

# Image de synthèse et interactivité

SESSION AUTOMNE 2015

Enseignants :

Jean-Maxime Couillard

Jean-François Renaud

Bureaux :

—

J-3585

Téléphones :

514 756-0104

514 987-3000, poste 2503

Courriels :

couillard.jean\_maxime@uqam.ca

renaud.jean-francois@uqam.ca

Auxiliaire(s) pédagogique(s) :

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

## 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 dynamiques**, ce qui les distingue du média linéaire traditionnel et du support statique. De fait, ce critère constitue l'essence même des travaux que nous serons appelés à produire.

Plus concrètement, on souhaite tirer le meilleur parti du potentiel de l'ordinateur dans les domaines du **rendu en temps réel**, d'une **gestion adaptative des contenus** et d'une **interpellation directe** de l'observateur 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. Enfin, rappelons que les nouveaux supports posent de réels défis au plan ergonomique (notamment l'ergonomie cognitive), ne serait-ce qu'en vertu de certains modes d'interaction, plus ou moins naturels.

---

## 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 (design génératif, affichage en temps réel, médias dynamiques);
- 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.

---

## RÉSUMÉ DES CONTENUS PÉDAGOGIQUES

### APPRENTISSAGES AU NIVEAU DE L'INSTRUMENTATION

En général, nous prôtons un certain détachement face aux choix technologiques. Il s'agit bel et bien d'un atelier d'image. En contrepartie, une familiarisation aux logiciels de programmation demeure incontournable pour qui veut acquérir une expertise sérieuse dans le domaine, ne serait-ce que pour mieux assimiler les nouveaux paradigmes.

Trois applications seront exploitées. D'abord, le logiciel libre **Processing** (P5), 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. En deuxième partie du cours, nous aborderons le logiciel **TouchDesigner** (TD) de la compagnie *Derivative*. Celui-ci, bien que passablement complexe, présente une profondeur et une polyvalence fort appréciable. Comme il tend à s'implanter dans l'industrie, sa prise en charge dans nos formations est désormais pertinente. Enfin, un volet du cours sera consacré à l'animation traditionnelle, avec le logiciel **After Effects** (AE). Cette application pourrait devenir l'option à privilégier chez les étudiants déstabilisés par le rôle de la programmation dans leur cursus et davantage soucieux de développer des savoir-faire dans des médias audiovisuels linéaires, notamment en *Motion Design*. Bien entendu, les travaux d'animation seront conçus dans une perspective d'intégration. Par exemple, en privilégiant la création de clips pouvant être bouclés (*seamlessly loopable*).

### 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. Il consolide sa compréhension d'une «image numérique» et se familiarise aux options sans cesse plus nombreuses qu'offrent les technologies émergentes.

---

## APPROCHE PÉDAGOGIQUE

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, incluant 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.

Notons que plusieurs **capsules d'information** viendront clore la période d'atelier. Ces capsules, d'une durée d'une heure, ont pour but de faire découvrir un aspect du domaine et relèvent le plus souvent d'expérimentations personnelles faites par les enseignants, ou de leur volonté d'aborder une problématique jugée pertinente. Ces notions n'impliquent pas l'acquisition immédiate de la compétence par l'étudiant, mais elles le sensibilisent à d'autres horizons.

Voici un aperçu des capsules proposées :

- |   |   |
|---|---|
| - Automates divers (jeux, cryptage, encodage);  | - Git, logiciel de gestion de versions décentralisé;    |
| - Analyse d'image et vision artificielle (système d'alarme météo, portrait archétypal); | - Les Environnements de développement intégré (IDE);    |
| - Processing et l'exportation en haute résolution ou en format PDF;                     | - Les Interfaces de programmation applicative (API);    |
| - «Pitch» d'un projet par une agence;   | - Les Shaders;  |
| - Les textures de contrôle comme source de données;                                     | - Les technologies «Web-based»;                         |
|   | - Modes de contrôle et les interfaces utilisateur (UI). |

---

## TRAVAUX

### T1 À T12

Travail individuel.

Remise sur une base régulière, avec dépôt sur serveur **avant** le début du cours suivant.

Pondération : 50% des points.

### 1) LES «DOUZE TRAVAUX»

À l'instar des exploits exécutés par Héraclès dans la mythologie grecque (Hercule chez les Romains), le premier défi dans ce cours consiste en une suite d'**exercices bihebdomadaires**, chacun étant balisé par une thématique particulière. Ce mode d'apprentissage sera privilégié jusqu'à la semaine de lecture. Les thématiques sont indiquées au tableau ci-dessous, mais elles peuvent faire l'objet de changement, suivant l'évolution des besoins dans le cours et la facilité du groupe à s'adapter aux outils proposés.

Si cette formule peut sembler contraignante, elle apporte des avantages, notamment en établissant un rythme régulier et constant, bénéfique pour l'étudiant, lui évitant le piège de la procrastination. Aussi, chaque thématique sera l'occasion d'une nouvelle itération sur le «même» concept, qui est celui d'une formalisation à travers l'établissement d'un système, plutôt que la réalisation d'une œuvre précise. Nos visons à bien faire saisir les enjeux lorsque les décisions portent à la fois sur l'écriture de règles et sur les résultats esthétiques que l'on obtient en les appliquant.

Liste des thématiques prévues, suivant la plage horaire et l'enseignant :

	<i>Cours du mardi (JFR)</i>		<i>Cours du vendredi (JMC)</i>	
Sem 1	Consignes de démarrage, méthodologie		Structures de base, types de variable, animation simple, syntaxe, console	
Sem 2	T1	Pixel, donnée couleur, image matricielle	T2	Fonctions, boucles itératives, interactions
Sem 3	T3	Tracé vectoriel	T4	Objets (POO)
Sem 4	T5	Tableaux, systèmes de pigo	T6	Objets 2 (POO)
Sem 5	T7	Classe PVector	T8	Mouvements cycliques
Sem 6	T9	Simulations physiques	T10	Mouvement atténué (Librairie Ani)
Sem 7	T11	Texture Operators (TOPs)	T12	Animation et média linéaire (compositions, calques, effets)
Sem 9	Channel Operators (CHOPs)		Variables, expressions, contenu génératif dans After Effects	
Sem 10	Data Operators (DATs)		Interopérabilité (OSC, MIDI...)	

### T13

Travail en équipe : de deux à trois personnes.

Remise à la semaine 15.

Pondération : 40% des points.

## 2) SCÉNOGRAPHIE D'UNE PRESTATION MUSICALE

Ce projet exige de concevoir un système d'affichage adapté aux prestations d'un musicien ou d'un groupe (à confirmer ultérieurement). Il faudra concevoir un «univers visuel» en lien avec des «contenus sonores» spécifiques. Les «affichages» seront fidèles au genre et rempliront les attentes du ou des performeurs, tant pour l'impact au plan perceptif (notamment les synchronies) que pour son potentiel signifiant ou évocateur, le cas échéant.

Plusieurs pistes de matérialisation sont envisageables dans la conception du dispositif scénographique. Bien que la démarche peut inclure une réflexion par rapport aux surfaces de projection (le type d'écran) ou au dispositif d'éclairage (contrôle DMX), les efforts porteront davantage sur l'élaboration de «contenus des projections» percutants. Chaque équipe se verra assigner une pièce du répertoire et elle sera responsable de ce segment pendant la performance. Par ailleurs, il faudra tout de même tendre vers des solutions technologiques et esthétiques harmonisées, ce qui impliquera de fixer des balises précises, déterminées lors d'un processus collaboratif.

L'intégration du projet s'effectuera dans *Processing* et/ou dans *TouchDesigner*. La production peut inclure le contrôle de clips réalisés en pré rendu. Le système doit aussi prévoir des passerelles en OSC, notamment en provenance/en direction de la prothèse développée dans le cours d'électronique.

## 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 2015

### cours du mardi

### cours du vendredi

Semaine 1	8 sept + 11 sept	Présentation du projet pédagogique	Principes fondamentaux en programmation procédurale
Semaine 2	15 sept + 18 sept	Thématique 1 + atelier	Thématique 2 + atelier
Semaine 3	22 sept + 25 sept	Thématique 3 + atelier	Thématique 4 + atelier
Semaine 4	29 sept + 2 oct	Thématique 5 + atelier	Thématique 6 + atelier
Semaine 5	6 oct + 9 oct	Thématique 7 + atelier	Thématique 8 + atelier
Semaine 6	13 oct + 16 oct	Thématique 9 + atelier	Thématique 10 + atelier
Semaine 7	20 oct + 23 oct	Thématique 11 + atelier	Thématique 12 + atelier
Semaine 8	27 oct + 30 oct	<i>Semaine de relâche</i> <b>Évaluation T1-T12</b>	<i>Semaine de relâche</i>
Semaine 9	3 nov + 6 nov	TouchDesigner (suite)	After Effects (suite)
Semaine 10	10 nov + 13 nov	TouchDesigner (suite)	Protocoles OSC et MIDI
Semaine 11	17 nov + 20 nov	Notions spécialisées selon les besoins	Notions spécialisées selon les besoins
Semaine 12	24 nov + 27 nov	Mode production	Mode production
Semaine 13	1 dec + 4 dec	Mode production	Mode production
Semaine 14	8 dec + 11 dec	Tests de prototypes en mode diffusion	Finalisation des travaux en cours
Semaine 15	15 dec + 18 dec	Installation des dispositifs (au JE-1100 ?)	<b>Présentations T13</b>

### 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 lorsqu'il juge d'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. Le pointage accumulé est transmis par courriel à l'étudiant.

### PONDÉRATIONS

Douze travaux (exercices selon des thématiques)	50 %
Scénographie d'une prestation musicale	40 %
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.

SHEDROFF, Nathan (2001). *Experience design 1*, New Riders, Indianapolis, Indiana.

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

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