

CV5-Calcul d'un tabouret en éléments coque (2D)

Calcul CV5

🔗 - ⌚ 14h00

Le calcul par éléments finis **ne se limite pas** aux éléments volumiques, notamment les **tétraèdres** proposés par défaut par Catia quelque soit la géométrie.

En fait, les éléments **3D** sont apparus **tardivement** dans l'histoire du Calcul par éléments finis car il a fallu attendre l'apparition de **machines toujours plus puissantes** pour manipuler des **matrices** d'autant plus lourdes qu'il y a de nœuds dans chaque élément et que le modèle est discrétisé finement.

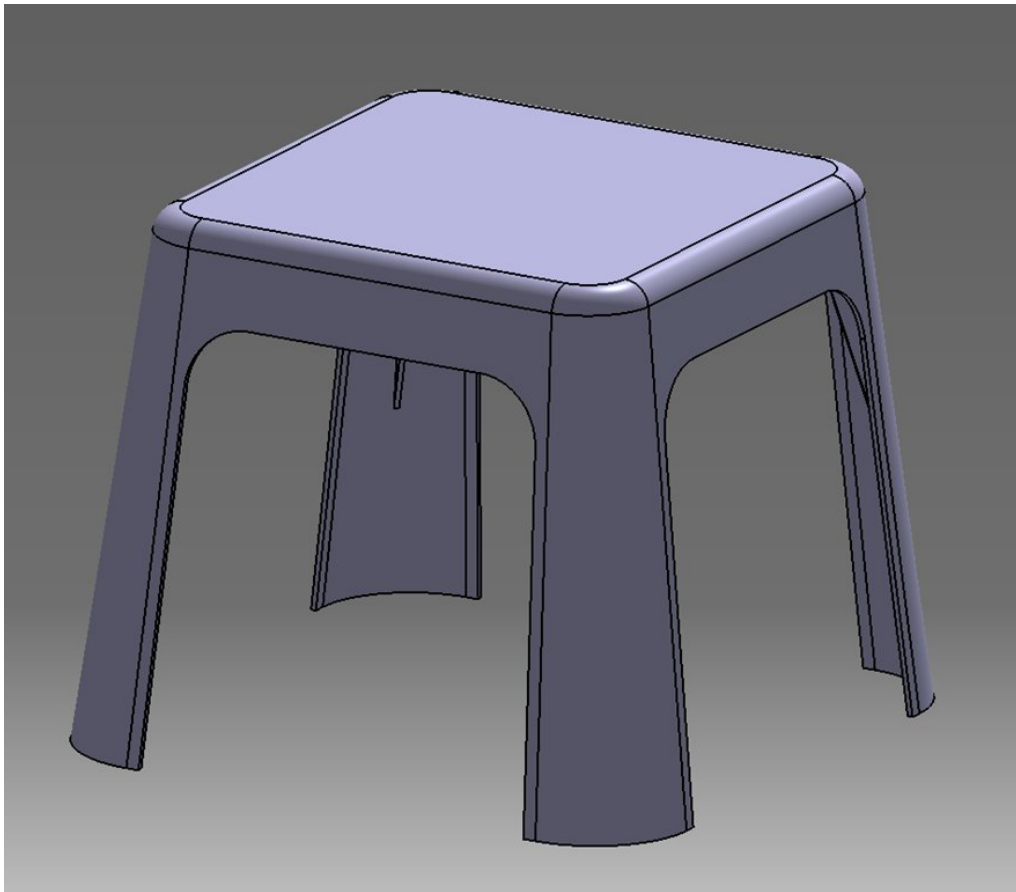
Voyons pour illustrer cela un **rapide calcul** sur ...

Sommaire [\[Cacher\]](#)

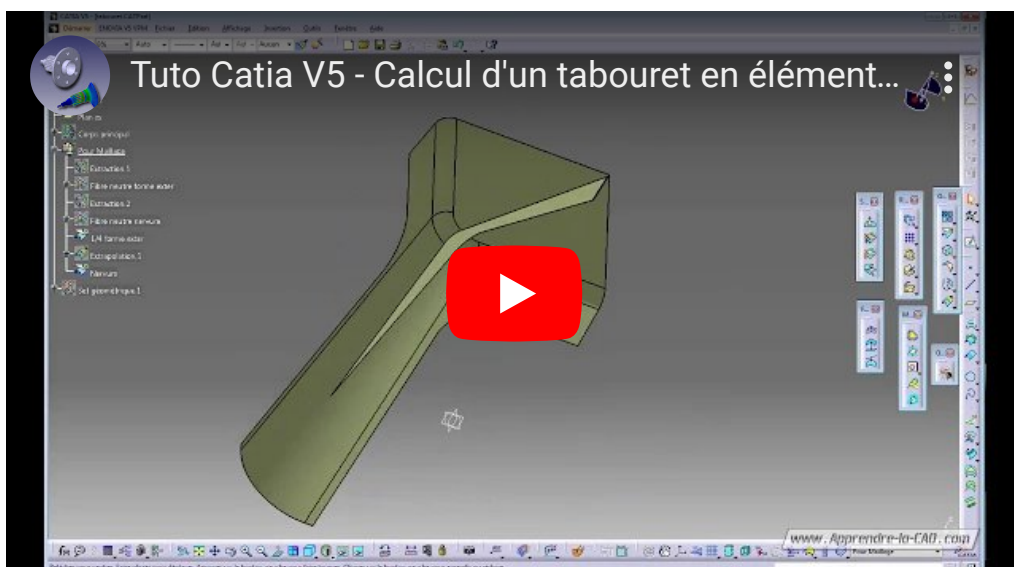
- 1 [Un tabouret maillé en éléments coque puis calculé sur Catia V5](#)
 - 1.1 [La vidéo sur le calcul du tabouret](#)
 - 1.2 [Article associé à la vidéo](#)
 - 1.3 [Le tabouret en plastique](#)
 - 1.4 [Conclusion:](#)

Un tabouret maillé en

éléments coque puis calculé sur Catia V5



La vidéo sur le calcul du
tabouret



Article associé à la vidéo

Les **ordinateurs personnels** sont maintenant **assez puissants** et nous permettent aujourd'hui de réaliser **chez nous** des calculs aux éléments finis de pièces présentant un nombre modeste mais tout de même important de nœuds. C'est incroyable si l'on se replace dans ce contexte ne serait-ce que dans la décennie 90.

Quoi qu'il en soit et quels que soient les performances de la machine, il existe **une limite en nombre de nœuds** à traiter dans le modèle.

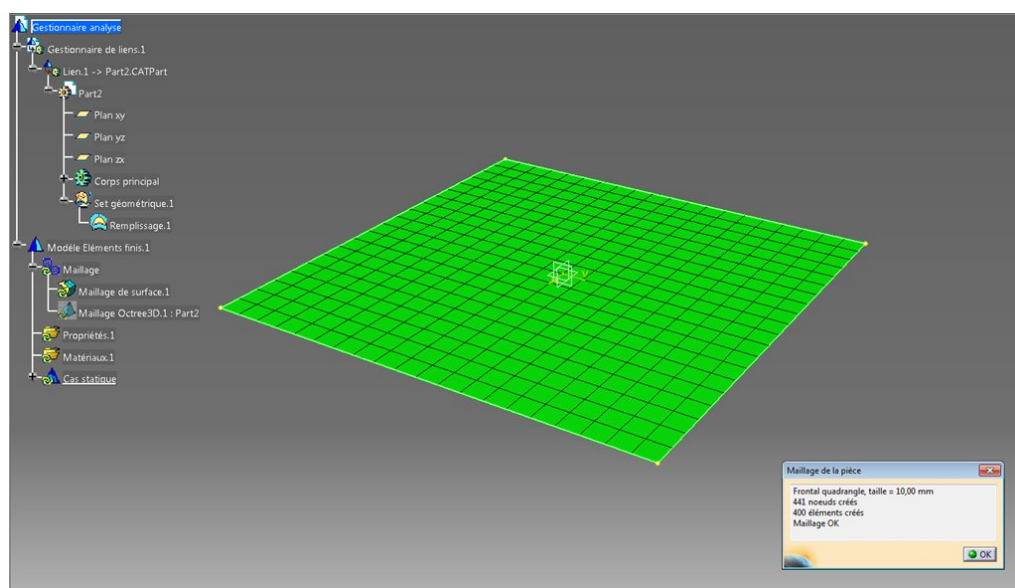
Vous aurez alors compris que les **éléments solides** (tétraèdre, hexaèdres,...) sont **gourmands** en mémoire vive et demandent plus d'efforts d'un point de vue calcul pour le processeur que des **éléments 2D** (triangles, carrés) voire **1D** (barre, poutres).

Pour exemple, **imaginez alors une feuille** carrée de métal de 2mm d'épaisseur et de 200mm de côté.

Pour la mailler avec des **éléments coque**, on peut facilement tracer des éléments carrés de 10mm de côté.

Il en faut alors $(200/10)^2 = 400$ **éléments et 441 nœuds** !

Il suffira alors de dire à Catia que ces éléments ont **virtuellement une épaisseur de 2mm** pour calculer les contraintes.

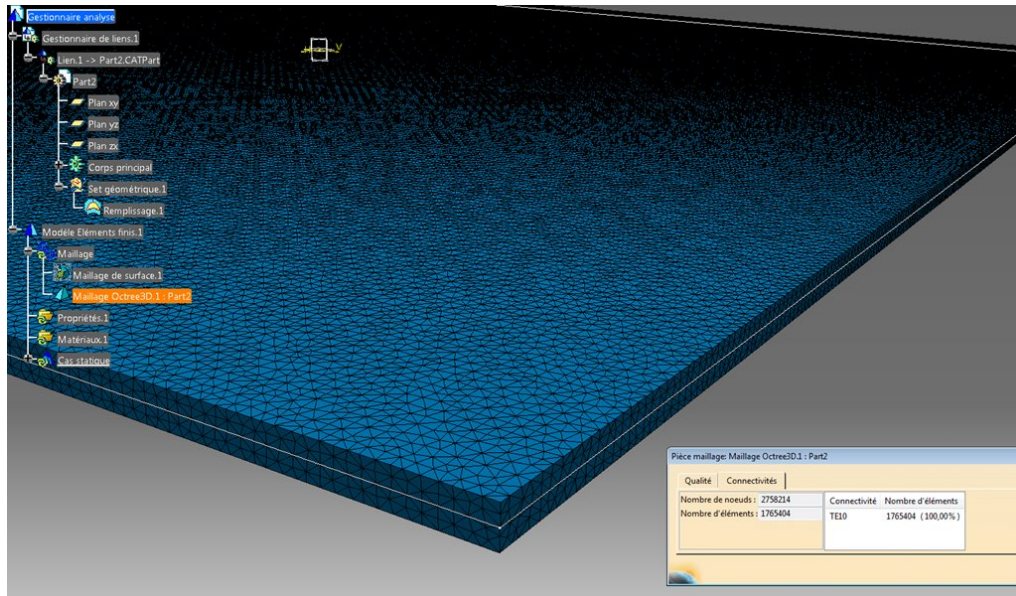


Pour la mailler avec des **éléments solides** (tétraèdre) comme le propose Catia, il faut **au moins 3 éléments dans l'épaisseur**, sans quoi il n'y a pas assez de nœuds pour garantir une évaluation correcte des contraintes.

Cela nous **impose donc la taille des éléments** donc au mieux $2\text{mm}/3=0.7\text{ mm}$

Avec l'**option parabolique** (=éléments quadratiques c.à.d. avec un nœud au milieu de chaque arête) il faut alors

1 765 404 éléments pour remplir le volume et pas moins de **2 758 224 nœuds !!!!**

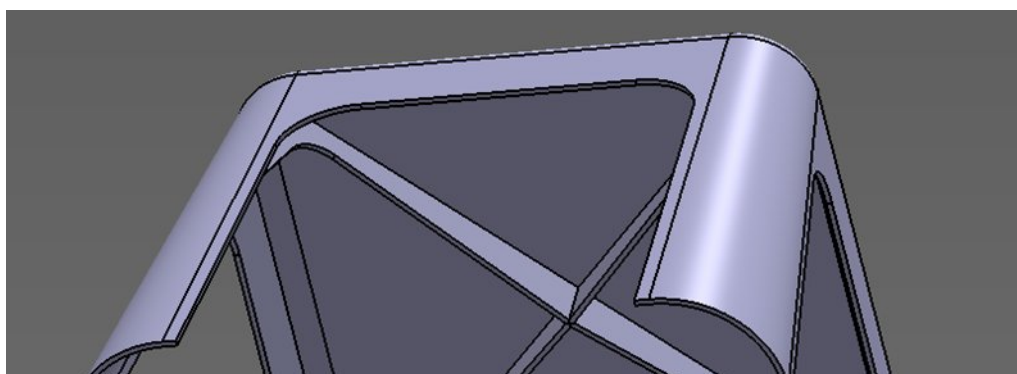


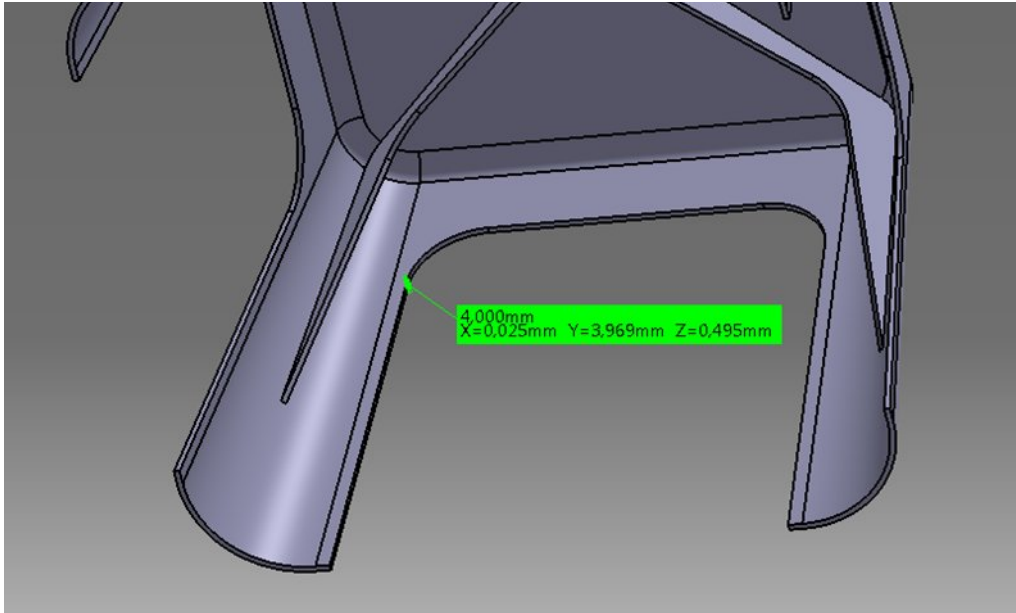
Imaginer la **lourdeur du modèle**. Rien que le temps nécessaire à mailler la pièce semble interminable.

Évidemment, le **résultat (contraintes, déplacements) sera le même** alors pourquoi utiliser des éléments solides dans ce cas, **c'est inapproprié !**

Le tabouret en plastique

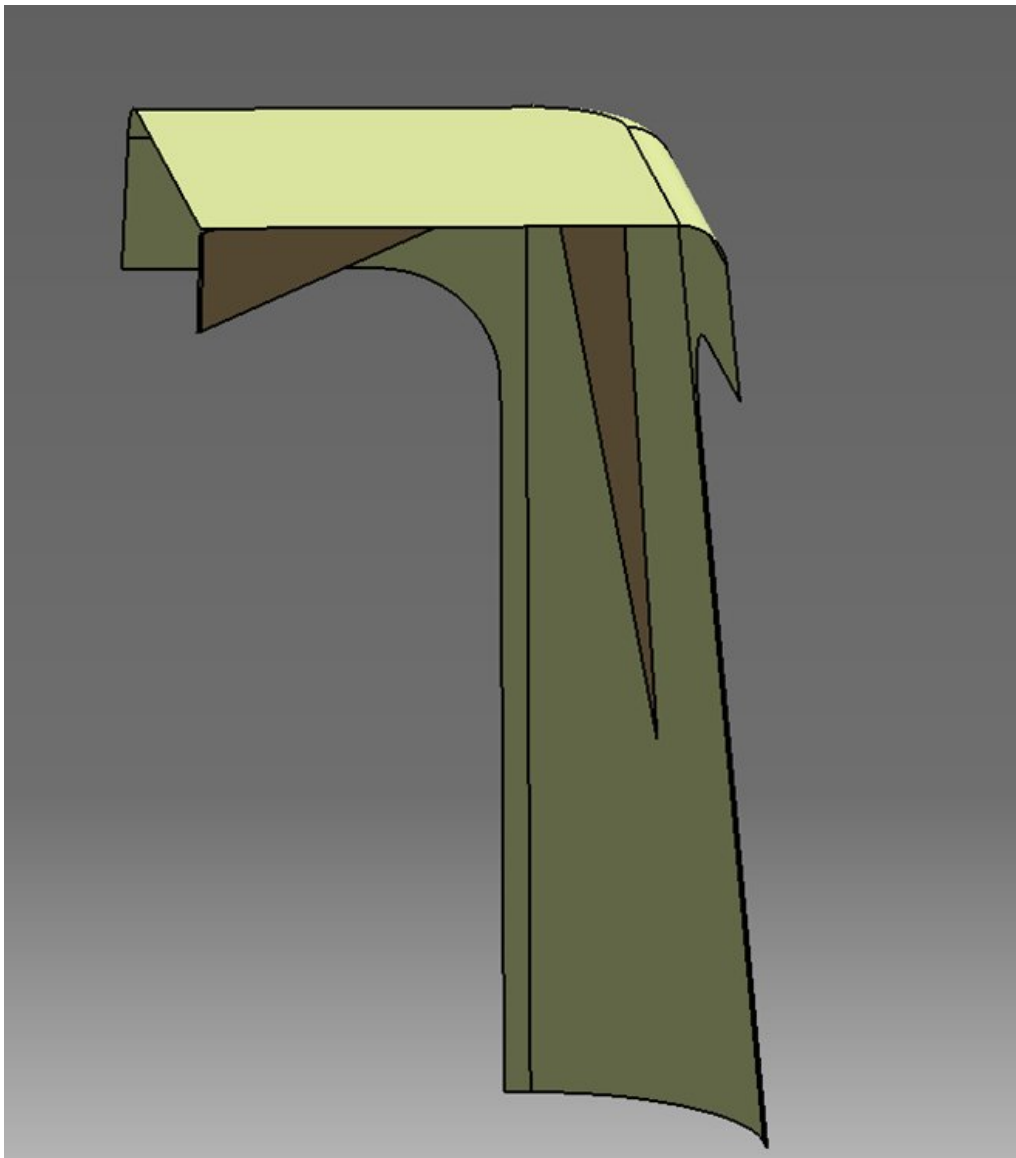
Le tabouret est **typiquement une pièce qui doit être maillées avec des éléments coque** car (il s'agit ici d'une pièce en plastique moulé) son épaisseur (**4 mm**) est **très inférieure** à ses dimensions. (environs **400 mm de côté** avec de larges surfaces).



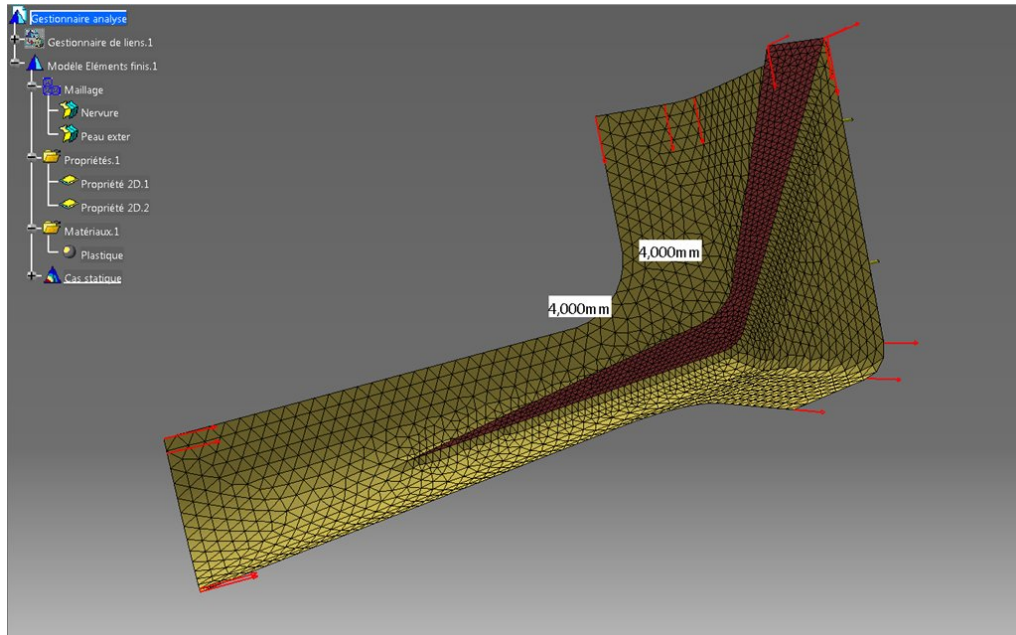


Pour réaliser un **maillage coque**, il faut avoir un **support surfacique**.

Ici, c'est la **peau en fibre neutre** qu'il faut **extraire de la géométrie solide**.



On a alors **deux surfaces** que l'on peut mailler en **éléments 2D** (triangles ou rectangles) en prenant soin de **capturer les nœuds** des maillages précédents afin d'assurer une **continuité de matière**.



Le calcul tourne **bien plus vite** qu'avec de trop nombreux éléments solides et donne les valeurs espérées.

Conclusion:

Voici un exemple **typique** dans lequel un maillage solide n'est pas approprié pour réaliser un **calcul FEM**.

Pour réaliser un maillage coque, il faut d'abord passer par **l'extraction de faces** puis le décalage pour se trouver en **fibre neutre**.

Cela représente un **travail préparatoire** supplémentaire mais c'est la seule méthode pour calculer ce genre de pièce.

J'espère que cette vidéo vous a plu.

N'hésitez pas **à partager et parler** de cet article sur les réseaux sociaux ;)

[No Tag](#)

[PREVIOUS POST](#)

[NEXT POST](#)

2 Responses



Primus dit :

19 septembre 2017 à 17h59

Encore un tuto très instructif, plein de conseils qui peuvent simplifier la vie.

Merci pour ce retour d'expérience.

[RÉPONDRE](#)



PSX59 dit :

19 septembre 2017 à 18h59

Bonjour Primus,

Merci pour ce commentaire, c'est vraiment sympa.

Il y a tant de choses à savoir sur le Calcul par éléments finis.

J'aurai encore d'autres choses à raconter ;)

[RÉPONDRE](#)

Laisser un commentaire

Votre adresse e-mail ne sera pas publiée. Les champs obligatoires sont indiqués avec *

Commentaire *

Nom *

E-mail *

Site web

Enregistrer mon nom, mon e-mail et mon site dans le navigateur pour mon prochain commentaire.

LAISSER UN COMMENTAIRE

Search ...

Search



Articles récents

Rhino #4 – GrassHopper ou Python, sélection d'un élément par son nom

Rhino #2 – l'indispensable manipulateur (Gumball) de Rhinocéros

Rhino #1 – C'est quoi Rhinocéros 3D ?

Rhino #3 – Une cafetière Bialetti sur Rhinocéros – Part 1

Rhino #5 – Une cafetière Bialetti sur Rhinocéros – Part 2

Commentaires récents

Akrim dans CV5-Utilisez-vous les lois ?

PSX59 dans Quel logiciel 3D pour mon modèle?

STEFANOVIC dans Quel logiciel 3D pour mon modèle?

Vince PSX dans CV5 – Comment faire un moletage partiel en 2 étapes par copie optimisée ?

Vince PSX dans Tutoriel débutant – Premier assemblage

Archives

juin 2019

mai 2019

avril 2019

mars 2019

février 2019

janvier 2019
décembre 2018
novembre 2018
octobre 2018
septembre 2018
août 2018
juillet 2018
juin 2018
mai 2018
avril 2018
mars 2018
février 2018
janvier 2018
décembre 2017
novembre 2017
octobre 2017
septembre 2017
août 2017
juillet 2017
juin 2017
mai 2017
avril 2017
mars 2017
février 2017
janvier 2017
décembre 2016
novembre 2016
octobre 2016
septembre 2016
août 2016
juillet 2016
juin 2016
mai 2016
avril 2016

[mars 2016](#)
[février 2016](#)
[janvier 2016](#)
[décembre 2015](#)
[novembre 2015](#)
[octobre 2015](#)
[septembre 2015](#)
[août 2015](#)
[juillet 2015](#)
[juin 2015](#)

Catégories

[Calcul](#)
[CV5](#)
[Evolve](#)
[Fusion 360](#)
[Non classé](#)
[Python](#)
[Rhino](#)
[Usinage](#)
[Vb.Net](#)
[ZW3D](#)

Méta

[Connexion](#)
[Flux des publications](#)
[Flux des commentaires](#)
[Site de WordPress-FR](#)

