



MODÉLISATION PARAMÉTRIQUE & BIM

Grasshopper & Revit

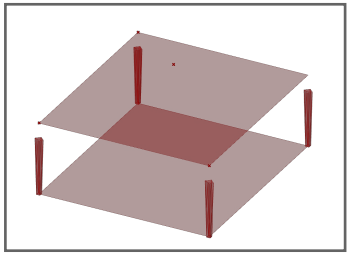
- Dessin du toit de la salle des ventes sur Grasshopper
- Préparation de dessins de représentation du projet



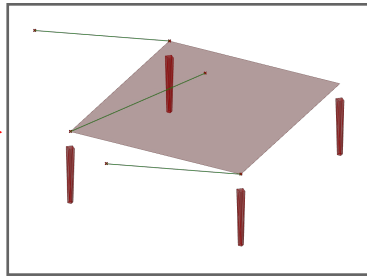
DESSIN DU TOIT DE LA SALLE DES VENTES

- **Lire des données Révit dans GH**
- **Rappel modélisation PH**

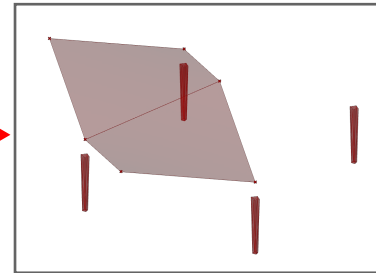
Géométrie de base



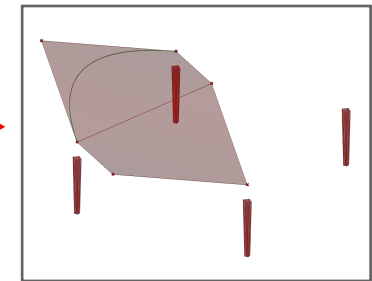
Lignes génératrices



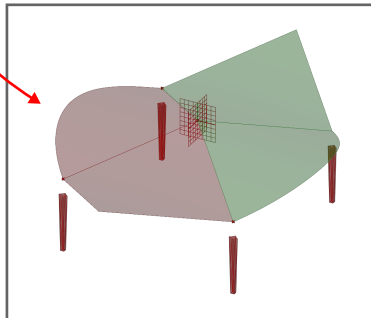
Génération des PH



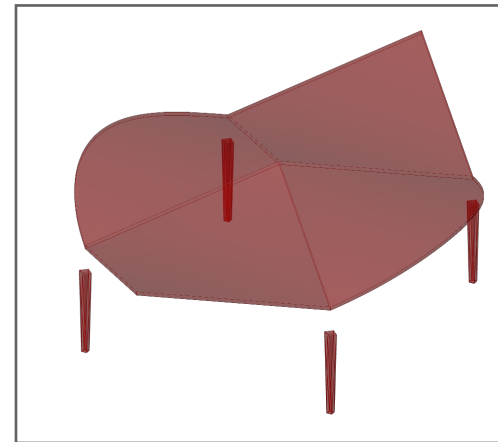
Découpage avec une courbe



Symétrie des surfaces



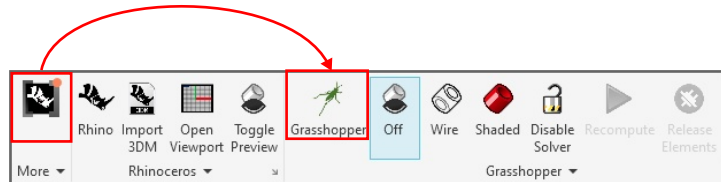
Épaisseur de la coque



Démarrage du TD

Pour ce TD, vous pouvez démarrer de votre fichier Revit ou de celui fourni dans le dossier partagé

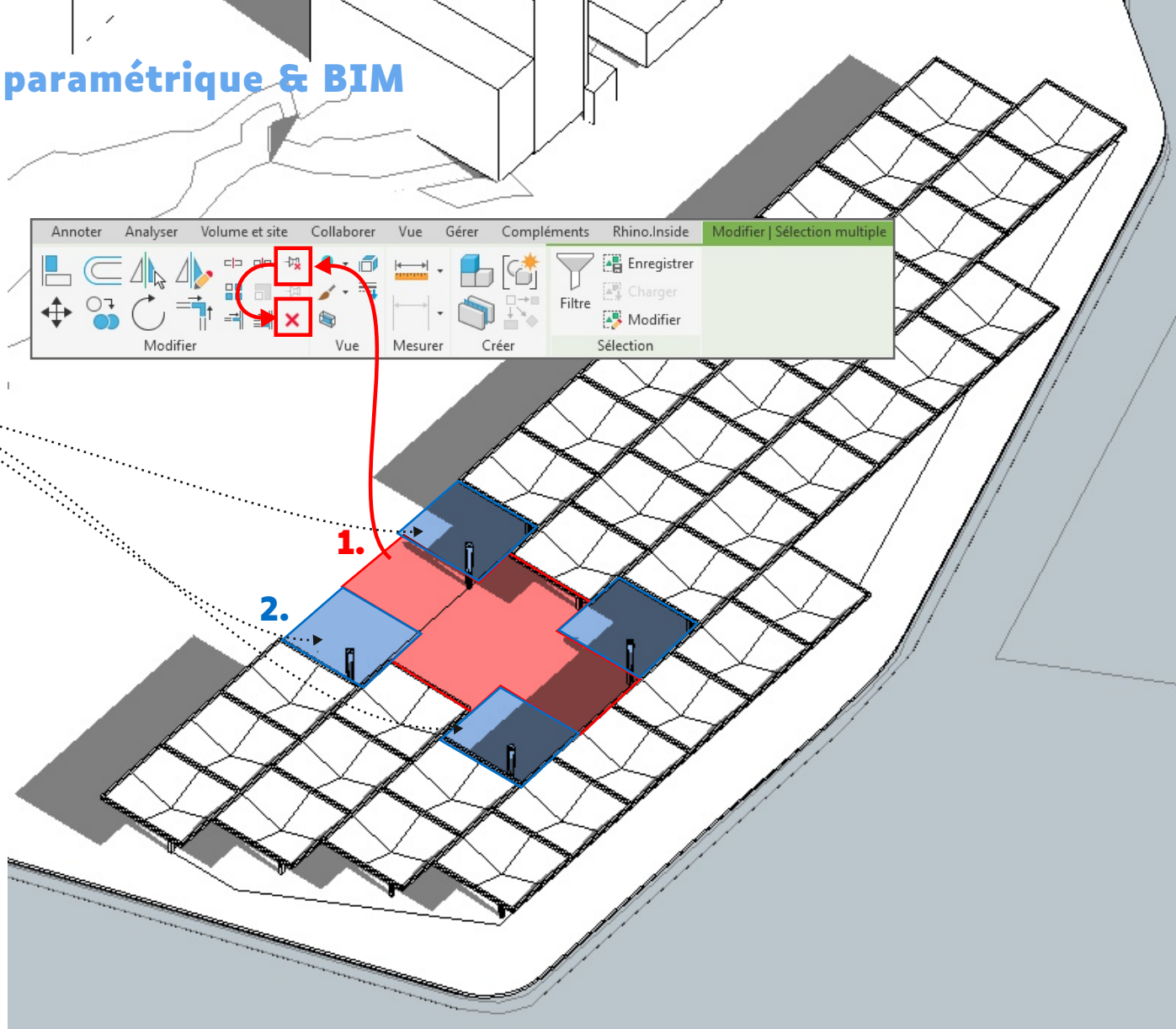
- 1) Commencez par **supprimer les 4 modules** (coque de toiture, acrotère et poteau) qui seront à l'intérieur de l'auditorium
- 2) Dans la vue 3D, repérez les 4 toitures ci-contre et **masquez-les temporairement (raccourci HH)**



Lancez Rhino.Inside et démarrez **un nouveau script Grasshopper**

> Enregistrez-le avec le nom :

INITIALES - CRIÉE DE SÈTE - TOITURE SALLE DES VENTES.gh

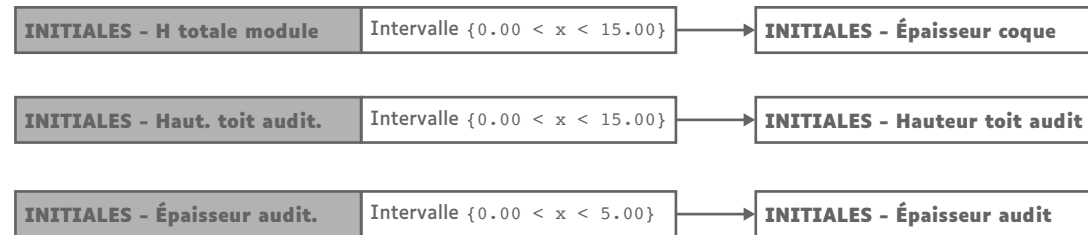


Préparer les paramètres variables

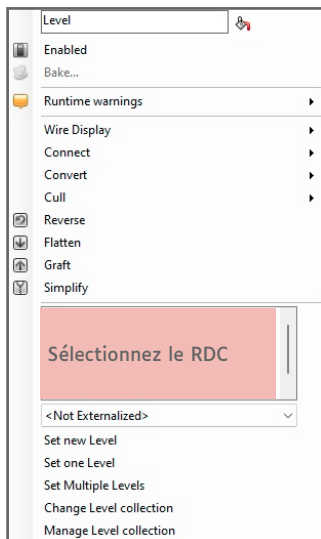
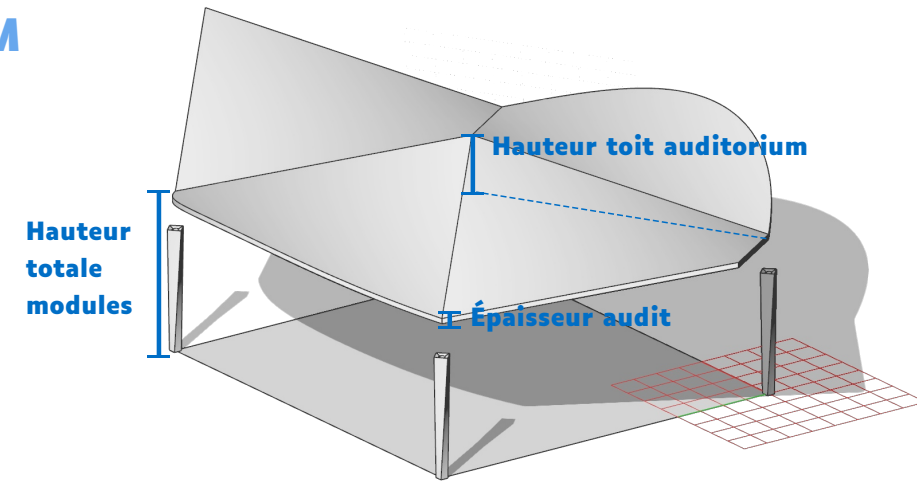
Pour ce TD, vous aurez besoin des sliders ci-dessous.
Comme d'habitude, placez-les sur votre fichier GH, dans le coin en haut à gauche. **Pensez à les nommer AVEC VOS INITIALES.**

- 1) Connectez-les ensuite à des nodes relais « **Number** » pour pouvoir les réutiliser plus facilement

Params > Input > **Number Slider**

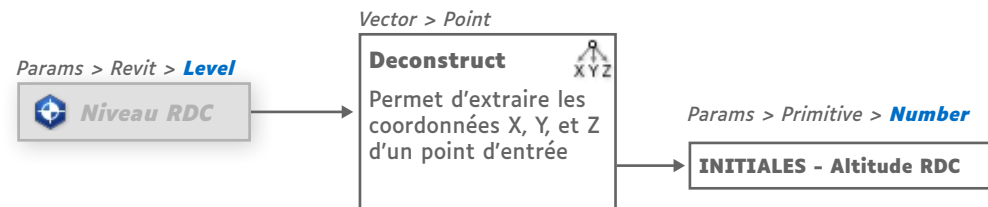


Params > Primitive > **Number**



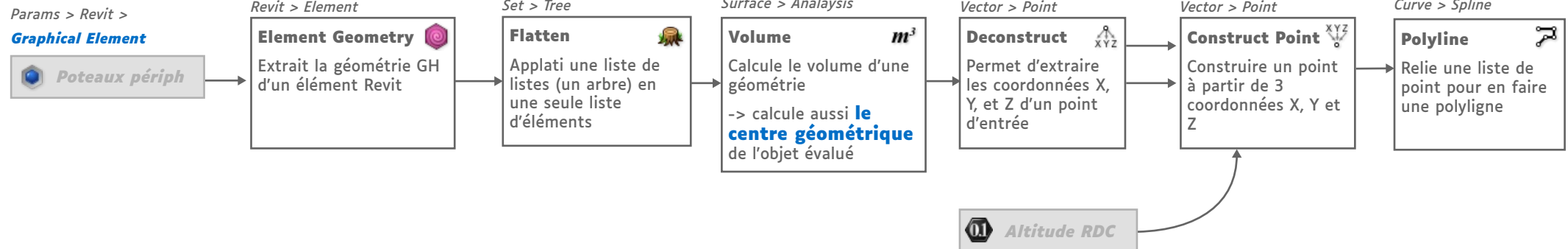
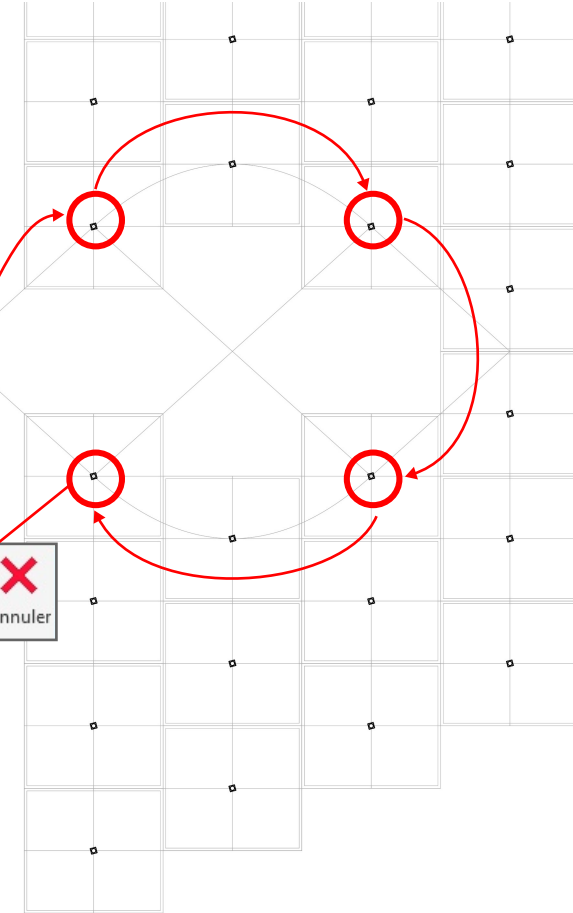
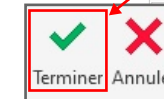
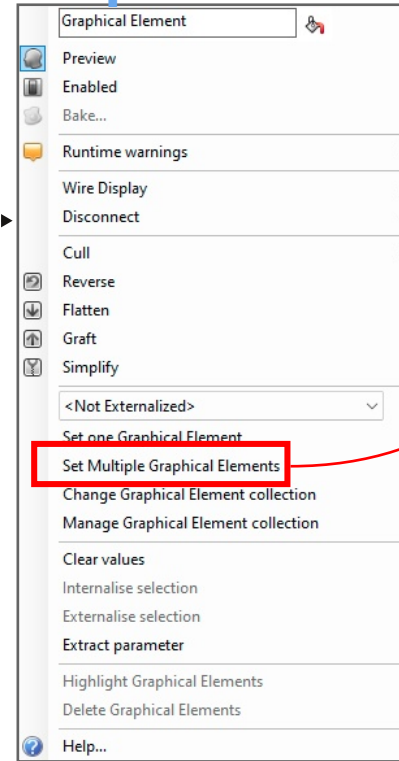
Vous allez ensuite utiliser Grasshopper pour récupérer l'**altitude de la base des poteaux**

- 1) Placez un composant "Level" pour récupérer les données d'un niveau Revit
- 2) Via un clic droit, choisissez le niveau RDC



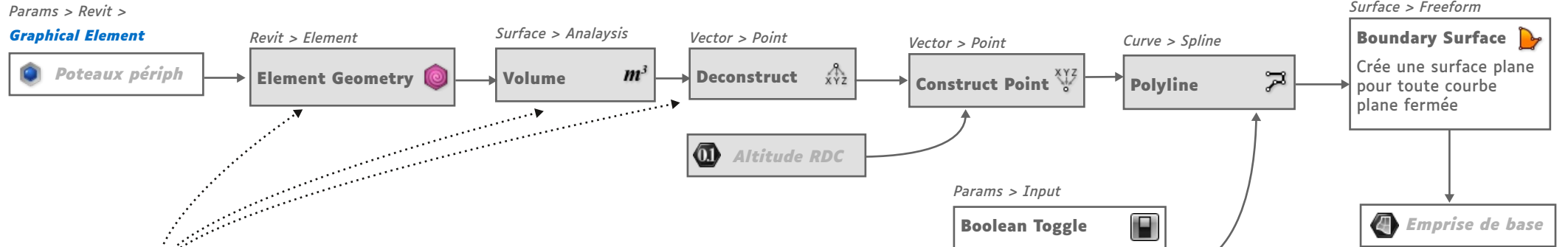
Base de la toiture de la salle des ventes

- 1) Repérez les **4 poteaux ci-contre** parmi ceux placés la **semaine dernière**, et référencez-les dans un node "Graphical Element" via un clic droit
- 2) Obtenez le centre géométrique des poteaux
- 3) Créez un point aux mêmes coordonnées **mais à une altitude différente** -> au niveau du RDC
- 4) Reliez ces nouveaux points par une polyligne

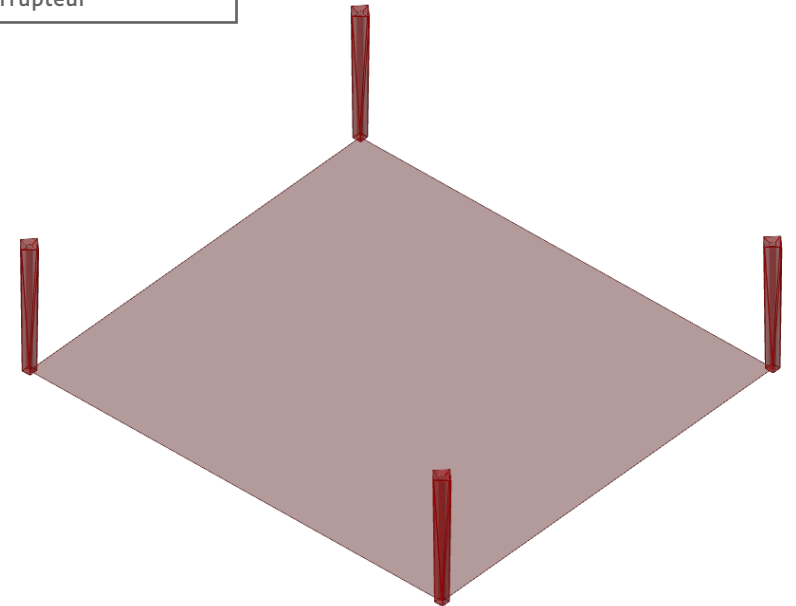


Base de la toiture de la salle des ventes

- 5) Indiquez que vous souhaitez **fermer cette polyligne**
- 6) Créez une surface plane à partir de cette polyligne

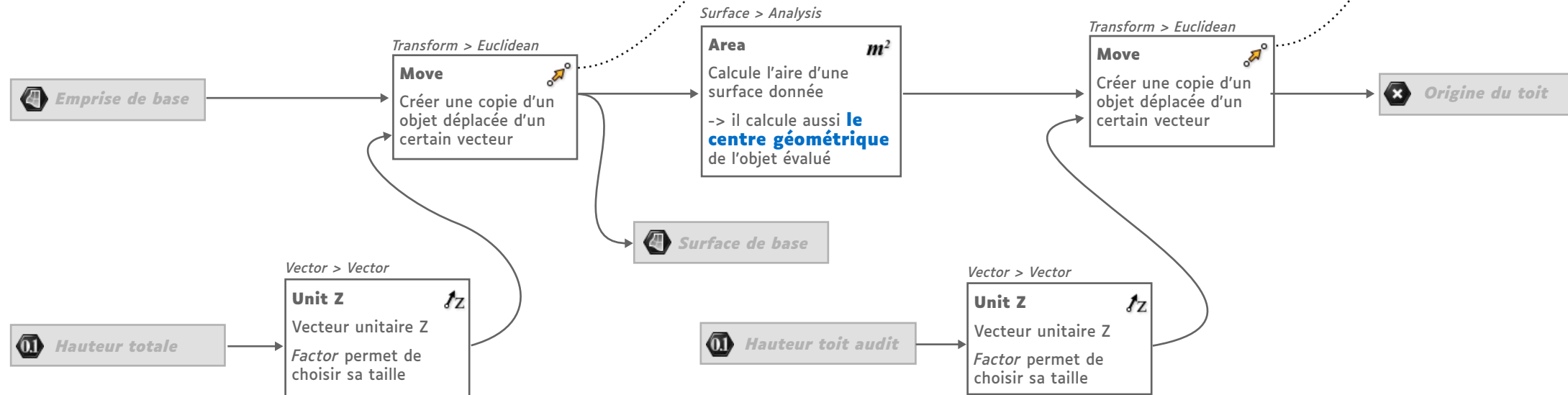


Désactivez l'aperçu de tous les nodes SAUF les poteaux de départs et la surface d'emprise au sol, puis prenez une capture d'écran aperçu Rhino + script GH



Point-d'origine du toit

- 1) Déplacez la surface de base vers le haut d'une distance de la **hauteur totale** des modules champignons : ce sera la "surface de base" de notre toit
- 2) Récupérez le **centre de cette face surélevée**
- 3) Placez le point d'origine sommitale du toit de l'auditorium ; à **l'aplomb du centre de la face**, décalée vers le haut de la distance prévue en début de TD

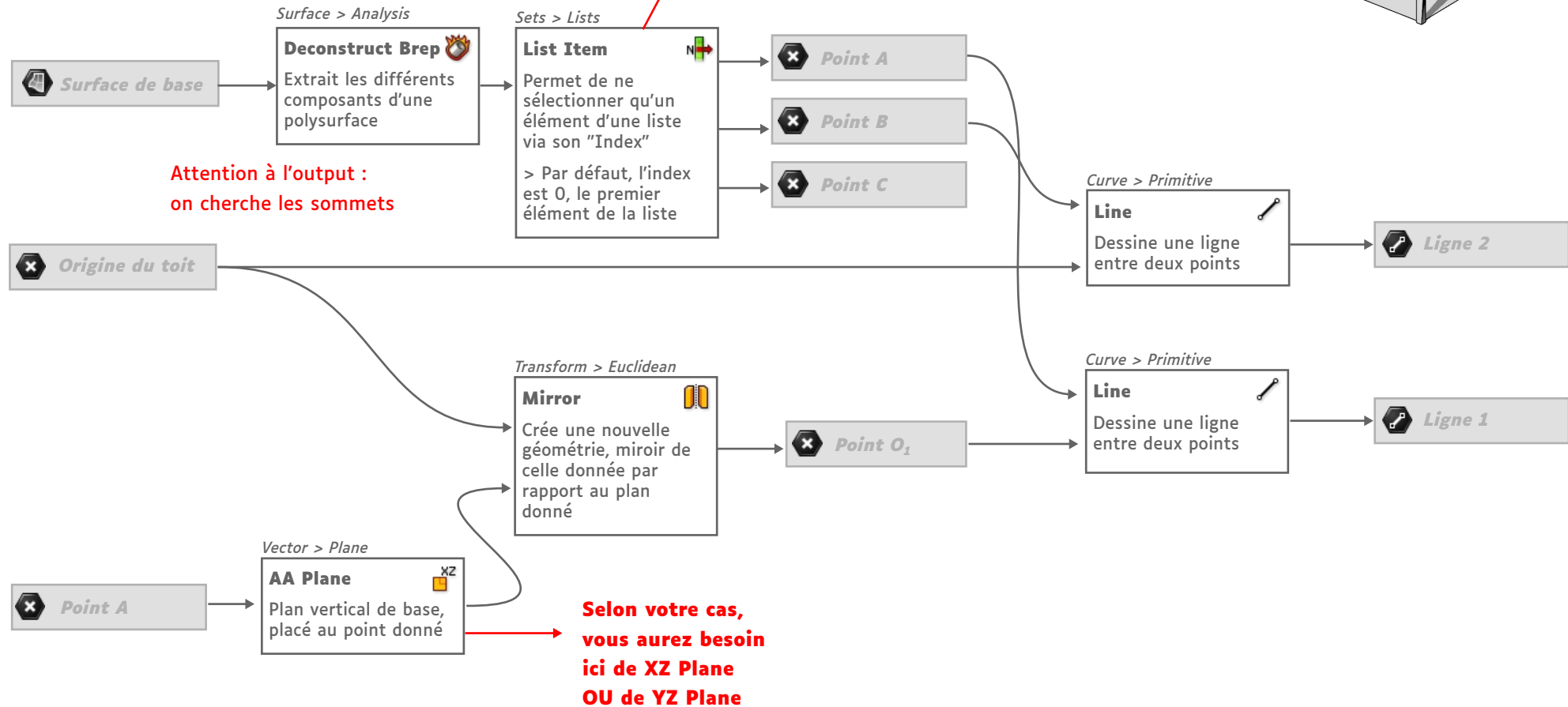
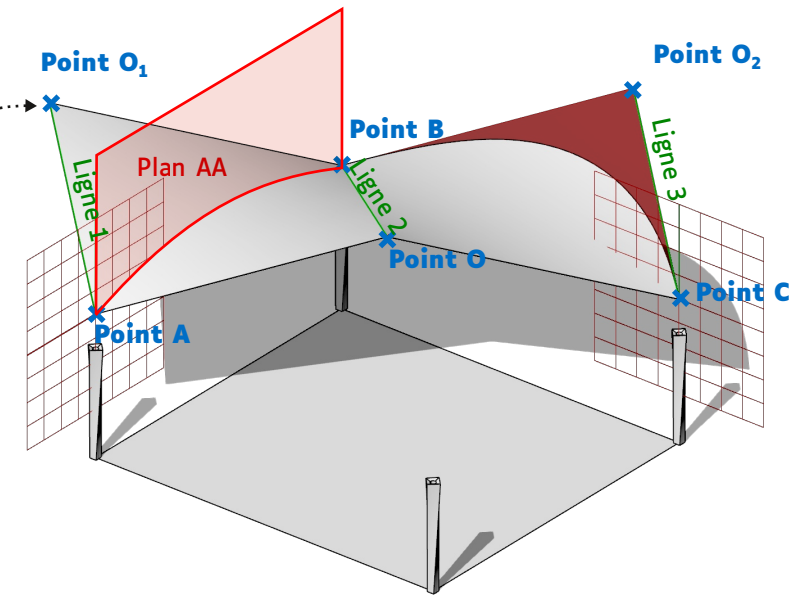


Désactivez l'aperçu de tous ces nouveaux nodes, SAUF les nodes relais Surface de base et Origine du toit, puis prenez une capture d'écran aperçu Rhino + script GH

Tracé des génératrices des PH

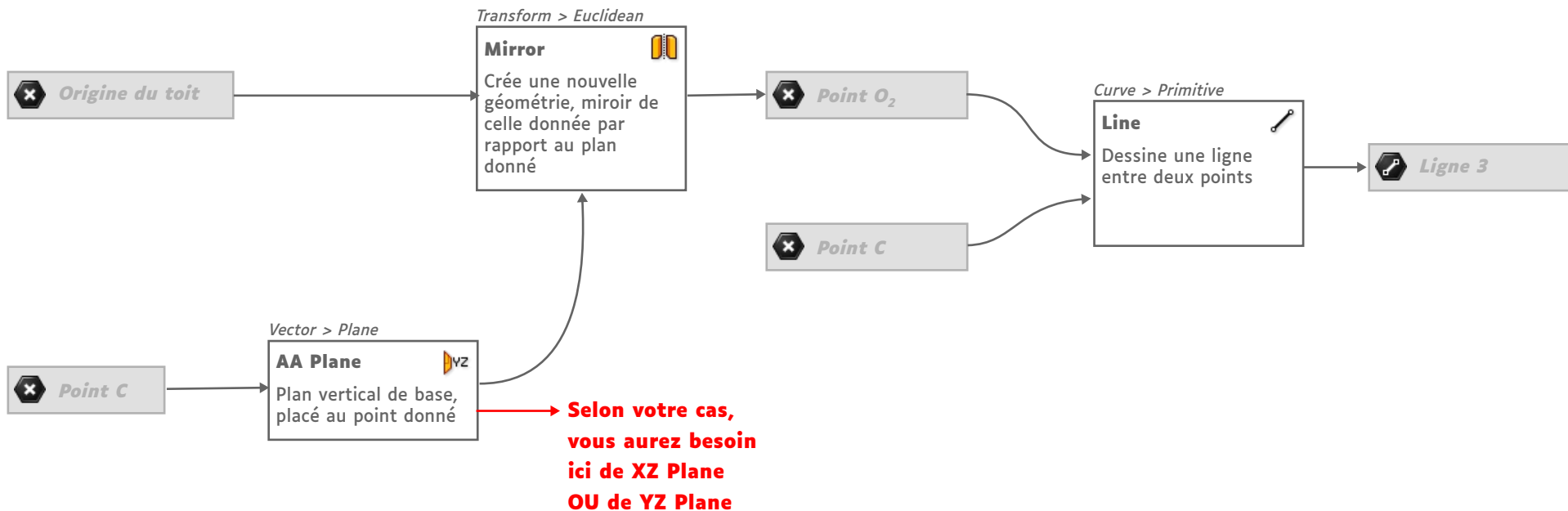
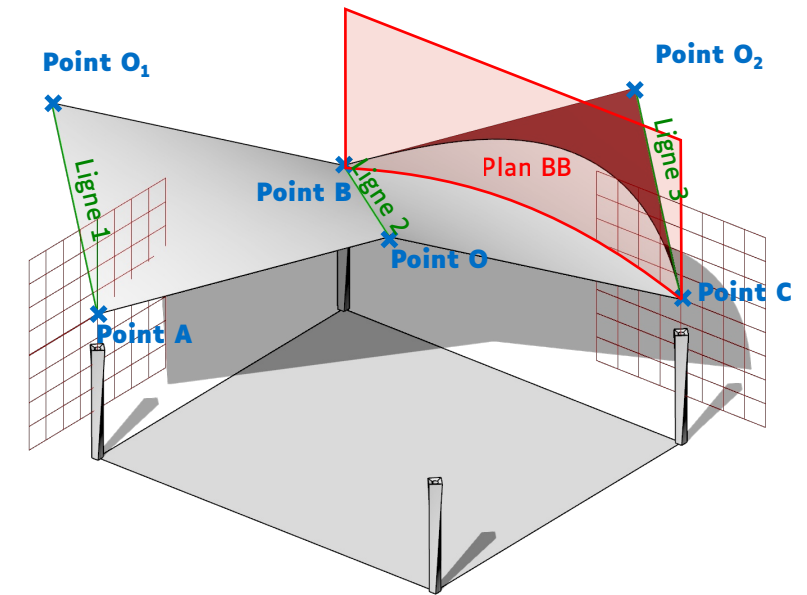
- 1) Commencez par extraire les 3 **points A, B et C, sommets de la surface de base** qui serviront à nos PH
- 2) Réalisez ensuite le miroir du point O (origine du toit) par rapport au plan vertical adéquat pour **obtenir le point O₁**
- 3) **Tracez la ligne 2** entre le point O et le point B
- 4) **Tracez la ligne 1** entre le point A et le point O₁

Zoomez sur ce composant pour ajouter les output souhaités



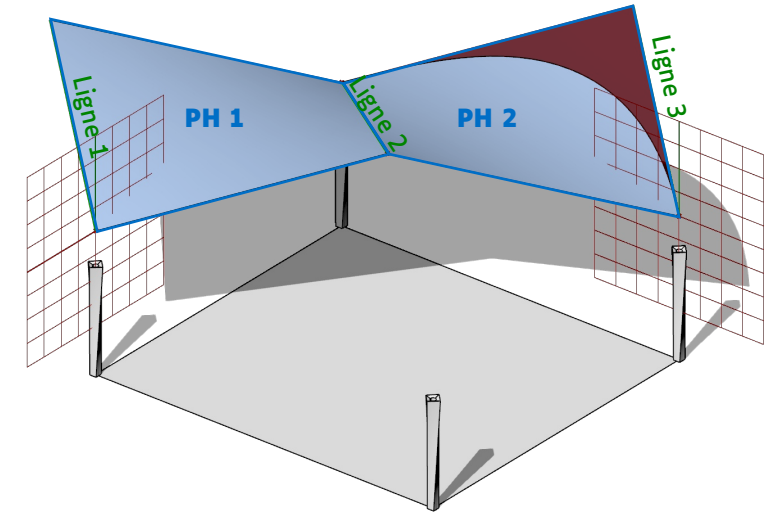
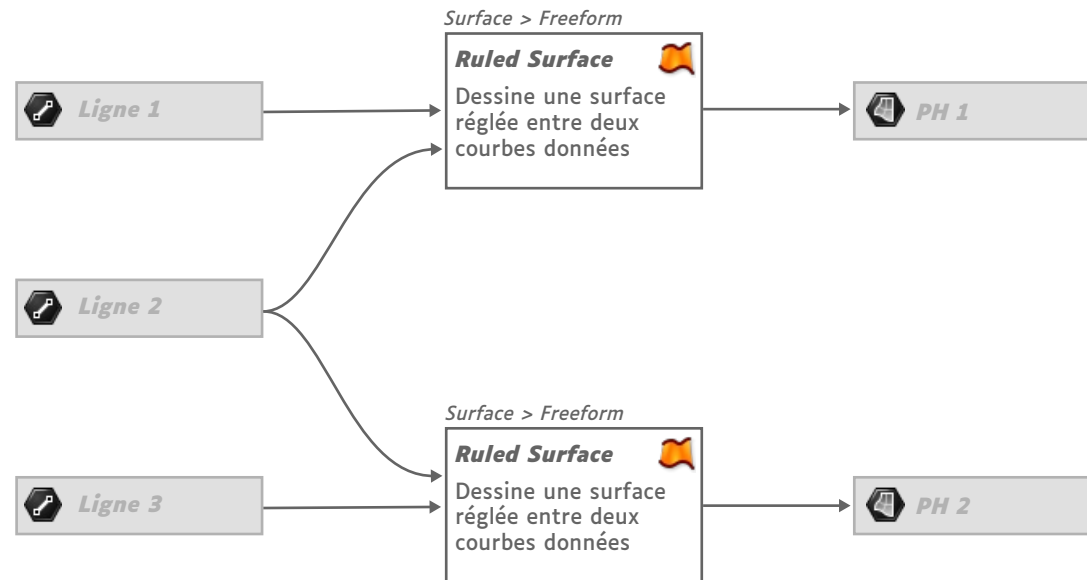
Tracé des génératrices des PH

- 1) Réalisez le miroir du point O (origine du toit) par rapport au plan vertical adéquat pour obtenir **le point O₂**
- 2) **Tracez la ligne 3** entre le point C et le point O₂

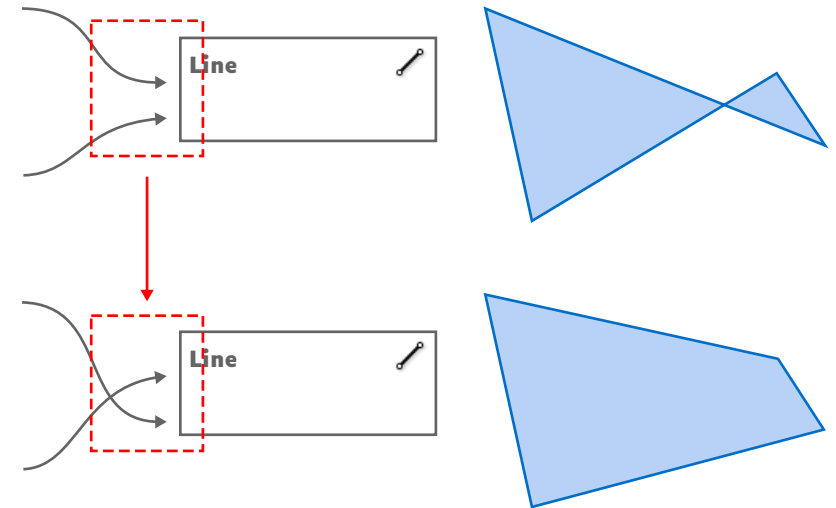


Génération des PH

- 1) Dessinez des **surfaces réglées** entre les **lignes génératrices** des pages précédentes
- 2) Ajustez **éventuellement** les branchements précédents pour vous assurer d'avoir bien les deux PH ci-contre

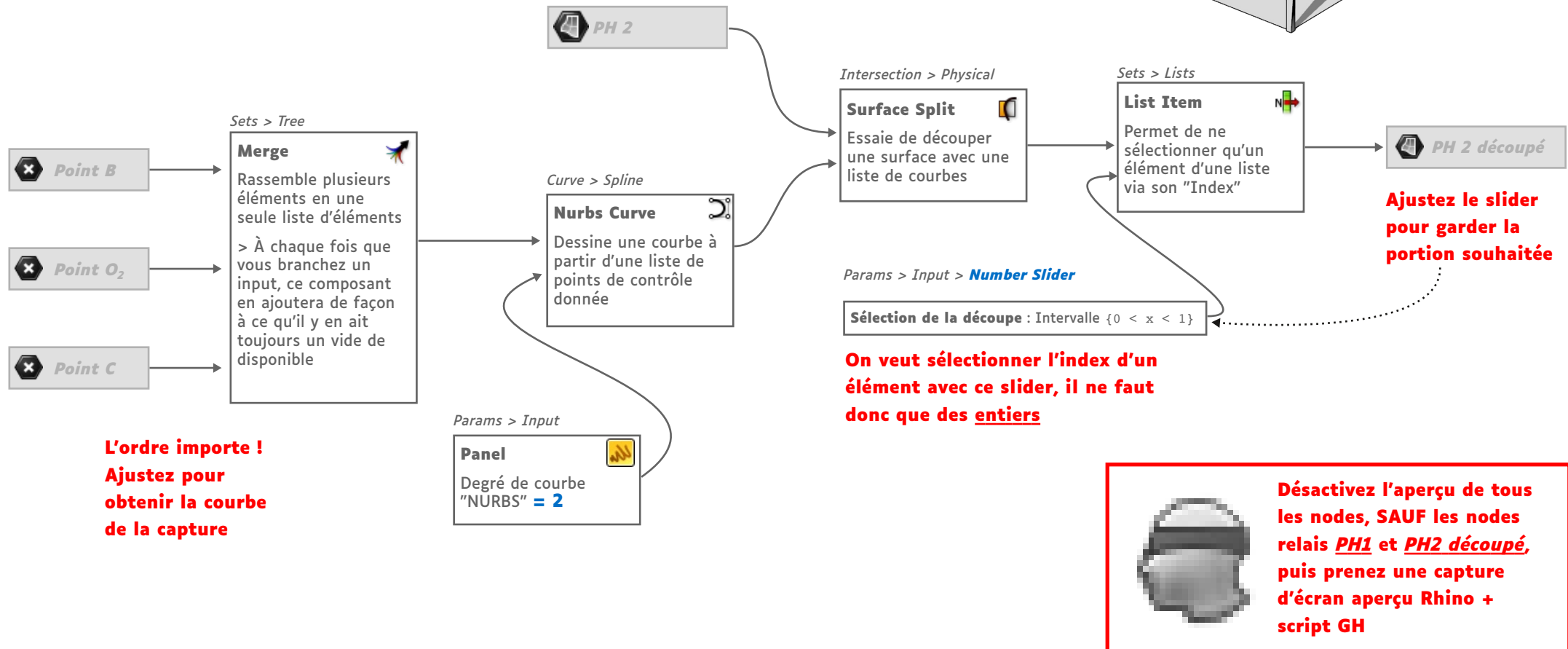
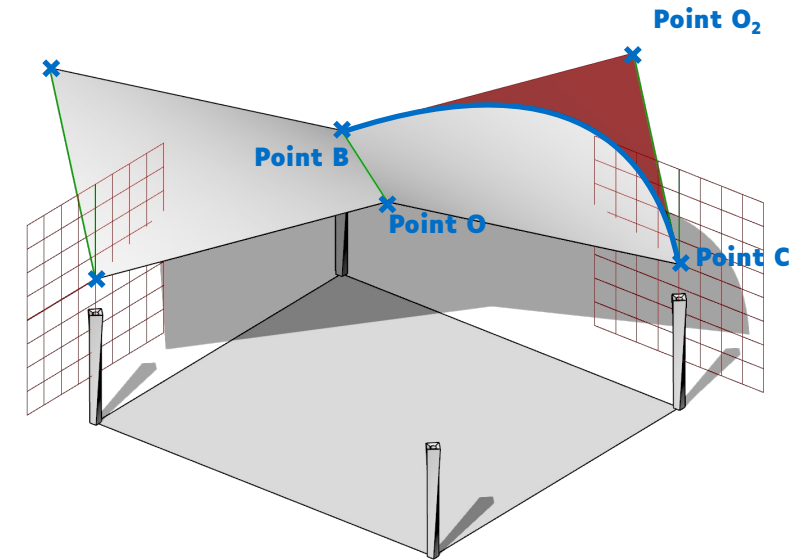


**Si les surfaces sont auto-sécantes,
pensez à ajuster les branchements
des lignes des pages précédentes**



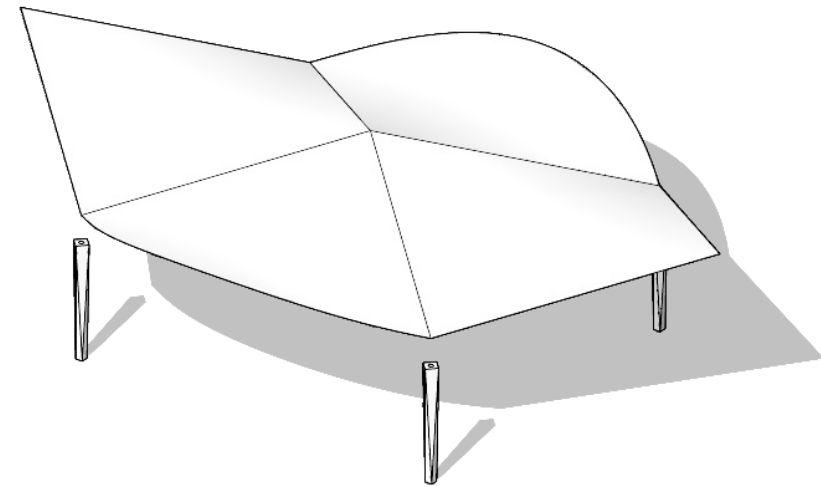
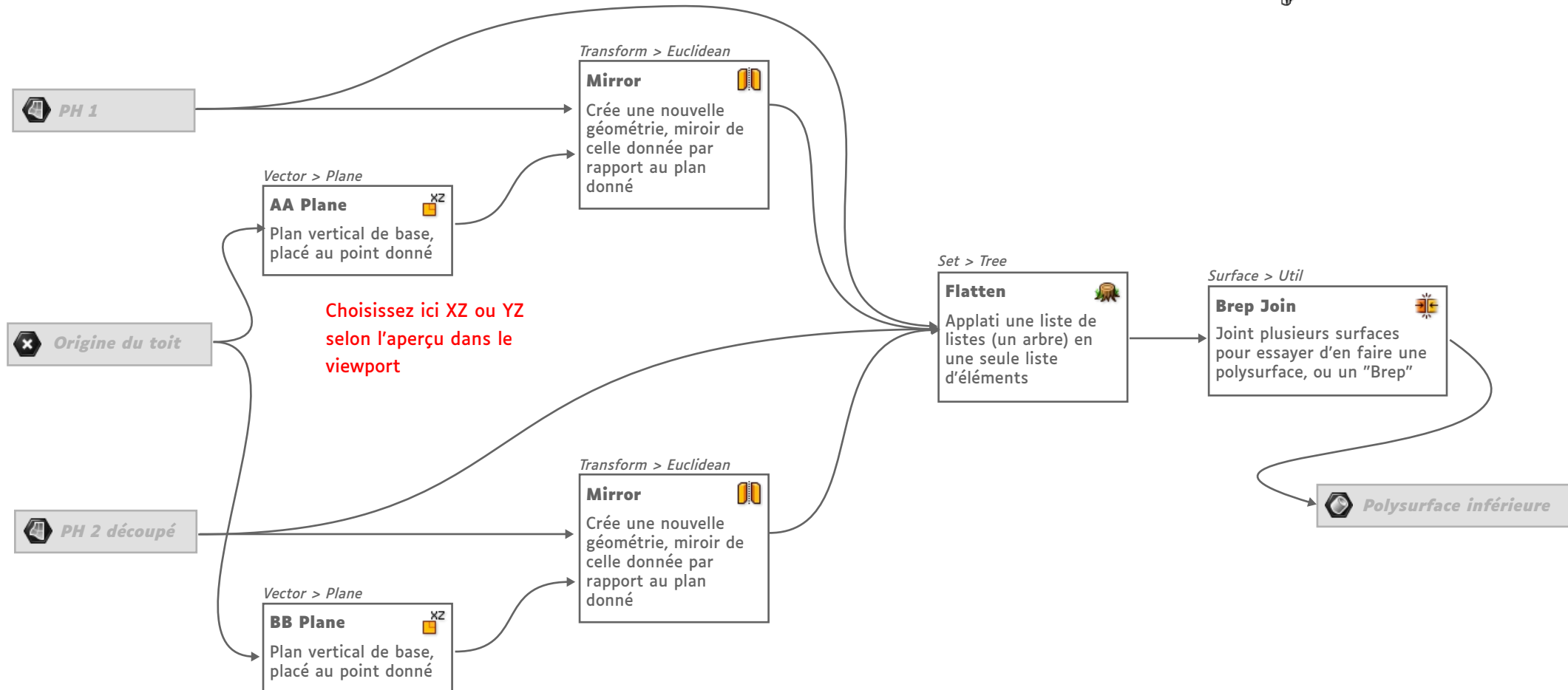
Découpe d'une surface

- 1) Rassemblez les points **B**, **O₂** et **C** dans une seule liste
- 2) Cette liste servira de points de contrôle pour le dessin d'une courbe "NURBS"
- 3) Découpez le PH2 au moyen de cette courbe
- 4) Choisissez **uniquement la portion de surface qui nous intéresse**



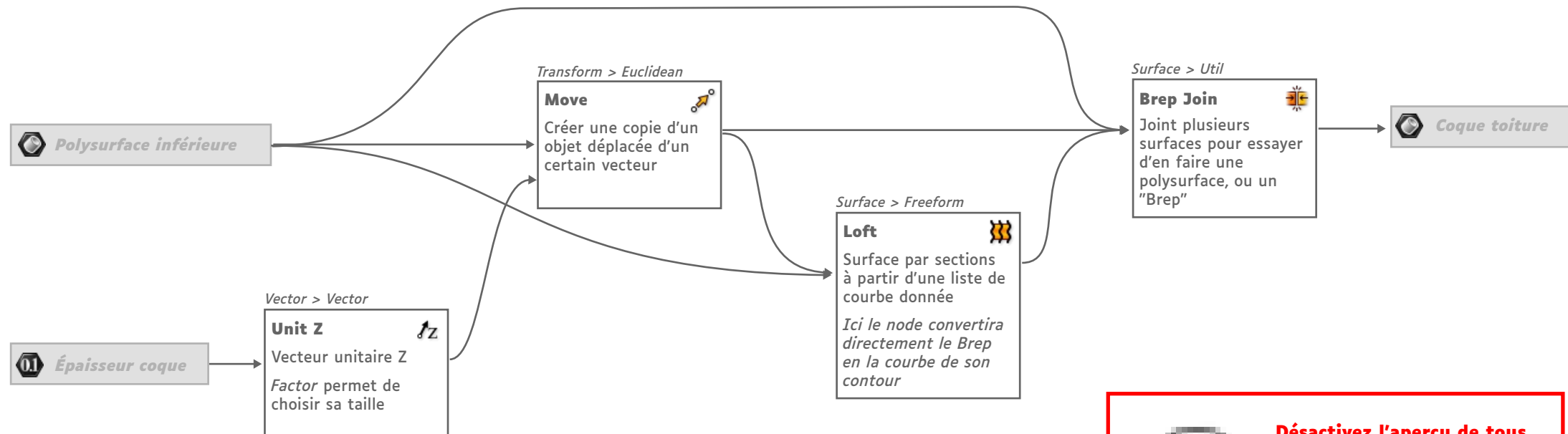
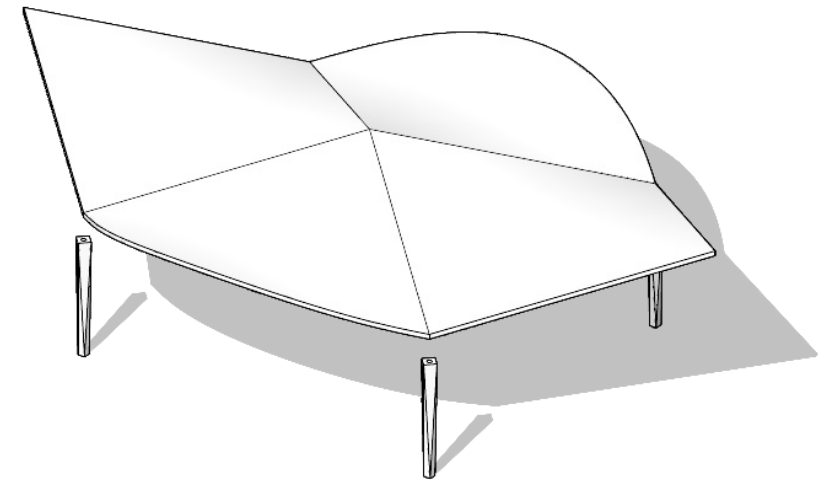
Joindre des surfaces en polysurfaces (les BREP)

- 1) Placez des plans verticaux XZ et YZ à l'origine du toit
- 2) Appuyez-vous sur le **plan adéquat** pour réaliser une **symétrie des surfaces PH**
- 3) **Rassemblez les 4 portions** dans un node "Brep Join" pour joindre ces surfaces en une seule entité



Epaissir une polysurface pour obtenir un solide

- 1) Créez un vecteur unitaire Z dont la longueur est l'épaisseur de la coque définie en début de TD
- 2) Créez une copie de la polysurface inférieure décalée de ce vecteur
- 3) Au moyen d'un "Loft" entre ces deux Brep, modélisez la bordure de la coque
- 4) Rassemblez ces Brep en un seul Brep étanche



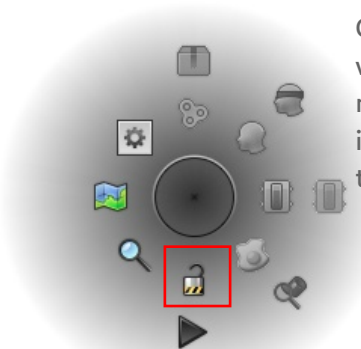
Désactivez l'aperçu de tous les nodes, SAUF le node relais Coque toiture, puis prenez une capture d'écran aperçu Rhino + script GH

Importer une géométrie GH dans Revit

- 1) Au moment où vous brancherez le composant AddDirectShape, la géométrie GH sera directement importée dans Revit, **commencez donc par bloquer le calcul du script** ("Lock Solver")
- 2) Préparez les "attributs" à joindre à la géométrie au cours de l'import : **son nom et sa catégorie**
- 3) Récupérez ("Query") le matériau "créé" la semaine dernière
- 4) Branchez enfin la géométrie de la coque
- 5) **Réactivez la solution GH**



Lock Solver



Cliquez sur la molette de votre souris pour afficher le menu "Radial" : vous pourrez ici notamment désactiver temporairement la solution

Revit > Material

Query Material

Répertorie tous les matériaux du document Revit

Params > Input

Value Picker

Sélectionnez dans la liste le matériau créé la semaine dernière

Revit > DirectShape

DirectShape Categories

Permet de sélectionner la catégorie Revit à donner à la géométrie
> Choisissez ici la catégorie "Toit"



Coque de toit

Params > Input

Panel

Utilisez ici un Panel pour donner un nom Revit à votre géométrie.

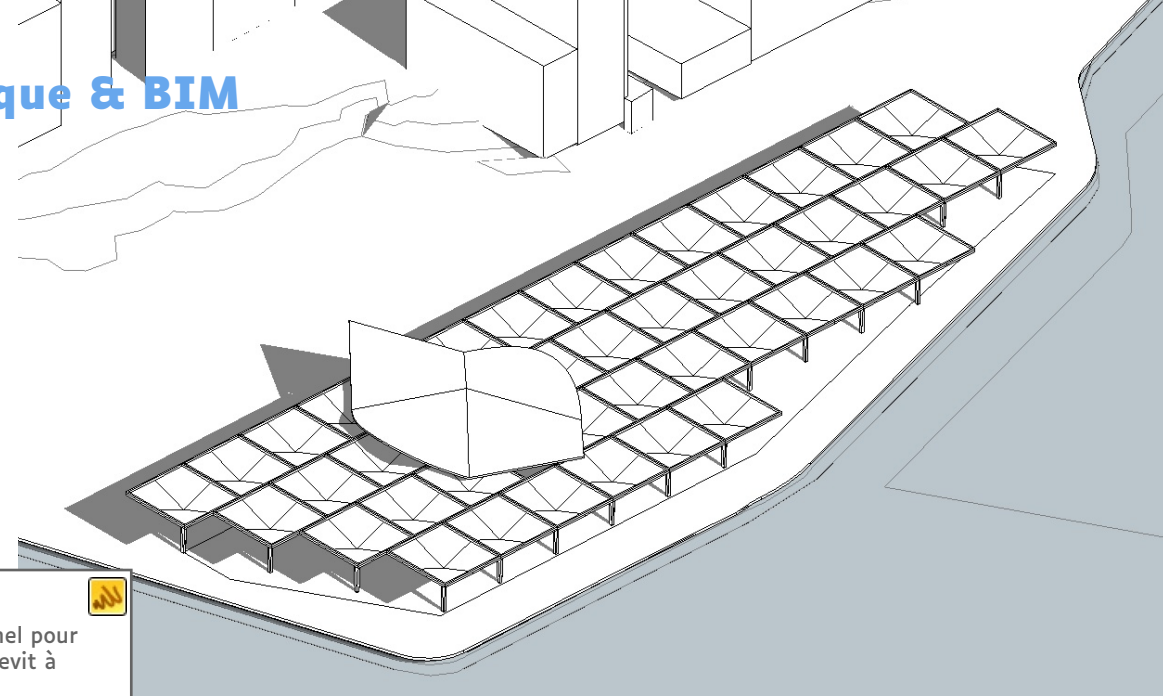
> Appelez-la **INITIALES - Coque salle des ventes**

Revit > DirectShape

Add DirectShape (Geometry)

Permet d'ajouter une géométrie GH dans Revit en lui attribuant un nom, une catégorie et un matériau

BRANCHEZ LA GÉOMÉTRIE EN DERNIER



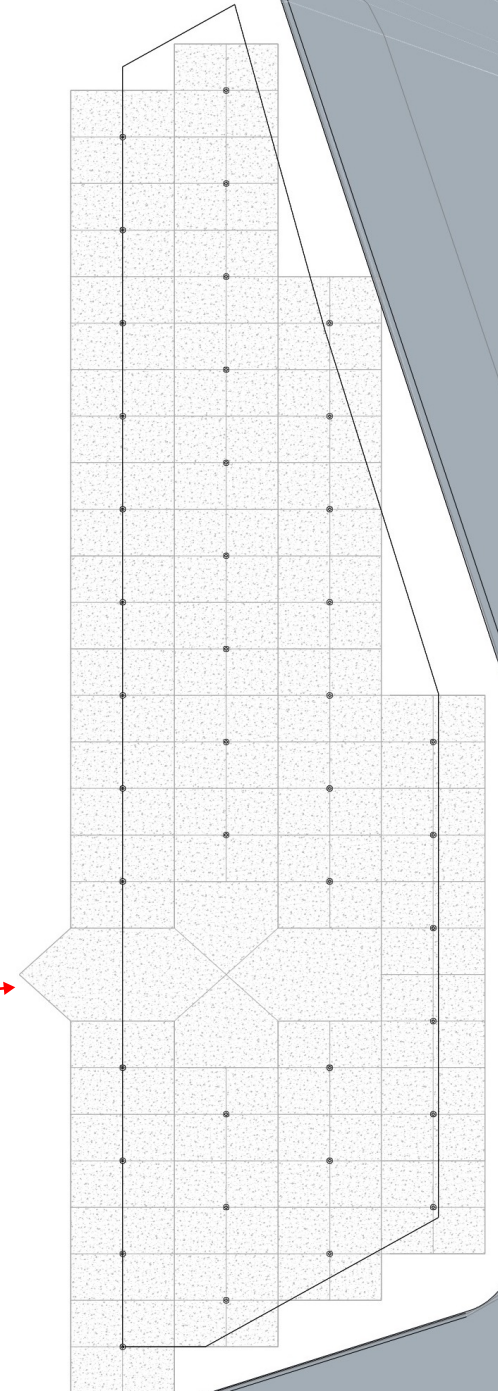
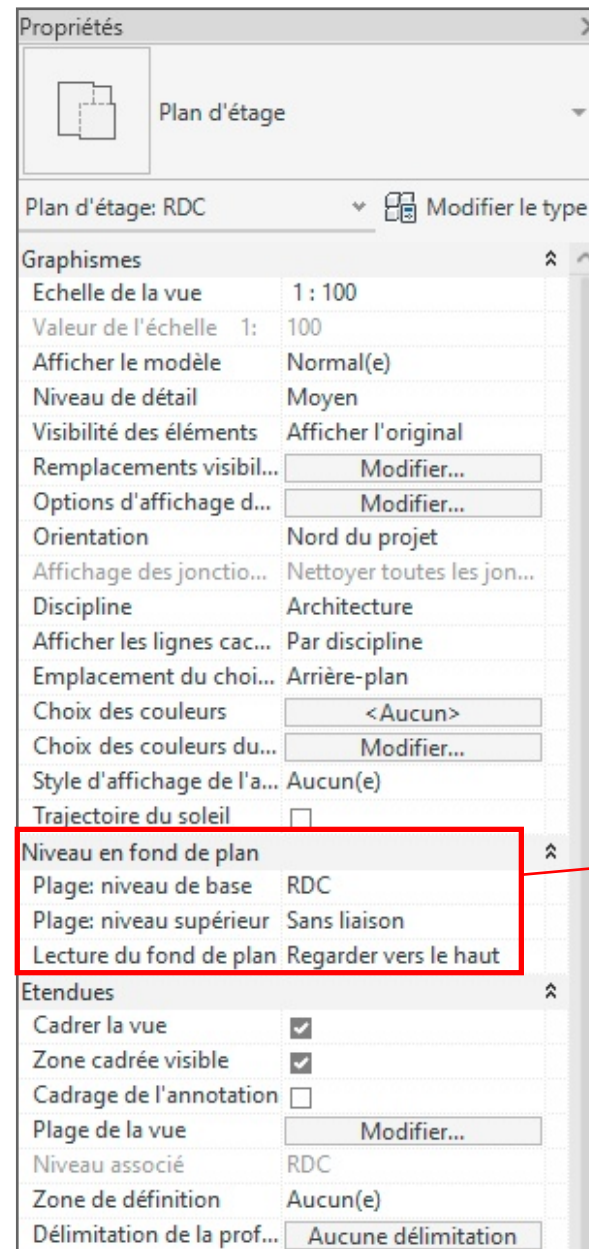


REPRÉSENTATION DU PROJET

- **Vues en fond de plan**
- **Repères de profondeur d'une coupe**
- **Annotations**

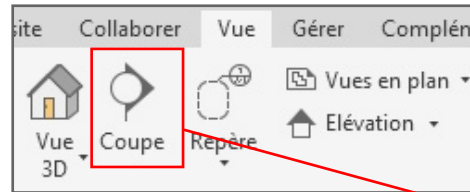
Fond de plan

- 1) Dans la **vue de RDC**, affichez en fond de plan les toitures regardées depuis le RDC vers le haut
- 2) Vous pouvez désormais vous servir des traces des toitures comme guides de dessin

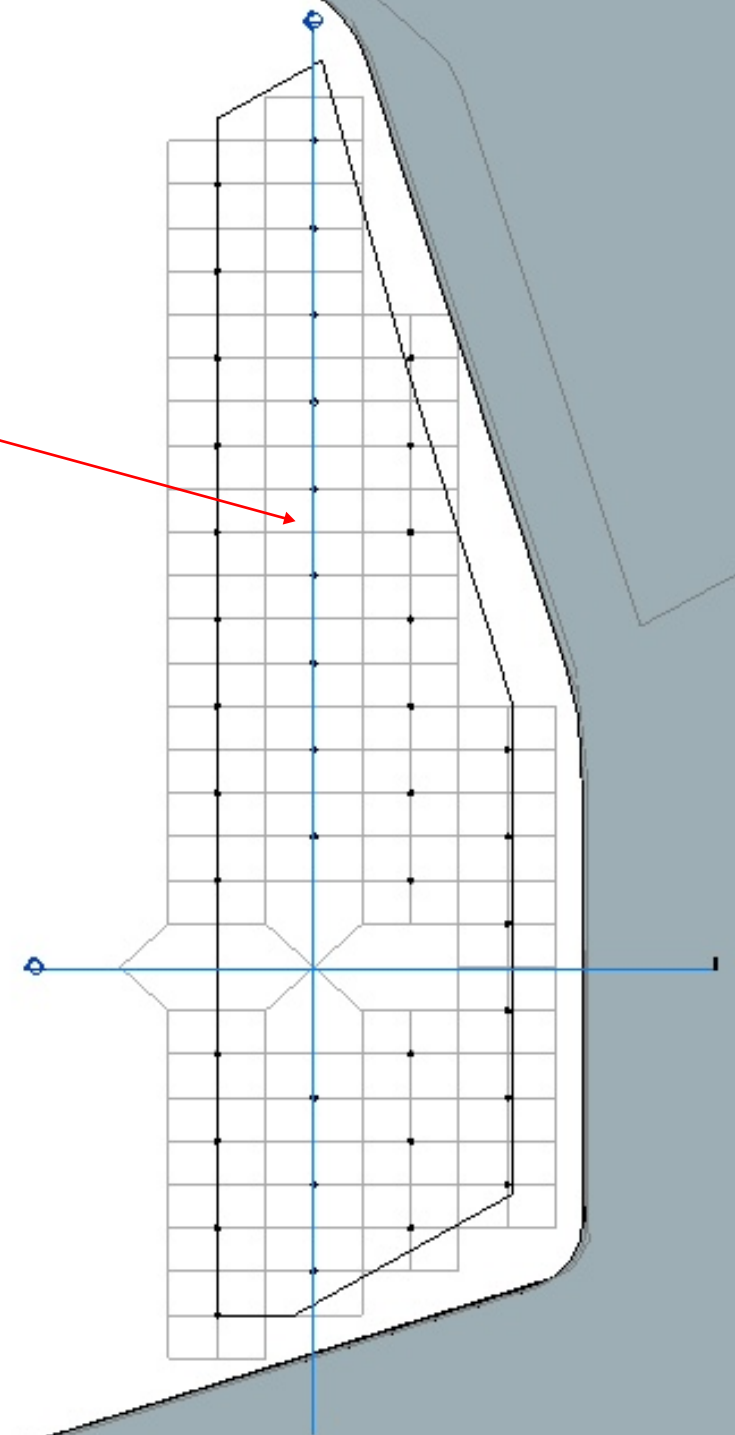
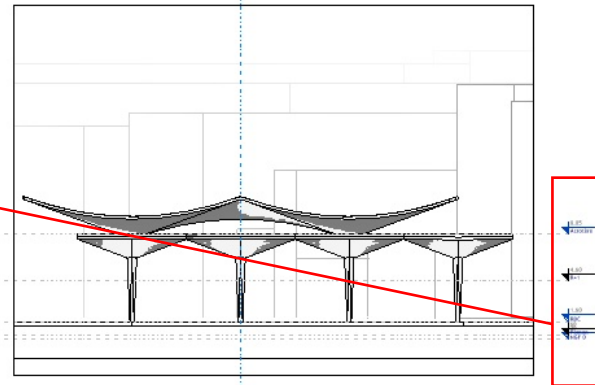
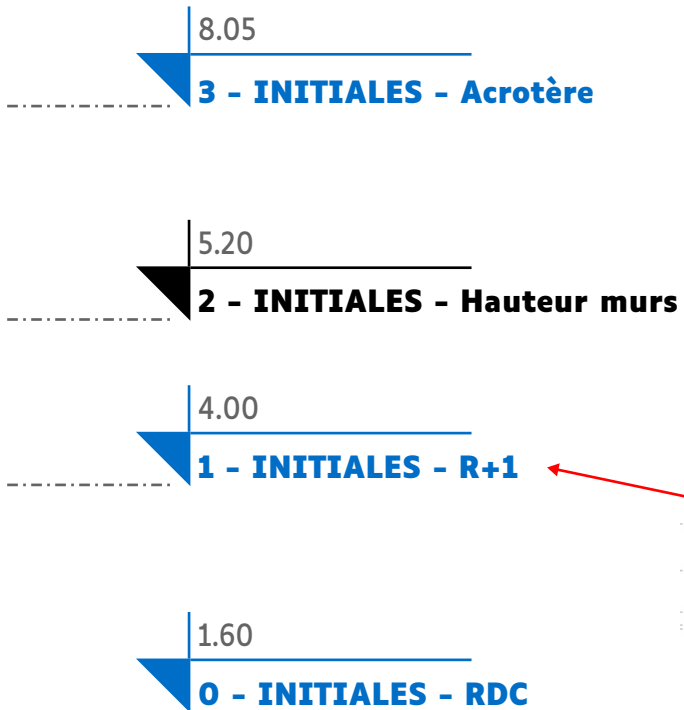


Placer des coupes

- 1) Placez deux coupes : une coupe transversale et une coupe longitudinale, puis **renommez-les adéquatement** avec vos initiales dans l'arborescence
- 2) **Ouvrez la coupe longitudinale**, et commencez par ajouter et/ou renommer des niveaux pour obtenir les niveaux suivants :

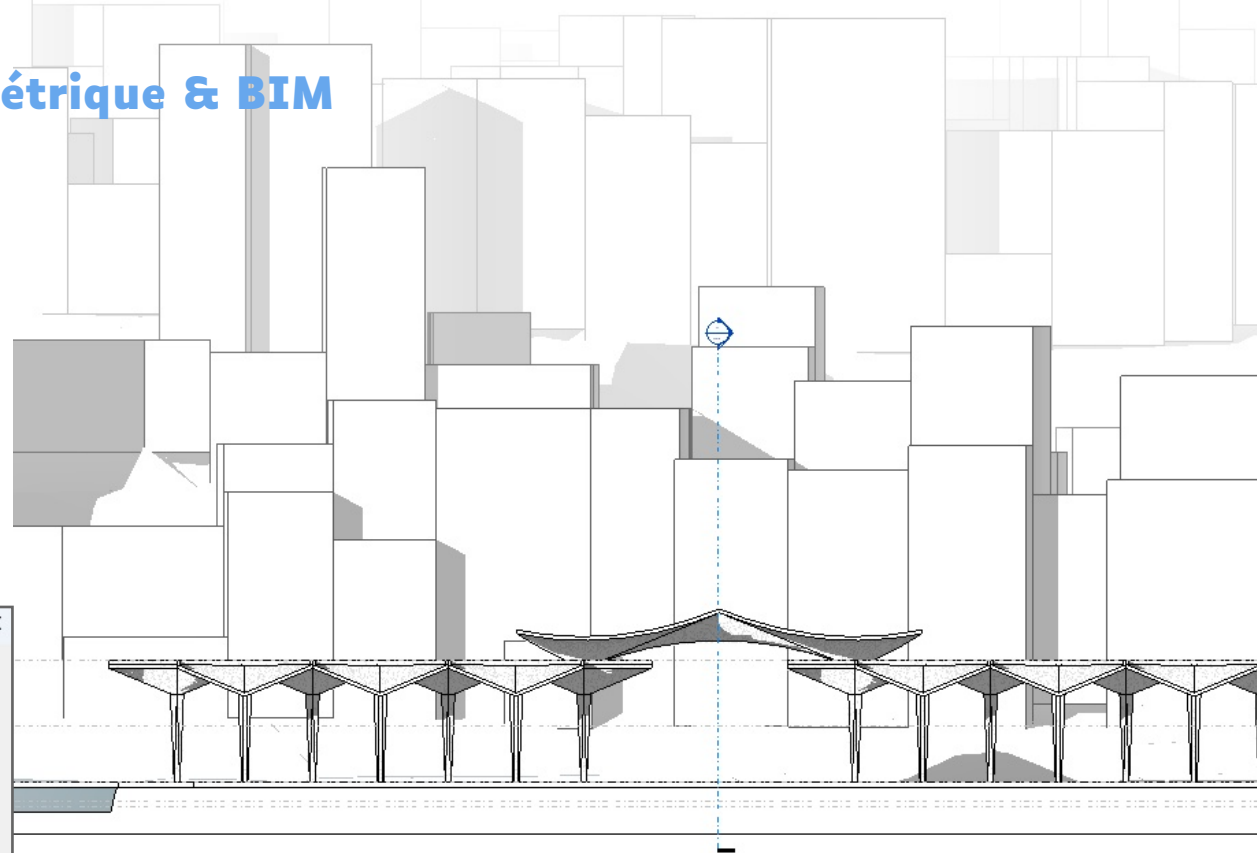
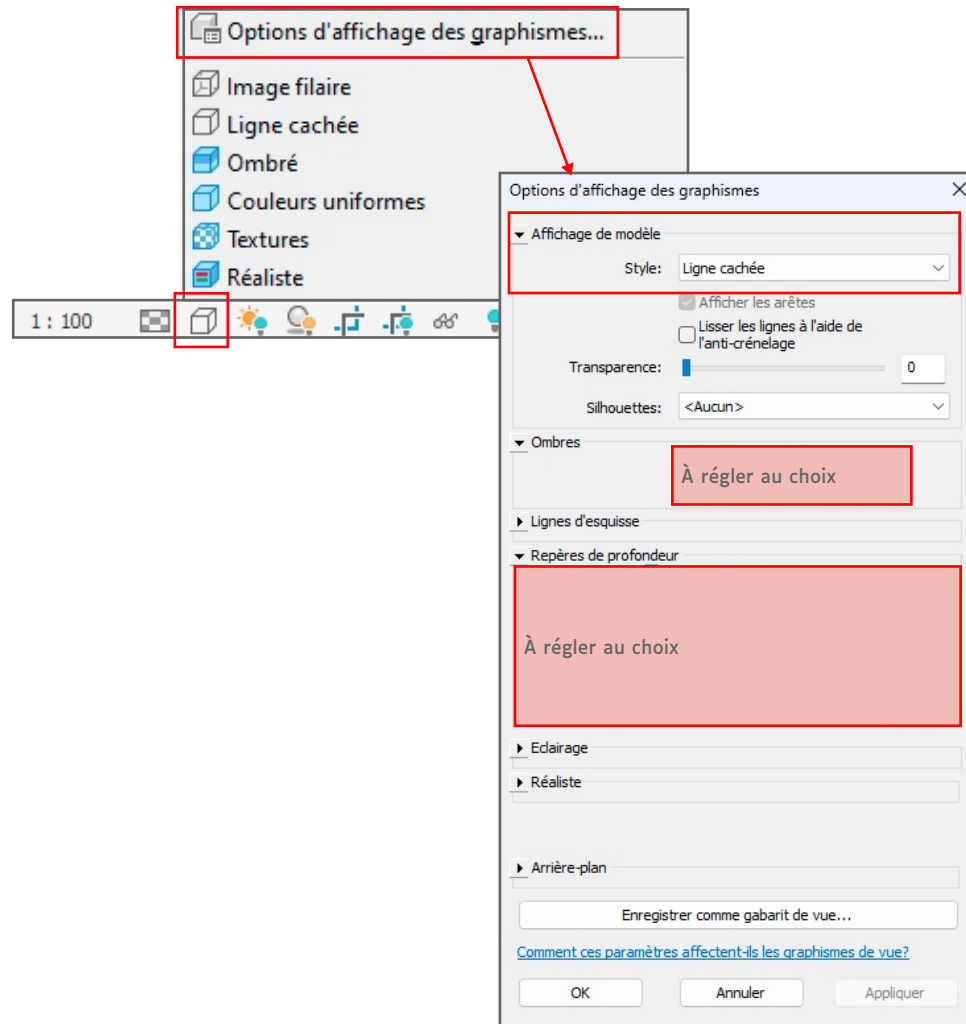


Rappel : Vous pouvez dupliquer un niveau en maintenant la touche CTRL pendant que vous le faites glisser.



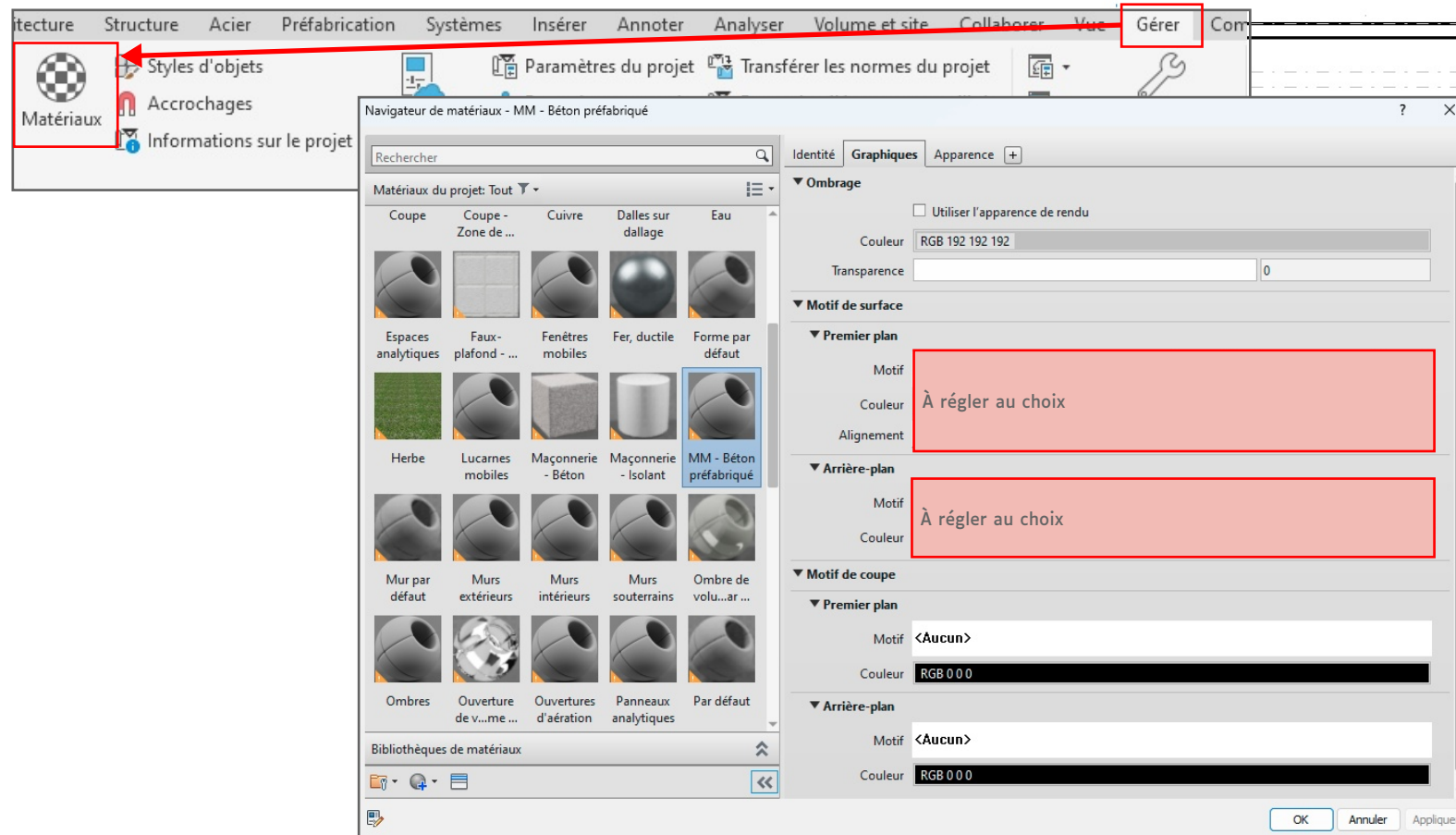
Graphisme d'une coupe

- 1) Dans la coupe longitudinale, activez puis ajustez les ombres
- 2) Activez et réglez les **repères de profondeur**
- 3) **Faites de même pour la coupe transversale**



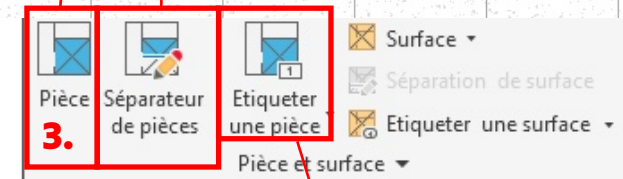
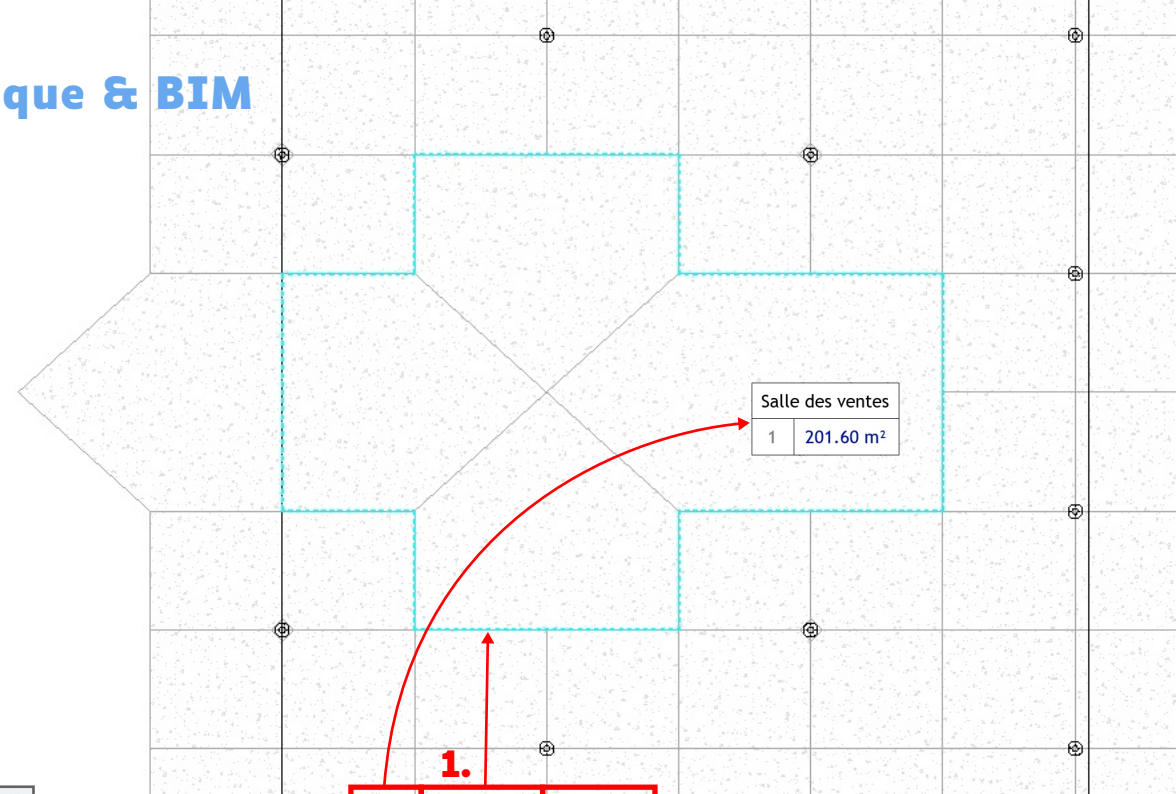
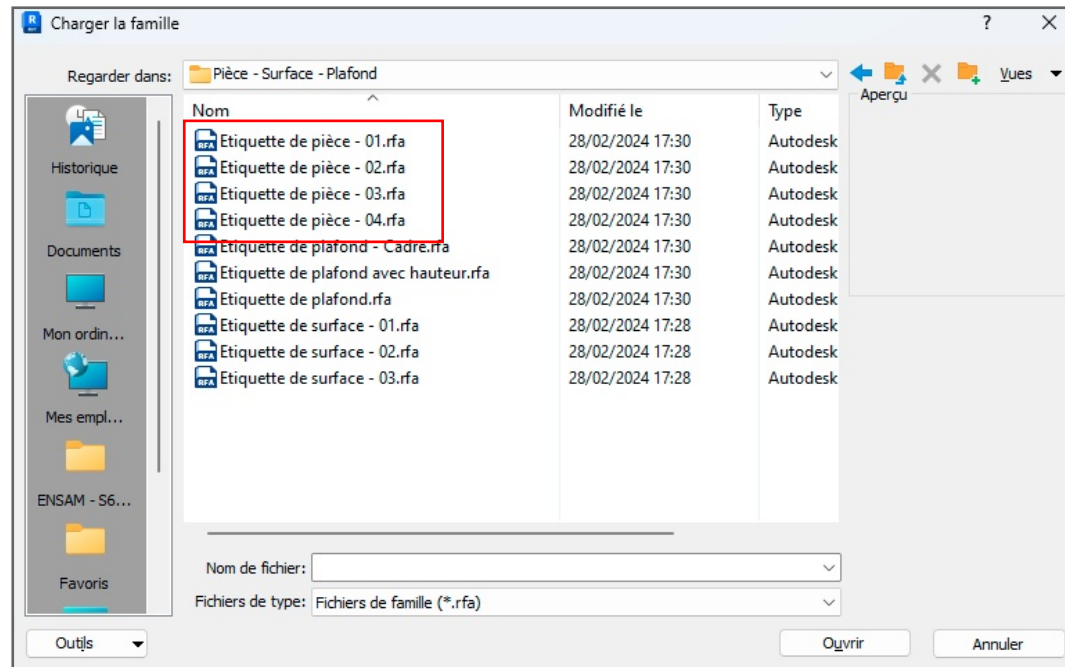
Affichage des matériaux

- 1) Depuis l'onglet "Gérer", affichez le navigateur de matériaux
- 2) Si vous avez démarré ce TD depuis le fichier partagé, **renommez le matériau "MM - Béton préfabriqué" avec vos initiales**
- 3) Dans l'onglet "Graphiques", **changez le motif de surface** à votre souhait



Pièces & étiquettes de pièces

- 1) Dans la vue de RDC, tracez les **séparateurs de pièces** de la salle des ventes
- 2) Via l'onglet "Insérer", demandez à **charger une famille**, puis allez chercher une famille d'Etiquette de pièce (dans le dossier source des familles, *Annotations > Pièce > Etiquette de pièce*, ou alors via le menu de familles Autodesk)
- 3) **Placez une pièce sur le plan**, une étiquette lui sera automatiquement attribuée
- 4) Dans le panneau des propriétés de la pièce, renommez-la **"INITIALES - Salles des ventes"**



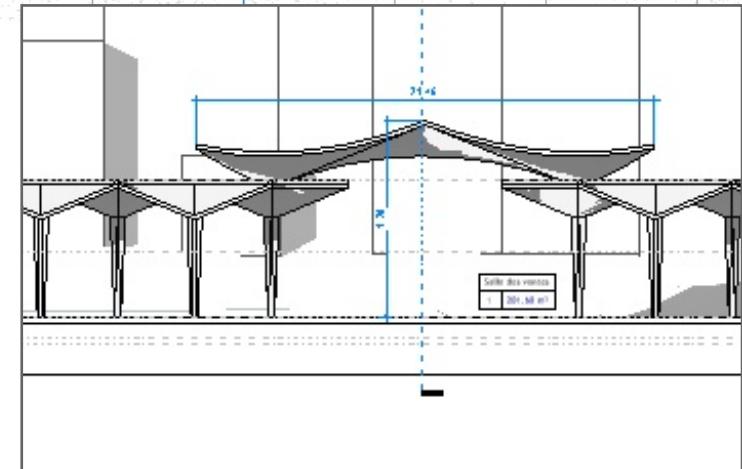
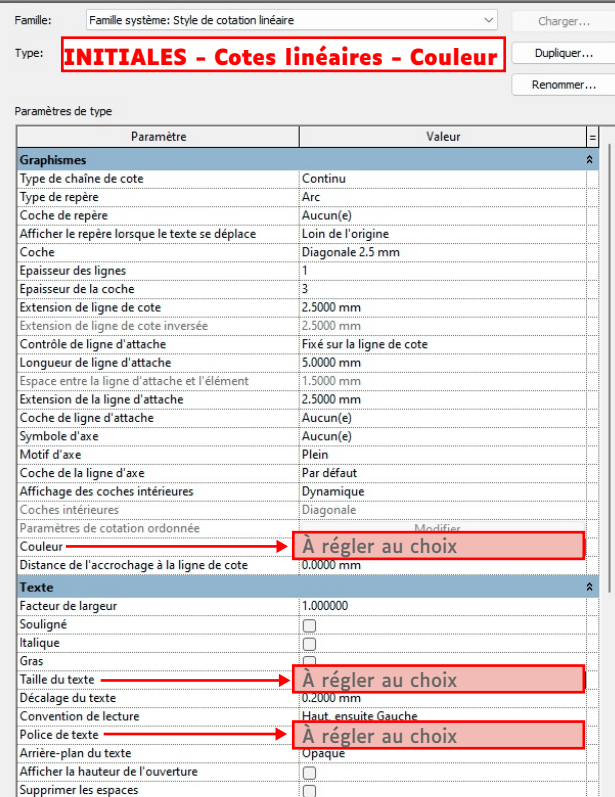
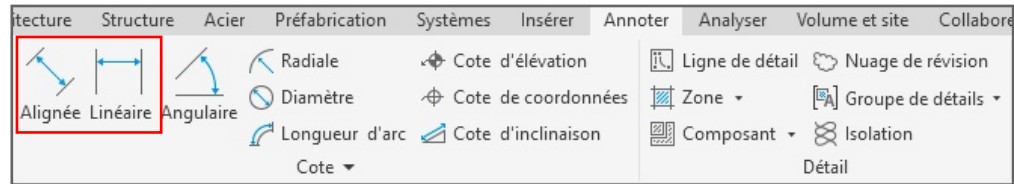
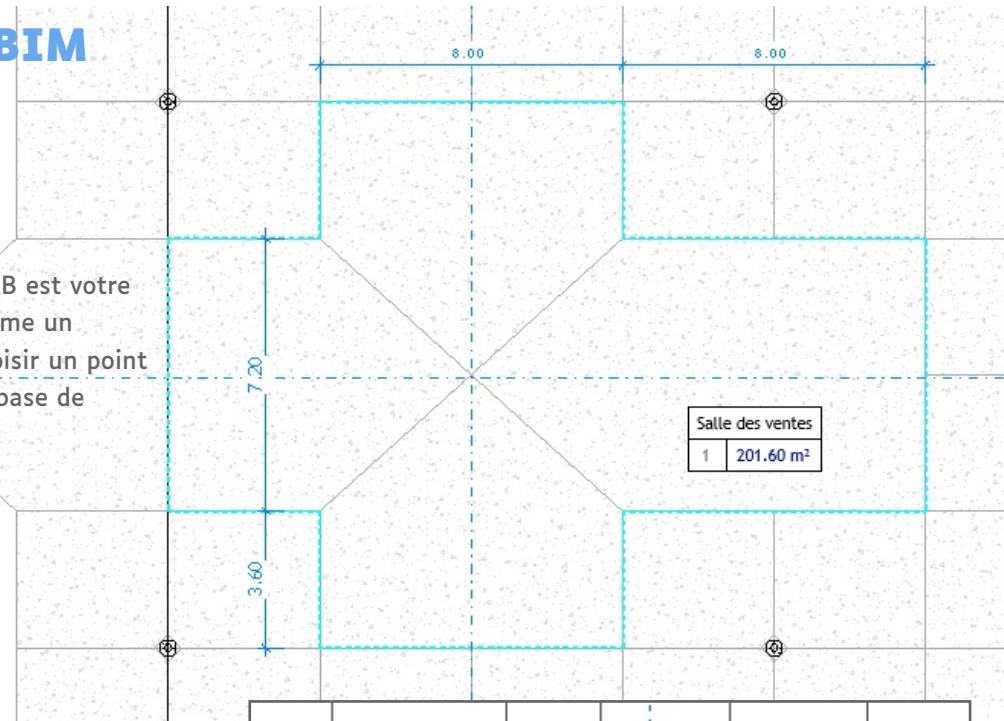
Allez ensuite poser des étiquettes de cette même pièce dans les coupes !

Cotations & types de cotations

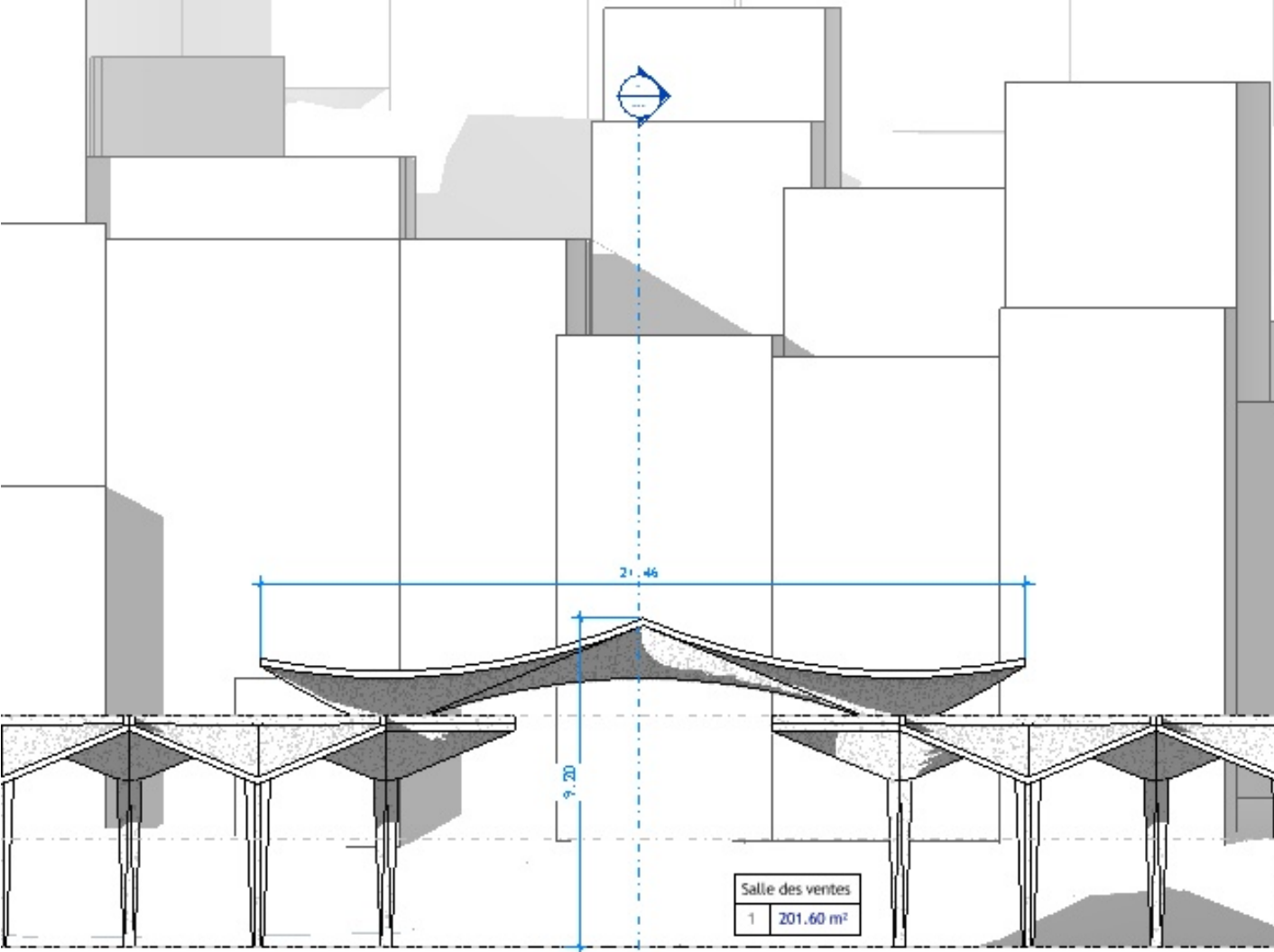
- 1) Depuis l'onglet "Annoter", activez l'outil des **cotations "Linéaire"**
- 2) Demandez à modifier le type, puis **dupliquez le type actif** pour en créer un nouveau
- 3) Changez la couleur du texte, ainsi qu'éventuellement sa typographie, ou sa taille
- 4) **Placez enfin des cotes sur le RDC et sur les coupes**



Rappel : La touche TAB est votre amie : utilisez-la comme un interrupteur pour choisir un point ou une ligne comme base de cotation



Fin du TD



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

Liste des captures :

Toit de l'auditorium

- > L'algorithme complet et des zooms sur les différentes étapes
- > Les captures d'écrans demandées en cours d'exercice

Représentation du projet

- > Capture du plan du RDC, de la coupe transversale, et de la coupe longitudinale sur Revit