

Rapport d'activité : Programme d'excellence STIAM pour l'année scolaire 2017 - 2018

École secondaire Toronto Ouest

Conseil scolaire Viamonde

Nabil El kerri, Coordonnateur du programme d'excellence STIAM

Evelyne Richard, Directrice adjointe

Francis Cronier-Thériault, Directeur



Le présent rapport d'activité a pour objectif d'explicitier la mise en œuvre du programme d'excellence STIAM à l'École secondaire Toronto Ouest pour l'année scolaire 2017-18. Il comporte principalement deux parties. Dans la première, « la grande idée » derrière STIAM sera présentée. La seconde partie résumera, à travers la présentation de certains projets spécifiques, les modes de livraison du programme STIAM à l'élémentaire puis au secondaire.

Contexte

Suite à la décision du Conseil scolaire Viamonde de doter certaines écoles secondaires d'un programme d'excellence, TOOU a été choisi pour mettre en œuvre un programme d'excellence en mathématiques et sciences. Au printemps 2017, plusieurs réunions incluant la direction et certains enseignantes et enseignants de mathématiques et sciences ont eu lieu afin de définir les grands contours de ce programme qui avait été nommé PASTIM (Programme Avancé en Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques). Suite à ces réunions, il a été décidé que les élèves de l'élémentaire bénéficieront de deux périodes d'enrichissement (soit 150 min au total) par cycle de huit jours. Au secondaire, les élèves qui suivent le parcours PASTIM devraient s'inscrire à certains cours spécifiques.

Changement de nom et logo

Dès septembre 2017, nous avons convoqué une CAP avec les six enseignants de mathématiques à l'élémentaire et la direction afin de redéfinir les grands contours du programme d'excellence de TOOU. Suite à un remue-méninges avec les enseignants impliqués et une revue de la littérature, nous avons choisi de modifier l'acronyme de notre programme d'excellence. Les programmes d'excellence existants en mathématiques et sciences se nomment STEM ou STIM, en rajoutant une composante Arts, nous avons choisi l'acronyme STIAM pour :

- Sciences
- Technologie
- Ingénierie
- Art
- Mathématiques



Figure 1 : Le logo de STIAM

Suite au changement de nom, nous avons lancé dans le cadre du cours de technologie des communications un projet de création du logo de STIAM. Deux élèves de 9^e ont créé le logo montré à la figure 1.

Planification à l'élémentaire

Toujours en collaboration avec la direction et les six enseignantes et enseignants de mathématiques à l'élémentaire, plusieurs catégories d'activités ont été listées dans le cadre des deux blocs d'enrichissements STIAM. La figure ci-après résume ces

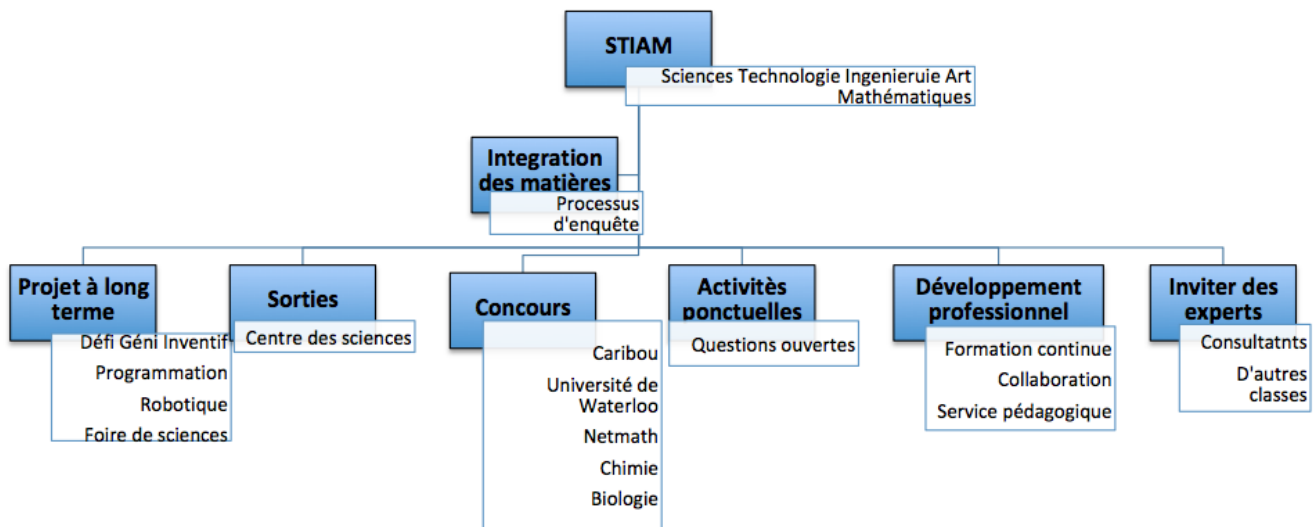


Figure 2 : STIAM à l'élémentaire

Les enseignantes et enseignants de mathématiques ont alterné entre ces différentes catégories dans le cadre des deux blocs d'enrichissement STIAM. À noter que certaines activités, tels les concours Gauss et Caribou, devaient avoir lieu à des dates précises afin de satisfaire aux exigences de l'université de Waterloo.

La grande idée derrière STIAM

Afin de définir la philosophie derrière le programme d'excellence STIAM à TOOU, des réunions hebdomadaires ont eu lieu entre la direction et moi-même. Suite à ces réunions, il a été décidé que STIAM se basera sur l'intégration des matières axée sur le processus d'enquête.

Le processus d'enquête

Le processus d'enquête est omniprésent dans les différents programmes-cadres du Curriculum de l'Ontario, que ça soit en Mathématiques avec le processus de résolution de problème, en Sciences et technologie avec la démarche expérimentale ou encore en Arts avec le processus créatif. STIAM vise alors à rendre ce processus plus explicite. En outre, dans ce contexte, le processus d'enquête vise à mettre les élèves en activité et ainsi optimiser leur engagement. STIAM se positionne, ainsi, en partenariat avec l'enseignement magistral et favorise des stratégies où les élèves sont forcément en activité de réflexion et de création. Le modèle de la pensée créatrice, « Design Thinking », des formations en Innovation, Créativité et Entrepreneuriat pour les élèves de la MHS (Figure 3) et le processus de résolution de problèmes technologiques (Figure 4) sont deux cadres qui appuient et qui favorisent la collaboration et qui permettent l'intégration des matières axée sur le processus d'enquête.



Figure 3 : Le modèle de la pensée créatrice, « Design Thinking », des formations en Innovation, Créativité et Entrepreneuriat pour les élèves de la MHS

Le processus de résolution de problèmes technologiques. Par la résolution de problèmes de nature technologique, les élèves acquièrent la capacité de formuler des solutions à divers problèmes. Ils sont amenés à concevoir des modèles pour de nouveaux appareils et de nouveaux processus dans le but de satisfaire les besoins et les désirs de l'être humain. Dans leur démarche de résolution des problèmes technologiques, il faut leur donner l'occasion de trouver des idées créatives et différentes et ne pas s'attendre à une solution commune ou leur fournir une solution prédéterminée. La planification minutieuse, le choix judicieux des outils et du matériel, les mises à l'essai et leur répétition, la modification du produit ou du processus ainsi que la communication de l'information sur la solution sont des éléments essentiels de ce processus. Les cinq étapes du processus de résolution de problèmes technologiques sont décrites ci-après.

1. **L'identification du problème ou du besoin** consiste à :
 - déterminer la nature du problème à résoudre ou le besoin à combler.
2. **La recherche d'idées de solution** consiste à :
 - faire un remue-méninges pour trouver des pistes de solution en se basant sur ses connaissances antérieures et les résultats de ses recherches (p. ex., pour déterminer si une solution a déjà été trouvée pour un problème semblable);
 - examiner les critères à considérer pour en arriver à une solution :
 - la dimension, l'apparence et la fonction du prototype;
 - le choix des matériaux disponibles;
 - le coût;
 - le temps disponible.
3. **La planification et la construction du prototype** consiste à :
 - choisir la solution au problème;
 - dessiner un croquis de son prototype;
 - élaborer les étapes de construction;
 - identifier la liste de matériel et d'outils;
 - construire son prototype;
 - suivre les consignes de sécurité.
4. **La mise à l'essai et l'évaluation du prototype** consiste à :
 - évaluer son prototype en répondant aux questions suivantes :
 - Le prototype permet-il de résoudre le problème?
 - Le prototype pourrait-il être amélioré?
 - Le prototype a-t-il un effet négatif sur l'environnement?
 - La mise à l'essai était-elle juste?
5. **La communication des résultats** consiste à :
 - choisir la forme ou le média approprié pour présenter sa solution, en fonction de son auditoire. Il peut s'agir :
 - d'un prototype avec explications écrites;
 - d'une annonce publicitaire;
 - d'une présentation orale;
 - d'une présentation multimédia.

Figure 4 : Le processus de résolution de problèmes technologiques provenant du programme-cadre Sciences et technologie, 1^{re} à 8^e année, page 20

L'intégration des matières

Le schéma de la figure 5 montre un exemple d'enseignement en silo où les cours de mathématiques, d'anglais et d'art culinaire sont enseignés de manière complètement déconnectée et se concluent éventuellement par trois projets. Dans une perspective d'intégration de matière, ces trois cours sont enseignés de manière connectée et aboutissent à un projet commun qui répond aux attentes des trois cours. Concrètement, dans le cours d'art culinaire, les élèves recherchent une recette pour 6 personnes (par exemple). En utilisant les rapports et proportions dans le cadre du cours de

Mathématiques, les élèves calculent la quantité d'ingrédients nécessaires pour l'ensemble de la classe. Le cours Anglais pour débutants (ou d'Espagnol) est intégré à travers le vocabulaire utilisé (ingrédients, matériels de cuisine...). Le cycle se conclut dans le cours Art culinaire où les élèves préparent la recette. Ainsi l'enseignement en silo présenté dans la Figure 5 se transforme en un enseignement intégré, Figure 6, qui favorise l'apprentissage des élèves, notamment en donnant plus de sens aux contenus des différents cours.

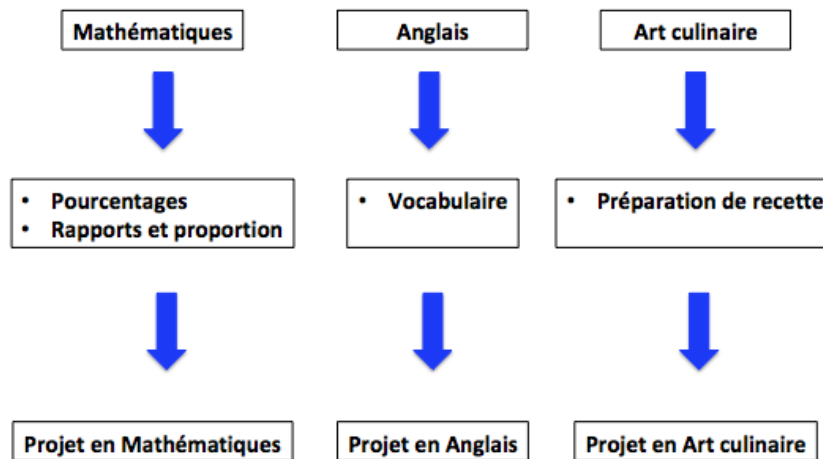


Figure 5 : Enseignement en silo

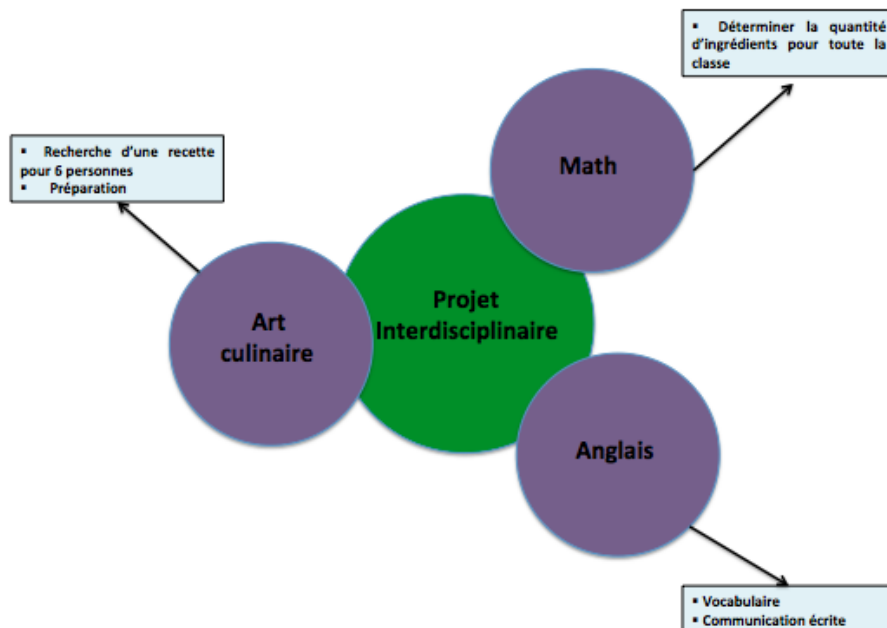


Figure 6 : Intégration des matières

Afin de favoriser l'intégration des matières, un babillard électronique a été créé pour que les enseignants signalent les différents projets qu'ils comptent entreprendre dans leurs cours respectifs, suite à cela plusieurs projets se sont prolongés dans le cadre d'autres cours. Par exemple, histoire et anglais, anglais et cinéma, éducation physique et mathématiques ou encore arts et sciences. À noter que les enseignants ont bénéficié de temps de collaboration pour mettre au point leurs projets interdisciplinaires.

Modes de livraison

Dans cette section, nous allons expliciter à travers des exemples d'activités STIAM les modèles de livraison à l'élémentaire puis au secondaire.

À l'élémentaire : le modèle explicite

Le Défi Géni Inventif (DGI)

La Figure 1 met en évidence plusieurs catégories d'activités dont ont bénéficié les élèves de l'élémentaire dans le cadre des deux périodes d'enrichissement STIAM. Parmi ces activités, figure le Défi Géni Inventif (DGI) qui est un projet à long terme entrepris en collaboration avec le réseau techno-sciences de l'École de Technologie Supérieure de Montréal. Dans le cadre de ce défi, les élèves conçoivent un véhicule, selon des contraintes prédéfinies de masse et de taille, ce véhicule doit être capable de descendre une pente, de passer entre deux colonnes et de s'arrêter le plus près possible d'un trait sans le dépasser¹.

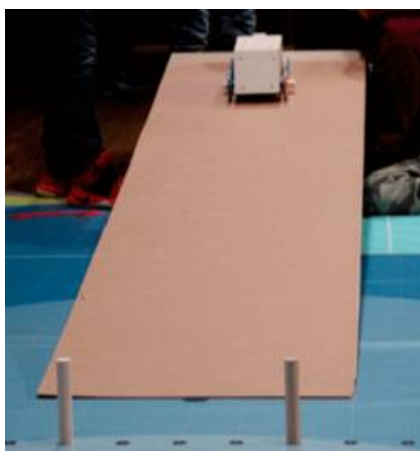


Figure 6 : DGI

¹ <http://www.technoscience.ca/pages.asp?id=1235&n=Défi%20apprenti%20génie>

DGI a été choisi du fait qu'il est en parfaite adéquation avec la philosophie de STIAM. À savoir l'intégration de matière axée sur le processus d'enquête. En effet, ce défi donne l'occasion aux élèves de vivre toutes les étapes du processus d'enquête :

- En équipe de 3 ou 4, les élèves relèvent les besoins particuliers du projet et se fixent des objectifs.
- Ensuite, chaque équipe élabore le plan de son prototype, planifie les besoins en matière de matériaux et apprend à établir un échéancier dans le temps.
- L'étape suivante consiste à concevoir le prototype, à y apporter les modifications nécessaires, voire concevoir un nouveau plan.
- Débute, ensuite, un processus itératif afin d'améliorer puis d'optimiser le prototype.

Prendre connaissance du défi →



Conception d'un plan →



Conception du prototype →



Figure 7 : Conception du prototype DGI

En plus du processus d'enquête, DGI favorise également l'intégration de matière. À titre d'exemple, la stabilité du prototype nécessite l'utilisation de concepts en sciences, la conception du système de freinage requiert au préalable d'effectuer des calculs

mathématiques, la communication, autant orale qu'écrite, se fait en français, certaines des équipes ont rajouté une composante artistique à leurs prototypes...

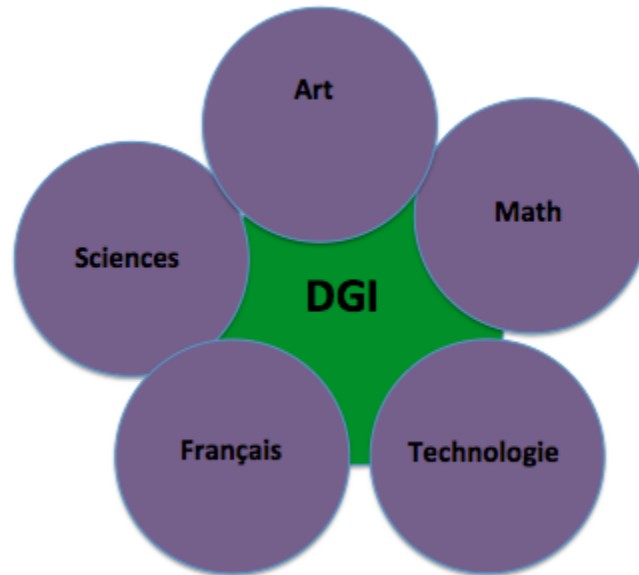


Figure 8 : DGI et intégration des matières

Enfin DGI permet, aussi, de développer les 6 compétences du 21e chez nos élèves, notamment en termes de pensée critique et résolution de problèmes, innovation et créativité, collaboration et communication.

Déroulement du DGI

Suite au lancement du DGI à TOOU, Étienne Brulé et Confédération se sont lancés dans le même défi. Nous avons alors organisé plusieurs compétitions afin de sélectionner les deux équipes qui représenteront Viamonde et l'Ontario dans la grande finale qui se déroule à Montréal.

- Le 4 avril, l'ensemble des élèves de l'élémentaire de TOOU ont présenté leurs prototypes dans le cadre de la finale de TOOU qui s'est déroulée à l'auditorium. Au cours de cette ronde, pas moins de huit équipes de TOOU se sont qualifiées pour la ronde suivante.
- Le 13 avril, nous avons organisé la final Viamonde dans laquelle des équipes d'Étienne Brulé et de Confédération se sont jointes à nous. Les deux équipes gagnantes

sont de Toronto Ouest et ont eu l'honneur de représenter le conseil et l'Ontario à la grande finale à Montréal.

- Le 26 mai s'est déroulée cette grande finale avec des équipes en provenance de plusieurs provinces du Canada. Une de nos deux équipes participantes a remporté le premier prix du concours hors Québec et s'est classée en 2^e position parmi toutes les équipes participantes.

Au secondaire : deux modèles de livraison

Le fait que les élèves suivent des cours différents au secondaire nous a obligés à adopter deux modèles de livraison pour STIAM : le premier pour des élèves qui suivent des cours différents et le 2^e pour des élèves qui suivent le même cours. Le premier de ces modèles sera illustré à travers le projet « dites-oui à l'empathie » et le 2^e à travers le projet « collisions créatrices ».

Dites-oui à l'empathie

Dans le cadre du concours ARTmonie entrepris par le conseil, un 1^{er} groupe d'élèves inscrits au cours de français de 9^e a écrit un poème au sujet de l'intimidation qui démontre l'impact de celle-ci autant sur ceux et celles qui la subissent que sur ceux et celles qui l'infligent. Un 2^e élève inscrit au cours de musique a composé une mélodie pour accompagner le poème, enfin un 3^e groupe d'élèves inscrits au cours des technologies des communications ont tourné un vidéoclip. Aussi, le projet « dites-oui à l'empathie » intègre trois cours différents avec trois groupes d'élèves différents. Ce projet a remporté le prix du directeur de l'éducation du concours ARTmonie.



Figure 8 : Dites-oui à l'empathie

Collisions créatrices

Ce projet s'est déroulé en partenariat avec deux institutions prestigieuses qui sont le Centre Européen de Recherche Nucléaire (CERN) et le centre des sciences de l'Ontario. Le CERN est situé à Genève, en Suisse, et est un leader mondial dans la recherche fondamentale qui accueille régulièrement des chercheurs canadiens. TOOU est la seule école francophone sélectionnée pour ce projet, notamment du fait qu'elle a adopté une perspective STIAM. Les deux autres écoles participantes sont *University Of Toronto Schools* et *Danforth Collegiate and Technical Institute*.

Le projet collisions créatrices implique directement les élèves de 10^e (filiales appliquées et théoriques), les élèves du cours d'art médiatique et les élèves du cours de physique 11^e. Les objectifs de ce projet sont multiples, en l'occurrence :

- Intégrer différentes perspectives dans les programmes d'arts et de sciences afin de créer un environnement où l'apprentissage consiste à insuffler un éventail de perspectives, de stratégies, d'outils et de compétences et ainsi créer de nouvelles approches pour conceptualiser les idées.
- Encourager les élèves à suivre un cheminement de carrière STIAM et ainsi favoriser l'adoption de ces disciplines dans la société. Pour ce faire, il est important de donner aux élèves des occasions d'apprentissage qui démystifient ces domaines et offrent des expériences qui sont authentiques et liées à l'univers qui les entoure.
- Amener les élèves à s'interroger et à poser des questions et leur donner la possibilité de faire des apprentissages à partir d'un grand éventail de matières et d'appliquer ces leçons dans de nouveaux contextes de manière intégrée, tout en développant des compétences transférables leur permettant de résoudre des problèmes complexes.

Déroulement du projet

Le tableau ci-après résume la planification des activités dans le cadre de collisions créatrices :

Date	Évènement	Objectif
7 mars 2018	Visite virtuelle du CERN	Les élèves sont sensibilisés aux activités de recherche menées au CERN
9 avril 2018	1 ^e journée au centre des sciences	Les élèves vivent des ateliers artistiques et scientifiques animés par CERN
11 avril 2018	2 ^e journée au centre des sciences	Les élèves vivent des ateliers artistiques et scientifiques animés par CERN
20 avril 2018	1 ^e journée d'atelier à Toronto Ouest	Les élèves créent leurs propres œuvres d'art
4 mai 2018	2 ^e journée d'atelier (cafétéria)	Les élèves créent leurs propres œuvres d'art
30 mai 2018	Exposition des œuvres au centre des sciences	

Production des élèves

Les élèves participants ont eu le choix entre trois catégories d'ateliers artistiques : les installations 3D, les arts visuels et médiatiques et les arts vivants. Les ateliers vécus au centre des sciences ont inspiré les élèves qui ont produit plusieurs œuvres. Parmi ces dernières, pas moins de sept œuvres ont été exposées au centre des sciences. En outre, TOOU s'est distinguée en étant la seule école présentant une œuvre vivante sous forme d'un RAP accompagnée d'une chorégraphie. Le thème de cette œuvre évoque les collisions des particules et incite les filles à entreprendre des études en physique. À noter que les élèves ont travaillé en groupe pour créer leurs œuvres et que chaque œuvre exposée été accompagnée par un bref descriptif mentionnant, en l'occurrence, la source scientifique d'inspiration de l'œuvre.

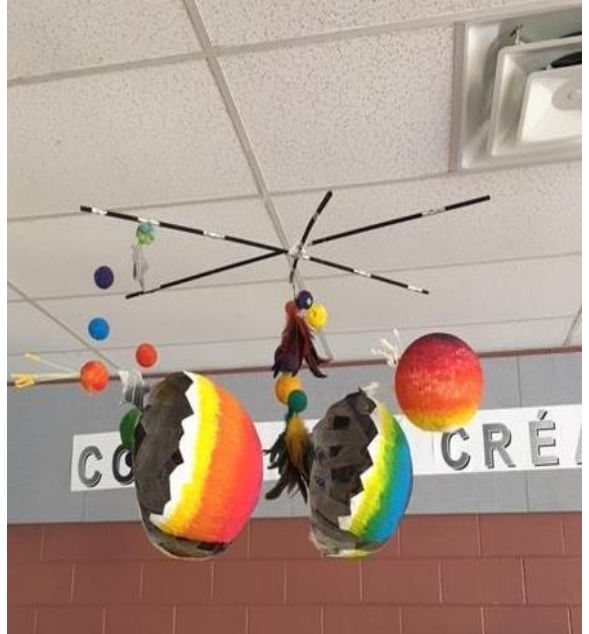


Figure 10 : Œuvres collisions créatrices

Budget

Le ministère de l'Éducation a alloué un budget de 9 000 \$ à chacune des trois écoles participantes. Jusqu'à 3 000 \$ pour le transport, de jusqu'à 3 000 \$ pour les frais de suppléance et jusqu'à 3 000 \$ pour le matériel et les ressources dont vous aurez besoin pour la conception et la préparation des travaux des étudiants. Toutes les dépenses engagées dans le cadre de ce projet ont été comptabilisées puis acheminées au Centre des sciences pour remboursement.

Dépenses_TOOU_Collisions_Créatrices_STIAM					
	Date	Description	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Suppléances	09-avr-18	1ère journée au centre des sciences	4	208,33 \$	833,32 \$
	11-avr-18	1ème journée au centre des sciences	4	208,33 \$	833,32 \$
	13-avr-18	CAP pour planifier les 2 journées d'atelier	2	208,33 \$	416,66 \$
	20-avr-18	1ère journée d'atelier	4	208,33 \$	833,32 \$
	04-mai-18	2ème journée d'atelier	4	208,33 \$	833,32 \$
	Total suppléance				
Transport	09-avr-18	Location de bus	2	250,00 \$	500,00 \$
	09-avr-18	Location de bus	2	250,00 \$	500,00 \$
	28-mai-18	Livraison des œuvres	1	175,00 \$	175,00 \$
	30-05-2018	Billets TTC pour l'exposition au centre des sciences	34	2,00 \$	68,00 \$
	Total transport				
Consultants externes	30-mai-18	Rémuneration Chantal	4,5	350,00 \$	1 575,00 \$
	30-mai-18	Rémuneration Adrienne	4,5		1 792,00 \$
	Total Consultatns externes				
Matériel	30-05-2018	Matériel pour structure 3D (Chantal)	1	266,33 \$	266,33 \$
	Total Matériel				
Autre	04-mai-18	Collations pour le 2ème jour d'atelier	1	43,03 \$	43,03 \$
	09-avr-18	T-shirts STIAM	80		1 599,09 \$
	Total Autre				
Grand total					10 268,39 \$

Figure 11 : Budget collisions créatrices

Promotion et communication

Afin de sensibiliser la communauté de TOOOU au programme d'excellence STIAM, des présentations ont eu lieu à la soirée curriculum et lors de la soirée d'orientation des 8^e. En outre, les médias sociaux et Twitter en l'occurrence ont été utilisés pour partager les différentes activités STIAM via les comptes @TorontoOuest, @elkerrin, @FCT_EDU et Facebook de l'école.

Lors des réunions du personnel STIAM été omniprésent. D'abord pour sensibiliser le personnel enseignant à cette nouvelle perspective puis pour les encourager à collaborer à travers des projets interdisciplinaires. En outre, plusieurs CAP STIAM ont eu lieu pour les enseignantes et enseignants de l'élémentaire, ces CAP avaient comme objectifs de co-planifier des activités STIAM et de faire le suivi de leur déroulement.

Enfin, TOOOU s'est distingué à la conférence *Connected 2018* et à la foire IP21 en présentant son programme d'excellence STIAM. Ces présentations reprennent les grandes lignes du présent rapport et sont disponibles à l'adresse suivante :
bit.ly/2Hr2LJj

Perspectives pour 2018.

L'année scolaire 2017-2018 a vu le lancement de STIAM à TOOOU. Suite à l'adoption de cette perspective, TOOOU a redéfini sa vision, mission et valeurs pour qu'elles soient en adéquation avec son programme d'excellence.

Au cours de la prochaine année scolaire, nous sommes déterminés à aller plus loin avec la perspective STIAM autant à l'élémentaire qu'au secondaire. À l'élémentaire, le modèle explicite sera enrichi avec deux nouvelles catégories d'activités : la robotique et la programmation. Pour la robotique, des journées de formation pour les enseignants sont déjà à l'agenda et le matériel nécessaire pour les élèves est déjà disponible. En programmation, nous avons fait la demande aux services pédagogiques afin d'avoir l'appui d'un expert en termes de formation et de suivi. Au secondaire, nous sommes convaincus que la collaboration des enseignants à travers des projets interdisciplinaires entrera dans sa phase 2. Nous gardons aussi en tête l'idée d'avoir une cohorte STIAM en 9^e où la perspective STIAM sera omniprésente dans tous les cours.