

CT: EXPLORER À L'ÉCHELLE 1

CYCLE MASTER S7/S8

Marc LEYRAL
Sylvain EBODE

EE1-C2INITIATION À GRASSHOPPER

Présentation – Objectifs – Propositions et vote du thème de l'année



Indice B

1. Échauffement 10'

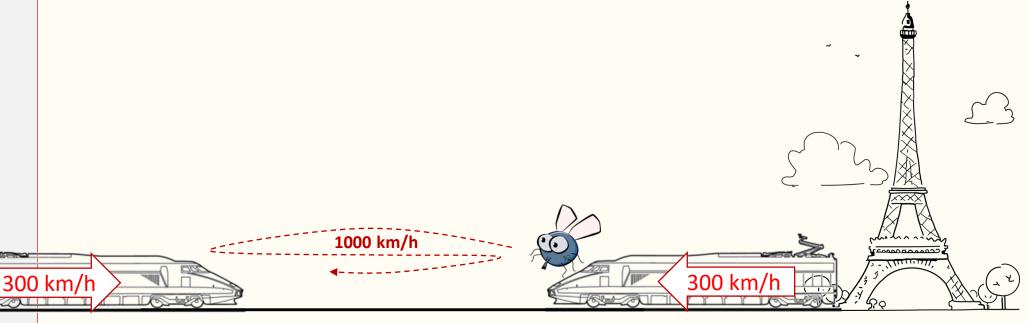
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

Une mouche dans le Paris-Brest

Un train part de Brest à Paris et un autre part de Paris vers Brest à 300 km/h.

Une mouche se trouve sur la cabine de la locomotive du train à Paris et vole d'un train à l'autre, en faisant des allers-retours, à la vitesse de 1 000 km/h. Il y a 600 km entre Paris et Brest.

Quelle distance aura-t-elle parcouru lorsque les trains se croiseront ?



Indice B

1. ÉCHAUFFEMENT

1. Échauffement 10'

- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

Une mouche dans le Paris-Brest

Un train part de Brest à Paris et un autre part de Paris vers Brest à 300 km/h.

Une mouche se trouve sur la cabine de la locomotive du train à Paris et vole d'un train à l'autre, en faisant des allers-retours, à la vitesse de 1 000 km/h. Il y a 600 km entre Paris et Brest.

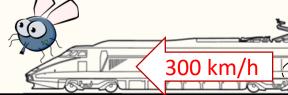
in faisant des aners retours, a la vitesse de 1 000 km, in n y a 000 km entre ran

Quelle distance aura-t-elle parcouru lorsque les trains se croiseront ?

Réponse: 1 000 km

Les trains se croiseront au bout d'une heure. La mouche volant à 1 000 km/h aura donc parcouru 1 000 km.







300 km/h

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - Présentation
 - **Arithmétique**
 - Géométries
 - **Analyse**
 - **Transformations**
 - Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

- commandes, et valider.

L'écran est divisé en deux parties : l'interface de Grasshopper pour créer les logigrammes et celle de Rhino pour voir le

RHINOCÉROS

Un logiciel de modélisation 3D

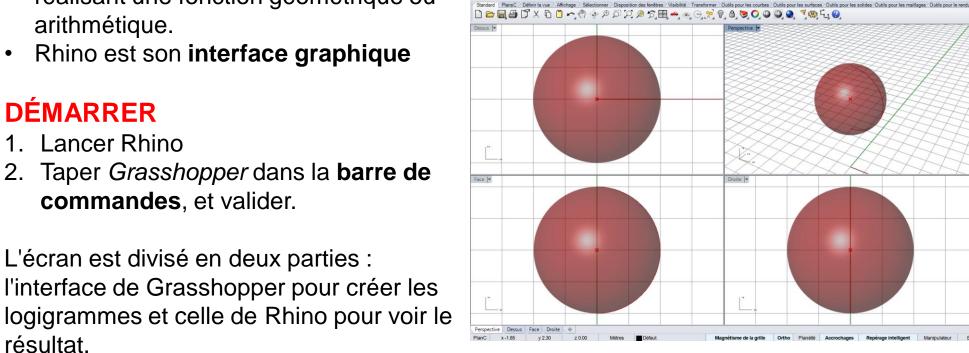
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

GRASSHOPPER

- Une plug-in de Rhino.
- Un éditeur d'algorithmes.
- Appelés logigrammes, ils sont un enchaînement logique de boîtes réalisant une fonction géométrique ou



- 1. Lancer Rhino



Z coordinate

Radius



1. Échauffement 10'

- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

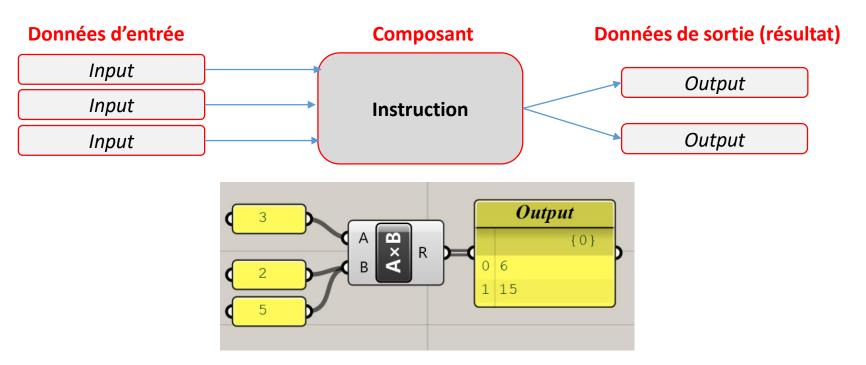
2.a. Présentation

PRINCIPE

- Un système nodal :
 - Chaque composant contient un instruction pour réaliser une fonction.

Indice B

- les inputs sont les données d'entrée.
- les outputs sont les résultats de la fonction.



- On tisse des lien en tirant la poignée blanche de l'output vers l'input du composant souhaité. Maintenir la touche MAJ enfoncée pour insérer plusieurs inputs.
- Pour insérer un composant : le choisir dans le menu ou double cliquer et taper le début de son nom.

1. Échauffement 10'

- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



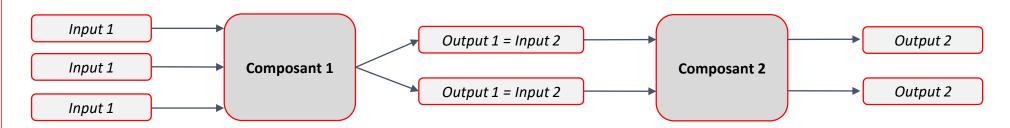
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

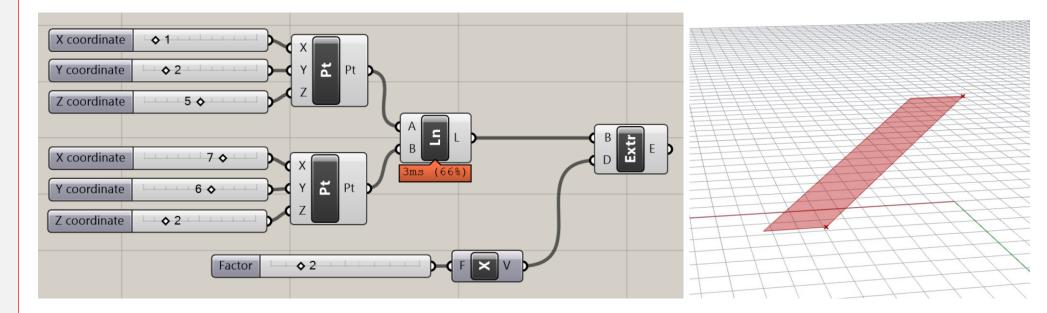
2.a. Présentation

LOGIGRAMME

Les algorithmes s'emboîtent pour créer un logigramme, les *output* d'un composant devenant les *inputs* d'autres composants.

Indice B





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



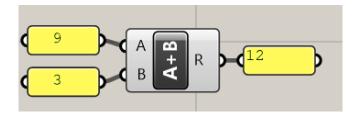
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.b. Arithmétique

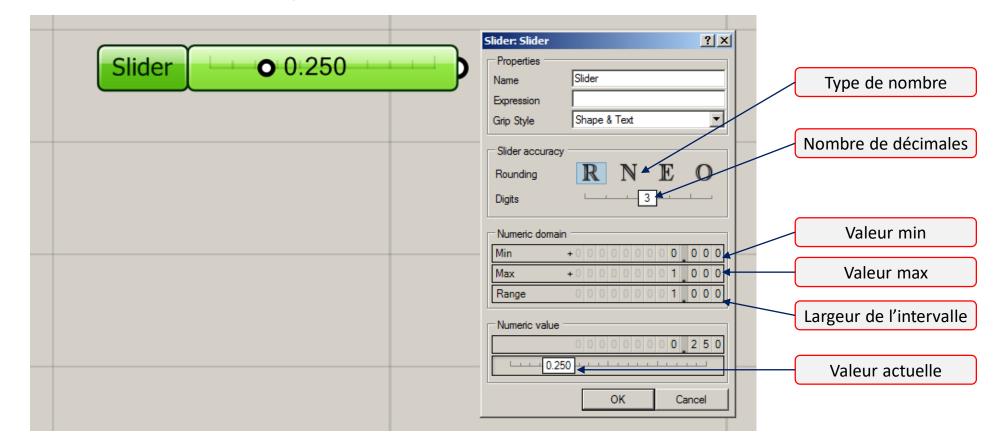
COMPOSANT NON PARAMÉTRIQUE (INPUT « FIXE » OU LECTURE D'OUTPUT) : PANEL

Indice B

M. LEYRAL - S. EBODE



PARAMÈTRE NUMÉRIQUE: NUMBER SLIDER



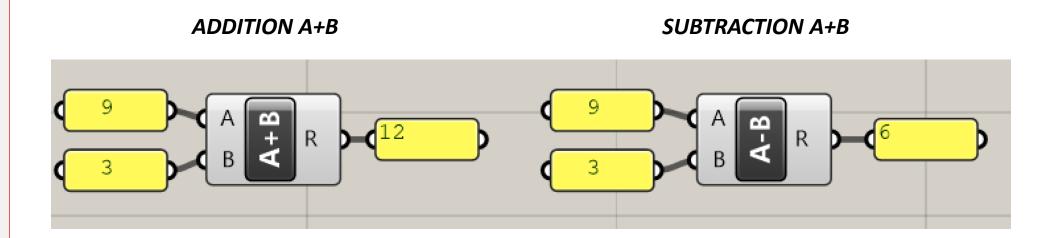
- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.b. Arithmétique

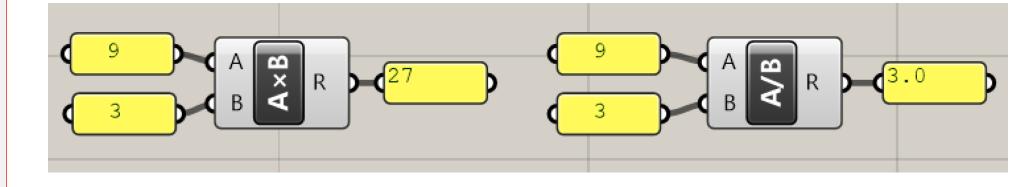
OPÉRATION



MULTIPLICATION A+B

DIVISION A+B

Indice B



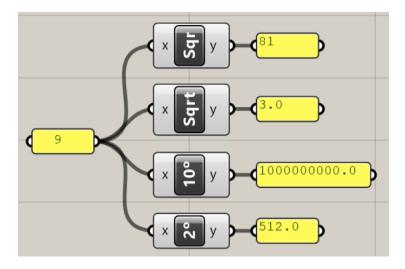
- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.b. Arithmétique

FONCTIONS



EVALUATE (fonction libre)

M. LEYRAL – S. EBODE

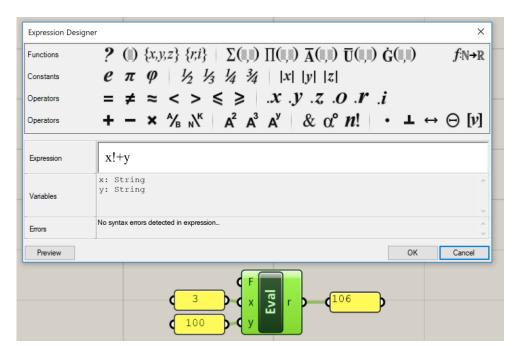
Indice B

SQUARE (fonction carré, puissance deux : n²)

SQUARE ROOT (fonction racine carrée : \sqrt{n})

POWER OF 10 (fonction puissances de 10 : 10ⁿ)

POWER OF 2 (fonctions puissances de 2 : 2ⁿ)



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.b. Arithmétique

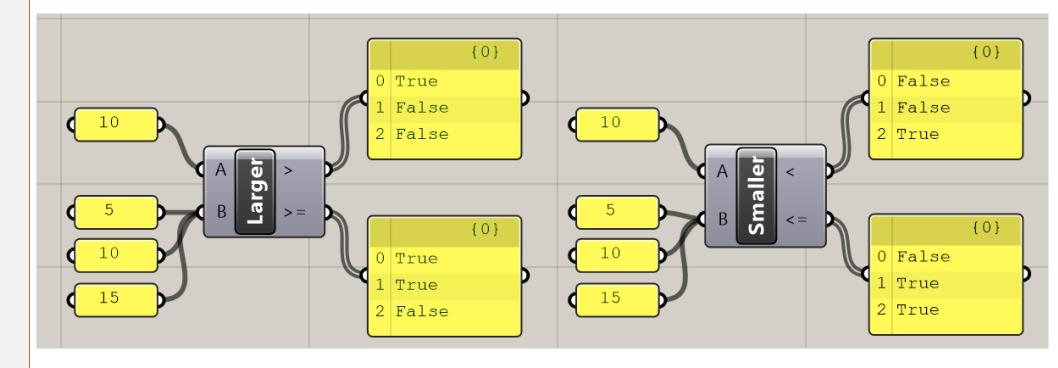
COMPARAISONS

LARGER THAN (Plus grand que?)

SMALLER THAN (Plus petit que ?)

Indice B

M. LEYRAL – S. EBODE





EQUALITY (Test d'égalité)

1. Échauffement 10'

2. Cours 45'

a. Présentation

b. Arithmétique

c. Géométries

d. Analyse

e. Transformations

f. Listes et arbres

3. Application 30'

4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

RADIANS (Radians en degrés)

2.b. Arithmétique

TRIGONOMÉTRIE

COSINE (Cosinus – input en radians)

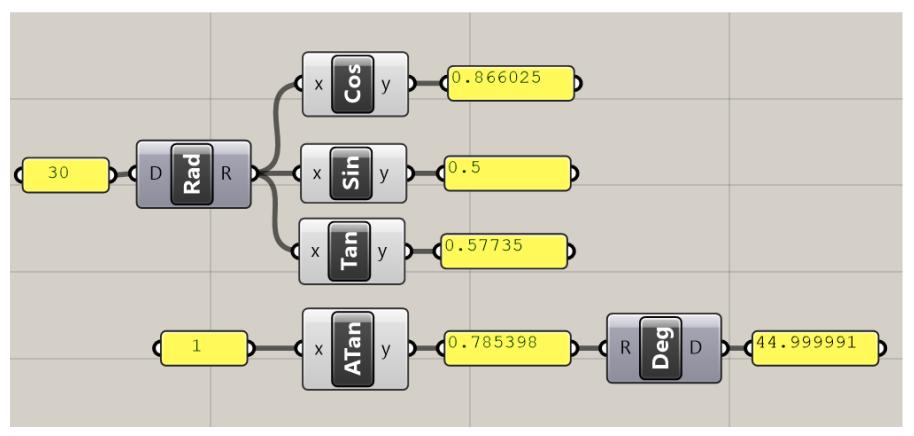
SINE (Sinus – input en radians)

TANGEANT (Tangente – input en radians)

ARCTANGEANT (Arc tangente – output en radians)

Indice B

M. LEYRAL - S. EBODE



DEGREES (Degrés en radians)

1. Échauffement 10'

- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.b. Arithmétique

ET BIEN D'AUTRES!

EPSILON (Précision)

NATURAL LOGARITHM (Fonction exponentielle : eⁿ)

RIGHT TRIGONOMETRY (Donne les côtés et/ou les angles d'un triangles rectangles)

EXTREMES (Trouve les extrêmes d'une liste)

MAXIMUM

MINIMUM

LOGARITHM

SORT (Tri d'une liste du plus petit au plus grand)

ABSOLUTE (Valeur absolue)

BOOLEAN TOGGLE (Vrai ou faux)

GATE AND (Opérateur logique A ET B)

GATE OR (Opérateur logique A OU B)

CONSTRUCT MATRIX (Création d'une matrice)

MASS ADDITION (Addition de tous les nombres d'une liste)

MASS MULTIPLICATION (Addition de tous les nombres d'une liste)

AVERAGE (Moyenne des nombres d'une liste)

SERIE (Série de nombres)

•••

•••

Indice B

INITIATION À GRASSHOPPER

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - Présentation
 - **Arithmétique**
 - **Géométries**
 - **Analyse**
 - **Transformations**
 - Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

la villette ensa **paris**

EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

COLLECTIONS

Toute géométrie peut être réalisée uniquement avec Grasshopper.

On peut aussi importer des géométries réalisées dans Rhino. Celles-ci ne pourront pas être paramétrées.

Onglet *Params*, sous-catégorie **Geometry**

Bien ranger les géométries : points dans *Points*, vecteurs dans *Vector*, lignes dans *Lines*, courbes dans *Curves*, surfaces dans *Surfaces*, etc.

- Une ligne peut être utilisée en courbe, pas l'inverse.
- Une courbe fermée dans surface donnera une surface dont la courbe est le périmètre.



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



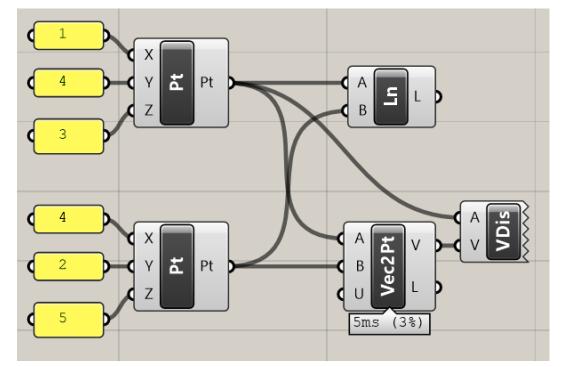
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

UNE DIMENSION

CONSTRUCT POINT (Coordonnées → Point)

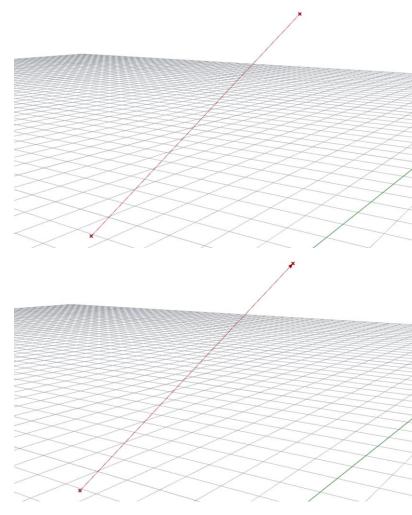
LINE (Ligne entre deux points)



VECTOR 2PT (Vecteur entre deux points)

VECTOR DISPLAY (Dessine un vecteur – c'est-à-dire une flèche – à partir d'un point et d'un vecteur)

Une ligne peut être utilisée en vecteur, pas l'inverse.



Indice B

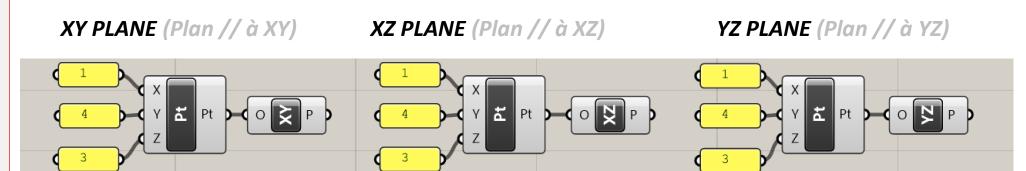
- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



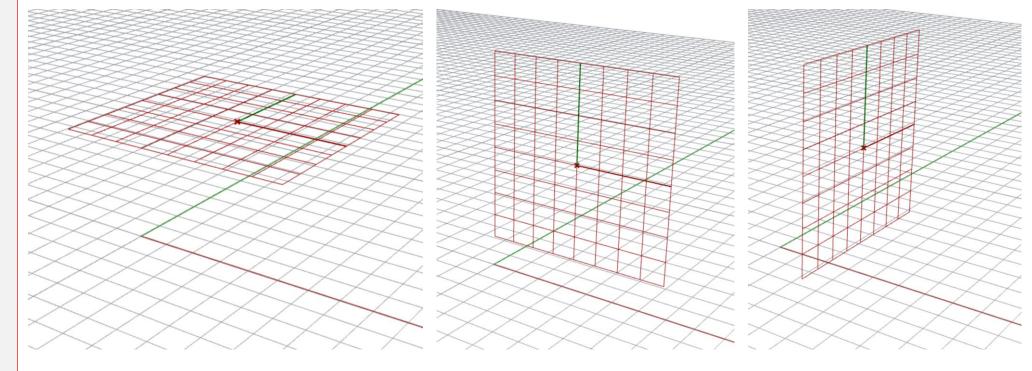
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

DEUX DIMENSIONS



Indice B



1. Échauffement 10'

2. Cours 45'

a. Présentation

b. Arithmétique

c. Géométries

d. Analyse

e. Transformations

f. Listes et arbres

3. Application 30'

4. Bilan 5'

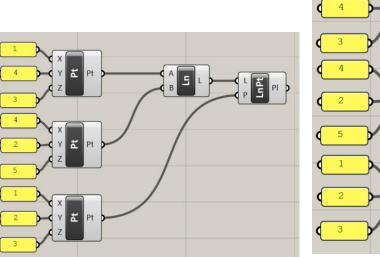


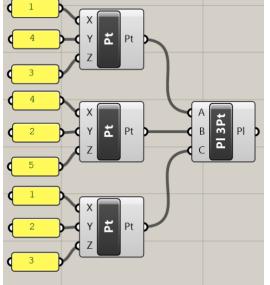
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

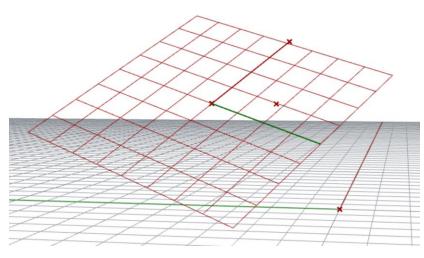
2.c. Géométries

DEUX DIMENSIONS

LINE + PT (Plan contenant une ligne et un point non colinéaire) PLANE 3PT (Plan contenant trois points non colinéaires)







Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

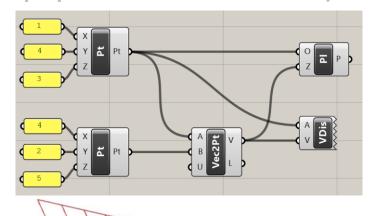


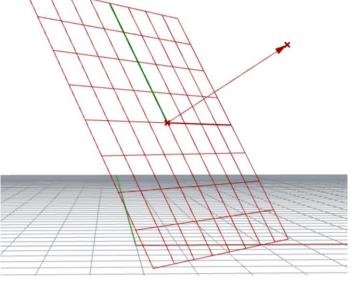
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

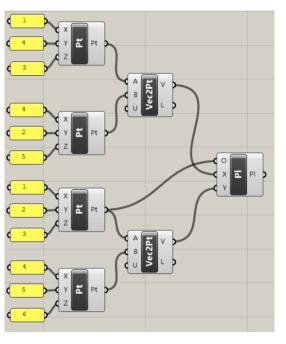
DEUX DIMENSIONS

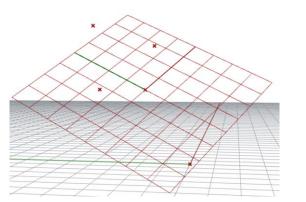
PLANE NORMAL (Plan à partir d'une origine et normal – c.à.d. perpendiculaire – à un vecteur)





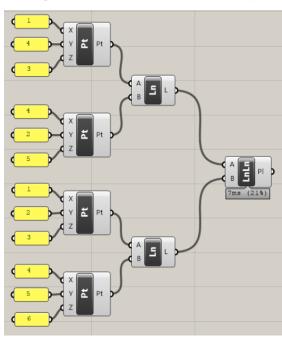
CONSTRUCT PLANE (Plan à partir d'une origine (point) et de deux vecteurs directeurs)

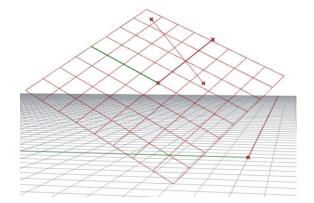




Indice B
M. LEYRAL – S. EBODE

LINE + LINE (Plan contenant deux lignes et un point non colinéaires)





1. Échauffement 10'

- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



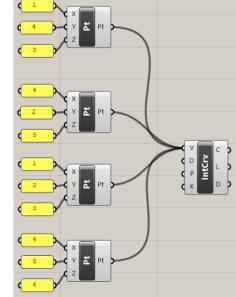
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

DEUX DIMENSIONS

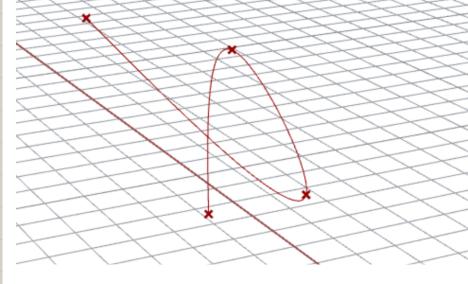
INTERPOLATE

(Interpolation de points pour créer une courbe, le côté « lissé » est géré par l'input « Degree »)



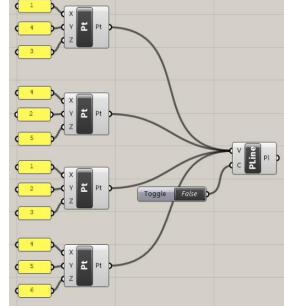
Indice B

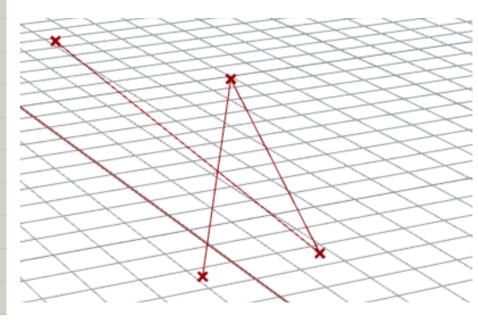
M. LEYRAL – S. EBODE



POLYLINE

(Interpolation de points pour créer une polyligne, l'output Closed ferme ou non la polyligne, y insérer un booléen Vrai ou Faux)





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

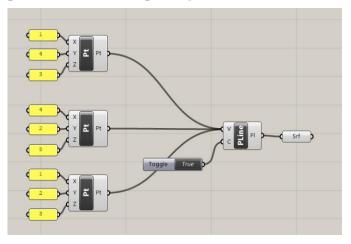


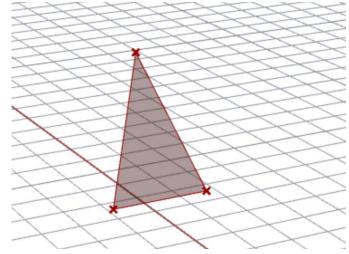
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

DEUX DIMENSIONS

SURFACE (Une collection Surface peut transformer une courbe fermée en surface)

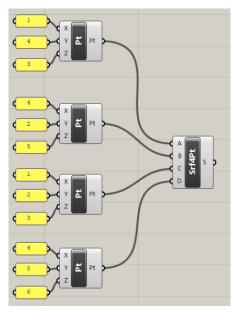


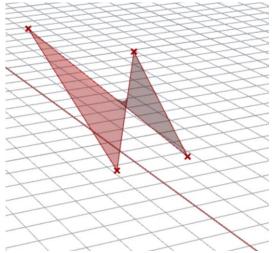


Indice B

M. LEYRAL – S. EBODE

4POINT SURFACE (Crée une surface à partir de 3 ou 4 points)





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

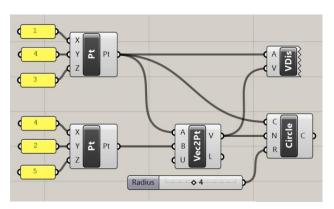


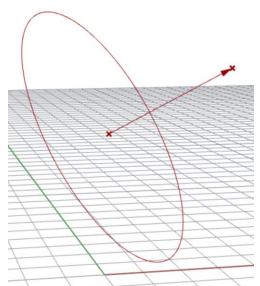
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

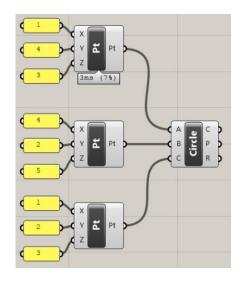
DEUX DIMENSIONS

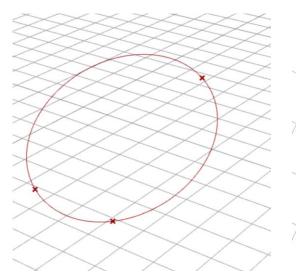
CIRCLE CNR (Cercle à partir d'une origine, un rayon et un vecteur normal)





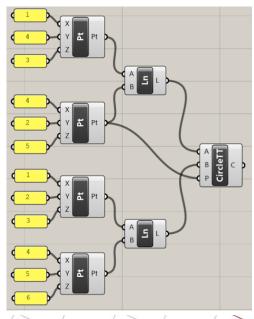
CIRCLE 3PT (Cercle passant par 3 points)

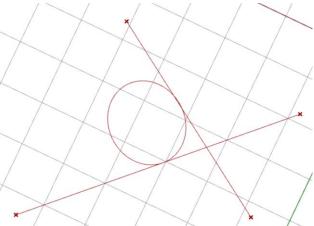




CIRCLE TANTAN (Cercle tangent à deux lignes ou vecteurs)

Indice B





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

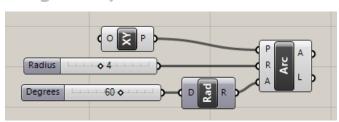


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

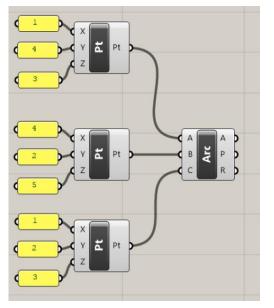
2.c. Géométries

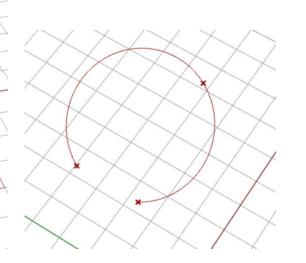
DEUX DIMENSIONS

ARC (Arc à partir d'un plan, un rayon et un domaine angulaire)



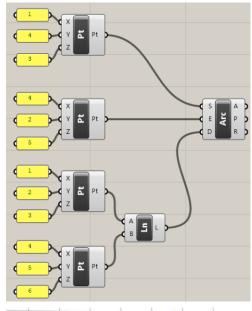
ARC 3PT (Arc passant par 3 points)

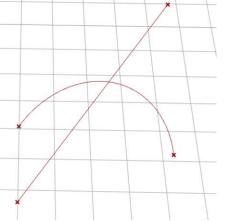




ARC SED (Arc passant par 2 points et dans le plan d'une ligne ou un vecteur)

Indice B





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

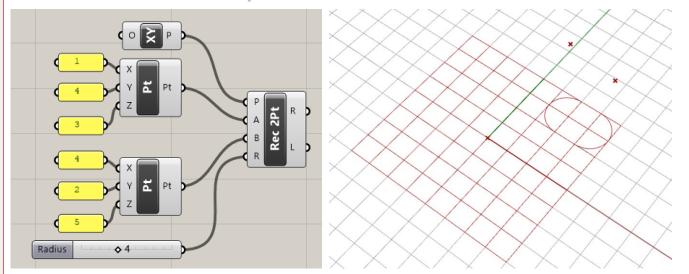


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.c. Géométries

DEUX DIMENSIONS

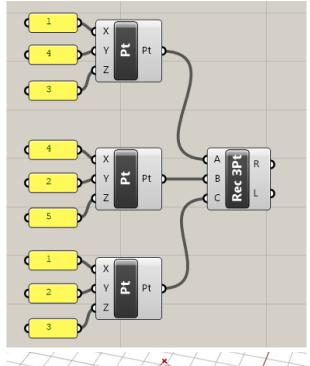
RECTANGLE 2PT (Rectangle à partir d'un plan, et les deux points aux extrémités d'une diagonale, l'input Radius permet d'arrondir les bords)

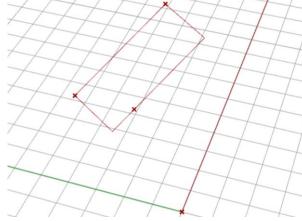


M. LEYRAL – S. EBODE

Indice B

RECTANGLE 3PT (Rectangle passant par 3 points)





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - Présentation
 - Arithmétique
 - **Géométries**
 - **Analyse**
 - **Transformations**
 - Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

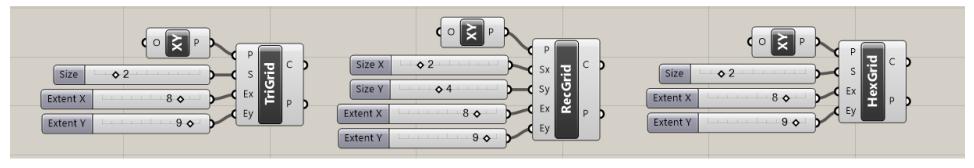


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

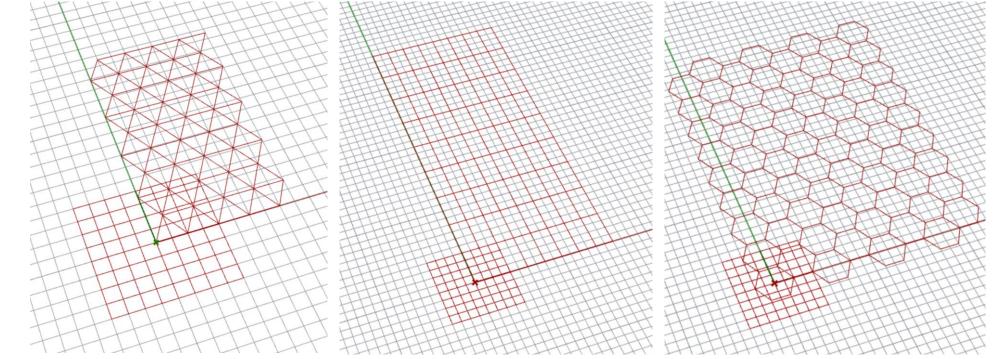
2.c. Géométries

DEUX DIMENSIONS

TRIANGULAR (Grille de RECTANGULAR (Grille de HEXAGONAL (Grille triangles) rectangles) d'hexagones)



Indice B



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

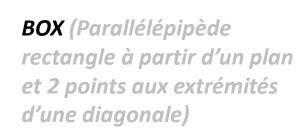


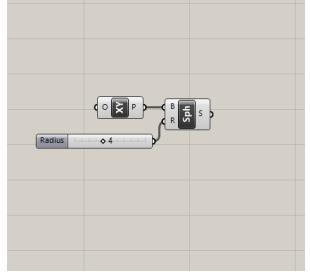
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

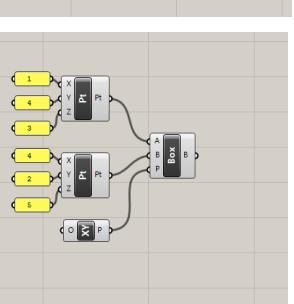
2.c. Géométries

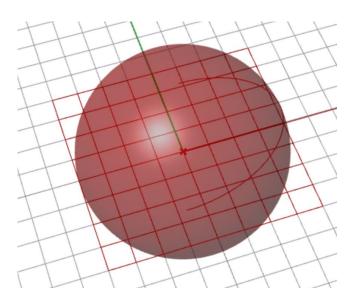
DEUX DIMENSIONS

SPHERE (Sphère à partir de l'origine d'un plan et un rayon)

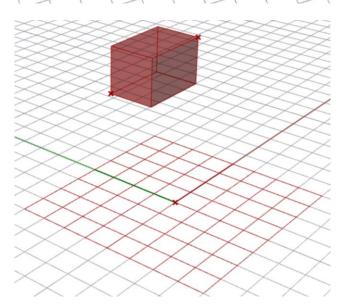








Indice B



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

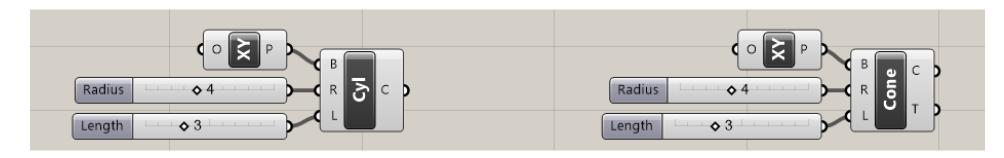
TROIS DIMENSIONS

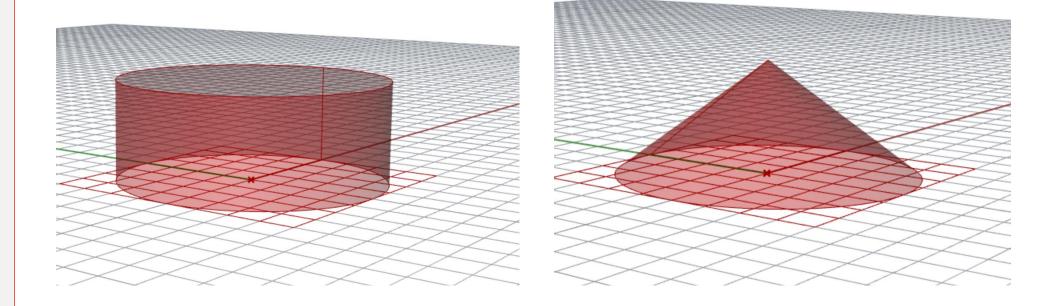
2.c. Géométries

CYLINDER (Cylindre à partir d'un plan, un rayon et une hauteur)

CONE (Cône à partir d'un plan, un rayon et une hauteur)

Indice B





1. Échauffement 10'

2. Cours 45'

a. Présentation

b. Arithmétique

c. Géométries

d. Analyse

e. Transformations

f. Listes et arbres

3. Application 30'

4. Bilan 5'

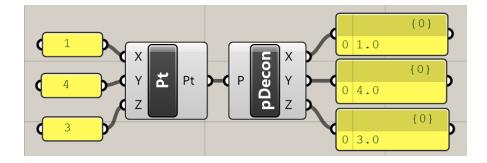


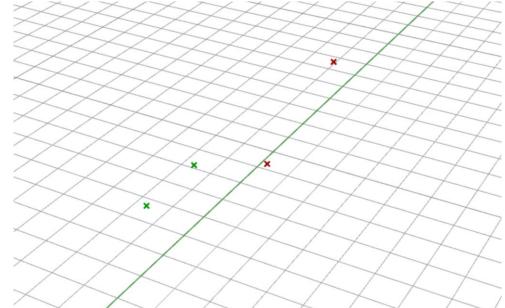
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.d. Analyse

ANALYSER DES POINTS

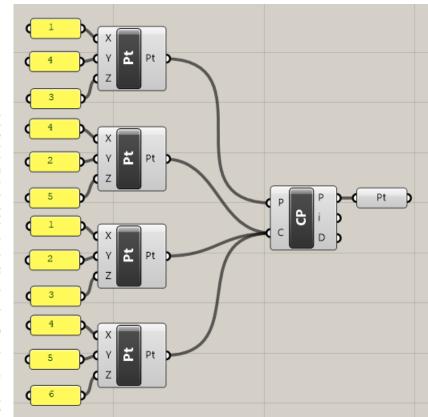
DECONSTRUCT (Retourne les coordonnées d'un point)





CLOSEST POINT (Trouve le point d'une liste de points le plus proche d'un autre point)

Indice B



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



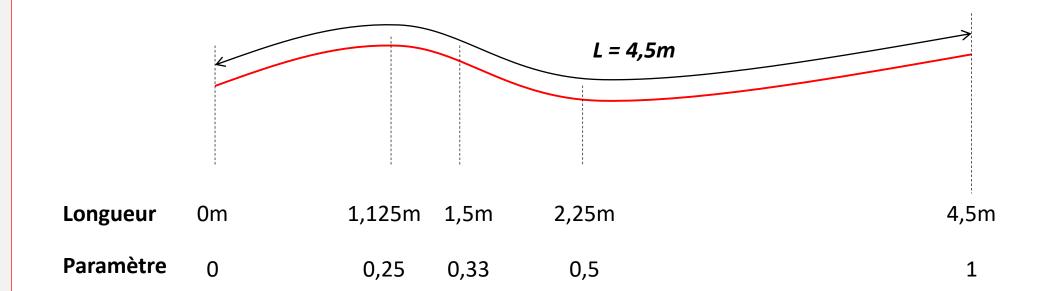
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.d. Analyse

ANALYSER UNE COURBE

Principe du paramètre d'une courbe : chaque courbe peut-être lue soit allant de 0 à la *L* (la longueur de la courbe par exemple 4,5m), soit allant de 0 à 1 (comprendre de 0% à 100% de sa longueur), ce qu'on appelle le paramètre de la courbe. Il faut alors penser à *reparamétriser* toutes les courbes en input des composants d'analyse.

Indice B



1. Échauffement 10'

2. Cours 45'

a. Présentation

b. Arithmétique

c. Géométries

d. Analyse

e. Transformations

f. Listes et arbres

3. Application 30'

4. Bilan 5'

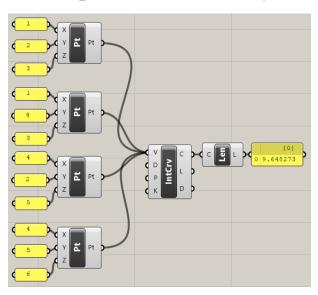


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

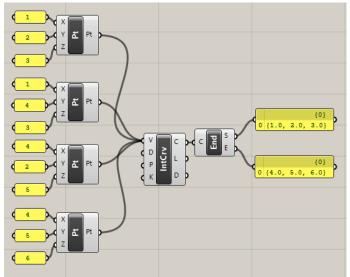
2.d. Analyse

ANALYSER UNE COURBE

LENGTH (Renvoie la longueur de la courbe)



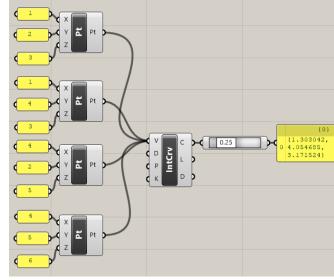
END POINTS (Renvoie les points aux extrémités de la courbe)

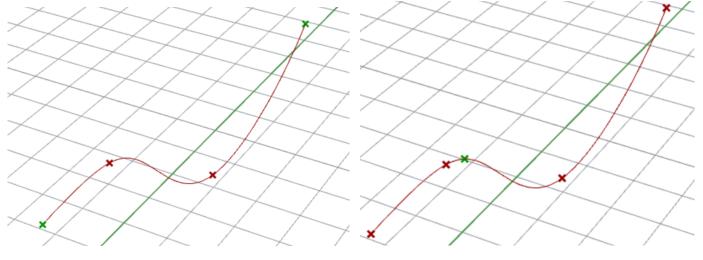


POINT ON CURVE (Renvoie le point situé à un paramètre d'une courbe)

M. LEYRAL – S. EBODE

Indice B





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

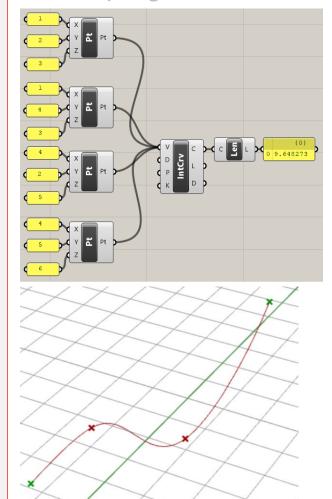


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

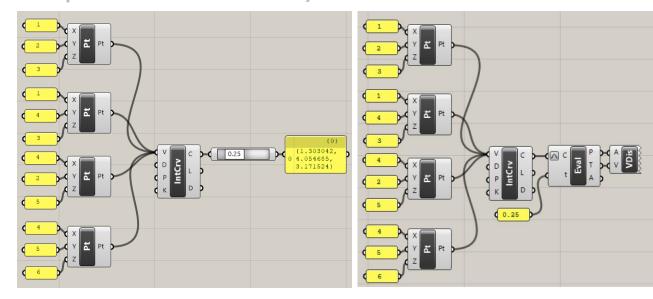
2.d. Analyse

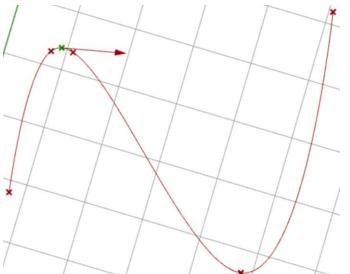
ANALYSER UNE COURBE

LENGTH (Longueur de la courbe)



POINT ON CURVE (Renvoie le point situé à un paramètre d'une courbe)





EVALUATE(Renvoie le point situé à un paramètre d'une courbe et précise sa tangente)

Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

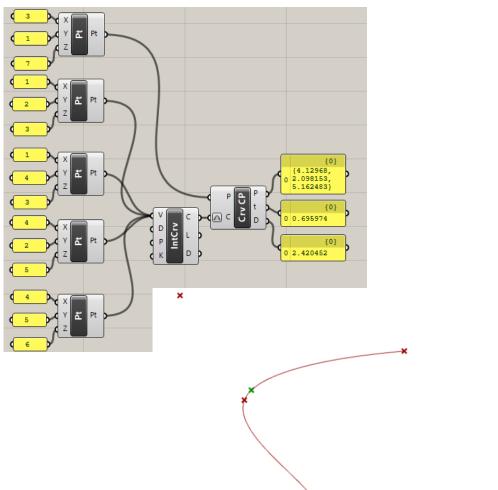


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.d. Analyse

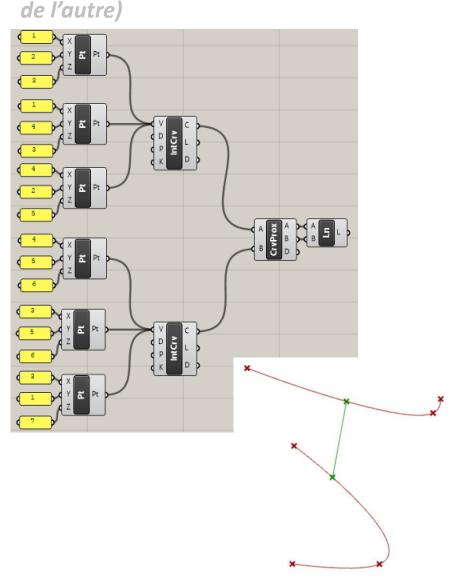
ANALYSER UNE COURBE

CURVE CLOSEST POINT (Renvoie le point sur une courbe le plus proche d'un autre point quelconque)



CURVE PROXIMITY (Sur chacune de deux courbes, envoie les points le plus proches

Indice B



1. Échauffement 10'

- 2. Cours 45'
 - Présentation
 - Arithmétique
 - Géométries
 - **Analyse**
 - **Transformations**
 - Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



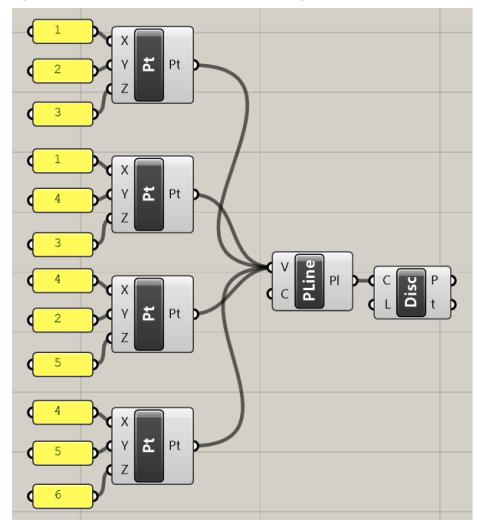
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

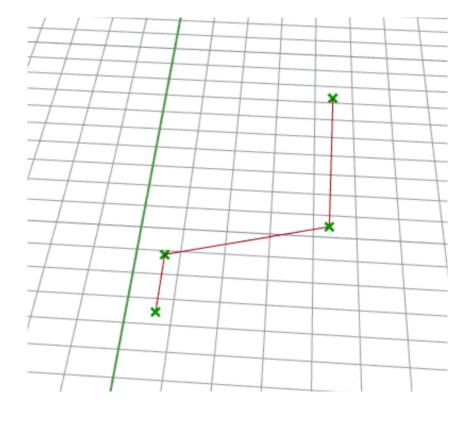
2.d. Analyse

ANALYSER UNE COURBE

DISCONTINUITY (Renvoie les points de discontinuité de la tangente d'une courbe

(= « cassures » d'une courbe)





Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

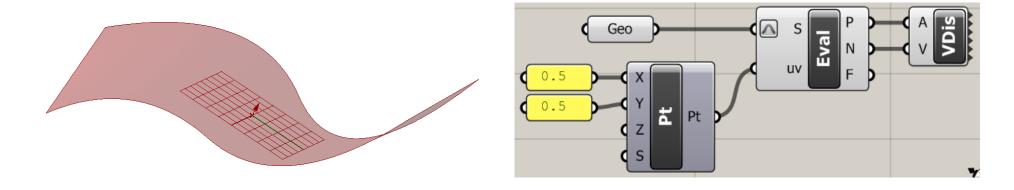
2.d. Analyse

M. LEYRAL – S. EBODE

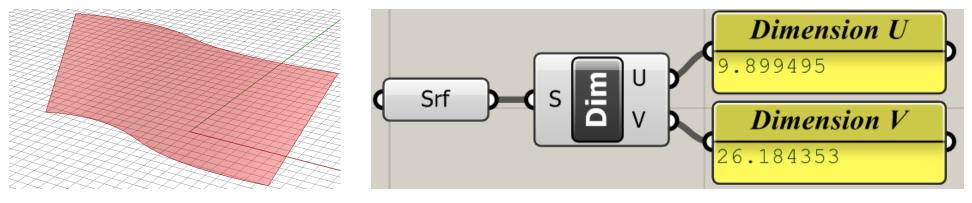
Indice B

ANALYSER UNE SURFACE

EVALUATE SURFACE (Renvoie la position d'une surface en fonction de ses deux paramètres et le plan tangent à ce point)



DIMENSIONS (Renvoie les coordonnées UV d'une surface (équivalent approximatif des coordonnées XY de la surface déroulée))



1. Échauffement 10'

2. Cours 45'

a. Présentation

b. Arithmétique

c. Géométries

d. Analyse

e. Transformations

f. Listes et arbres

3. Application 30'

4. Bilan 5'



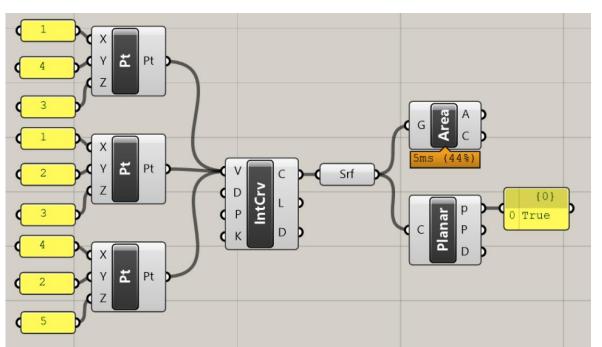
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

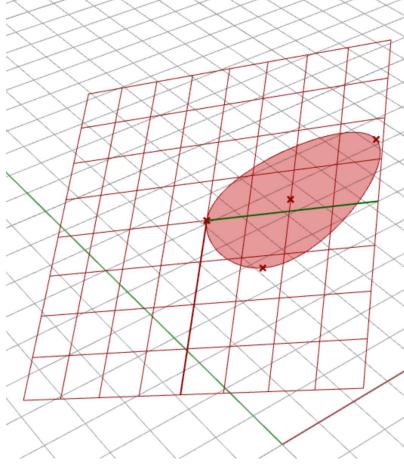
2.d. Analyse

ANALYSER UNE SURFACE

AREA (Renvoie l'aire et le barycentre - ou centre géométrique – d'une surface)

PLANAR (Teste si une surface est plane et renvoie le plan le plus proche)





Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

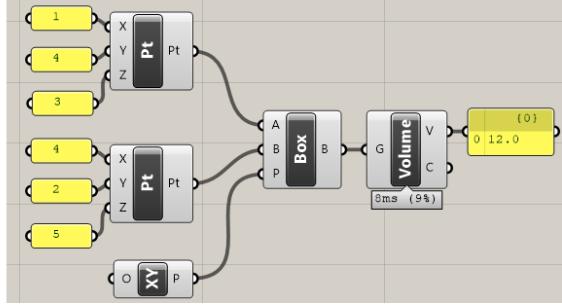
2.d. Analyse

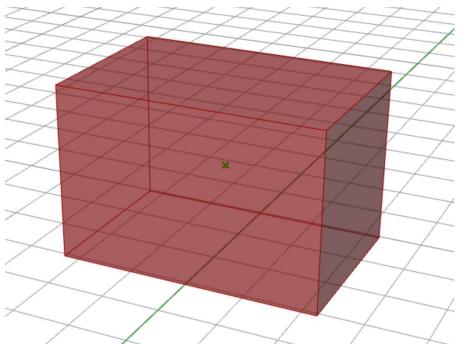
ANALYSER UN VOLUME

VOLUME (Renvoie le volume et le barycentre - ou centre géométrique – d'une objet en 3D)

Indice B

M. LEYRAL – S. EBODE





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



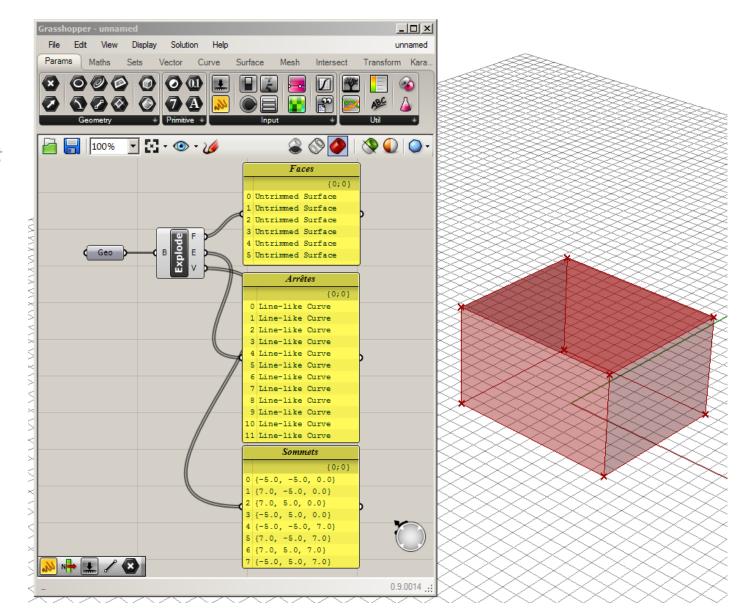
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.d. Analyse

ANALYSER UN VOLUME

BREP COMPONENTS

(« Explode » : décompose toute géométrie en ses sommets, ses arrêtes et ses faces)



Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

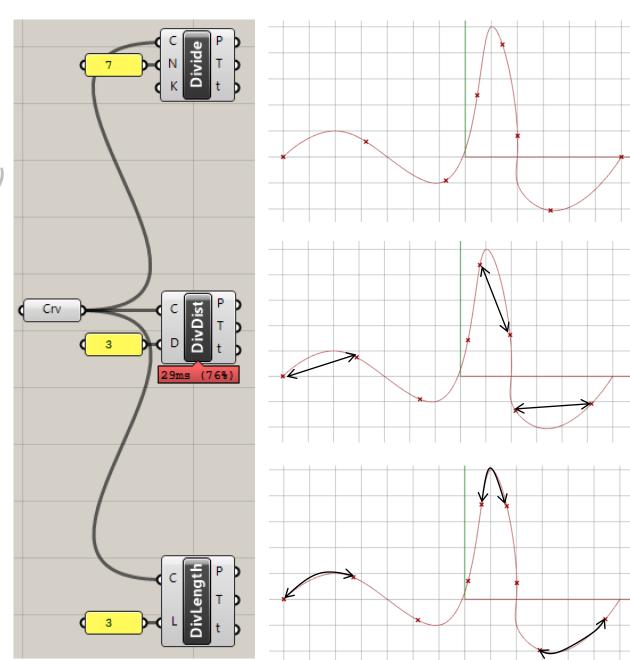
2.e. Transformations

DIVISER LES COURBES

DIVIDE CURVE (Divise une courbe en N segments égaux – le premier et le dernier point sont les extrémités de la courbe)

DIVIDE DISTANCE (Divise en cordes, c.à.d. distance entre deux points (se trace au compas), égales – le dernier point n'appartient pas forcément à la courbe)

DIVIDE LENGHT (Divise une courbe en distances sur la courbes égales – le dernier point n'appartient pas forcément à la courbe)



Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.e. Transformations

EXTRUDER DES LIGNES

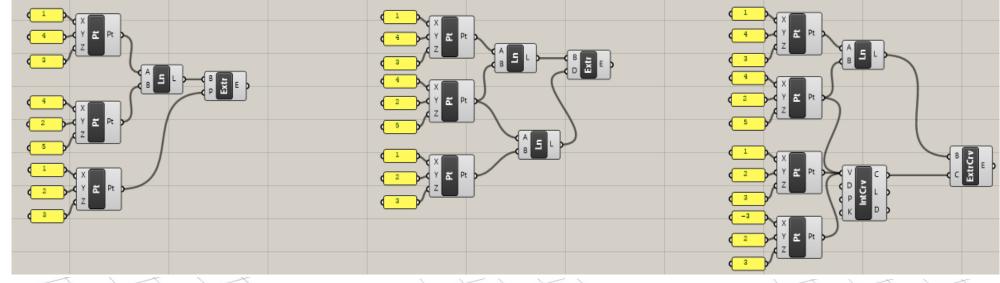
EXTRUDE POINT (Extrusion d'une ligne vers un point)

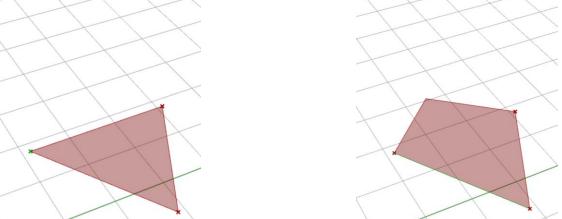
EXTRUDE (Extrusion d'une ligne suivant une autre ligne)

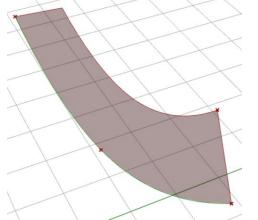
EXTRUDE ALONG (Extrusion d'une ligne suivant une courbe)

M. LEYRAL – S. EBODE

Indice B







- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

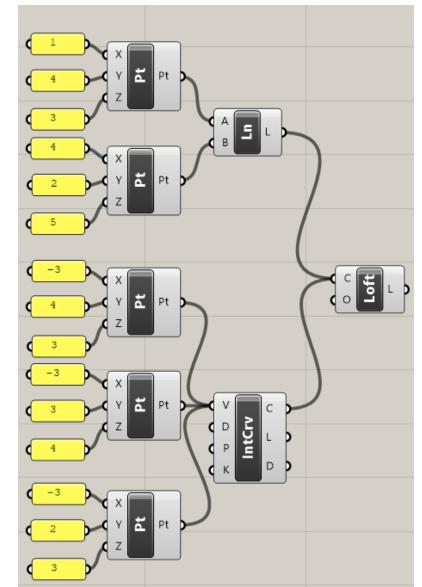


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.e. Transformations

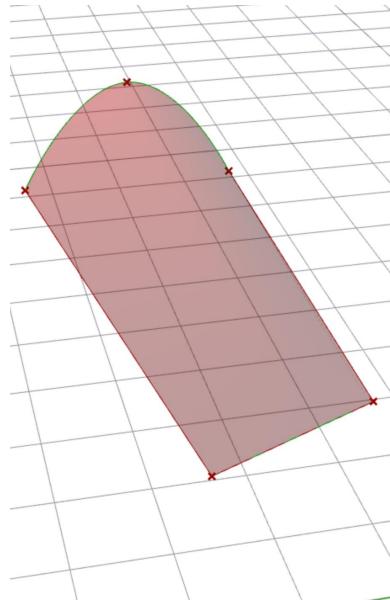
SURFACE PAR COURBES DE CONTRÔLE

LOFT (Crée une surface en rejoignant plusieurs courbes)



Indice B

M. LEYRAL – S. EBODE



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

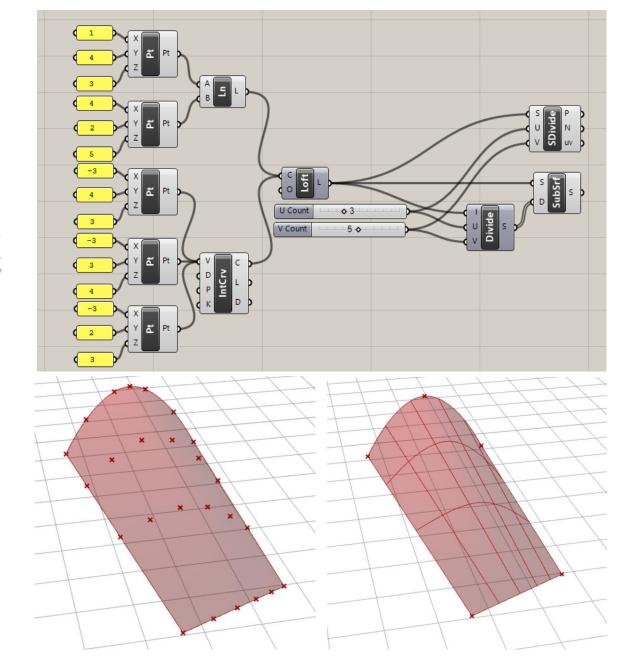
2.e. Transformations

DIVISER LES SURFACES

DIVIDE SURFACE (Divise une surface en un nombre de divisions sur U et sur V, retourne les points des divisions)

ISOTRIM (Divise une surface en un nombre de divisions sur U et sur V, précisé par une division du domaine 2D de la surface, retourne les bords des divisions)





INITIATION À GRASSHOPPER

1. Échauffement 10'

2. Cours 45'

- Présentation
- **Arithmétique**
- Géométries
- **Analyse**
- **Transformations**
- Listes et arbres

3. Application 30'

4. Bilan 5'

ensa **paris = la villette**

EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.f. Listes et arbres

ORGANISATION DES DONNÉES

DONNÉES

- **Numbers**: entiers (1; 32; 56), décimaux (1,25 ; 19,85), irrationnels (pi; phi);
- **Strings** : chaînes de caractères (texte);
- **Booleans**: Vrai (*True*) ou Faux (*False*);
- Patterns: motifs de données:
- **Vectors**: vecteurs;
- **Planes**: plans;
- **Line-like curves**: segments;
- **Polylines**: polylignes;
- **Curves**: courbes;
- Surfaces;
- Mesh: maillages;
- Materials: couleurs, etc.

Une liste est un ensemble ordonné de données

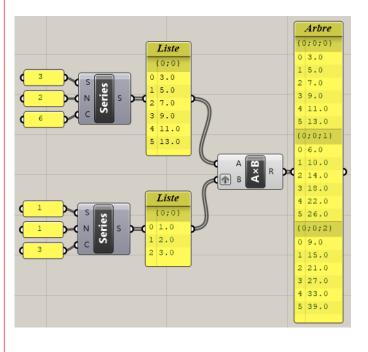
LISTE

Liste {0;0} 0 3.0 1 5.0 3 9.0 4 11.0

5 13.0

ARBRE

Un arbre est un ensemble ordonné de listes (= liste de listes)



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



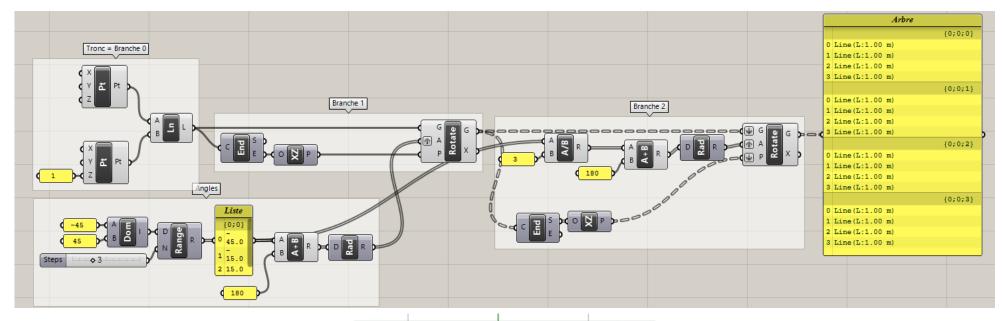
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

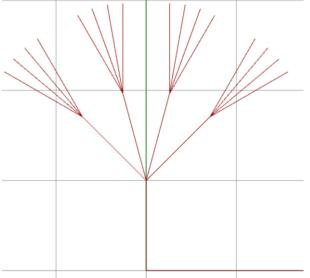
2.f. Listes et arbres

M. LEYRAL – S. EBODE

Indice B

EXEMPLE 1: UN ARBRE AVEC LES ARBRES!





- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.f. Listes et arbres

MANIPULER LES LISTES

REVERSE LIST (Inverse l'ordre des données

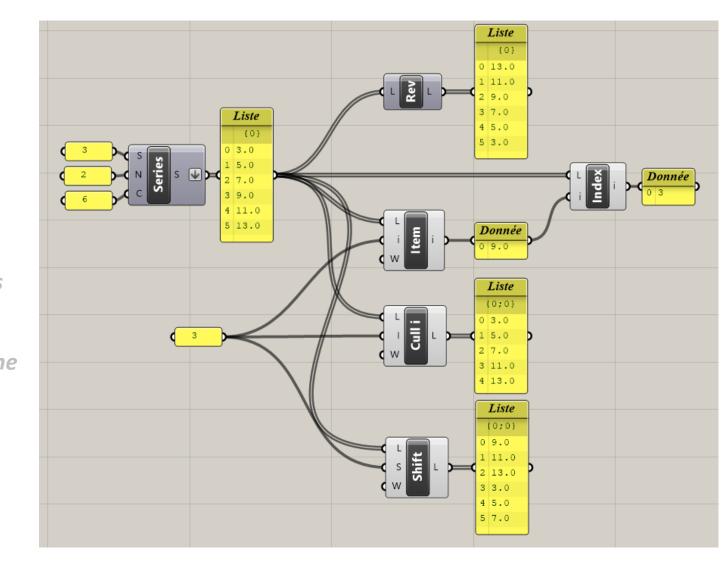
d'une liste)

LIST ITEM (Extrait une donnée d'une liste à un indice particulier)

ITEM INDEX (Retourne
l'indice d'une valeur dans
une liste)

CULL INDEX (Supprime une donnée d'une liste à un indice particulier)

SHIFT LIST (Décale une liste d'un certain nombre de rangs)



Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - Présentation
 - Arithmétique
 - Géométries
 - **Analyse**
 - **Transformations**
 - Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



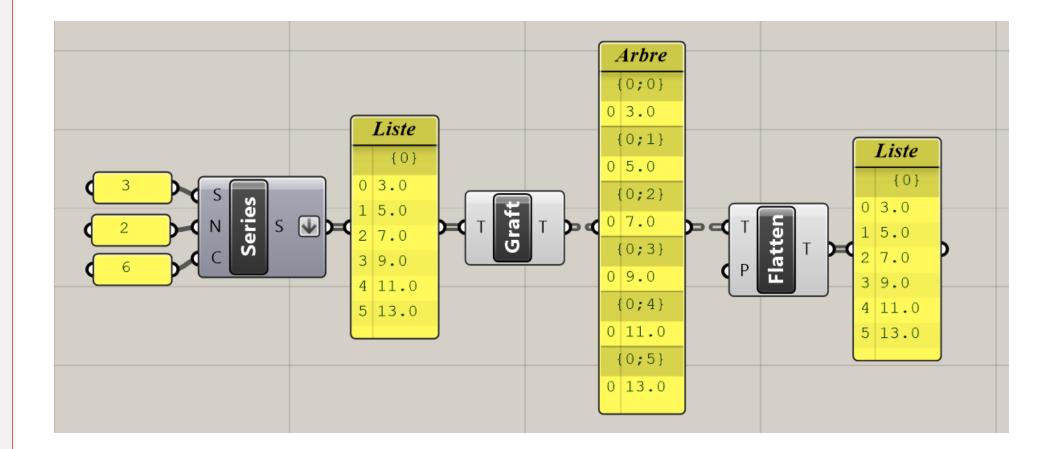
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.f. Listes et arbres

MANIPULER LES LISTES

GRAFT TREE (Place chaque donnée d'une liste sur une nouvelle branche d'un arbre) FLATTEN TREE (Écrase les données d'un arbre en une unique liste)

Indice B



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'

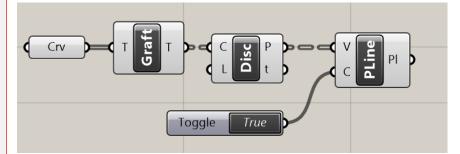


EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

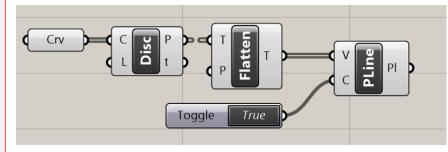
2.f. Listes et arbres

MANIPULER LES LISTES

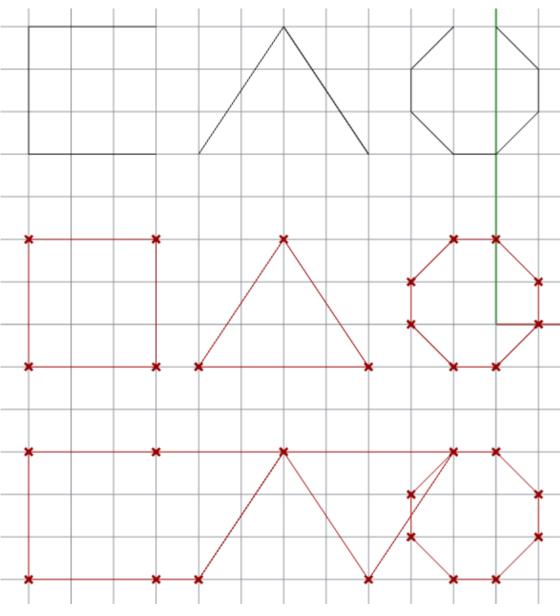
GRAFT TREE (Place chaque donnée d'une liste sur une nouvelle branche d'un arbre)



FLATTEN TREE (Écrase les données d'un arbre en une unique liste)



Indice B



- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



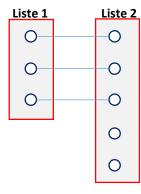
EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

2.f. Listes et arbres

DATA MATCHING

Traitement des données d'un composant ayant plusieurs listes en input.

SHORTEST LIST



Liste 1

0

0

0

Liste 2

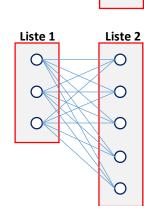
0

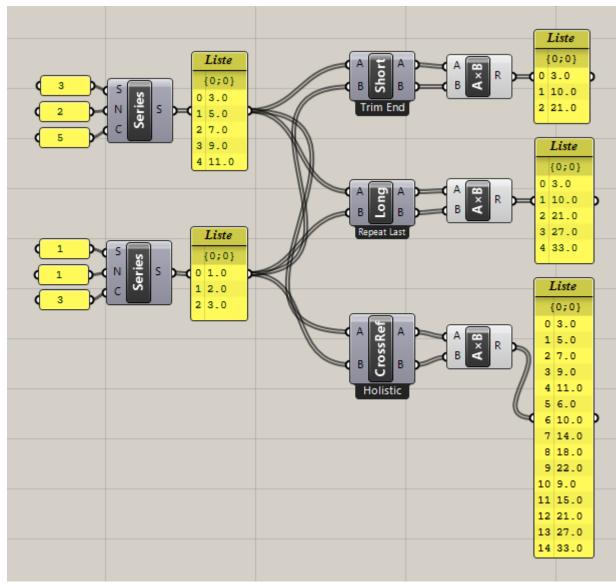
0

0

O

LONGEST LIST





Indice B

M. LEYRAL - S. EBODE

CROSS REFERENCE

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



EE1-C2 INITIATION À GRASSHOPPER

3. APPLICATION

Nous allons nous lancer 10 petits défis sur Grasshopper.

- Le but est d'aller plus vite que moi.
- Vous avez 30 secondes d'avance!
- Tout le monde peut lancer son défi.
- Le premier qui a fini (juste) a gagné!

Je lance le mien : êtes-vous capable de diviser une demie-sphère en 20 méridiens et 10 parallèles, et de mettre des croix de Saint-André dans les mailles ainsi créées ?

Indice B

- 1. Échauffement 10'
- 2. Cours 45'
 - a. Présentation
 - b. Arithmétique
 - c. Géométries
 - d. Analyse
 - e. Transformations
 - f. Listes et arbres
- 3. Application 30'
- 4. Bilan 5'



