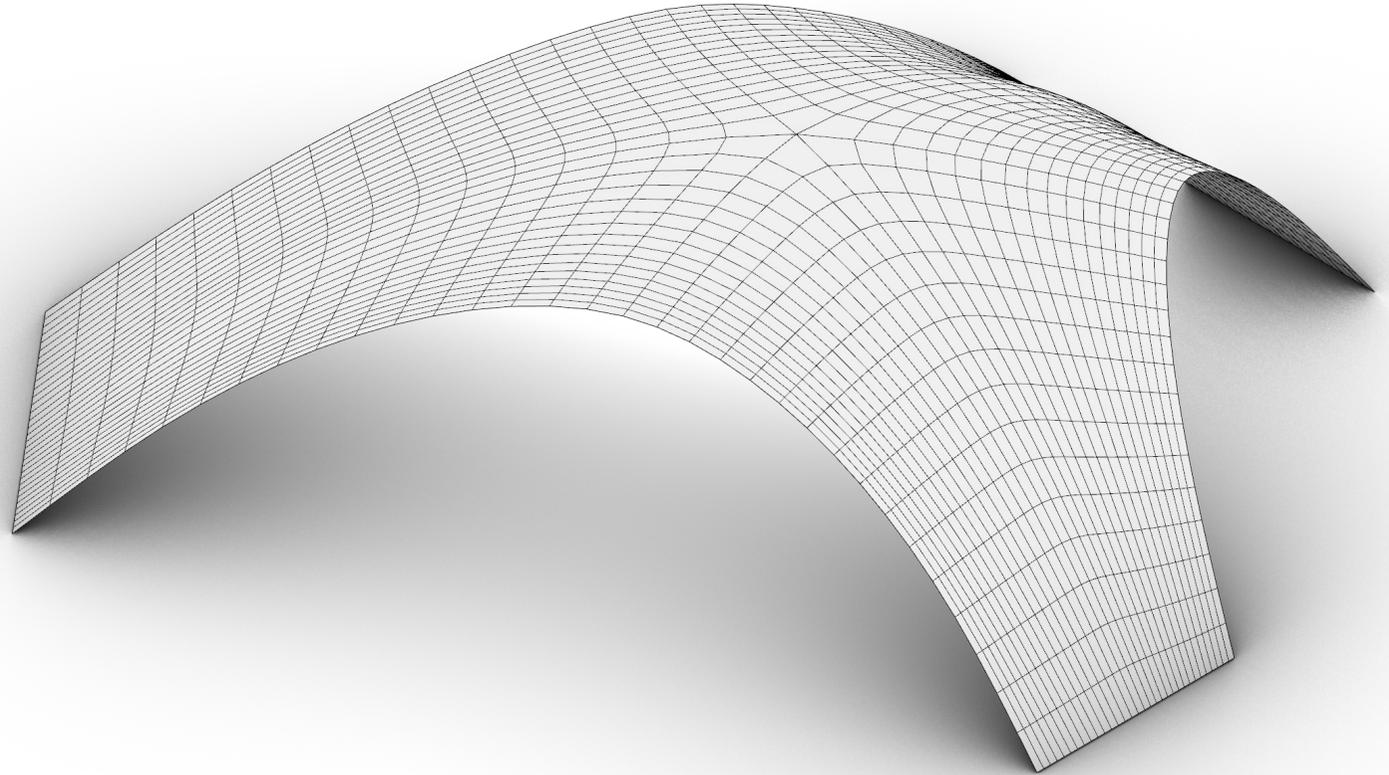


TD02 – Premiers pas avec la relaxation dynamique

Dossier de ressources :

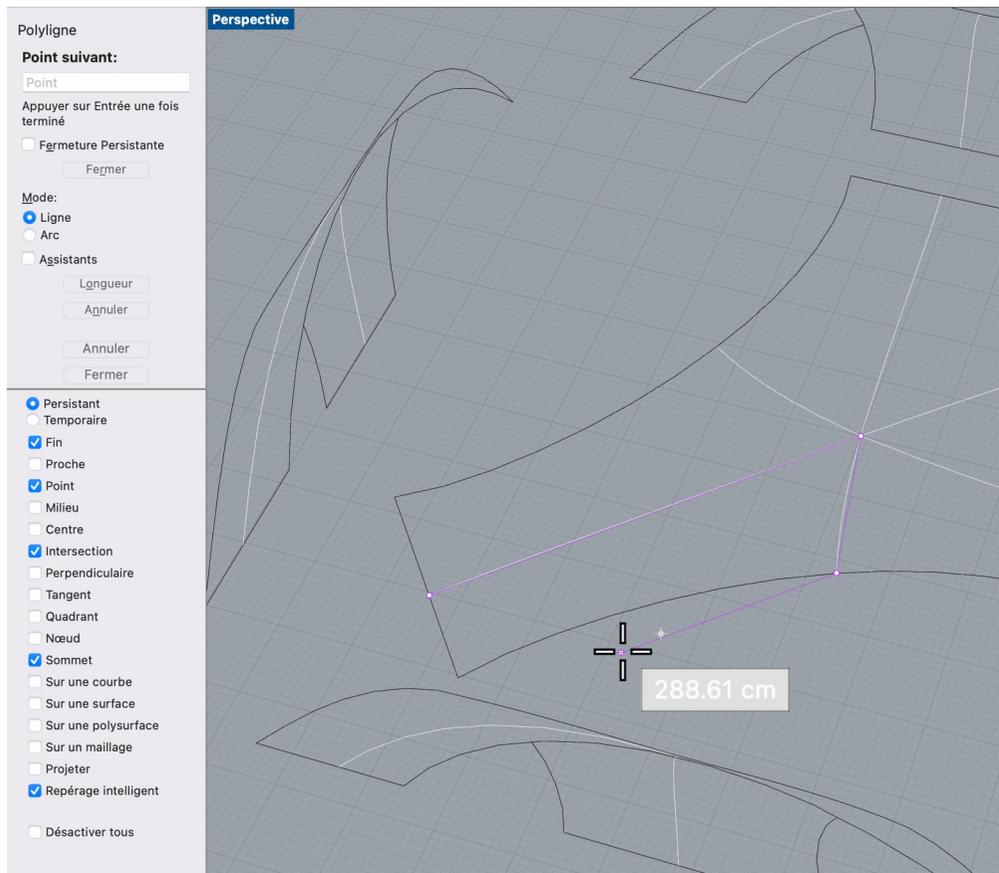
[DATA](#)





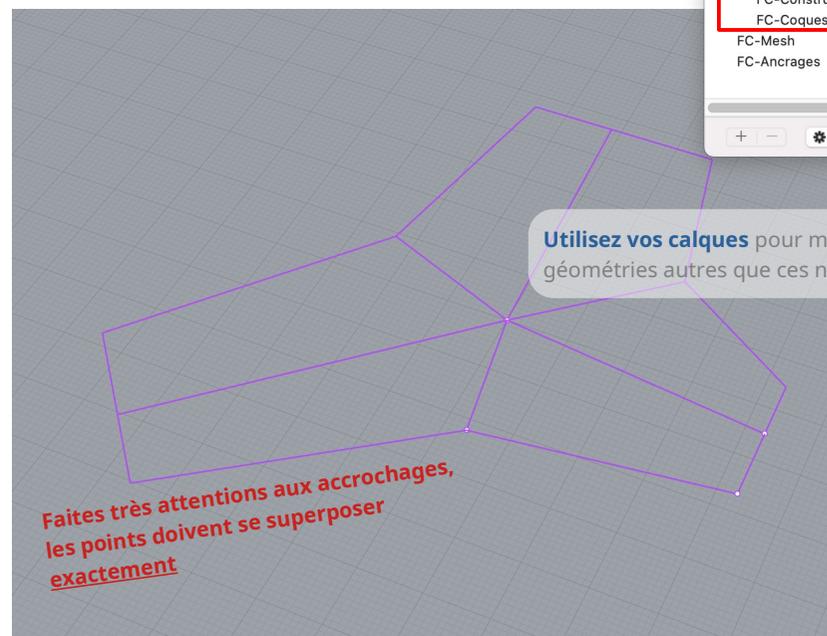
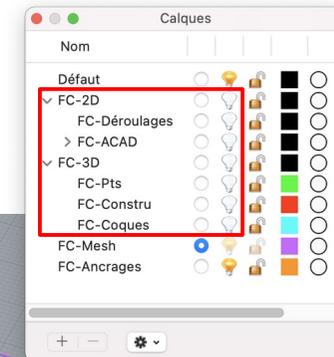
1. Tracés de contours simples

Dupliquez votre précédent fichier, puis renommez ce nouveau fichier **NOMPRÉNOM - S4 - MORPHO - TD2**



Tracer sur le plan masse, des **Polylignes** simples qui reprennent uniquement les sommets des lignes remarquables de la coque

Ces polylignes doivent être fermées et composées **exactement** de 4 segments



Ligne de commande :

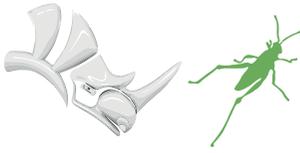
Polyligne 

En anglais

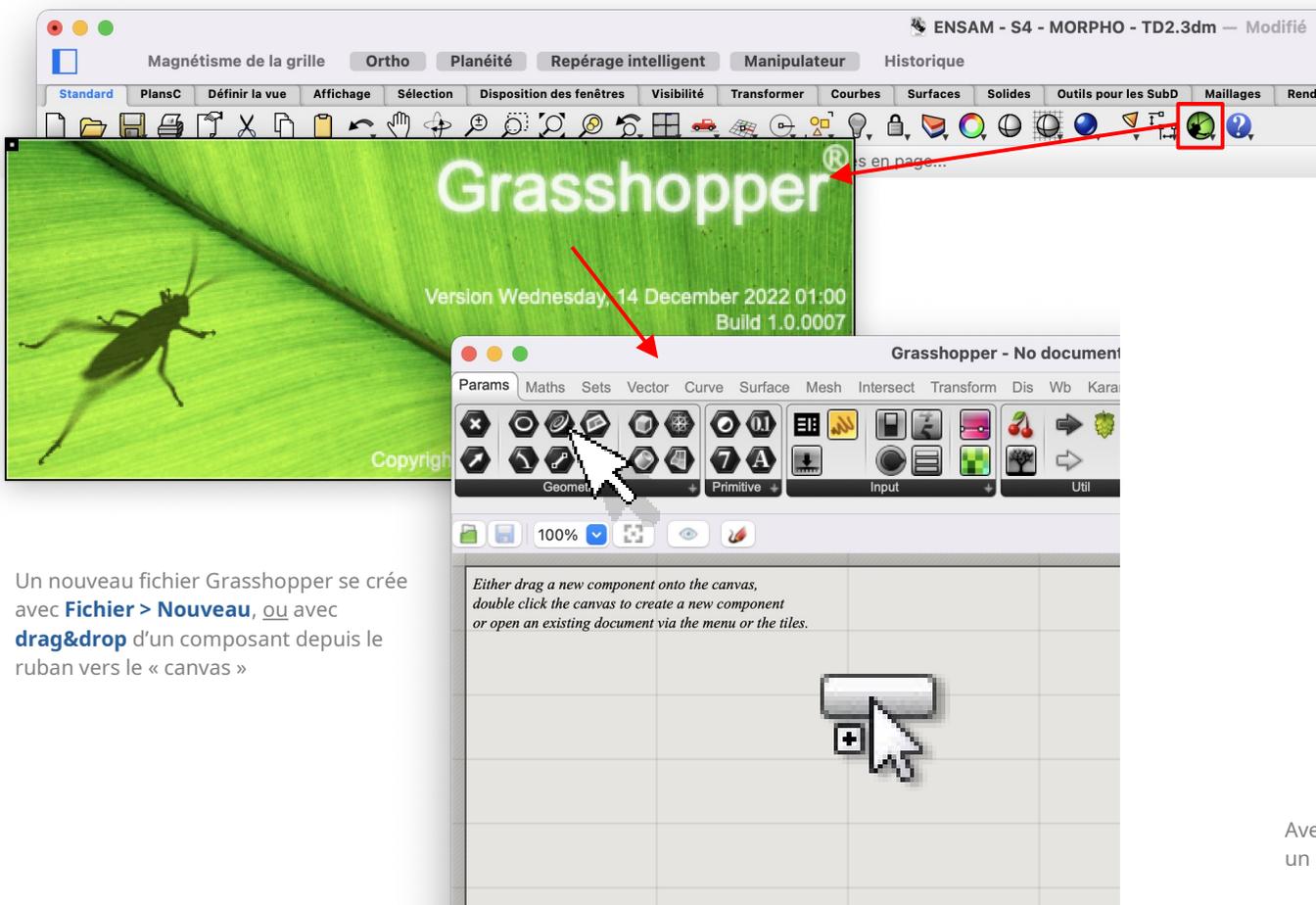
_Polyline

Vous avez retracé la « *topologie* » du maillage de la coque que l'on va modéliser

Quelle que soit la taille, forme, ou position (la géométrie) des mailles de la coque, elles seront toujours connectées de cette manière.



2. Débuter avec Grasshopper



Un nouveau fichier Grasshopper se crée avec **Fichier > Nouveau**, ou avec **drag&drop** d'un composant depuis le ruban vers le « canvas »

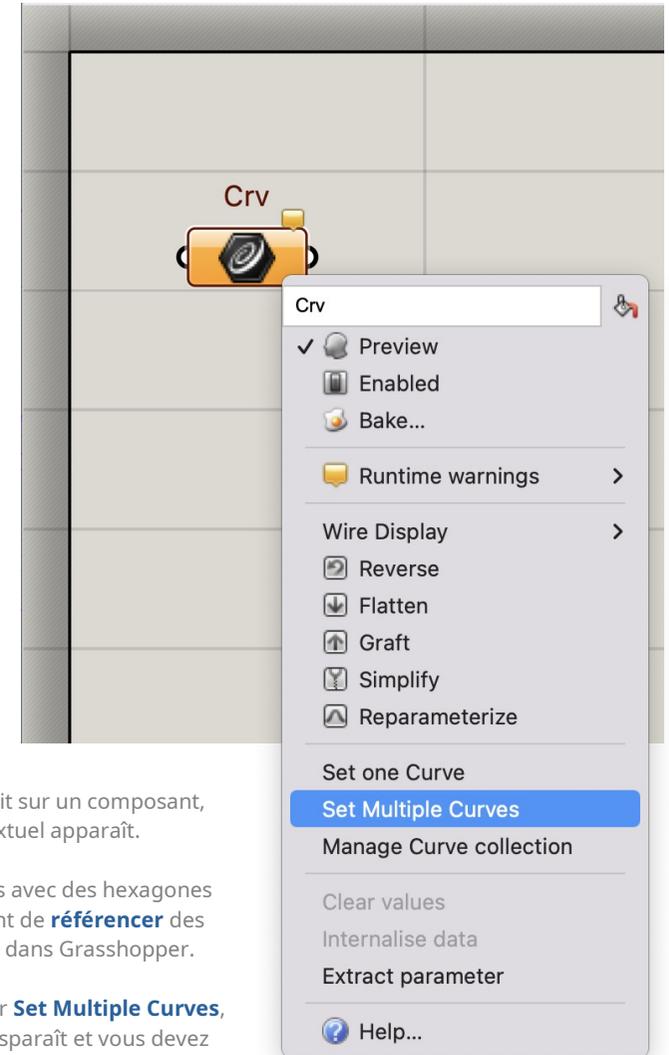
Ligne de commande :

Grasshopper



En anglais

_Grasshopper



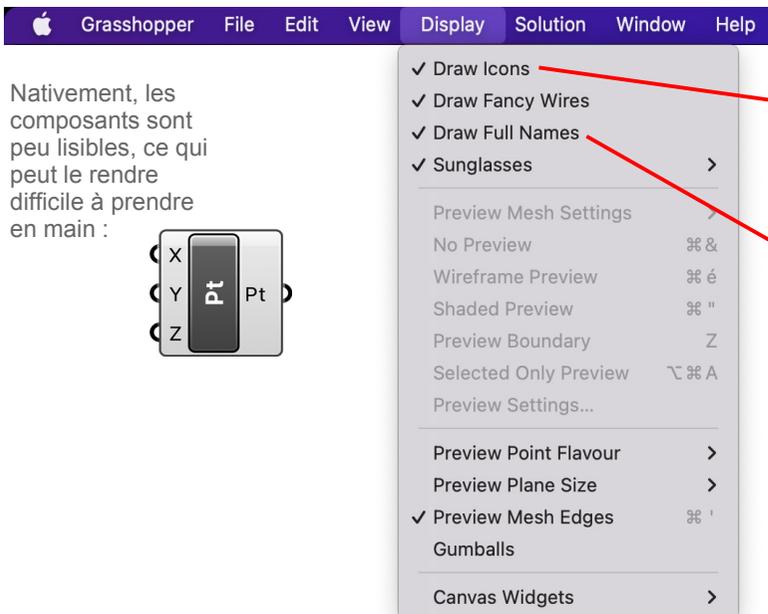
Avec un clic droit sur un composant, un menu contextuel apparaît.

Les composants avec des hexagones noirs permettent de **référencer** des objets de Rhino dans Grasshopper.

Après un clic sur **Set Multiple Curves**, Grasshopper disparaît et vous devez sélectionner dans Rhino les objets à référencer



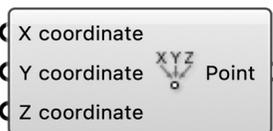
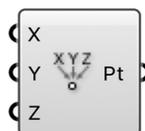
2. Préparer son interface de Grasshopper



Nativement, les composants sont peu lisibles, ce qui peut le rendre difficile à prendre en main :



Les icônes donnent souvent des indications visuelles de l'action du composant.

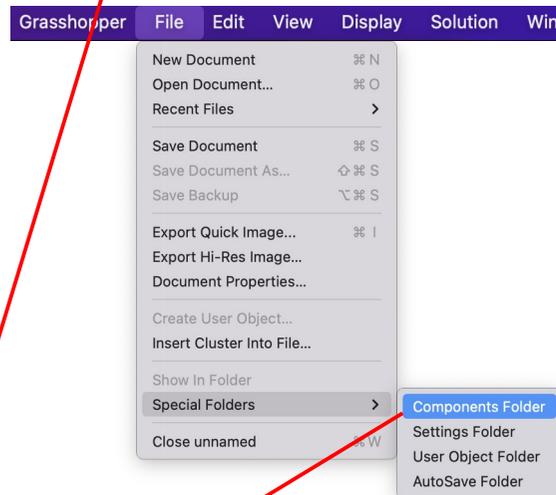


Draw Full Names fait des composants qui prennent plus de places, mais on comprend plus directement ce que chaque borne contient



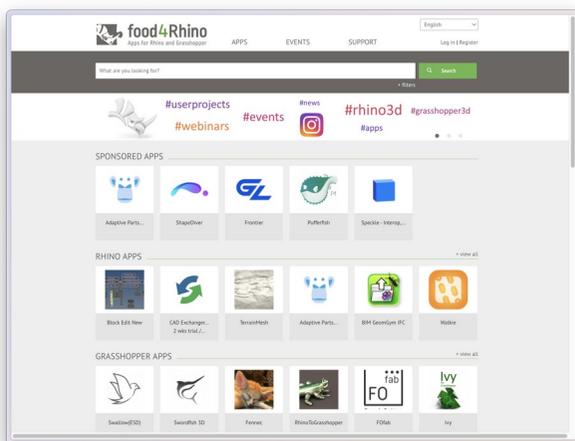
Enfin, l'affichage du nom de chaque composant est géré par une extension à télécharger : [Sunglasses](#)

Construct Point

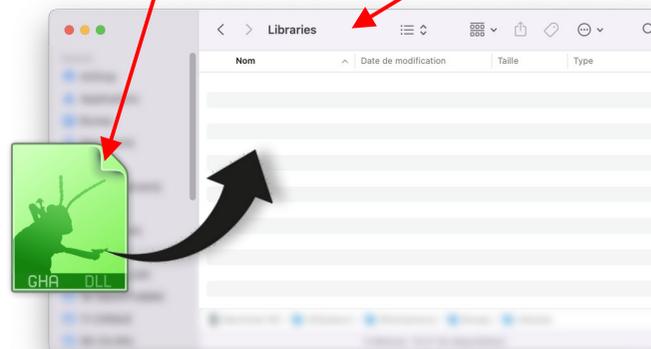


Un fois le fichier .gha téléchargé sur le site des extensions de Rhino et Grasshopper, il faut le placer dans un **dossier ouvert depuis Grasshopper**.

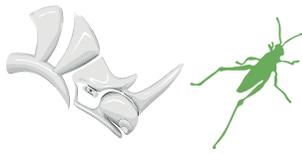
Il faut ensuite **redémarrer Rhino** pour que celle-ci soit activée.



Le site food4rhino.com regorge de ressources utiles pour Rhino et Grasshopper. Extensions, fichiers d'exemple, etc.



Sur Windows, il faudra éventuellement accéder au propriétés du fichier GHA et s'assurer que celui-ci n'est pas **bloqué**



MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

2. Courbes et maillages dans GH

Params > Geometry > Curve

Contient une/des courbes.
Peut les référencer depuis Rhino

FC-Bordures simples

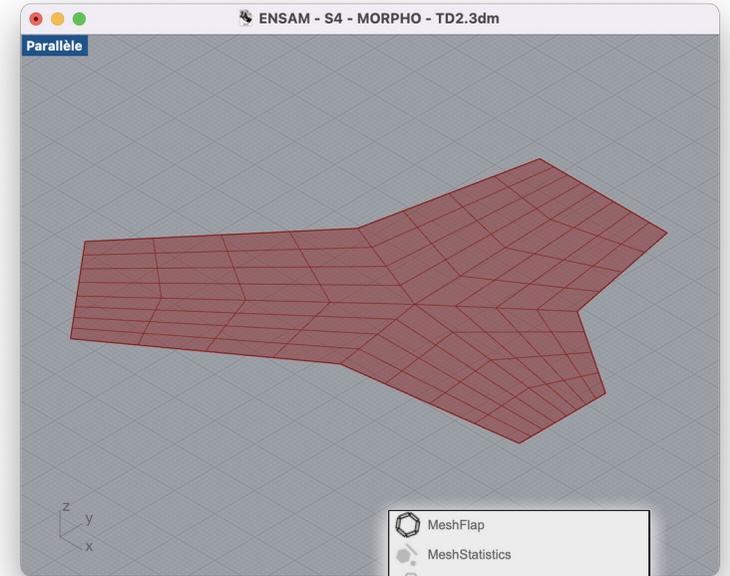


Ce composant a été renommé via le menu contextuel (clic droit)

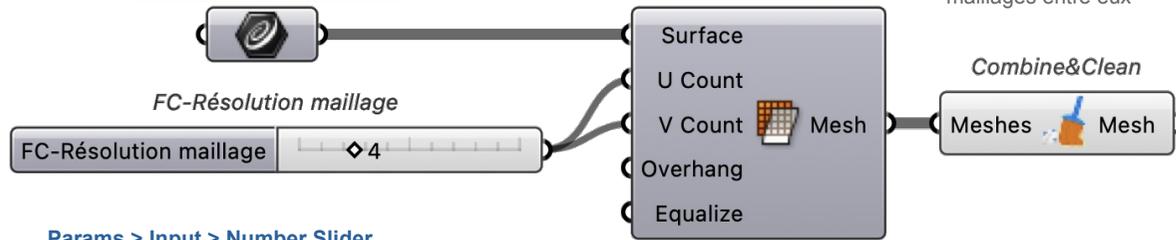
Nommez les nodes paramètres avec vos initiales

Kangaroo > Mesh > Combine&Clean

Permet de « souder » différents maillages entre eux



On entre ici le nom du composant recherché

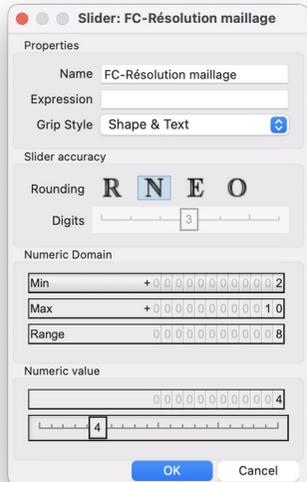


Params > Input > Number Slider

Permet de contenir un nombre réutilisable à travers le projet

Clic droit > Edit...

Permet de modifier les paramètres du slider, par exemple son nom ou sa précision



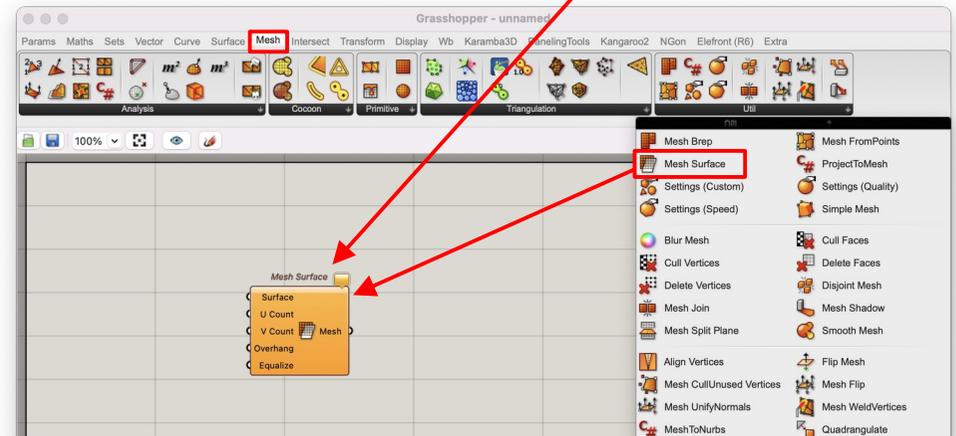
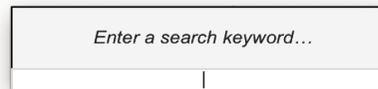
Les types de Slider

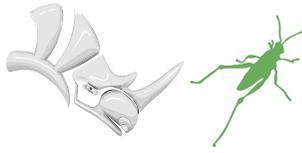
- R : réels, les nombres à virgule
- N : entiers
- E : nombres pairs (« even nb »)
- O : nombres impairs (« odd nb »)



On peut aussi créer directement des **Slider** depuis la barre de recherche
Ici par exemple, le slider pourra aller de 2 à 10, et aura une valeur de 4

Un **double-clic** ou la **barre d'espace** permettent d'afficher la barre de recherche des composants que l'on ne sait où trouver dans le ruban





MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

3. Mise en place d'une simulation Kangaroo

Kangaroo2 > Main > Show

Permet de transférer tout type de géométrie dans la simulation pour la voir évoluer en fonction des goals appliqués.

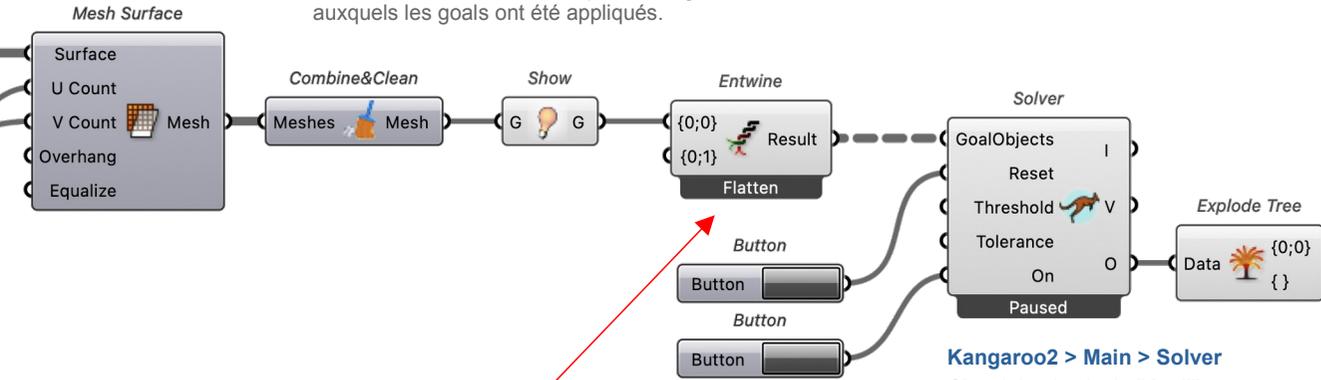
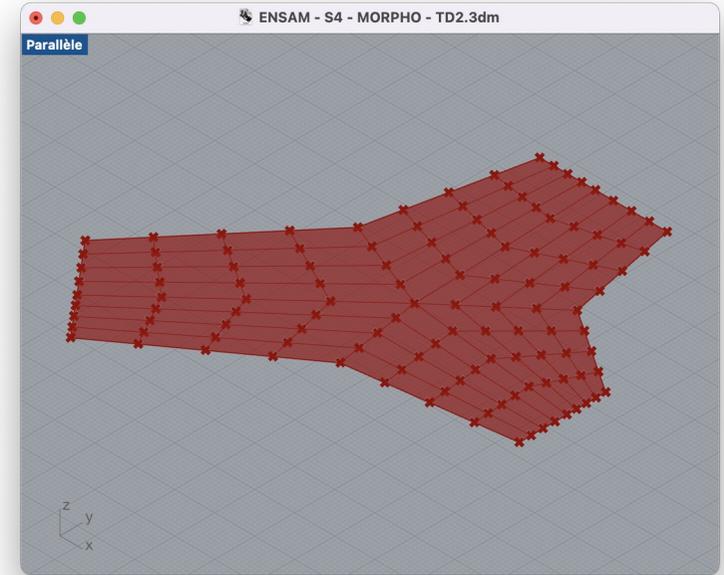
Elle doit « s'accrocher » aux points et lignes auxquels les goals ont été appliqués.

Une simulation **Kangaroo** se met toujours en place de la même manière. Ici, on ne verra rien dans la fenêtre de Rhino.

Pour l'instant, aucun « objectif » n'est donné à la simulation, qui n'a donc aucun équilibre à chercher



Pour approfondir la compréhension de Kangaroo, voir [les fichiers d'exemples](#)



Params > Input > Button

Permet une interaction avec le canvas de GH. Il transmet la valeur « False » en temps normal, « True » quand on appuie dessus.

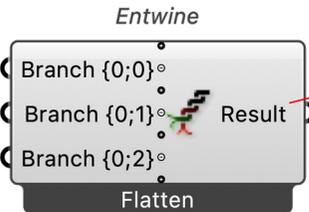
Kangaroo2 > Main > Solver

C'est lui qui calcule l'équilibre de tous les goals donnés.

Sets > Tree > Explode Tree

Sépare les différentes branches d'un arbre en plusieurs sorties.

Ici, **Entwine** n'a qu'une entrée de branchée, l'arbre comporte donc une seule branche, et on n'a donc qu'une sortie.



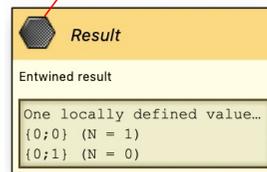
Sets > Tree > Entwine

(trad. « enlacer ») Permet de séparer plusieurs données entrantes en différentes **branches de données**

Zoomer sur le composant permet de faire apparaître des + et des - pour ajouter ou enlever des entrées

Les données placées dans chaque entrée seront transférées dans des branches de données différentes

Cette borne n'attend pas de type de donnée particulier



En survolant une entrée ou sortie d'un composant, Grasshopper donne des indications sur les données transférées.

Ici on voit que deux branches sont transférées, dont une avec 1 valeur (N=1), l'autre avec 0 valeur (N=0)

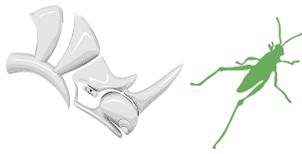
Afficher / Masquer



Alt/Option + Espace (ou clic sur la molette)

Le menu radial permet d'accéder rapidement à des utilitaires de composant

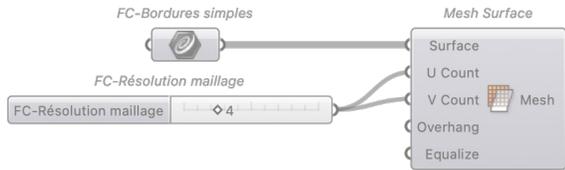
Par exemple, on peut décider d'afficher ou masquer le contenu d'un composant dans la fenêtre de Rhino



MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple

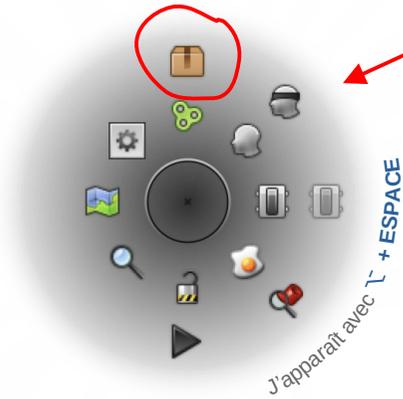
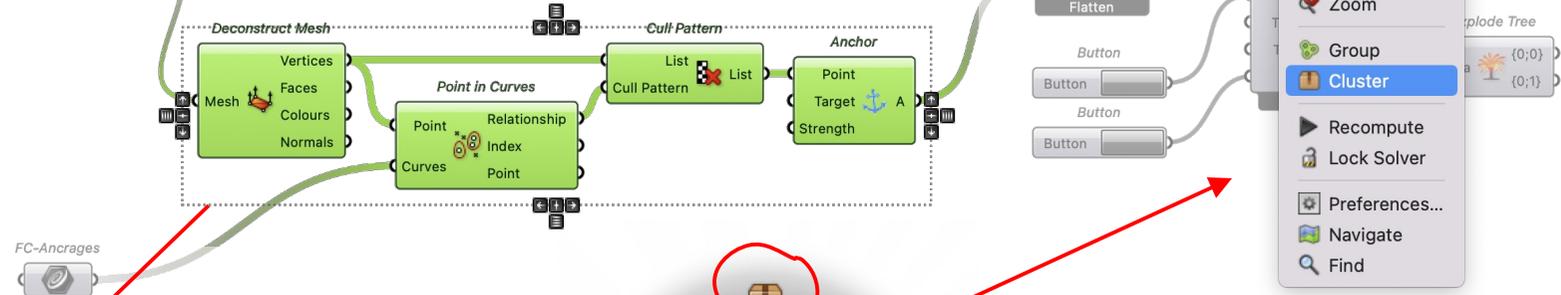
Un **clic droit dans le vide** fait apparaître les mêmes options que le menu radial

(Créer des « cluster »)

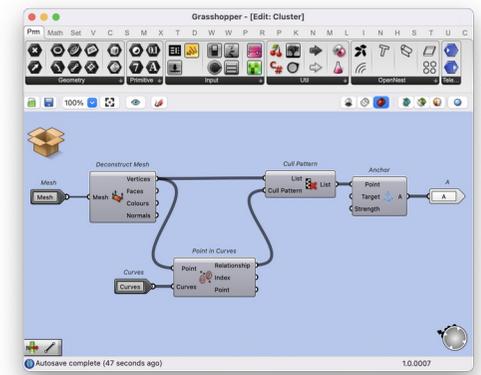


Les **Clusters** sont des composants qui contiennent d'autres composants. Ils permettent de réutiliser des fonctionnalités bien définies à travers un ou plusieurs fichiers Grasshopper. Ils permettent aussi d'alléger la lecture d'un fichier en limitant le nombre de composants.

Sélectionnez des composants qui forment une action claire, avec des entrées et sorties claires, puis créez un cluster.

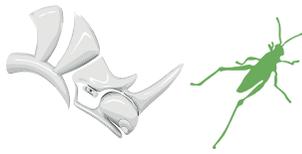


On peut « entrer » dans un cluster pour en voir son contenu ou le modifier en **double-cliquant** dessus



Un **clic droit sur le cluster** permet notamment d'en changer son nom. Soyez descriptifs pour garder une bonne lisibilité !

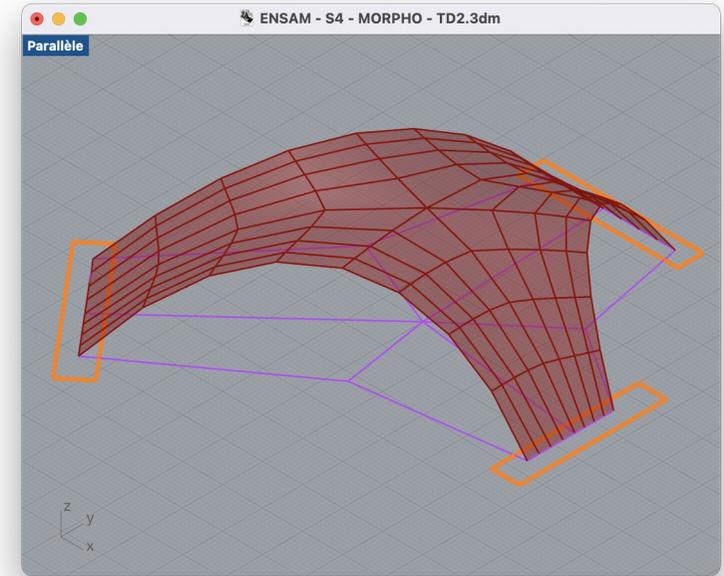
Un **clic droit sur la borne** permet notamment d'en changer son nom. Soyez descriptifs pour garder une bonne lisibilité !



4. Ajouter des objectifs d'équilibre pour la simulation

Kangaroo permet de créer des **simulations** dans Grasshopper.

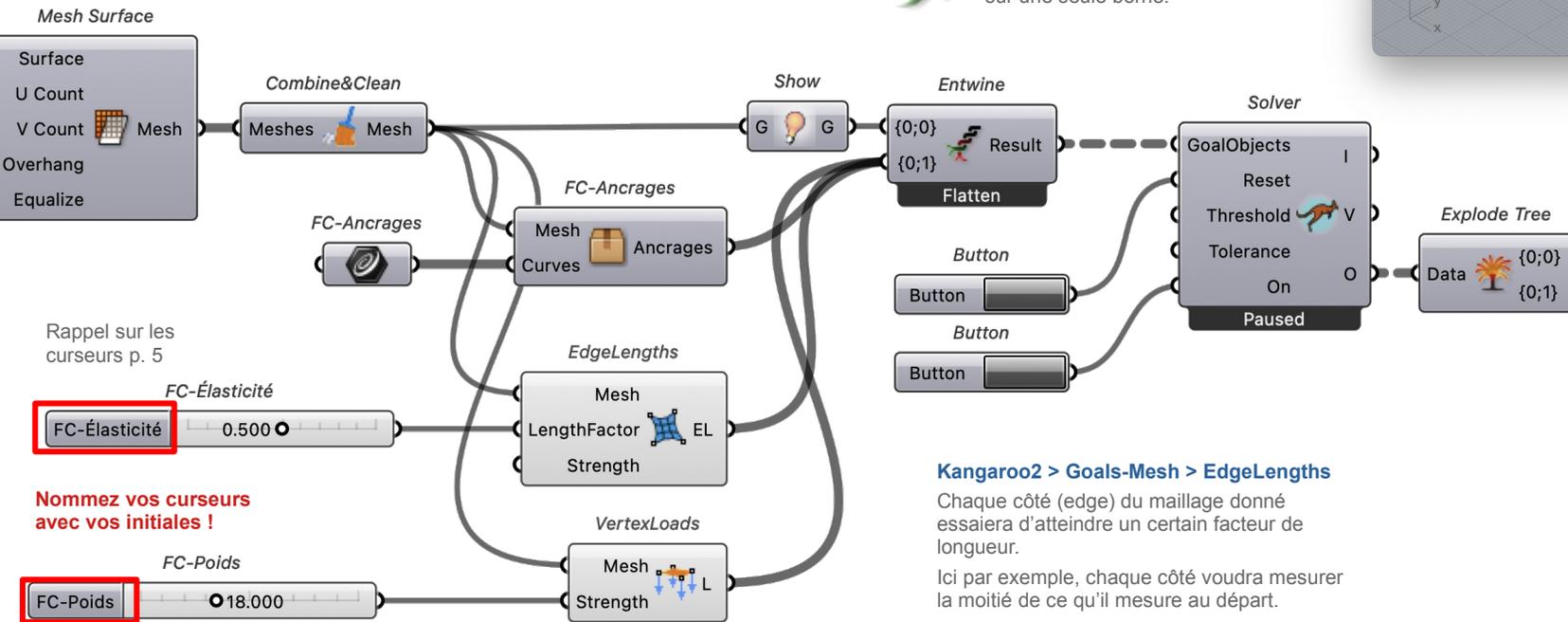
On donne à des points, lignes, et maillages des objectifs à atteindre, et Kangaroo va chercher les conditions géométriques les plus **équilibrées** pour ces objectifs donnés.



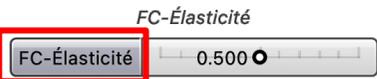
Gardez la touche **MAJ** enfoncée au moment de brancher une connexion pour avoir plusieurs branchements sur une seule borne.



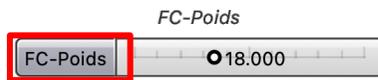
Appuyez sur le bouton branché sur **On** pour activer le solveur : Kangaroo cherchera à équilibrer les objectifs donnés.



Rappel sur les curseurs p. 5



Nommez vos curseurs avec vos initiales !



Maths > Operators > Negative

Donne le négatif d'une valeur donnée.

Si votre coque est évaluée par Kangaroo vers le bas, il faut donner une **Strength** negative.

Kangaroo2 > Goals-Mesh > EdgeLengths

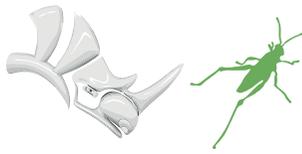
Chaque côté (edge) du maillage donné essaiera d'atteindre un certain facteur de longueur.

Ici par exemple, chaque côté voudra mesurer la moitié de ce qu'il mesure au départ.

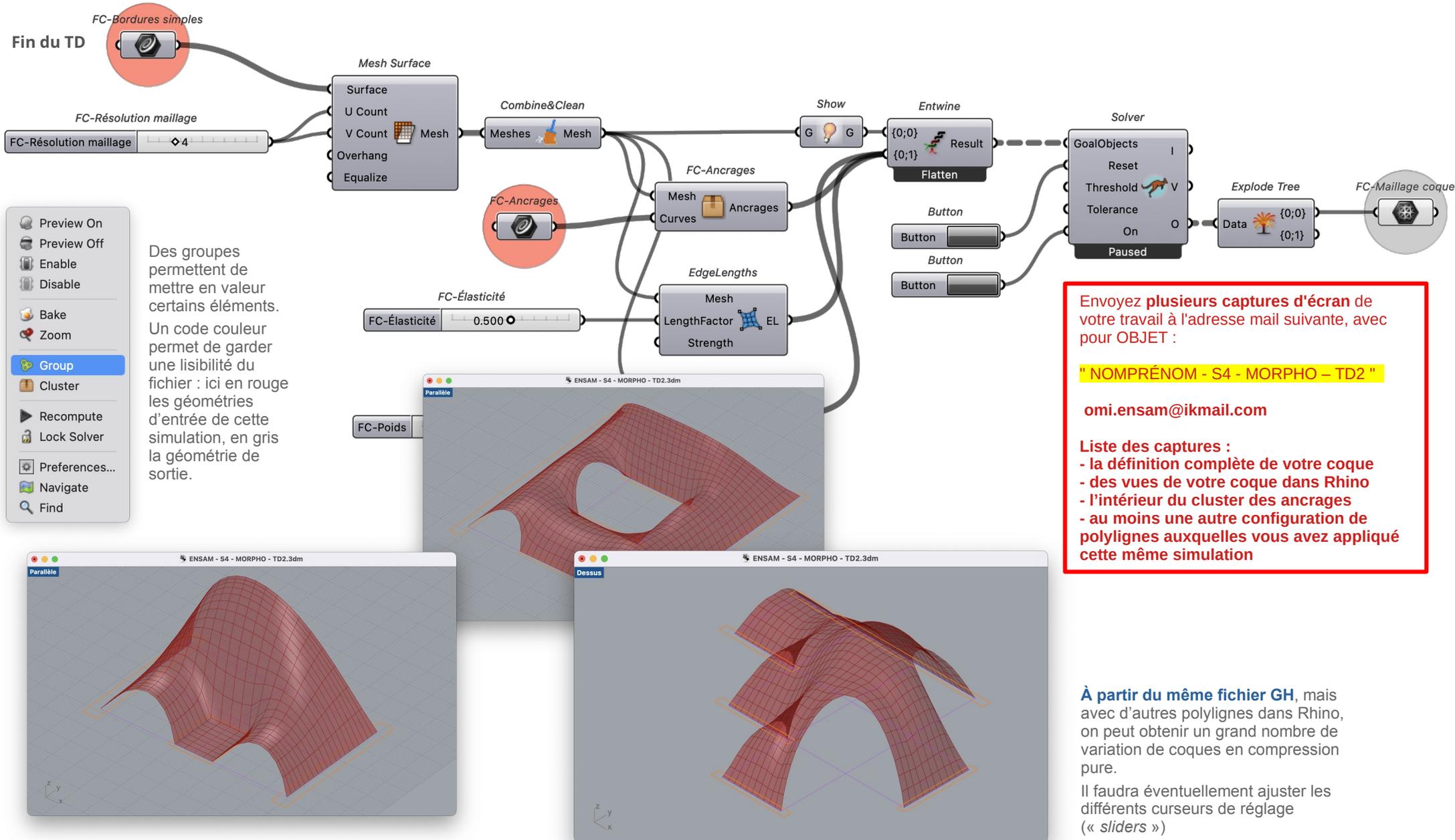
Kangaroo2 > Goals-Mesh > VertexLoads

Tous les points (vertex) du maillage donné essaieront d'aller plus bas que leur position de départ selon un facteur donné.

Cet objectif est une interprétation de la gravité.



MORPHOLOGIE – Étude d'une coque simple



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

"NOMPRÉNOM - S4 - MORPHO – TD2 "

omi.ensam@ikmail.com

Liste des captures :

- la définition complète de votre coque
- des vues de votre coque dans Rhino
- l'intérieur du cluster des ancrages
- au moins une autre configuration de polygones auxquelles vous avez appliqué cette même simulation