**TOUCH DESIGNER**

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

**1\_ PRÉSENTATION DU LOGICIEL**

**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 |

**2\_ PRÉSENTATION DES FAMILLES D’OPÉRATEURS**

**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 donc plus performant que de modifier le modèle lui-même

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 (mais il faut aussi activer l’option ‘blending transparency’ de l’onglet common  Rem : les MAT Constant ne réagissent pas à la lumière, la light n’est pas utile donc ici.  - dans l’onglet Common, possibilité d’activer vision ‘wireframe’, ‘line width’ (pas sur Mac)  Rem : meilleure solution pour afficher le wireframe, utiliser un MAT Line pour plus de contrôle |

Exemple : MAT de type LINE

|  |
| --- |
| - plutôt que de supprimer et rajouter un MAT, on peut changer le type MAT : clic-Droit ‘change MAT type … »  (mais attention le nom ne change pas : constant1 par défaut et donc renommer pour éviter les confusions)  (on peut ajouter un opérator MAT Null entre un MAT et le Render pour modifier le MAT sans problème  Propriété du MAT Line  - onglet Setup : 2 paramètres pour épaisseur des lignes ‘Width Near’/’Width Far »  - onglet Line : 2 paramètres de couleur ‘Line Near Color’ / ‘Line Far Color’  - onglet : Point : afficher les points ‘Draw Points’ avec possibilité de changer taille et couleur  - onglet Vector : afficher les normales avec possibilité de gérer la forme  Faire tourner la Geometry, onglet Xform (transform) de l’opérateur Geometry  - appuyer sur le + de ‘rotation’ et choisir formule de l’axe des Y avec : absTime.frame  (mesure du temps depuis le démarrage en frame)(on peut multiplier par 0.2 pour ralentir). |

Mais MAT Constant et Line ne sont pas les plus utilisés

Exemple : MAT de type PHONG (le plus utilisé)(nom d’un dev vietnamien qui l’a inventé)

|  |
| --- |
| - enlever le MAT Line et ajouter un MAT Phong (ne se passe rien car rendu par défaut de type Phong)  Propriété du MAT Phong  - onglet RGB modification de la couleur, emit (émission)  On va donner des effets de texture :  1. par une color map (qui est une image 2D)  -ajouter un operateur TOP Noise( on aurait pu prendre aussi un MovieFileIn ou photo)  - le glisser dans l’opérateur Phong et choisir ColorMap  - changer la résolution du Noise de 256x256 à 1280x1280 dans l’onglet Common  2. bumpmap (prendre une image et utiliser les contours pour générer une topographie d’aspérité)  - ajouter un TOP Normal en sortie du Noise et le glisser dans le MAT Phong  (ne change apparemment rien, mettre le ‘bump scale’ de Phong à 30 par exemple)  [Warning : message d’erreur sur le render : ‘tangent attribute’ pas activé  - insérer un SOP « Attribute Create » après la Sphère (clic-Droit sur le lien Sphere-Geometry)  - cocher « compute tangents » dans les propriétés (le warning disparait)]  - Phong/onglet RGB, activer ‘enable height map’ (on peut utiliser une image 2D : clair=bas, foncé=haut)  - glisser le Noise dans le Phong et choisir ‘Height Map’ ou bien mettre le nom du Noise dans le champ  - activer l’option ‘Displace Vertices’ et ajuster les paramètres associés  Plus de contrôle sur le résultat en modifiant les paramètres du Noise : **period, harmonics, offet, amplitude**  Plus de détail en modifiant la résolution de la Sphere Detail/Rows-Columns |

Intérêt de ToucDesigner : nature procédurale permet de modifier en temps réel WISIWYG

Avec MAT Glsl on peut vraient programmer le rendu de surce du matériau

**9\_DATA OPERATORS (DAT) DAT operators**

<https://www.youtube.com/watch?v=PyS2Mq7BIbo&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=10>

Définition**: opérateurs qui permettent de contenir ou traiter des données textuelles** (fixes ou code)

Exemple :Text DAT

|  |
| --- |
| - ajouter un DAT Text (pour saisir du texte, il faut activer le Vierwer \_ + en bas droite)  - ongle File permet d’aller chercher un fichier existant et activer ‘Sync to File’(local ou URL)  Rem : utiliser un éditeur externe clic-Droite « Edit Content  »ou interne clic-Droite « Edit Content Textport »  (Edit/Préférences/onglet DATs/Text Editor pour choisir son editeur et Table Editor pour tableaux (excel)) |

Exemple :Web Client DAT + scripts

|  |
| --- |
| - ajouter un DAT Web Client (pour requete à un serveur web et afficher la réponse  Par défaut ; sur ‘https://www.derivative.ca’ (https donc nécessite activer option ‘Cerify Certificate’  - cliquer sur option ‘Request’ pour afficher la réponse du serveur (et pour chaque MAJ)  affiche dans la réponse en-têtes http (désactivable par option : Include Header in Ouput) puis fichier html  Utilisation d’une API (température d’un ville) : <https://openweathermap.org/api>  -compte eminet-eminet\_travel\_waddle08 pour clé d’API :sous-menu MyAPI keys de l’utilisateur  - ouvrir la doc de l’API Current Weather Data :  - syntaxe : a**pi.openweathermap.org/data/2.5/weather?q={city name}&appid=**[**{API key}**](https://home.openweathermap.org/api_keys)  **(Attention pas de support sur le format JSON, donc utiliser format XML)**  **=** [**http://**a**pi.openweathermap.org/data/2.5/weather?q=VILLE&appid=XXX&mode=xml&units=metric**](http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?q=VILLE&appid=XXX&mode=xml&units=metric)  Résultat en XML = balises personnalisées : ville, coordonnée GPS, … en ligne 11 = temperature  Extraction des données : ajouter un DAT xml en sortie = formate les données dans un tableau  - temperature identifiée en label (etiquette n9) : onglet Element Scope/Label : n9  - pour isoler les attributs de la balise : onglet Output/Show : Attributes per row & Label Prefix : off  Sélectionner des données : ajouter un DAT select  - Onglet Select/Select Row : by Name et Enter Row Name : value (qui apparait dans le tableau en col 0)  - pour ne garder que la valeur Select Cols : by Index et Start Index Col : 1 (celui de la valeur)  Conversion en format texte : ajouter un DAT convert option to text (car opérateurs xml et select tableaux)  Affichage du resultat : ajouter un TOP text et glisser dedans  - concaténation par défaut, vider option text et ajouter Post Text : °C pour afficher unité  - modifier aussi Common/Resolution à 512x512 et Font/Font Size X : 50px |

**http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?q=Paris&appid=dc612cae613b571f45712e94955704ab&mode=xml&units=metric**

Exemple :WFiel et Button COMP pas pratique de changer la ville=> combiner DAT avec des éléments d’interface

|  |  |
| --- | --- |
| - ajouter un COMP Field et changer le valeur : Athens  - ajouter un COMP Button  - ajouter un DAT Panel Execute (permet d’executer du code à partir d’un panel)  - dans PanelExecute/Panel, cliquer sur + et entrer la formule op(‘button1) => rés : /project1/button1 + lien  Écrire le code (entrer dans l’éditeur avec Edit Contents ou Ctrl+E)  Le code par défaut pour cet opérateur apparait et insérer le code suivant   |  | | --- | | def onOffToOn(panelValue):      url = 'http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?&appid={}&mode=xml&units=metric&q={}'      id = 'dc612cae613b571f45712e94955704ab'      query = op('field1').panel.field      op('webclient1').par.url = url.format(id, query)      op('webclient1').par.request.pulse()      return |   Tester le code  - Passer le bouton en mode « viewer active » et cliquer sur le bouton qui passe en blanc  (pour le moment l’activation se fait en modifiant le paramètre Timeout du webClient1  Attacher un code à un élément de panel (button)  - clic-Droit sur le PanelExecute et choisir « Dock to … »  - cliquer ensuite sur le bouton : il apparait en bas à droite du bouton (carré violet) (déjà un sur le webclient1) |

**10\_COMPonents COMP operators**

<https://www.youtube.com/watch?v=VtP11tVApVo&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=11>

Définition**: opérateurs qui possèdent leur propre sous-réseau qui permettent de créer une raborescence**

4 sous-familles de composants :

1. Objets 3D : caméra, éclairage, …
2. Panels : boutons, champs de textes, …
3. Others : base (permet de créer un conteneur vierge),animation, …
4. Dynamic : pour réagir aux règles de la physic

Exemple :Base COMP pour créer un sous-réseau (intérêt = modulariser le projet)

|  |
| --- |
| - ajouter un COMP Base (par défaut on se trouve déjà dans un COMP project1 = regarder barre d’adresse)  Rappel : pour rentrer dans un COMP : 1. Zoom / 2. Double-Clic / 3. Taper sur ‘i’ (pour ‘in’)(‘u’ (up) pour sortir)  Par défaut : pas d’entrée, ni de sortie  Hypothèse : COMP qui fasse du flou et du bruit  - entrer dans le COMP base  - ajouter un TOP In (pour ajouter du bruit et du flou à un TOP)  - ajouter à la suite un TOP Noise, puis ensuite un TOP Blur  - ajouter en sortie du COMP un TOP Out  En remontant d’un niveau on voit maintenant une entrée et une sortie (mauve donc traite des TOP ici)  Refaire la même chose avec des CHOP : In-Noise-Out (pas de CHOP Blur)  En remontant, on voit maintenant en plus une entrée et une sortie pour un CHOP  Utilisation du COMP Base défini  - ajouter un TOP MovieFileIn en entrée (banane) et un TOP Out en sortie  - on peut faire la même chose avec un CHOP |

Exemple : externalisation pour sauvegarder le sous-réseau crée

|  |
| --- |
| - clic-Droit, ‘save component .tox’ (extension d’un module externe que l’on peut travailler indépendamment  Un fichier.tox a été sauvegardé  Lier le fichier .tox à notre opérateur COMP  - ajouter dans base1/common/External tox : le tox qu’on a créé  Quand on fera des modifs, il faudra faire à nouveau un ‘save component .tox’  Quand on entre dans un .tox, la mention ‘EXTERNAL TOX’ apparait |

**3\_ EXEMPLES**

**11\_ORGANISATION DES PROJETS**

[**https://www.youtube.com/watch?v=i5s\_sDIml08&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=12**](https://www.youtube.com/watch?v=i5s_sDIml08&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=12)

**1\_ STRUCTURES DES DOSSIERS ET FICHIERS :**

Pour un nouveau projet utiliser la commande **File>Create Project Folder**

* + nommer le projet **(ne pas utiliser de caractères accentués)**
  + Plusieurs options, notamment des sous-dossiers de ressources : audio, movie, images, …

**2\_ SAUVERGARDES**

A chaque sauvegarde,

* + le nom de fichier est incrémenté **projet.n.toe**
  + le fichier **projet.toe** est en fait un lien vers la dernières sauvegarde
  + les sauvegardes sont conservées dans un répertoire **backup**

Rem : pour désactiver cette sauvegarde **Edit>Préférences>General** et désactiver **Create Link Filename on Save**

**Et Increment Filename on Save**

En cas de plantage, on trouve un ficher **crashautosave.toe**

Redémmare en safe mode pour corriger avant de ré-enregistrer

**3\_ FICHIERS EXTERNES**

Favoriser les liens relatifs pour éviter les liens briser

* + déplacer les médias dans le dossier du projet
  + ensuite glisser déposer sur l’espace de travail, ce qui crée un lien relatif

**4\_ ORGANISATION DES RÉSEAUX**

* Organiser visuellement les éléments pour que ce soit cohérent
* Au delà de 20 éléments, modulariser le code avec un Base COMP
* Renommer les COMP de façon signifiante (sinon que des base1)

**12\_SOURCES SONORES**

[**https://www.youtube.com/watch?v=va9TJFc10xI&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=13**](https://www.youtube.com/watch?v=va9TJFc10xI&list=PLcFE6sk2J11-EIdH28uAXwewoEAT135PP&index=13)

**Principe : sources audio-numériques sont des séquences de chiffres donc on utilise des CHOP**

4 opérateurs principaux qui permettent de générer du son

+ **Audio Device Out** pour entendre la sortie

* Bypass : bouton qui permet d’ignorer l’opérateur pendant le travail.

**1\_ AUDIO-OSCILLATOR** :

* Définition : génère onde sonore de base par défaut sinusoïdale
* on peu ajouter un LFO (Low Frequency Oscillator) pour avoir une modulation du signal

**2\_AUDIO DEVICE IN :**

* définition : permet de récupérer le son d’un micro

**3\_ AUDIO FILE IN**

* permet de jouer un fichier sur le disque (il y a un fichier audio par défaut)
* **AudioFileIn>PlayMode** : **Sequentiel** (default) / **Lock to timeline** permet de synchoniser avec actions

**4\_AUDIO MOVIE**

* permet de jouer l’audio d’un fichier vidéo (glisser la vidéo dans l’opérateur)

+ d’autres opérateurs :

* Audio Stream In qui permet utiliser RTSP (Real Time Streaming Protocol (temps-réel) = audio d’un direct
* AudioNDI …

**13\_ANALYSE DE L’AUDIO (partie1)**

[**https://www.youtube.com/watch?v=MwSszveYcTA**](https://www.youtube.com/watch?v=MwSszveYcTA)

Objectif global  : construire un analyseur audio (en 3 parties)

**étape 1 : un analyseur de fréquences**

Exemple : analyse de l’intensité globale du son à l’instant t

|  |
| --- |
| - glisser le fichier 13\_.wav sur l’espace de travail = un CHOP AudioFileIn est créé  - ajouter un CHOP AudioDeviceOut  - ajouter un CHOP Analyse qui permet de suivre un critère **Analyse>Function** : liste de critères  - par défaut Average, choisir **RMS Power** (mesure standardisée de puissanced’un signal)  rem : il y a 2 valeur car le fichier est stéréo (on voit 2 courbes sur le AudioFileIn)  - **AudioFileIn>Mono** : On pour n’avoir qu’une valeur à suivre  - ajouter un TOP Circle pour observer les variations d’intensité (le mettre en 512x512px)  Associer la RMS Power au Radius du cercle  - passer en mode visualisation d’analyse et déplacer la valeur sur radius en x et y du cercle en CHOP reference  - modifier la formule du radius pour avoir un cercle assez grand (ici x20)  (mais résultat très saccadé)  Adoucir l’analyse : smoothing (= propose une moyenne sur un échantillonnage de données)  - insérer un CHOP FIlter après le analyse et mettre Filter>Width : 0.5s  - associer le Filter avec le radius du cercle  (semble correspondre mais bcp de fréquences => découper en 3 groupes de fréquences |

Exemple : analyse des graves

|  |
| --- |
| Même principe mais on va d’abord isoler les fréquences graves  - ajouter un CHOP Audio Spectrum (les graves sont à gauche du spectre, les aigues à droite)  - inserer entre le AudioFileIn et le Spectrum, un CHOP Audio Filter  - AudioFilter>Filter : Low pass, AudiFilter>CutOffUnits : Frequency (plutôt que Logarithmic plus difficile à lire  Rappel : les fréquences qu’un humain peut entendre sont entre 20Hz et 20000Hz  - descendre le parmaètre FilterCutoff pour voir la courbe s’écraser à droite (valeur 120 ok)  Copier la logique précédente (RMS Power)  - copier coller le analyse-filter et circle, refaire les liens et aligner pour montrer la similarité  - brancher le cercle sur filter2  (mais intensité du point moins forte car on enlève une partie des fréquences donc intensité totale diminue  Muliplier l’effet  - Insérer un CHOP Math entre le Filter2 et le Circle2  - brancher le Math1 sur le Circle2  - ajuster la valeur Math>MultiAdd>Multiply : 7 |

Exemple : analyse des mediums et aigues

|  |
| --- |
| Même principe que pour les graves  - copier les 6 opérateurs et les coller  - changer les cercles de couleurs : orange=medium / jaune=aigues  Changements Medium  - modifier le FilterAudio>Filter : BandPass / CutOff : 2500 / RollOff : 24 (à faire pour les 3)  Regarder les profils de courbe pour vérifier le résultat  -brancher le Math2 sur la Circle3 (au passage faire Math3 sur Circle4  - augmenter le multiplicateur de Math2 (ici 60)  Changements Aigues  - modifier le FilterAudio>Filter : HighPass / CutOff : 6000 / RollOff : 24 (à faire pour les 3)  - augmenter le multiplicateur de Math3 (ici 60)  Regarder les 3 canaux ensemble  - ajouter un CHOP Merge en sortie des 3 spectrum : (rappel : pour zoomer sur un opérateur **Maj+H/H** retour)  - ajuster la valeur du CutOff pour recentre les mediums : 1500  On s’aperçoit bien que les valeurs sont différentes |

Il serait intéressant de modulariser ce réseau pour pouvoir le réutiliser par la suite.

**14\_ANALYSE DE L’AUDIO (partie2)**

[**https://www.youtube.com/watch?v=9t\_efNetYy8**](https://www.youtube.com/watch?v=9t_efNetYy8)

**Étape 2 : packager l’analyser pour pouvoir le réutiliser dans d’autres projets**

1/ extraire ce qui concerne l’analyse des fréquences 2/ le placer dans un base COMP

Exemple : création d’un base COMP

|  |
| --- |
| - ajouter un base COMP  On veut placer à l’intérieur, la portion qui concerne l’analyse audio  => on ne veut ni de la source, ni des sorties TOP, ni des composants Math pour contrôler leur taille  - sélectionner la partie centrale et la couper avec un Ctrl+X  - débrancher les 3 fils restant qui sortent de l’entrée : clic souris dessus + ClicDroit + Disconnect  - placer le base COMP entre les 2, entrer à l’intérieur en zoomant et coller ce qui a été coupé  Gestion de la source  - ajouter une entrée CHOP In en amont (une entrée apparait sur le base COMP et relier AudioFileIn dessus  - le AudioDeviceOut plus pertinent à ce niveau =>coupe, remet au dessus et branche AudioFileIn,  - le signal apparait dans le In, rebrancher la sortie du In sur les AudioFilter et Analyse pour le Power  Nettoyage du réseau  - on peut enlever le Merge qui nous a servi à mettre au point l’analyseur, idem avec les AudioSpectrum  Utilisation du résultat (2 options soit 4 sorties, soit 1 sortie avec 4 canaux = choix ici)  - on ajoute un CHOP Merge et brancher les Analyse dessus pour fusionner en un groupe de canaux unifiés  - on crée une sortie en utilisant CHOP Out et on branche le Merge dessus  Sélectionner les canaux en sortie du Base COMP  - ajouter une TCHOP Select, brancher le Base dessus ; Select>ChannelName : Chan1 pour Power  - associer le Select 1au Circle1 (mode Viewer et glisser sur le radius X et Y en CHOP Reference)  - ajouter 3 nouveaux Select à brancher sur Math1, Math2, Math3  Corriger l’erreur restante sur les circles (radius fait encore référence à chan1 alors que chan2,3,4)  - On peut le modifier manuellement dans la formule ou glisser à nouveau sur le radius  **RÉSULTAT = on est revenu au même résultat mais avec un sous-réseau isolé et réutilisable**  Mais les cercles apparaissent plus gros car on a enlevé le spectrum et utilise directement l’onde |

Problème : peut-être que l’analyse n’est pas performante pour un autre morceau

**Objectif : rendre paramétrable le base COMP … sans rentrer dedans**

Exemple : personnalisation

|  |
| --- |
| - ClicDroit sur base COMP et choisir Custumize Component = fenêtre de modification des paramètres  Dans cette fenêtre, on peut soit ajouter un onglet, soit un paramètre dans les propriétés  Ajout de paramètres  - dans le champ ParName, ajouter « Pass Bas (Hz) » et AddPar pour ajouter le paramètre  - dans le détail qui s’ouvre : label=nom du paramètre, parameter=nom utilisé en prog (modifier Passbas)  - range min= 0, range max=500  - idem champ Centre : default=0, range min=500, range max=5000  - idem champ Pass Haut : default=1600, range min=1000, range max=20000  Créer lien entre ces paramètres et valeurs du base : **paramètre Filter Cutoff (Hz)**  - cliquer sur le + du FilterCutoff : passer en mode expression : parent().par.Passbas  Syntaxe : arborescence /accès aux paramètres / nom paramètre  - idem pour Centre et Passhaut  Ajuster les valeurs  - jouer sur les potentiomètres pour ajuster les filtrages |

Exemple : position de lecture

|  |
| --- |
| - ajouter un CHOP Info dans le base (Info obtient de l’information sur n’importe quel autre opérateur)  Connexion au fichier en entrée  - solution1 : Info1>Operator : **/project1/ 13\_horizon\_ending\_140bpm** (syntaxe ; chemin absolu/ audio file in)  Mais problem si le morceau change de nom !  -solution2 : Info1>Operator en mode expression : **parent().inputs[0]** (tableau des entrées)  Sortie d’un paramètre : fraction (entre 0 et 1)  - Ajouter un CHOP Select, Select>Channel Names : choisir dans la liste ‘fraction’  - Relier au Merge qui maintenant délivre 5 informations |

remarque : signal stéréo modification pour version stereo

|  |
| --- |
| - ajouter un Chop Math qui fera une moyenne des 2 signaux  - choisir **average** dans Math>OP>Combine channels |

Exemple : position de lecture (suite)

|  |
| --- |
| - ajouter un CHOP Select et le brancher en entrée sur la sortie du base1 qui contient 5 canaux (dont **fraction**)  - choisir **fraction** dans Select>Channel Names  - ajouter à la suite un CHOP Math pour ajuster la valeur  - pour visualiser le résultat ajouter un TOP Circle et lui donner une nouvelle couleur (bleu par exemple)  Idée de visualiser la progression en quartier du cercle ( => on utilise un angle)  Utiliser la propriété **arc angles** du cercle : essayer en mettant 0 et 345 comme valeurs  - pour orienter le cercle pour commencer en haut, Circle>Rotate de 90°  Le but est donc de contrôler la 2ème valeur entre 360 et 0  La valeur du select est entre 0 et 1, on pourrait utiliser le Math pour multiplier le résultat pas 360  Ou utiliser le paramètre Math>Range : From Range : 0 à 1 To Range : 0 à 360 (#map en programmation)  - relier le math dans le **endarcangle** (appuyer sur le +)  Pour l’inverser (sens des aiguilles d’une montre  - Inverser les valeurs de To Range |

Conclusion

On a crée un analyseur audio dans son propre composant qui pourra être paramétré.

**Il sera important de concevoir par modules fonctionnels pour éviter des réseaux trop complexes**

En effet c’est très difficile de déboguer quand il y a plusieurs dizaines ou centaines d’opérateurs à gérer.

**15\_ANALYSE DE L’AUDIO (partie3)**

<https://www.youtube.com/watch?v=4_GfgEiN2cA>

**Étape 3 :**

Bonnes pratiques (ignorées précédemment) : bien nommer les composants

Nomenclature : idée de se doter d’une nomenclature (proposition « snake case »ou en créer une)

|  |
| --- |
| 1\_ préfixe avec les 3 lettres visibles dans le viewer (rond haut et gauche) => ex : **afi** pour **audiofilter**  2\_ utiliser un verbe d’action =>: ex : **filtrer**  3\_ préciser si besoin => **basses** (fréquences)  ‘\_’ comme séparateur, bas de casse et pas de caractère accentuès ou spéciaux. |

Opérateurs :

|  |
| --- |
| * Opérateurs Audiofilters : renommer **: afi\_filtrer\_graves, afi\_filtrer\_medium, afi\_filtrer\_aigues** * Opérateurs Analyze (analyse de l’intensité) : renommer : **ana\_intensite, ana\_puissance\_graves,** … * Opérateurs Filtres (adoucir le signal) : **ftr\_adoucir\_intensite, ftr\_adoucir\_graves, …** * Opérateur Select (fraction) : **sel\_fraction** * Opérateur Info (info sur la source audio)**: inf\_audio** |

Canaux :plutôt que noms génériques chan1, chan2, chan3, chan4

|  |
| --- |
| - Insérer un opérateur CHOP Rename entre les filtres et le Merge  - Modifier le paramètre Rename> To et nommer : **intensité, graves, medium, aigues** |

Suite :

|  |
| --- |
| Autres opérateurs :  - renommer les opérateurs rename en : **rnm\_intensite, aigues, medium, graves**  - renommer le Merge : **mer\_fusionner\_canaux**  - remarque : il est d’usage de laisser in1 et out1 par défaut  On remonte d’un niveau (on sort du composant) :  - les changements de noms des canaux ont cassé des liens des circles  En partant de la gauche :  - source audio : remplacer le nom du fichier .wav : **afi\_source\_audio**  - audiodeviceout devient : **ado\_sortie**  - les selects : **sel\_intensite, … et modifier les paramètres de Select>Channel Names** à partir de la liste.  - les maths : **mth\_plutiplier graves, …** |

Utilisation du Null :pour recréer les liens cassés

|  |
| --- |
| on pourrait recréer les liens pour actualiser les valeurs mais peu souples si on ajoute d’autres opérateurs  **Méthode utilisée par développeurs : insérer un opérateur Null (après une séquence, avant export)**  L’opérateur ne fait rien (juste reporter les données) : le null ne change jamais mais on peut modifier avant  - ajouter des CHOP Null : nul\_intensite, … (rem : Alt+N ajoute un opérateur Null après l’opérateur sélectionné)  - recréer les liens maintenant ( le paramètre devient : |

Utilisation des couleurs :pour mettre en évidence des opérateurs (ici les Null)

|  |
| --- |
| - appuyer sur la touche ‘C’ pour faire apparaitre la palette de couleurs  - par usage on utilise le rouge pour les points d’exportation |

**16\_SAUVEGARDER UN COMP DANS LA PALETTE**

<https://www.youtube.com/watch?v=lXqoCKGqkWQ>

Palette :

|  |
| --- |
| - faire apparaitre la palette (bouton sous le menu File)et regarder ce qui existe (des composants pour oculus)  Il existe une section My Components  - mais il faut créer un sous-répertoire au préalable (clic-droit), ici créer un dossier ‘audio’  - ensuite il suffit de glisser notre composant dans la palette (viewer désactivé) |

**17\_LIER AUDIO A LA LIGNE DE TEMPS**

<https://www.youtube.com/watch?v=HpuMYB35Sw4>

Idée : synchroniser musique à la ligne de temps (panneau timeline en bas de l’écran)

Intro / Liaison à la ligne de temps :

|  |
| --- |
| - ajouter une source audio  Le paramètre **AudioFileIn>PlayMode** est à **Sequential** = lecture indépendante  Montrer la désynchronisation  - ajouter un opérateur CHOP Info pour voir ce qu’il se passe :  Le canal fraction représente la position de la tête de lecture  Si on met sur Pause la Timeline, qu’on revient au début et qu’on relance, la musique repart de sa position  Liaison  - Choisir **Lock To Timeline** dans **AudioFileIn>PlayMode**  - ajouter un AudioFileOut pour vérifier le résultat |

Affichage des temps et mesures :

|  |
| --- |
| Plutôt que d’utiliser les minutes et secondes, utiliser tempo de la pièce (**Beats** du panneau à gauche du play)  - entrer le **tempo** de la pièce (panneau bas droite en bas) : ici 140  (site en ligne pour avoir l’information : exemple : beatsperminuteonline.com)  Les Beats indiquent maintenant les mesures et les temps => tempo peut être utilisé comme source d’info  Remarque : on peut aussi changer la signature (paramètre sous tempo) |

Ligne de temps et régions :

|  |
| --- |
| Par défaut, la time est de 600 frames.  Durée audio  Pour jouer en boucle, il faut ajuster à la durée du morceau (durée x cadence)  La valeur en frames du morceau apparait dans les infos : **file\_length\_frames =>** ici : 3291 frames  - modifier la valeur du paramètre **end** dans le panneau bas droite  Région : séléction sur la durée du morceau (bande bleue sous la TimeLine)  - modifier le paramètre Rend (RangeEnd) pour sélection une partie : prendre 110  - activer le bouton Loop du Range Limit (en bas à droite)  Tester pour écouter la boucle limitée puis finalement caler sur la durée de l’audio : 3291  Problème de conversion :  Mais potentiellement problème de liaison car durée en frames donc précision au 60ème de seconde  On peut rajouter un cadre pour rajouter une frame (rajoute un petit peu de silence) |

Utilisation du Beat CHOP :permet de générer des battements en suivant la TimeLine

|  |
| --- |
| - ajouter un CHOP Beat et mettre en Lock To TimeLine  Le paramètre Beat>Period fixe le nombre de temps  Visualisation Mesure :  - ajouter un opérateur TOP Circle  - lier le Beat opérateur en CHOP Référence du paramètre **Circle>Arc Angles** (2ème valeur)  Mais résultat entre 0 et 1 (soit modifier le range, soit ajouter un math pour multiplier)  - ajouter un CHOP Math et modifier la valeur du **Math>Range** à 360  - refaire la liaison au circle à partir du Math : on voit la durée d’une mesure à chaque disque  Remarque : passer **Circle>Rotation** à 90 et inverser **Math>Range** pour tourner dans le sens aiguilles de montre  Visualisation Battement :  - ajouter un opérateur CHOP Beat et mettre **Beat>PlayMode** en **Lock To Timeline et Beat>Period à 1**  - ajouter un TOP Circle et passer le **Circle>Softness** à 0.4  - ajouter un CHOP Math et passer le **Math>Range** à 0.5 pour contrôler la taille du cercle  Autres options : canaux multiples  - paramètre Beat>Multiple permet d’utiliser plusieurs canaux : choisir 4 (4 boucles décalées d’un battement)  - ajouter 3 autres cercles et lier à chaque ramp et lier |

Rem : Beat>Output montre une liste de valeurs que l’on peut suivre (seul ramp activé par défaut)

**18\_CONTROLER LA VIDEO AVEC L’AUDIO**

<https://www.youtube.com/watch?v=WjuyZO62xaM>

Initialisation : et synchro à la timeline

|  |
| --- |
| - ajouter l’audio et le renommer en **afi\_musique** et mettre le PlayMode : **Lock To TimeLine**  - ajuster End et REnd de la Timeline à 3291+1=3292, puis passer en Beats et RangeMode : Loop  **- ajouter** un CHOP AudioDeviceOut **ado\_musique**  - ajouter notre analyseur à partir de la palette et connecter en sortie de l’afi\_musique |

Ajout d’un déclencheur (trigger) : jouer la vidéo chaque fois qu’on entend la caisse claire (medium)

|  |
| --- |
| - ajouter CHOP Select et **Select>Channel Names** à Medium  On voudrait faire un play de la vidéo puis un pause après un délai  Ajouter trigger  - ajouter un opérateur CHOP Trigger qui permet de déclencher au-delà d’un seuil  - fixer le **Trigger>Trigger Trheshold** à 0.20  - ajouter un CHOP Trail pour voir la sortie du Select  - ajuster les fréquences du composant d’analyse audio : Composant>Custom : 120 / 2800 / 3308  Paramétrer le trigger  - paramétrer Trigger>Attack : Attack Length à 2 pour un effet immédiat  - ajouter un CHOP Trail en sortie du Trigger pour voir le résultat  - ajuster Peak Length à 0 pour avoir des pics nets et laisser Peak Level à 1 (on veut 1 pour play)  Ajout d’un Null avant export :  Préfère ajouter un Select car permet de renommer le canal au passage  - ajouter un CHOP Select **sel\_clip1** en sortie du Trigger renommé en **trg\_medium**  - mettre en rouge pour indiquer qu’il s’agit d’un point de sortie  - renommer le channel **Select>Rename** to : export |

Rem : mon composant ne donne pas les mêmes valeurs (ajout d’un Math pour un range x100) et seuil 0.41.

Contrôler Clip 1  avancer progressivement la vidéo

|  |
| --- |
| - déposer la vidéo  Première lecture  - Mettre à On le paramètre **Play>Cue** (cue point = tête de lecture)  - lier le trigger à la vidéo en CHOP reference dans **Play>Cue point**  La tête de lecture suit la valeur selon le trigger : la chandelle monte et descend  Deuxième lecture  - ajouter un CHOP Speed entre le trigger et le select et un trail pour voir l’effet.  Le Speed cumule les résultats à chaque seuil passé  Recadrer une image  - ajouter un CHOP Crop en sortie de la vidéo et préciser Crop Left : 0.15 / Crop Right : 0.5 |

Ajouter un fond

|  |
| --- |
| Recadrer une image (pour pouvoir ensuite combiner plusieurs images)  - ajouter un TOP Crop en sortie de la vidéo et préciser Crop Left : 0.15 / Crop Right : 0.5  Ajouter un fond  - ajouter un TOP Constant et fixer une taille de 1280x720 et une couleur rose  - ajouter un TOP Composite pour fusionner le Crop et le Constant  - **Composite>Operation** : Over et **Transform>Pre-fit Overlay** : Native Resolution  La Fixed Layer fixe la dimension image de sortie, c’est sur l’overlay que sont appliquées les transformations  (les transformations se font à partir du centre de l’image = pivot)  - s’assurer que le Constant (input2) est bien sur Fixed Layer  - pour déplacer la vidéo sur la gauche : **Transform>Translate** : -0.33 |

Afficher, recadrer, fusionner les vidéos

|  |
| --- |
| - copier 2 fois vidéo et le crop  - copier le composite et le mettre en sortie du Crop2 et Crop3 (sinon refaire réglages)  - **Transform>Translate** : 0.33 sur Crop3 pour le mettre à droite |

Contrôler Clip2 sur les aigues

|  |
| --- |
| - copier les 4 composants sel-trg-spd-sel et renommer: **sel\_aigus / trg\_aigus**  - changer le channel dans le sel\_aigues et fixer le trigger threshold : 0.03 (0.01 pour moi)  - dans **Trigger>Sustain> Release Length** et **Sustain Level** à 0 pour que ce soit immédiat  - lier le sel final à la vidéo en CHOP référence |

Contrôler Clip3 avec un Beat : pour changer ,-)

|  |
| --- |
| - ajouter un CHOP Beat qui se déclenche à chaque période (4 temps par défaut) : passer à 2.  - ajouter un CHOP Trigger et fixer : Release : Off / Trigger Threshold : 0 / Release Threshold : 0.05  - ajouter un CHOP Speed puis un CHOP Sel : **Sel\_clip3** et renommer la valeur en **export**  - ajustement : mettre le **Trigger>Sustain>Sustain Level** : 0 / **Release Length** : 0  Visualiser le résultat  - ajouter un TOP Out pour pouvoir visualiser les résultat dans un fenêtre de sortie |

**19\_GEOMETRIE AUDIO-REACTIVE (partie 1)**

<https://www.youtube.com/watch?v=DeWHrQGNOIg>

source : <https://www.youtube.com/watch?v=MFeioB9bbuM&t=0s>

Principe : actualiser un modèle 3D en fonction de l’audio (projet plus compliqué)s

Ajout des opérateurs de rendu : pour la 3D, on a besoin d’une camera, d’un éclairage et d’un renderer.

|  |
| --- |
| - ajouter un COMP Cam, un COMP Light et un TOP Render et un TOP Out en sortie |

Importation du modèle 3D :

|  |
| --- |
| Menu File>Create Project Folder propose de créer dossiers Audio, Movies, Images, Geo, Channels pour assets  Import  Format usdz : universal scene description (développé par Pixar) (autres formats : obj, fbx, …)  - glisser-déposer le modèle  Une fois importé, un dossier TDImportCache apparait avec modèle au format .tdc (optimisée pour TD)  - renommer **usd\_crane**  Affichage modif pour améliorer affichage  - modifier l’échelle pour afficher en entier avec **USD>Xform>Scale** : 0.009 sur les 3 axes  - modifier l’éclairage **Light>Light>Dimmer** : 10 |

Remarque : Warning sur le Render : absence de texture

Inspection du composant USD

|  |
| --- |
| - rentrer dans le réseau USD issu de l’import : arborescence 3D à partir de COMP Null (Null pour géométrie)  Les composants Null permettent de regrouper des groupes d’objets auxquels on applique des transformations  L’arborescence est gérée à l’export et dépend du logiciel qui fait l’export  - fractionner l’écran en 2 (gauche réseau USD, droite réseau rendu) pour voir effet des modifs  opérateur **RootNode\_\_gltf\_orientation**  - **XForm>Rotate** : -90 en X => si on le supprime, modèle change orientation  Opérateur **Meshes**  - on peut rajouter la rotation dans l’opérateur **Meshes>XForm>Rotate** : -90 en X  Si on le supprime, semble disparaitre car le **Xform>Scale** à 100 !  - remettre à 1 le **USD>form>Scale** à 1 et le rotate à -90  Opérateur RootNode\_model\_correction  - aucun effet si on l’enlève  Opérateurs Cube et Cube.001  Pas d’effet si on les enlève, pas de transformation particulière  Finalement il ne reste que2 GEO, opérateurs sur lesquels on peut appliquer des SOP (Surface OPerators)  On voit des liens entre le composant matérials et les 2 GEO |

Regrouper les 2 GEO

|  |
| --- |
| L’un contient le crane mais sans la mandibule extérieure, l’autre seulement la mandibule  Si on clique gauche sur Cube\_001\_0, un opérateur ImS (ImportedSurface) apparait  Déplacer la machoire  Couper le ImS et revenir à l’autre GEO Cube\_1  Aller au niveau ImS et coller la géométrie coupée, on peut alors enlever le GEO vide.  Remarque : les boutons Renders doivent être activés pour être pris en compte (affichés, calculés).  Renommer les ims en ims\_crane et ims\_machoire  Remonter les 2 ims d’un niveau  Couper les 2 ImS, les monter d’un cran et supprimer le parent vide.  Mais on perd le lien au matériau !! |

Appliquer le matériau

|  |
| --- |
| Sortir le matériau du Null  Entrer dans le Null, couper le matériau, le coller à côté de la géométrie et supprimer le null vide.  Supprimer également le Null Scene qui n’est pas utile  Finalement il ne reste qu’un GEO et un Matériau.  Appliquer le matériau  Glisser le matériau sur la géométrie et choisir l’option **Parm : Material**  Renommer le GEO en geo\_crane |

Correction de l’erreur

|  |
| --- |
| Regrouper les 2 surfaces  Ajouter un SOP Merge à la suite des 2 ImS  Ajouter un SOP Texture  En sortie du merge mais ne corrige pas encore l’erreur  Gérer les renders  Ce sont les renders activés qui sont affichés (pastilles mauves)  Décocher le render sur les 2 ImS, l’activer sur le Texture et l’erreur disparait |

Ajout fond

|  |
| --- |
| On pourrait le faire en ajoutant une Constante et en le fusionnant avec un Composite  Autre méthode plus rapide : insérer un TOP Transform avant le Out  Transform>Background Color : mettre par exemple 0.1 en RVB  Et activer le fond avec Transform>Comp Over Background Color |

**20\_GEOMETRIE AUDIO-REACTIVE (partie 2)**

<https://www.youtube.com/watch?v=KGghqtQphuA>

Objectif : modifier la grandeur des facettes et faire pivoter le crane en fonction de la musique

Ajout des opérateurs d’analyse musicale

|  |
| --- |
| Préparation  Ajouter l’audio sur la scène à partir du répertoire assets  Ajouter notre analyseur audio à partir de nos composants  Ajouter un CHOP Audio Device Out et couper le son  On va utiliser les fréquences médium  Ajouter un CHOP Select et choisir **Select>Channel** : Medium et renommer en sel\_medium  Ajouter un autre Select comme point d’exportation (fond rouge) et renommer en sel\_echelle\_facettes |

Ajustement des facettes

|  |
| --- |
| Nous avons 2 réseaux : 1/ 3D-calcul-affichage et 2/traitement des données  Fractionner l’écran en deux  Accéder aux primitives d’un modèle  Ajouter un SOP Primitives  Activer les transformations : **Primitives>Transform>Do Transform** : Yes  Connecter le sel\_echelle\_facettes pour contrôler  **Primitives>Transform>Scale** en CHOP référence  Remarque sur la syntaxe :  - chemin absolu : **parent(3).op('select2')['medium'],** 3 veut dire de remonter de 3 niveaux  - chemin relatif :  **op('../../select2')['medium']**  Activer le Render sur le Primitive pour voir le résultat (mais amplitude trop faible)  Ajuster les échelles  Ajouter un CHOP Math entre les 2 Select avec le select d’exportation  Modifier **Math>Range** : entrée (regarder à partir des valeurs d’un trail) et en sortie entre 0.75 et 1 |

Rotation du modèle en fonction de la position de la tête de lecture

|  |
| --- |
| Récupérer la position  Ajouter un CHOP Select en sortie de l’analyseur Audio  Ajouter ensuite un CHOP Math pour un Range entre 0 et 360  Ajouter un CHOP Select comme point d’exportation  Pivotement du modèle (directement sur le modèle 3D usd)  Assigner la position à la rotation en du modèle sur l’axe des Y |

**21\_GEOMETRIE AUDIO-REACTIVE (partie 3)**

<https://www.youtube.com/watch?v=rfvL0JG7hNo>

Objectif : modifier la couleur des facettes en fonction de l’intensité audio

Masquage des faces arrières

|  |
| --- |
| Assigner **Back Face** dans **Render1>Advanced>Cull Faces** pour cacher les faces arrières |

Analyse et ré-échantillonage audio

|  |
| --- |
| Suivre le spectre audio  Ajouter un CHOP Audio Spectrum en sortie de l’audio  Mettre la source audio en **Mono Audio File In>Mono** : Yes  Couper les graves et les aigues (car peu utilisées sur le spectre)  Ajouter un CHOP Trim en sortie du Spectrum  Assigner des valeurs Trim>Start et End pour éliminer extrémités : 0.27 et -0.33 (en fraction)  Préserver le CPU  Assigner **2048** au **Spectrum>FFT Size**  Ré-échantilloner le signal (pour coller ensuite au nombre de facettes du modèle)  Ajouter un CHOP Resample et désactiver le **Common>Time Slice** pour accéder à plus d’options sur Resample>  Assigner **New Rate, New Interval** dans **Resample>Method** |

Nombre de primitives du modèle 3D

|  |
| --- |
| A partir du Merge1, on devrait pouvoir accéder au nombre de facettes  En effet il existe une propriété NumPrims qui donne cette valeur  Ajouter un SOP Null comme point d’exportation après Primitive1 (fond rouge) et renommer nul\_crane  Ajouter un DAT Evaluate à côté du Primitive1 pour tester une valeur particulière  Assigner **op(‘nul\_crane’).numPrims** à **Evaluate>Expression** =>la valeur 596 apparait |

Assignation nombre de facettes

|  |
| --- |
| Assigner **op('usd\_crane/geo\_crane/nul\_crane').numPrims** à **Resample>End**  Rem : chemin relative ici, en chemin absolu : op('/project1/usd\_crane/geo\_crane/nul\_crane').numPrims  Ajouter -1 à la fin de l’expression car Start commence à 0  Changer l’unité en **Samples** plutôt que Seconds |

Couleurs dynamiques

|  |
| --- |
| Création d’un dégradé  Ajouter un TOP Ramp  Faire un dégradé du violet au jaune : violet foncé – clair –orange – jaune  Passer en RGB  Ajouter en sortie du TOP un CHOP TOP To (liste limitée)  Cela connecte le TOP Ramp1 à ce CHOP (**Image>TOP : Ramp1**)  Transforme les valeurs du dégradé en RVB  Enlever la valeur a, pour retirer le canal alpha dont on ne se sert pas (Image>Alpha : vide)  Remarque : mettre le Ramp1 sous le TOP To pour montrer la correspondance  Échantillonnage de couleurs  Ajouter CHOP Lookup à la sortie de Resample  Et connecter le topto1 au Lookup1  Ajouter un DAT CHOP To pour convertir en DAT (contient des données sous forme textuelle)  On obtient 3 colonnes car 3 canaux et une valeur RVB pour chacun des 596 échantillons  Ajouter un DAT Null pour exporter les valeurs RGB : nul\_rgb |

Coloriser les primitives : reste à faire le lien entre les 2 éléments pour assigner une couleur à chaque facette

|  |
| --- |
| Fractionner l’écran et ouvrir les paramètres du **Primitives1**  Lien couleurs et primitives  Assigner **Add Color** à **Primitives1>Attributes>Color**  Il faut taper la formule pour assigner les valeurs RVB  **- op('../../nul\_rgb').[rangée, colonne]**  **- op('../../nul\_rgb')[me.inputPrim.index, 0]** (le mot clé me renvoie à l’objet lui-même # this, self)  Idem pour G et B en changeant le numéro de colonne  Sur Play semble fonctionner car à la base, on a une couleur bleue du matériaux utilisé  Neutraliser le matériau d’origine  Assigner du blanc au **Material>RGB>Base Color** plutôt que du bleu  Play montre que cela semble fonctionner (avec la musique pour apprécier la synchro taille & couleur)  Rem : il faudrait aller voir le modèle en détail pour savoir dans quelle face va avec échantillon  2 options (exclusives dans la démo) :  1-Rajouter de l’aléatoire dans l’affectation des fréquences avec les facettes  Ajouter un CHOP Sort en sortie du Resample  Assigner Random au **Sort>Sample Sort Method**  2\_Adoucir les transitions de données  Ajouter un CHOP Filter en sortie du Resample  Mettre **Common>Time Slice** à **Off**, **Filter>Filter Per Sample : On** pour appliquer à chaque primitive  Assigner 0.11 à **Filter>Filter Width** |

**22\_GEOMETRIE AUDIO-REACTIVE (partie 4)**

<https://www.youtube.com/watch?v=I9ZYmIKAFU0>

Objectif : quelques options supplémentaires

Animer la mâchoire

|  |
| --- |
| Rotation de la mâchoire  La mâchoire est séparée du crane et positionnée par rapport à l’axe des x  Ajouter un SOP Transform pour avoir les options de rotation  En testant les valeurs de RotationX, l’amplitude est entre 0 et 40°  En fonction des fréquences médium  Séparer l’écran en 2 et insérer un nouveau CHOP Math en sortant des sel\_medium  Assigner **Filter>Range** de Start : 0 à 0.0001 et End : 0 à 40  Ajouter un CHOP Select pour ajouter un point d’exportation (fond rouge)  Renommer en **sel\_rotation\_machoire** et **Select>Rename to**  Affecter en CHOP Référence au Rotate X de la machoire  Ajuster les valeur pour optimiser les effets |

Ajout d’un composant de traitement visuel

|  |
| --- |
| Appeler la Palette et choisir image filters  Insérer **FeedbackEdge** avant le Out  L’idée est donc alors d’explorer les paramètres du filtre et par exemple :  - Assigner **0.38** à **Feedback>Feedback Black Level**  - changer la **Source Color Tint**, par exemple pour un jaune  Synthèse : ces composants nous facilitent la tache dans des effets complexes  Mais ces composant peuvent être gourmands en CPU |

**23\_DECOURVIR L’AIDE**

<https://www.youtube.com/watch?v=ULSVDvts-bQ>

En ligne :

* Ressource principale, le wiki : <https://docs.derivative.ca/Main_Page> (recherche ‘wiki touchdesigner’)
* Forum <https://forum.derivative.ca/>
* et notamment fonction beginners : <https://forum.derivative.ca/c/beginners/6>

Dans le logiciel :

* Menu **Help>Operators Snippets** permet d’avoir des exemples d’utilisation des opérateurs

Exemple : opérateur **Noise** propose 5 exemples que l’on peut copier-coller

Aide spécifique sur un opérateur particulier (sélectionné)

* Complet : ? en haut et gauche du panneau de paramètres et renvoie sur la documentation en ligne
* Rapide : aide succincte en appuyant sur ‘**alt**’ et **en survolant** le paramètre

Pages Facebook

* **Touchdesign Help Group** : premier endroit où poser une question
* **Touchdesigner France Help Group :** page privée mais demander à intégrer (gratuit)
* **Touchdesign [Montreal] :** bilingue
* **Tocuhdesiner Artist Comunity :** plus pour montrer ses projets, page d’inspiration

**24\_INSTANCIATION (partie 1)**

<https://www.youtube.com/watch?v=ULSVDvts-bQ>

Objectif : multiplier des instances

Opérateur Copy facile mais fait les calculs sur le CPU et ce serait mieux sur le GPU

|  |
| --- |
| Ligne de sphères  Ajouter un SOP Sphere  Ajouter un SOP Copy et spécifier le nombre d’instances : **Copy>Number of copies : 5**  Assigner un déplacement par exemple **Copy>Translation : 5** en x  Grille de sphères  Ajouter un SOP Copy, spécifier 5 instances et une translation en y de 5 |

Instanciation avec DAT Table : principe = à partir d’un modèle qui est modifiable + calculées par le GPU

|  |
| --- |
| Ajout des opérateurs de rendu 3D  Ajouter des COMP Camera, Light, Geometry et un TOP Render (garder Ctrl enfoncée pour les créer à la suite)  Réorganiser en mettant le Render au centre des 3 COMP  Ajouter un TOP Out et avant un TOP Transform pour ajouter un fond  Choisir la couleur et **Transform>Comp Over Background Comp : Yes**  Changer la géométrie (sphère plutôt que tore par défaut)  Entrer dans le Geo1, supprimer le torus1 et ajouter un SOP Sphere  Remarque : différence entre Render et Display buttons  - Render (bouton violetà : ce qui est rendu dans le Out  - Display (bouton bleu) : ce qui est affiché ou non dans la scène (caméra)  Activation de l’instanciation (à partir de la géométrie car mis en cache dans le GPU)  Activer avec **Geometry>Instancing : Yes**  Comment spécifier le nombre et les caractéristiques des instances ?  Utilisation d’un DAT Table :  Ajouter un DAT Table  Passer en mode visualisation pour modifier le tableau  ClicDroit pour ajouter des lignes et des colonnes  Ajouter : ligne 0 : x, y, z / ligne 1 : 0, 0, 0 / ligne 2 : 5, 0, 0  Possibilité d’utiliser un autre éditeur : Menu **Préférences>DATs>Table Editor** : par exemple excel  **ClicDroit>Edit Contents** pour éditer avec cet éditeur (pas en mode visualisation)  Ajouter 3 lignes : -5,0,0 / 0,5,0 / 0,-5,0 et sauvegarder  Ajouter un Null en sortie du DAT Table avec de le relier pour l’instancier, **nul\_instances**  Relier à la géométrie  Déplacer le nul\_instances vers **Geometry1>Instances>OP Translation**  Mais pas suffisant, il faut assigner les données du tableau : choisir x dans Translate X, …  On peut rééditer le Table pour ajouter des sphères : 0,10,0 / 0,-10,0  Animer la géométrie : c’est toute la géometrie qui contient les instances  Assigner **absTime.seconds**, **Geometry> Rotation** en x et y. Multiplier par 10 ou 20 pour voir l’effet.  Assigner des couleurs aux instances  Dans le panneau Instance2, on peut modifier la texture ou la couleur  Pour ajouter une couleur à chaque instance, on peut les enregistrer dans le tableau et les affecter  Créer 3 colonnes r v b et affecter des couleurs à chaque sphère  De même il faut définir le **Color OP** (OPerator) ou le **Default Instance OP** (si un opérateur par défaut)  Couper-Coller le **nul\_instances** du Translation OP au **Default Instance OP**  Recadrage de la vue caméra  Passer en mode visualisation de la camera et cliquer sur ‘h’ pour avoir une vue générale |

Mais méthode peu efficace si on veut plusieurs dizaines ou centaines d’instances

**25\_INSTANCIATION (partie 2)**

<https://www.youtube.com/watch?v=Zrv_ezg3zfw>

Instanciation Méthode 2

|  |
| --- |
| operateurs de rendu 3D  Ajout de (camera, light) et render puis un out  Plutôt que d’utiliser une geometrie, on va utiliser un modèle 3D (fichier externe)  Importation d’un modèle FBX  Sur Sketch 3D model, Magma Ball de Anna Vidal à télécharger en FBX  Glisser-déposer le fichier fbx  Reculer la caméra pour mieux cadrer le rendu **Cam1>Xform>Translate : 100** au lieu de 5  Activer l’instanciation : mais doit se faire sur un géométrie, ne marche pas sur un fbx  Entrer dans le FBX et renommer en bolita\_fuego en **geo\_boule** (remarque : textures dans un COMP Base)  Activer On dans **Geometry>Instance>Instancing** : On  Organiser les boules (selon la forme d’un anneau)  Remonter et ajouter un SOP Torus en amont du modèle fbx  Passer en mode visualisation et appuyer sur ‘w’ pour visualiser en wireframe  Il y a beaucoup de points, on peut passer **Torus>Rows et Columns à 8 et 8**  Passer aussi le **Torus>Radius à 2** en x  Pour voir les points, appuyer sur ‘p’ ou clicDroit>Display Options et choisir d’afficher les points (All : ° )  Remarque : en appuyant sur le ‘i’ du panneau des paramètres, on voit des informations (ici nb de points)  Ajouter un SOP Null **nul\_instances** en sortie  On va vouloir créer des boules à chaque point  Lier le tore à la géométrie du modèle  Séparer l’écran en 2 et déposer le **nul\_instance** dans le **Geometry>Instance>Translate OP**  Assigner P(0) à Translate X, …  Ajuster la taille des objets  Revenir à un écran complet  Insérer un SOP transform entre le Torus et le Null  Augmenter le **Transform>Scale** jusqu’à 400 (clicDroit sur Scale, choisir modulo 10 et se déplacer à droite)  Passer la Cam1 en mode de visualisation et appuyer sur ‘h’ pour cadrer |

Couleurs instances : variété autour de la couleur de la texture de base

|  |
| --- |
| Créer un dégradé  Ajouter un TOP Ramp pour créer un dégrader  Définir le dégradé : 3 valeurs intermédiaires : jaune-vert-violet-orange  Ajuster la résolution  La taille de dégradé est de 256x256 accessible dans **Ramp>Common>Resolution**  On veut 64 couleurs assignées aux 64 instances donc on change la résolution à 64x64  Convertir en données (pour l’instant, c’est une image)  Ajouter un CHOP TOP to en sortir du Ramp et désactiver l’alpha  Ajouter un CHOP Sort pour donner un peu de variété et assigner **Sort>Sample Sort Method : Random**  Ajouter enfin un CHOP Null qu’on renomme **nul\_couleurs**  Lier aux géométries  Partitionner l’écran et dans les paramètres **Geometry>Instance2>Color Mode : Replace**  Déposer le **nul\_couleurs** sur **Color OP**  et spécifier les 3 canaux r, g, b  Revenir à un seul écran, ajouter un TOP Transform avant le Out et un fond noir.  Afficher en fond d’écran … mais semble y avoir un problème d’éclairage :  reculer la light en z Light1>Xform>Translate : 4000 et Light1>Light>Dimmer : 3 (intensité) |

Rotation instances

|  |
| --- |
| Mouvement de rotation  Ajouter un CHOP LFO Low Frequency Operator  Paramétrer en dégradé **LFO>Type : Ramp**  Assigner **360** comme valeur **LFO>Amplitude** pour une rotation complète  Et ralentir la rotation avec **LFO>Frequency : 0.2**  Échantillonner sur 64 valeurs  Ajouter un CHOP Trail  Et assigner 64 en **Trail>Window Length** (unité Samples I) pour échantillonner sur 64 valeurs  Et ajouter un CHOP Null **nul\_rotation**  Affecter la géométrie  Séparer en 2 écran  Lier **nul\_rotation** à **Geometry>Instance>Rotation OP**  Appliquer la rotation sur l’axe des z : **Geometry>Rotate Z : chan1** (seule valeur dispo)  Remarque : le point de pivot n’est pas au centre de la boule ! (ne tourne pas sur l’axe)  Corriger le mesh (plus facile de le modifier dans un logiciel 3D ,-)  Ouvrir la géométrie et inspectons le mesh  Ajouter un SOP Transform en sortie de Mesh et activer les boutons de Render/Display (désactiver du mesh)  Par tâtonnement en regardant cam1 en double écran, opérer une translation  On tombe sur les valeurs **Transform>Translate X : -12 / Y : -82 / Z : 0** |

Rotation groupe

|  |
| --- |
| Assigner au Transform après le Torus1 : **Transform>Rotate Y : absTime.seconds**  Multiplier par 2 pour aller + vite |

Changement de la structure

|  |
| --- |
| On pourrait utiliser une autre primitive qu’un tore  Ajout d’un Tube  Ajouter un SOP Tube qu’on va ajuster pour avoir aussi 64 points  Modifier **Tube>Detail : Row : 4 / column : 16** pour arriver à 64  Pour passer facilement de l’un à l’autre insérer un SOP switch en sortie  Si on sélectionne Switch>Select Input : 0=Torus /1=Tube, on passe d’une forme à l’autre  Ajout d’une autre primitive  Ajouter d’un SOP Box  Cliquer sur la case à cocher « subdivision » : 3 / 3 / 3 en X / Y / Z … qui donne aussi 64 points  Ajouter du bruit  Ajouter un SOP Noise en sortie de box1 par exemple |

Conclusion : les SOP donnent une grande flexibilité sur le formes et le nombre de points

**26\_INSTANCIATION (partie 3)**

<https://www.youtube.com/watch?v=Rtca0d4xdzg>

Objectif : appliquer des images à des géométries qui seront instanciées (partie 2)

= instancier le contenu de n'importe quel TOP en assignant celui-ci à un matériau.

Instanciation d’images fixes ou animées

|  |
| --- |
| Opérateurs de rendu 3D  Ajouter COMP cam/light + render + transform (fond) + out  Ajout d’un SOP  Ajouter un SOP Rect (pour une image)  Et ajouter en sortie un COMP Geometry  Préparer l’instanciation avec un SOP  Ajouter un SOP Grid et ajouter un SOP null en sortie  Activer l’instanciation de la geometry et lier ce null1 en **Translate OP**  Assigner **Geometry>Translate X / Y /Z** en P(0) / P(1) / P(2)  Résultat peu concluant donc ajouter un Transform en sortie de Rectangle et Grid pour contrôler la forme  Reduire à 25 points **Grid>Rows / Columns : 5 / 5**  Ajuster le Transform du Rectangle, **Transform>Uniform Scale : 0.1**  Pour mieux voir, Cam1>Translate Z : 3 |

Appliquer une texture

|  |
| --- |
| Source image (exemple video)  Ajouter un TOP Video Device In pour voir l’entrée caméra  Ajouter un TOP Crop en sortie pour recouper l’image en un carré (comme le rectangle qu’on a mis)  Matériau pour appliquer l’image à la géométrie  Ajouter un MAT Constant  Glisser le Crop1 dans Constant1 qui renseigne **Constant>Color Map : Crop1**  Appliquer matériau à la géométrie  Glisser Material1 sur Geometry1 et choisir l’option ‘**Parm Material’**  **Geometry>Render>Material** a été mis à jour avec Material1  Voir le résultat en affichant le Out en arrière-plan  Alternative  Ajouter un SOP Sphere et le brancher à la place de la grille pour voir le résultat  Possibilité de réduire le nombre de point et la taille pour ajuster l’affichage (row/columns 10/10, radius 0.5) |

Appliquer des transformations

|  |
| --- |
| Sur la forme  Sur le Transform en sortie de SOP, **Transform>Rotate,** mettre en Y **absTime.seconds \* 10**  Sur le rectangle source  Sur le Transform en sortie du Rectangle, **Transform>Rotate,** mettre en Z **absTime.seconds \* 10**  Autre forme que le rectangle  Ajouter un SOP Circle et le brancher sur le Transform |

**27\_PARTICULES (partie 1)**

<https://www.youtube.com/watch?v=5rXLeKozAL0>

Objectif : utiliser l'opérateur Particle pour créer des systèmes de particules dans TouchDesigner.

Chaque particule à sa propre position, sa propre vitesse … et disparait après un certain temps.

Opérateur Particle et Sphere

|  |
| --- |
| Ajouter un SOP Particule  Message d’erreur « not enough source » car doit recevoir un ensemble de points en entrée  Ajouter en amont un SOP Sphere et le brancher sur le Particule  Des particules sont émisses ici en chacun des points de la sphère  Configuration  - Nombre de points  **(mode display / clicDroit / Display Options / sélectionner points et mode wireframe)**  Le ‘i’ dans le menu du panneau de paramètre indique qu’il y a 722 points  **Sphere>Detail>Row | Column : 10 |20** pour diminuer le nombre de points (pas pour le CPU mais + lisible)  - Stabiliser la vue  Passer le Particle en mode visualisation, clicDroit, désactiver **Adaptative Home**  Operateurs de rendu  Ajouter Cam1,Light1, Render1  On a aussi besoin d’une géométrie (remarque si on ajoute une géométrie pas d’entrée !)  Solution : ajouter un COMP Geometry en sortie du Particle  Ajouter un TOP RGB Key qui par défaut permet de faire un fond noir facilement et un TOP Out  Afficher en fond d’écran le résultat en activant le display (bouton bleu) |

Materiau type Point Sprite

|  |
| --- |
| Les particules sont très petites et on aimerait contrôler leur apparence  Ajout d’un MAT Point Sprite qui permet d’assigner un sprite à des points  Déposer le MAT dans le Geometry et choisir : **parm : material** pour affecter le matériau  Modifier **Particle> Particle Type : Render as Point Sprite**  Et modifier la taille du **Point Sprite>Constant Point Scale : 5**  Pour varier la forme, ajouter un TOP Ramp pour créer un dégradé  **Ramp>Type : Circular** et configurer : centre à gauche = rouge, extérieur à droite = noir et alpha=0  **Ramp>Extend Right : Zero** pour que l’extérieur ne soit pas coloré  Déposer sur le materiau pour assigner le dégradé (**Point Sprite>Color Map : ramp1** est maj)  Pour activer la transparence, **Point Sprite>Common>Blending (transparency) : on**  Et modifier la taille du **Point Sprite>Constant Point Scale : 20** pour mieux voir le résultat |

Ordre, Direction et Vitesse

|  |
| --- |
| Ordre d’émission  Afficher les « display options » du Particle, cocher Points et Point Numbers qui indique l’ordre d’apparition  Pour voir en détail, mettre sur Pause, puis Particle>State : On pour avancer frame par frame  On voit l’ordre d’apparition des points, on pourrait utiliser un Sort : random si on voulait.  Direction et vitesse  Afficher les « display options » de Sphere, cocher Point et Point Normals  La direction correspond à la normale et la vitesse est proportionnelle à la longueur |

Attributs des particules

|  |
| --- |
| Onglet State  - **Time Increment** : période de mise à jour (défaut 60Hz)  L’augmenter donne impression de plus rapide mais mise à jour moins fréquente  Pour augmenter la vitesse, mieux vaut allonger les normales :  Ajouter un SOP Point en sortie de la Sphere1 qui permet de travailler sur chacun des point  **Point>Point>Add Normal** et multiplier par 5 dans la formule. Tester et enlever.  Onglet Particle  - **Birth** : nombre de particules qui apparaissent à chaque secondes (défaut : 100)  - **Life Expect** : espérance de vie (défaut : 3)  - **Life Variance** : permet de jouer sur la durée de vie différente  Onglet Force : système de forces s’appliquant sur les particules (exp : du vent)  - **Wind** : 5 en X pousse les particules vers la droite (essayer 5 en X)  - **Turbulence** : rajoute un peu d’aléatoire (essayer en15 Y)  - **Force Externe** : comme le vent mais particule n’accélère plus quand atteint la vite du vent  Onglet Limits  - **Limits** : : pour limiter le périmètre d’action des particules  - **Hit Behavior** : que se passe-t-il quand 2 particules se rencontrent ? meurent, rebondissent, collent  - **Split**: possibilité de se fractionner : quand meurt ou collision |

Remarques :

* + un particule n’est pas un objet 3D mais un point dans un espace 3D avec un texture collée dessus
  + c’est le CPU qui gère la position mais dans la Palette>Tools>Particle GPU transfère sur le GPU

**28\_PARTICULES (partie 2)**

<https://www.youtube.com/watch?v=F8ohwj4gPDc>

Objectif : comment contrôler l'opérateur Particle dynamiquement à l'aide de la souris.

Configuration Line et Particle : création d’un ligne qui diffuse des particules

|  |
| --- |
| Ajouter un SOP Particle puis un SOP Line avant  Augmenter le nombre de point de la Line1 **Line>Number Point : 25** (défaut 2)  Vérifier avec les Line : Display Options : Points  **Line>Point A** : -1 (extrémité gauche décaler pour mettre le 0 au centre du segment)  Émission des particules  Lier la sortie du Line1 sur Particule1 … mais apparemment rien  Regarder avec les Line : Display Options : Points … tous les points sur le segment sans bouger  (faire un Pause/Reset pour mieux voir)  Si on affiche les normales pour la ligne, rien n’apparait car une ligne n’est pas une surface  - solution 1 : ajouter un operateur Point pour gérer la normale des points  - solution 2 : appliquer une force pour faire bouger les particules : **Particle>Force>External Force : 1** en Y  Opérateurs de rendu  Ajouter COMP Cam, Light, TOP Render, RGB Key (fond noir), Out  Ajouter une géométrie pour pouvoir ajouter en 3D : ajouter COMP Geometry en sortie du particle  Déplacer la caméra pour faire partir les points du bas : **Cam1>XForm>Translate Y : 1.2**  Etirer **Line>Point A Point B entre -2 et 2** pour couvrir la largeur de l’écran  Ajuster **Particle>Particle>Life Expect : 2.9** pour les voir jusqu’au 2/3 de l’écran  Ajuster **Particle>Particle>Birth : 350** pour avoir plus de particules |

Contrôle de la souris contrôle la direction avec tx et la vitesse avec ty

|  |
| --- |
| Entrées souris  Ajouter un CHOP Mouse In  Passer en mode visualisation et dépose la position en X sur **Particle>Force>External Force en X**  Et Y en **Particle>Force>External Force en Y**  Vitesse & Direction  Mais valeurs limitées, donc utiliser un Math pour augmenter la gamme de valeur  Ajouter un CHOP Select pour isoler ty en sélectionnant le **Select>Channel Names**  Ajouter un CHOP **Math** et fixer le **Math>Range** de -0.5< <0.5 à 0 < < 2( ?)  Lier le Math en CHOP référence à **Particle>Force>External Force Y** et tester des valeurs hautes.  Quantité de particules (selon ty)  Ajouter un CHOP **Math** et lier le Math en CHOP référence à **Particle>Particle>Birth**  Fixer le **Math>Range** de -0.5< <0.5 à 0 < < 2000  Remarques : si le FPS descend, désactiver le viewer (bouton haut gauche) du Lin et Par |

On a pas mis de Null ou Select comme opérateur d’exportation ici, intéressant d’encapsuler un composant

Encapsulation

|  |
| --- |
| Création du Base COMP  On a déjà vu une méthode : couper les opérateurs, créer un Base COMP et les coller à l’intérieur  Autre méthode : sélectionner opérateurs / clicDroit ailleurs : Collapse Selecter => un opérateur Bas est créé  Arrangement des opérateurs  Ajouter en CHOP Select pour récupérer tx et choisir tx pour **Select>Channel Names**  Ajouter 2 CHOP Select pour nommer flux **Select>Rename To : vitesse / quantite** et **orientation** en X  Sorties du Base COMP  On a pas vraiment besoin ici mais serait utile pour passer ces valeurs à un autre CHOP  Ajouter 3 CHOP Out et les renommer **out\_orientation/quantite/vitesse**  Mettre en rouge pour montrer que ce sont des opérateurs d’exportation  Connexion au Particle  Pas possible de faire un lien entre un CHOP et un SOP de toute façon  Plutôt que d’ouvrir 2 fenêtres, clicDroit sur la cible Particle et ouvrir Paramètres dans fenêtre flottante  Et refaire les 3 liens |

Compléments

|  |
| --- |
| Turbulence  Ajouter un CHOP LFO (qui oscille par défaut sur un sinus)  Déposer en **Particle>Forces>Turbulence** en X  Dans le LFP on peut ajuster la forme en contrôlant la fréquence, l’amplitude, … (ex : 0.2 / 2)  Variance durée de vie  Modifier **Particle>Particle>Life Variance : 1.5**  Matériau  Modifier **Particle>State>Particle Type : Point Sprinte** pour ne plus avoir la forme par défaut  Ajouter un MAT Point Sprite  Déposer sur Geometry et choisir **‘Parm : Material’** (PointSprite1 apparait dans Geometry>Render>Material)  On va utiliser une image comme matériau (soit ajouter un MovieFileIn soit un glisser-déposer)  Ajuster Point Sprite>Constant Point Scale : 10 pour mieux voir  On voit un problème de chevauchement car par défaut le matériau ne tient pas compte de l’alpha  Activer **Point Sprite>Common>Blending (Transparency) : on** |

**29\_OPERATEUR FEEDBACK**

<https://www.youtube.com/watch?v=1kqD0dCOohc>

Objectif : pour créer des accumulations ou effets de traces visuelles (ici trace d’un cercle qui se déplace)

Mise en place :

|  |
| --- |
| Lier cercle à la souris  Ajouter un TOP Circle  Ajuster **Circle>Common>Resolution : 1280x720** et **Cicrcle>Radius : 0.02**  Ajouter in CHOP Mouse In et un CHOP Null comme opérateur d’exportation  Lier tx et tx en CHOP **Reference à Circle>Cente**r X et Y et le point suit la souris  Ajouter un TOP Out et un TOP RGB Key pour un fond noir et afficher en arrière plan  Ajouter un CHOP Math pour ajuster les valeurs avec un Math>Range : -1/1 à -0.5/0.5  Opérateur Feedback : prend la sortie d’un opérateur et la renvoie dans son entrée  Ajouter un TOP Feedback en sortie du Circle dans une nouvelle branche (clicCentral ou Alt+clicDroit)  On va vouloir fusionner l’image originale avec l’image du feedback  Ajouter un TOP Composite en sortie du Circle pour permettre cette fusion de 2 sources  Relier la sortie du Feedback avec l’entrée du Composite  Ajuster **Composite>Operation : Over** pour que la première entrée soit ajoutée à la deuxième  Il faut préciser la source pour le feedback, ici le composite que l’on dépose : **Feedback>Target TOP**  Le composite fusionne donc le cercle en temps réel avec la copie d’écran renvoyée au feedback |

Operateur Level : pour contrôle la durée de l’effet en atténuant le signal avant de le renvoyer dans le composite

|  |
| --- |
| Opérateur Level  Ajouter un TOP Level qui permet de contrôler plusieurs valeurs  On va controler l’opacité pour que l’image soit à chaque fois un peu plus transparente et s’estompe  Assigner **Level>Post>Opacity : 0.95** au lieu de 1 … mais ne disparait pas complètement  En effet Opacity est codée sur 8 bits, 256 valeurs et donc reste toujours une valeur résiduelle entre 0 et 1  Pour plus que 8 bits pour coder la transparence : Modifier **Level>Common>Pixel Format : 32 bits Float (RGB)**  Il est possible de faire de traitement dans la boucle de feedback avant de la renvoyer  Operateur Blur  Insérer un TOP Blur en sortie du Feedback qui ajoute un effet de flou  Assigner **Blur>Pre-Shrink** : 5 et **Blur>Filter Size : 10** |

Operateurs Edge/Displace :

|  |
| --- |
| Opérateur Edge affiche les contours de la forme  Ajouter un TOP Edge à la place du Blur … mais le fait sur la totalité de la forme  Diminuter l’intensité Edge>Strength : 0.05 donne un meilleur résultat  Opérateur Displace  Idem remplacer le Edge par le TOP Displace  Le displace a besoin de 2 entrées : 1/ pixels à déplacer (feedback) 2/ comment les déplacer  Ajouter un TOP Noise dans la 2ème entrée  Jouer avec les paramètres :  - en NB donc une seule source : **Displace>Vertical Source : Red** aussi  - **Displace>Souce Midpoint : X 0.333 / Y 0**  - **Displace>Displace Weight 0.01 en X et Y**  - Noise>Period : 0.2, Noise>Harmonics : 0, Noise>Amplitude : 0.1, Noise>Offset : 0.37 |

**30\_MODULES ET RACCOURCIS**

<https://www.youtube.com/watch?v=MTgT5v2OTSw>

Objectif : comment organiser un projet en modules à l'aide des composants

et comment simplifier le création de liens en utilisant les raccourcis.

Structures:

|  |
| --- |
| A plat : tous les opérateurs sont au même niveau  En appuyant sur la touche’o’, on fait apparaitre la carte en bas à droite  Pour regrouper les opérateurs, on peut utiliser soit la position, soit les couleurs  Mais plus difficile en cas de maintenant ou d’un projet en groupe  Et aussi en terme de performances car afficher plus d’opérateurs est couteux en ressources  Arborescente  C’est la structure de base du projet à l’ouverture car contenu dans /project1  L’idée est de travailler en modules |

Composant fermé / ouvert:

|  |
| --- |
| Composant fermé : sans entrée, ni sortie  Exemple : permettre la configuration du projet à partir d’un fichier externe  Ajouter un DAT File In au niveau du Project1 qui gére les fichiers de données  Ajouter en sortie un DAT JSON qui prend en charge le json et place les propriétés dans **JSON>Results**  **JSON>Json Path Filter** permet d’accéder à une donnée particulière  (pas d’opérateur json dans ma version)  Pour en faire un module de type Base, clicDroit sur l’espace de travail et choisir **Collapse Selected**  Il n’y a pas d’entrée et sortie, on les utilise comme des DAT Référence  Entrer la formule op("base1/json1").result["largeur"] dans le paramètre project1>layout>width  Composant ouvert :  Entrer dans le project1 et tout enlever  Ajouter un TOP Edge, un Blur et un Channel Mix  Passer Blur>Pre-Shrink à 15 et enlever les canaux vert et bleu du Mix  Pour en faire un module, idem faire **Collapse Selected**  Il n’y a pas de sortie ici, il faut en ajouter : ajouter un TOP In et un Out  Remarque : on peut mettre des In et Out d’autre famille d’opérateurs selon les besoins du projet  Ajouter en entrée du Base1, un TOP Movie File In et un Out |

Raccourcis: la navigation est plus difficile avec plusieurs niveaux

|  |
| --- |
| On se met au niveau du base1 du project1 (module fermé) et le renommer en config  Touch Design propose 3 raccourcis dans Config>Common : Parent/Global/Internal Shortcut  - Parent : config => donc **parent.config** permet d’accéder à ce composant où que l’on soit dans l’arborescence  - Global : config => donc **op.config** permet d’accéder à ce composant où que l’on soit dans le projet  Par exemple pour la hauteur, lier avec **op.config.op("json1").result["hauteur"]**  Remarque : on met ce que l’on veut comme nickname  - Internal : config puis faire un déposer de l’opérateur qui m’intéresse dans **Internal OP**  => taper iop.config là où on en a besoin |

**31\_QUELQUES TRUCS ADDITIONNELS**

<https://www.youtube.com/watch?v=qVf4uk9nHsc>

Éditeur:

|  |
| --- |
| -déconnecter un opérateur : clic sur entrée et laisser tomber le fil  - insérer un opérateur : clicDroit en sortie de l’opérateur  - nouvelle branche : Alt+clicDroit en sortie  - créer un Null en sortie : Alt+N sur l’opérateur actif  -options : clicDroit sur l’espace de travail | touches  \*affichage du réseau en mode liste / mode réseau |shift+t  \* options d’affichage :  # passer en mode de visualisation, | a  # afficher/cacher paramètre | p  # carte réseau | o\*  #palette couleurs | c  \* restaurer tailles opérateurs : reset nodes sizing  \* tout le réseau à l’écran : home all | h  \* zoomer sur l’opérateur actif : home selected | shift + h  \* entrer/sortir dans un opérateur : jump down/jump in | i/u |

Paramètres:

|  |
| --- |
| - modifier une valeur sur plusieurs opérateurs simultanément : les sélectionner tous les 2  - copier x valeurs d’une même ligne : clicDroit sur le nom de variable (copier-coller)  - icones haut/droite  \* cible : affiche seulement ce qui a été modifié  \* +/- : développer ou condenser toutes les propriétés  \* langages : python ou T script –(désuet)  \* bulle : pour mettre un commentaire  \* crayon : ajouter des tags pour trier les opérateurs |

Opérateurs:

|  |
| --- |
| - clicDroit :  \*fenêtre flottante paramètre : parameters | p  \* changer de type d’opérateur : change OP type (mais ne change pas le nom)  \* remettre les valeurs par défaut :reset all parameters  - boutons haut gauche : (sélectionner plusieurs opérateurs pour le faire simultanément)  \* rond : (des)activer le visualiseur (bien de désactiver car prend des ressources)  \* éclair : clone immune (empêche un opérateur d’être cloné)  \* fleche : bypass = ignore l’opérateur : ce qui arrive en entrée ressort en sortie  \* cadenas : verrouiller un opérateur |

Raccourcis: [https://matthewragan.com/teaching-res...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbERPbDhiMlRONk5za2oyZ1Q1QmJlZnY3TmdOd3xBQ3Jtc0trY3psMXBWRmpVWDJTM0FTWDJTUF9JckZmeDhGZXhLcE1ucUdYQlJHVnFQOUtDbWl0VUhMb2RMTVFjQ3FwNlZEQWhHNU9ieVFoa0g2ZE1ubUhPQ3RoSHlNMGVxZ2pfNDB2cE1ZS1R5SEFsU2E0SF9iMA&q=https%3A%2F%2Fmatthewragan.com%2Fteaching-resources%2Ftouchdesigner%2Ftouchdesigner-keyboard-shortcuts%2F)

Bonnes pratiques: [https://td-style.guide/style-guides/](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbkk1TVJCRk1lS2s4dVItS3JPQWE1RUpNa1V4d3xBQ3Jtc0trM1RzQ05LZXk3dzFIS0ZQVEVPdzNvNjdadXlYdm5BNEl6bGx3SkJTWXQ2d0g4RkFScjhlazVac2JzM3YxM0o2YWYySzdXVW1QRmpaZmlMN2NXYVVQUnZFMUFGRU10RW9DaU85YUkyUEhzZVlhbHRESQ&q=https%3A%2F%2Ftd-style.guide%2Fstyle-guides%2F)

**32\_CONCLUSIONS**

<https://www.youtube.com/watch?v=BVLRH7KOf-I>

**Opérateurs les plus populaires : « sweet sixteen »**

* Sweet Sixteen TOPs: [https://docs.derivative.ca/TOP#Sweet\_...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbjN5WFF4ajR1ZkFNZmkyS3o4QklhODJkOHZDUXxBQ3Jtc0trWXVYTEhIRDV6ZkFkOFFXcURlMi02SEdSR3BURXE3b050ZmlpdHJFeHNyWHlsdGU3Ni1DN3V2MDBJYTF2SVhKMnJ2WHVwNGRwQnN5Uy1ydzRqRkEzMEN5Q0lnNkpWUVVzM2hZdUVFS0VicVotT0RwRQ&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FTOP%23Sweet_16_TOPs)
* Sweet Sixteen CHOPs: [https://docs.derivative.ca/CHOP#Sweet...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbno1bGh4THFGNldYVl92Q3o2RHFHU0tBRjdnZ3xBQ3Jtc0ttcGFyNG5kbFpWWGlhX1pOR0EyeTVOZjhKc2Z0VG1ISThxbmdBTWVJdEsweTY3bFZrYTVSdnQtU2E2NGVFTFlZNjJ1XzJrQkZERW4wbjZEYy11R3BPSFFheWZWS196SmtaMmQtQU5LQ3lreWhoWDdGQQ&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FCHOP%23Sweet_16_CHOPs)
* Sweet Sixteen SOPs: [https://docs.derivative.ca/SOP#Sweet\_...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbm9UbEVqaEJCeGdqT1MweGJpMnl4cVNPZ0pvZ3xBQ3Jtc0tsQ1hpZFROMjRNSm9QZUlUYmNpcFdCaU1WU0szU1BDNHY5cWtMZ3FFTE5mLVVWOVEwZXpyWHVYcEdBUzVpZW9iS3ctdWs0NGxhN2p1OExUQndLM2VrNnpfSjJVTjJBU1Q2enNFUHphcl9qeHZGMHV6Zw&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FSOP%23Sweet_16_SOPs)
* Sweet Sixteen DATs: [https://docs.derivative.ca/DAT#Sweet\_...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbms1elZjektPQU8yQ091VkYxclVjYXRhdmhnQXxBQ3Jtc0ttOFJjTnUzN25YUXMxZVh5SXRwZlZOaWhxcHVGZkljSDRMamtuYVIwcWstV0p2U3F3SC1IZ1NjamwzMzBzV0hMS1BzUlhLOUNpQnFncHoxYzM3WHcyMk5SYTM0aG9Cd0VQUko0YTlDSU1DM2VHQk11Yw&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FDAT%23Sweet_Sixteen_DATs) notamment appareils/logiciels externes

**Programmation**

* Python et TouchDesigner: [https://docs.derivative.ca/Category:P...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbDN4bjFURHk5ZjdHS0t0eVAybGZlQlAwNXlaQXxBQ3Jtc0trVVBSeGVSbGdQU015amE2Z05DaE01MktBemg2Y3h6a0gzZ1hHLXI4LVRLMGdXRERzT1IwaWh5QzdIcFRkR3ZUM1hYTUd0Y2ZuMUdJYUV3NmItaGFhdDduRllhRlF4emdxVXdPWUlvNlJ0TEFVM2NFdw&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FCategory%3APython)
* On peut aussi ajouter des bibliothèques externes

**Créations des interfaces avec boites/boutons/…**

* Interface: [https://docs.derivative.ca/Panel\_Comp...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbHhxa2p2eExiVVRES2tJck5rSVRHZ3pRM1Rad3xBQ3Jtc0tsVlliSVhoeTZYNXh2STdlazhlVFNYZzJJY2hmRDAzdGtRQ1I5TmUtVlRlN011Z1o2VEhRczZ5LXpXaUxnRi1hWWt4YktTRTVXcVhoeEpqaGhJQy15RmpTNXZSS05ydlV0aDhlUTh2U3JVZFIzOWFHOA&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FPanel_Component)

**Création de shader (textures 3D en openGL)**

* GLSL: [https://www.youtube.com/watch?v=EDtf0...](https://www.youtube.com/watch?v=EDtf0hN66CY&t=0s)

**Partage de shaders**

* ShaderToy: [https://www.shadertoy.com/view/NslGRN](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbkFPVGlrT01hSVoxV0xqdXpVWjZJMjFwWEhBUXxBQ3Jtc0trdVpZYzNUaUxWR3R0WkNMU0l2TWlWWDdpZkNxYjd5WlN5c09VQTFMWHBkeHhMZVRlZDRBTlFOZ21GbTlMZllHa3BEcnZSNnVVVUJCQU1mc0tSeTVnY1dQZGExVW0wYXJhaExCZVl2QktjN3dadmVWYw&q=https%3A%2F%2Fwww.shadertoy.com%2Fview%2FNslGRN)

**Matériaux 3D à télécharger (adobe)**

* Substance: [https://source.substance3d.com/](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbmNPMF9qdjdCaFRWemxXRjRxNUJQX1MtdU05QXxBQ3Jtc0tsUTRFbjFlYnlxX3Y4Z0Ewa3BYRFYtcm5McXIxUmx1ZUdUckhGaEtqS2NZelFvdzZKTWN4b21LdWM4RFNGbnhrS1ctUXplUjVGYUU3dlVqcFNGODhyLXo0V0w2enlkRDFHX3RKTUlSWDZPV21KRjkxOA&q=https%3A%2F%2Fsource.substance3d.com%2F)

**Communiquer avec le logiciel Ableton(musique)**

* TDAbleton: [https://docs.derivative.ca/TDAbleton](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbFB0cWw5Z21wYlViWGg2d2RYWDBkRzFyQnNSd3xBQ3Jtc0trNEVaZHhPV1JzYmZmdjVlNlRkRTdfTWxxWkNfSFl2NGt0MWRHekFmQTFCMUl4c2FXX3hWdzJuUU1SX01nMnNySndmNjVhOGZzekprVVF0dEJYdHNZNVB6SHFyX3ZZdl9Oc0lSMGNjY0hqbmF0blU1WQ&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FTDAbleton)

**Interface de contrôle avec le protocole OSC (avecapplication Touch OSC)**

* TouchOSC: [https://hexler.net/touchosc](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbTJsaVRycWZuUDB2TmF4bE9aeGo3UjVnMGpoQXxBQ3Jtc0trZUFVa0R5cV93RnJfeGluUFNBMmUyeHd1VGpDMjk3dUVibEtycFBmRjhoMERrVnB0REc4anRvQjhxWjdHZGhTRm56Ym1DaEFYMWRjVjRXd253ZE1UdVJKQmMyM3Y0TkRLUEZ0d3UyT0xWSURNVExsOA&q=https%3A%2F%2Fhexler.net%2Ftouchosc)

**Création des nœud pour chaque entrée d’un tableau (et rester synchronisé au tableau)**

* Replicator COMP: [https://docs.derivative.ca/Replicator...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqblNJNXRYUlFHaEN4cFR6MzlURldGYnhNTVJaUXxBQ3Jtc0trV3N3WE1xUVpvWmVUUnFDWTJLbGRlOTlKNFM0RXptY0x1V2NrWmh5UUV3TFFOaGlrTFZReEJpNUo2NFlacDdHY0tZckM0WEo5b0pxN3VtSHFtU1ZFSGFzb1FYMWJyMVdlcGtwYk5nVk1SX2ZnQktlZw&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FReplicator_COMP)

**Création d’animations (contrôle plus manuel)**

* Animation Editor: [https://docs.derivative.ca/Animation\_...](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbHp0X2RZVFVGaE85T21GYXdLV2NDRmtKUG9YQXxBQ3Jtc0ttMUlOZGhGclVwNEIzRFpFSWhBU0ZzcDZhbnZmUmZFdFQ0WUIyQ1h1cWJMSmtTd2pfUnE5LXpoTzkwRFBKaUtwUjlldVNjQWdBeHVJaHVrelpGNzRRR0I2WXNocDNYSjFNeXRCTXpxOW1uRk8zaTMzUQ&q=https%3A%2F%2Fdocs.derivative.ca%2FAnimation_Editor)