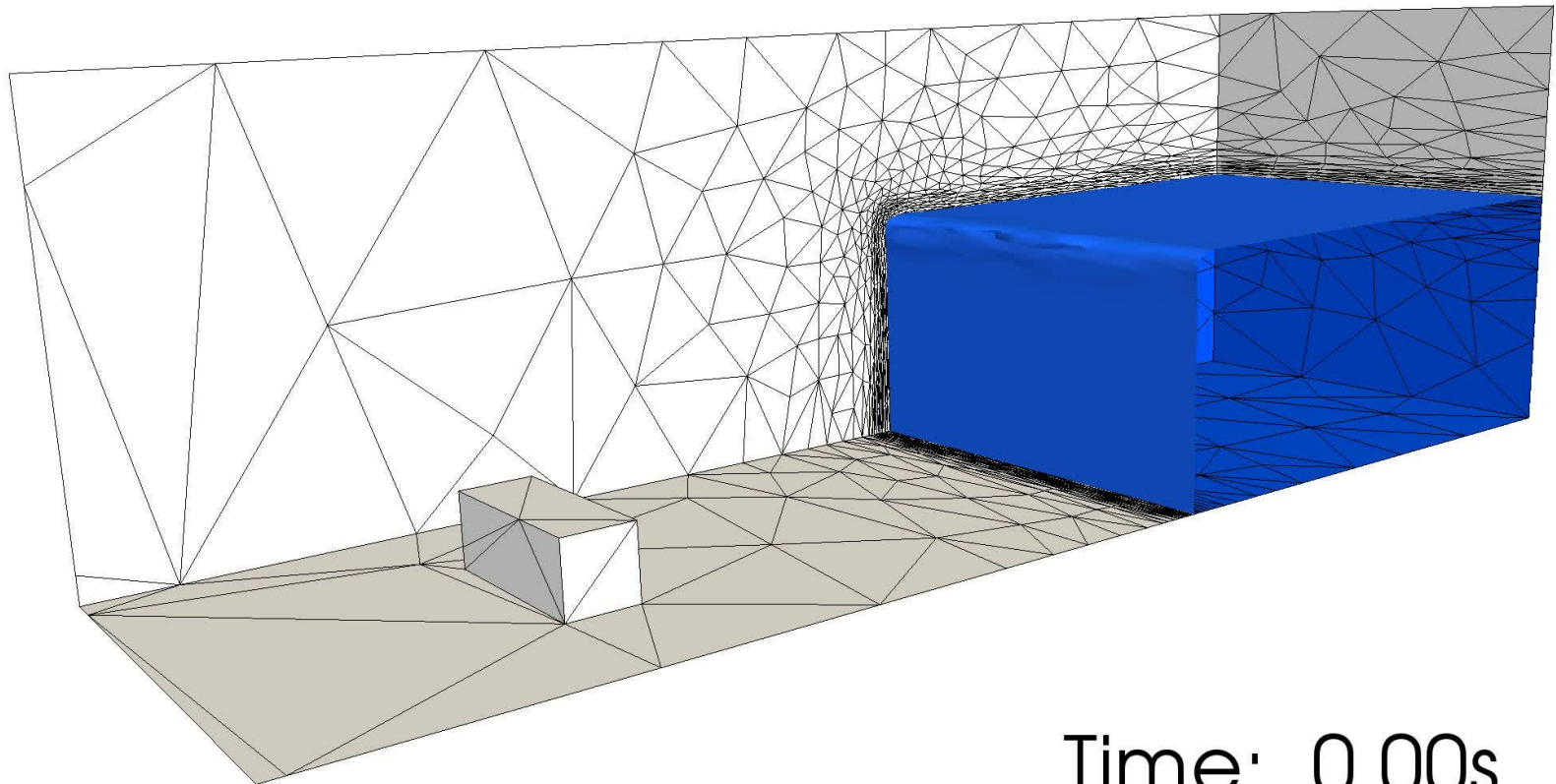
Résultats du cas de calcul





Dam break

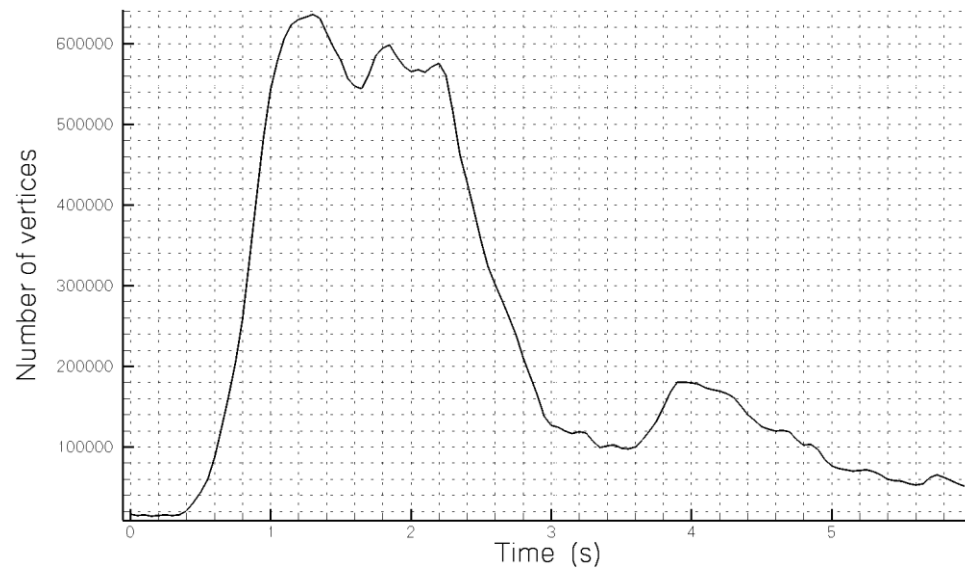
Résultats du cas de calcul



Time: 0.00s

Dam break

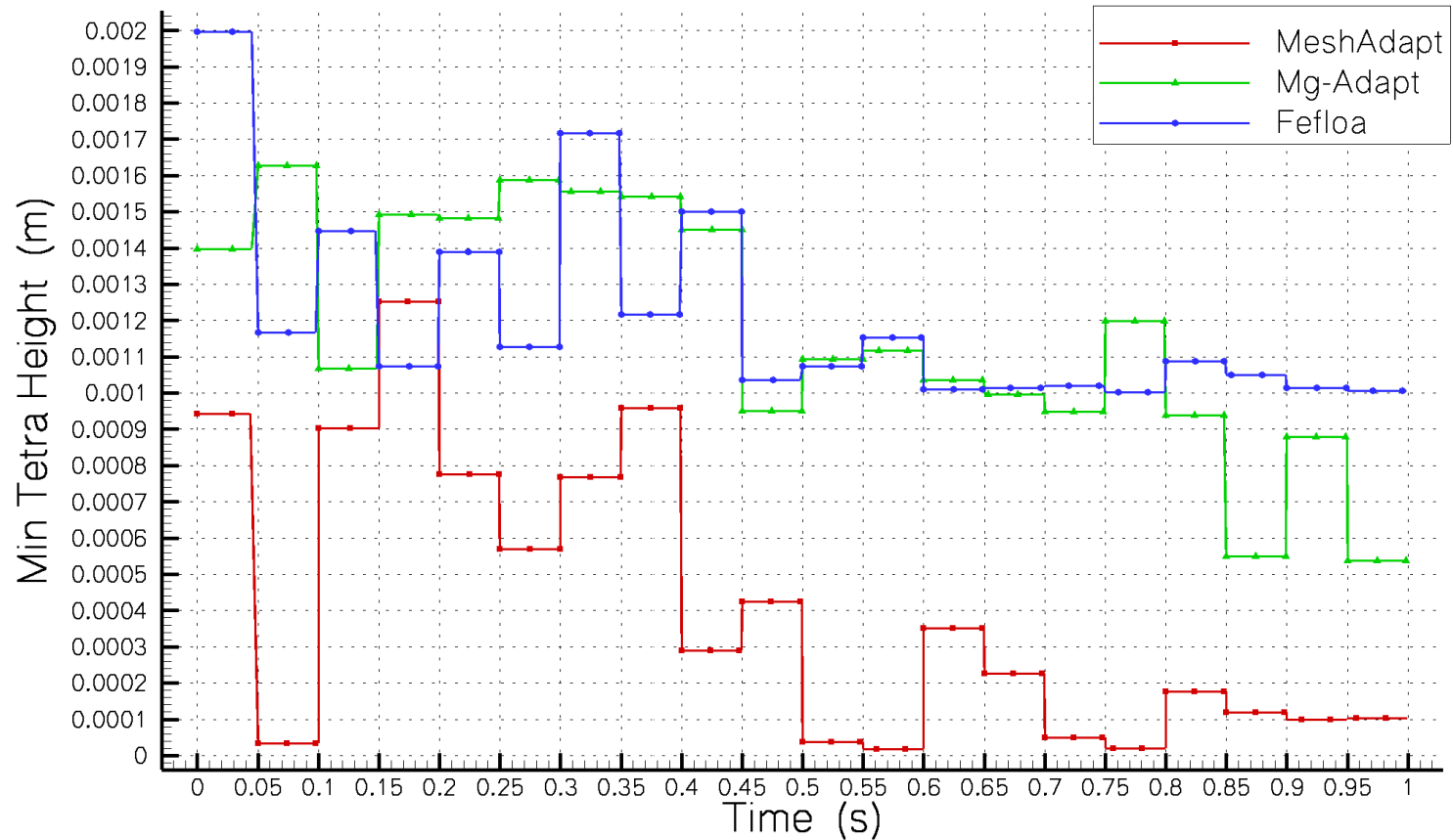
Résultats du cas de calcul



	Temps CPU	Hauteur minimal tétraèdre
Meshadapt	19h	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Mg-Adapt	1h55	$5,0 \cdot 10^{-4}$
Fefloa	1h50	$1,0 \cdot 10^{-3}$

Dam break

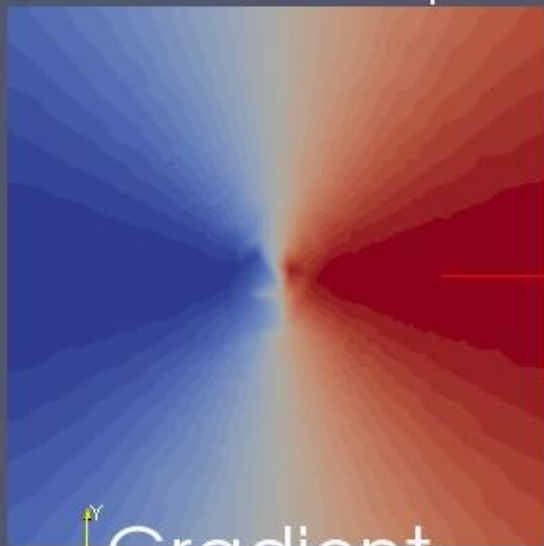
Résultats du cas de calcul



Tension de surface

Résultat sur la courbure

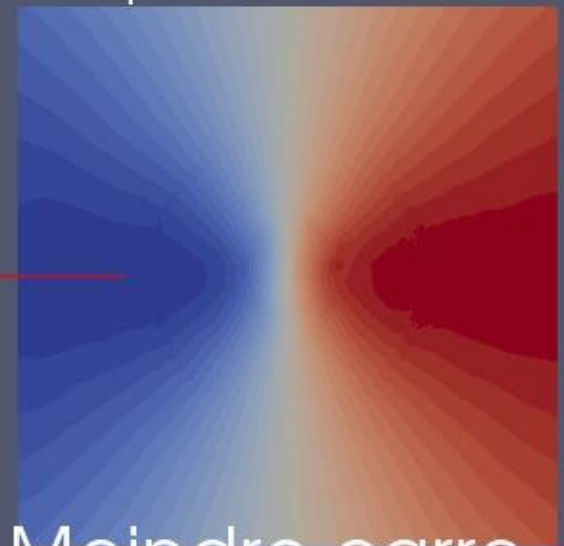
gradient X



Gradient
nodal



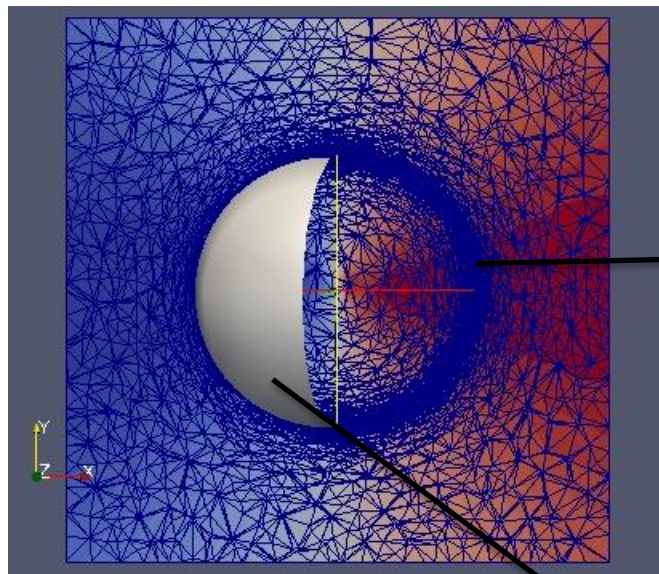
Moindre carre
sur la fonction



Moindre carre
sur le gradient

Tension de surface

Résultat sur la courbure

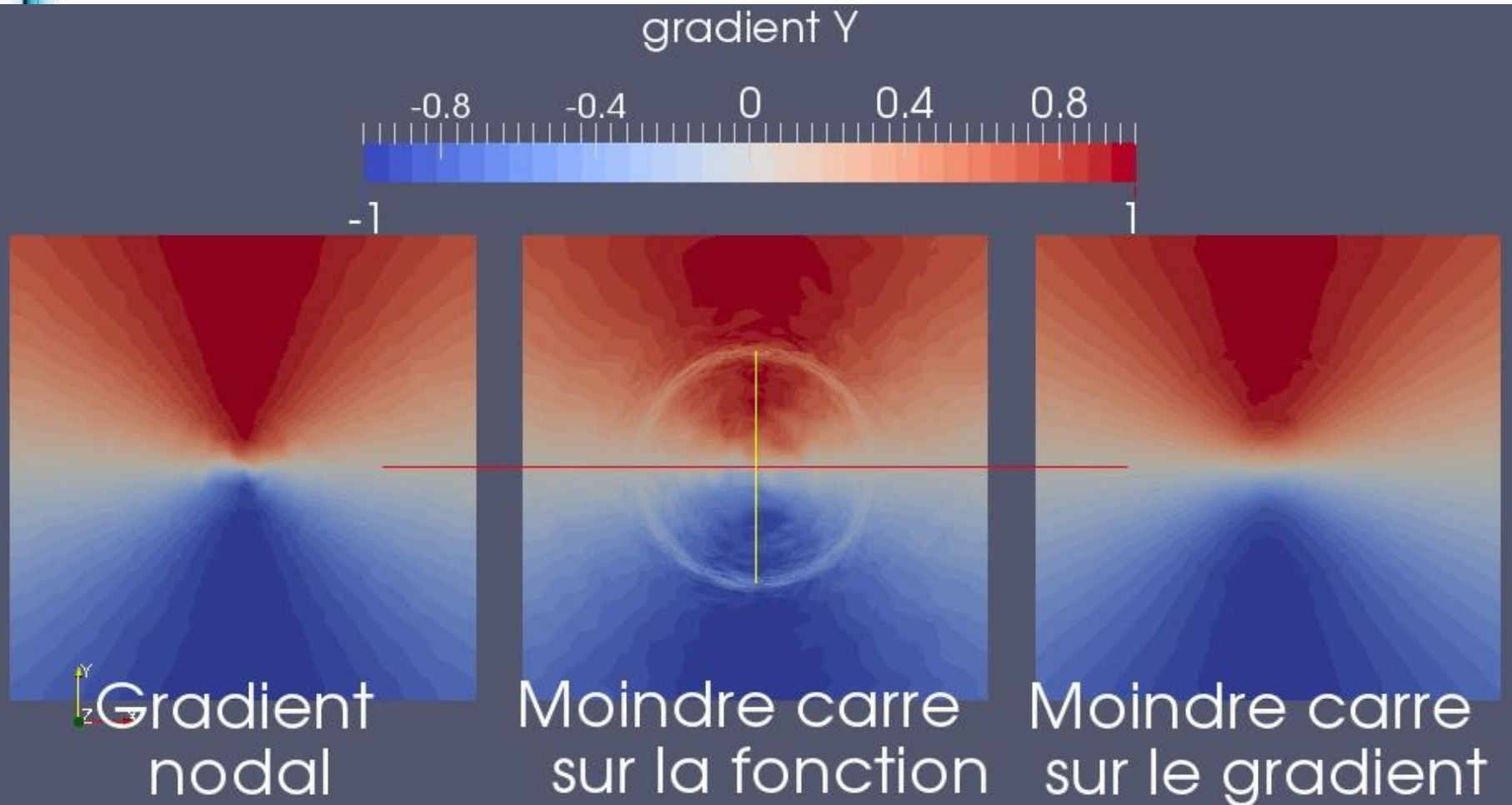


Maillage adapté le long de
la surface libre.
Adaptation de maillage type
« levelset »

Sphère définie par une levelset.
Rayon 0,5 m.

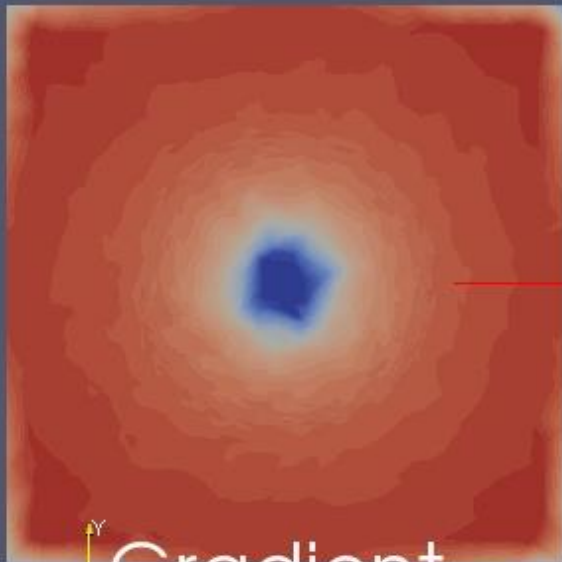
Tension de surface

Résultat sur la courbure

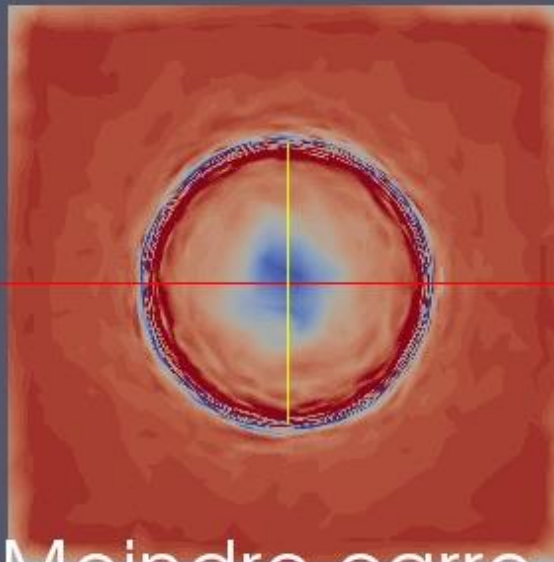


Tension de surface

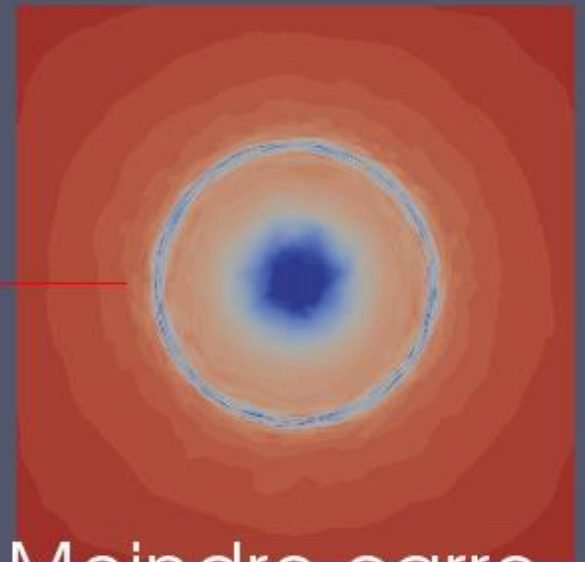
Résultat sur la courbure



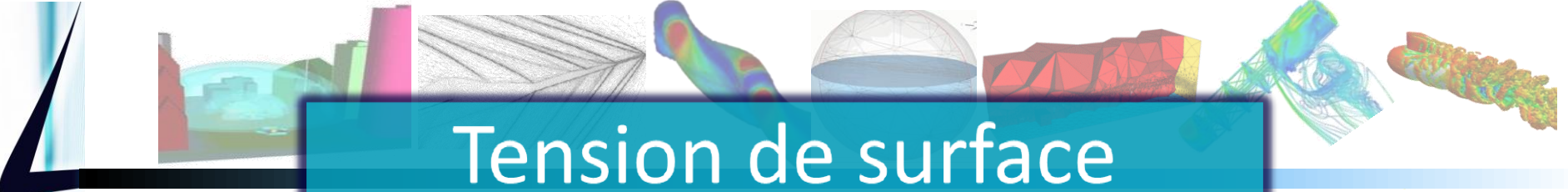
Gradient
nodal



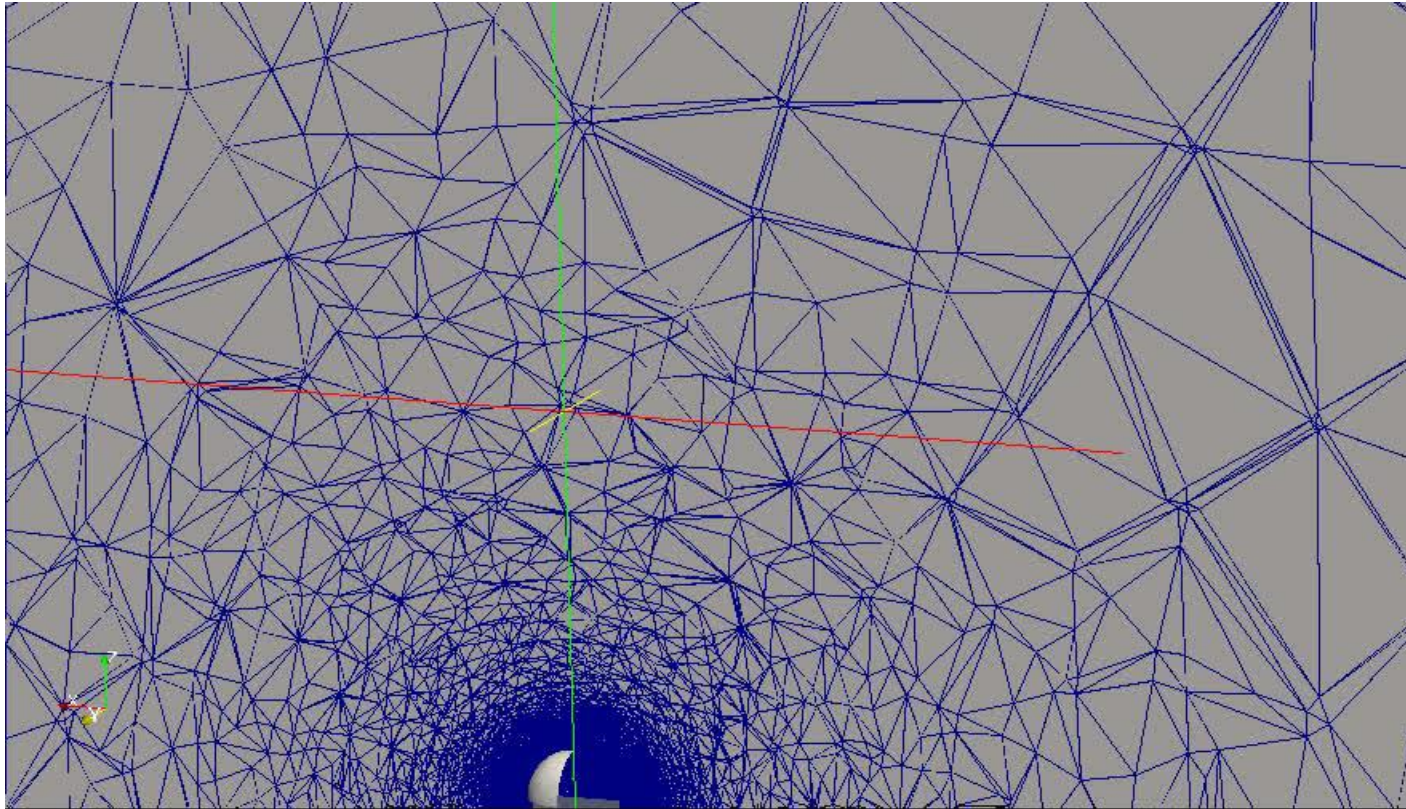
Moindre carre
sur la fonction



Moindre carre
sur le gradient



Tension de surface



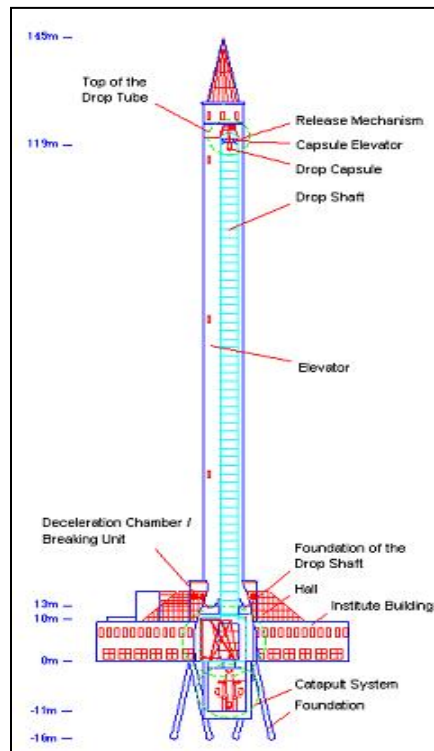
Tension de surface

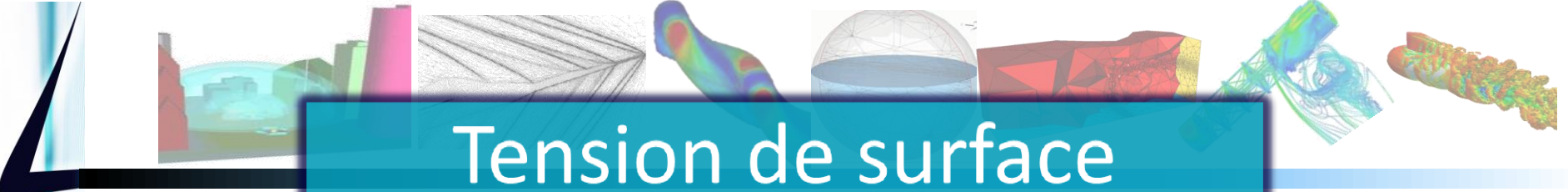
Ménisque.



Source: site web du ZARM.

Cas expérimental (tour du ZARM)





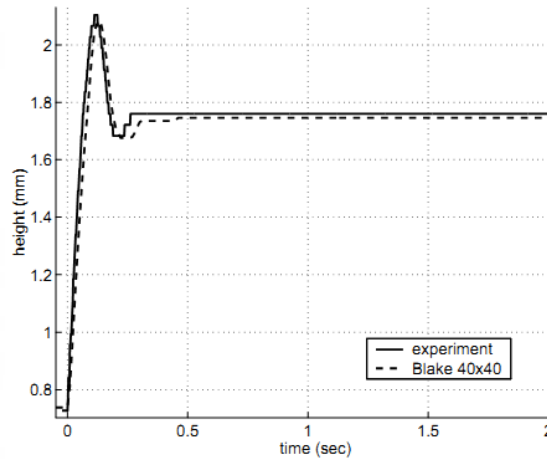
Tension de surface

Deux cas sont envisagés.

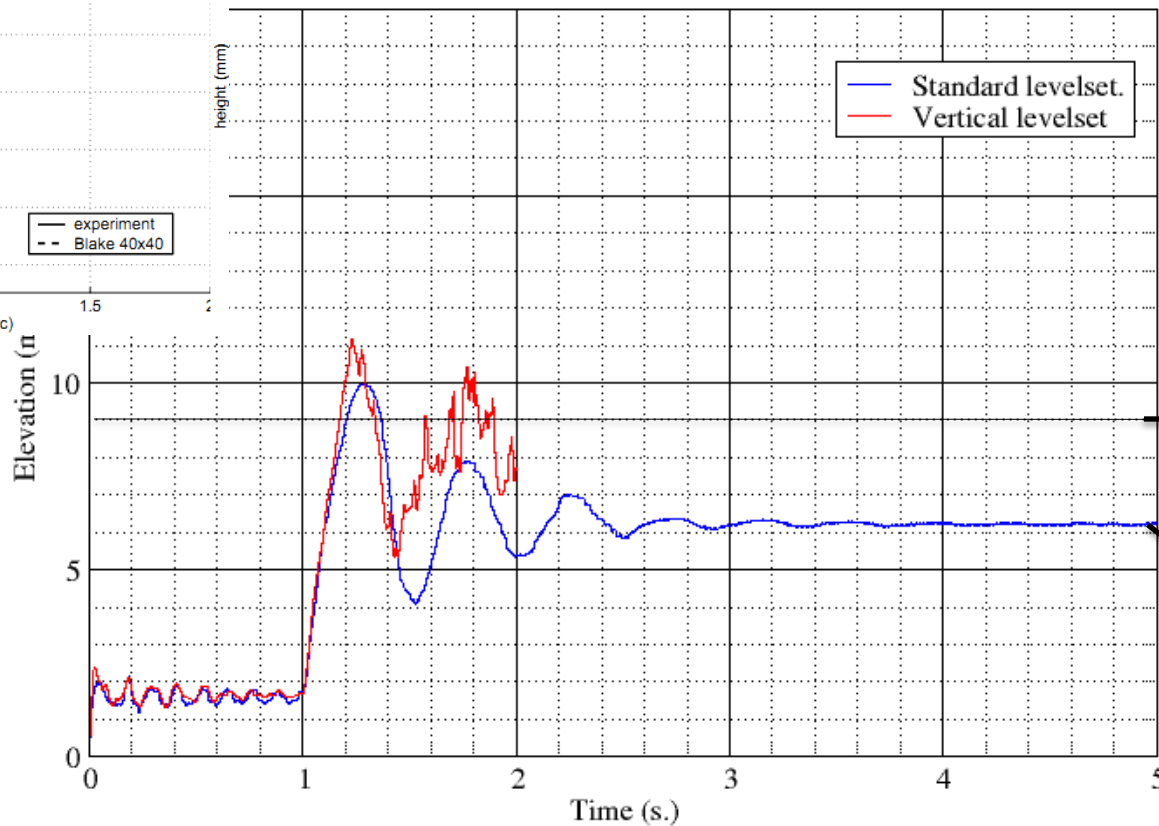
- Angle de contact 55°
- Angle de contact 5.5°

	Detra	M3	description
R	$1.5 \cdot 10^{-2}$	$1.0 \cdot 10^{-2}$	radius of test tube (m)
H	$3.0 \cdot 10^{-2}$	$1.0 \cdot 10^{-2}$	height of test tube (m)
$h(0)$	$1.48 \cdot 10^{-2}$	$4.8 \cdot 10^{-3}$	initial liquid height (m)
ν	$2.51 \cdot 10^{-6}$	$2.92 \cdot 10^{-6}$	kinematic viscosity (m^2/s)
σ	$2.97 \cdot 10^{-5}$	$2.06 \cdot 10^{-5}$	kinematic surface tension (m^3/s^2)
θ_0	5.5°	55°	static contact angle
ρ	$9.03 \cdot 10^2$	$8.79 \cdot 10^2$	density (kg/m^3)

Tension de surface



Free surface elevation.
Probe along the wall.



Position
analytique

Angle de
 $\sim 12^\circ$

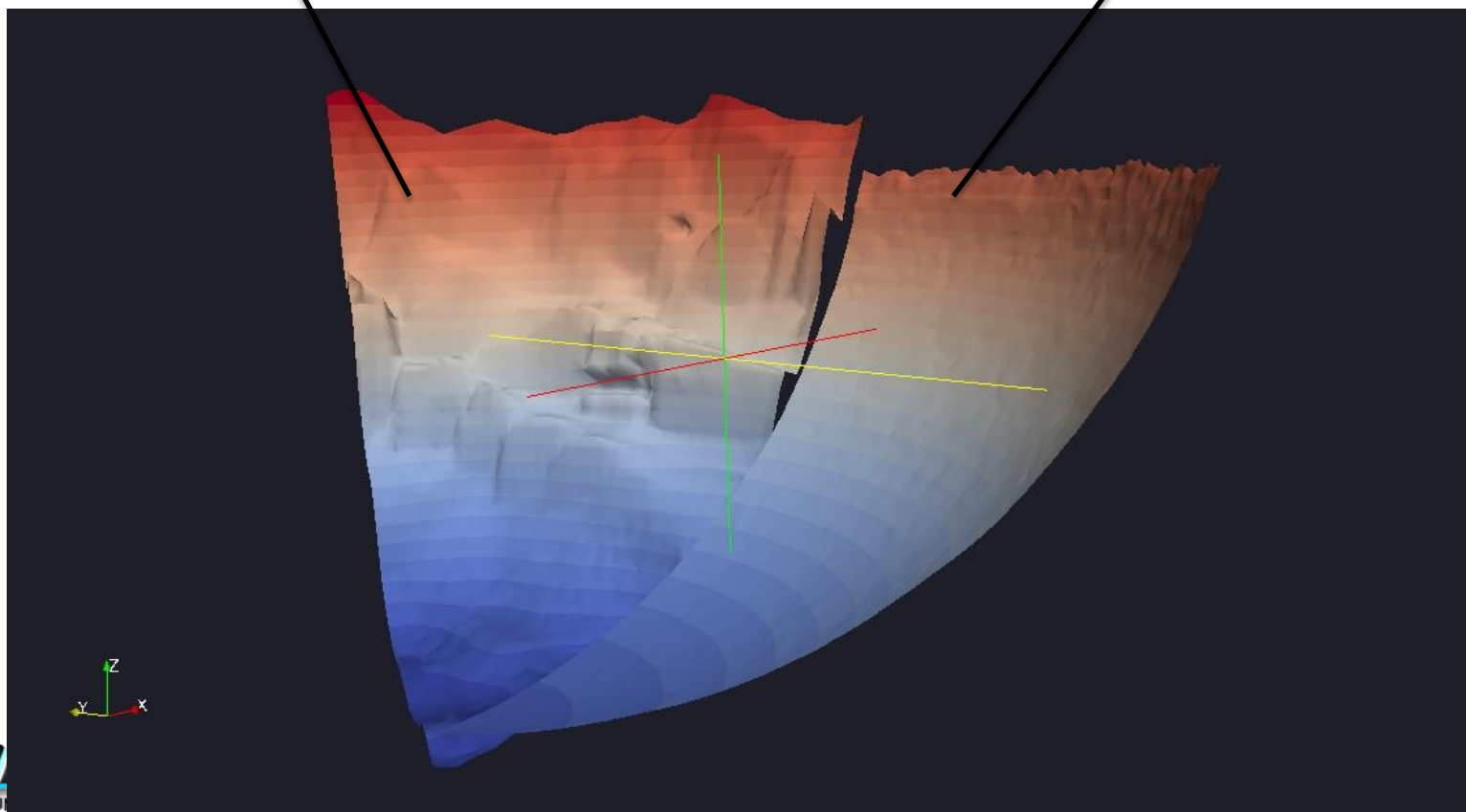
Tension de surface

Redistanciation verticale

Mouvements parasites lié à la redistanciation

Redistanciation standard

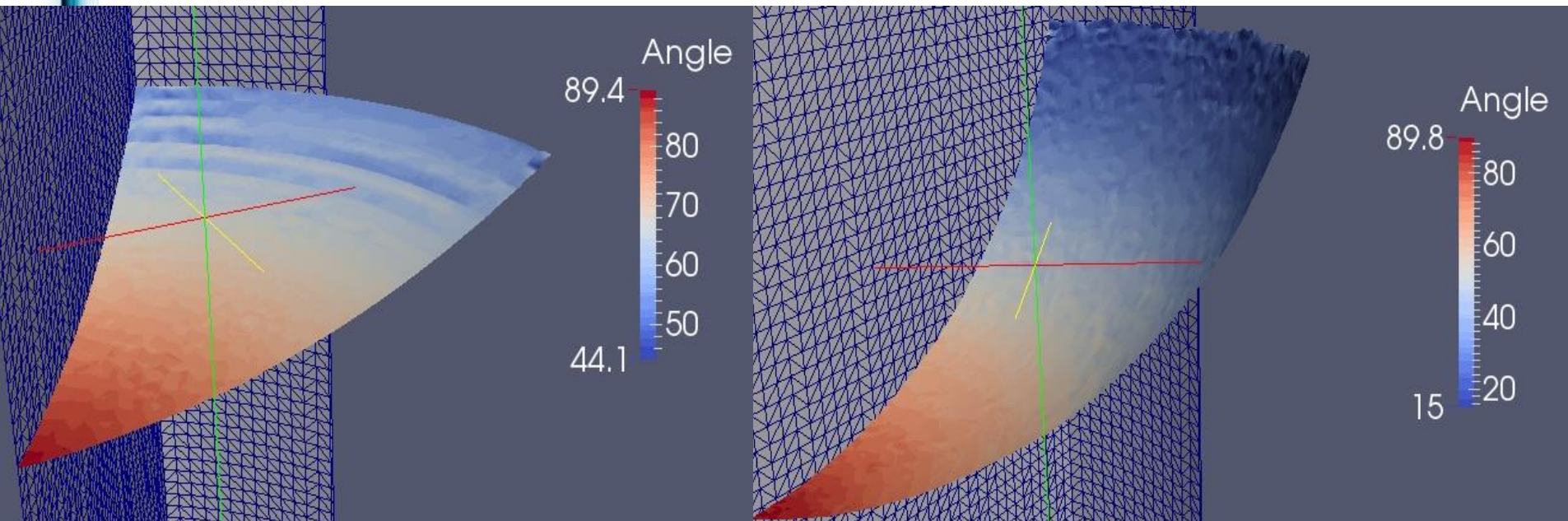
Surface propre, mais l'angle de contact est trop faible



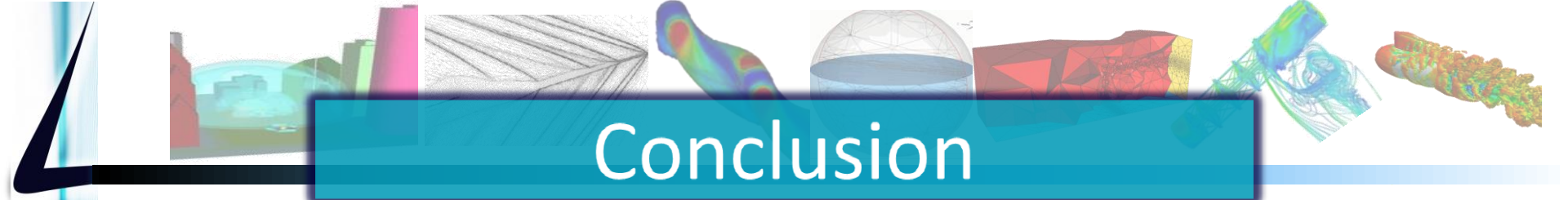
Tension de surface

Angle 55°
Ecart 10°

Angle 5°
Ecart 10°



Une erreur sur l'angle est toujours présente.
Le raffinement ou l'adaptation n'a pas d'effet.



Conclusion

- Intégration de Fefloa dans les outils de maillage
- Réalisation de cas élémentaire posant des problèmes
- Comparaison avec l'ancien mailleur meshAdapt
- Mise en place de la tension de surface / angle de contact
 - ✓ Un problème est actuellement présent.
 - ✓ Il provient du solveur et non du mailleur.