

# Image de synthèse et interactivité

SESSION AUTOMNE 2016

Enseignant :

Jean-François Renaud

Bureau :

J-3585

Téléphone :

514 987-3000, poste 2503

Courriel :

renaud.jean-francois@uqam.ca

Auxiliaire(s) pédagogique(s) :

à déterminer

Salles de classe :

J-1340, J-1345 (labo sectoriel) et J-3435 (salle Tokyo)

Horaire :

Mardi, 9h30 à 12h30 et 14h00 à 17h00

Vendredi, 9h30 à 12h30 et 14h00 à 17h00

Repository sur GitHub :

[https://github.com/Morpholux/EDM4610\\_Aut2016](https://github.com/Morpholux/EDM4610_Aut2016)

## DESCRIPTEUR OFFICIEL

### Image de synthèse et interactivité (6 crédits)

*Atelier abordant la conception d'images fixes ou cinétiques à travers des stratégies de production qui ne recourent peu ou pas à la captation. Génération, organisation et construction des éléments picturaux par la synthèse en vue d'une représentation figurée, schématisée ou abstraite et d'une intégration interactive (graphisme ou typographisme, illustration, modélisation, imagerie computationnelle, animation 2D ou 3D). De plus, l'étudiant est appelé à poursuivre sa familiarisation au langage de l'image et à l'organisation picturale en fonction d'un usage interactif, en prêtant attention à la caractérisation des objets formels et à leur mise en espace pour l'écran.*

## PROBLÉMATIQUE

Ce cours forme aux nouveaux moyens de la communication par l'image.

L'étudiant-e sera amené-e à concevoir et à réaliser des **systèmes d'affichage**, ce qui sous-tend non seulement de savoir élaborer une «œuvre finie», mais de pouvoir déployer une «architectonique», véritable «structure donnant à voir». Par ailleurs, ces systèmes disposent de **propriétés particulières** qui nous amènent à les distinguer d'un média linéaire traditionnel et du support statique. Voir mon texte «*Un nouveau paradigme pour la création d'images*» à cette URL: [http://www.jfrenaud.uqam.ca/site\\_droplets/billet70](http://www.jfrenaud.uqam.ca/site_droplets/billet70)

En résumé, on souhaite tirer le meilleur parti du potentiel de l'ordinateur dans les domaines du **rendu en temps réel**, d'une **gestion dynamique des contenus** et d'une **interpellation directe** de l'utilisateur afin de l'amener à **interagir** avec la proposition. En d'autres mots, l'évolution des technologies de l'image convie désormais à concevoir des «représentations» qui se modifient au besoin et se conforment sur-le-champ à des événements internes ou externes, tout en posant de réels défis de conception (notamment en ergonomie cognitive).

---

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX

*A language that doesn't affect the way you think about programming, is not worth knowing.*

Alan J. Perlis

### Objectifs pratiques

- Explorer de nouveaux paradigmes en création visuelle;
- Continuer à se familiariser aux défis que pose l'interaction;
- Investir la programmation en adoptant cette pratique à des fins de création;
- Accroître le potentiel d'intégration entre image, son et interactivité;
- Tirer profit des TIC (dont l'architecture d'un ordinateur, sa mise en réseaux, l'automatisation par des scripts), notamment la distribution délocalisée des processus et le traitement de données.

### Objectifs théoriques

- Questionner le statut de l'image à la lumière des innovations technologiques;
- Penser la conception visuelle en regard de systèmes régulés et de processus évolutifs plutôt qu'en termes d'œuvre achevée (statique, linéaire).

---

## CONTENUS PÉDAGOGIQUES ET APPROCHES

### À propos d'équipement

- 10 portables PC (Windows 8) seront à la disposition des étudiants, pour un prêt d'une session.\*
- S'ajouteront les six iMac du J-1345, qui devraient pouvoir être démarrés en Windows 10 grâce à Boot Camp.

*\* En vertu du Règlement numéro 7 relatif à l'emprunt d'équipement audio-visuel de l'UQAM tout étudiant ou étudiante est entièrement responsable de l'équipement emprunté auprès du Service de l'audiovisuel (SAV). Vous êtes donc responsable de payer tous frais couvrant la valeur de remplacement ou de réparation du matériel qui serait endommagé, perdu ou volé lors de votre emprunt. Nous vous suggérons de vous informer auprès de votre assureur de biens et habitation personnelle afin de vérifier si vous êtes ou pouvez être assuré pour les emprunts effectués dans le cadre de vos études.*

Les cours sont de types *atelier*. Les apprentissages s'effectuent par la réalisation de créations et par l'acquisition de notions pratiques. Bien que cette formule vise à développer habiletés et savoir-faire, il y aura aussi une place accordée à la présentation de notions théoriques. Visionnement de corpus, analyse de codes, points d'information, échanges et entraide seront au programme. Notons que le cours exigera de la part des étudiants de la curiosité, de l'autonomie, de la patience et de la créativité. Le cours oblige également à une discipline et à une bonne dose d'implication, ce qui se traduit généralement par la présence (physique et psychique) pendant toute la durée du cours et de l'atelier. 10% des points seront alloués pour nous assurer que cette consigne soit bien prise au sérieux.

### APPRENTISSAGES AU NIVEAU DE L'INSTRUMENTATION

Deux applications seront privilégiées. D'abord, le logiciel libre **Processing** (v. 3.2.1), destiné à consolider les connaissances en algorithmique et à permettre l'accès aux composantes fondamentales d'une image numérique, à la manière d'un stéthoscope. Par la suite, et progressivement, nous aborderons le logiciel **TouchDesigner** de la compagnie *Derivative*. Celui-ci offre une profondeur et une polyvalence fort appréciable, tout en étant accessible. Comme cet outil semble être particulièrement bien adapté aux besoins des étudiants du programme et qu'il tend à s'implanter dans l'industrie, nous jugeons pertinente sa prise en charge dans ce cours.

### APPRENTISSAGES AU NIVEAU CONCEPTUEL

Les enjeux d'apprentissage dans un atelier de création dépassent l'acquisition des seuls savoirs techniques. En réalisant des projets d'expression et de communication, l'étudiant développe également ses sens critique et esthétique. Par ailleurs, il sera particulièrement intéressant de comparer les processus logiques dans deux paradigmes de programmation (procédural et dataflow). L'étudiant sera alors en mesure de relativiser le rôle du logiciel et pourra mieux faire le pont entre la tâche à accomplir et les principes algorithmiques à convoquer.

## TRAVAUX

Les travaux à réaliser sont de deux types :

- Des **exercices pratiques** (E), réalisés individuellement à l'intérieur de courts délais, afin d'assurer l'intégration rapide des matières enseignées. L'accent est mis sur la résolution de problèmes plus que sur le concept ou l'esthétique.
- Des **projets de création** (P) destinés à être présentés publiquement. Pour ceux-ci, l'importance est accordée à l'impact général de l'«œuvre», sa finition et le professionnalisme qui se dégage lors de la réalisation. Ces travaux sont en général le résultat d'une commande ou d'une contrainte extérieure, ce qui permet d'aiguiller la créativité.

### E1 À E6

Travail individuel.

Remise sur une base régulière, avec dépôt sur serveur **avant** le début du cours du vendredi (commençant le 16 septembre).

Pondération : 25% des points.

### 1) SIX EXERCICES

À l'instar des *douze travaux d'Hercule* réalisés lors de l'édition 2015, le premier défi consiste en une suite d'**exercices hebdomadaires** sur une durée de six semaines. Chaque exercice reprend une problématique en image de synthèse et interactivité. Les défis sont principalement relevés dans *Processing*, et exceptionnellement dans *TouchDesigner*. Ce mode d'apprentissage sera privilégié jusqu'à la semaine de lecture. Bien que cette formule est exigeante, elle apporte des avantages, notamment en établissant un rythme régulier et constant, bénéfique pour l'étudiant, lui évitant le piège de la procrastination.

À titre indicatif, voici une liste de thématiques à l'intérieur de laquelle l'étudiant est appelé à manœuvrer : lecture ou écriture de pixels, tracés et figures vectorielles, ArrayList, animation par PVector, données aléatoires et agents intelligents, programmation objet (utilisation de classes ou d'instances), système de détection, mouvement cyclique, gestion de collections, etc.

### P1

Travail en équipe : cinq personnes par équipe (formation des équipes est prescrite par l'enseignant).

Remise à la semaine 9.

Pondération : 25% des points.

### 2) SYSTÈME D'AFFICHAGE POUR UN AUTOMATE

Ce projet exige de concevoir un système d'affichage adapté aux mouvements d'un automate mécanique. Nous avons choisi le **métronome**. Il s'agit d'un mécanisme simple (pendule), offrant un jeu précis de fonctionnalités (pulsation, déclenchement manuel, variation du tempo). Malgré sa concision et la limite des interactions, l'objet peut présenter suffisamment de difficultés dans le recensement de sa donnée, sa conversion de l'analogique vers le numérique, et dans les conditions de manipulation de l'interface physique (l'objet en soi). Seront explorées diverses stratégies de détection : analyse sonore, vision par ordinateur, voire quelques autres possibilités en lien avec le cours d'électronique (senseurs tels que capteur piézoélectrique ou accéléromètre).

Conditions de réalisation : Quatre productions à cinq étudiants par équipe. Chaque équipe se dote d'un métronome (environ 30\$) et réalise une installation de type kiosque. L'intégration du projet s'effectuera principalement (sinon exclusivement) dans *Processing*. L'équipement prévu pour chacune des productions consiste en un projecteur, un écran 16:9 (placé à la verticale?), un système de détection élémentaire, un ordinateur d'analyse et de rendus, un socle. Chaque équipe nomme une personne sur les postes suivants :

#### Œuvres emblématiques :

- Rube Goldberg Prozessor, 2011 (Wunderling)
- Cubed, 2006 (Abstractmachine)

maître horloger, directeur technique, responsable des détections, directeur artistique, animateur 2D.

Rappel des objectifs du projet : Réaliser un dispositif visuel autonome, dont les affichages sont en accord avec les propriétés d'un mobile mécanique, tant au niveau pragmatique (la synchronisation du tempo) que symbolique (le potentiel évocateur que peut présenter l'objet).

## P 2

Travail en équipe : cinq personnes par équipe (formation libre).

Remises aux semaines 7, 10, 12 et 15.

Pondération :

40% des points, dont 10 % sont affectés au développement des concepts et 30 % au projet final.

*Œuvre emblématique :*

Messa di Voce, 2003 (Levin, Lieberman, LaBarbara, Blonk)

## 3) SYSTÈME D’AFFICHAGE POUR UN PERFORMEUR

Ce projet exige de concevoir un système d’affichage adapté aux prestations d’un performeur. Le nombre d’artistes invités et le type de performance restent à déterminer, de même que la possibilité de développer autour d’une œuvre commune. Les équipes sont appelées à concevoir des images en réponse à la vision et à la démarche de l’artiste responsable de la performance. Le système d’affichage remplira deux types d’attentes : l’évocation du monde poétique suggéré par la commande et une amplification des données expressives. Le dispositif doit prendre en compte la **présence du corps** et recueillir des données quant à sa localisation et à son **comportement** dans ce lieu. Le travail auprès du performeur doit être entrepris dès le début du processus de conception, la forme d’interaction découlant de son action conditionnant l’ensemble du projet.

Mise en garde : l’étudiant n’a pas à concevoir une performance—au sens d’un *art-performance*—comme le ferait un artiste contemporain. Il doit s’arrimer à une pratique établie exercée par une personne tierce, spécialiste dans son domaine d’expression. Nous ciblons les *arts vivants* (aussi appelés *spectacle vivant* et *arts de la scène*) et les formes recherchées sont la danse, la musique, le théâtre, les arts du cirque, de la rue, de la marionnette, etc.

Conditions de réalisation : Quatre productions (ou tableaux) à cinq étudiants par équipe. Il faudra recruter un performeur (un soliste ou une troupe? le même pour tous?) et cibler un type de prestation pouvant être encadrée selon nos modestes moyens (salle sans frais, projet ne nécessitant aucun financement externe, participation du performeur sur une base volontaire). De plus, le performeur doit pouvoir s’ajuster à notre calendrier, le spectacle étant prévu pour le 16 décembre. L’intégration du projet s’effectuera dans *Processing* et/ou dans *TouchDesigner*.

L’inventaire matériel serait le suivant : un écran de grande dimension, un projecteur, et une machine de rendus en commun, une machine pour l’analyse et la régie, des dispositifs de détection, l’amplification du son provenant de la performance, l’éclairage de base. Les étudiants doivent miser sur la création de contenus originaux et chercher à peaufiner les processus d’interaction plutôt que d’avancer des idées nécessitant la fabrication de dispositifs scéniques sur mesure ou qui impliqueraient des frais de location d’équipement.

Rappel des objectifs du projet : doter le performeur d’un dispositif interactif au registre d’expression suffisamment riche pour l’amener à explorer le système et à en tirer profit, au plus grand plaisir du spectateur.

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

## CRITÈRES GÉNÉRAUX EMPLOYÉS POUR L'ÉVALUATION

- Qualité de l'exécution* : Il s'agit de la réussite sur le plan technique, dans la maîtrise des outils technologiques, la compréhension et le contrôle de leurs usages. Est-ce que c'est bien fait ?
- Qualité esthétique* : Qualité de la mise en forme; raffinement des codes plastiques; impact global des images; intérêt des choix esthétiques. Est-ce que ça déclenche un sentiment de fascination ?
- Qualité du concept* : Pertinence de la solution conceptuelle; facilité à décoder les intentions du concepteur; originalité du propos; utilisation novatrice du média. Est-ce que ça déclenche une impression de surprise et de satisfaction intellectuelle ?

## CALENDRIER DES ACTIVITÉS

### Session d'automne 2016

### cours du mardi

### cours du vendredi

Semaine 1	6 sept + 9 sept	Présentation du projet pédagogique	Révision de principes en programmation procédurale	
Semaine 2	13 sept + 16 sept	Pixels, type color et tableaux	Tracés vectoriels, PShape	<b>E1</b>
Semaine 3	20 sept + 23 sept	Gestion de données, événements	Objets (Class), ArrayList	<b>E2</b>
Semaine 4	27 sept + 30 sept	PVector	TouchDesigner - TOPs	<b>E3</b>
Semaine 5	4 oct + 7 oct	Mouvements cycliques, gestion du temps	TouchDesigner - CHOPs <b>Réunion de planification Projet 2</b>	<b>E4</b>
Semaine 6	11 oct + 14 oct	Interopérabilité (Osc) Détection, analyse, gestion du signal	TouchDesigner - CHOPs Scripting en Python	<b>E5</b>
Semaine 7	18 oct + 21 oct	Propriétés dynamiques Optimisation + UI	<b>Dépôt intentions Projet 2</b>	<b>E6</b>
Semaine 8	25 oct + 28 oct	<i>Semaine de relâche</i> Mode production Projet 1	<i>Semaine de relâche</i> Mode production Projet 1	
Semaine 9	1 nov + 4 nov	Mode production Projet 1	<b>Présentation des automates</b> (au JE-1100)	
Semaine 10	8 nov + 11 nov	Impulsion et déclenchement modulé	<b>Finalisation concepts Projet 2</b>	
Semaine 11	15 nov + 18 nov	TouchDesigner - Étude de cas	TouchDesigner - Étude de cas	
Semaine 12	22 nov + 25 nov	TouchDesigner - Étude de cas	<b>Démonstration de faisabilité Projet 2</b>	
Semaine 13	29 nov + 2 dec	Mode production Projet 2	Mode production Projet 2	
Semaine 14	6 dec + 9 dec	Tests de prototypes en mode diffusion	Prototypes finaux	
Semaine 15	13 dec + 16 dec	Support à la direction technique en vue du montage de la salle	<b>Présentation des performances</b> (lieu à déterminer)	

#### PRINCIPES GÉNÉRAUX À CONSIDÉRER

Si les travaux ne sont pas remis et présentés dans les délais prescrits, il n'y a pas d'évaluation et l'étudiant ne reçoit aucun point pour son travail. Lors d'un travail d'équipe, le professeur peut choisir de ne pas attribuer la même note aux différents coéquipiers s'il décelé une iniquité dans l'accomplissement des tâches.

#### OBLIGATIONS DE L'ÉTUDIANT

- s'engager dans un processus régulier et continu (avec l'entraînement physique en guise de métaphore);
- s'engager à partager régulièrement le fruit de son cheminement, tant avec l'enseignant qu'avec les autres participants du cours;
- adopter une attitude intègre face aux emprunts, en dévoilant ses sources d'inspirations et en citant toujours les références pour les portions de code en provenance d'autres programmeurs. L'étudiant pris en défaut verra son travail rejeté, sans possibilité de reprise, risquant l'envoi du dossier au comité institutionnel responsable des infractions académiques (voir règlement numéro 18), au même titre qu'un cas de plagiat ou de tricherie.  
[http://www.integrite.uqam.ca/page/reglement\\_18.php](http://www.integrite.uqam.ca/page/reglement_18.php)

#### MÉTHODES D'ÉVALUATION

L'appréciation de l'enseignant et sa critique sont communiquées au fil des travaux déposés, dans une méthode destinée à être constructive (évaluation formative). L'évaluation sommative (attribution d'une note) sera effectuée à deux reprises dans la session.

#### PONDÉRATIONS

Six exercices	25 %
Projet d'automate	25 %
Projet de performance — développement des concepts	10 %
Projet de performance — projet final	30 %
Attitude et participation	10 %
	100 %

#### TABLEAU DES CONVERSIONS EN NOTATION LITTÉRALE\*

A+: 95 à 100%	A: 90 à 94%	A-: 85 à 89%	..... Excellent
B+: 82 à 84%	B: 78 à 81%	B-: 75 à 77%	..... Très bien
C+: 72 à 74%	C: 68 à 71%	C-: 65 à 67%	..... Bien
D+: 62 à 64%	D: 60 à 61%	E: 0 à 59%	..... Passable ou Échec (E)

\* Ce tableau correspond au barème de conversion de l'École des médias et son échelonnement a été approuvé en assemblée du 25 février 2010. Le barème est aussi disponible sur le site [www.edm.uqam.ca](http://www.edm.uqam.ca).

## BIBLIOGRAPHIE

Légende :

(\*\*\*) Ouvrage particulièrement pratique ou inspirant, fortement recommandé.

(.....> cdem) Ouvrage disponible au Centre de documentation de l'École des médias.

## MONOGRAPHIES

(.....> cdem) ALAIN, Georges (1999). *La pratique des maths de A à Z*, Hatier, Paris.

(\*\*\*) AMBROSE, Gavin et Michael SALMOND (2013). *Les fondamentaux du design interactif*, Pyramyd, Paris.

Association MetaWorx, Ed. (2003). *Approaches to Interactivity. Metaworx. Young Swiss Interactive*, Birkhäuser, Basel.

BRADSKI, Gary et Adrian KAEHLER (2008). *Learning OpenCV. Computer Vision with the OpenCV Library*, O'Reilly, Sebastopol.

(\*\*\*) (.....> cdem) BOHNACKER, Hartmut, Benedikt GROSS, Julia LAUB et Claudius LAZZERONI (2010). *Design génératif. Concevoir, programmer, visualiser*, Pyramyd, Paris.

BROUGHER, Kerry et al. (2005) *Visual Music. Synaesthesia in Art and Music Since 1900*, Thames & Hudson, London.

(.....> cdem) BURGOYNE, Patrick et Liz FABER (1999). *The New Internet Design Project Reloaded: The best of graphic art on the Web*, Calmann & King Ltd, A division of Rizzoli International, New York.

CAMERON, Andy (2004). *The art of experimental interaction design*, IdN Special 04, Laurence Ng, Fabrica, Italie.

COUWENBERGH, Jean-Pierre (1998). *La synthèse d'images. Du réel au virtuel*, Marabout, coll. Marabout informatique, Allier (Belgique).

ERICSON, Christer (2005). *Real-Time Collision Detection*, Morgan Kaufmann Publications, San Francisco.

FIEL, Charlotte et Peter FIEL (2003). *Graphics Design for the 21st Century*, Tachen, Köln.

FRY, Ben (2008). *Visualizing Data: Exploring and Explaining Data with the Processing Environment*, O'Reilly Media, Sebastopol, California.

GÉRIDAN, Jean-Michel et Jean-Noël LAFARGUE (2011). *Processing. Le code informatique comme outil de création*, Pearson Education France, Paris.

(.....> cdem) GREENBERG, Ira (2007). *Processing: Creative Coding and Computational Art*, Friends of ED, Apress Company, Berkeley, California.

HAYERBEKE, Marijn (2011). *Eloquent JavaScript. A modern introduction to programming*, No Starch Press, San Francisco, California.

(\*\*\*) LIDWELL, William, Kritina HOLDEN et Jill BUTLER (2003). *Universal Principles of Design*, Rockport Publishers, Gloucester, Massachusetts.

MAEDA, John (2000). *Design by Numbers*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. Cote : QA76.6M335

— (2000). *Maeda & Media. Journal d'un explorateur du numérique*, Éditions Thames & Hudson SARL, Paris. Cote : N7433.85M3414.200

— (2004). *Code de création*, Éditions Thames & Hudson SARL, Paris.



MÈREDIEU, Florence de (2005). *Arts et nouvelles technologies. Art vidéo, art numérique*, Larousse, Paris.

McCULLOUGH, Malcolm (1996). *Abstracting Craft. The practiced Digital Hand*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

(\*\*) NOBLE, Joshua (2009). *Programming Interactivity. A designer's Guide to Processing, Arduino, and openFrameworks*, O'Reilly, Sebastopol.

PAUL, Christiane (2003). *Digital Art*, Thames & Hudson, New York.

(\*\*) PEARSON, Matt (2011). *Generative Art. A practical guide using Processing*, Manning Publications, Shelter Island, NY.

(\*\*) (cdem) REAS, Casey et Ben FRY (2007). *Processing : A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*, The MIT Press

(\*\*) REAS, Casey, Chandler McWILLIAMS et Lust (2010). *Form+Code in design, art, and architecture. A guide to computational aesthetics*, Princeton Architectural Press, New York.

SAUTER, Joachim et Lukas FEIREISS (2011). *A Touch of Code. Interactive Installations and Experiences*. Gestalten, Berlin.

SHIFFMAN, Daniel (2008). *Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animations, and Interaction*, Morgan Kaufmann.

SORKHABI, Elburz (2014). *An introduction to TouchDesigner*, NVoid Art-Tech Limited.

SOURIAU, Paul (1983). *The Aesthetics of Movement*, The University of Massachusetts Press, Amherst.

STEELE, Julie et Noah ILIINSKY (2010). *Beautiful Visualization. Looking at Data Through the Eyes of Experts*, O'Reilly, Sebastopol.

TERZIDIS, Kostas (2009). *Algorithms for Visual Design. Using the Processing Language*. Wiley Publishing Inc., Indianapolis.

TRIBE, Mark et Reena JANA (2006). *Arts des nouveaux médias*. Taschen, Köln.

WANDS, Bruce (2006). *Art of the Digital Age*, Thames & Hudson, New York.

ZELEVANSKY, Lynn (2004). *Beyond geometry. Experiments in Form, 1940-70s*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

## REPRÉSENTANTS-ES DU GROUPE-COURS

Vous pouvez inscrire ici le nom des deux représentants-es retenus-es par les participants de cet atelier.

Étudiant-e témoin 1	Coordonnées
Étudiant-e témoin 2	Coordonnées