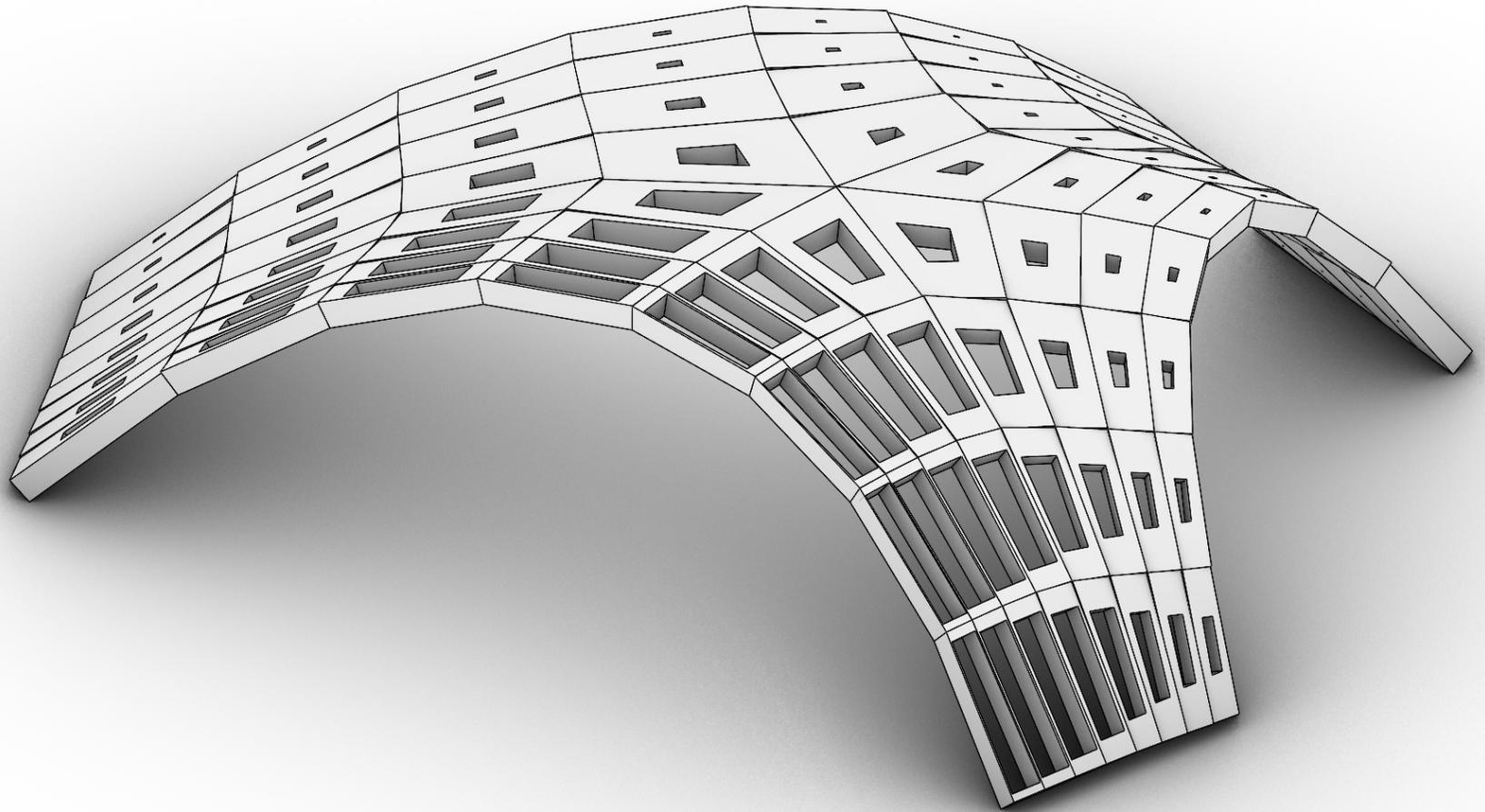
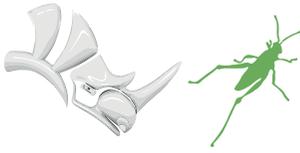


TD03 - Manipulations des données sur GH

Dossier de ressources :

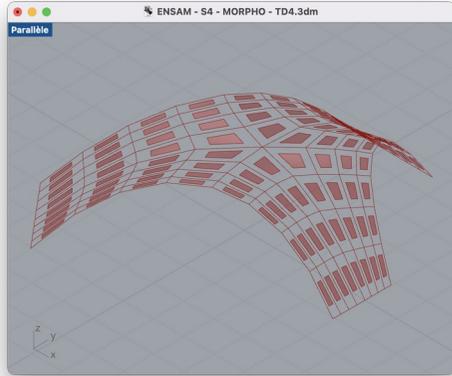
[DATA](#)



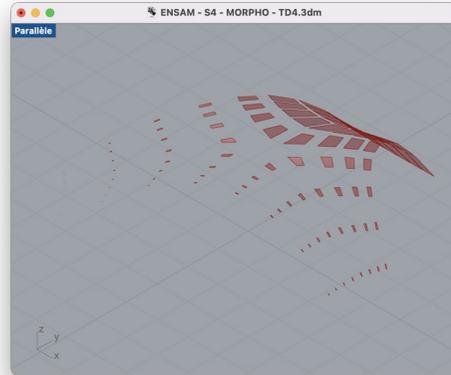


Aperçu général

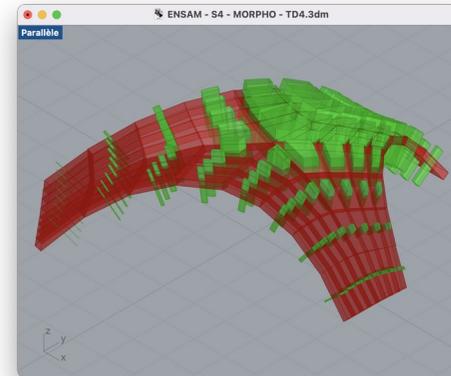
On veut utiliser le placement d'un point
comme manière de choisir le degré
d'ouvertures de chaque brique



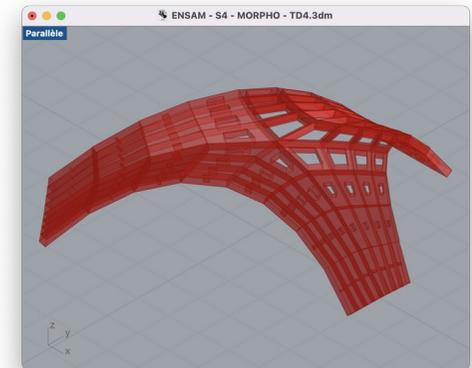
1. Réduire la taille des
faces de manière à
percer les briques



2. Régler le facteur de réduction
de chaque face en fonction de la
distance par rapport à un point



3. Créer des volumes de
découpe à partir de ces
faces réduites



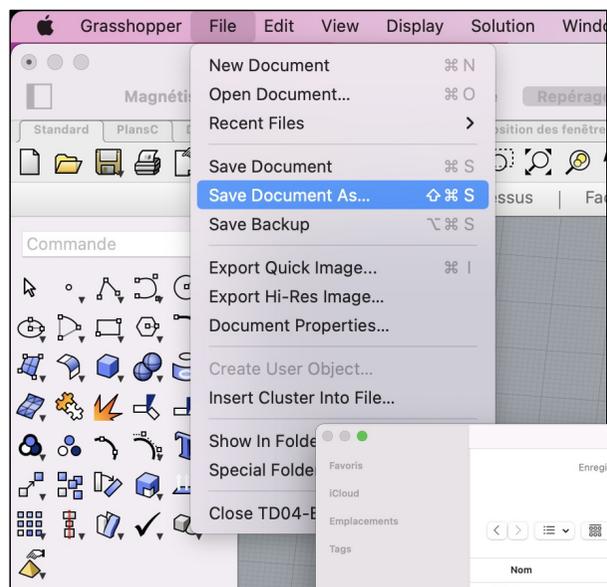
4. Découper les briques



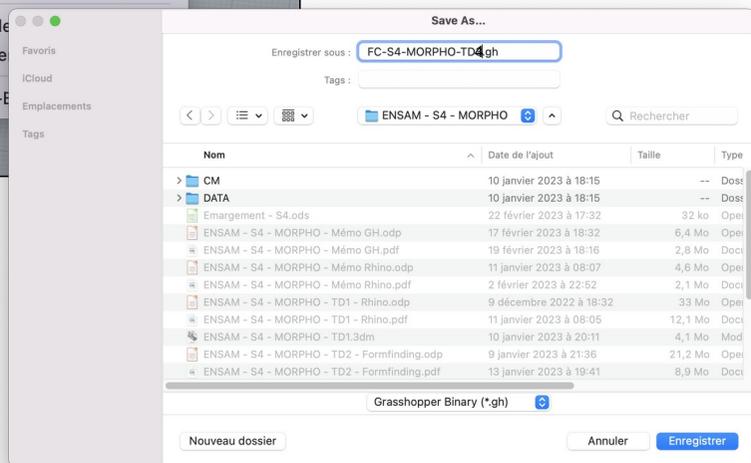
Démarrer un nouveau fichier GH

Commencez par ouvrir votre précédent fichier **RHINO (.3dm)**,
puis le fichier **Grasshopper (.gh)** du TD2 (simulation).

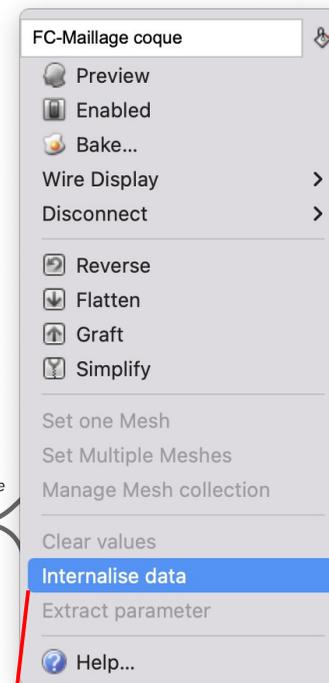
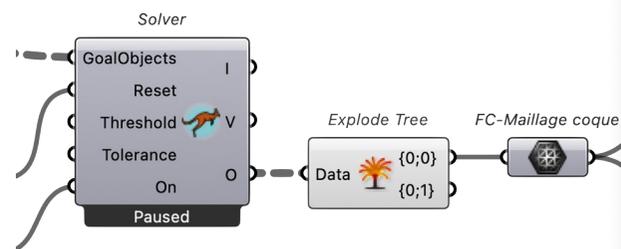
Vous allez ensuite faire « Enregistrer sous... » : vous créez un nouveau fichier avec un nouveau nom, etc. et tout le contenu du précédent fichier.



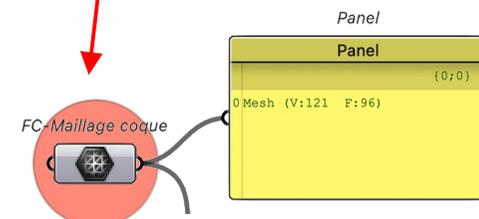
Enregistrez ce nouveau fichier dans un endroit bien rangé dans votre ordinateur, et nommez le intelligemment :
NOMPRÉNOM – S4 – MORPHO – TD4



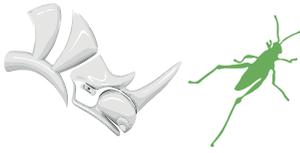
Si le fichier du TD précédent ne donne pas les résultats escomptés, vous trouverez les éléments nécessaires au TD dans le dossier **DATA**



Le lien se coupe : le contenu de ce composant ne dépend désormais plus de Rhino ni de précédents composants



À part ce composant, supprimez de ce nouveau fichier tous les autres composants du TD2.



MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

Mise à l'échelle d'une liste d'éléments

En séparant chaque face d'un maillage en autant de surfaces indépendantes, on obtient une **liste** de surfaces que l'on peut analyser et manipuler en même temps.

Ici, en très peu de composant on peut les mettre toutes à l'échelle d'un même facteur par rapport à leur centre géométrique.

Mesh > Analysis > Face Boundaries

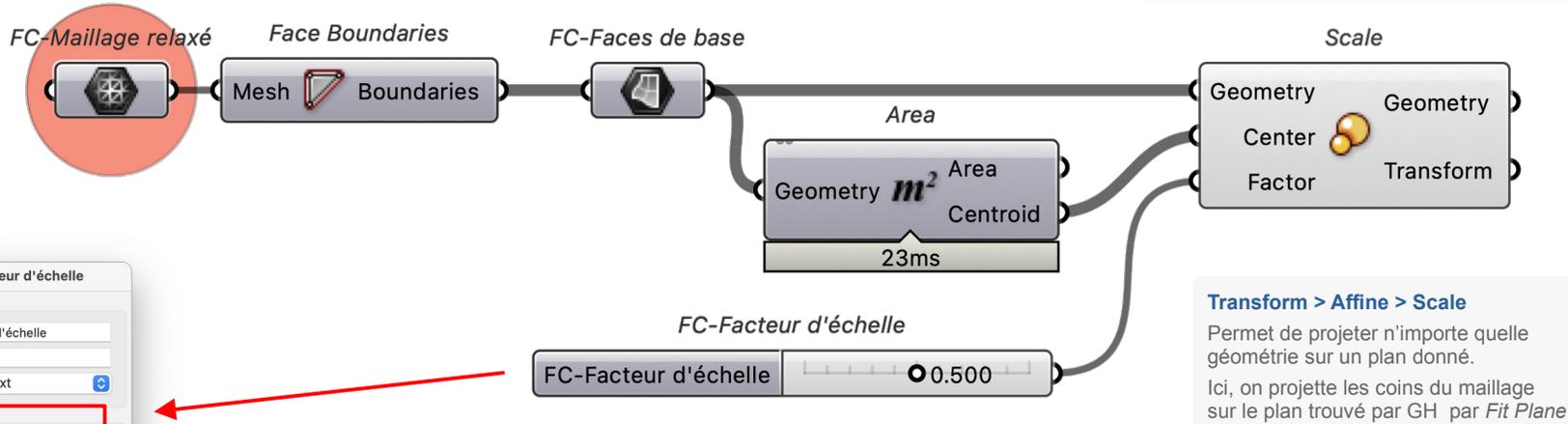
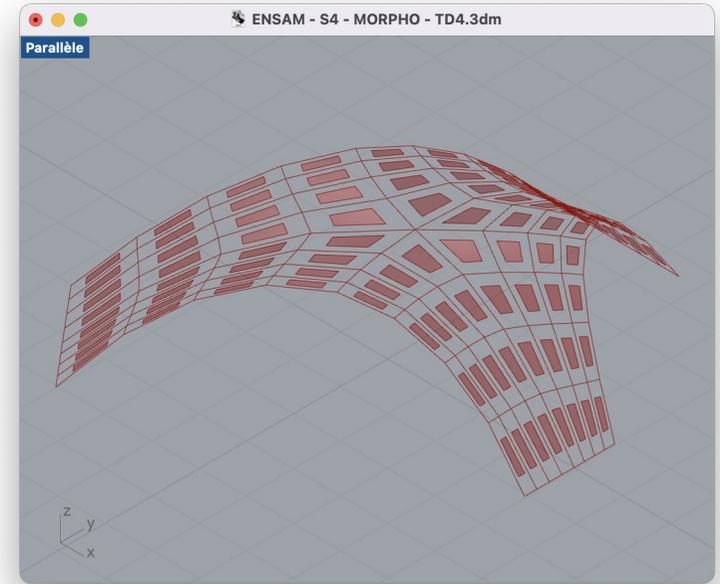
Permet d'extraire toutes les faces d'un maillage en éléments séparés.

Params > Geometry > Surface

Contient une surface.

Ce composant ne calcule rien, mais permet de transporter des données de Rhino vers GH, ou encore d'un fichier GH à un autre fichier GH, ou encore d'un endroit à l'autre d'un même fichier GH.

Il est aussi capable de conversions simples.



Transform > Affine > Scale

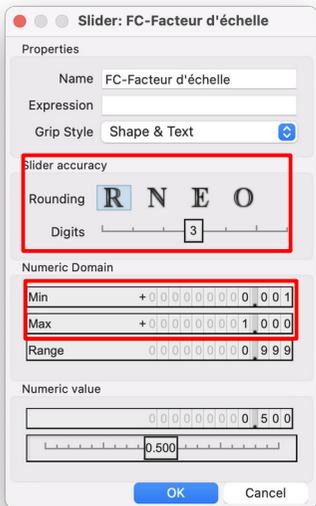
Permet de projeter n'importe quelle géométrie sur un plan donné.

Ici, on projette les coins du maillage sur le plan trouvé par GH par *Fit Plane*

Surface > Analysis > Area

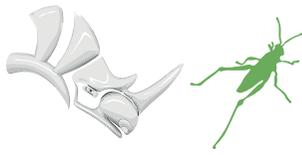
Calcule l'aire d'une géométrie donnée (marche aussi pour les maillages ou les polysurfaces).

Ce composant est aussi souvent utilisé pour extraire le « centroïde » d'une géométrie ; c'est à dire un point plus ou moins au centre.



On règle avec ce curseur un facteur d'échelle !

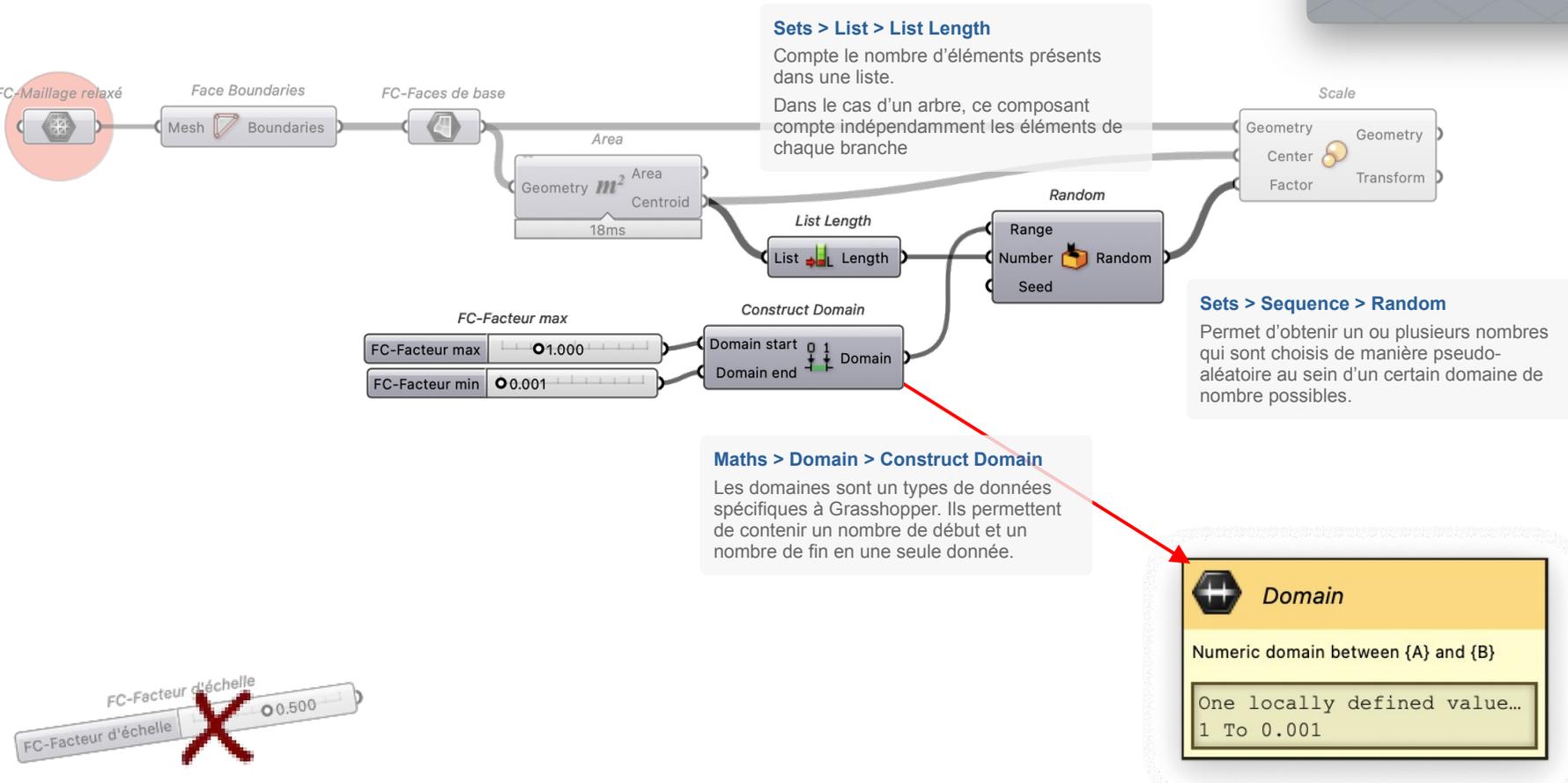
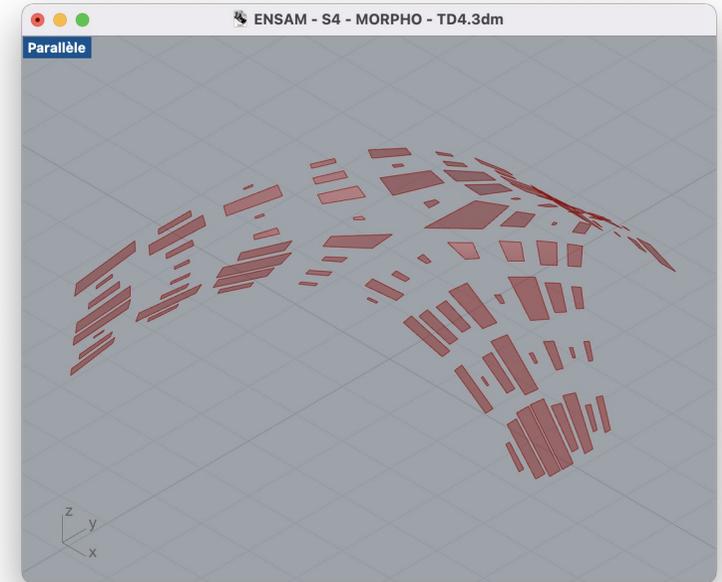
On cherche à réduire chaque face de manière à créer des ouvertures dans les briques, ce curseur n'a donc pas besoin d'aller au-delà de 1.



Mise à l'échelle aléatoire

Le fait d'avoir une liste de surfaces différentes permet aussi de décider de leur appliquer un facteur d'échelle différent à chacune, tout en s'appuyant toujours sur le centre géométrique de chacune d'elle.

Ici on utilise un générateur de nombres pseudo-aléatoires pour obtenir une liste de nombres tous différents





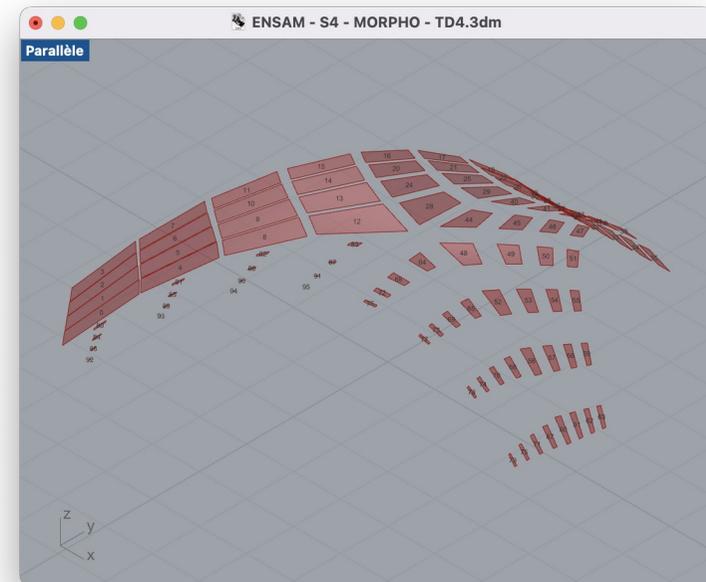
MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

Mise à l'échelle variable

De manière plus construite, on peut utiliser la manière que Grasshopper a de structurer les données et utiliser l'indexe de chaque surface pour mettre à l'échelle différemment chaque face.

Les indexes étant de nombre entiers, on obtiendrait des facteurs d'échelles bien trop grands ! On doit donc traduire cette liste de nombre en une autre plus applicable à des facteurs d'échelle.

Cela permet de visualiser dans quel ordre Grasshopper organise la liste de ces surfaces.



illage relaxé

Face Boundaries

FC-Faces de base

Area
Geometry m² Area
Centroid
18ms

Maths > Range > Series

Permet de créer une suite d'une certaine quantité de nombres.

On lui donne la quantité, et il ajoute à un nombre de départ le nombre de l'écart souhaité autant de fois que nécessaire.

Ici, on lui donne le nombre d'éléments que l'on a dans la liste de faces. Par défaut, il part de 0 et ajoute 1 à chaque fois : on obtient donc une liste des indexes de tous les éléments de la liste.

List Length

Series

Start
Step
Count

Bounds

Numbers
min
max
Domain

Remap Numbers

Value
Source
Target

Scale

Geometry
Center
Factor

Geometry
Transform

FC-Facteur max

FC-Facteur max 1.000

Construct Domain

Maths > Domain > Bounds

Évalue tous les nombres d'une liste données, et ressort un domaine croissant du plus petit nombre de la liste d'entrée à son plus grand.

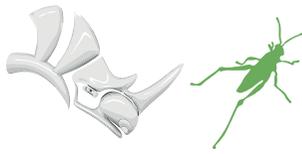
Domain
Numeric Domain between the lowest and highest numbers in (N)
One locally defined value...
17.224925 To 81.399725

Maths > Domain > Remap Numbers

Permet de transformer une certaine liste de valeurs : à partir d'un domaine source et vers un domaine cible, ce composant va conserver tous les rapports de distance des nombres de la liste les uns avec les autres.

Mapped
Remapped number
96 locally defined values...
0.054628
0.038906
0.020499
0.001
0.217583
0.192917
0.166805
0.142877
0.372354
0.332166
↓
0.529891



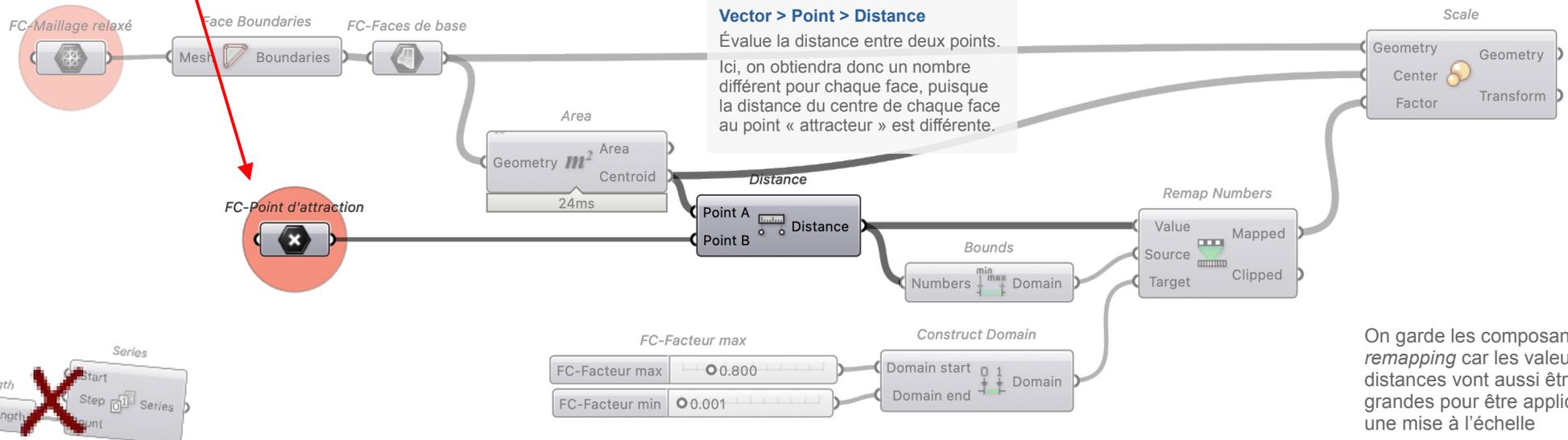
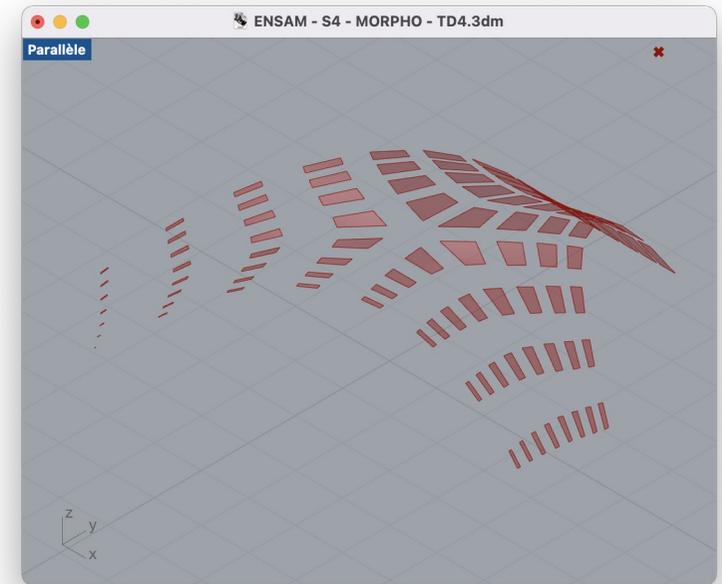
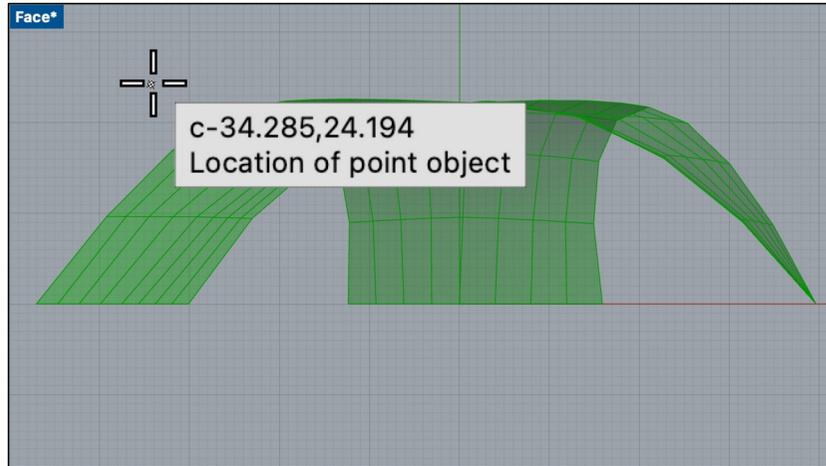


Mise à l'échelle variable : par rapport à un attracteur

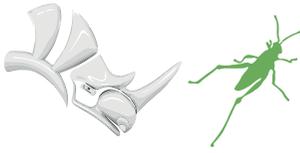
Dans le monde de la géométrie dite « paramétrique », les attracteurs sont des points dont la distance par rapport à d'autres objets change des paramètres.

Ici, on va utiliser la distance de chacune des surfaces par rapport à ce point pour réduire ou agrandir les ouvertures que l'on va réaliser.

Dans Rhino, placez un point que vous référencerez ensuite dans Grasshopper pour servir d'attracteur



On garde les composants de remapping car les valeurs des distances vont aussi être bien trop grandes pour être appliquées à une mise à l'échelle



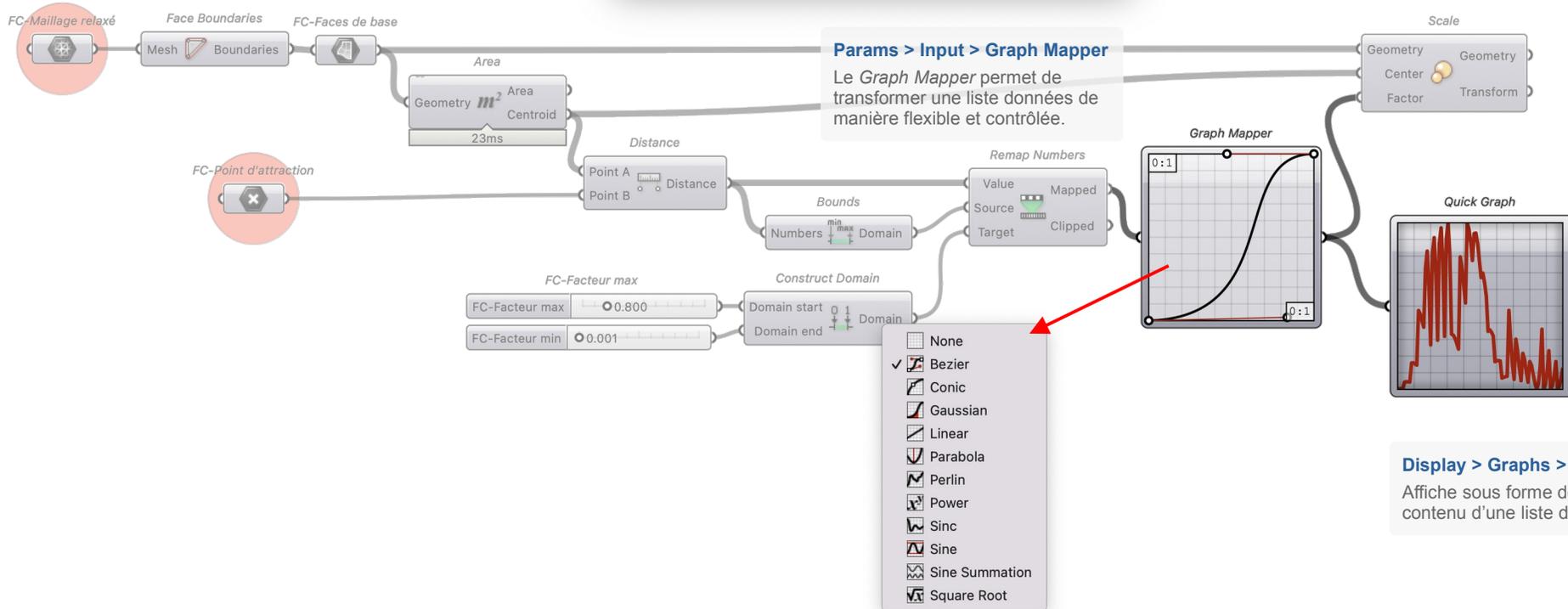
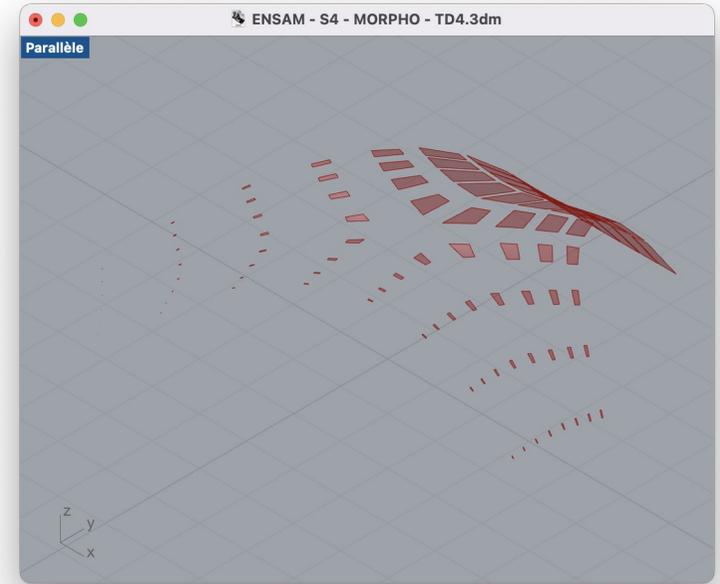
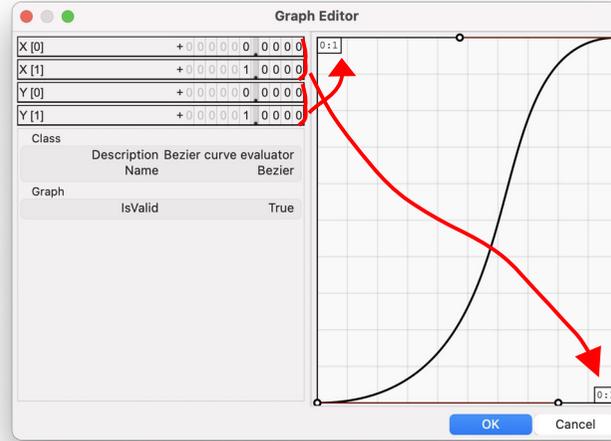
MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

Mise à l'échelle variable : moduler l'impact de l'attracteur

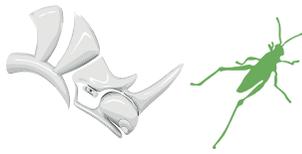
Pour modifier l'influence de l'attracteur, on utilise le Graph Mapper : un composant qui permet d'utiliser la courbe d'une fonction mathématique pour altérer une liste de données.

On l'utilise par exemple souvent pour appliquer des paramètres cycliques avec des courbes périodiques de la fonction *Sinus*.

Ici on l'utilise pour renforcer l'effet de l'attracteur, via son option courbe de Bézier.



Display > Graphs > Quick Graph
Affiche sous forme de graphique le contenu d'une liste de données.



MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

Mise en volume des ouvertures pour la différence booléenne

Pour effectuer une différence booléenne, Grasshopper, comme Rhino, a besoin de volumes fermés. Les briques du TD3 sont bien des volumes fermés, mais les ouvertures créées sur les pages précédentes ne sont toujours que des surfaces sans épaisseur.

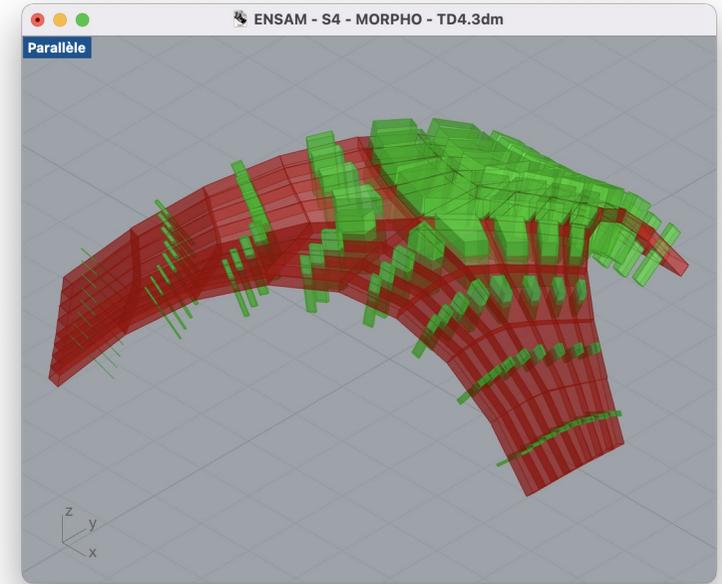
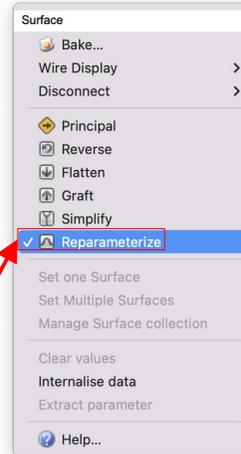
Pour faire de ces surfaces des volumes fermés qui percent entièrement les briques, on va *extruder* les surfaces des ouvertures vers l'extérieur et vers l'intérieur.

Pour cela on a besoin de :

- Déterminer la direction de l'extrusion à partir du vecteur perpendiculaire (on dit aussi *vecteur normal*) à la face en son centre
- Déplacer la face vers le bas le long de ce vecteur de la moitié de l'épaisseur souhaitée
- Extruder le long du vecteur normal la surface déplacée d'une certaine épaisseur

Surface > Analysis > Evaluate Surface

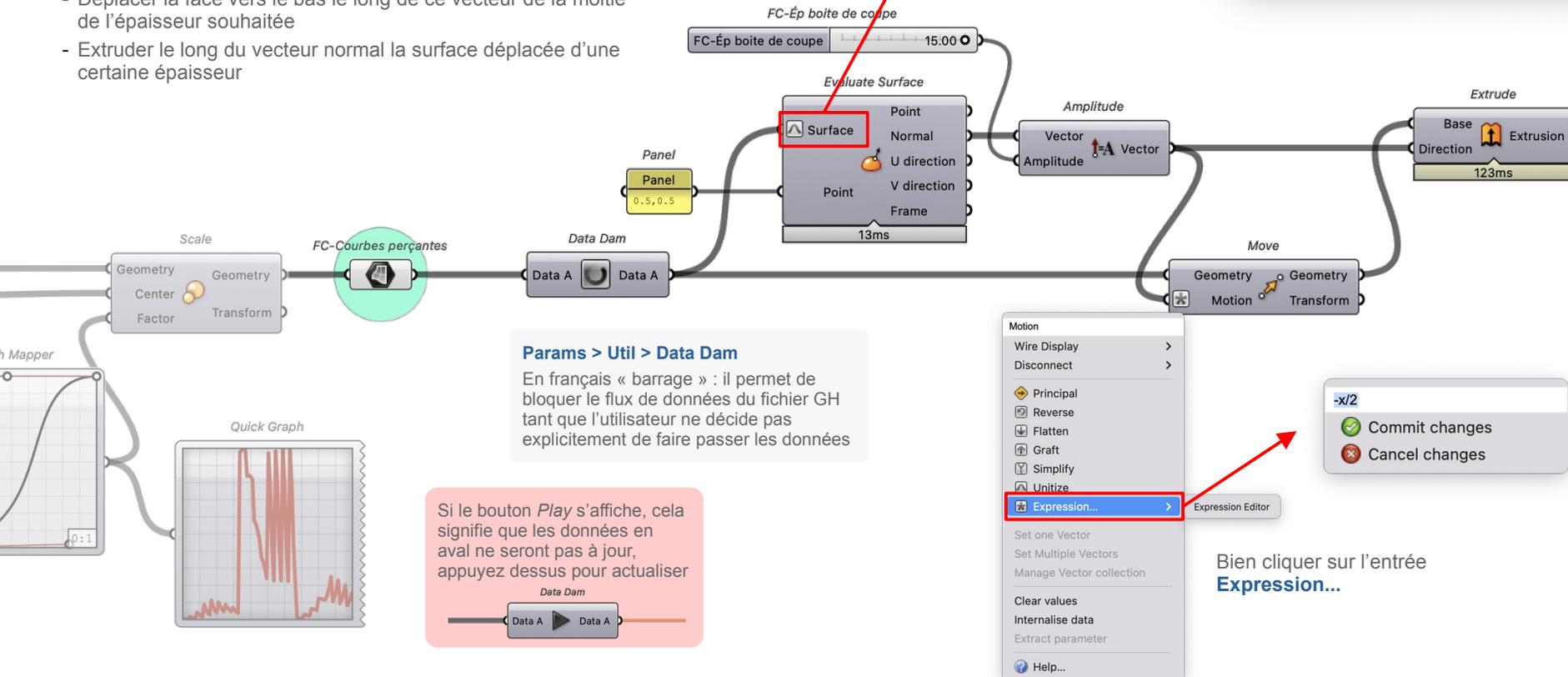
Permet d'obtenir un grand nombre de propriétés locales d'une surface en un point donné.
Ici on veut récupérer le vecteur normal à la surface en ce point



Surface > Freeform > Extrude

Permet d'extruder une géométrie le long d'un certain axe pour lui donner du volume.

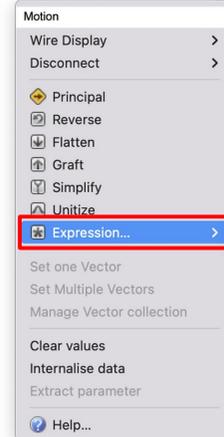
Extruder une surface donnera un volume fermé, extruder une courbe donnera un volume ouvert.



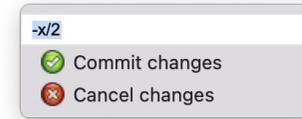
Params > Util > Data Dam

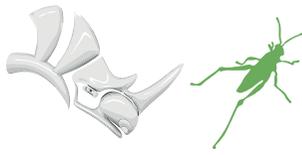
En français « barrage » : il permet de bloquer le flux de données du fichier GH tant que l'utilisateur ne décide pas explicitement de faire passer les données

Si le bouton *Play* s'affiche, cela signifie que les données en aval ne seront pas à jour, appuyez dessus pour actualiser



Bien cliquer sur l'entrée **Expression...**





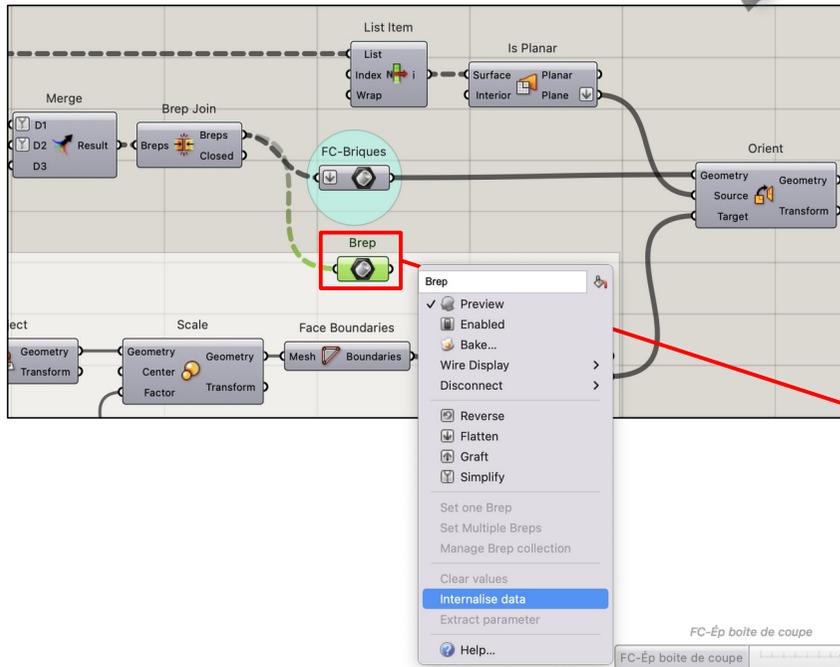
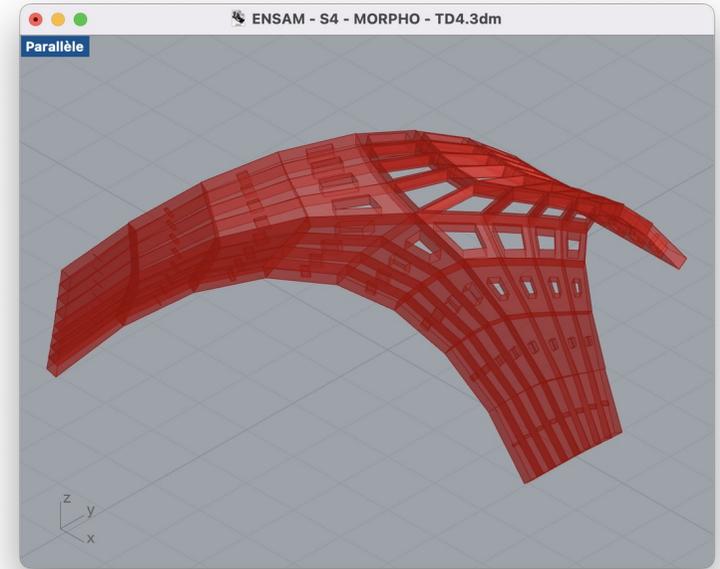
MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

Différence booléenne

Ouvrir le fichier .GH du TD3 sur les briques

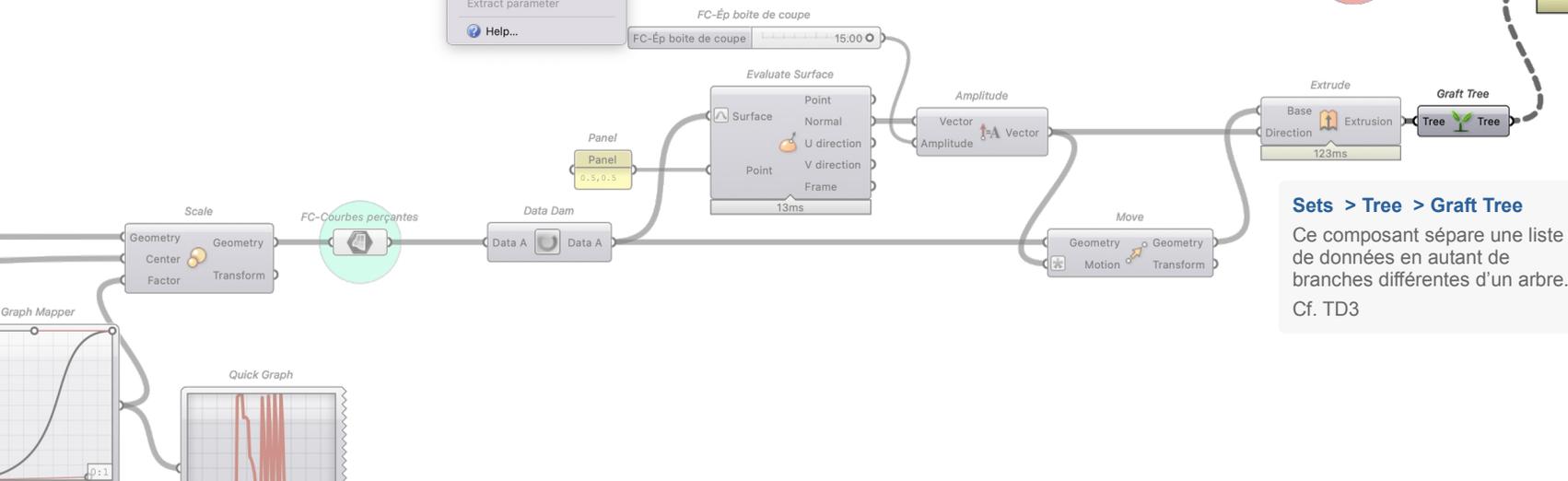


Si le fichier du TD précédent ne donne pas les résultats escomptés, vous trouverez les éléments nécessaires au TD dans le dossier [DATA](#)



Intersect > Shape > Solid Difference
 Performe une différence booléenne entre deux volumes fermés.
 Ce composant est **lent**, attention aux structures de données qu'on lui transfère !

Bien faire attention que les données internalisées gardent leur structure en arbre
 La différence booléenne devra sinon calculer 96 fois la différence avec 96 briques différentes



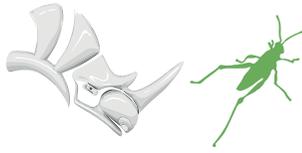
Sets > Tree > Graft Tree
 Ce composant sépare une liste de données en autant de branches différentes d'un arbre.
 Cf. TD3

Brep (FC-Briques)

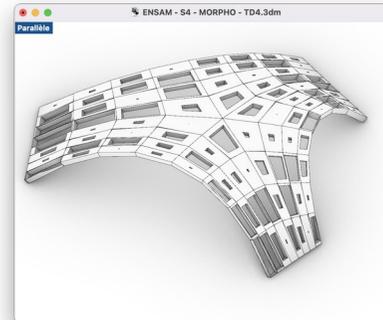
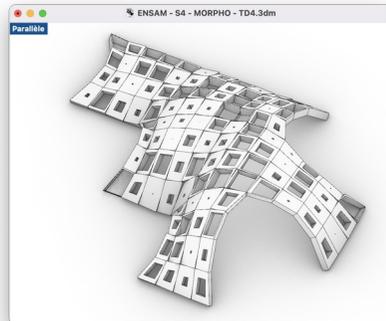
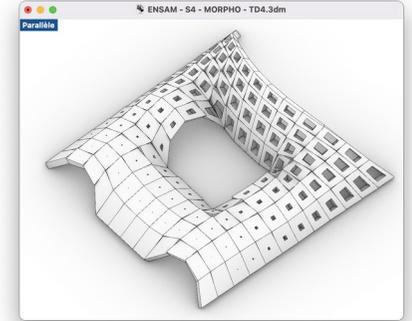
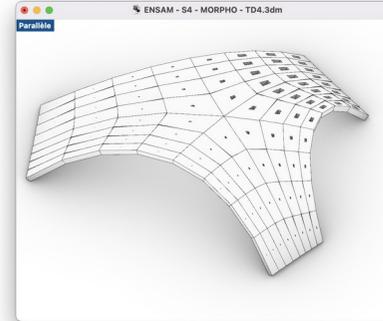
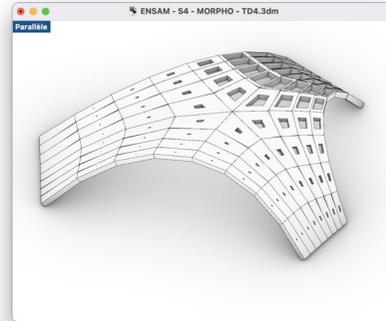
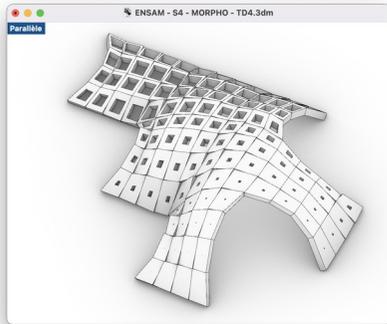
Contains a collection of Breps (Boundary REPresentations)

```

96 locally defined values...
{0;0} (N = 1)
{0;1} (N = 1)
{0;2} (N = 1)
{0;3} (N = 1)
{0;4} (N = 1)
{0;5} (N = 1)
{0;6} (N = 1)
{0;7} (N = 1)
{0;8} (N = 1)
{0;9} (N = 1)
↓
{0;95} (N = 1)
    
```



Fin du TD : Variations autour du TD



Envoyez **plusieurs captures d'écran** de votre travail à l'adresse mail suivante, avec pour OBJET :

NOMPRÉNOM - S4 - MORPHO - TD4

omi.ensam@ikmail.com

Liste des captures :

- une vue du fichier GH final sur laquelle on peut voir les différents éléments d'annotation
- des vues Rhino de la coque avec ses briques percées
- des vues Rhino de briques percées avec des variations d'ouvertures, à partir :
 - d'autres positions de l'attracteur
 - d'autres réglages du *Graph Mapper*
 - du composant *Random*
 - d'un autre maillage