## Hopscotch: innover avec le code Hopscotch

Bonjour.  Avez-vous 5 minutes pour aller prendre des photos pour vos élèves ou avec votre enfant?  Est-ce que vous demandez à vos élèves de partager les photos de leurs explorations personnelles?  Avec l'infrarouge, vous pouvez prendre des photos le jour ou le soir dans l'obscurité totale.  J'utilise les photos pour promouvoir la pensée des élèves, personnaliser l'enseignement  et stimuler la motivation et le questionnement.  Cela permet d'offrir un contexte de grande envergure avec des liens personnels, d'apprendre à programmer avec le code Hopscotch et aussi d'innover avec le code Hopscotch.

On a appris avec la pandémie qu'on doit montrer aux élèves à travailler beaucoup plus indépendamment.  Une autre pandémie pourrait revenir.  L'application Hopscotch offre un environnement idéal pour que les élèves puissent travailler de façon indépendante.  Le professeur n'a qu'à lui montrer la base et les élèves pourront continuer par eux-même, une grande majorité du temps.

Je m'appelle Diane Boulanger.  Je suis enseignante en immersion française en Ontario.  J'aimerais vous montrer comment il est possible d'innover en salle de classe avec le code Hopscotch et la photo infrarouge.  Il y aura des exemples au niveau de la 4e, 5e et de la 6e année.

## Créer l'espace pour poser des questions efficaces

Lorsques les Snowbirds des Forces Canadiennes sont passés par le Grand Toronto le 10 mai 2020, les enfants ont flippé.  On pouvait voir beaucoup de réactions partout sur Twitter.  L'impact sur la motivation des enfants était tout à fait visible.  Ils étaient vraiment excités de voir des pilotes aussi talentueux venus les inspirer.  Pouvons-nous inviter le questionnement des élèves sur un événement aussi impressionnant dans leur l'esprit?  Ils peuvent inventer un

jeu où  les Snowbirds se déplacent sur l'écran au toucher du doigt laissant la trace de la fumée qu'on voit ici en infrarouge.  Oui, j'ai bien dit un jeu.  Sous l'influence d'une motivation aussi intense, suivi d'un questionnement personnel accru par l'événement,  coder avec Hopscotch, est un jeu avec beaucoup de concepts mathématiques que l'élève passera des heures à y consacrer.

Toutes mes condoléances à ceux affectés par la perte d'un pilote des Snowbirds la semaine suivante.

## Trouver de nouvelles façons d'explorer le contenu

Parmi tous les programmes que j'ai écrit, en voici un qui a capté l'attention de l'équipe Hopscotch.  Mon programme été classé parmi les meilleurs nouveaux projets de la communauté Hopscotch.  J'ai utilisé une nouvelle façon d'explorer le contenu.  Je peux voir virtuellement, avec l'application FlightRadar24, tous les avions qui décollent et qui arrivent à Toronto-Pearson à tout heure de la journée.  Il y a de l'information à propos du type d'avion, sa provenance et destination, la latitude et longitude de sa position actuelle, son altitude, sa vitesse, sa route.  Et tout ça instantanément.  Un aspect intéressant: on reçoit des alertes à tous les jours lorsqu'il se passe quelque chose de captivant à l'aéroport.  On devient indépendant de la bibliothèque de l'école qui a perdu tout son financement lors de la pandémie.  FlightRadar24 m'a inspiré à programmer le trajet des avions qui décollent de la piste.  Le code que vous voyez est pour le texte de bienvenue à l'aéroport Pearson.  Toronto Pearson a remporté, en 2020, le prix de l'environnement pour une réduction de 60% des émissions de gaz à effet de serre.

## Trouver des adaptations positives

Même en temps de pandémie, tous les enfants du Grand Toronto, pouvaient voir des avions voler près de la maison. Une recherche Internet va même nous dire à quelle heure l'avion décollera ou arrivera à l'aéroport. On pouvait se poser des questions à propos de ces avions, les prendre en photo sans quitter son domicile, et en discuter en utilisant le code.

Chaque couleur de la photo infrarouge FLIR représente une température différente. Le bleu est la température la plus froide du ciel juste avant l'orage. On voit les nuages un peu plus chauds en rose. L'avion, en jaune, est en contraste beaucoup plus chaud. La température de l'air derrière des moteurs, en blanc, est vraiment très chaude.

Le code consiste à présenter une ligne de texte, d'attendre le temps précis mesuré par l'élève pour que l'on puisse lire le texte qu'il a écrit avant de présenter une autre ligne de texte.

C'est un projet très innovateur pour la 4e année.

(1:00; t. 4:30)

## Des questions qui poussent à la réflexion

L'Ordre des Enseignants de l'Ontario publiaient récemment des statistiques à propos de la programmation. 92% des parents pensent que la technologie est importante mais seulement 38% des écoles offrent la programmation aux élèves de 12 ans et plus. Il n'y avait pas de statistiques pour le niveau primaire.

Pourquoi ne pas enseigner la programmation? Les possibilités de travail pour les étudiants qui savent comment coder sont énormes. Donner à tous les élèves la possibilité de résoudre des problèmes imminents que notre société fait face est probablement la meilleure raison d'apprendre à coder. Quelle est la raison qui vous pousse à apprendre à coder?

L'application Hopscotch est disponible depuis plusieurs années déjà sous forme bêta.  Elle est maintenant complète, avec tout le support que le professeur ou les parents très occupés ont besoin.

## La pensée informatique

La pensée informatique est la pensée derrière la  résolution de problèmes.  C'est un peu comme cuisiner un bon plat. On doit avoir les bons ingrédients, dans une quantité précise. S'il manque quelque chose ou si les étapes de la préparation du plat ne sont pas dans le bon ordre, nous n'aurons pas l'effet désiré.

Il est possible d'apprendre à coder comme on apprend à lire,  avec les jeux placées sous l'onglet  LEARN HOPSCOTCH.  Avec chaque jeu, on apprend un concept de la pensée informatique,  un bloc à la fois.

Les jours d'orage, qu'arrive-t-il à l'avion qui est frappé par l'éclair?  Les avions sont construit en aluminium, un matériau léger qui conduit l'électricité.  L'éclair entre par le nez de l'avion et sort par la queue.  La conception de la carrosserie de l'avion la protège des éclairs.  En fait, ce sont les vents et non les éclairs, dont on doit se méfier.

## Instruction différenciée

Une autre appli, MétéoMédia permet de faire de l'instruction différenciée, de suivre l'intérêt d'un autre élève.  On reçoit des alertes lorsqu'on doit se méfier de la température.  Cela permet de se questionner à propos de ce qui nous entoure, de faire des changements à notre quotidien si nécessaire.  L'infrarouge permet de voir ces vents et la température.  On peut voir deux photos en haut, juste avant un orage.  En bas, vous voyez des photos de l'atmosphère pendant l'été et en contraste pendant l'hiver.  La température d'été semble très froide, C'est

parce qu'on voit un point en altitude.  La température descend en altitude en raison de 6 degrés par kilomètre.

Certains élèves ne peuvent pas suivre exactement le programme scolaire du Ministère parce qu'ils ont des besoins d'apprentissage spécifiques.  Ils reçoivent alors un programme d'éducation individualisé (IEP).  C'est un document légal qui explique les besoins différents d'un élève qui doit recevoir des accommodations ou des modifications au programme scolaire.  Il est adapté aux besoins spécifiques de l'élève.  Lorsque l'on fait l'évaluation de l'outil utilisé, et des concepts appris par l'élève,  elle est faite selon les normes établies pour l'élève.  Dans ce premier exemple, l'élève a du suivre la météo pendant plusieurs saisons et prendre des photos à des moment opportuns afin voir la différence.  Dans l'exemple suivant, l'élève a fait une recherche Internet et trouvé qu'il y le satellite NOAA qui utilise l'infrarouge pour prédire la température.  On voit ici l'ouragan Laura qui a frappé la Louisiane.  Ce sont deux excellents projets.  Vous devez évaluer le projet selon la matière que vous enseignez, et les besoins spécifiques de l'élève.

**Je parle au téléphone**

Saviez-vous quand vous étiez plus jeune qu'on développerait les téléphones intelligents?  Les téléphones intelligents n'ont que 10 ans.  Cette caméra FLIR qu'on attache à l'iPhone n'a que 5 ans.

La photo offre un contexte qui motive la programmation avec Hopscotch.  Par exemple, les pilotes des avions doivent s'entraîner avec un simulateur de vol avant de s'entraîner à bord d'un avion.  Hopscotch offre un environnement idéal pour écrire un simulateur de vol avec le code.  Hopscotch répond aux mouvements de l'iPhone ou de l'iPad.  Hopscotch répond aussi au toucher de l'écran ou au son.

On a créé ici un **simulateur de vol**. Lorsque l'on incline l'iphone vers la gauche ou vers le haut, l'avion change de direction!!! L'élève crée, à son propre niveau, ce que les ingénieurs professionnels font! Il peut s'entraîner comme pilote ou entraîner ses amis avec le simulateur de vol qu'il a construit lui-même!

## Jeux de haute qualité

Hopscotch présente de nombreux vidéos de jeux qui sont facilement réalisables pour que vous soyez aussi excités que mes élèves par cette nouvelle culture. Il y en a au moins une quarantaine. Au lieu de jouer à des jeux vidéos, on les écrits nous même. L'écriture de jeux Hopscotch est un jeu aussi. Le code est un moyen d'expression mathématiques. Presque tout le curriculum de mathématique peut être exprimé avec le code, surtout la pensée à haut niveau. Avec le jeu du code Hopscotch, nous pouvons développer nos futurs leaders, même dans des conditions très difficiles.

Dans ce jeu-ci, les avions volent en direction opposée et on doit glisser le doigt pour changer la position de l'un des avions afin d'éviter une collision.

## Perspective du contrôleur aérien

Le jeu précédent est très amusant mais, dans la vie réelle, le contrôleur aérien aimerait avoir des systèmes beaucoup plus fiables pour diriger la circulation aérienne, compte tenu du nombre d'avions qui peuvent occuper l'espace aérien. En 2019, plus de 75 compagnies aériennes effectuent environ 1250 départs quotidiens de l'aéroport vers plus de 180 destinations sur les six continents habités du monde. On voit ici une partie du code pour l'atterrissage d'un avion sur une des pistes de l'aéroport Pearson.

## Situations chargées d'émotion

On peut mettre à profit les émissions inspirantes que produisent les média. L'émission de science Découverte est une telle émission. Une semaine discutait de l'aviation. Pourquoi ne pas utiliser des clips de l'émission pour inspirer nos étudiants? Ils sont disponible en ligne pour tout ceux qui se posent la question et qui font la recherche. On peut jumeler le code Hopscotch aux notions scientifiques enseignés par l'émission Découverte. Les idées de programmes peuvent aussi provenir des amis que l'utilisateur suit en ligne ou de ceux qui suivent l'utilisateur. On apprend beaucoup en regardant le portfolio des autres personnes qui utilisent Hopscotch.

On a lancé plusieurs radars qui communiquent la position d'un avion aux contrôleurs aériens et aux autres avions. Avant ces radars, la position d'un autre avion pouvait être communiqué à 45 minutes d'intervalle, Avec les radars, la position d'un autre avion est mise à jour à 8 secondes d'intervalle. Cela permet d'éviter des situations dangereuses, chargées d'émotion.

## Créer de nouvelles idées

En science, nous devons évaluer l'impact sur la société et l'environnement des innovations technologiques. La caméra à infrarouge est tout à fait pertinente pendant la pandémie. Patrice Roy de Radio-Canada avait même partagé une entrevue avec Yoshua Bengio sur Twitter à propos de cet usage de l'infrarouge. La caméra infrarouge fonctionne comme un thermomètre visuel. Les couleurs de l'image, représentant une température différente, sont comparées à l'échelle de température de la caméra, afin de connaître la température exacte. Dans cette photo, on prend la température d'un passager qui veut monter à bord d'un avion. L'utilisation de l'infrarouge est innovante: elle permet de sauver des vies. En comparant la température de la photo infrarouge avec l'échelle de température de la caméra FLIR, il est

possible de voir que l'enfant sur la photo n'a pas de fièvre, l'un des indicateurs de la COVID-19.

## Questions qui permettent d'obtenir de l'information

Les programmes que vous créez sont interactifs. Il est possible d'obtenir de l'information de l'utilisateur sous forme de texte et de modifier le cheminement du programme selon la réponse. Où aimeriez-vous aller? On veut aller sur Mars? On peut tout à fait inclure l'intérêt des élèves dans notre programme scolaire. Chaque élève peut faire un projet différent selon son véritable intérêt et son propre questionnement, son propre désir d'apprendre.

## Questions qui façonnent la compréhension

Sur la piste multifonctionnelle de l'aéroport, vous pouvez aussi observer les hélicoptères. L'hélicoptère fonctionne différemment de l'avion. Il décolle et atterrit verticalement. Il peut faire du surplace. Il peut voler par en avant, par en arrière et latéralement. On les utilise pour la recherche et le sauvetage, pour la surveillance ou pour la photographie aérienne entre autre. L'étudiant motivé va explorer d'autres jeux Hopscotch pour apprendre de plus en plus le code, tout en s'amusant. Jusqu'au moment où il sera prêt à écrire ses propres programmes.

## Intelligence Artificielle - et Capacité à s'auto-publier

Avec Mars, on ouvre la porte de l'intelligence artificielle. Les robots doivent prendre des décisions critiques avec une intervention minimale de la planète Terre. En juillet 2020, un nouveau rover de la NASA a été lancé pour se rendre sur Mars avec un mini

hélicoptère-drone qui y sera attaché. Le travail pour développer un tel robot doté d'intelligence artificielle est énorme. On peut cependant en avoir une petite idée sous forme de jeu Hopscotch. Le rover sera doté d'une caméra à infrarouge qui aidera la détection de différent minéraux sur Mars. Le mini-hélicoptère a pour mission de tester la faisabilité du vol sur la planète Mars, qui a une densité atmosphérique de seulement 1% de celle de la Terre. L'élève, fille et garçon, qui se promène sur la piste multifonctionnelle de l'aéroport voit une grosse roche orangée qui lui fait penser à la planète Mars. Il prend une photo. Rendu à la maison, il développe une Intelligence Artificielle qui demande au contrôleur vers quel endroit de la planète Mars il devrait aller. Une fois les données compilées, le rover vole sur la planète Mars aux 19 endroits indiqués et cela tout seul.

Létudiant a créé quelque chose qui l'intéressait, au niveau de l'innovation du modèle ASPID. Il a utilisé la pensée critique dans sa recherche scientifique. Il a fait preuve de créativité dans le design de son jeu. Le code utilise beaucoup de concepts mathématiques, dont la pensée à haut niveau. Il s'est penché sur un sujet d'actualité. Il a développé des habiletés de codage qui sont très en demande pour acquérir une future profession. Imaginez son sentiment de fierté!

Le programme peut être publié à l'intérieur de l'application Hopscotch et aussi partagé avec le monde entier. Si vous voulez utiliser ce programme, allez-y. Voici le site web où vous le trouverez. Vous pouvez le prendre en note.

## Questions efficaces

A l'aéroport, on peut voir d'immenses réservoirs de pétrole où est gardé le carburant pour les avions. D'où vient ce carburant qu'utilise les avions? Il est transporté par des oléoducs de l'Alberta. . Avec l'infrarouge, on aperçoit le niveau de pétrole à l'intérieur des réservoirs.

Mon programme Hopscotch montrant l'extraction du  pétrole "in situ" avec de la vapeur, sans endommager l'habitat des animaux, a été mon programme le plus consulté.  Plus de 7600 élèves ont consulté ce programme.  C'est une question qui a intéressé beaucoup d'élèves!

## Réponse au changement climatique

Vous voulez du carburant propre? Pas de problème. Saviez vous qu'il est possible de produire du pétrole vert renouvelable à l'aide de micro algues, tout en respectant l'environnement? Les algues sont nourries de bioxyde de carbone provenant des déchets de l'industrie comme les cimenteries. La production de pétrole vert a un effet net de nettoyer l'atmosphère. De la biomasse de l'algue, on peut extraire un acide gras qui est utilisé pour fabriquer un biocarburant presque identique au pétrole fossile.  Air Canada utilise déjà ce type de pétrole à Pearson.  Le pétrole vert est transporté par camion-citerne jusqu'à la roue de l'avion.

## Connexions face à face

Utiliser la technologie ne signifie pas que vous travaillez toujours seul et que vous ignorez l'apprentissage avec d'autres êtres humains.  On peut utiliser un poster créé avec Hopscotch pour stimuler une discussion à grande échelle.  Le poster comporte des concepts mathématiques très avancés comme le sinus et le cosinus pour le mouvement des lettres.  La photo a été prise sur le site d'entraînement des pompiers à l'aéroport Pearson.

Y a-t-il quelqu'un à bord?  Est-ce que notre design est sécuritaire?  Quel est l'effet de notre design sur la société? On peut questionner l'application d'un projet sur la société et pour les générations à venir.  Par exemple, les tragédies des deux accidents de Boeing 737 MAX qui ont tué 346 personnes n'auraient jamais dû se produire.  Tous les Boeing 737 MAX ont été

cloués au sol à la suite de ces accidents. Les avions se sont écrasés à cause d'un problème au niveau de la conception du code. Un rapport des Démocrates américains a conclu que Boeing a favorisé le profit au lieu de la sécurité et que la Federal Aviation Administration qui a approuvé la mise en marché de l'avion a accordé à Boeing un trop grande influence sur sa propre surveillance. Vous pouvez lire une discussion plus détaillée dans les média.

## Une communauté d'enquête

L'apprentissage ne se produit pas tant que l'élève ressent le besoin d'apprendre. Le rôle de l'enseignant est de créer un environnement qui encourage le questionnement. Les questions les plus efficaces font un lien avec la vie personnelle de l'élève.

L'intelligence artificielle se retrouvera dans tous les domaines, dont le domaine de l'aviation. Une vision IA doit reconnaître les objets, dont les avions, afin de les interpréter. Pour ce faire, l'IA doit apprendre à voir et à interpréter des images. C'est comme montrer à un enfant un livre d'images. On montre une image et on dit c'est un avion. On montre une autre image, s'agit-il d'un avion ou non? Au bout de quelques images, l'IA réalise ce qu'est un avion. Ici, on a une collection d'images que l'intelligence artificielle doit apprendre à reconnaître. On peut identifier un avion même si on en a qu'une image partielle. Les deux cercles ne sont pas des lunettes mais bien un avion.

Vous pouvez demander aux étudiants de prendre une plus grande responsabilité pour leur apprentissage. Vous pouvez demander aux élèves de poser des questions dont on n'a pas encore les réponses. Vous pouvez demander aux élèves de coder des choses qui n'ont pas encore été faites. C'est la base de la science. Vos collègues, qui sont intéressés à la façon

dont apprennent les enfants, seront intéressés à ce type d'apprentissage.  Ceux qui ont un autre agenda vont questionner vos méthodes.

## L'étudiant comme questionneur

De bonnes questions, avec de bonnes recherches ouvrent la porte à d'autres bonnes questions et des réponses intéressantes.  Ce processus s'appuie sur le sens de l'action, le sens d'avoir un but concret et de la motivation pour le changement.  C'est le rêve de faire quelque chose qui en vaut la peine.