



Les *makerspaces* pour apprendre, vivre et partager.

Guide sur les façons de favoriser
l'apprentissage dans les *FabLabs*, les
makerspaces et les espaces ouverts créatifs,
issu des rencontres participatives de 2022

educationmakers.ca

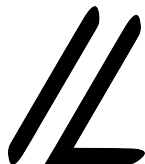


UNIVERSITÉ
LAVAL

Chaire de leadership en enseignement
sur les pratiques pédagogiques innovantes
en contexte numérique – Banque Nationale



MUSÉE DE LA
CIVILISATION



GRIPTIC

MILIEUX
institute for arts · culture · technology

 **Concordia**

Publié en 2023, Université Concordia, Montréal, Québec
ISBN 978-1-990793-01-1

Table des matières

1 Préface

5 Sujet 1 : Leçons tirées de la pandémie de COVID-19
– Que faire lorsque votre *makerspace* est fermé?

15 Sujet 2 : Créer un réseau

25 Sujet 3 : Préparer les facilitateurs

43 Sujet 4 : Construire une communauté

63 Sujet 5 : Le *making* dans l'éducation formelle

79 Sujet 6 : Les troussees *maker*

99 Mentions

Préface

Le présent guide s'adresse à toute personne qui gère un *makerspace*, un *FabLab* ou un espace ouvert créatif, ou qui souhaite en mettre un en place. Que vous souhaitiez vous inspirer de l'expérience d'autres personnes pour créer, préserver ou faire revivre un espace ou simplement lire sur un sujet particulier, comme la manière de s'adapter à la COVID-19, vous trouverez quelque chose d'intéressant dans ce guide. Nous avons conçu le guide comme une foire aux questions, donc vous pouvez le lire du début à la fin comme un livre ou vous pouvez rechercher les sujets ou les questions qui vous intéressent.

Le présent guide est le fruit des rencontres de co-construction menées en 2022 sur les façons de favoriser l'apprentissage dans les *FabLabs*, les *makerspaces* et les espaces ouverts créatifs. Ces événements uniques ont rassemblé plus de 80 praticiens, chercheurs et étudiants qui participent activement à la facilitation de l'éducation *maker* dans les écoles, les collèges, les universités, les bibliothèques, les musées et les centres communautaires. C'était l'occasion pour les praticiens qui jouent un rôle dans l'éducation *maker* de se rassembler et de mettre en commun de nouveaux savoirs vivants contemporains émergeant de divers endroits. La plupart des participants venaient du Québec, mais à mesure que les événements ont été partagés en ligne, de nouveaux participants des autres provinces canadiennes, des États-Unis, du Royaume-Uni et de l'Afrique se sont joints aux rencontres.

Plus de 30 experts et leaders du domaine ont participé à des entrevues pour déterminer les sujets : les adaptations en raison de la pandémie de COVID-19, la création d'un réseau de *makerspaces*, la préparation pour les facilitateurs de *makerspaces*, la mobilisation communautaire et la durabilité des *makerspaces*, le *making* dans l'éducation formelle et les trousseaux *maker*. Nous avons préparé des [balados](#) pour annoncer les sujets et nous avons invité les participants à nous faire des propositions à sept dates différentes. Un total de 17 animateurs de discussion provenant de 14 organisations (Collège Saint-Sacrement, Polyvalente Lavigne, Lower Canada College, Académie Sainte-Thérèse, Dawson College, LEARN Québec, LESPACEMAKER, FabLab LLIO, Digital Moment, Université Concordia, Technology Sandbox, Communautaire, Chalet Kent, Musée de la civilisation, Université Laval) ont aidé à lancer et à modérer les discussions.

Les événements ont été organisés par Ann-Louise Davidson, Ph. D. (Université Concordia), Nadia Naffi, Ph. D. (Université Laval) avec la collaboration de trois étudiantes : Nathalie Duponsel, Houda Jawhar et Geneviève Lamarche. Le guide a été conçu par Don Undeen, aussi étudiant. Le projet a été rendu possible grâce à l'appui d'une subvention Connexions du Conseil de recherches en sciences humaines et à la collaboration du Musée de la civilisation (Québec).

Auteurs et co-organisateurs

CHERCHEUSES

Ann-Louise Davidson, Ph. D., chaire de recherche en culture maker, directrice du Laboratoire d'innovation, professeure, Département d'éducation, Université Concordia

Nadia Naffi, Ph. D., chaire de leadership en enseignement sur les pratiques pédagogiques innovantes en contexte numérique, professeure adjointe, Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage, Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval

ÉTUDIANTS

Nathalie Duponsel, candidate au Ph. D. en éducation, coordonnatrice, Laboratoire d'innovation, Université Concordia

Geneviève Lamarche, animatrice spécialisée, Fabricathèque du Sud-Ouest, Bibliothèque St-Henri

Houda Jawhar, conseillère responsable, programmes d'études et développement, École de gestion Telfer, Université d'Ottawa

Don Undeen, candidat à la maîtrise en design, Université Concordia

Co-auteurs et animateurs de discussion

Ana-Laura Baz, Co-auteurs et animateurs de discussion directrice, Direction du développement et de l'innovation, Musée de la civilisation

Claudine Beaudoin, chargée de projets numériques, coordonnatrice du MLab Créaform, Musée de la civilisation

Serge Beaudoin, enseignant en robotique, Collège Saint-Sacrement

Rachel Berthiaume, M.S. LCT, enseignante-chercheuse, co-coordonnatrice du Laboratoire en innovation ouverte, coordonnatrice du Fablab Fabbulle, LLio – Centre collégial de transfert en innovation ouverte, Cégep de Rivière-du-Loup

Chris Colley, consultant en éducation, LEARN Québec

Mike Deutsch, chef de l'enseignement et de l'apprentissage, Digital Moment

Julie Durand, gestionnaire de projet, FADIO (Formation à distance interordres au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie Îles-de-la-Madeleine)

Annie Ferlatte, coordonnatrice en écodesign stratégique et instructrice Fab Academy, Communautique

Serge Gagnier, enseignant en science et technologie et responsable du Fab Lab AST, Académie Ste-Thérèse

Marc-André Girard, directeur, École polyvalente Lavigne

Alec Mathewson, chef du design du programme d'études/coordonnateur du FabLab, Lower Canada College

Vincent Richard, professeur titulaire, directeur du baccalauréat en éducation au préscolaire et en enseignement au primaire, Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage, Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval

Arno Robin, co-fondateur et coordonnateur général, L'ESPACEMAKER

Karl-André Saint-Victor, directeur, Chalet Kent

Jasia Stuart, coordonnatrice – technologies numériques, bibliothèque de l'Université Concordia

Joel Trudeau, coordonnateur, Physics Department, Dawson College SPACE (Sciences Participating with Arts and Culture in Education) / DawsonAI

Christine Truesdale, directrice des services pédagogiques et des technologies éducatives, LEARN Québec

Collaborateurs

Tami Belhadj, passionné de littérature en sciences

Hubert Cousineau, coordonnateur Fab Lab et technopédagogie, Fondation J. Armand Bombardier

Claudine Drolet, coordonnatrice pôles culturels, DigiHub Shawinigan

Mathieu Dubreuil, conseiller pédagogique en science et technologie, Centre de services scolaire Marguerite-Bourgeoys

Ariane Hipsagh, technicienne du Technology Sandbox, Université Concordia

Anne-Josée Lacombe, chargée de projets éducatifs, Direction de la programmation, Musée de la civilisation

Guillaume Laporte, consultant en innovation pédagogique, Jonction Éducation

Marc-André Léger PhD, MBA, Adm.A., Ph. D., MBA, Adm.A., professeur à temps partiel, John-Molson School of Business, Université Concordia, boursier de recherches postdoctorales, Polytechnique Montréal

Cadie Lévesque, animatrice spécialisée pour l'Artère, Fabricathèque de l'arrondissement RDP-PAT

Séverine Parent Ph.D., professeure en technologie éducative et en littérature numérique, Département des sciences de l'éducation, UQAR Lévis

Sam-Alexander Rigaud Léger, responsable de L'ESPACE T, Collège Saint-Sacrement


Normand Roy, professeur agrégé, Département de psychopédagogie et d'andragogie, Université de Montréal

Note sur l'emploi du mot *maker*

Les mots *maker*, *makerspace* et *making* n'ont pas d'équivalent en français. L'Office québécois de la langue française suggère d'utiliser laboratoire créatif et utilisateurs de laboratoires créatifs. Cette traduction n'est pas juste parce qu'elle perd l'esprit des *makers* qui existent en dehors des espaces. Idem pour le *making*, qui ne renvoie pas simplement à une création ou un bricolage. Ces pages feront état de la complexité des mots, de l'esprit *maker* et du mouvement *maker* qui dépasse largement le contexte des écoles et des espaces appelés laboratoires créatifs. Pour ces raisons, nous utilisons les mots *maker*, *makerspace* et *making*.



1. Leçons tirées de la pandémie de COVID-19 – Que faire lorsque votre *makerspace* est fermé?



Lorsque le premier cas de COVID-19 s'est déclaré au Québec, nous étions loin de penser que la plupart des makerspaces seraient fermés. La fermeture initiale de deux semaines a finalement duré beaucoup plus longtemps que prévu et nous espérons ne jamais avoir à revivre ces événements. Ce que les facilitateurs de makerspaces ont appris durant cette période demeure de précieux conseils sur la façon de maintenir les activités et de garder les communautés actives pendant les périodes de distanciation physique. Ce qui suit est une série de questions-réponses qui découlent des conversations que nous avons eues avec les participants durant les rencontres portant sur ce sujet.

Q Lorsque le *makerspace* n'est pas accessible physiquement, que devons-nous envisager pour que notre communauté de *makers* demeure bien vivante?

Assurez-vous que les utilisateurs puissent continuer à s'engager dans le *making*.

Les *makerspaces* sont des endroits pour les activités *maker*. Dans des situations comme pendant la pandémie de COVID-19 où les *makerspaces* sont fermés, les facilitateurs et les leaders ont besoin de trouver des façons de garder leur communauté active dans les activités de type *maker*. Voici quelques exemples de ce qu'on peut faire lorsque le *makerspace* est fermé :

Vidéoconférence

La vidéoconférence avec les membres est un bon moyen pour maintenir le contact entre les gens et les garder actifs dans les activités de type *maker*. Les rencontres de *makers* en ligne, les réunions Gather.Town et les sessions de *making* en ligne sont d'excellentes solutions de rechange aux réunions en personne.

Ateliers en ligne et tutoriels

Les ateliers sont l'une des activités les plus populaires dans les *makerspaces*. La création d'ateliers en ligne et de tutoriels favorise les contacts entre les gens, permet l'apprentissage de nouvelles habiletés et maintient l'engagement des participants dans le processus de *making*.

Ressources pour ateliers en ligne et tutoriels

Campus Récit
<https://bit.ly/3xk74gE>

YouTube Campus Récit
<https://bit.ly/3QpBsz4>

Kids Code Jeunesse <https://bit.ly/3tXm979>

Le Square BANQ
<https://bit.ly/3Hq9fnp>

Education Makers Projects
<https://bit.ly/3MKHZ41>

YouTube LearnQc
<https://bit.ly/3tzoDrM>

Location ou prêt d'équipement

Certains projets ne peuvent être réalisés qu'avec du vrai matériel! Si les utilisateurs ne peuvent pas aller au *makerspace*, l'équipement peut se rendre à eux! Les trousse de robotique et de microcontrôleurs comme Arduino et Micro:Bit et les outils numériques de fabrication que l'on connecte à un ordinateur comme les imprimantes 3D peuvent être prêtés aux utilisateurs expérimentés et responsables.

Simulations en ligne

L'utilisation de logiciels de dessin vectoriel, la modélisation 3D, la création de circuits et la programmation sont des activités pouvant être réalisées en ligne pour aider les participants à développer leurs habiletés et à préparer leurs projets en prévision de leur retour au *makerspace*.

Production à relais

Lorsque les mesures sanitaires empêchent les gens de travailler simultanément sur un projet, divisez le projet en plusieurs parties auxquelles chaque personne peut contribuer une à la fois. C'est un excellent moyen d'obtenir un sentiment de fierté collective tout en respectant les mesures sanitaires!

Fabrication artisanale

Pensez simplicité! Beaucoup peut être fait avec du carton, du ruban adhésif et quelques capsules de bouteilles. Si les gens utilisent le matériel qu'ils ont chez eux, les activités *maker* peuvent continuer.

Ressources pour simulations en ligne

<https://www.tinkercad.com/learn/circuits>

<https://wokwi.com/>

<https://inkscape.org/>

<https://www.gimp.org/>

<https://www.sketchup.com/>

<https://www.tynker.com/?t=reset>

<https://vr.vex.com/>

<https://codepen.io/tholman/pen/YNEvda>

<https://robotbenchmark.net/>

<https://gocoderz.com/>

<https://www.microsoft.com/en-us/makecode>

Ressources pour le *making* avec des technologies traditionnelles

Georgetown Maker Hub -Prototyping from Home: <https://bit.ly/3BggAVN>

Assurez-vous que les utilisateurs puissent continuer à communiquer entre eux

Il existe de nombreuses façons pour veiller à ce que les utilisateurs puissent continuer de communiquer avec les autres. Voici quelques exemples de ce que vous pouvez faire:

Maintenez les communications

- Utilisez des plateformes de communication comme Slack, Discord, GroupMe, etc.
- Diffusez l'information sur les réseaux existants
- Partagez vos projets grâce à des outils comme Flipgrid et Padlets

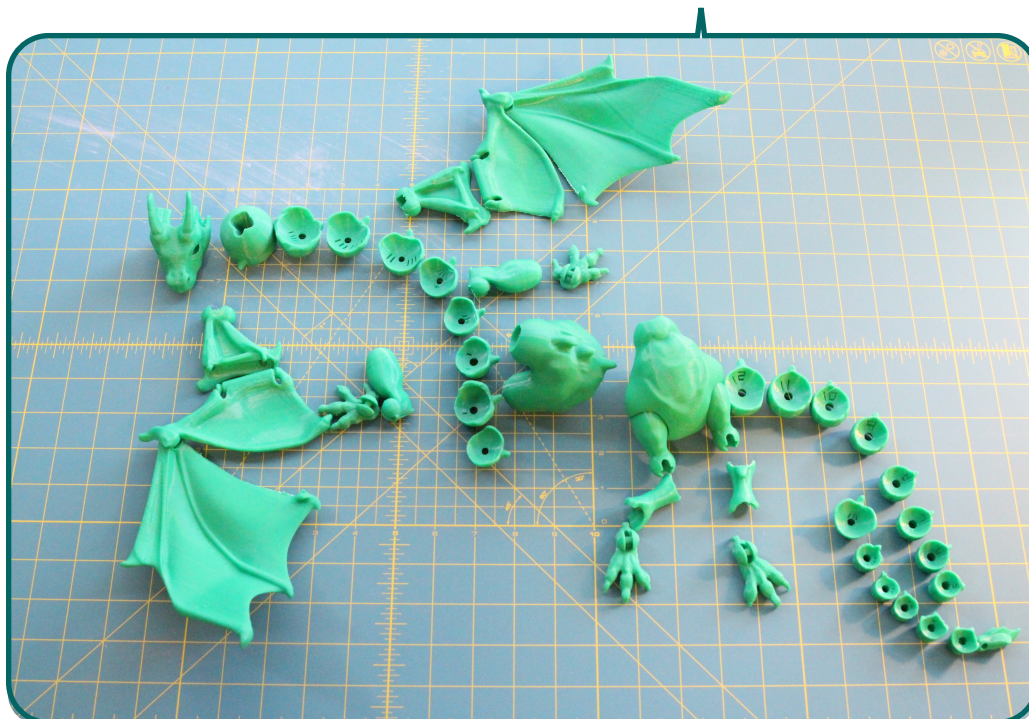
Faites participer la communauté à des activités en ligne

- Invitez la communauté à participer à la conception de solutions pour l'environnement en ligne ou hybride
- Organisez des séances *maker* en ligne
- Invitez des experts à diriger des ateliers et à produire des tutoriel

Trouvez des façons de collaborer

- Lancez des projets portatifs (par exemple, *makerspaces* temporaires, envoyer des trousse Arduino aux utilisateurs)
- Créez un projet commun autour duquel tous les membres de la communauté peuvent participer (par exemple, créez une grande

structure qui peut être réalisée en petites pièces individuelles et assemblée plus tard)



Maintenez une atmosphère positive dans la communauté du *makerspace*

La pandémie a été difficile pour tout le monde. Plusieurs ont perdu leur motivation. Voici quelques exemples de ce que les facilitateurs de *makerspace* peuvent faire pour que les participants continuent leur processus de *making* :

Célébrez les petites réalisations pour reconnaître ce que les personnes font

Concentrez-vous sur ce qui fonctionne et ce sur quoi les personnes travaillent. Prenez le temps de souligner les accomplissements des *makers* en ligne!

Créez un système de réservation partagé pour aider les gens à se sentir en sécurité

Si l'espace n'est accessible qu'à un nombre limité de personnes à la fois, mettez en place un système de réservation afin que les personnes puissent planifier leur temps d'accès à l'espace et se sentir en sécurité.

Créez des possibilités de visites virtuelles

La réalité virtuelle est une technologie formidable qui peut donner aux gens l'impression d'être présents lorsqu'ils ne peuvent pas visiter les lieux en personne. Partagez des liens

vers des lieux qui proposent des visites virtuelles et qui peuvent également donner des idées à vos *makers*.

Proposez des activités loin de l'ordinateur

La fatigue visuelle causée par les écrans est bien réelle et les gens ont besoin d'occasion de travailler loin de leur ordinateur. Inspirez votre communauté en partageant des idées de projets qui amèneront les gens à s'engager dans le *making*, idéalement à l'extérieur.

Resources for virtual tours

<https://www.musees.qc.ca/fr/musees/visites-et-experiences-virtuelles>

<https://www.mcq.org/fr/expositions/en-ligne>

<https://www.louvre.fr/en/online-tours>

Organisez des activités sociales en ligne qui ne portent pas nécessairement seulement sur le making

Les activités *maker* ont un aspect très social, et les gens en ont plus que jamais besoin en période de pandémie.

Prévoyez des rencontres simplement pour le plaisir de socialiser afin d'améliorer le bien-être de vos utilisateurs.

Planifiez à l'aide d'un calendrier partagé pour susciter l'enthousiasme des participants

Montrer aux gens que la communauté demeure active et qu'il y a plein de choses à faire!

Soyez à l'écoute de votre communauté et faites participer les gens à la recherche de solutions

Les utilisateurs peuvent avoir des besoins dont vous n'êtes pas conscient. Faites participer les utilisateurs à la planification afin de répondre à leurs besoins et de leur donner un sentiment de contrôle à un moment où ils en ont moins qu'à l'habitude.

Entrez en relation avec d'autres communautés de makers

C'est un excellent moment pour tisser des liens avec d'autres *makers* pour partager et découvrir de nouvelles idées de projets, des ressources et des pratiques.

Essayez
quelque chose
de nouveau!

Vous serez peut-être surpris par ce que vous allez découvrir!

Étude de cas : Projet *maker* à l'extérieur



« L'École du Triolet est une école située dans les bois. Pendant la récréation, les élèves jouent et construisent des cabanes avec des branches, des troncs et d'autres éléments naturels qu'ils trouvent dans les bois. Pourquoi ne pas construire de vraies cabanes avec eux? C'est ce que nous avons fait. Nous avons sollicité l'aide des parents et de la ville pour nous fournir du bois et des matériaux. Les élèves de 4e année ont dessiné les plans et les ont présentés aux professeurs d'éducation physique. Une fois les plans approuvés, des parents bénévoles sont venus et, avec l'aide d'un charpentier de la ville, les élèves ont construit les cabanes par tranches d'une heure. »

Marc-André Girard
Directeur d'école

Q Les *makerspaces* ont dû faire de nombreux ajustements pendant la pandémie. Nombre de ces ajustements se sont révélés bénéfiques à long terme. Lesquelles de ces adaptations devrions-nous envisager de mettre en œuvre dans notre *makerspace*?

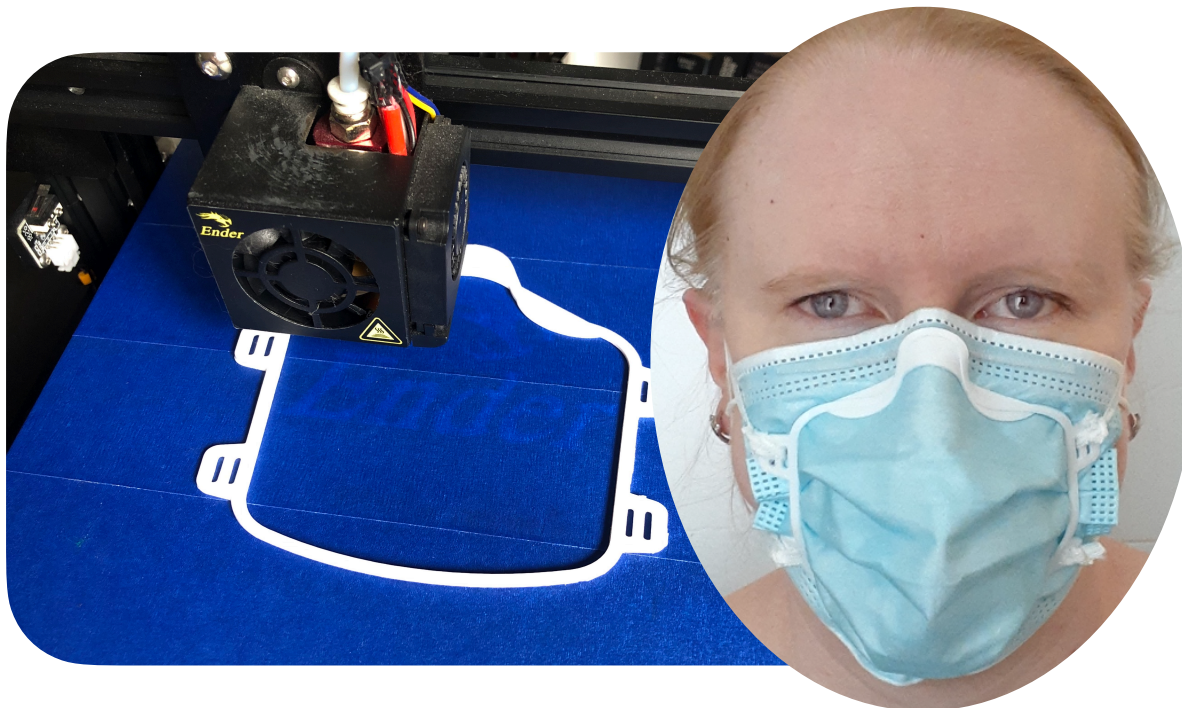
Systèmes de réservation : De nombreux *makerspaces* ont créé des systèmes de réservation pour leurs espaces, leurs équipements et le temps passé avec leurs facilitateurs en réponse aux exigences de santé publique. Il s'est avéré que ces systèmes de réservation ont contribué au bon fonctionnement des espaces, même après la fin de la pandémie.

Prêt de trousse : Le prêt de trousse peut permettre aux personnes de consacrer plus de temps aux activités *maker*, même lorsqu'elles ne peuvent pas accéder au *makerspace*.

Activités comodales et hybrides : La réalisation d'activités en ligne de manière synchrone et asynchrone permet d'élargir le réseau d'utilisateurs du *makerspace* tout en intégrant ceux qui ne peuvent pas se rendre dans l'espace physique.

Résolution de problèmes sociaux/sociétaux : De nombreux *makerspaces* ont contribué à remédier aux pénuries d'équipement de protection individuelle (EPI) pendant la pandémie de COVID-19. Les participants ont trouvé leurs efforts très gratifiants et prévoient de continuer à apporter leur contribution en répondant aux besoins communautaires, sociaux et sociétaux de manière plus permanente. Pensez à faire votre propre contribution!

Étude de cas :
Les makers aident à pallier les pénuries d'EPI pendant la pandémie de COVID-19



Pendant la première vague de la pandémie de COVID-19, lorsque l'augmentation soudaine de la demande d'équipements de protection individuelle (EPI) a entraîné des pénuries d'approvisionnement, de nombreux makers ont apporté leur aide en créant des solutions de remplacement temporaires pour protéger les professionnels de la santé et les travailleurs de première ligne. L'un de ces projets a consisté à étudier comment utiliser plus efficacement des masques chirurgicaux certifiés à l'aide d'un cadre de masque imprimé en 3D. On peut consulter les détails du projet sur la plate-forme Instructables.

<https://www.instructables.com/Making-Better-Fitting-Facemasks-With-a-Quick-3D-Pr/>

2. Créer un réseau

Les makerspaces peuvent exister seuls, mais lorsqu'ils sont en réseaux, ils sont beaucoup plus forts. Ils peuvent bénéficier de l'appartenance à des réseaux plus larges, sans avoir à adhérer à une charte s'ils ne le souhaitent pas, tout en partageant les services qu'ils offrent, l'expertise qu'ils ont développée ou l'équipement qu'ils possèdent. Ce qui suit est une série de questions-réponses qui découlent des conversations que nous avons eues avec les participants durant les rencontres portant sur ce sujet.

Q Quels sont les avantages de faire partie d'un réseau de *makerspaces*?

Être en relation avec d'autres groupes de *makers* peut entraîner les bénéfices suivants :

Interactions interpersonnelles : La mise en relation de *makers* provenant d'espaces différents offre des possibilités de se rapprocher et de partager des perspectives, des compétences et des sources d'inspiration différentes, qu'ils n'auraient peut-être pas au sein de leur groupe local.

Synergies organisationnelles : Les *makerspaces* de différentes régions peuvent réaliser des partenariats uniques. Cela permet d'élargir la gamme d'activités d'un espace et de tirer parti de l'expérience des autres en partageant les pratiques exemplaires.

Mobilité des utilisateurs : La participation à un réseau de *makerspaces* offre aux membres de ces *makerspaces* la possibilité d'accéder aux ressources de tous les *makerspaces* du réseau et de les utiliser. Selon les accords entre les espaces participants, cela pourrait comprendre des titres de compétences et des accréditations de sécurité, des adhésions et des crédits de ressources (« *maker bucks* ») reconnus au sein du réseau.

Partage de ressources : Le partage des ressources physiques et humaines entre les espaces peut accroître les ressources disponibles pour les utilisateurs au sein du réseau.

Exemples de ressources pouvant être co-développées et partagées

Fournissez des guides sur l'entretien de l'équipement. Créez des guides d'activités, de formations et d'outils adaptés à l'âge des participants.

Créez une bibliothèque de ressources humaines et matérielles disponibles dans le réseau qui indique leur emplacement.

Mettez en place un accord commun sur les procédures de sûreté et de sécurité.

Élaborez des guides de production médiatique pour les compétences, les outils et les ateliers.

Dressez des listes de fournisseurs locaux.

Q Qu'est-ce que notre *makerspace* pourrait offrir à un réseau de *makerspaces*?

Chaque *makerspace* est unique et le vôtre l'est tout autant! Ce qui vous rend spécial peut avoir de la valeur pour les autres espaces d'un réseau. Voici quelques aspects à considérer.

Les pages suivantes contiennent des fiches de travail que vous pouvez remplir pour identifier les qualités qui sont précieuses pour les autres *makerspaces* de votre réseau. Il est préférable de remplir ces fiches en discutant avec votre communauté. Envisagez d'organiser des séances d'idéation ou de réflexion pour répondre à ces questions.

Étude de cas : *Makerspace* Chalet Kent



L'importance de bâtir une culture de *makerspace*

Le *makerspace* Chalet Kent se trouve à la Maison des jeunes – Côte-des-Neiges à Montréal (Canada). L'espace a été créé dans le cadre d'un partenariat entre le directeur Karl-André Saint-Victor et Ann-Louise Davidson, titulaire de la chaire de recherche en culture *maker* et directrice du Laboratoire d'innovation à l'Université Concordia, grâce à du financement reçu du CRSH. Le *makerspace* Chalet Kent offre aux jeunes du quartier un endroit pour apprendre, innover et exprimer leur créativité. L'expression créatrice et la résolution de problèmes ont toujours été présentes dans la communauté locale de Côte-des-Neiges, mais il est parfois difficile pour les jeunes de bâtir leur confiance dans les STIM. Avant que le *makerspace* Chalet Kent ne devienne partie intégrante des activités du centre, une culture *maker* devait s'intégrer à la culture déjà existante au Chalet Kent. En combinant des ateliers *maker* qui bonifiaient les activités déjà existantes au centre (y compris de la bonne nourriture et de la musique!), les jeunes ont rapidement compris la valeur du *makerspace* et ont commencé à l'utiliser de diverses manières. Aujourd'hui, le *makerspace* fait partie intégrante de la communauté.

Q Que peuvent faire les *makerspaces* pour renforcer et élargir le réseau et encourager la collaboration entre les utilisateurs et les espaces?

Visites de lieux

- > Autres makerspaces
- > Hackerspaces
- > Studios de création
- > Autres espaces similaires maker
- > Centres culturels/musées
- > Groupes d'artisanat
- > Visites internationales en VR

Événements organisés conjointement

- > Maker Faires
- > Activités de réseautage
- > Journées de démonstration
- > Portes ouvertes
- > Projets maker en crowdsourcing permettant d'amasser des fonds pour les besoins du réseau
- > Webinaires
- > Ateliers de réparation fait maison

Activités de co-making

- > Projets collaboratifs entre les makerspaces
- > Projets progressifs par l'intermédiaire de divers espaces virtuels ou réels
- > Designathons, makeathon, hackathons, collaborathons, idéathons, résolution de problèmes



3. Préparer les facilitateurs

Les facilitateurs de makerspace ont besoin d'une combinaison de savoir-être (créativité, empathie, collaboration, intelligence émotionnelle, etc.) et de compétences spécialisées (connaissance de la programmation, des circuits, de la modélisation 3D, etc.). La plupart commencent avec un sous-ensemble ou une base de compétences particulières, puis fixent des objectifs de perfectionnement professionnel selon les besoins du makerspace et de la communauté d'utilisateurs et de participants. Le mélange subtil de compétences acquises et de compétences à développer qui est requis est très nuancé. Ce qui suit est une série de questions-réponses qui découlent des conversations que nous avons eues avec les participants durant les rencontres portant sur ce sujet.

Q Nous démarrons un *makerspace* et nous souhaitons embaucher des facilitateurs *maker*. Quelles compétences et qualités devrions-nous rechercher

Les prochaines pages contiennent une série de fiches de travail qui indiquent les compétences communes et vous permettent d'ajouter votre propre évaluation de ces compétences, que ce soit au sein de votre organisation ou au niveau individuel.

Il pourrait être utile d'imprimer ces pages pour chacun de vos facilitateurs, afin de repérer les points à améliorer ou les besoins en formation.

Un espace est également prévu pour ajouter d'autres compétences propres aux besoins de votre *makerspace*.

Compétences maker (numériques et manuelles)

Le rôle des facilitateurs de *makerspace* est de guider les utilisateurs pendant qu'ils travaillent sur leurs projets et d'assurer leur sécurité. Outre une compréhension de base du contexte du mouvement *maker*, ils doivent posséder un minimum de compétences dans les domaines suivants :

Compétence	Votre évaluation
Codage (programmation)	
Circuits et électronique	
Conception 2D et 3D	
Fonctionnement et entretien des outils de fabrication numérique courants	
Utilisation et entretien des outils manuels et électriques courants	

Compétences interpersonnelles

Il n'est pas surprenant que les facilitateurs de *makerspace* doivent avoir de solides compétences interpersonnelles. Voici quelques-unes des principales compétences interpersonnelles à rechercher :

Skill	Your Assessment
Intelligence émotionnelle / empathie	
Savoir quand les utilisateurs se sentent frustrés et ont besoin d'aide	
Savoir quand les utilisateurs ont besoin d'être mis au défi	
Ouverture aux autres	
Aptitudes à la résolution de conflits	
Capacité d'écoute	

Compétences interpersonnelles (suite)

Compétence	Votre évaluation
Créer une atmosphère positive	
Renforcer les capacités des participants	
Encourager la collaboration entre les utilisateurs, en particulier pendant la phase de résolution de problèmes	
Favoriser les sentiments positifs / le bien-être des utilisateurs	
Communiquer avec les équipes (esprit d'équipe)	

Compétences intrapersonnelles

Il est essentiel qu'un facilitateur puisse s'autoréguler et travailler de manière indépendante. Gardez à l'esprit les compétences et qualités intrapersonnelles suivantes lorsque vous étudiez la candidature de possibles facilitateurs :

Compétence	Votre évaluation
Personne active – quelqu'un qui prend des initiatives	
Ouverture d'esprit	
Sens de l'exploration	
Curiosité	
Flexibilité – accepte de remplir un rôle même s'il ne sait pas tout	
Goût de l'apprentissage	
Apprenant tout au long de la vie	
Volonté d'apprendre des autres	
Spontanéité	
Adaptabilité	
Souplesse	

Compétences pédagogiques / andragogiques

Les facilitateurs de *makerspace* aident les utilisateurs à apprendre à concevoir et à résoudre des problèmes par eux-mêmes afin qu'ils soient aussi indépendants que possible. Les facilitateurs doivent posséder certaines compétences et comprendre comment les gens apprennent. Au moment du recrutement des facilitateurs de *makerspace*, nous suggérons de rechercher les caractéristiques pédagogiques et andragogiques suivantes :

Compétence	Votre évaluation
<p>Confiance Recherchez une personne qui a suffisamment confiance en ses propres capacités et qui ne ressent pas le besoin de se prouver. Cela lui permettra de donner aux utilisateurs la possibilité d'apprendre de manière plus autonome et de s'autoréguler.</p>	
<p>Traitement des idées Recherchez un facilitateur qui peut aider les gens à décomposer leurs idées en étapes gérables sans prendre le contrôle du projet.</p>	
<p>Capacité à stimuler la créativité Il est important d'être créatif en tant que facilitateur, mais il est encore plus utile d'aider les autres à s'engager dans le processus créatif.</p>	

Compétences pédagogiques / andragogiques (suite)

Compétence	Votre évaluation
<p>Adaptabilité et flexibilité Les facilitateurs doivent être capables de s'adapter à différents niveaux d'expérience et à différentes approches d'apprentissage. Ils doivent également être flexibles afin de pouvoir suivre le rythme de l'utilisateur et aller dans le sens de ses intérêts.</p>	
<p>Favoriser le goût de l'apprentissage De nombreuses personnes ont été marquées par leur expérience éducative et ne se sentent pas à l'aise dans les espaces d'apprentissage. Les facilitateurs doivent redonner le goût de l'apprentissage et montrer aux utilisateurs les avantages d'apprendre de nouvelles choses d'une manière authentique.</p>	
<p>Réfléchir à voix haute Les facilitateurs peuvent être d'excellents modèles pour apprendre à résoudre des problèmes. Choisissez une personne capable de décrire son processus de réflexion pour le rendre accessible aux utilisateurs.</p>	

Compétences pédagogiques / andragogiques (suite)

Compétence	Votre évaluation
<p>Encourager à faire des essais-erreurs et à apprendre de ses échecs Les gens n'ont pas l'habitude de pouvoir faire des erreurs, surtout pas dans les espaces d'apprentissage. Embaucher quelqu'un qui peut les aider à prendre des risques créatifs et à tirer des leçons des échecs.</p>	
<p>Encourager la discussion et la réflexion Les essais et les erreurs doivent être associés à la réflexion pour aboutir à l'apprentissage. Les facilitateurs doivent aider les utilisateurs à discuter et à réfléchir sur leurs observations afin d'en tirer des leçons.</p>	
<p>Mettre au défi les utilisateurs Les gens adorent les défis! Il n'est pas facile de savoir quand et à quel point il faut proposer des défis aux utilisateurs. Trouvez quelqu'un qui sait bien évaluer quand un participant a besoin d'être mis au défi ou soutenu.</p>	

Compétences transversales

Les compétences transversales sont des compétences qui sont utiles dans tous les contextes et pas nécessairement dans un seul type de profession ou d'expertise. Les compétences transversales particulièrement utiles pour les facilitateurs de *makerspace* comprennent les suivantes :

Skill	Your Assessment
Créativité	
Résolution de problèmes	
Improvisation	
Observation	
Apprentissage indépendant	
Sens du détail	
Pensée globale (capacité à tenir compte de l'ensemble de la situation)	
Compréhension des flux de travail	

Compétences liées à la citoyenneté mondiale

Skill	Your Assessment
Sensibilisation aux cultures	
Sensibilisation à l'environnement	
Sensibilisation à l'EDI (équité, diversité, inclusion)	
Citoyenneté numérique*	

* Pour en savoir plus sur la citoyenneté numérique, consultez « The Nine Elements of Digital Citizenship » à <https://www.digitalcitizenship.net/nine-elements.html>

Q De quels types de formation les facilitateurs ont-ils besoin avant de travailler avec les utilisateurs?

Formation à l'utilisation du makerspace particulier

- Formation à la sécurité avec l'équipement
- Valeurs du *makerspace*
- « Charte » ou « Code de conduite » dans un FabLab
- Code de vie du *makerspace*
- Attentes des autres au *makerspace*
- Aménagement de l'espace
- Exigences en matière de formation avant l'utilisation de l'équipement
- Structure de l'organisation et responsabilités de chacun
- Historique du *makerspace* et de la communauté locale
- Faire connaissance avec les utilisateurs du *makerspace*
- Apprendre à connaître la communauté locale
- Partenaires travaillant avec le *makerspace*

Compétences maker de base

- Formation complémentaire sur les compétences *maker* non développées pour l'instant (voir les compétences *maker* à la page 27)

- Application des compétences aux machines et à l'équipement disponible au *makerspace*
- Réalisation d'un petit projet ou défi sur chaque machine
- Formation sur les processus de création ou d'innovation

Formation pédagogique

- Comment guider et non enseigner
- Comment rendre les processus de réflexion accessibles aux utilisateurs
- Comment trouver des idées de projet qui correspondent aux intérêts et aux capacités des utilisateurs
- Comment faciliter l'intégration des utilisateurs ayant des besoins particuliers
- Comment accueillir des différences individuelles
- Connaissance du cursus scolaire (si le *makerspace* collabore avec le système d'éducation local)

Formation en relations interpersonnelles

- Comment fixer des limites
- Comment établir les attentes des utilisateurs
- Résolution des conflits

Q Outre par la formation, comment pouvons-nous appuyer nos facilitateurs dans le *makerspace*?

Offrir des possibilités de développement continu des compétences

- > Fournir des occasions de diriger
- > Donner le temps d'expérimenter
- > Offrir la possibilité de créer des projets en dehors de leur champ d'expertise
- > Permettre de concevoir leurs propres ateliers
- > Donner la liberté de créer de nouveaux projets et initiatives
- > Mettre en contact avec des experts externes pour une formation avancée
- > Veiller à ce qu'ils évoluent dans un cadre bien organisé et structuré

Créer un environnement permettant d'essayer de nouvelles choses et d'apprendre de ses échecs

- > Être ouvert à leurs idées
- > Apporter un soutien affectif et créatif
- > Favoriser le sentiment d'appartenance
- > Permettre de suivre leurs centres d'intérêt
- > Fournir des commentaires sur leur performance
- > Les inclure dans les processus et projets créatifs
- > Offrir des activités de renforcement de l'esprit d'équipe
- > Encourager la mise en réseau avec d'autres espaces
- > Les payer (le bénévolat est un privilège)

Q Dans quels types d'apprentissage indépendant les facilitateurs devraient-ils s'engager pour favoriser leur croissance personnelle continue?

Les facilitateurs peuvent favoriser leur croissance personnelle de plusieurs façons. Voici quelques exemples de ce qu'ils peuvent faire:

Interagir avec d'autres *makers* et facilitateurs

Se tenir au courant des nouvelles avancées technologiques en ligne

Essayer de nouveaux projets et de nouvelles initiatives

Participer à des communautés *maker* en ligne

S'attaquer à des problèmes ou à des défis complexes afin d'élargir leur éventail de compétences

Participer aux activités d'autres *makerspaces*

Étude de cas : Comment rassembler les gens autour d'un projet?

« Je n'ai pas d'expertise particulière. J'aime les gens et j'aime trouver des solutions aux problèmes qui me sont présentés. Lorsqu'on m'explique un projet, je prends en considération les défis du fonctionnement et de l'exécution. Comment passer d'une idée à la réalité? Je réfléchis aux moyens et aux personnes qui aideront à matérialiser le concept. Je pense à rassembler l'expertise humaine et j'essaie de tout mettre en relation.

La beauté d'un atelier partagé réside dans l'étendue des connaissances qui y sont rassemblées. Plus la communauté est grande, plus les compétences sont variées et certifiées, plus les techniques sont diversifiées et plus le potentiel de réalisation est important.

Lorsque nous avons récemment discuté de la conception et de l'établissement potentiel d'un atelier de verre chez LESPACEMAKER, toute une communauté de verriers s'est mobilisée et a signifié l'importance de pouvoir partager le verre dans un contexte libre et ouvert à Montréal. Nous avons rassemblé cette communauté et invité plusieurs membres professionnels de LESPACEMAKER à se joindre à la discussion (ingénieurs, architectes, artistes vidéo et communicateurs). Nous avons visité les ateliers de l'Espace Verre (un atelier-école affilié au Cégep du Vieux Montréal) et réfléchi à l'ampleur des défis que ce projet implique.

Actuellement, nous envisageons trois phases de développement pour le studio de verre de LESPACEMAKER : le travail à froid et le thermoformage, le travail à la torche et le soufflage. Nous envisageons de construire une grande partie de l'équipement (fours) en utilisant l'expertise et les ateliers déjà en place. Plusieurs membres de notre communauté ont construit des "effets de flamme au Burning Man", il est donc probable que la construction d'un "ouvreau" pour la communauté des souffleurs de verre leur conviendrait. Et quand les verriers rencontrent les sculpteurs de feu, qui sait ce que tout cela donnera... »

Arno Robin

Cofondateur et coordonnateur de LESPACEMAKER

<https://www.lespacemaker.com/fr/> <https://www.lespacemaker.com/en/>

Q De quels types de compétences une personne facilitatrice a-t-elle besoin pour travailler sur des projets avec des groupes d'utilisateurs? Ces compétences varient-elles fortement d'un projet à l'autre? Varient-elles en fonction de la taille du groupe?

Les types de compétences nécessaires pour faciliter un atelier ou un projet dépendent fortement de la complexité du projet, ainsi que du nombre et du niveau de compétence des participants.

Pendant les rencontres de co-construction, les participants ont mentionné un certain nombre de projets simples ou complexes qui requièrent diverses compétences en fonction de la taille du groupe. Voici quelques exemples dont vous pouvez vous inspirer :

<p>Projet facile / grand groupe</p> <p>Fabrication de macarons</p> <p>Description: Les participants conçoivent de petites images à la main ou à l'aide d'un logiciel graphique, puis fabriquent des macarons (épinglettes) à l'aide d'une machine à macarons et des images dessinées/imprimées. Une fois conçu, chaque macaron est assemblé en quelques secondes. Cette activité est idéale pour les grands groupes.</p> <p>Compétences requises : Compétences <i>maker</i> de base – dessin, techniques mixtes, conception graphique Compétences interpersonnelles – gestion de grands groupes (si l'on travaille avec des enfants)</p>	<p>Projet complexe / grand groupe</p> <p>Robotics Competition</p> <p>Description: Il existe de nombreux concours où des groupes s'affrontent pour accomplir une tâche à l'aide d'un robot de leur fabrication. Les enseignants travaillent souvent avec plusieurs groupes d'élèves qui sont en compétition pour créer leur propre robot. Avant le concours, les enseignants doivent décomposer les différents aspects de la robotique pour s'assurer que les apprenants peuvent construire les robots et les contrôler.</p> <p>Compétences requises : Compétences <i>maker</i> avancées – robotique, codage, montage de circuits, soudure, impression 3D, découpage au laser Compétences interpersonnelles – gestion de grands groupes, guider les apprenants sans réaliser le projet à leur place, résolution de problèmes</p>
<p>Projet facile / petits groupes</p> <p>Activité micro:bit</p> <p>Description: Le micro:bit peut fonctionner seul ou être utilisé avec d'autres composants matériels. En guise d'introduction aux micro:bits, les apprenants peuvent apprendre à contrôler le micro:bit en explorant le code pour contrôler les capteurs, par exemple en créant des configurations avec les DEL intégrées, en créant des dispositifs avec le capteur de lumière, en le programmant comme une manette de jeu vidéo, etc.</p> <p>Ces activités sont idéales pour les petits groupes, mais avec une trousse pour une classe complète, le système peut être utilisé avec des plus grands groupes. Idéalement, les apprenants ont accès à un micro:bit chacun, mais ils peuvent aussi travailler en équipe avec un micro:bit par équipe.</p> <p>Compétences requises : Compétences <i>maker</i> de base – connaissance de la programmation visuelle avec MakeCode pour micro:bit, compétences en matière de prototypage en carton. Compétences interpersonnelles – observation, offrir du soutien sans faire la programmation, résolution de problèmes</p>	<p>Projet complexe / petit groupe</p> <p>Jeu d'arcade</p> <p>Description: Un facilitateur travaille avec un petit groupe pour créer un jeu d'arcade en utilisant des matériaux de récupération comme une petite table et un écran, un Raspberry Pi, des boutons et un joystick. L'activité implique à la fois l'utilisation d'outils électriques, de circuits et de la programmation.</p> <p>Compétences requises : Compétences <i>maker</i> modérément avancées – utilisation d'outils électriques, construction, montage de circuits, impression 3D, programmation Compétences interpersonnelles – compétences pour le renforcement d'équipes, observation et sens de la sécurité</p>

Autres idées mentionnées par les participants

Projets de niveau débutant

Initiation à la modélisation 3D

Créez des porte-clés avec de grands groupes (imprimez un échantillon en 3D pendant qu'ils apprennent à faire de la modélisation 3D avec Tinkercad).

Initiation au prototypage

Réalisez une invention à l'aide de Scratch Jr. (prototype de jeu vidéo, robot, etc.).

Initiation à la robotique

Créez une ville intelligente à l'aide de Blue-Bot ou de tout autre robot capable de se déplacer dans la pièce.

Circuits papier

Enseignez aux enfants les bases de l'électronique en créant un circuit qui s'ouvre et se ferme en ouvrant et en fermant une carte de vœux.

Décalcomanies et autocollants

Concevez une décalcomanie ou un autocollant à découper ou à imprimer à l'aide d'une machine à découper le vinyle.

Projets de niveau intermédiaire

Projets Lego EV3

Donnez du temps pour développer les compétences et les connaissances relatives à l'outil, travaillez avec des problèmes réels et encouragez la réflexion sur la conception.

Guérilla : art 3D

Utilisez TinkerCAD/Thingiverse pour vous engager dans une conception critique et vous engager dans le réalisme de l'impression 3D (ce qui sera réellement imprimé et fonctionnera).

Dessins de silhouettes

Aidez les gens à se familiariser avec le dessin vectoriel sur un ordinateur portable ou une tablette, à tester des applications et des technologies et à jouer avec la géométrie.

Tricot

Créez un cercle de tricot. Les projets de tricot peuvent contribuer à créer des espaces accueillants pendant que les apprenants travaillent dans le cadre d'expériences encadrées et se familiarisent avec les notions de communauté, de débrouillardise et d'entraide.

Projets dirigés par la communauté

Marché public

Rassemblez les artistes et les artisans pour qu'ils vendent ce qu'ils fabriquent, coordonnez les bénévoles et invitez de nouvelles personnes à se joindre à eux.

Festival maker en ligne (exposition et vente)

Unissez votre réseau autour du partage entre pairs, planifiez l'événement et pensez à faire grandir votre communauté!

4. Construire une communauté

Les makerspaces sont un lieu pour les gens et la mise en commun de l'expertise. Il n'existe pas de recette magique pour faire grandir des communautés, mais nous pouvons utiliser l'expérience des autres pour comprendre comment inviter les gens dans les makerspaces. Ce qui suit est une série de questions-réponses qui découlent des conversations que nous avons eues avec les participants durant les rencontres portant sur ce sujet.

Q Je pense qu'il y a des gens qui aimeraient vraiment mon *makerspace*. Cependant, soit ils ne savent pas qu'il existe, soit ils n'ont pas eu l'occasion d'en faire l'expérience. Comment faire connaître mon *makerspace*?

Cela dépend des spécificités de votre *makerspace* : ses atouts, ses objectifs et sa situation géographique au sein ou à proximité d'autres organisations et communautés. Outre certaines activités de rayonnement de base, telles que les démonstrations, les journées portes ouvertes, la promotion en ligne et en personne, nos experts ont souligné l'importance de **CONNAÎTRE** sa communauté pour planifier ses activités de rayonnement.

Si votre makerspace est situé au cœur d'une plus grande organisation (p. ex., école, université, bibliothèque)

Participez aux événements et aux activités de l'établissement pour planifier votre rayonnement. Rendez-vous dans les écoles locales pour inviter les classes à des visites et à des ateliers. Inviter des groupes d'élèves et des associations à des événements particuliers.


Si votre makerspace est public

Renseignez-vous sur les besoins des personnes se trouvant dans votre région; ce sont vos futurs utilisateurs. Allez là où ils sont, participez à leurs activités pour montrer que vous êtes un bon voisin. Vous serez alors mieux à même de développer des activités ciblées sur vos communautés locales.

Dans les pages suivantes, vous pourrez remplir votre fiche de travail « S.C.O.R.E ». Cet outil est semblable à « S.W.O.T. » (forces, faiblesses, opportunités et menaces), mais modifié pour les espaces communautaires créatifs. Nous recommandons de réunir un groupe de réflexion composé de parties prenantes pour déterminer les forces (Strengths), les contraintes (Constraints), les opportunités (Opportunities), les risques (Risks) et les passions (Enthusiasms) de vos *makers*. Ces informations vous aideront à définir l'identité de votre *makerspace* en fonction des suggestions et des idées présentées dans ce chapitre.

Forces

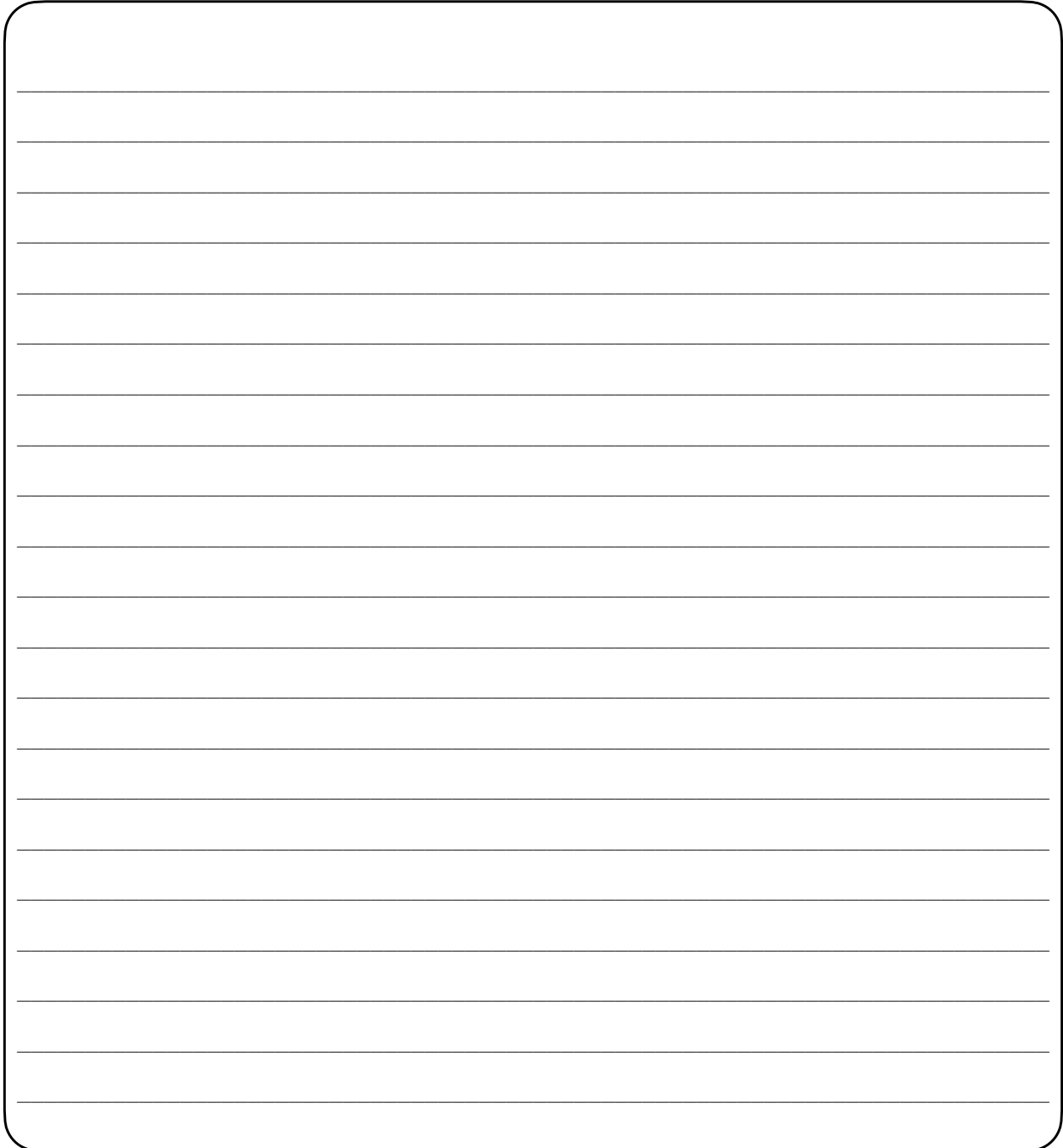
Ce qu'il y a de bien dans votre *makerspace*, votre communauté, le climat économique/politique/culturel, etc.

A large, empty rounded rectangular box with a black border and rounded corners. Inside the box, there are 20 horizontal lines spaced evenly, providing a template for writing.

Contraintes

Qu'est-ce qui est vraiment difficile à faire dans votre établissement?

Quelles sont vos limites? Qu'est-ce qui demande beaucoup de temps? Qu'est-ce qui est risqué sur le plan social? *Les « contraintes » sont souvent perçues comme des éléments négatifs, mais en fait elles sont souvent le point d'ancrage de vos initiatives d'innovation. Elles inspirent la résolution de problèmes. En discutant ouvertement de vos contraintes, vous contribuez également à fixer des attentes appropriées.*

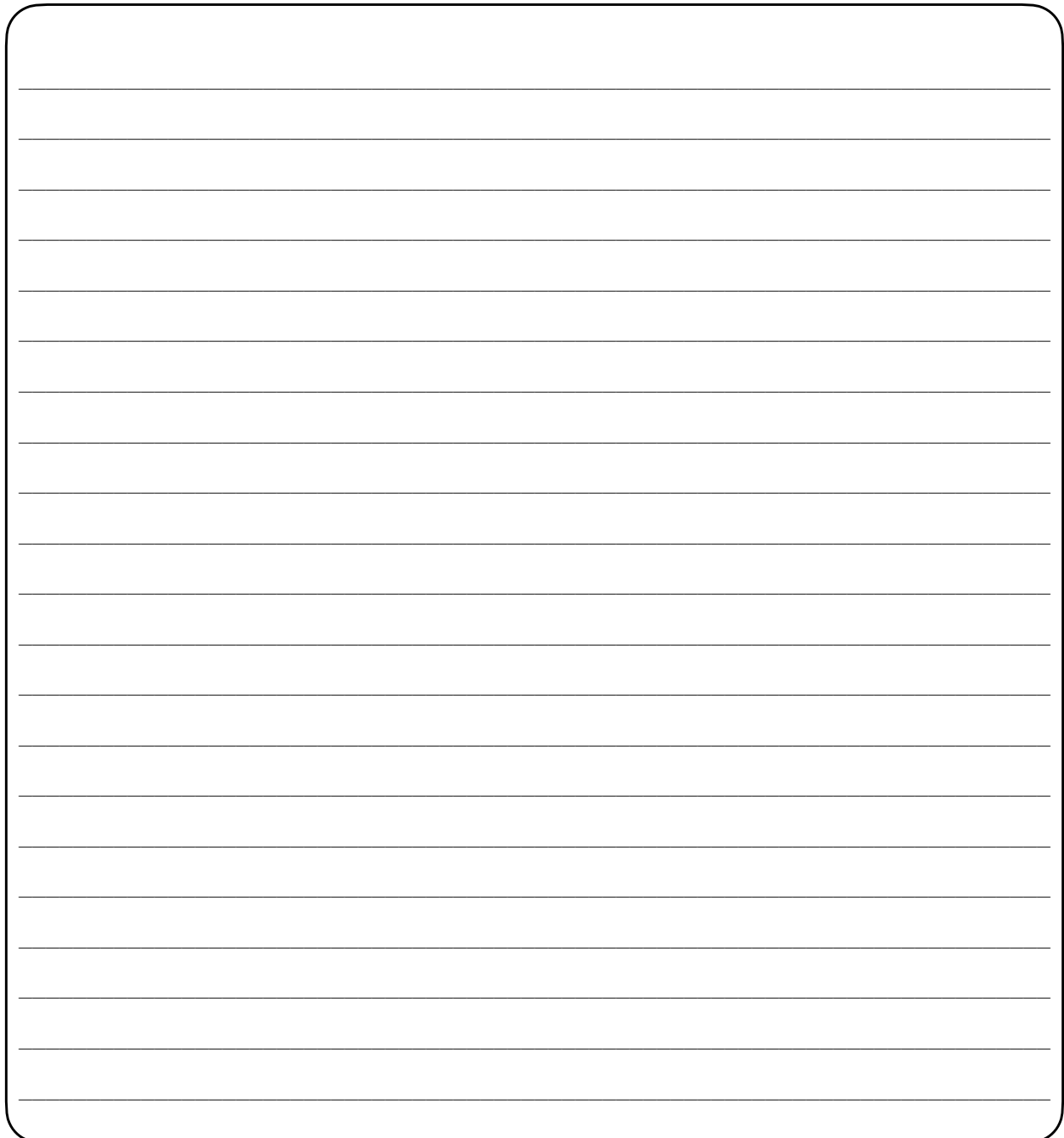
A large, empty rounded rectangular box with a black border, containing approximately 20 horizontal lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the box, providing a space for the user to write their responses to the questions above.

Opportunités

Où voyez-vous les véritables possibilités d'innovation dans votre établissement et votre communauté au sens large?

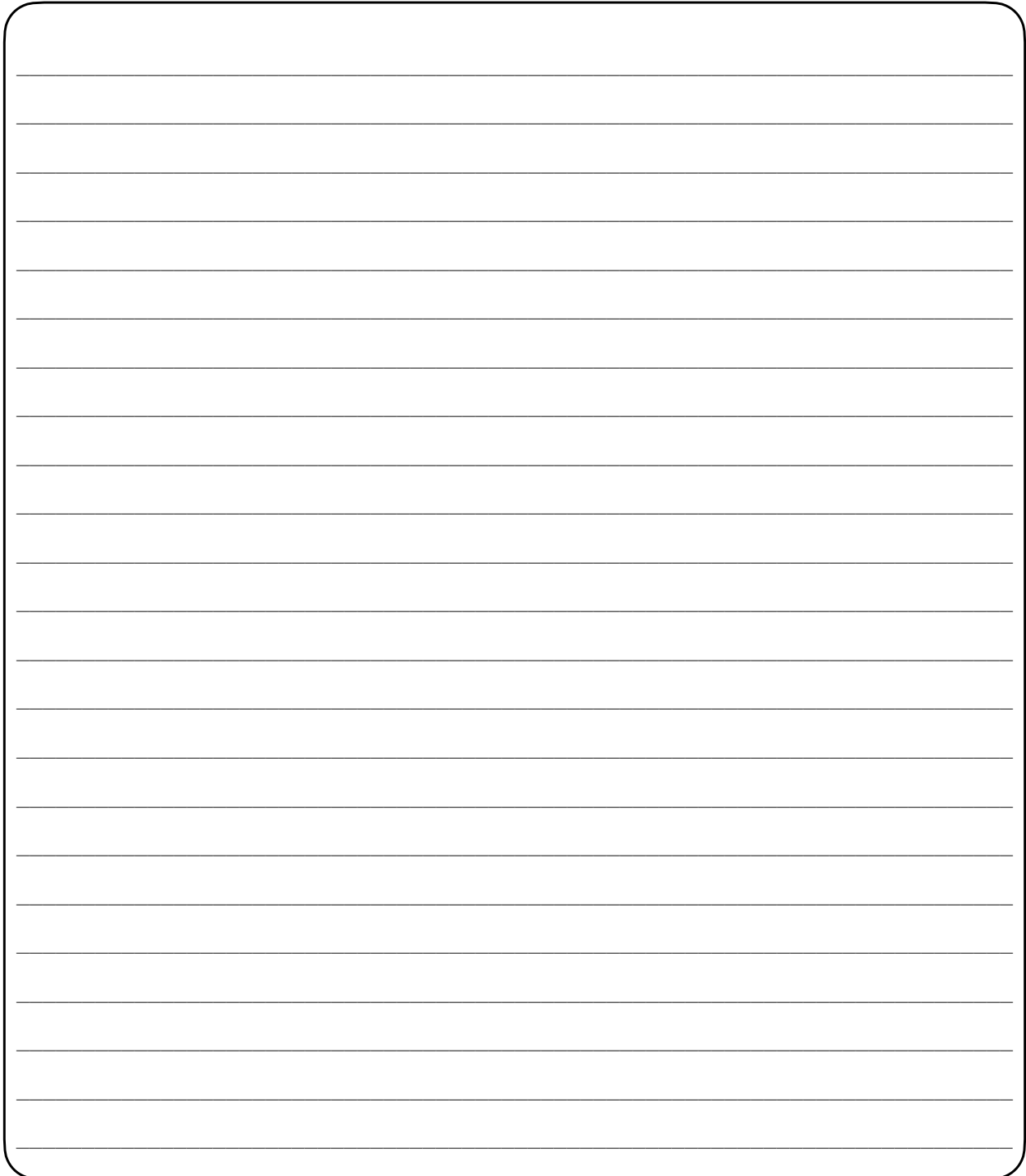
Il ne s'agit pas de « plans de projet » à part entière, mais plutôt d'idées auxquelles il faut réfléchir.

Au fur et à mesure que votre *makerspace* se développe et que vous communiquez avec votre communauté, vous repérerez beaucoup plus d'opportunités.

A large, empty rounded rectangular box with a black border and rounded corners. Inside the box, there are 20 horizontal lines spaced evenly, providing a template for writing answers to the questions above.

Risques

Il est important d'être franc quant aux risques possibles pour la durabilité de votre espace. Votre *makerspace* peut baigner dans un climat politique où le soutien dans le domaine culturel est remis en question, avoir des sensibilités culturelles ou des parties prenantes difficiles à convaincre, etc.

A large, empty rounded rectangular box with a black border, containing horizontal lines for writing. The box is designed for users to list or describe risks to the sustainability of their makerspace.

Passions

Qu'est-ce qui enthousiasme votre communauté à propos de votre espace? Qu'est-ce qui vous passionne?

A large, empty rounded rectangular box with a black border and horizontal lines, intended for writing answers to the question above.

Q Nous désirons que notre *makerspace* soit plus adapté aux besoins de notre communauté locale (les personnes qui habitent et travaillent dans le coin). Que demandent les communautés locales à leurs *makerspaces*?

Les membres de la communauté ont tendance à vouloir que les *makerspaces* remplissent deux rôles :

Fournir l'espace nécessaire pour le making

En offrant des outils, des formations et des facilitateurs, le *makerspace* permet aux communautés locales de travailler sur des projets qui correspondent à leurs besoins spécifiques ou à leurs passions. Il est plus important d'équiper votre espace avec les BONNES ressources qu'avec les outils les plus coûteux ou les technologies les plus complexes.

Fournir un lieu de rencontre

En offrant un espace où les gens peuvent se réunir, entrer en relation et se soutenir mutuellement, un *makerspace* peut répondre aux besoins d'un réseau élargi. Dans un *makerspace* « émotionnellement intelligent », on peut se sentir dans son « chez-soi » et bénéficier d'un profond soutien communautaire. Les communautés locales ont souvent besoin d'espaces pour se réunir dans le cadre d'activités non *maker*. Cela peut être un excellent moyen d'attirer plus de monde.



Idée

Réservez une partie de votre *makerspace* à la présentation et à la célébration des projets des membres, qu'il s'agisse de réussites ou d'échecs. C'est un excellent moyen de fournir une inspiration pertinente au niveau local et de créer des liens entre les membres.

Q Comment pouvons-nous favoriser de meilleures relations avec notre communauté locale?

Faites participer des personnes de tous horizons à la mise en œuvre de vos idées et de vos projets, afin qu'ils soient en harmonie avec les ambitions et les rêves de votre communauté.

Rayonnement et publicité dans votre propre communauté

Le bouche-à-oreille est un bon point de départ pour établir des relations avec une communauté locale, mais l'élaboration d'une stratégie de rayonnement propre à votre communauté permettra d'aller plus loin. Voici quelques facteurs à prendre en considération:

- Langue
- Intérêts de la communauté
- Espaces de rassemblement communautaire (p. ex., églises, rues, clubs, salons de coiffure)

Événements pour votre communauté

Recensez les enjeux locaux, les aspects culturels ou historiques, les fêtes, les traditions, etc. Collaborez avec des membres de la communauté pour préparer des événements *maker* connexes.

L'inclusion culturelle dans les *makerspaces*

Les *makerspaces* peuvent et doivent être des lieux où des personnes de toutes cultures se sentent à l'aise de participer au *making* et de créer. Certains *makerspaces*, comme le FabLab Onaki à Gatineau (<https://www.facebook.com/OnakiFabLab>) et le FabLab Wawacte à La Tuque (<https://www.facebook.com/FablabWawacte>) ont été créés expressément pour les jeunes autochtones afin de développer leurs compétences et leur confiance en matière d'innovation et de création.

Tous les *makerspaces* devraient s'efforcer d'être ouverts à tous les utilisateurs et d'offrir aux différents groupes culturels la possibilité de faire découvrir leur culture et de poursuivre des projets liés à leur patrimoine culturel. Cela peut se faire en fournissant du matériel et des équipements qui ne sont pas forcément courants dans les *makerspaces*, mais qui sont pertinents pour les sous-groupes culturels de la communauté locale.

Impliquez-vous

Passer du temps avec votre communauté locale et apprendre à la connaître personnellement est un excellent moyen de bâtir des relations. Assistez aux événements organisés par des membres de la communauté, participez à leurs activités et invitez-les à des conversations sur ce que votre makerspace peut faire pour être un meilleur voisin.

Projets accessibles

Élaborez et proposez des ateliers et des formations conçus pour les nouveaux utilisateurs et particulièrement adaptés à la communauté. Sortez du cadre des projets maker typiques avec des outils de haute technologie et envisagez des projets de faible technicité comme le tricot, la couture et le travail du bois.

Développez des relations pratiques

Dans la mesure du possible, faites appel à des entreprises locales pour les fournitures et les services. Embauchez localement, afin de réinvestir votre argent dans la communauté.

Q De nombreuses personnes viennent une fois au *makerspace*, mais ne reviennent pas. Ils n'ont pas beaucoup d'expérience *maker* et ne deviennent pas des visiteurs réguliers. Comment pourrions-nous susciter un meilleur engagement chez les nouveaux participants?

Toutes les personnes qui visitent votre *makerspace* ne reviendront pas forcément, et ce n'est pas grave! Mais vous devez vous assurer que chaque personne qui franchit votre porte se sente la bienvenue et qu'elle ait les moyens de surmonter son inexpérience ou sa maladresse initiale. Voici quelques astuces pour créer un environnement accueillant et aider les débutants à démarrer en douceur; c'est ce que nous appelons la « voie d'accès *maker* ».

Bâtir un environnement accueillant

Si les gens ne se sentent pas à leur place, ils ne reviendront pas. Vos facilitateurs devraient être formés, et votre *makerspace* et vos politiques devraient être conçus de manière à ce que les gens se sentent bien accueillis lorsqu'ils arrivent et pendant qu'ils sont là. Voici quelques moyens concrets d'y parvenir :

- Un texte de « bienvenue » que chaque facilitateur utilise pour accueillir les visiteurs.
- Des affiches qui encouragent explicitement les gens à demander de l'aide et qui rappellent que tout le monde a été un jour un nouvel utilisateur.
- Un coin salon conçu pour « se détendre », afin que les gens n'aient pas l'impression qu'ils doivent « faire quelque chose » pour être les bienvenus.

Planifiez des activités d'introduction

Il est utile d'offrir des projets, des activités et des modules de formation qui sont faciles d'accès et qui requièrent un engagement minimal. Il peut s'agir d'activités courtes pour fabriquer quelque chose de simple, ou de projets plus longs auxquels il est facile de participer et de contribuer. Les séances libres de *making* et les heures d'ouverture peuvent être adaptées pour cibler les nouveaux utilisateurs.

Adoptez des approches variées

Certaines personnes s'épanouissent dans un environnement libre (par exemple, en bricolant pendant les heures d'ouverture), tandis que d'autres travaillent mieux dans le cadre d'activités structurées (par exemple, des ateliers programmés). Il est important de concevoir l'horaire en fonction d'un éventail de styles d'engagement et de groupes intergénérationnels. Le fait de disposer d'une vaste gamme d'outils et de matériaux augmente également les chances qu'un nouveau visiteur trouve quelque chose de familier ou d'intéressant.

Soyez pertinent

Les gens sont plus susceptibles de revenir lorsqu'ils considèrent que les activités sont en lien avec leurs intérêts, leurs objectifs et leurs préoccupations. Par exemple, une formation sur les compétences liées à l'employabilité ou des ateliers liés à une fête culturelle peuvent être très attirants. Soyez à l'écoute de votre communauté pour élaborer des programmes pertinents.

Offrez du matériel gratuit ou à bas prix

Aidez les gens à se lancer sans se soucier du coût d'un possible échec.

Étude de cas : Formation de nouveaux facilitateurs à l'accueil des visiteurs

L'attitude

L'espace le plus important du Maker Hub est le premier mètre après la porte. C'est là qu'un nouveau visiteur décide que le Maker Hub lui convient. L'outil le plus important du Maker Hub est le cœur de notre personnel et de nos bénévoles. Ce sont ces cœurs accueillants qui créent une communauté de personnes créatives qui participent au *making* ensemble.

Accueillir chaque visiteur : notre modèle

CHAQUE visiteur du Maker Hub est accueilli par la phrase « *Bienvenue au Maker Hub, c'est votre première fois?* »

Si vous êtes un habitué et qu'un nouveau bénévole vous demande si c'est votre première fois, REMERCIEZ-LE de se soucier aussi gentiment de vous. Il peut être embarrassant d'être un nouveau responsable de l'accueil, donc aidez cette personne à se sentir à l'aise.

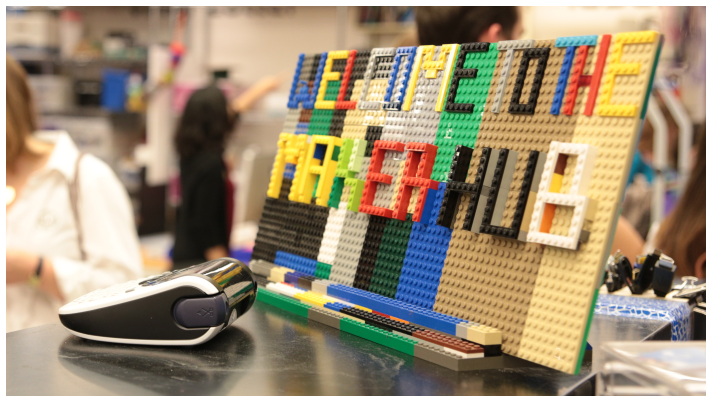
Si le visiteur dit « non » :

« *Très bien! Vous n'avez qu'à vous enregistrer et à vous adresser à moi si vous avez besoin de quoi que ce soit.* »

Si le visiteur dit « oui » :

« *Génial! Nous devons juste faire une petite séance d'information sur la sécurité, vous faire signer notre renonciation, vous inscrire à notre système d'enregistrement, vous enregistrer, et ensuite je pourrai vous aider pour tout ce dont vous avez besoin.* »

Don Undeen
Maker Hub
Georgetown U
Washington DC



Q Nous avons des utilisateurs qui viennent au *makerspace* pour travailler sur des projets pendant un certain temps, puis qui ne fréquentent plus vraiment le *makerspace* une fois leur projet terminé. Ou alors ils se présentent quand c'est nécessaire pour leur cours, mais ils ne s'investissent pas véritablement dans le *makerspace*. Comment favoriser un engagement plus profond et à long terme dans le *makerspace*?

Un *makerspace* fonctionne merveilleusement lorsque ses utilisateurs s'investissent dans le succès à long terme de l'endroit. Cela se produit souvent parce que l'espace représente quelque chose d'important pour eux et qu'ils ont le sentiment de pouvoir y contribuer. Cet espace devient le leur. Pour assurer sa pérennité, un *makerspace* doit favoriser un environnement propice à un engagement profond et former une communauté avec une philosophie de partage, de débrouillardise et de bien-être.

Voici quelques idées pratiques à envisager pour des activités et des projets qui encouragent l'engagement à long terme :

- Rencontres régulières (repas-partage, soirées cinéma, tricot, jardinage, etc.)
- Activités de consolidation d'équipe
- Projets soigneusement conçus pour différents niveaux de défis
- Concevoir des défis/projets qui peuvent être réalisés dans un délai spécifique
- Projets en rapport avec les besoins et les objectifs de la communauté
- Projets collaboratifs pour favoriser l'entraide
- Projets en plusieurs étapes
- Développement de prototypes et innovation axés sur le commerce

Q Certains de nos utilisateurs s'appuient beaucoup sur l'aide de nos facilitateurs dans tous les aspects de leurs projets. Ils semblent intimidés par les outils ou doutent de leurs capacités à utiliser le *makerspace* de manière indépendante. Comment favoriser l'autonomie de nos utilisateurs?

Un *makerspace* ne peut se développer que lorsque ses membres commencent à prendre le contrôle de leur propre « voie d'accès *maker* ». Les facilitateurs doivent faire preuve de doigté pour aider les personnes à renforcer leur autonomie tout en restant accessibles pour l'assistance technique ou la résolution de problèmes. Voici quelques conseils pour favoriser l'autonomie des utilisateurs :

Conception du makerspace

- Préparer une documentation intelligible et des règles de sécurité
- Préparer des étiquettes claires pour les outils « sûrs » et les outils « dangereux »
- Offrir des outils appropriés selon les compétences de la communauté
- Garder de la place pour de nouveaux besoins (p. ex., si la communauté s'intéresse à la couture, laissez les membres de la communauté participer à la conception d'un coin couture)

Activités à points d'entrée multiples :

- Activités indépendantes
- Mentorat lors d'ateliers
- Occasions de jumelage
- Offre de possibilités de renforcement de la confiance en soi
- Offre de projets dont la complexité ou le niveau de difficulté augmente progressivement
- Former le personnel à reconnaître lorsqu'une personne a de la difficulté
- Veiller à ce que les utilisateurs puissent obtenir de l'aide « instantanément », sans rendez-vous, pendant les heures d'ouverture

Culture

- Encourager le tâtonnement (essais et erreurs)
- Reconnaître les utilisateurs
- Guider les utilisateurs pour qu'ils réalisent eux-mêmes leurs projets au lieu de faire les projets avec eux
- Faire les activités de *making* avec les utilisateurs au lieu d'à leur place
- Orienter les utilisateurs novices vers des utilisateurs plus expérimentés afin de promouvoir l'échange de connaissances entre utilisateurs

Q Nos utilisateurs viennent au *makerspace* et se servent des outils, mais ils n'interagissent pas beaucoup entre eux. S'ils entraient en contact les uns avec les autres dans le *makerspace*, ils resteraient plus longtemps, apprendraient les uns des autres et appuieraient davantage le *makerspace*. Comment favoriser un sentiment d'appartenance collective dans notre *makerspace*?

Aménagement du makerspace

- > Créez des coins « salons » propices aux conversations et aux interactions informelles
- > Créez une identité de *makerspace* (outils ou projets uniques)
- > Permettez à la communauté de s'approprier l'espace (décorations, installations interactives, etc.)
- > Prévoyez un coin pour manger

Culture

- > Créez un espace sûr pour expérimenter, échouer et apprendre
- > Apprenez les noms des gens
- > Célébrez les projets de chacun
- > Mettez en relation les personnes partageant les mêmes centres d'intérêt
- > Reconnaissez la valeur des compétences et des connaissances de chaque utilisateur
- > Prenez le temps de faire connaissance avec les gens et de les présenter les uns aux autres
- > Faites participer directement la communauté dans la définition des règles, des politiques et du code de conduite

Étude de cas : Le Georgetown University Idea Lab Washington, DC, États-Unis



« Adjacent au makerspace Maker Hub, l'Idea Lab a été explicitement conçu pour offrir un répit de la surcharge sensorielle du Maker Hub, où les créateurs peuvent se détendre, se ressourcer et discuter de leurs idées. L'Idea Lab offre un éclairage tamisé, des chaises confortables, une table Lego, du matériel de coloriage et des jeux permettant d'engager la conversation, tels que les StoryCubes. Des exemples de projets maker comme des coussins, des écharpes et des lampes sont mis à la disposition des visiteurs pour qu'ils puissent les utiliser et s'en inspirer. »

Don Undeen, Georgetown U. Maker Hub
<https://library.georgetown.edu/spaces/idea-lab>

Q Notre communauté se transforme. Comment notre *makerspace* peut-il évoluer pour répondre aux besoins changeants de nos communautés locales?

Voici quelques conseils pour rester pertinent

- Soyez à l'écoute de votre communauté
Évoluez avec la communauté
- Proposez des outils, de l'équipement, du matériel et des projets qui ont un lien avec la vie des gens
- Créez de bons souvenirs associés au *makerspace*
- Notez la récurrence de l'intérêt pour un certain sujet
- Adaptez les outils ou l'équipement aux intérêts
- Informez-vous sur le contexte, les cultures, les intérêts et les passions

Vous pouvez tirer parti de vos relations avec la communauté pour

- Rechercher l'expérience et la connaissance en rencontrant les experts et la communauté dans son ensemble
- Vous adapter à l'évolution des besoins (par exemple, l'émergence de l'apprentissage en plein air, les liens avec la nature)
- Garder l'œil ouvert sur les occasions d'affaires
- Embaucher du personnel ou des facilitateurs ayant des profils variés et provenant de la communauté
- Mélanger les espaces, mélanger les penseurs, mélanger, mélanger, mélanger
- Trouver des connaissances complémentaires dans la communauté
- Bâtir une continuité entre les membres existants et les nouveaux membres, en les mettant en relation pour des projets et l'idéation

Q Nous avons un bon groupe d'utilisateurs du *makerspace*. Beaucoup d'entre eux pourraient contribuer au *makerspace* si nous le leur demandions. Que peuvent faire nos utilisateurs pour contribuer à la durabilité de notre *makerspace*?

Inviter vos membres à aider est une façon de leur permettre de développer un sentiment d'appartenance et de responsabilité à l'égard de l'espace. Leurs contributions peuvent être simples et pratiques, comme le nettoyage et l'organisation, ou basées sur leurs intérêts et leur expérience dans le *makerspace*.

Contributions simples

- Documenter les projets et les activités
- Aider lors des journées portes ouvertes du *makerspace*
- Rédiger des billets de blogue ou publier des activités sur les médias sociaux pour montrer le travail des utilisateurs
- Organiser le matériel
- Nettoyer

Activités de conception

- Écouter, relayer les critiques, aider à résoudre les problèmes
- S'assurer que l'état d'esprit *maker* est présent

- Prendre l'initiative de changements positifs
- Rendre l'espace indispensable
- Laisser les gens raconter leurs histoires
- Visiter d'autres *makerspaces*

Activités de rayonnement

- Créer une communauté / entrer en contact avec de nouveaux utilisateurs
- Présenter les créations
- Présenter les réussites aux bailleurs de fonds et aux décideurs
- Faire passer le mot, faire venir vos amis
- Vous exercer pour la facilitation, contribuer à un environnement accueillant
- Devenir un ambassadeur et promouvoir le *makerspace*

Remarque: Cela ne doit pas être considéré comme du « travail gratuit » s'il est effectué sur une base volontaire et s'il comporte des avantages (comme l'utilisation gratuite de matériel, l'accès au *makerspace* pendant les heures de fermeture ou une formation gratuite pour développer des compétences particulières). Vous pouvez également offrir un repas à vos bénévoles ou organiser un événement spécial pour eux.

5. Le *making* dans l'éducation formelle

Si vous lisez ces lignes, c'est que la tendance maker en éducation commence probablement à se manifester à votre école. C'est passionnant, mais l'éducation maker pose plusieurs défis. Nous savons que les activités STIAM (science, technologie, ingénierie, arts et mathématiques) sont excellentes, mais qu'elles ne suffisent pas à créer l'esprit de partage, de débrouillardise et d'attention que l'on trouve dans la culture maker. Au cours des rencontres participatives, nous avons compilé diverses recommandations à l'intention des enseignants, des directeurs et des responsables en éducation qui souhaitent intégrer le making dans l'éducation formelle. Ce qui suit est une série de questions-réponses qui découlent des conversations que nous avons eues avec les participants durant les rencontres portant sur ce sujet.

Q Je suis une personne ENSEIGNANTE et je désire intégrer le *making* dans des projets en classe, mais j'ai peu ou pas d'expérience en *making*. Comment puis-je me préparer à faire du *making* avec mes élèves?

Essayez-le!

Les élèves peuvent apprendre beaucoup avec du carton, de la colle et des ciseaux. L'éducation *maker* concerne l'état d'esprit créatif, le processus de résolution de problèmes et de conception, que vous et vos élèves pouvez développer en commençant par des projets très simples.

Apprenez les bases

Lors des activités de *making*, les élèves devraient être encouragés à trouver leurs propres solutions, mais il est utile de connaître quelques éléments de base afin de pouvoir les orienter vers des ressources pertinentes. Parmi les projets bénéfiques pour les débutants, citons l'électronique de base, comme le fonctionnement de circuits simples, le codage de base, comme le codage par blocs ou Scratch, l'introduction à la conception 2D et 3D, et l'utilisation en toute sécurité d'outils manuels comme les marteaux, les scies et les tournevis. Gardez à l'esprit qu'il n'est pas nécessaire d'être un expert, mais que des compétences de base peuvent vous aider à accompagner vos élèves.

Faites des liens avec le programme d'études

Le *making* devrait contribuer à appuyer ce que vous enseignez et non à alourdir votre charge de travail. Tout d'abord, identifiez quelques concepts du programme d'études que vous souhaitez cibler. Ensuite, concevez une activité ou un projet *maker* qui abordera un problème lié à vos concepts cibles ou qui demandera aux élèves de développer les aptitudes ou les compétences que vous avez ciblées tout au long du processus de *making*. Cela peut être relié au [Cadre de référence de la compétence numérique](#) ou aux compétences transversales du Programme de formation de l'école québécoise.

Faites des liens avec le monde réel

Le *making* est un excellent moyen d'aider les élèves à faire le lien entre ce qu'ils font à l'école et les problèmes du monde réel et les pratiques professionnelles. Concevez des projets qui portent sur des questions sociétales réelles et utilisez des processus qui reflètent les pratiques professionnelles afin que vos élèves puissent mieux apprécier ce qu'ils apprennent à l'école.

Laissez vos élèves apprendre par eux-mêmes

Une grande partie de l'apprentissage qui découle de l'éducation *maker* se fait grâce à la résolution indépendante ou collaborative de problèmes. Les élèves ne peuvent pas tirer de leçons du *making* si vous faites les choses à leur place, alors laissez-les trouver des solutions par eux-mêmes et n'intervenez que si vous voyez qu'ils sont vraiment bloqués. Observez-les, guidez-les et, dans la mesure du possible, ne touchez pas à leurs projets.

Entrez en contact avec d'autres enseignants

Les projets *maker* sont ceux qui font intervenir plusieurs disciplines. Entrez en contact avec des enseignants de différentes disciplines et concevez un projet qui couvre le contenu des programmes de vos deux domaines d'enseignement. Cela aide les élèves à reconnaître la nature interdisciplinaire de la plupart des situations de la vie réelle. Cela vous aide également parce

Pratiques professionnelles lors du *making*

Une grande partie de ce que nous faisons dans les écoles est conçue pour aider les élèves à apprendre des concepts, et très peu est lié aux pratiques professionnelles autour de ces concepts. Nos expériences scientifiques, si elles sont réalisées en suivant les directives, aboutiront toutes au même résultat. Mais, en réalité, ce n'est pas ainsi que l'on fait de la science, ce qui signifie que nos élèves ne savent pas vraiment comment les scientifiques travaillent. Les projets *maker* ouverts offrent aux élèves la possibilité de résoudre des problèmes sans scénario et de découvrir de plus près ce que font réellement les professionnels du secteur STIAM. Ils offrent également aux élèves la possibilité d'interagir avec des professionnels des STIAM lorsqu'ils cherchent des idées et des solutions pour leurs projets, ce qui leur donne un aperçu encore plus précis de ces professions.

que le fait de travailler en équipe avec d'autres enseignants peut réduire une partie du stress, puisque vous partagez la responsabilité du projet.

Quelques ressources à rechercher

Les déchets d'une organisation peuvent être le trésor de votre *makerspace*!

Recherchez des bureaux qui mettent à jour leurs technologies; les anciens équipements sont souvent encore bons.

Les centres de recyclage des déchets électroniques sont une autre bonne source de matériaux intéressants et utiles.

Voyez s'il existe une « bibliothèque d'outils » dans votre région qui peut vous prêter du matériel pendant que vous aménagez votre propre espace de travail.

Les bibliothèques et les librairies jettent souvent du vieux matériel qui peut être utilisé pour des projets artistiques.

S'il y a une université dans votre région, notez les dates de départ des résidences, lorsque les étudiants se débarrassent de tout.

Entrez en relation avec votre communauté de makers locale ou en ligne

Les *makers* sont souvent prêts à vous aider! Bâtissez des relations avec votre communauté locale de *makers* ou avec une communauté en ligne afin de pouvoir vous adresser à elle chaque fois que vous rencontrez un problème que vous ne savez pas comment résoudre. De nombreuses bibliothèques abritent maintenant des *makerspaces* avec des bibliothécaires ou des techniciens formés qui peuvent offrir une expertise et des ressources inestimables.

Entrez en contact avec les parents de vos élèves et les experts de votre communauté

De nombreux parents d'élèves ou membres de la communauté possèdent une expertise liée à l'éducation *maker*. Demandez-leur de partager leur expertise avec la classe, de donner de leur temps et d'aider à la réalisation d'un projet. Cela peut être un excellent moyen pour les élèves de voir comment ce qu'ils font à l'école est lié à ce que les gens font dans les professions de la vie réelle.

Explorez les ressources à votre disposition

Votre école, votre bibliothèque locale ou votre *makerspace* communautaire local disposent peut-être déjà de nombreuses ressources ou d'outils que vous pouvez emprunter ou utiliser pour vos projets *maker*. Renseignez-vous sur ce qui est disponible afin de concevoir vos projets en fonction des ressources à votre disposition.

Q Je suis une personne **ENSEIGNANTE** et je sais que mes élèves adoreront les projets *maker*, mais que vont-ils apprendre?

Aptitudes manuelles et techniques

L'éducation *maker* offre aux élèves la possibilité de développer des aptitudes manuelles et techniques. Ils peuvent apprendre à utiliser des imprimantes 3D, des découpeuses de vinyle, des outils manuels et électriques, la conception 2D et 3D, la robotique et le codage.

Le programme d'études

Les projets soigneusement conçus permettront de consolider les concepts abordés en classe. Oui, les projets *maker* sembleront tous différents, mais avec les bonnes contraintes, tous les élèves peuvent apprendre le même contenu de programme cible grâce à un projet *maker*.

Créativité et résolution de problèmes

Le processus de conception requiert de nombreuses compétences variées pour passer de l'idée au prototype fonctionnel. Tout au long du processus de création, les élèves développent leur créativité et leurs compétences en matière de résolution de problèmes.

Concepts STIAM

L'éducation *maker* implique généralement l'application authentique de nombreux concepts STIAM (science, technologie, ingénierie, arts et mathématiques). Ce peut être une excellente façon pour les élèves d'utiliser et d'approfondir leurs connaissances STIAM d'une manière qui fait sens pour eux.

Cibler toutes les lettres de STIAM

Avec le passage des STIM aux STIAM dans les écoles, une grande attention a été accordée aux arts, mais les composantes du I dans STIAM sont souvent mal interprétées. Il n'y a pas encore de cours de sciences informatiques obligatoires. Le programme d'études en science et en technologie au primaire et au secondaire comprend deux processus : la méthode scientifique et la conception technologique. La conception technologique est souvent négligée et les élèves ont rarement l'occasion de développer des compétences en matière de conception. Alors que la science s'efforce de découvrir les principes de ce qui existe déjà, l'ingénierie se concentre sur la création de nouvelles choses. Les projets *maker* peuvent apporter un équilibre dans les STIAM en aidant les élèves à libérer leur créativité et à imaginer des solutions pour l'avenir.

L'importance de l'état d'esprit *maker*

L'un des aspects les plus importants du making est l'état d'esprit que les élèves peuvent développer grâce à ces expériences. L'« état d'esprit *maker* » est un ensemble de dispositions qui permet aux gens d'avoir davantage confiance en leurs capacités et d'être plus proactifs pour faire évoluer positivement leur environnement. Les personnes qui ont développé l'état d'esprit *maker* sont des preneurs de risques créatifs, car elles sont prêtes à échouer, à recommencer et à ne jamais abandonner. Elles sont prêtes à s'aventurer en terrain inconnu et à apprendre quelque chose de nouveau. Elles collaborent les unes avec les autres, en partageant des idées, des processus et des solutions. Elles sont des « prosommateurs », contribuant au développement de nouvelles idées et de nouveaux produits, et pas seulement des consommateurs de ce qui est commercialement disponible pour eux. Aider les élèves à développer l'état d'esprit *maker* en plus des compétences qu'ils acquièrent en making leur permet d'adopter la bonne attitude pour faire face à leur avenir.

Compétences interpersonnelles

L'éducation *maker* implique de travailler en groupes collaboratifs. Des projets *maker* bien conçus peuvent stimuler les élèves en exigeant l'expertise de différentes personnes, en leur demandant de solliciter l'avis de leurs pairs et des *makers* de la communauté locale.

Croissance personnelle

Le making favorise le goût de l'apprentissage, qui permet aux élèves de développer leur confiance en soi et de devenir des apprenants tout au long de leur vie. Le making aide les élèves à développer des attitudes importantes telles que la persévérance et la résilience et à tirer des leçons de leurs échecs. Des contraintes bien conçues peuvent aider les élèves à faire preuve de débrouillardise en cherchant à résoudre un problème avec les ressources dont ils disposent.

Citoyenneté numérique

La technologie numérique est devenue un élément majeur de notre vie quotidienne; il est donc essentiel que les élèves apprennent à utiliser et à produire des technologies de manière éthique et durable. En apprenant comment fonctionnent les technologies, les élèves peuvent être plus critiques à l'égard des technologies qu'ils rencontrent et même en produire à mesure qu'ils les maîtrisent mieux.

Citoyenneté mondiale

Les projets *maker* abordent souvent des problèmes communautaires ou mondiaux tels que le changement climatique, l'égalité des sexes ou les conséquences de la pauvreté. Dans le cadre de ces projets, les élèves acquièrent une meilleure compréhension de la question en jeu, ainsi que de l'empathie pour les personnes concernées, ce qui les conduit à devenir de meilleurs citoyens du monde.

Q Je suis une personne **ENSEIGNANTE** et je veux intégrer des activités *maker* dans ma classe, mais comment puis-je évaluer l'apprentissage des élèves à la suite du making?

Concepts du programme d'études

Demandez aux élèves de décrire ce qu'ils ont appris sur les concepts du programme que vous ciblez. Comme les projets *maker* peuvent prendre différentes directions, les élèves peuvent apprendre des aspects légèrement différents des concepts étudiés, mais ils devraient tous avoir une bonne compréhension de ceux-ci.

Compétences transversales

Ces compétences sont souvent les plus difficiles à aborder dans le cadre de l'enseignement et l'éducation *maker* est une excellente façon de développer beaucoup d'entre elles. Des compétences comme la communication peuvent être observées dans de nombreux aspects du *making*, comme la façon dont les élèves communiquent avec leurs pairs, la façon dont ils communiquent avec des groupes en ligne lorsqu'ils cherchent des solutions pour leur projet, et la façon dont ils communiquent leur apprentissage à l'aide d'un journal de bord ou d'une présentation finale.

Projets *maker* pour les disciplines moins évidentes

Intégrer le making dans les cours STIAM semble être un choix évident, mais qu'en est-il des disciplines telles que les disciplines linguistiques, l'histoire ou la philosophie? Trouver un lien entre les cours de sciences humaines et de langues et les projets *maker* peut demander un peu plus de créativité, mais c'est tout à fait possible et cela peut donner lieu à des expériences d'apprentissage exceptionnelles pour vos élèves (et même amusantes!). En histoire, les élèves peuvent créer un diorama d'un événement historique à l'aide de la découpe laser ou de l'impression 3D (ou même simplement de carton!). Pour le cours d'anglais, ils pourraient créer le prototype d'un appareil futuriste tiré d'un roman de science-fiction qu'ils lisent ou le costume d'un des personnages. Peut-être que les élèves seraient intéressés à créer un film en « stop-motion » pour rendre un concept philosophique difficile à comprendre plus concret pour leurs jeunes camarades. Quel que soit le domaine, les projets *maker* peuvent être intégrés pour offrir aux élèves la possibilité d'approfondir la matière.

Évaluer le processus et non le produit

L'éducation *maker* porte sur le processus et l'apprentissage qui se produit lorsque les choses tournent mal. Si l'évaluation porte uniquement sur le produit final, les élèves peuvent être réticents à prendre des risques et à créer quelque chose de nouveau par crainte d'un échec. Si l'on évalue le processus, les élèves ne parviendront peut-être pas à créer un prototype fonctionnel, mais ils apprendront peut-être beaucoup plus en cours de route et seront récompensés pour cela!

Utiliser des grilles d'évaluation ou des critères d'apprentissage clairement définis

Faire savoir aux élèves ce que vous voulez qu'ils apprennent permet de mettre l'accent sur ce qui est important. Par exemple, si vous souhaitez que les élèves développent leur créativité, le fait d'indiquer la créativité comme l'un des critères d'apprentissage et de l'objectiver clairement peut motiver les élèves à essayer quelque chose de nouveau ou d'original. Voici un exemple de grille d'évaluation pour les *makers* : https://www.edutopia.org/sites/default/files/resources/samplerubric_lisayokana_1.pdf

Journaux de bord et portfolios

Il est essentiel d'avoir des preuves de l'apprentissage des élèves. L'utilisation de journaux de bord ou de réflexion dans lesquels les élèves décrivent leur processus, et de portfolios contenant des échantillons de leur travail, peut démontrer la progression de

l'apprentissage des élèves au fur et à mesure qu'ils acquièrent de l'expérience dans le domaine du *making*.

Autoévaluation

L'autoévaluation est un excellent moyen de responsabiliser vos élèves et de comprendre ce qu'ils pensent apprendre. Non seulement cela aide les élèves à s'autoréguler, mais cela peut aussi vous aider à mieux comprendre ce qu'ils ont appris et qui n'était peut-être pas évident à première vue.

Évaluation par les pairs

L'évaluation par les pairs présente trois grands avantages :

- Les élèves comprennent souvent mieux la rétroaction lorsqu'elle provient de leurs pairs, car ils se situent à un niveau de développement similaire
- En s'exerçant à évaluer les projets de quelqu'un d'autre, les élèves peuvent souvent améliorer leurs compétences en matière d'évaluation de leur propre travail
- En tant qu'enseignant, vous n'êtes peut-être pas conscient de toutes les expériences vécues par les élèves lorsqu'ils travaillent sur un projet. En lisant les commentaires des pairs, vous pourrez peut-être avoir une idée de ce qui s'est passé pendant que vous étiez occupé avec d'autres élèves

Comment le *making* permet de travailler les compétences transversales : Exemples liés au Programme de formation de l'école québécoise

De nombreux systèmes éducatifs intègrent maintenant des compétences transversales dans leurs programmes d'études. Ces compétences peuvent être difficiles à aborder pour les enseignants dans le cadre de leur enseignement. Les paragraphes qui suivent donnent des exemples de la manière dont les expériences d'apprentissage *maker* peuvent toucher aux compétences transversales en utilisant les neuf compétences transversales énumérées dans le Programme de formation de l'école québécoise.

Exploiter l'information

En cherchant des solutions pour créer leur projet, les élèves devront faire une quête d'information, évaluer de manière critique l'utilité de ces informations pour leur projet et tirer profit de ces informations en les appliquant à leur projet.

Résoudre des problèmes

Les expériences *maker* qui demandent aux élèves de trouver leurs propres solutions aux problèmes les aideront à apprendre à réfléchir profondément à un problème, à envisager des solutions possibles, à persister lorsque la réponse ne vient pas immédiatement et à trouver d'autres sources d'idées lorsqu'ils ne parviennent pas à trouver la solution eux-mêmes.

Exercer son jugement critique

Le processus des activités *maker* requiert un jugement critique du début à la fin. Lorsque les élèves décident de la faisabilité de leurs idées ou conceptions de projet, réfléchissent aux meilleures approches à adopter pour atteindre les objectifs de leur projet et examinent les informations qu'ils trouvent en ligne pour travailler sur leur projet, ils doivent prendre des décisions pour déterminer quelles sont les informations valables et crédibles et quelles sont celles qui ne le sont pas.

Coopérer

La collaboration est au cœur du *making*, que ce soit dans le cadre d'un projet de groupe, du partage d'outils et d'équipements avec d'autres utilisateurs d'un espace, ou de la recherche de solutions auprès d'autres personnes.

À suivre ->

Comment le *making* permet de travailler les compétences transversales : Exemples liés au Programme de formation de l'école québécoise (suite)

Mettre en œuvre sa pensée créatrice

Qu'il s'agisse des aspects esthétiques d'un projet ou de la résolution créative de problèmes, les expériences d'apprentissage *maker* ne manqueront pas de faire appel à la créativité des élèves et de la développer.

Se donner des méthodes de travail efficaces

Les projets *maker* sont idéaux pour que les élèves apprennent à planifier leur processus de travail, à réfléchir à leur progression et à s'adapter si nécessaire, puisqu'ils sont responsables de l'ensemble de la progression du projet. Ils peuvent utiliser la conception créative ou d'autres processus créatifs – une expérience souvent unique pour les élèves pendant leur scolarité.

Exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC)

Que ce soit pour rechercher des informations pour leur projet ou qu'elles fassent partie intégrante de leur projet, les élèves approfondiront leurs compétences en TIC grâce à des expériences *maker*. Même pour les projets qui n'utilisent que du carton et de la colle, les élèves sont susceptibles de rechercher des informations en ligne ou de contacter d'autres personnes à l'aide des TIC.

Actualiser son potentiel

Pour actualiser leur potentiel, les élèves doivent se connaître eux-mêmes, savoir quels sont leurs points forts et leurs points à travailler, leurs préférences et leurs intérêts pour des carrières potentielles. Grâce à divers projets *maker*, les élèves peuvent explorer différents centres d'intérêt, développer de nouvelles compétences et expérimenter des approches utilisées dans une variété de professions.

Communiquer de façon appropriée

Qu'ils communiquent avec leur équipe, avec des membres de la communauté *maker* ou qu'ils expliquent à leurs enseignants ce qu'ils ont appris, les élèves amélioreront certainement leurs compétences en matière de communication grâce au *making*.

Q Je suis une personne **DIRECTRICE** d'école et j'essaie d'encourager mes enseignants à intégrer le making dans leur pratique pédagogique. Que puis-je faire pour appuyer mes enseignants en éducation *maker*?

Créez des conditions favorisant l'éducation maker à l'école

Assurez-vous qu'une équipe est en place et qu'elle fera de son mieux pour réduire les obstacles que les enseignants peuvent rencontrer. Nommez une petite équipe pour diriger les initiatives d'éducation *maker*. Les résultats d'un programme d'éducation *maker* dépendent fortement des efforts soutenus d'un leadership partagé et de communautés de pratique ou de communautés d'apprentissage. Si possible, embauchez du personnel spécialisé ayant de l'expérience en éducation *maker*, qui pourra soutenir les enseignants.

Offrez aux enseignants un espace de développement professionnel sûr pour essayer des choses et éventuellement échouer : une grande partie de l'apprentissage en making vient de l'échec et cela devrait s'appliquer aux enseignants également. Soyez prêt à changer la façon dont les choses ont toujours été faites pour permettre la réalisation de projets qui sortent des sentiers battus.

Célébrez les réussites des enseignants et des élèves en organisant des foires ou des expositions scolaires et en mettant en valeur les travaux des élèves sur le site Web de l'école.

Offrez du perfectionnement professionnel

Il est possible que la plupart de vos enseignants soient novices en matière de making. Donnez-leur la possibilité de développer certaines des compétences *maker* de base et d'établir des liens avec le programme d'études.

Fournissez du soutien humain

Le fait d'avoir des experts disponibles pour des consultations ou des mentors qui peuvent soutenir les enseignants dans leurs premières expériences avec l'éducation *maker* peut vraiment aider les enseignants à gagner en confiance en ce qui concerne les activités *maker* en classe.

Donnez du temps à vos enseignants

L'apprentissage d'une nouvelle compétence prend du temps et les activités *maker* ne font pas exception à la règle. Accorder aux enseignants des jours de congé pour le perfectionnement professionnel et du temps dans leur emploi du temps hebdomadaire pour planifier des projets *maker* et collaborer avec d'autres enseignants. Idéalement, créez une communauté d'apprentissage autour du *making*.

Fournissez du soutien technique

Les technologies du *makerspace* ont besoin d'être entretenues et parfois réparées; l'idéal serait donc qu'un technicien soit disponible pour assumer ce rôle. Si ce n'est pas possible, offrez à au moins deux enseignants la formation et le temps nécessaires pour assumer ce rôle.

Fournissez un espace

Certains projets *maker* peuvent requérir plus d'espace que ce qu'une salle de classe peut offrir pour manipuler les outils en toute sécurité ou pour tester les prototypes. Consacrer une salle à cette fin ou même donner un accès occasionnel au gymnase à des fins de projets *maker* peut permettre la réalisation d'un plus grand nombre de projets *maker*. Il est aussi essentiel d'avoir un espace d'entreposage puisque la plupart des projets *maker* ne seront pas terminés en une seule séance.

Exploitez les connaissances de vos élèves

Parfois, les connaissances technologiques des élèves dépassent celles de leurs enseignants. Mettez ces connaissances à profit en invitant les élèves à aider leurs camarades de classe ou les élèves plus jeunes, ou même leurs enseignants! Le *making* est une affaire de communauté et il n'y a pas de meilleure façon de le démontrer qu'en faisant participer les élèves en tant que leaders.

Collaborer avec ces *makerspaces* peut également être un excellent moyen d'essayer de nouvelles technologies afin de déterminer ce qui conviendrait à votre école avant de faire des achats coûteux.

Créez des partenariats avec des makerspaces dans la communauté

De nombreux organismes communautaires et *makerspaces* spécialisés dans l'apprentissage par le *making* peuvent constituer une ressource inestimable. Établissez des partenariats avec ces *makerspaces*, car ils peuvent contribuer à soutenir vos enseignants et vos élèves.



Un parcours d'obstacles installé dans une salle distincte a permis à un élève de travailler sur un robot pendant plusieurs semaines sans avoir à défaire et à refaire le parcours à chaque fois qu'il travaillait sur le projet.

Exploiter les connaissances de vos élèves : un exemple d'élèves du secondaire aidant des élèves du primaire à fabriquer des lampes de poche



Les idées ne connaissent pas de frontières et aucun enseignant ne le sait mieux que Serge Beaudoin du Collège Saint-Sacrement. Serge a organisé un concours de lampes de poche pour ses élèves en collaboration avec l'école alternative Léopold-Gravel et l'Université Concordia. Le projet visait à mettre en lumière des idées, à apprendre et à découvrir. En appliquant le processus de conception créative (empathie, définition, idéation, prototypage et test), les élèves ont été mis au défi de rechercher, de planifier et de construire une lampe de poche, puis de présenter le processus et les résultats. Travaillant en groupes de deux élèves du primaire, deux élèves du secondaire et une étudiante de l'université, Serge supervisant l'ensemble de l'avancement du projet, les élèves du secondaire ont essayé de comprendre les idées de leurs camarades plus jeunes pour la conception d'une lampe de poche, ont défini ces idées avec les élèves du primaire et ont imaginé des conceptions dans TinkerCAD pour leurs modèles en 3D et leurs circuits. L'étudiante universitaire a participé au prototypage et a présenté le concept prototypé dans une trousse *maker* qui a permis aux plus jeunes élèves (et à leurs parents) de construire et de tester la lampe de poche. Tous les élèves étaient fiers de leur création et leurs parents étaient fiers de leurs enfants. Les étudiants plus âgés ont ainsi eu l'occasion de diriger des projets de conception et de contribuer à la formation de leurs camarades plus jeunes. Les élèves plus jeunes ont également bénéficié de cette expérience en voyant leurs conceptions se matérialiser et en découvrant le potentiel de l'éducation *maker*.

Q Je suis un PARENT ou un MEMBRE DE LA COMMUNAUTÉ qui souhaite appuyer l'école locale dans son programme *maker*. Que puis-je faire pour aider?

Donnez de votre temps

Les enseignants ont très peu de temps. Aidez bénévolement un enseignant à préparer le matériel pour un projet ou à trouver des ressources dont il pourrait avoir besoin. Soyez présent dans la classe pendant que les élèves travaillent sur le projet afin d'aider les grands groupes qui sont occupés à faire du making.

Partagez votre expertise

Si vous avez une expertise en éducation *maker*, vous pouvez la partager! Ce sera également une excellente façon de faire découvrir l'expertise des membres de leur communauté locale aux élèves.

Partagez des outils, des ressources ou des fonds

Les élèves peuvent apprendre beaucoup en faisant du *making* avec des matériaux de base comme du carton et des bouteilles en plastique recyclées, mais l'ajout de touches personnelles par la peinture ou l'utilisation d'équipements de fabrication plus précis comme les imprimantes 3D peut rendre un projet encore meilleur. Ces items coûtent de l'argent que les écoles n'ont souvent pas. Si vous en avez les moyens, envisagez de faire don d'équipements, de matériaux ou d'outils, ou même de donner des fonds que l'école pourra consacrer à son programme *maker*.

Étude de cas : Maker Neighbours



« Notre makerspace n'étant pas ouvert au grand public, nous avons mis en place le programme "Maker Neighbour", qui permet à des experts locaux en électronique, en arts de l'imprimerie, etc. d'accéder au Maker Hub en échange d'heures de bénévolat régulières. Cela nous a permis d'accéder à une expertise que nous n'avions pas dans notre université, tout en donnant accès aux étudiants à du soutien pour leurs projets, à du mentorat, à de la formation professionnelle et à des occasions d'emploi. Nos participants au programme "Maker Neighbour" ont vraiment aimé faire partie de notre communauté donc cela a été bénéfique pour tout le monde. »

Don Undeen, Georgetown University Maker Hub

Q Je suis un **LEADER EN ÉDUCATION** et je veux appuyer les écoles dans leurs efforts pour intégrer l'éducation *maker*. Que puis-je faire pour soutenir ces programmes?

Créez une culture du making dans votre système scolaire

- Ralliez tout le monde à la cause. Faites en sorte que les parents et les élèves soient aussi convaincus que les enseignants, afin que toutes les parties prenantes soient motivées pour que cela fonctionne.
- Intégrez le *making* dans le programme d'études. Le programme d'études est la priorité des enseignants. Si l'éducation *maker* ne figure pas au programme, il n'est pas garanti qu'elle soit offerte en classe, surtout si les enseignants manquent de temps. Assurez-vous que l'éducation *maker* fasse partie de la programmation.
- Faites preuve de souplesse et d'ouverture d'esprit pour intégrer tous les types de making, y compris les activités STIAM, le tricot, la fabrication de macarons, etc.
- Célébrez le travail des élèves et des enseignants lors de foires ou d'expositions régionales et en publiant des profils de *makers* sur votre site Web.

Offrez de la formation

Le financement pour l'équipement est important, mais sans formation, les enseignants ne seront pas en mesure de l'utiliser. Veillez à réserver des fonds pour la formation et le perfectionnement professionnel afin que les fonds que vous avez investis dans l'équipement ne soient pas gaspillés.

Fournissez du financement pour les consommables

Les activités *maker* utilisent beaucoup de matériaux qui ne peuvent souvent pas être réutilisés, comme le filament servant à l'impression 3D. Soyez prêt à mettre de côté des fonds pour l'achat de matériel consommable afin que les élèves puissent s'engager dans le *making* tout au long de l'année et pas seulement jusqu'à épuisement des stocks.

Fournissez des ressources

La mise à disposition de ressources telles qu'un site Web de projets liés au programme d'études peut aider considérablement les enseignants à planifier de nouveaux projets. Idéalement, les conseillers pédagogiques et du RÉCIT pourraient participer au soutien à la mise en œuvre de l'éducation *maker* dans les écoles.

Le saviez-vous? Le RÉCIT offre une foule de ressources sur son site Web.
<https://recit.qc.ca/>

Soyez flexible

Les programmes d'éducation *maker* ont besoin que les écoles s'adaptent au processus de making. Soyez flexible et prenez en compte les demandes inusitées.



6. Les troussees *maker*

Ouf!

Les troussees maker varient grandement dans leur composition et suscitent souvent des discussions animées chez les makers.

Certaines troussees peuvent être très utiles, tandis que d'autres s'apparentent davantage à des recettes et ne permettent pas d'atteindre les résultats d'apprentissage souhaités pour aider les makers à devenir plus autonomes ou à développer leur esprit maker. La présente section tente de démystifier les enjeux liés aux troussees maker. Ce qui suit est une série de questions-réponses qui découlent des conversations que nous avons eues avec les participants durant les rencontres portant sur ce sujet.

Q Qu'est-ce qu'une « trousse *maker* »?

Une trousse *maker* est un ensemble de composants physiques ou de pièces qui peuvent être assemblés pour un ou plusieurs projets. Les trousse qui peuvent être interprétées de diverses manières, être bonifiées pour de multiples projets, être réutilisées ou qui comprennent des instructions détaillées sont souvent les plus utiles. Plusieurs facteurs peuvent entrer en jeu au moment de prendre la décision d'adopter les trousse :

Possibilités d'interprétation

Certaines trousse ne permettent de réaliser qu'un seul projet. Posez-vous la question suivante : la trousse fournit-elle des composants permettant de réaliser plus d'un projet?

Réutilisabilité

Certaines trousse peuvent être démontées et utilisées de nouveau. Posez-vous la question suivante : peut-on utiliser la trousse plus d'une fois?

Possibilité de bonification

Certaines trousse permettent de réaliser un plus large éventail de projets parce qu'il est possible d'ajouter des pièces supplémentaires. Posez-vous la question suivante : la trousse est-elle compatible avec des versions plus complexes?

Instructions détaillées

Certaines trousse fournissent des instructions détaillées pour la réalisation d'un projet particulier. Posez-vous la question suivante : la trousse fournit-elle des instructions et des ressources plus générales à utiliser pour un large éventail de projets?

Les trousse *maker* sont des manifestations matérielles d'activités d'apprentissage structurées qui prennent certaines décisions à la place de l'utilisateur (entre autres, sélectionner les bonnes pièces pour un projet, fournir des circuits imprimés, des boîtiers ou d'autres pièces personnalisées, fournir des instructions claires, vérifier que tous les composants sont compatibles) afin que l'utilisateur puisse se concentrer sur d'autres objectifs (apprentissage de compétences manuelles/techniques, expérimentation créative, réalisation du projet final, renforcement de la confiance, etc.). Elles contiennent les outils et les pièces nécessaires à la réalisation d'un projet, mais elles sont parfois limitantes.

Étude de cas : Musée de l'ingéniosité Joseph-Armand Bombardier : comment créer une trousse à vocation pédagogique

« **Sur les chapeaux de roues** » est une activité technopédagogique offerte par le Fab Lab du Musée de l'ingéniosité J.-A. Bombardier aux élèves des écoles primaires. L'activité comprend un volet théorique sur



les types d'énergie ainsi qu'un volet pratique d'« expérimentation ».

Dans sa forme virtuelle, les classes reçoivent les composants d'un petit véhicule en bois, fabriqué en grande partie à l'aide d'une machine de découpe au laser avant l'activité.

Les trousse comprennent la structure du véhicule, en

six pièces; deux roues de petite, moyenne et grande taille; deux chevilles en bois servant d'essieux (dont une avec une vis), et plusieurs élastiques de différentes tailles. Ces trousse sont faciles à expédier en grandes quantités et permettent également aux élèves d'assembler leur propre matériel pédagogique. L'activité « pratique » consiste ensuite à trouver la combinaison de pièces qui permettra au véhicule propulsé par l'élastique de parcourir la plus grande distance possible. Les seules règles sont de ne changer qu'un seul composant par essai et de noter chaque modification et chaque résultat dans le « carnet des ingénieur(e)s ».

Hubert Cousineau

Coordonnateur Fab Lab et Technopédagogie

<https://activites.museebombardier.com/activites-scolaires/sur-les-chapeaux-de-roues-2/>

Le cahier de planification de votre trousse

Les prochaines pages contiennent une série de fiches de travail et d'étapes pour vous guider dans la création de trousse *maker* qui répondent à vos objectifs et aux besoins de vos communautés. Nous vous encourageons à suivre ces étapes d'analyse, de conception, de planification, de mise en œuvre et de diffusion en étroite collaboration avec vos parties prenantes, afin que les trousse produites soient les meilleures possibles.

1. Objectifs

Objectifs expérientiels

P. ex., apprentissage, confiance, expérimentation.

Objectifs conceptuels

Quels sont les concepts créatifs et techniques à couvrir?

2. Personnes

Utilisateurs

Quels sont leurs niveaux de compétence et leurs centres d'intérêt?

Facilitateurs

Quel est leur niveau de compétence et d'expertise par rapport aux concepts qu'ils essaient d'enseigner avec cette trousse?

Quelle est leur capacité à suivre des formations supplémentaires?

Possibilités d'interprétation

Est-il nécessaire que la trousse fournisse des composants permettant de réaliser plus d'un projet?

Possibilités de bonification

La trousse doit-elle être compatible avec des trousse plus complexes ou avec des trousse existantes dans votre *makerspace*?

Réutilisabilité

La trousse doit-elle être réutilisée?

Est-ce que l'utilisateur ou l'utilisatrice pourra emporter le résultat final chez lui/elle ou devra-t-il/elle le démonter pour un autre utilisateur ou utilisatrice?

Instructions

La trousse doit-elle fournir des instructions détaillées pour un projet précis ou des instructions plus générales pour un large éventail de projets?

5. Chiffres

Financement et chiffres relatifs aux troussees

Budget	
Nombre total d'utilisateurs	
Nombre d'utilisateurs que nous devons prendre en charge en même temps	
Nombre de troussees à fabriquer ou à acheter	
Nombre d'utilisations de ces troussees	
Temps requis pour l'activité de la trousse	
Préparation (p. ex., 60 min.)	
Discussion avant l'activité (p. ex. 30 min.)	
Activité d'assemblage (p. ex., 90 min.)	
Discussion après l'activité (p. ex., 30 min.)	
Nettoyage (p. ex., 20 min.)	
Total	

6. Enseignement

Quelles sont les compétences dont VOUS avez besoin pour pouvoir enseigner avec cette trousse?

Quelles sont les décisions que vous souhaitez que l'utilisateur ou l'utilisatrice n'ait PAS à prendre? Qu'est-ce que vous voulez rendre plus facile pour ces personnes?

Qu'est-ce qui peut être préfabriqué pour l'utilisateur ou l'utilisatrice afin de lui permettre de se concentrer sur des aspects particuliers de l'expérience d'apprentissage?

P. ex., roues en bois ou en plastique prédécoupées pour créer un robot.

Quelles sont les contraintes que vous souhaitez intégrer en tant qu'occasion d'apprentissage?

Quelles instructions fournirez-vous? En quel format doivent-elles être présentées?

P. ex., vidéo, images annotées, brochure ou code QR.

Comment assurerez-vous l'assistance technique en cas de problème?

7. Ressources

Physiques

Envisagez d'utiliser des matériaux recyclés ou des déchets.

Humaines

Pensez à contacter des personnes plus expérimentées dans la conception et la fabrication de trousse pour obtenir des conseils et des suggestions.

8. Prototypage

A. Fabriquez un prototype

Réfléchissez aux méthodes de fabrication les plus rentables et les plus efficaces en termes de temps.

Posez-vous les questions suivantes :

- Pouvez-vous faire participer votre communauté à la fabrication des trousse?
- Quels sont les composants que vous devez faire fabriquer ailleurs en raison d'un manque de compétences ou d'outils?

D. Répétez l'opération

jusqu'à ce que vous soyez satisfait de la trousse.

B. Faites un projet pilote

Testez la trousse auprès d'un petit groupe d'utilisateurs types et recueillez leurs commentaires.

C. Procédez à des ajustements

en fonction des commentaires. Modifiez vos réponses aux questions ci-dessus en fonction de ce que vous avez appris.

9. Production à plus grande échelle

Préparez autant de trousse que nécessaire.

Réfléchissez à la manière dont la trousse sera emballée et distribuée.

Songez aux questions de durabilité et à l'empreinte carbone.

10. Prochaines étapes

Réalisez des exemples de projets pour inspirer les utilisateurs.trices à utiliser la trousse d'une autre manière.

Envisagez de nouvelles applications pour la trousse.

Partagez la conception de la trousse et les enseignements tirés avec d'autres personnes afin que celles-ci puissent créer la trousse ou éviter les écueils lors de la création de la leur.

Pensez à qui d'autre pourrait bénéficier de la trousse que le public pour lequel elle a été créée à l'origine.

Vendez la trousse
et
\$\$devenez riche!

Faites les liens entre le programme scolaire et les concepts appris lors de l'utilisation des trousse pour que les écoles puissent tirer profit de l'utilisation de la trousse.

Célébrez les réalisations des gens avec la trousse (exposition, fête, médias sociaux)!

Étude de cas : Robot in a Can: Leçons tirées de l'élaboration d'une trousse par Ben Douek



Inspiré par une enseignante innovante à l'école, Ben a voulu aider les jeunes qui n'avaient pas la chance d'avoir un enseignant aussi compétent en leur fournissant une trousse qui les aiderait à s'initier au codage et à l'informatique matérielle. Après plusieurs prototypes, Robot in a Can (www.robotinacan.com) est maintenant utilisé dans les écoles et par les jeunes qui sont motivés pour apprendre par eux-mêmes.

Voici les conseils de Ben si vous souhaitez créer une trousse :

Planifiez de manière aussi détaillée que possible dès le début afin d'éviter des erreurs coûteuses en temps et en argent à long terme.

Entrez en contact avec des personnes qui ont fait quelque chose de semblable à ce que vous voulez faire pour savoir si elles ont des suggestions d'entreprises à contacter ou de processus à utiliser qui vous permettront d'économiser du temps et de l'argent et d'éviter des frustrations.

Créez des liens avec les communautés de makers locales et en ligne pour leur demander de l'aide, car elles ont peut-être déjà la solution à des bogues dans le code qui peuvent entraîner des retards importants dans le développement d'une trousse.

N'oubliez pas les tests d'utilisabilité qui permettent de révéler de nombreuses lacunes susceptibles de créer des frustrations chez l'utilisateur. Ne négligez rien! La découverte de problèmes mineurs peut faire une grande différence à long terme.

Faites appel à des fournisseurs externes pour certains éléments de votre trousse afin d'économiser du temps et de donner à votre trousse un aspect plus soigné. Les créateurs de trousse ont tendance à penser que tout ce qui se trouve dans la trousse doit être bricolé maison. De nombreuses entreprises dans le monde peuvent créer des pièces d'après vos spécifications, telles que des cartes de circuits imprimés, à moindre coût et dans des délais rapides. Sachez toutefois que les droits de propriété intellectuelle varient d'un pays à l'autre et qu'il peut y avoir des risques à fournir vos modèles à certaines entreprises.

Mentions

Page couverture **Crédit image:** Ann-Louise Davidson

Sujet 1 : Leçons tirées de la pandémie de COVID-19 – Que faire lorsque votre makerspace est fermé?

Page 5..... **Crédit image:** Nathalie Duponsel

Page 8..... **Crédit image:** Ann-Louise Davidson

Page 11..... **Crédit image:** Marc-André Girard

Page 13..... **Crédit image:** Nathalie Duponsel

Sujet 2 : Créer un réseau

Page 15..... **Crédit image:** Ann-Louise Davidson

Page 17..... **Crédit image:** LE spacemaker

Page 23..... **Crédit image:** Ann-Louise Davidson

Page 24..... **Crédit image:** Ann-Louise Davidson

Sujet 3 : Préparer les facilitateurs

Page 25..... **Crédit image:** Julie Durand

Page 37..... **Crédit image:** LE spacemaker

Page 40..... **Crédit image:** Julie Durand

Page 42..... **Crédit image:** LE spacemaker

Sujet 4 : Construire une communauté

Page 43..... **Crédit image:** Ann-Louise Davidson

Page 52..... **Crédit image:** LEARN Quebec

Page 54..... **Crédit image:** Don Undeen

Page 55..... **Crédit image:** Don Undeen

Page 58..... **Crédit image:** Don Undeen

Page 59..... **Crédit image:** Don Undeen

Sujet 5 : Le making dans l'éducation formelle

Page 63.....**Crédit image:** Don Undeen

Page 74.....**Crédit image:** Julie Durand

Page 75.....**Crédit image:** Julie Durand

Page 76.....**Crédit image:** Don Undeen

Une partie du texte du sujet 5 a été publiée pour la première fois dans :

Duponsel, N., Davidson, A.-L. (2022). Supporting teachers who make in school and How to Evaluate Learning from Making. *Engaged Learning*, 2(1), 20-22.

Davidson, A.-L., Duponsel, N. (2022). How to bring your class in a makerspace and make the best of it. *Engaged Learning. Teaching in the Digital Age. Computer Programming: How to Develop this Skill at School*. Spring 2022, 21-23.

Sujet 6 : Les troussees maker

Page 79.....**Crédit image:** Concordia Technology Sandbox

Page 81.....**Crédit image:** Museum of Ingenuity

Page 82.....**Crédit image:** Museum of ingenuity

Page 94.....**Crédit image:** Museum of ingenuity

Page 95.....**Crédit image:** Nathalie Duponsel

Page 96.....**Crédit image:** LEARN Quebec

Page 97.....**Crédit image:** Ben Douek

