

1- page de fond

2- clip de publicité (1:00)

3- Le futur de l'apprentissage

Bonjour. Je m'appelle Diane Boulanger. Je suis professeur d'immersion française en Ontario.

On se souvient sûrement des inondations à Montréal avec la digue qui a brisé. C'est dramatique lorsque ça arrive, avec des risques très élevés pour les résidents et des conséquences importantes pour les bâtiments et nos finances. Le niveau du lac Ontario, qui alimente le fleuve St-Laurent, n'a jamais été aussi élevé. Pendant les inondations à Toronto, la ville dépense \$100, 000 par semaine, au printemps, pour atténuer les effets des inondations sur les îles de Toronto. C'est ce qui a inspiré le thème de cette présentation. On doit faire quelque chose pour faire face à l'urgence climatique. Nous allons réaliser notre projet en utilisant des outils comme Hopscotch, la caméra à Infrarouge FLIR, et le livre Math Recess.

Hopscotch est une application qui fonctionne sur votre iPhone ou iPad et permet à n'importe qui d'apprendre facilement à coder dès l'âge de 8 ans. Elle a gagné plusieurs prix pour son innovation en enseignement et pour l'innovation qu'en fait les élèves.

L'infrarouge, c'est comme un 6ième sens. J'ai pris la majorité des photos infrarouges la semaine la plus intense des inondations à Toronto. Les résidents des îles invitaient toute la population à leur rendre visite.

Au début, les auteurs de **Math Recess** pensaient donner à leur livre le titre de "Mathématiques pour la plage", parce que les mathématiques, c'est comme aller à la plage. C'est social. On s'amuse. C'est plaisant.

Le moins que l'on puisse faire, c'est d'écrire une chanson pour encourager les résidents!

(1:30, t: 2:30)

4- Les maths pendant le temps libre

Ça fait plus de 20 ans que je m'amuse avec le code et les mathématiques avec mes étudiants. Faire des mathématiques avec la technologie n'est pas seulement possible. C'est essentiel. Dans le contexte actuel, avec notre monde technologique, je me demandais quel genre de mathématiques est le plus nécessaire pour l'avenir. Le code, les mathématiques derrière l'ingénierie sont fondamentales pour sauver des vies et pour continuer de bâtir de notre économie. Les possibilités de travail pour les futurs ingénieurs, pour les étudiants qui savent comment coder, sont énormes.

La programmation avec Hopscotch nous permet de penser mathématiquement à un haut niveau afin de résoudre des problèmes de la vie réelle. On peut débiter l'apprentissage du code en codant simplement une chanson. On utilise les concepts de numération et sens du nombre, de l'algèbre. Le sentiment de l'élève qui s'amuse en composant ou en jouant une chanson sur la plage très est loin du sentiment d'anxiété qu'ils ont devant une feuille de travail.

(1:00, t - 3:30)

5- Prendre des décisions critiques

La caméra infrarouge dotée d'intelligence artificielle peut détecter des situations critiques. On voit ici une auto qui roule sur la route inondée. (C'est un sentiment viscéral quand on se promène sur la route inondée en vélo avec une caméra comme je l'ai fait. J'avais de l'eau jusqu'au genoux et des carpes qui nageaient à côté de moi!) Dont-on fermer la route? Est-ce que le conducteur est en danger?

Pour comprendre l'image on doit savoir que les rayons infrarouges ne vont pas dans l'eau. L'auto est dans le rectangle. On voit aussi, sous le rectangle, la réflexion de l'auto sur l'eau de la route inondée. Une telle caméra intelligente peut détecter des situations d'urgence là où personne n'est présent, jour et nuit.

J'ai commencé à enseigner ce type de programme en salle de classe avec Hopscotch beta en 4e année. Mes élèves étaient tout à fait emballés et motivés à en apprendre plus. Ils étaient fascinés que ce qu'on faisait était des mathématiques. Que le programme répondait au son de notre voix ou au toucher du doigt. Les mathématiques devenaient un jeu.

(1:00, t - 4:30)

6- Avenir plus sûr

Si vous voulez comprendre le réchauffement climatique, vous devez regarder les océans. Il y a le nouveau satellite Jason 3, mis en orbite en 2016. Il permet de recueillir des données sur la hauteur de la surface des océans et sa topographie. Les images satellites que l'on voit dans les reportages météorologiques proviennent du satellite Jason 3.

Il permet l'étude de la chaleur à l'intérieur des océans, mesurée avec l'infrarouge. C'est un élément clé pour comprendre et prédire les changements climatiques. Les données recueillies par les scientifiques permettent de mettre au point les modèles décrivant le réchauffement climatique. Ce qu'ils ont trouvé est que le réchauffement va plus vite que les scientifiques pensaient. Comme le font les scientifiques, on peut construire tout de sortes de modèles et de graphes avec Hopscotch.

(1:00, t - 5:30)

7- Technologie innovante

Hopscotch permet de reconnaître la parole. Au lieu de dire **Dit SIRI**, pour que le téléphone nous réponde, nous allons dire **Dit Hopscotch** et notre programme Hopscotch va nous répondre sous forme de texte explicatif, programmé par l'élève.

La thermographie infrarouge nous permet de mesurer la température de façon visuelle. En mathématiques, une mesure n'est pas seulement exprimée de façon linéaire, avec une règle. Une mesure peut être exprimée de plusieurs façons créatives, dont visuelle, comme ici.

La photo a été prise à Rattray Marsh, une terre humide à Mississauga, pendant une journée lorsque la neige commençait à fondre, un peu avant les inondations. On peut voir avec l'échelle au bas de la photo que la température varie entre **-11.6** degrés Celsius, la température du haut de l'atmosphère, en bleu foncé, et **7** degrés Celsius, la température sur la plage au soleil, en blanc. En utilisant des photos personnelles avec la programmation avec Hopscotch, l'élève fait des liens plus riches avec le concept de mesure mathématique. L'IA qui a été programmée fait le commentaire suivant. La température du lac (en violet) est au-dessus de zéro tandis que la température du marais (en bleu) est encore sous zéro. (1:30, t - 7:00)

8 - Les média

Les journalistes utilisent toute de sorte de façons pour communiquer l'actualité de façon intéressante. Les films et images des citoyens offrent plusieurs perspectives différentes. On peut intégrer nos attentes de français, avec les mathématiques en codant un téléprompteur, par exemple, permettant à un animateur à la télé de communiquer confortablement tout en regardant la caméra.

En 2017, les îles sont restées fermées pendant des mois pendant les inondations, mais en 2019, la ville de Toronto a travaillé d'arrache pied pour garder les îles ouvertes au public.

(0:30, t - 7:30)

9- Sites web pertinents

Je pense qu'en commençant à programmer à un jeune âge, tout en jouant, chacun de nos élèves aura la possibilité de se voir comme ingénieur, informaticien, concepteur de site web ou technicien.

Voici un exemple du programme de 4e année. On utilise les concepts de science de la lumière pour comprendre comment la lumière infrarouge peut surveiller les performances de la digue temporaire. Le site web est écrit en plaçant du texte à des positions spécifiques sur l'écran et en manipulant le texte et les images.

(1:00, t - 8:30)

10- Zone inondable en composite

L'environnement est une source constante d'inspiration et de bienfaits pour le développement de l'enfant. La condition des élèves qui ont de la difficulté s'améliore, avec un peu de contact avec la nature. Les élèves dans la nature jouent de façon plus créative que ceux qui jouent sur un terrain plat. Donc, ils pourraient créer un site web avec des idées reliées à plusieurs images de la nature.

Du haut de la tour CN, on peut voir les inondations sur les îles. Il est plus difficile de prendre une bonne photo en infrarouge parce que les rayons infrarouge ne passent pas à travers les fenêtres de verre et le filet de protection de la tour CN ne permet pas une vue d'ensemble. On peut résoudre le problème en prenant plusieurs photos et pour créer une photo faite de composites de plusieurs photos.

Qu'est-ce qui cause ces inondations? A Toronto, c'est seulement la crue printannière. Les études des scientifiques montrent que l'augmentation du niveau de la mer à cause du changement climatique n'affectera pas Toronto. Ce n'est pas la cas pour Montréal et d'autres régions du Canada. Plus le

changement climatique sera important, plus les inondations au Québec seront importantes.

(1:15, t- 9:45)

11- Etudiant # 1

Les premiers étudiants à qui j'ai enseigné la programmation sont bien sûr mes enfants. Il y a 20 ans, avant que Hopscotch soit développé, Haneef a appris à coder à la maison dès la maternelle. Il a joué avec la technologie à la maison, parce qu'il en a eu la chance et qu'il aimait ça.

Vous pouvez utiliser Daisy the dinosaur dès 4 ans à la maternelle.

20 ans plus tard, Haneef a fondé Pastel, sa propre compagnie. Pastel est un outil qui aide les gens à gagner du temps et à créer de formidables sites web et applications web. Les concepteurs peuvent facilement communiquer avec tous les intervenants en offrant une rétroaction visuelle et précise de leur travail.

Par exemple lorsqu'on veut créer un site web des zones inondables au Canada, Pastel est tout indiqué pour aider la conception.

(1:00, t- 10:45)

12- Santé connectée

Les étudiants de langue peuvent utiliser leur création Hopscotch pour jouer à un jeu de rôle orale. En jouant son rôle, l'enfant interagit avec plusieurs personnes en discutant avec eux. Ici, il joue le rôle de la relation médecin-patient, avec le médecin qui écrit ses notes médicales dans des dossiers numériques. Ce genre d'application est déjà disponible.

Vous avez des symptômes inusités? C'est la fin de semaine et vous êtes trop

faible ou trop loin pour prendre rendez-vous chez le médecin? Il y a la pandémie du Corona virus et les visites aux hopitaux sont restraints ou suspendus? Vous pouvez utiliser **maple** pour consulter un médecin en 2 minutes.

(1:00, t- 11:45)

13- Inspection visuelle de l'eau en simulation

Vous discutez avec le médecin. Après avoir exploré les zones inondées, vous êtes-vous senti malade tout d'un coup? Que contenait les sous-sols des maisons inondées? Est-ce que l'eau était stagnante ou elle circulait rapidement? Est-ce que la station d'épuration d'eau a pu enlever tous les composés polluants? Vous montrez au médecin une photo infrarouge de l'endroit. On peut voir à droite, une image réelle d'eau polluée. Puisque ce n'était pas le cas sur l'île de Toronto, on a une simulation de l'apparence de l'eau près d'une digue de sacs de sable. La simulation crée des images basées sur un modèle qui est validé par des données que l'on peut observer.

(1:00, t- 12:45)

14- La faune en danger

Vous continuez à discuter avec le médecin. Qu'est-ce que vous avez mangé récemment? De quel endroit provient votre nourriture? Est-ce que la pollution des eaux et des océans affecte les poissons et la nourriture que vous mangez? La nourriture que j'ai mangé a bien été inspectée. Je n'ai pas mangé de carpe aujourd'hui. La simulation facetime utilise les comparaisons afin de manipuler les images des carpes.

Il y avait de grosses carpes sur le gazon et sur la route inondée des îles de Toronto. Les résidents sont venus à leur secours. Les poissons sont des animaux à sang froid. On ne peut pas les apercevoir avec l'infrarouge parce qu'ils sont de la même température que leur environnement. On doit utiliser la lumière visible. Avec facetime, on a pu transmettre en direct le sauvetage des carpes par

les résidents.
(1:00, t-13:45)

15- Etudiant #2

Le médecin vous donne des médicaments pour votre malaise et sauvegarde les dossiers médicaux avec dot.Health. La sécurité de vos données est vraiment importante. Dot.health utilisent des algorithmes d'intelligence artificielle pour faire le suivi des données envoyées par les médecins et pour garder les dossiers en sécurité. Vous devez choisir un mot de passe adéquat pour garder la sécurité de vos données.

Un autre de mes étudiants, Ismael, a travaillé en équipe avec maple et dot.Health pour vous apporter cette application. Il a développé cette application quand il était encore étudiant au baccalauréat à l'Université.
(0:45, t- 14:30)

16- Glissements de terrain

Lorsqu'il y a beaucoup d'eau, on ne pense pas toujours au risque d'érosion et de glissement de terrain. La grande quantité de boue rend le sol instable. Ce terrain imbibé d'eau peut céder à n'importe quel moment. On a compté 70 glissements de terrain en 2017 à cet endroit.

On voit ici une simulation avec Hopscotch d'un seul glissement de terrain. En glissant mon doigt sur l'écran du téléphone, des gros points apparaissent et disparaissent. Chaque point est un clône de l'autre point. C'est à dire que chacun des points fait exactement la même chose que l'autre point à un moment différent. Hopscotch permet la programmation de plusieurs objets qui fonctionnent en parallèle et qui peuvent aussi interagir les uns avec les autres.

La photo infrarouge montre une simulation de l'érosion en action. L'eau du lac

près de la falaise de Scarborough est d'une couleur différente que le reste de l'eau du lac. On voit très nettement l'endroit où il y a eu glissement de terrain parce qu'on remarque une grande quantité de boue dans l'eau.

(1:15, - t: 15:45)

17- Retrouver l'aventurière

Le drone, dans cet exemple, est à la recherche d'une personne qui aurait pu tomber de la falaise. On aperçoit un humain très facilement à cause de la grande différence de température entre le corps et l'environnement.

Le travail des étudiants peut être partagé avec la communauté Hopscotch en entier. Les travaux sont conservés dans un portfolio qui est facilement accessible à l'enseignant, que l'étudiant soit en classe ou ailleurs dans le monde branché. Dans le portfolio, on voit 3 applications différentes de drones munis de caméra infrarouge. Il y a les drones sauveur de vie. Il y a les drones qui inspectent les infrastructures comme un pont ou une digue. Il y a les drones qui seront sur la planète Mars. (0:45, - t:16:15)

18- Apprendre en s'amusant

L'application Hopscotch donne, à tous leurs utilisateurs, les outils nécessaires pour apprendre à coder tout en utilisant tous les concepts de mathématiques, surtout la pensée à haut niveau. Les élèves peuvent apprendre par eux-mêmes en écoutant les vidéos à même Hopscotch, ou en consultant les programmes disponibles de la communauté Hopscotch.

On a joué ici à programmer un quadricycle qui se promène sur les routes inondées des îles de Toronto. (0:30, t: 18:15)

19- Heure du génie

Pendant l'Heure du Génie, une fois par semaine, on peut donner un défi à tous nos étudiants afin de créer quelque chose qui les intéressent et qui les passionnent. C'est le même concept que Google utilise avec leurs employés.

L'heure du génie pourrait se dérouler avec un téléphone en attendant le traversier sur le chemin du retour à la maison. Pourquoi pas?

Il y a des senseurs un peu partout dans la ville qui détectent notre présence. Lorsque je suis passée à cet endroit particulier, j'ai reçu un appel et j'ai eu une idée de génie. J'ai écrit ce programme de senseur. On voit le senseur entre la tour CN et le quai du traversier de l'île Ward qui se déplace dans cet espace.
(0:45 - t: 19:00)

20- Mission Impossible

On voit ici une photo de la plage devant The Balmy Beach Club. D'énormes sacs de sables ont été placés entre la plage et le Boardwalk. Mission impossible est un jeu que suggère le livre *Rising Seas*. Les enfants construisent des digues de sables le long de la plage tout en s'amusant. Après s'être amusé sur la plage, on construit aussi une digue virtuelle avec Hopscotch.

Hopscotch vérifie aussi que les photos utilisées gardent la vie privée de l'enfant.

(0:30, - t: 19:30)

21- Energie de secours

La caméra de sécurité de l'aéroport sur l'île donne l'exemple d'une solution très innovante. Même s'il y avait un manque avec l'électricité central, il y a un backup

d'électricité avec le panneau solaire. Dans cet exemple, on peut voir les photons de lumière visible se déposer sur les panneaux solaires.

Il est possible d'écrire des programmes Hopscotch très simples ou très complexes. C'est comme les Raptors au basketball. On montre des concepts de base en classe d'éducation physique mais si le joueur s'amuse, il continue à se pratiquer à la maison pendant son temps libre. Il s'améliore à tous les jours parce que pour lui, c'est un jeu passionnant.

(0:45, t - 20:45)

22- Avenir plus durable

Voici une éolienne juste à côté de la Place Ontario. C'est la première installée en Amérique du Nord. Cette seule éolienne permet d'alimenter 100 maisons par année. L'éolienne augmente aussi la chaleur au sol de 1 degré Celcius.

Certaines compagnies canadiennes et américaines pensent à capter le vent, en haute altitude. Selon leurs calculs, si seulement 1% de l'énergie éolienne en haute altitude pouvait être capturée, il y aurait assez d'énergie pour la planète entière.

(0:30, t - 21:15)

23- Sécurité environnementale

De la falaise de Scarborough, on peut voir à la lumière visible la centrale nucléaire de Pickering, 25 km plus loin. C'est une des centrales nucléaires les plus vieilles au monde. On ne la voit pas en infrarouge. PAUSE. C'est une bonne nouvelle! Il n'y a pas d'accident. La centrale utilise la fission nucléaire. Un noyau d'uranium éclate en deux produisant de l'énergie sous forme de chaleur. La chaleur sert à chauffer l'eau. La vapeur d'eau produite pousse les turbines qui produisent de l'électricité. La centrale ne produit aucun gaz à effet de serre.

(0:30, - t: 21:45)

24- Plus d'essence?

Vous voulez plus d'essence? 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. Avec beaucoup de soleil, elles se développent, font la photosynthèse et produisent de l'oxygène qui retourne dans l'atmosphère, avec 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 que l'on utilise aujourd'hui. On peut utiliser le pétrole vert par lui-même ou combiné avec le pétrole fossile dans notre carburant. Air Canada utilise déjà ce type de pétrole. J'ai écrit ces programmes il y a déjà 5 ans.

(1:00, t - 22:45)

25- SlickJudge

J'ai beaucoup de programmes Hopscotch à mon actif, écrits sous le nom SlickJudge. Vous pouvez les consulter sur l'application Hopscotch. Un programme sur les sables bitumineux, tiré de mon voyage en Alberta, a été consulté 7484 fois.

Si vous ou vos élèves ont une idée qui pourrait faire une différence, vous pouvez la partager maintenant avec le monde entier. Vous n'avez pas besoin d'être un adulte ou d'avoir un titre sophistiqué pour être un leader.

(0:30, t - 23:15)

26-

Twitter est indispensable pour améliorer votre pratique. Les media et les gens

que vous suivez vous offrirons beaucoup d'idées et vous aurez d'autres perspectives sur ce que vous partagez.

On s'amuse avec les mathématiques. Rien n'empêche d'ajouter un sens profond, une vision planétaire, à nos projets.

Les enseignants sont confrontés à un défi difficile : motiver la génération de joueur de jeux vidéos tout en créant une culture mathématique et une culture d'innovation. Avec Hopscotch et les photos infrarouge les enfants développent leurs compétences par le jeu. Exposer les étudiants à ce qu'ils pourraient devenir leur passion fait partie du rôle de l'enseignant. Une fois qu'ils ont découvert une passion, les étudiants vont beaucoup travailler pour la maîtriser. Est-ce que le futur de l'apprentissage inclue faire des efforts pour diminuer notre empreinte écologique?

J'aimerais conclure avec ceci:

"Nous n'héritons pas de la terre de nos ancêtres, nous l'empruntons à nos enfants".

(0:45, t - 24:00)