**TOUCH DESIGNER**

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP>

**1\_PRINCIPES DE BASE**

<https://www.youtube.com/watch?v=pTOU5uKGDx0&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=2>

* Principe : créer des réseaux composé de plusieurs nœuds dans lesquels circulent des flux
* Type de flux : flux visuels (images pixels) et des flux de données (capteurs, …)
* Node (nœud) = opérateur (TouchDesigner) transforme flux de visuels et données
* 2 types opérateurs :
* **TOP (Texture OPerator)** = traite un flux d’images (texture = image fixe ou animée)

Traitement effectué par le GPU

* **CHOP (Channel OPerator)** = traite les flux de données
* **COMP (COMPonent)** = permet de regrouper un sous-réseau dans le même opérateur

**🡪** permet de simplifier la représentation du réseau

* Structure d’un réseau : connecter des nœuds entre eux

Chaque opérateur a des entrée et des sorties

Compatibilité TOP-TOP, CHOP-CHOP, paramètre d’un TOP contrôlé par un CHOP

= impossible de connecter un CHOP directement sur un TOP (besoin d’une conversion)

* **RÉSEAU TYPE** (créé à l’ouverture d’un nouveau document)

Nœud type : « movie file in » = opérateur qui affiche 1 image ou 1 vidéo

Nœud type : « displace » = permet de déformer une image

* + 2 entrées : 1/ image objet 2/ image source déformation

Nœud type : «TCHOP-to» = TOP qui fait une conversion de données d’un TCHOP en un flux visuel (flux de pixels)

* + Image d’un pixel de haut selon les données du noise (=mappage sur intensité de 0 à 255)

Nœud type : « Noise » = TCHOP qui crée une courbe aléatoire (=séquence de chiffres aléatoires)

Configuration du « displace » pour choisir la déformation (ici verticale : clair=haut, foncé=bas)

Nœud type : « Geometry » =COMP qui permet de traiter des surfaces 3D

Noeud type : « Out » = permet d’envoyer le résultat vers une sortie (=vidéo-proj)

* **INTERFACE**
  + Fenêtre principale = Éditeur de réseau
  + Opérateur =Boite / TOP = boite mauve / CHOP = boite verte
  + Nœud actif = entouré de vert /paramètres = fenêtre haut-droite
  + Liens = clic pour voir le flux qui y passe
    - Création = drag-drop d’une entrée à une sortie
    - suppression = clic droit-disconnect
  + Flux données = flèche dynamique
  + Nœud COMP : zoom pour faire apparaitre le sous-réseau
  + Touche P : toggle pour afficher/cacher la fenêtre de paramètres
  + Touche H : centrer et zoomer son réseau
* **GLOSSAIRE** : <https://docs.derivative.ca/TouchDesigner_Glossary>

**2\_ SURVOL DE L’INTERFACE**

<https://www.youtube.com/watch?v=M-VtD2oVOOY&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=3>

* **Zones** :

**éditeur de réseaux**

**2 panneaux :**

* + **COMPONENTS** (gauche) = liste de components donnant accès a des fonctionnalités

Possibilité sauvegarde de projet comme component (fichier .tox <> fichier .toe touch designer)

Possibilité d’importer composants externe

Doc : <https://docs.derivative.ca/Palette>

* + **PARAMÈTRES** (droite) = affiche les paramètres de l’opérateur sélectionné

**3 lignes de menus (haut) :**

* + **Ligne 1 :** 
    - zone d’aide : liens vers wiki / forum / tutoriels
    - zone de perfomance:

- bouton « cooking » = temps réel (le désactiver pour arrêter temps réel)

- FPS : 60fps par défaut (clic = temps pour calculer chaque frame)

A 60fps = 16.6millisecondes à l’affichage donc ‘frame drop’ si tps > 16.6ms (clic = frame drop)

-bouton « realtime » ou aussi vite que possible (selon capacité de l’ordi)

* + - zone de statut : zone de texte, liste des dernière actions
    - zone update : s’il y a une maj en attente
  + **Ligne 2**:
    - Bouton **« Perform mode » (ou F1)** : affichage résultat qui pourra ensuite être vidéo-projeté

(attention : esc pour sortir plutôt que X)

* + - Bouton **Toggle Palette** : afficher/cacher la palette des composants (à gauche)
    - Zone Fenêtrage : Layout Editeur de réseaux  (division écran pour voir un component)
  + **Ligne 3**:
    - Options de panneaux : (pane bar) : outils de navigation dans le panneau :
      * Type de panneaux : choix d’éditeur (défaut : network editor)
      * Visualiseur : résultat de l’endroit où on se trouve
      * Arborescence : des composants : défaut dans project1 (root = aussi fenêtre Perform)
      * Barre d’adresse : affiche le chemin des composants (>>si TOP zoom,si component entre)
      * Flèches de navigation : comme dans un navigateur
      * Signets : possibilités de favoris
      * Home : pour aller à la racine (ou touche H = tout le réseau à l’écran)
      * Bouton + :ajout d’operateurs dans une liste (# tab en cliquant sur espace vide)

**Sur la droite :**

* + - * Toogle zoom panneau : panneau courant en plein écran
      * Menu d’affichage panneau : permet des splits ou fenêtre mobile si 2ème écran

<https://docs.derivative.ca/Pane_Bar>

**timeline(bas)** voir la chronologie du projet si besoin

Attention la barre d’espacement permet de mettre le projet en pause = compteur s’arrête (<> cook)

**3\_ AJOUTS D’OPERATEURS**

<https://www.youtube.com/watch?v=weEpZQ5p0Qk&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=4>

Ajout simple:

**Double clic sur l’espace de l’éditeur de réseau**

**| touche ’TAB’**

**| clic droit sur entrée/sortie opérateur**

| clic sur bouton ‘+’ du menu (ligne 3)

=> apparition de la fenêtre « OP Create Dialog » (ESC = ferme fenêtre)

| **clic droit sur un fil 2 options**

=> sous-menu ‘add’ ou ‘insert’

| clic droit sur espace de l’éditeur de réseau

=> sous-menu ‘add’

Exp : ajout MovieFileIn1 / MovieFileIn1 sur la sortie du 1 / Noise entrée du 2 = apparait entre les 2

Recherche : plusieurs centaines d’opérateurs => utiliser barre de recherche dans « OP Create Dialog

Exp : si on tape ‘reorder’ apparait surligné dans la fenêtre

Famille d’opérateurs : taper sur ‘TAB’ pour passer de l’une à l’autre (onglets colorés) (MAJ+TAB sens inverse)

Opérateurs grisés : pas utilisable sur l’OS (peut-être placé et réouvert sur un autre système)

Ajouts multiples : taper sur ‘CTRL’ pour autant d’opérateur qu’on veut (possible plusieurs opérateurs différents)

Ajouts multiples liés : taper sur ‘MAJ’ (exp : MovieFileIn +Crop + Out)

**4\_FAMILLE & CATÉGORIES D’OPÉRATEURS**

<https://www.youtube.com/watch?v=LuP-HYnK2hQ&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=5>

6 grandes familles : TOP / CHOP / COMP / SOP / MAT / DAT + Custom pour opérateurs persos.

* + Chaque famille regroupe des opérateurs compatibles entre eux (= même type de données)
  + Ex : entre 2 TOPs = flux matriciel (images ou flux d’images) / 2 CHOP = 1 ou x flux de données brutes

Catégories :

* + **+ foncés** : générateurs = génère des données (ils n’ont pas d’entrées)
  + **+clairs** : filtres = transformes les données reçues en entrée(au moins une entrée)

Exemple :

|  |
| --- |
| - ajouter MouseIn (CHOP)= générateur (2 canaux : x entre [-1-1] & y)  - clic-droit sur la sortie -> ajouter un Math (CHOP)  - onglet Range des paramètres du Math : de [-1,1] a interpoler vers [0,1280]  - clic-droit sur sortie Math -> ajoute Null (exemple de filtre qui renvoie les données sans les modifier)  - clic-droit sur sortie Null -> Out |

Hybrides  : quelques opérateurs un peu hybride générateur&filtre

Exemple :

|  |
| --- |
| - ajouter LFO (Low Frequency Oscillator)  - donne des valeurs en -1&1 (=générateur) : clic-droit en sortie -> ajouter un Out  - mais aussi 3 entrées (infos au survol) :  - 0#Octave Control = fréquence : clic-droit en entrée -> ajouter MouseIn |

**5\_TEXTURE OPERATORS (TOP) texture = image**

<https://www.youtube.com/watch?v=--605ozM5g4&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=6>

Définition**: opérateurs qui traitent et affichent des flux d’images (1 images ou séquence d’images)**

Traitements **: toutes les transformations sont calculées par la carte graphique (GPU)**

Exemple1 : Circle - Blur - Out

|  |
| --- |
| - ajouter Circle (TOP) générateur car génère un cercle  Cadre = taille de l’image / en dehors du cercle = pixels transparents  Onglet Circle  - radius = 0.4 (une fraction de la taille de l’image) (2 valeurs : radiusX, radiusY)  - changer les unités (passer en pixels) = 102,4  - mettre 200x200px mais remplit la zone de l’image !  Onglet Common commun a tous les TOP  - resolution à 256x256px par défaut (le passer à 1000x1000px)  -ajout d’un Blur en sortie pour avoir un flou  Onglet Blur passer ‘Filter size’ à 32 pour mieux voir l’effet  Remarques:  -mais on peut entrer une valeur supérieure dans le champ (mais potentiomètre = intervalle recommandé)  -bouton bleu en bas-droite des TOP permet de visualiser le résultat en arrière plan \_ possible sur chaque  - ajout d’un Out en sortie du Blur |

Exemple2 : Text-Transform-MouseIn

|  |
| --- |
| - ajouter un opérateur Text (fond sombre = générateur)  - puis opérateur Transform : on peut modifier des paramètres : scale, rotate  Mais un peut aussi contrôler un paramètre par un CHOP  - ajouter un CHOP MouseIn : 2 canaux : position en X et en Y  Objectif : associer X au paramètre translate  - Basculer en visualisation active du TCHOP = signe + en bas à droite de la fenêtre  - drag X vers paramètre translate du TOP transform => choisir CHOP référence pour associer au translateX  - idem avec translateY  - associer mousinX avec rotate = regarder range entre [-1,1] donc effet peu visible !  Mapper la valeur  - ajouter un CHOP Math en sortie du TCHOP MouseIn pour appliquer un coef multiplicatif  - dans onglet Range : [-1,1] à [0,360] par exemple  - drag de MathX vers rotate du Transform  Remarque : en cliquant sur le lien, on voit les données qui transitent |

Exemple 3 : VideoDeviceIn-Crop-Chroma

|  |
| --- |
| - ajouter un TOP VidéoDeviceIn (= webcam)  Remarque : résolution max en version gratuite 1280x1280px :  - si besoin, dans Common, ajuster résolution : custom résolution  - ajouter en sortie le TOP Ctop et ajuster pour enlever les bandes noires  - ajouter en sortie un TOP ChromaKey pour enlever une couleur d’une image (par exemple un fond vert)  - jouer avec les paramètres en fonction du contexte de capture  - ajouter ensuite le TOP Edge qui fait une détection des contours  - ajouter enfin une sortie TOP out et afficher le résultat |

**6\_CHANNEL OPERATORS (CHOP) Channel OPerators**

<https://www.youtube.com/watch?v=xlHp2WdwNb4&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index>=7

Définition**: opérateurs qui modifient un signal numérique (succession de valeurs dites échantillons)**

exp : position en x ou y de la souris, données midi, date-heure, onde sonore, …

Traitements **: toutes les transformations sont calculées par la carte graphique (GPU)**

Exemple 1 : Signal Audio

|  |
| --- |
| - ajouter un CHOP AudioDeviceIn (couleur foncée donc un générateur) = donne accès au données du micro  Remarque : l’échelle verticale s’adapte en fonction du signal  - appuyer sur + en bas et droite pour passer en mode visualiser (déplacer courbe pour stabiliser l’échelle)  exemple1\_1 :  - ajouter en sortie et choisir un CHOP AudioSpectrum qui analyse les fréquences  Exemple1\_2 : faire bouger un élément visuel en fonction du niveau de la voix  - ajouter en sortie et choisir un CHOP Limit pour garder une portion du signal  Les valeurs sont toutes entre -1 et 1  - dans les paramètres, mettre **positive only** sur **on.**  - ajouter en sortie un CHOP Analyse et garder le paramètre **average**  - on peut choisir aussi le paramètre **RMS Power** mesure de la puissance  Regarder l’amplitude : vidéo entre 0 et 0,4  - ajouter en sortie un CHOP Trail affichera le signal selon le paramètre **Window Length**  - ajouter un TOP Text, changer le texte et repérer le paramètre **Font Size** et choisir l’unité **Fraction** |

Notion de clip : ce qui transite entre des CHOP (données vs des images entre TOP)

- fil entre 2 opérateurs par lequel transitent les données sur 1 ou plusieurs canaux (cliquer pour voir)

Exemple2 :Clip+ ajout de canaux

|  |
| --- |
| - ajouter un CHOP Noise qui génère un signal pseudo-aléatoire  - ajouter un CHOP Trail en sortie pour voir ce qu’il se passe en temps réel  - cliquer sur le lien pour voir le clip mais un seul canal « chan1 » nom par défaut  - pour le renommer, aller dans l’onglet Channel des paramètres  - si dans le champ, on met **« canal1 canal2 »** on crée 2 canaux  Remarque : nommer avec lettre, chiffres et \_ recommandés  - si on écrit canal[1-4] (syntaxe python), 4 canaux  On va utilise ces 4 canaux pour piloter la position de 2 cercles à l’écran  - ajouter un TOP Circle, modifier la résolution 1280x720px  - par défaut le rayon est exprimé en fraction, passer en pixels  - pour modifier la taille du cercle, maintenir cliqué sur l’intitulé Radius et l’échelle de valeur apparait  - choisir l’incrément et déplacer à gauche ou droite pour ajuster la taille  - choisir la valeur 20x20px pour le cercle et faire une copie du cercle avec un ctrl+C, ctrl+V  Dans paramètres, Center définit la position du centre dans le repère et on va assigner 2 canaux aux valeurs  - passer en mode visualisation du Trail et tirer le nom du canal sur les valeurs de Center  - utiliser un **CHOP reference** en X, et un **export CHOP** en Y  ---------------------------------  En cliquant sur le bouton +, le détail apparait : 4 petites boites : 1=constante / 2\_expression / 3\_ export  = en x boite 2 : retourne la valeur operateur Trail1 du canal C1x = avantage : expression python à coder  = en y boite 3 : même principe = avantage : permet de désactiver temporairement  ---------------------------------  - idem pour le 2ème cercle  - ajouter un nouveau TOP Composite pour fusionner plusieurs opérateurs  - par défaut **opération=multiply** dans les paramètres (liste idem mode de fusion photoshop)  - lier les 2 Circle au Composite … mais ne voit plus rien : utiliser **operation=add** pour les ajouter  - ajouter un TOP out et passer en mode performance ou F1 |

Afficher le fenetre d’info de Noise (clic roulette, alt+clic droit, touche I du menu paramètres)

Permet de voir qui du CPU ou GPU fait le travail, ici le CPU

**7\_SURFACE OPERATORS (SOP) Surface OPerators**

<https://www.youtube.com/watch?v=7mXHgSsgw4M&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=8>

Définition**: opérateurs qui permettent de travailler avec les surfaces (géométries en 3D)**

On peut utiliser des polygones, courbes, particules, … L’intérêt est de pouvoir modifier un modèle 3D.

Traitements **: toutes les transformations sont calculées par le processeur (CPU)**

Exemple : Options de visualisation

|  |
| --- |
| - ajouter un SOP Torus  On peut manipuler le tore à la souris (boutons de gauche et droite et roulette)  Activer le visualiseur : soit **+** en bas droite soit touche **A** (particulièrement utile avec la 3D)  # options de visualisations accessible par clic+droit   * H : Home all = ramène à la position d’origine * F : Frame all = pour centrer * W : Wireframe = pour voir les triangles/quads de la forme * P : Display option = permet d’afficher un menu d’options d’affichage   Afficher les vertices / leurs coordonnées / les normales / …  # paramètres (aussi en tapant sur P pour faire apparaitre le panneau à droite)   * Primitives ! Polygones / Mesh (qui consomment moins de ressources) * Connectivity : Quads = type de formes * Rows / Columns = permet de changer la géométrie de la primitive |

Exemple : Fusion de géométries

|  |
| --- |
| - ajouter un SOP Torus  - ajouter un SOP Sphere  - ajouter un SOP Merge pour fusionner les 2 primitives  #types de données (aussi leurs propres types de données comme les TOP ou CHOP) = geo-détails  Cliquer sur le lien affiche la géométrie complète à un moment donné suivant (temps réel) |

Exemple :Sphère + Noise

|  |
| --- |
| - ajouter un SOP Sphere  - ajouter un SOP Noise qui applique une valeur pseudo-aléatoire  Propriètés : onglet Noise  - par défaut sur la position des points « position points »  - variantes : prendre la couleur avec « point diffuse color », ou la valeur des normales, …  Propriètés : onglet Transform  - par défaut en mouvement, le paramètre translate varie en temps réel  - appuyer sur le + pour voir le détail du paramètre, ici translation en z  Rappel 4 façons de définir une propriété  1/ constante 2/ expression (ici le mouvement proportionnel aux secondes) 3/ 4/  Remarque : si on retire l’expression, la forme se fige   * Problème : l’éclairage ne semble pas suivre la forme car modifie la position des points   Mais il n’y a pas de recalcul des normales  ajouter un SOP Attribute Create puis en cochant paramètre « compute noamals »   * Autres paramètres de Noise pour gérer la forme : period, amplitude, roughness, harmonic, …   Rem : avantage de TouchDesign = visualise le résultat immédiatement #WISIWYG   * Nouvelles options en bas à droite de la fenêtre Noise : à gauche du + Viewer, Display, Render |

Exemple : Importation de géométries à partir de modélisation / scan / download

|  |
| --- |
| #formats :obj, fbx, …  - glisser déposer sur l’espace de travail = crée un operator Component (couleur grise) = COMP  Rappel : les COMP renferment leur propre réseau = conteneur |

Exemple : Rendu

|  |
| --- |
| - ajouter un SOP Sphere  - ajouter un SOP Box  - ajouter un SOP Merge pour fusionner les 2 géométries  - modifier les paramètres de la sphère par exemple pour faire apparaitre le cube : exp : radius = 0.66  Rappel : maintenir clic sur le nom paramètre, choisir l’échelle et déplacer pour ajuster la valeur 0.66  Attention, pas encore un rendu prêt à être affiché :  - ajouter un COMP Geometry en cliquant sur la sortie du merge  - ajouter des COMP Camera, Light  - ajouter un TOP Render qui va rendre une géométrie 3D en image 2D pour une projection sur écran  Rem1 : les liens se créent automatiquement Rem2 : 2D donc impossible à manipuler  - si on fait tourner la forme dans le merge, on ne modifie pas la forme=> pas de modif dans le render  - si on tourne dans l’opérateur camera ou light, cette fois la forme dans le render est modifiée  Remarque : si on désactive le bouton render (bouton violet), il n’y a plus d’image |

Remarque : les fonctionnalités 3D sont très avancées dans TouchDesigner qui est issu d’un logiciel 3D.

**8\_MATERIAL OPERATORS (MAT) Material OPerators**

<https://www.youtube.com/watch?v=RrMyvYcdmts&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=9>

Définition**: opérateurs qui permettent d’affecter une texture sur une géométrie en 3D** donc sur des COMP

Remarque : les MAT sont traités par le GPU

Exemple : Réseau de rendus

|  |
| --- |
| - ajouter un SOP Sphere  - ajouter un COMP Geometry  - ajouter des COMP Camera et Light puis un TOP Render  - ajouter un TOP Out (et appuyer sur le Display = point bleu) |

Exemple : MAT de type CONSTANT

|  |
| --- |
| - ajouter un MAT Constant sur le réseau précédent pour appliquer une couleur sur la sphère  Remarque : s’applique sur Geometry et non Sphere  - glisser-déposer le MAT dans le COMP Géometry (on retrouve le nom du MAT dans param Advanced)  - on peut modifier la couleur dans paramètres du MAT, mais aussi l’alpha.  Remarque : les MAT Constant ne réagissent pas à la lumière, la light n’est pas utile donc ici. |

Arrété à 8’