



# MODÉLISATION

# Grasshopper & Revit

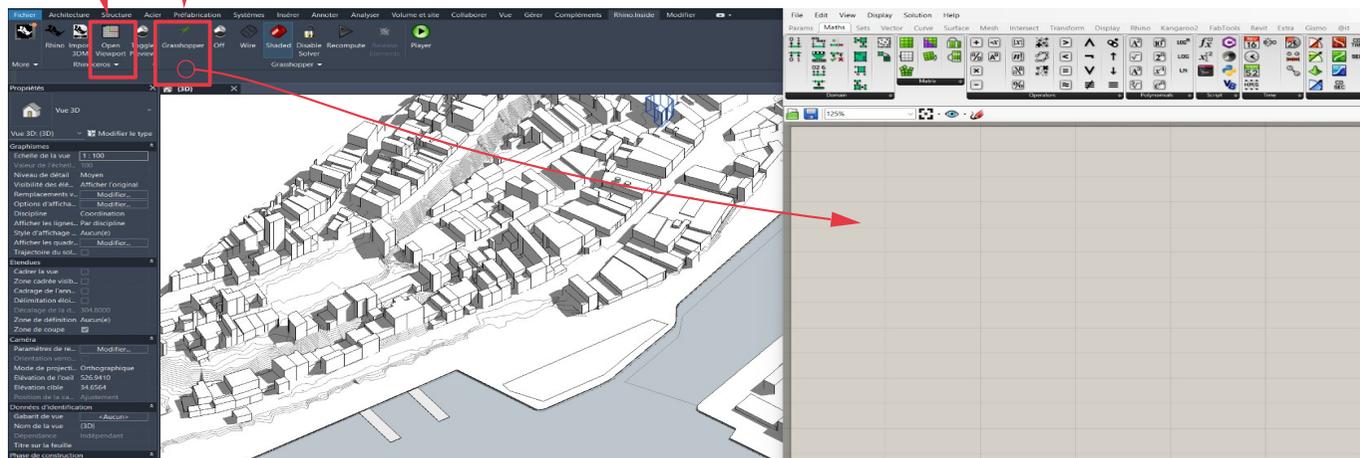
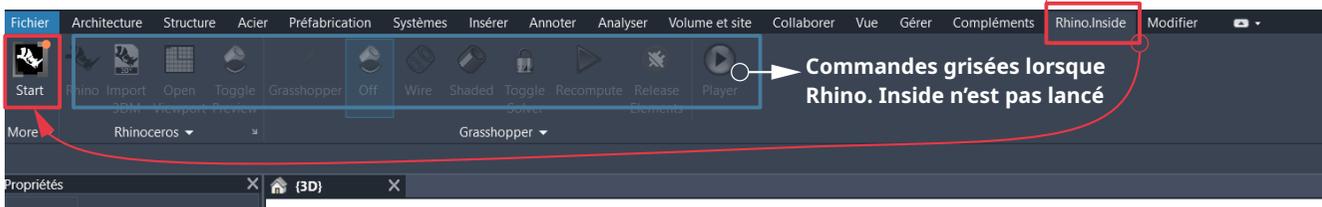
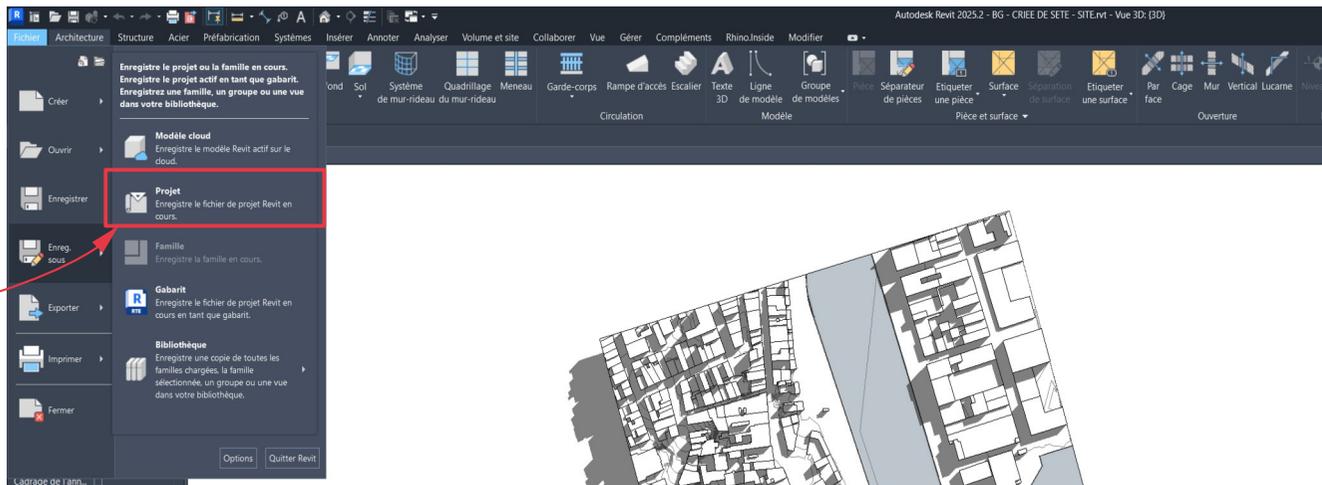
# PARAMÉTRIQUE & BIM

- Gestions de listes
- Interaction Revit/Rhino/Grasshopper
- Réseaux rectangulaires



Nous allons maintenant travailler sur Grasshopper à travers Revit, via Rhino. Inside.

- 1) Ouvrez **Revit**, et lancez le fichier de site fourni.
- 2) Faites un « **enregistrer sous** » pour créer votre fichier de travail et nommez-le comme suit :  
**« INITIALES - CRIEE DE SETE.RVT »**
- 3) Prenez le temps d'observer le site et de repérer où va se positionner le bâtiment de la criée.
- 4) Lancer **Rhino depuis Revit**. Vous pouvez constater que les commandes de l'onglet Rhino.Inside s'allument.
- 5) Ouvrez **Grasshopper depuis Revit**
- 6) Et **ouvrez le fichier .gh** fourni (ENSAM - S6 - TD2 - LISTES - Corrigé.gh) sur lequel a été modélisé le module champignon. Enregistrez le sous un nouveau nom comme suit : **INITIALES - Module champignon.gh**
- 7) Enfin, ouvrez le **Viewport de Rhino**



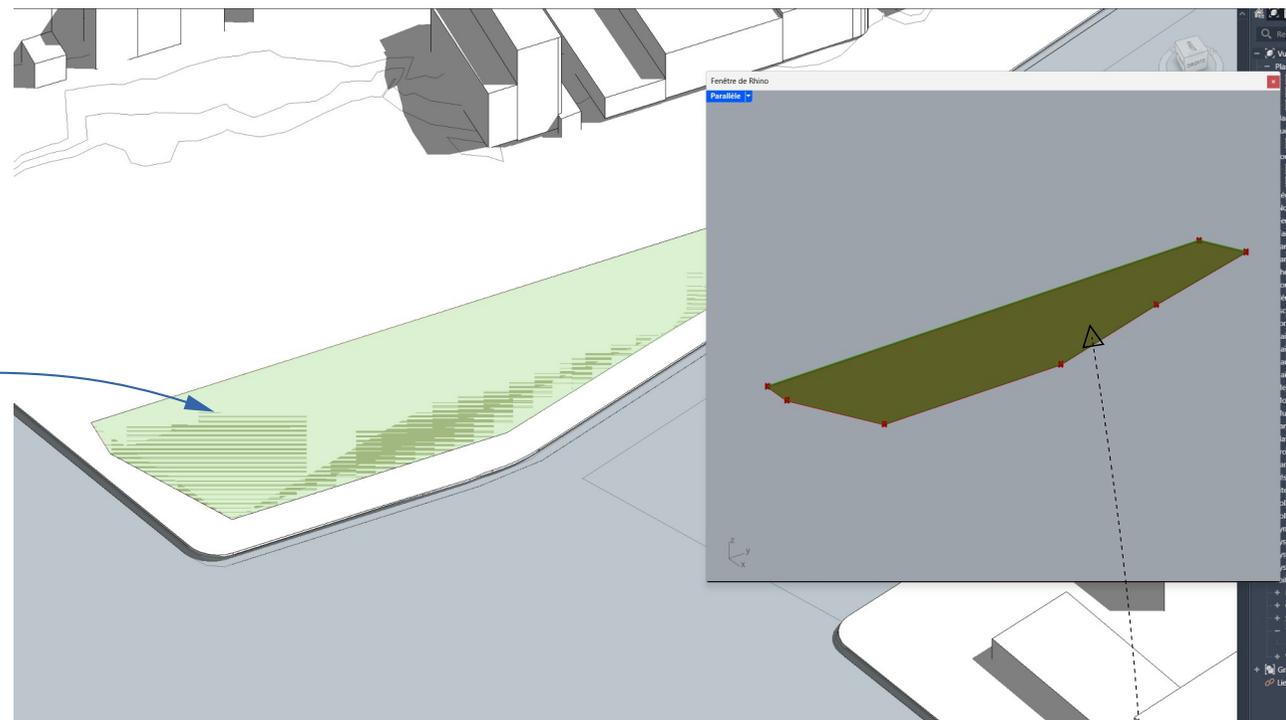


# Répartition des modules sur le site de la Criée de Sète

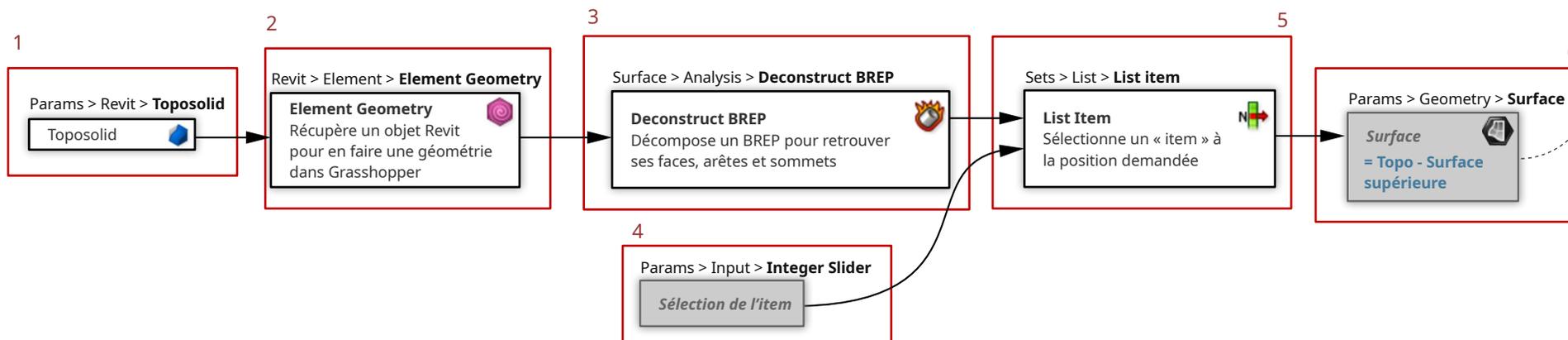


## Intégration du site dans Grasshopper

- 1) Utiliser le node **Toposolid** pour récupérer la sous-division du solide topographique depuis Revit (**Clic droit > Set one Toposolid**). Cette sous-division est la parcelle sur laquelle nous allons positionner les modules de poteau champignon ;
- 2) Transformer l'objet Revit en un **objet géométrique**, exploitable sur Grasshopper ;
- 3) Vous allez maintenant **déconstruire le BREP** ainsi obtenu, pour extraire toutes ses faces, arêtes et sommets ;



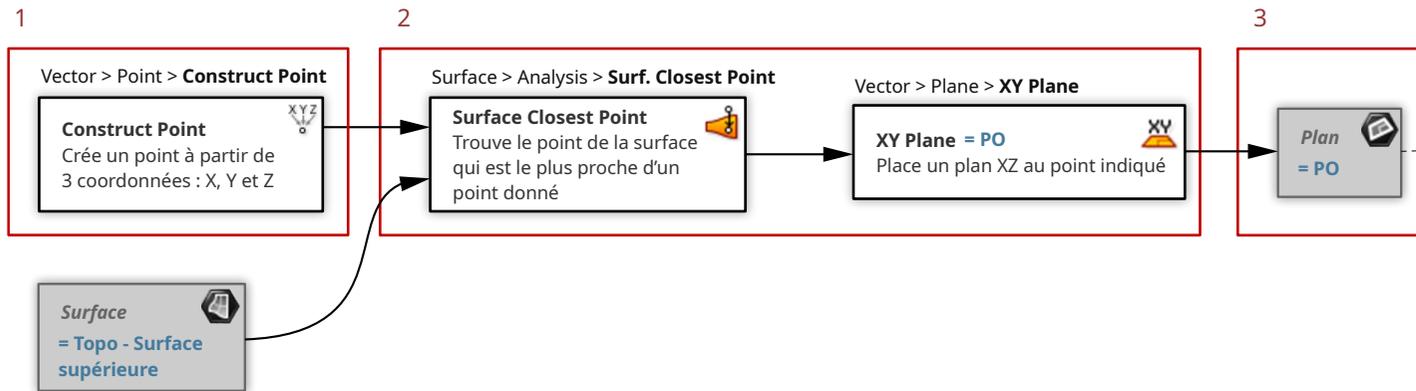
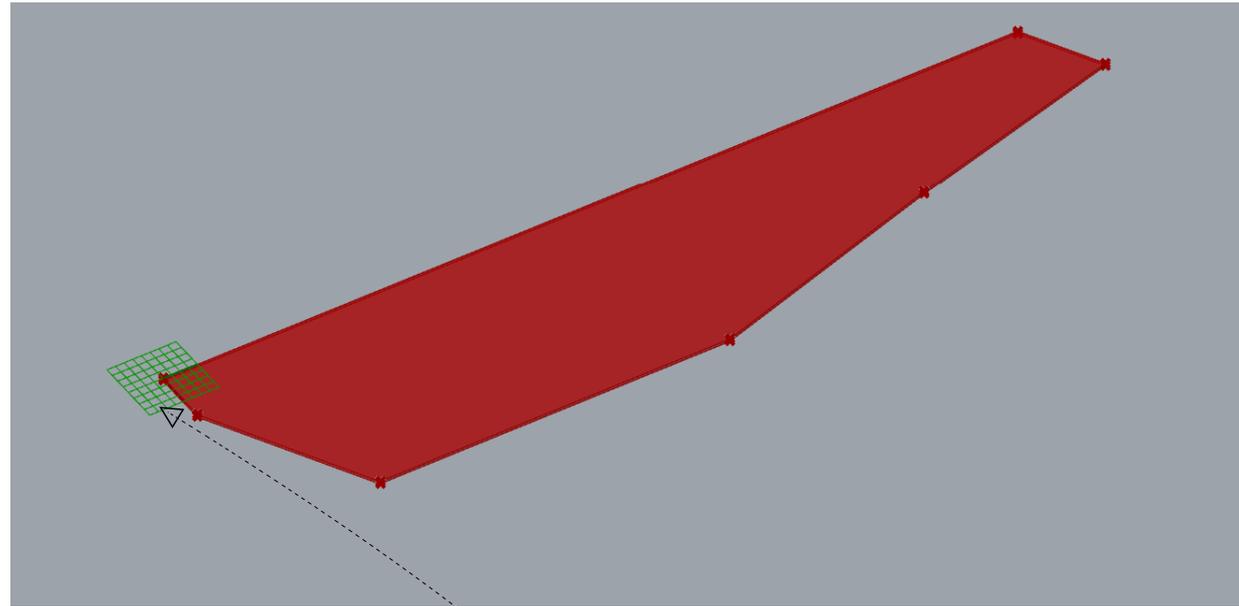
- 4) Créer un **Number Slider de nombres entiers** défini comme suit :  Intervalle : {0 < x < 10}
- 5) Sélectionner **la face supérieure du BREP** déconstruit, en connectant le **Slider** que vous venez de créer, et en **jouant avec le curseur** ;
- 6) Créer un **node relais de type Surface**





## Intégration du site dans Grasshopper

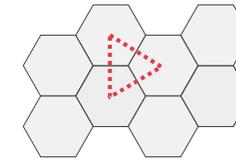
- 1) Créez un **point O à l'origine** : coordonnées (0;0;0)
- 2) Trouvez **le point** de la surface supérieure qui est **le plus proche de du point d'origine**. Ce nouveau point sera l'origine de la surface et du projet. Créez le **plan de base projet**, orienté selon le plan XY, dont l'origine est l'origine projet. On nommera ce plan **INITIALES - PO**.
- 3) Créez un **node relais de type Plan** pour le plan PO.



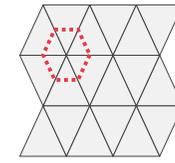


Un **pavage régulier**, ou *Tiling* en anglais, permet de répéter un élément singulier, le **motif**, ou *pattern* en anglais, de manière régulière sur une surface donnée.

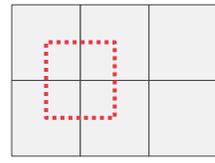
Un pavage peut être triangulaire, quadrangulaire (rectangle), ou hexagonale. On peut parler de réseau dans ces cas-ci.



Pavage triangulaire avec motif hexagonal



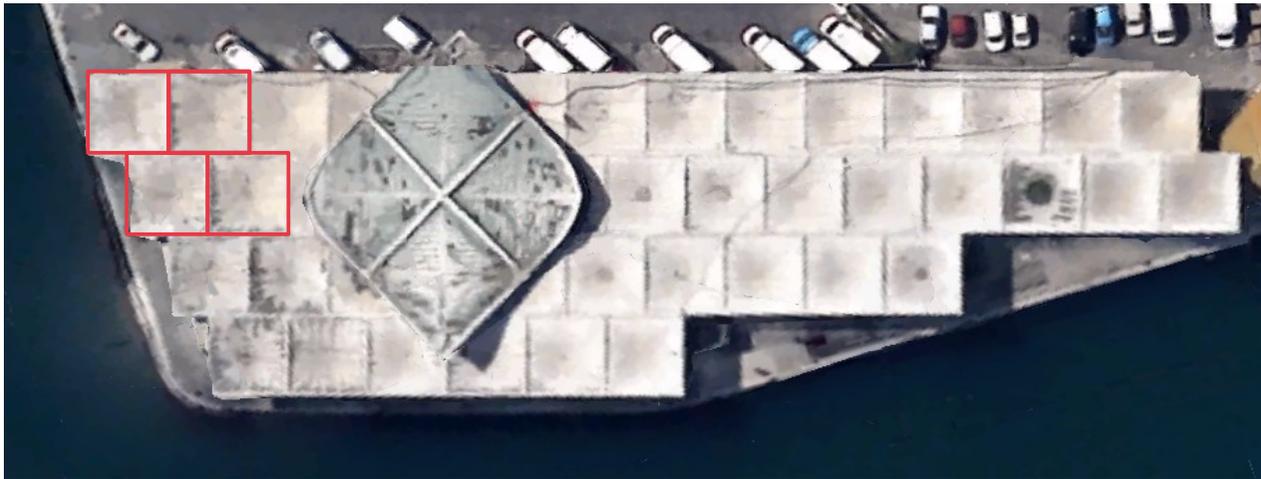
Pavage hexagonal avec motif triangulaire



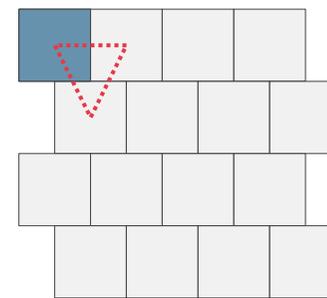
Pavage rectangle avec motif rectangle

## Création du motif de répétition

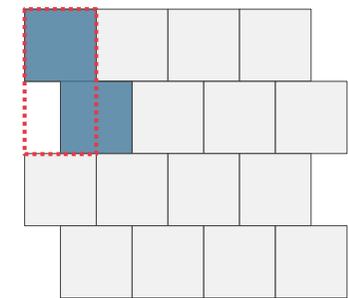
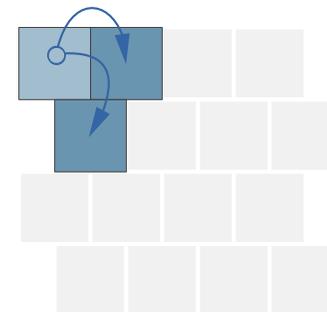
Le pavage de la criée de Sète peut être interprété de 2 façons : un pavage triangulaire ou rectangulaire.



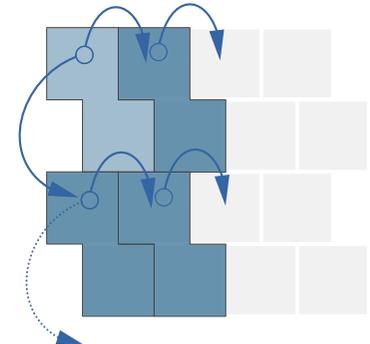
Nous allons utiliser le réseau rectangulaire sur Grasshopper pour définir le pavage des modules



Le pavage triangulaire a pour motif un module de poteau champignon



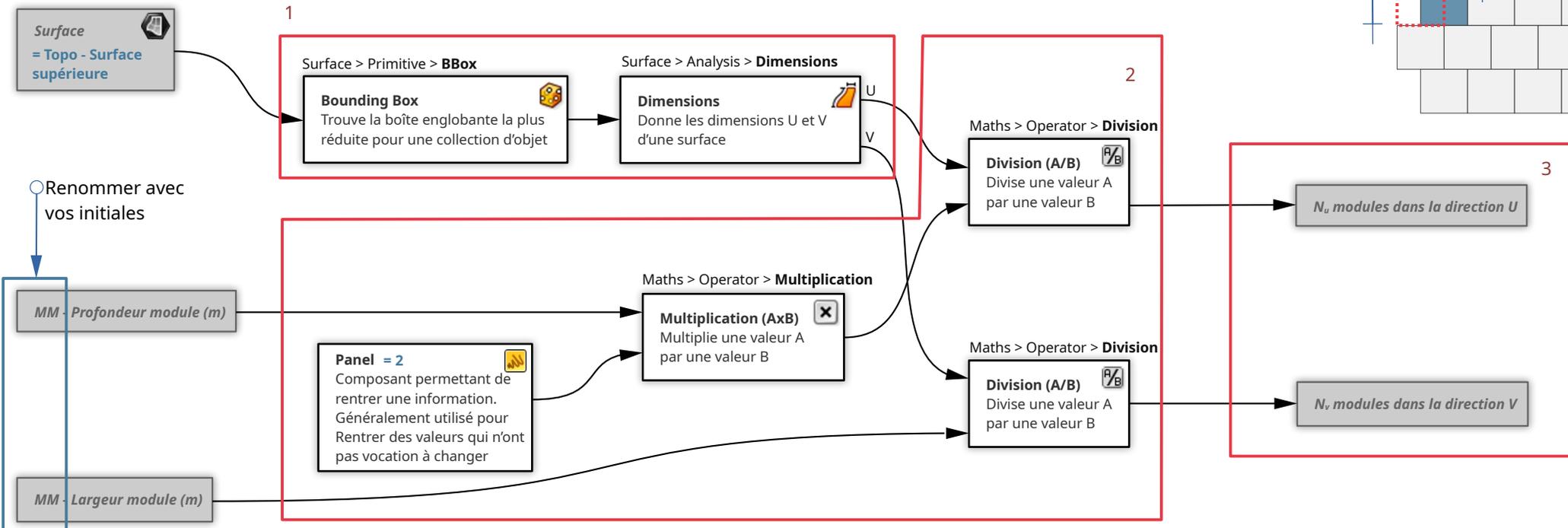
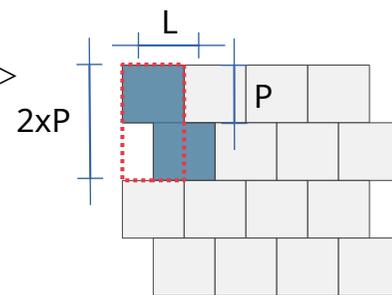
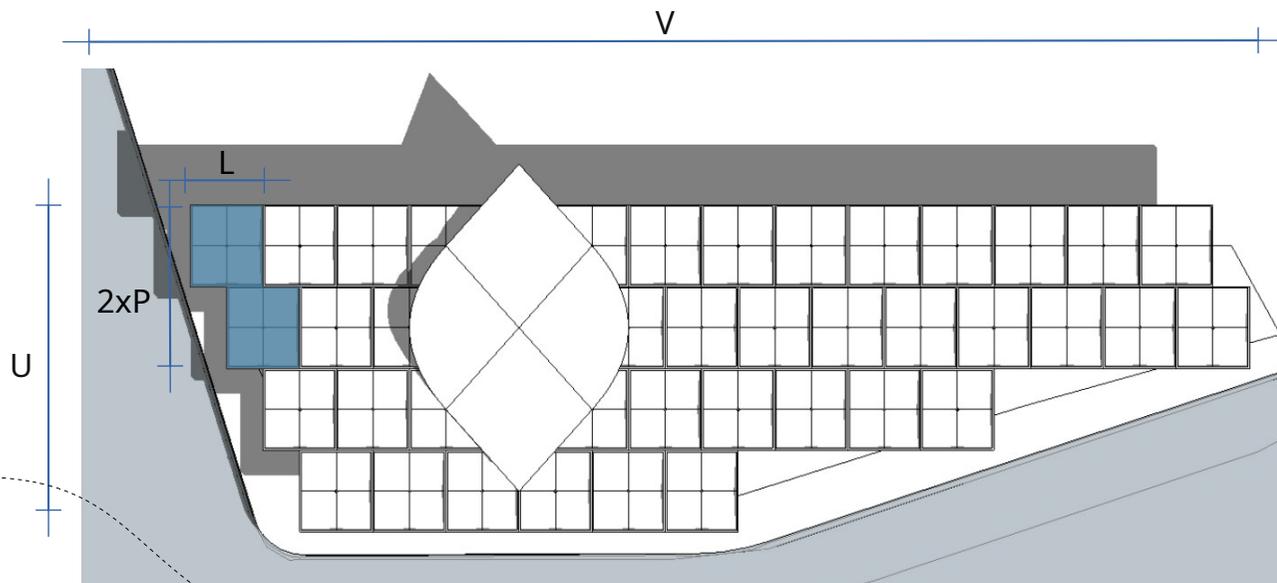
Le pavage rectangulaire a pour motif deux modules de poteau champignon





## Nombre de modules du pavage

- 1) Trouvez la **boîte englobante** de la surface supérieure du solide topo. En déduire **ses dimensions U et V** (= largeur et longueur).
- 2) Reprendre les paramètres Profondeur et de Largeur de module créés au TD1. En **divisant** respectivement les dimensions **U et V** de la Box par **2P et L**, on obtient le nombre de modules dans la direction U et V.
- 3) Créez deux **nodes relais de type Number** pour :
  - le **Nombre de modules dans la direction U**
  - le **Nombre de modules dans la direction V**



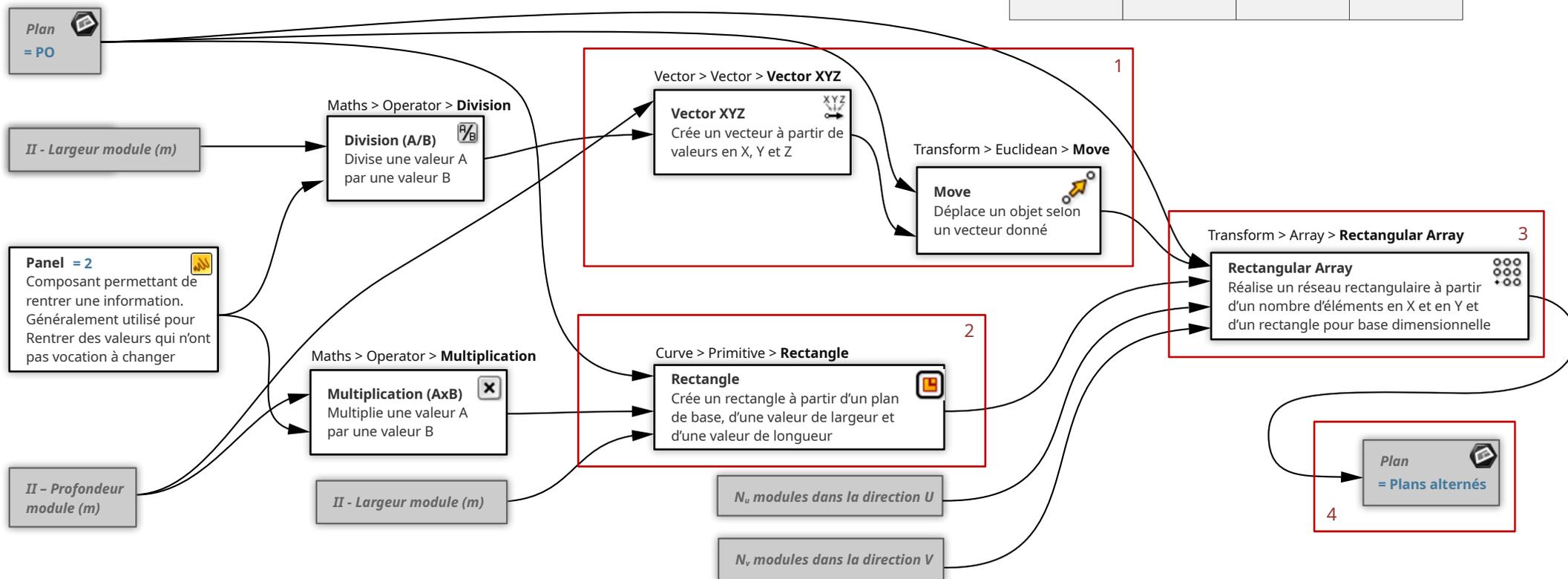
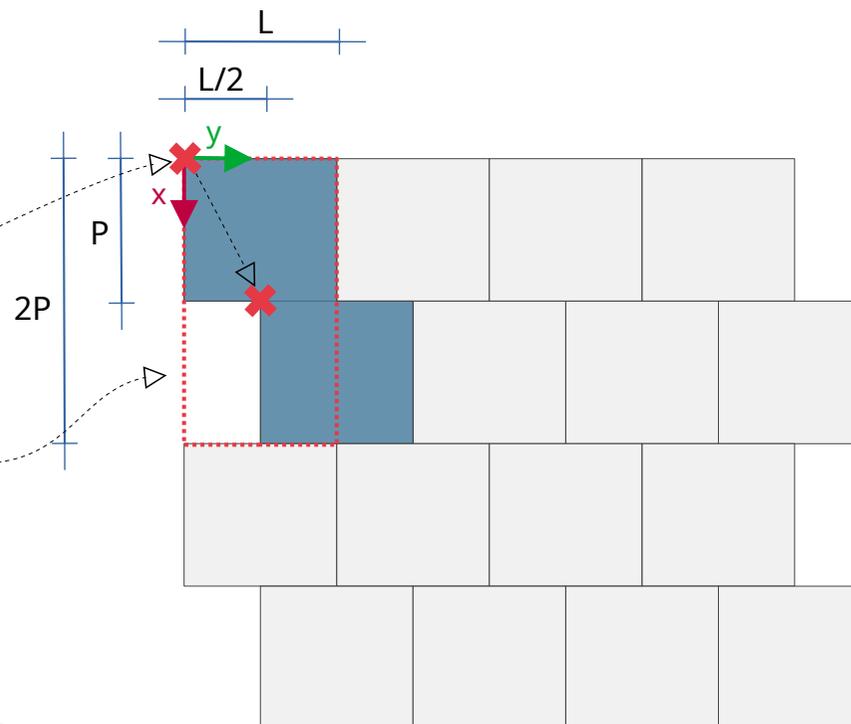


## ACCROCHEZ-VOUS ! C'EST LA DIAPO LA PLUS DIFFICILE

### Création du *pattern* de deux modules

Le *pattern* répété est un assemblage de deux modules.

- 1) **Déplacer** le plan de base PO de :
  - $P$  dans la direction X
  - $L/2$  dans la direction Y.
- 2) Créer le **rectangle** de répétition, avec le plan PO comme base, et des dimensions de  $2P$  par  $L$ ;
- 3) Réaliser le **réseau rectangulaire** du plan PO et de sa translation grâce aux datas suivantes :
  - Le **rectangle créé** donne les distances de répétition en X et en Y ;
  - $N_u$  et  $N_v$  donnent le nombre d'éléments à répéter dans la direction X et Y.
- 4) Créer un **node relais de type Plan** pour rassembler le réseau de **plans alternés**





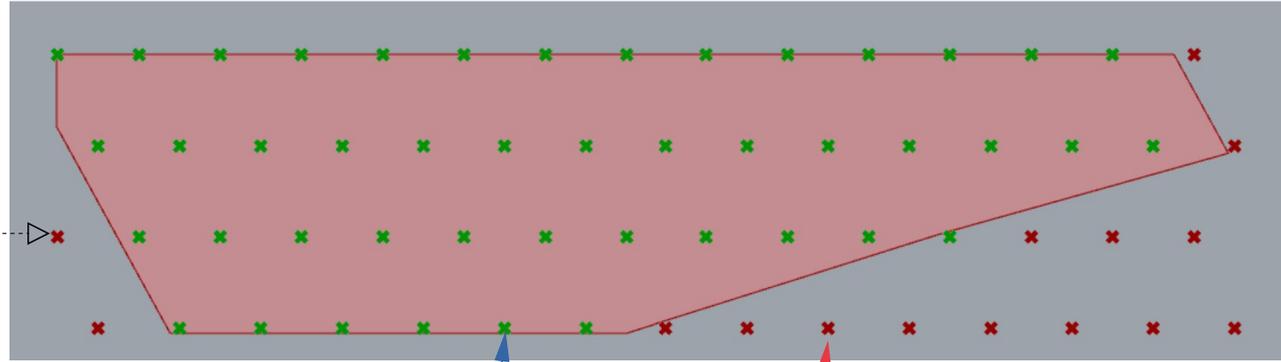
## Tri des plans dans l'emprise de la surface de la parcelle

Les plans alternés trouvés dépassent de la surface de la parcelle.

L'objectif est de supprimer tous ceux qui sont en dehors.

Pour ce faire :

- 1) Trouvez les plans « les plus proches » de la surface de la parcelle en utilisant le node **Surface Closest Point**. Cette commande a pour effet de **projeter des points** ou des plans **sur une surface en prenant le chemin le plus court**. Vous pouvez constater d'ailleurs que des objets de type *plan* peuvent être branchés dans un Input demandant des objets de type *point*.
- 2) Récupérez les **distances** que les points ont **parcouru** pour se projeter sur la surface et en faire un **arrondi**.

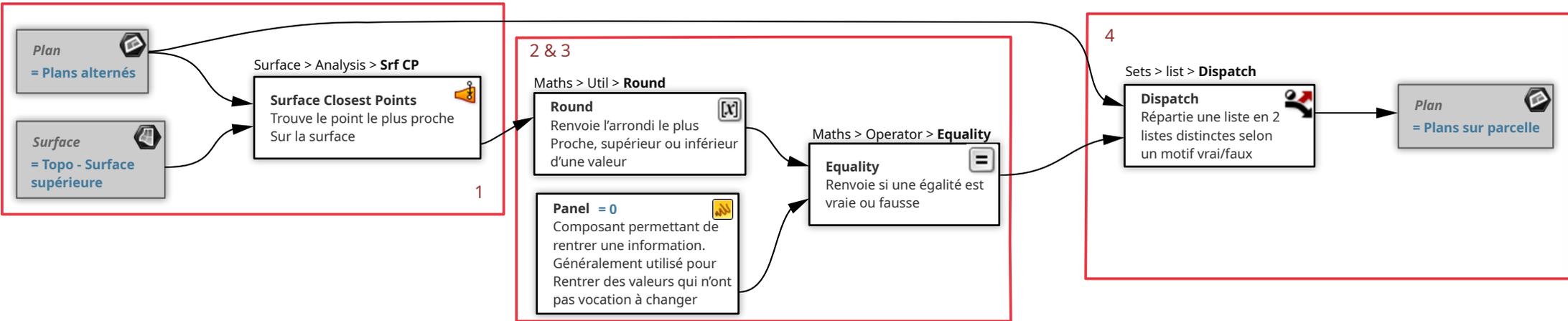


Les points ayant parcouru une distance = 0 sont à l'intérieur la surface de la parcelle,

tandis que ceux ayant parcouru une distance plus importante sont en dehors.

- 3) Nous allons donc **tester l'affirmation  $D=0$** , et voir si la réponse est vraie ou fausse.
- 4) La **liste de « vrai/faux »** ainsi obtenue, **répartir la liste de plans alternés** afin de ne **conserver** que les plans dont la distance parcourue est très proche de 0. Créez un **node relais de type Plan** et le nommer **Plans sur parcelle**.

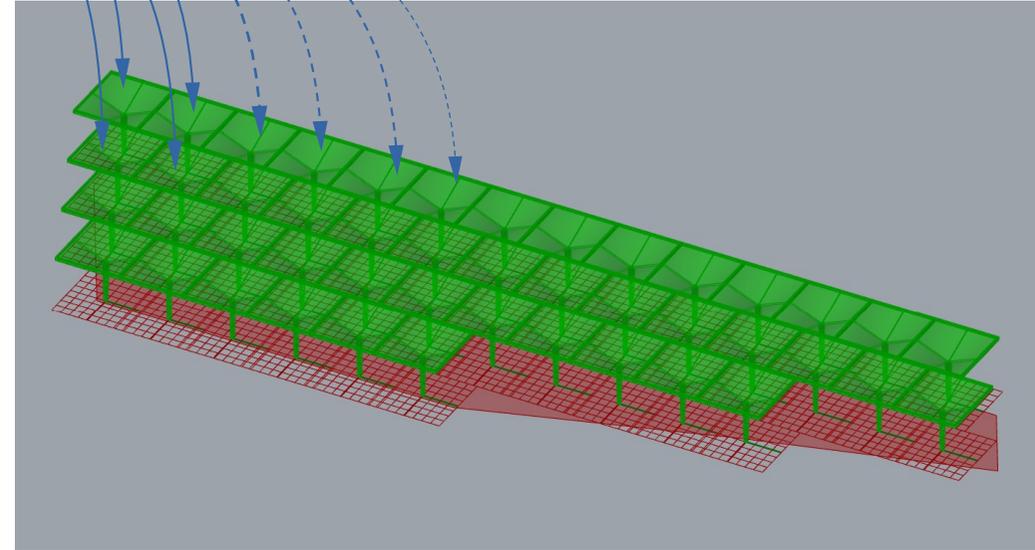
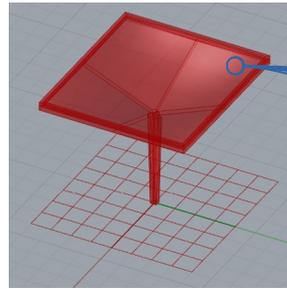
Prenez une capture de votre script et de la modélisation dans l'aperçu Rhino, avec les plans triés visibles



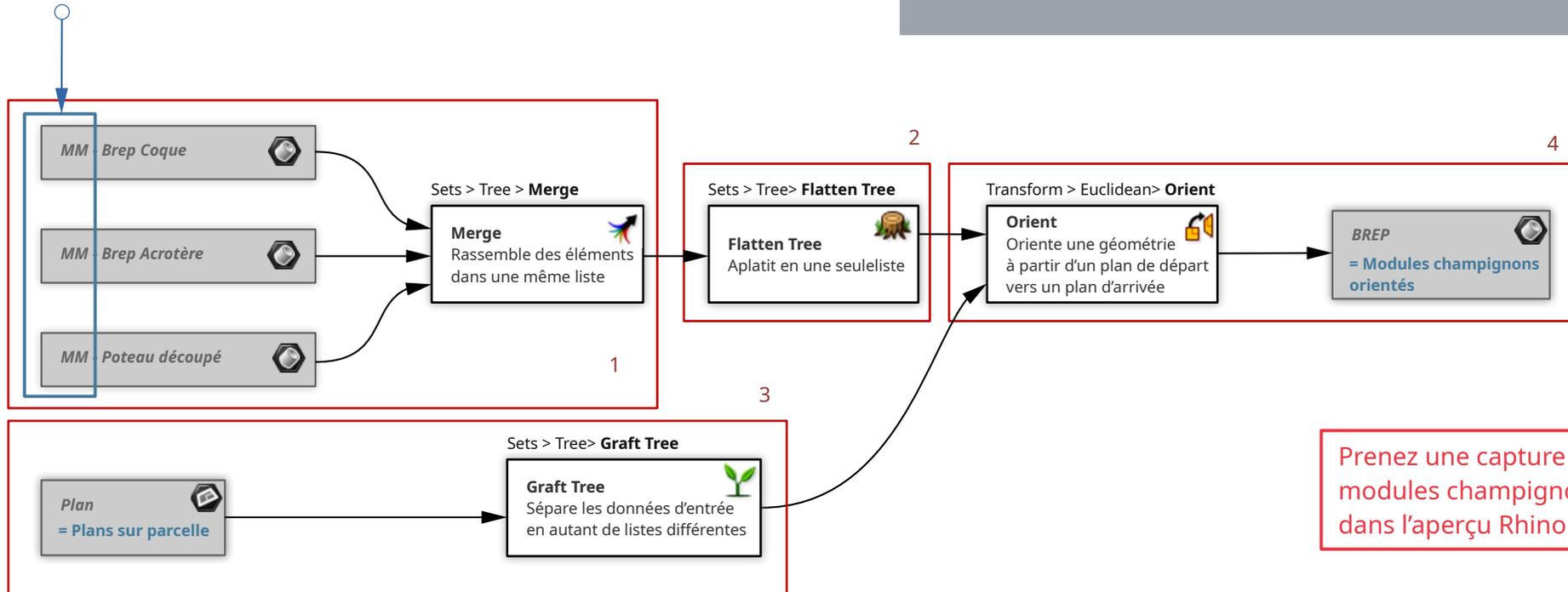


## Répartition des modules champignons

- 1) Rassemblez les différents volumes créés (coque, acrotère et poteau) dans un node **Merge** ;
- 2) A l'aide d'un **Flatten Tree**, aplatissez les listes de volumes pour ne créer qu'une seule liste avec 3 volumes ;
- 3) A l'aide d'un **Graft Tree**, créez autant de listes que de plans présents sur la parcelle ;
- 4) Enfin, **orientez** les volumes issus du **Flatten** sur tous les plans de la parcelle issus du **Graft**, et créez un **node relais de type BREP** des **modules champignons orientés**.



Renommer avec vos initiales



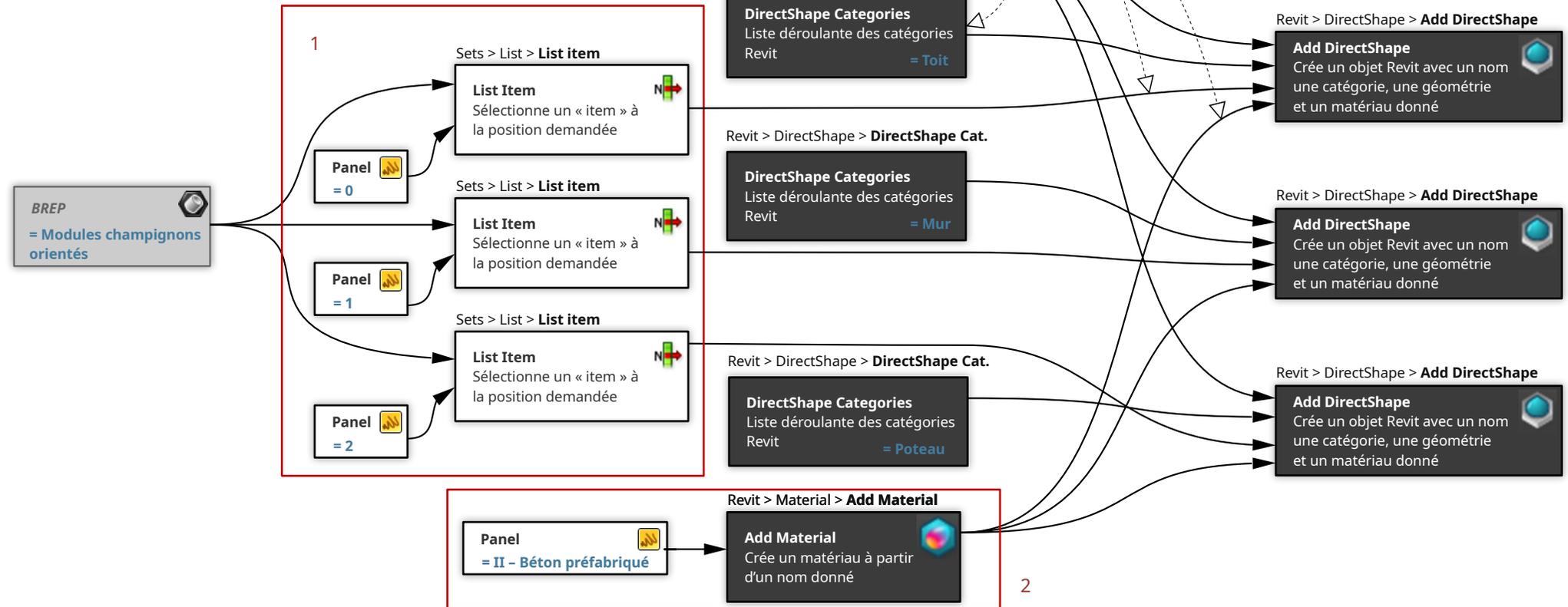


## Créations des modules champignons dans Revit

- 1) Récupérez dans 3 listes différentes :
- La liste des **coques de toit**
  - La liste des **acrotères**
  - La liste des **poteaux**

- 2) Créez un **matériau** nommé à l'aide d'un **Panel** de la façon suivante :

« **INITIALES - Béton préfabriqué** »



- 3) Créez 3 nodes **Add DirectShape (Geometry)** et connectez dans chacun d'eux :

Le nom du module, que vous indiquerez à l'aide d'un **Panel**, de la façon suivante :

« **INITIALES - Module champignon** »

- La **catégorie adéquate** (toit pour la coque par exemple)
- La **géométrie adéquate** (la coque si vous êtes sur une catégorie toit)
- Et le **matériau** fraîchement créé



## Captures

**Déposez sur Moodle vos captures d'écran COMPILÉES DANS UN PDF MULTIPAGE**

**Liste des captures :** (AVEC NOM DE FICHIER VISIBLE)

- **fichier grasshopper :**  
l'algorithme complet et les zooms sur les différentes étapes
- **fichier Revit :**  
Une capture générale de la modélisation Revit  
Une capture avec un acrotère sélectionné et sa catégorie affichée ;  
Idem pour un toit et un poteau ;  
Une capture de la palette des matériaux avec le matériau Grasshopper créé.  
+ les captures intermédiaires

