

## **Prendre une photo de l'audience en infrarouge**

### **1- Codez votre amour de la nature**

Cette photo a été prise par mon garçon au Mont Mégantic, dans la première réserve de ciel étoilé au monde.

### **2- Où puis-je voir le ciel?**

C'est une belle région. Avant de se rendre à l'Astrolabe du Mont Mégantic, consultez l'histoire locale en arrêtant au magasin général de Notre-Dame-des-Bois. Son premier propriétaire était mon arrière grand-père Adalard Boulanger.

Si c'était moi qui avait pris la photo dans le noir, l'orbite de la Station Spatiale International passe dans le ciel aurait été un peu croche. A l'Astrolabe, on peut aussi voir de magnifiques aurores boréales quant le temps le permet.

### **3- Qui a développé des instruments qui sont à la base de l'astronomie moderne?**

Le premier télescope a été construit à **Bagdad** en Iraq en 828. 400 ans plus tard, la Chine en construisait un. Puis un autre en Allemagne en 1558. Ce n'est qu'en 1935 qu'on aura un télescope à Toronto et en 1978 au Mont Mégantic. Un nouveau télescope fixe est en construction en Colombie Britannique. Il va documenter la vitesse ou l'accélération de l'expansion de l'univers.

### **4- Où je vie?**

Nous vivons dans notre maison, la planète Terre. Dans l'image de droite, on voit un modèle de notre galaxie, la Voie Lactée. Le petit cercle rouge représente les étoiles que l'on peut voir à l'œil nu le soir.

### **5- Quelle est la chose la plus petite et la plus grande de l'Univers?**

Les composants des atomes sont les plus petits. Le télescope Hubble nous a permis de voir une image d'une galaxie située à 13,4 milliards d'années-lumière de la Terre. Appelée GN-z11, cette galaxie est la plus lointaine jamais observée à ce jour.

## 6- Pourquoi apprendre à coder?

Les objets de la vie de tous les jours sont faits en codant. Aussi, tous les objets nécessaires à l'exploration spatiale sont faits en codant. Les sources d'énergie présentes et futures que l'on devra développer pour atteindre les objectifs mondiaux du climat sont fait en codant.

Aimeriez-vous donner la chance à TOUS vos élèves d'être la prochaine Julie Payette? Au lieu de laisser vos élèves à eux-mêmes et qu'ils deviennent les prochains **hackers**, à 15 ans, aimeriez-vous les guider et de créer une culture d'innovation dans votre classe?

## 7- Quelles sont les perspectives d'emploi?

Il y a des emplois disponible maintenant pour ceux qui savent coder. Parmi les emplois de Science, Mathématiques, et Technologie, 60% sont pour ceux qui savent coder. 40% pour les autres. Parmi tous les étudiants de math et science, seulement 2% sont inscrit en informatique. Et parmi ces 2%, seulement 27% sont des femmes. Un sondage Gallop aux États-Unis indique que 9 sur 10 parents aimeraient que leur enfant apprenne à coder tandis que seulement 1 école secondaire sur 4 offrent des cours d'informatique. Il y a un problème majeur dans ce domaine. Ce n'est pas dans notre curriculum?

## 8- L'environnement Hopscotch

L'application Hopscotch est gratuite sur le iPad. Elle a gagné plusieurs prix pour son excellence en éducation. Hopscotch permet aux jeunes de la 3<sup>e</sup> à la 10<sup>e</sup> année d'apprendre à coder. Coder avec Hopscotch est beaucoup plus facile que coder avec un langage qu'utilise les professionnels mais il permet d'apprendre la logique nécessaire pour coder, la pensée informatique. On glisse des blocs tout simplement de la gauche sur la table de travail à droite dans un ordre particulier. C'est un peu comme écrire une recette pour cuisiner.

## **9- Vision : Tony Wagner**

Je suis la vision de Tony Wagner. Ma classe est un endroit où l'on s'amuse. Les étudiants peuvent créer des projets imaginatifs. Ils peuvent créer leur propre jeu vidéo et jouer à leur propre jeu vidéo lorsqu'ils ont fini. Les étudiants ont le choix d'activité et le choix du niveau avec lequel ils travaillent. Les questions sont ouvertes. Avec ce choix, les élèves sont très passionnés parce que leur apprentissage est personnel. Ils peuvent partager leur création avec toute une communauté internationale. Ils peuvent coder à propos de sujets qui leur tiennent à cœur. Ce modèle d'apprentissage est un changement dramatique de remplir des feuilles de travail pour apprendre le passé composé.

## **10- Heure du code**

J'ai pensé à inclure l'apprentissage de la programmation dans ma classe à cause de Code.org. Je savais que c'était important mais il n'y avait personne d'autre que je connaissais qui codait en classe. Sachant qu'il y avait d'autres personnes dans le monde qui codait et que c'était important, j'ai commencé. En premier avec un club d'ordinateurs. Ensuite en classe. Les élèves tellement aimés ça que c'était vraiment encourageant. En une heure ils pouvaient créer des programmes vraiment intéressants.

## **11- Les attentes du curriculum**

En plus de répondre aux attentes de science, Hopscotch nous permet de répondre aux attentes de mathématiques. Les processus mathématiques comme la résolution de problèmes, la communication, la réflexion, le raisonnement, l'établissement de liens, la modélisation sont les attentes les plus ciblées. Les attentes des processus nous permettent de développer la pensée informatique.

## **12- 6e année**

On peut aussi répondre à plusieurs attentes de numération et sens du nombre, géométrie et sens de l'espace, de modélisation et algèbre.

### **13- L' état d'esprit**

Beaucoup d'étudiants et professeurs pensent qu'il est difficile d'apprendre les mathématiques et d'apprendre à coder. En fait, c'est vraiment facile. Les élèves avec une mentalité fixe pensent que les compétences ne peuvent pas se développer. Ça, c'est pas pour moi. Ceux avec une mentalité de croissance pensent qu'ils peuvent développer leurs compétences avec persistance et effort. Les élèves avec une mentalité de croissance sont ceux qui réussissent. On doit encourager nos élèves à avoir une mentalité de croissance. On doit encourager leur efforts.

### **14- Pensée critique**

La pensée informatique est un sous-ensemble de la pensée critique. On utilise la pensée critique dans tous les sujets. Je vais vous montrer plusieurs exemples de projets qui peuvent se faire en codant.

### **15- Que fait un astrophysicien?**

En faisant une recherche les élèves vont trouver tout de sorte d'information qu'ils peuvent utiliser dans leur projets. Par exemple, les astrophysiciens utilisent le télescope Sofia à bord d'un avion doté d'une caméra à infrarouge pour observer le ciel. L'infrarouge permet de détecter les objets célestes avec la chaleur. On peut détecter beaucoup plus d'étoiles en infrarouge qu'avec le spectre visible de la lumière. L'infrarouge nous permet de voir la poussière chauffée par de jeunes étoiles massives. On peut créer le code représentant nos découvertes.

### **16- Comment pouvons-nous utiliser la technologie spatiale?**

Un exemple : Sarah Parkak a utilisé un satellite doté d'une caméra à infrarouge pour prendre des photos en Égypte. En analysant les photos, elle a découvert des pyramides encore ensevelies. Elle estime que 90% des trésors d'Égypte sont encore sous Terre.

### **17- Est-ce que la technologie spatiale peut aider avec les effets du réchauffement climatique?**

On peut utiliser les satellites pour dénombrer les ours polaires qui sont en danger. La glace fond, leur habitat est en danger. Il y a moins de glace disponible pour chasser sa nourriture. On prend une photo satellite. Le lendemain, on prend une deuxième photo satellite. Les points qui ont bougés sont des ours vivants. Ce qui ne bouge pas est une roche.

### **18- Comment les Canadiens contribuent à l'exploration spatiale?**

Les Canadiens ont contribué au développement du rover qui est allé sur Mars. On fait aussi des expériences afin de voir l'effet de l'espace sur l'agriculture, comme les tomates. Sera-t-il possible d'avoir des serres sur Mars?

### **19- Est-il sage de penser à l'exploration spatiale quand nous pensons au réchauffement climatique?**

La recherche de produits pour l'exploration spatiale est aussi utile sur Terre. On a besoin de panneaux solaires sur Terre et dans l'espace. La nanotechnologie permet de développer des panneaux solaire vraiment très minces et plus productifs.

### **20- Y a-t-il de la vie sur Mars?**

Les recherches **sur Terre** nous permet de nous donner une idée de cette réponse. **S'il** y a de la vie sur Mars, elle sera probablement dans des cavernes souterraines. La vie pourrait avoir la forme de microbes. Cette recherche, dans les cavernes profondes sur Terre, pourrait nous donner des pistes pour de nouveaux médicaments pour l'industrie pharmaceutique.

### **21- Quels outils utilisons-nous dans l'espace?**

Il y avait le Bras Canadien sur la navette spatiale, maintenant hors service. Il y a toujours le Bras Canadien 2 attachée à la station spatiale internationale. Les étudiants peuvent s'amuser à créer leur propre satellite ou vaisseau spatiaux qui peuvent être dirigés comme dans les jeux vidéos. Avec 3 lignes de code, il est possible faire bouger un vaisseau spatial avec l'inclinaison du iPad.

## **22- Paniquez-vous dans l'espace?**

Le film Gravité avec Sandra Bullock et George Clooney nous montre en fiction, l'importance de l'intelligence émotionnelle dans l'espace. On doit bien gérer ses émotions dans des situations difficiles afin de prendre des décisions qui seront bonne pour l'équipe en entier. Le commandant est resté calme même s'il a perdu sa vie. Ses décisions ont sauvé au moins un membre de l'équipe. Seulement en faisant preuve de courage et de confiance qu' un des astronautes a pu revenir sur Terre. On ne peut pas devenir astronaute sans avoir des qualités émotionnelles supérieures. Chris Hadfield donne un exemple réel. Dans une marche dans l'espace, ses larmes ne se sont pas écoulées normalement et il a perdu la vue. Quels étaient ses options? Qu'est-ce qu'il pouvait faire, aveugle dans l'espace avec ses outils? Avoir peur? Jamais. Il pouvait penser, sentir la douleur, il pouvait entendre, parler, se souvenir de son entraînement, flotter vers la station Spatiale internationale. Si rien ne fonctionne, Scott peut aider. Avec le programme Hopscotch, on appuie sur le iPad, le satellite tourne et choisi une décision.

## **23- Où devons-nous chercher la vie?**

Les scientifiques ne sont tous pas d'accord. Certains veulent aller dans d'autres galaxies, certains veulent explorer Mars, d'autres pensent que la vie serait plus possible sur les objets célestes de la ceinture de Kuiper.

## **24- Comment la Terre est-elle similaire à d'autres planètes?**

A gauche, on voit la planète Saturne vue de son pôle nord avec la mission Cassini. La terre a un seul satellite, Saturne a près de 200 satellites. Titan, un des plus gros satellites de Saturne possède une atmosphère.

## **25- Est-ce que Pluton devrait être une planète?**

Pluton a été d classifi e. Elle n'est plus une planète, elle est une planète naine comme beaucoup d'autres objets célestes de la même taille. L'été dernier, le vaisseau spatial NewHorizon est passé près de Pluton et a pris des photos. On voit une image du 13 juillet 2015 qu'a envoyé NewHorizon et celle du lendemain, 10 fois plus grosse qu'on a reçu de NewHorizon.

## **26- Comment pouvons-nous détecter d'autres planètes?**

C'est à l'aide de l'infrarouge que l'on peut détecter des exo planètes qui se déplacent devant leur étoile. Les changements de chaleurs visibles lorsque l'étoile est en partie éclipsée sont détectés par la caméra à infrarouge et on peut déduire la présence d'exo planètes.

## **27- Y a-t-il d'autres planètes semblables à la Terre?**

On a trouvé des exo planètes avec une queue longue de 14 millions de Km. On a aussi trouvé Kepler-4526 en juillet 2015 avec une atmosphère et une taille similaire.

## **28- Comment pouvons-nous nous protéger de l'espace?**

Bien que l'on ne voit pas souvent des comètes qui peuvent détruire la Terre, c'est arrivé une fois au temps des dinosaures. Pour qu'une extinction massive ne se reproduise plus, il y a des scientifiques qui vérifient que les comètes ne reviennent pas. On peut aussi créer des jeux vidéos avec nos robots de l'espace préférés.

## **29- Sommes nous seuls dans l'univers?**

Les radio télescopes sont à l'écoute afin de répondre à cette question.

## **30- Qu'est-ce que Einstein a fait?**

Einstein a imaginé qu'il était assis sur un rayon de soleil et voulait savoir comment observer l'univers de ce point de vue. De ses calculs, on a pu découvrir que l'univers est en expansion. On prend une photo d'un télescope et plusieurs années plus tard on prend une autre photo du même endroit. On se rend compte que les galaxies sont plus éloignées. On peut aussi faire un modèle de la courbure spatiale autour du soleil.

### **31- Comment l'univers a commencé?**

On peut modeler le big bang et la naissance du soleil en mouvement.

### **32- Est-ce que l'exploration spatiale peut nous aider à résoudre nos problèmes d'énergie sur Terre?**

La fusion nucléaire est la même réaction nucléaire qui se retrouve dans notre soleil. Les réacteurs nucléaires en Ontario utilisent la fission nucléaire. La fusion est à l'étude. On est en train de développer un réacteur basé sur la fusion en Allemagne. Deux isotopes d'hydrogènes sont fusionnés pour donner un autre élément, l'hélium. La réaction donne beaucoup d'énergie.

### **33- Pouvons-nous étudier le réchauffement climatique?**

Bien sur, il le faut. Le nouveau satellite Jason 3 mis en orbite cette année permet de recueillir des données sur la hauteur de la surface des océans, sa topographie. Les données donnent des renseignements critiques sur le réchauffement climatique.

### **34- Est-ce qu'un citoyen privé peut aller dans l'espace?**

Il y a bien eu Felix Baumgartner qui est monté jusqu'à la limite de l'atmosphère dans un tout petit vaisseau et est retourné sur Terre en parachute. On peut transformer cette expérience en jeu vidéo avec des boutons pour monter et descendre. Le médecin qui suivait son cheminement depuis la surface de la Terre regardait en particulier l'état de ses poumons afin d'éviter l'effondrement de ses poumons lors de la descente.

### **35- Quel est l'avenir de la recherche spatiale?**

Le film Les mystères du monde invisible en affiche au musée de l'histoire est très intéressant. On y parle, en outre, de nanotechnologie et comment les nanotubes de carbone peuvent être utilisés pour construire des matériaux vraiment solides. Ces matériaux solides pourraient être utilisés pour fabriquer un ascenseur spatial. Un ascenseur spatial pourrait faire des économies énormes sur les voyages au-delà de l'atmosphère.

Il y a un nouveau projet dirigé par le milliardaire Yuri Milner propose d'envoyer un tout petit vaisseau vers le système Alpha du Centaure. Il propose d'envoyer un vaisseau NANO, qui peut être tenu entre 2 doigts. Il faudra probablement 20 ans à développer cette technologie radicalement différente. Un vaisseau normal prendrait 30 000 ans pour voyager la distance de 4.37 années lumières. Mais le vaisseau StarShip pourrait se rendre à Alpha du Centaure en seulement 20 ans. C'est Carl Sagan qui en 1976 avait proposé l'idée de voile solaire. Les amateurs de la nature n'attendent pas le gouvernement pour construire leur rêve. Il le font eux même.

### **36- Comment développe-t-on les systèmes?**

The joke

### **37- L'informatique n'est pas seulement apprendre à coder**

Ok

### **38- Quelle est la meilleure façon d'apprendre?**

Le diagramme

### **39- Les devoirs**

L'application Hopscotch offre les meilleures pratiques concernant les devoirs. Les devoirs sont courts ou aussi long que l'élève le désire. Ils impliquent la famille puisque les parents doivent acheter le iPad, et encourager l'enfant. C'est une excellente utilisation de la technologie puisqu'il simule ce que fait les ingénieurs et permet d'apprendre une nouvelle profession. C'est une façon différente d'apprendre pour ceux qui ont de la difficulté d'apprentissage, ceux qui sont surdoués ou qui ont besoin de quelque chose de différent. Hopscotch encourage ses utilisateurs à coder leur passion et à devenir des innovateurs indépendants. Hopscotch offre plusieurs façons d'aider les étudiants : des vidéos, des jeux, des exemples de programmes de tout genre, de tout niveau, une communauté avec qui apprendre et même une évaluation. L'application est vraiment remarquable.

### **40- Le livre**

Prendre 1 minute pour montrer l'application Hopscotch.