

Le Défi
Scientifique
Michael
Smith

2011

Edson Sanchez, Chris Waltham, Andrzej Kotlicki, Theresa Liao, Natasha
Homes, Celeste Leander & Louis Deslauriers.
Université de la Colombie-Britannique

Analyse

Contenu

Introduction.....	3
La Création du Défi Scientifique Michael Smith 2011	3
Inscription & Participation.....	3
Résultats du Défi Michael Smith	5
Globalement	5
Question 1	6
Question 2	7
Question 3	8
Question 3A	8
Question 3B.....	8
Question 4	9
Question 5	11
Question 5A	11
Question 5B.....	11
Question 5C.....	11
Question 6	12
Question 6A	12
Question 6B.....	12
Prix	14
Résultats Envoyés aux Enseignants.....	14
Références.....	14

Introduction

Le défi Michael Smith est un concours scientifique national écrit par des élèves en 8^{ème}, 9^{ème} et 10^{ème} année. Il a été mis à l'essai dans la province de la Colombie-Britannique en avril 2002, et organisé au niveau national chaque année depuis. Il est destiné à susciter l'enthousiasme dans les nombreux domaines de la science chez les jeunes élèves canadiens. Le défi scientifique Michael Smith est le seul concours national qui couvre toutes les disciplines scientifiques enseignées en 10^{ème} année/niveau 4. Il est offert en anglais et en français. Cette année, plus de 1500 étudiants ont participé au concours le 10 mars, une augmentation de 15% par rapport à l'année précédente.

La Création du Défi Scientifique Michael Smith 2011

L'examen comprenait 6 questions à réponse courte ; quatre questions valant 10 points chacune et deux de 15 points. Chaque question était divisée en deux ou trois parties ou exigeait à l'étudiant de résoudre le problème étape par étape afin d'obtenir une réponse définitive.

Dans l'année 2003, lorsque le concours a été écrit pour la première fois, l'examen se composait de beaucoup de questions à choix multiples. Après que l'analyse a montré qu'une fraction élevée de questions étaient répondues au hasard, le format à choix multiples a été changé en 2005. Il se composait maintenant de questions nécessitant des réponses courtes ou graphiques. Après y compris l'année 2005, l'examen a été conçu pour stimuler la réflexion logique et créative des élèves avec un minimum de mémorisation.

Inscription & Participation

Les enseignants ont rempli un formulaire sur le site du défi scientifique Michael Smith et ont soumis leur nom et celui de leur école, ainsi que l'information de leurs élèves. Cette année, nous avons implémenté un nouveau système de paiement ; nous avons permis aux enseignants de payer par carte de crédit. Les inscriptions sont ouvertes le 1 février, 2011 et ont officiellement fermé le 9 mars, un jour avant le concours. Dans la semaine précédant le concours, tous les enseignants enregistrés ont reçu par courriel un mot de passe pour accéder à l'examen le jour du concours.

Cette année, 171 enseignants provenant des 10 provinces se sont inscrits au concours, comme le montre la Figure 1. Un total de 1739 étudiants étaient inscrits.

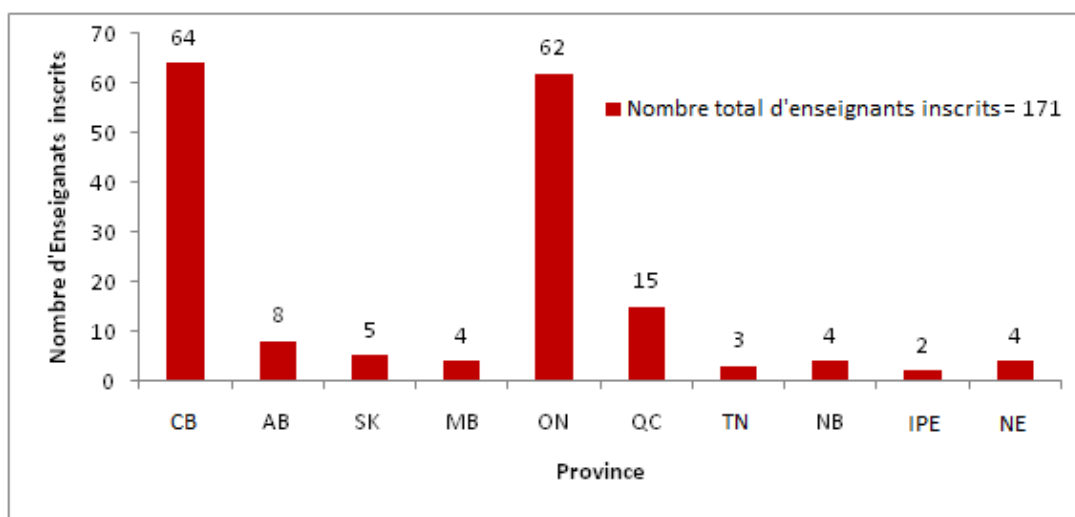


Figure 1: Le nombre d'enseignants qui se sont inscrits pour le défi dans chaque province. 88% de ces enseignants ont soumis des examens à corriger.

Comme les années précédentes, la Colombie-Britannique a eu le plus d'enseignants inscrits, suivie de l'Ontario. Le changement le plus important dans l'enregistrement pour le concours 2011 a été dans le nombre d'enseignants de l'Ontario qui se sont inscrits: 49 en 2010 à 62 en 2011. 88% des enseignants inscrits ont soumis des examens. En raison d'absences des élèves, pas tous les enseignants ont soumis des examens pour autant d'étudiants qu'ils avaient enregistrés à l'origine. Des examens ont été soumis pour 88% de tous les étudiants inscrits.

Comme on le voit dans la figure 2, 1538 élèves ont participé au concours de cette année. Il s'agit d'une augmentation de 15% par rapport à l'an dernier et un nouveau record pour le défi.

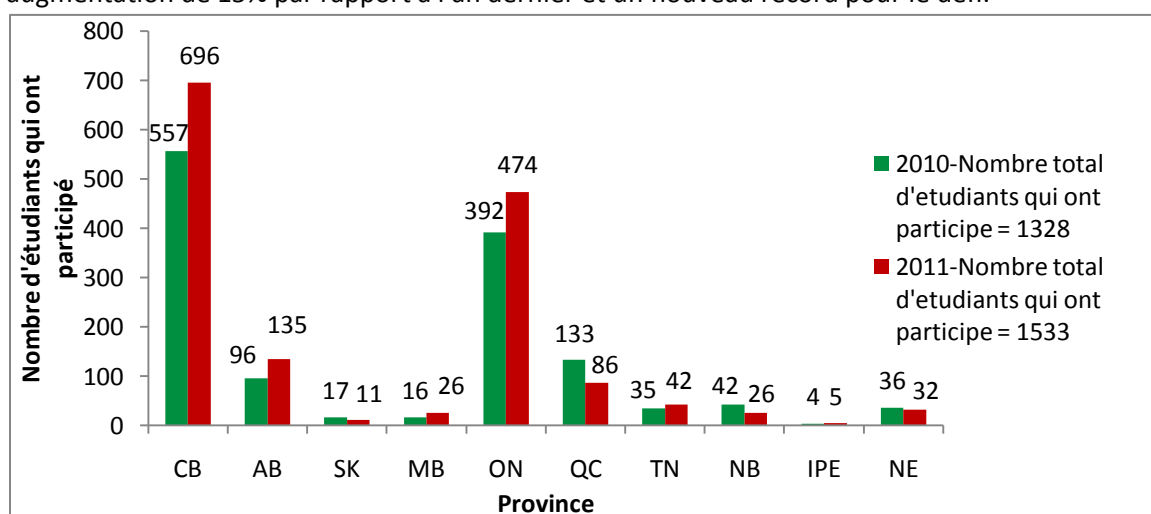


Figure 2: La participation des étudiants par province en 2010 et 2011, défis Michael Smith.

Résultats du Défi Michael Smith

Globalement

Le score moyen était de 43%. L'an dernier, 28 étudiants ont reçu une note supérieure à 80%. Cette année, seulement 12 étudiants ont reçu une note supérieure à 80%. Il convient de noter que le gagnant de la première place a reçu 4 points de plus que le gagnant de la 2ème place. Les autres élèves qui ont atteint plus de 80% étaient étroitement groupés avec des notes entre 57 et 61.

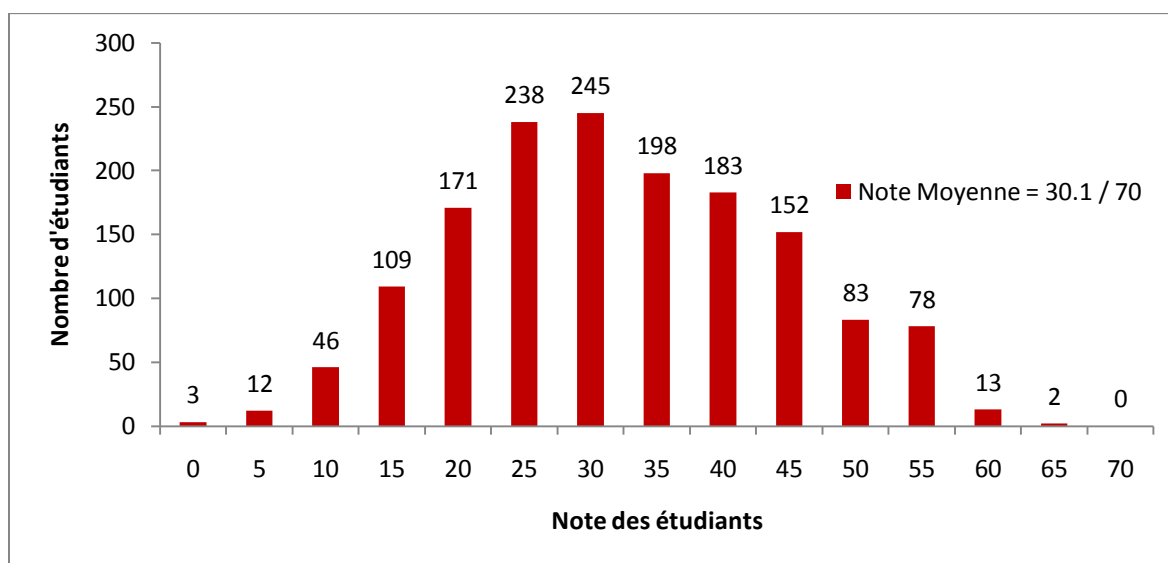


Figure 2: Graphique montrant la distribution de fréquence des notes. La note la plus haute a été de 65 sur 70 et la moyenne était de 30.1 sur 70.

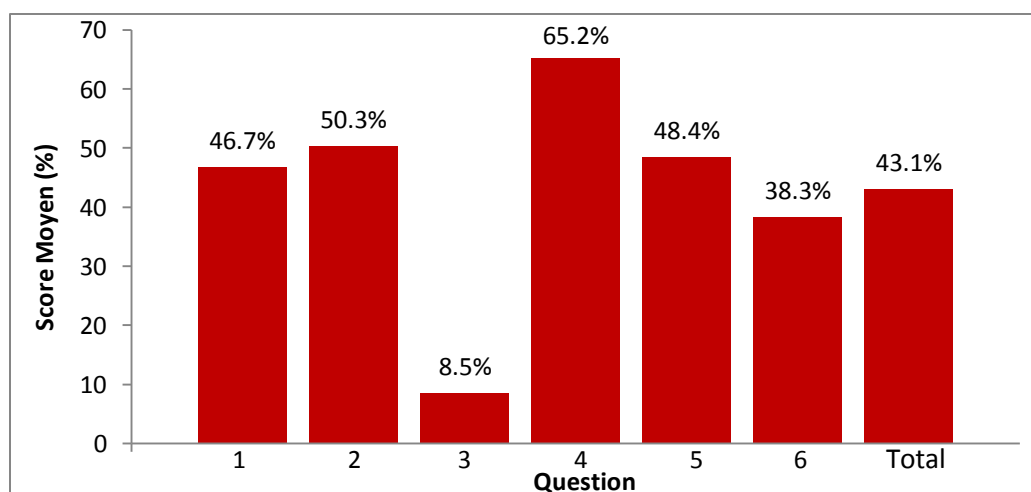
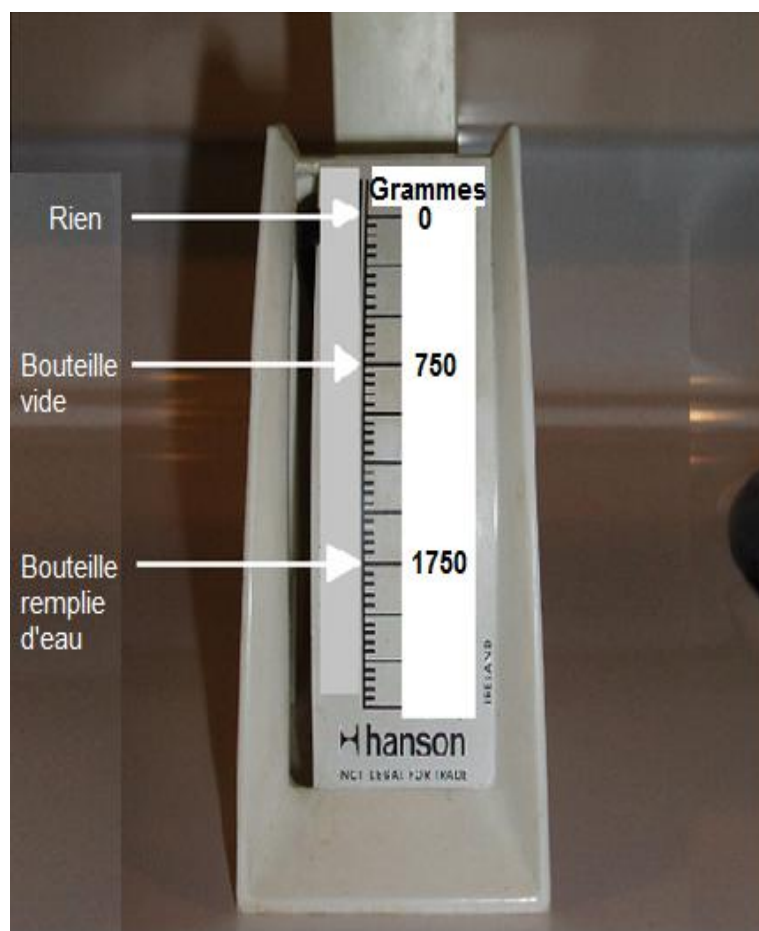


Figure 3: Graphique montrant le score moyen sur chaque question.

Question 1

Une balance de cuisine a perdu ses numéros. Vous voulez les remettre, mais vous possédez seulement une bouteille de lait, de 1 litre et de masse inconnue. Vous placez la bouteille vide sur la balance, ensuite vous la placez à nouveau, cette fois remplie d'eau. Écrivez les numéros qui manquent sur la balance.



La densité de l'eau est de 1 g/cm^3 (feuille de données).

$$1 \text{ g/cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3/\text{L} = 1000 \text{ g/L}$$

$$1000 \text{ g/L} \times 1\text{L} = 1000 \text{ g}$$

Quand la bouteille de lait est remplie d'eau, la différence entre "Bouteille vide" et "Bouteille remplie d'eau" est de 1000 g. Il y a 4 espaces égaux entre ces niveaux, alors chaque espace représente 250 g.

La note moyenne pour cette question était de 4.7/10. 29% de tous les élèves ont obtenu le maximum de points pour cette question. Une étape importante dans la résolution de cette question est de convertir un litre d'eau en grammes ou en kilogrammes. 10% de tous les élèves n'ont pu faire cette étape. 44% des élèves ont observé que la quantité d'eau entre la "bouteille vide" et la "bouteille remplie" pourrait être divisée en 4. S'ils n'avaient pas pu convertir ils laissaient simplement la réponse en litres. Une très petite quantité d'élèves croyait que la substance à l'intérieur de la bouteille de lait était du lait. Ils procédaient en supposant que la densité du lait est similaire à la densité de l'eau ou ils estimaient la densité du lait. Il y avait aussi très peu d'étudiants qui ont marqué les chiffres sur l'échelle la tête en bas.

Méthode de correction:

3 Points: 1 point pour chaque numéro placé correctement sur la balance (0,750 et 1750).

2 Points: Conversion d'un litre d'eau en grammes ou en kilogrammes

5 Points: Montrer du raisonnement (Chaque intervalle représente 250 grammes ou 0,25 litres en remarquant que la différence entre la marque de bouteille vide et celle de bouteille pleine est de 4 intervalles).

Question 2

Dans L'Amérique du Nord les parcs éoliens tuent approximativement 200 000 oiseaux par année. Par rapport à cette information, estimez du mieux que vous pouvez, combien d'oiseaux sont tués par des chats à chaque année dans l'Amérique du Nord. Si vous n'avez pas un chat et donc vous n'êtes pas familiers avec les chats, considérez qu'un des auteurs de cet examen a une famille de cinq personnes et deux chats, et qu'un des deux chats tue environ 10 oiseaux par année.

Il y a environ 500 000 000 de personnes dans l'Amérique du Nord. La proportion entre les personnes et les chats qui tuent des oiseaux est à peu près de 5:1, alors il y a environ 100 000 000 de chats qui tuent des oiseaux dans l'Amérique du Nord. Si un chat tue approximativement 10 oiseaux par année alors :

$100\,000\,000 \text{ chats} \times 10 \text{ oiseaux/chat} = 1\,000\,000\,000 \text{ (}10^9\text{)}$
d'oiseaux.

Approximativement un milliard d'oiseaux sont tués par des chats dans l'Amérique du Nord à chaque année.

Méthode de correction:

6 Points: Montrer une réflexion et des calculs raisonnables

2 Points: Si la réponse est entre 100 millions and 10 milliards

3 Points: Si la réponse est entre 400 millions et 1.6 milliards

La moyenne pour cette question était de 5/10. La réponse est en fonction de la première supposition que l'étudiant doit faire ; l'estimation de la population de l'Amérique du Nord. Pour cette raison, plus de notes ont été données pour avoir un processus de réflexion raisonnable, au lieu de donner plus d'importance à une réponse précise numérique. Lors de l'estimation de la population de l'Amérique du Nord, nous avons considéré les trois pays les plus peuplés en Amérique du Nord qui sont le Canada, les États-Unis et le Mexique. Certains élèves ne considéraient que les deux premiers. Seulement 2% des élèves ont reçu un score parfait sur cette question. 33% des étudiants ont commencé cette question en estimant la population de l'Amérique du Nord. 25% des étudiants ont estimé la population de l'Amérique du Nord puis ont ensuite estimé le nombre de familles en Amérique du Nord et de là ont venu avec leur propre estimation de quel pourcentage de familles possèdent un chat. Tous les élèves, à l'exclusion de ceux qui ont réalisé un score parfait sur cette question ont utilisé un rapport incorrect de personnes à chats qui tuent des oiseaux, lors de calculer combien il y en a en Amérique du Nord. L'indicateur qui a été donné suggérait que sur 5 personnes il y a un chat qui tue dix oiseaux. Toutefois, les étudiants croyaient que chaque chat fait 10oiseaux morts et il y aurait donc 20 oiseaux morts par famille de 5 personnes. Il y a une erreur importante qui a été commune parmi 5% des élèves qui ont écrit l'examen; ils ont compris qu'il y a deux chats par famille, mais lors du calcul de combien de chats il y a dans notre continent, ils divisaient la population par 5, puis par 2 au lieu de diviser par 5, et ensuite multiplier par 2.

Question 3

La composition du bois est de 49% de carbone, 6% d'hydrogène et 44% d'oxygène, en poids

Question 3A

On peut approximer la formule chimique (empirique) du bois comme cela: $C_xH_yO_z$. Donne des valeurs pour x, y, z.

Si on avait 100 g de $C_xH_yO_z$, on aurait 49 g de C, 6 g de H, et 44g de O (selon les pourcentages).

$$49 \text{ g de C} \times 1 \text{ mole}/12 \text{ g} = 4.1 \text{ mole de C}$$

$$6 \text{ g de H} \times 1 \text{ mole}/1 \text{ g} = 6.0 \text{ mole de H}$$

$$44 \text{ g de O} \times 1 \text{ mole}/16 \text{ g} = 2.8 \text{ mole de O}$$

Il faut diviser chaque numéro par le plus petit pour trouver la proportion correcte:

$$C - 4.1/2.8 \approx 1.5$$

$$H - 6.0/2.8 \approx 2$$

$$O - 2.8/2.8 = 1$$

Les atomes sont présents dans la proportion suivante: 1.5:2:1 ou 3:4:2

Alors, la formule chimique approximative du bois est $C_3H_4O_2$.

Question 3B

Quelle masse de CO_2 atmosphérique est utilisée pour créer une tonne de bois ?

$$1 \text{ tonne} = 1000 \text{ kg}$$

Si la composition du bois est de 49% de carbone, 6% d'hydrogène et 44% d'oxygène par poids, on a:

$$0.49 \times 1000 \text{ kg} = 490 \text{ kg de C}$$

$$0.44 \times 1000 \text{ kg} = 440 \text{ kg de O}$$

$$490 \text{ kg de C} \times 1000 \text{ g/kg} \times 1 \text{ mole de C}/12 \text{ g} = 40796 \text{ moles de C}$$

$$440 \text{ kg de O} \times 1000 \text{ g/kg} \times 1 \text{ mole de O}/16 \text{ g} = 27502 \text{ moles de O}$$

Pour faire une tonne de bois on a besoin d'au moins 40796 moles de C alors on a besoin d'au moins 40796 moles de CO_2 . La masse molaire du CO_2 est: $12 + 2 \times 16 = 44 \text{ g/mol}$

$$44 \text{ g de } CO_2 / \text{mole} \times 40796 \text{ moles} = 1795 \text{ kg de } CO_2 \text{ (à peu près 2 tonnes de } CO_2)$$

Méthode de correction:

3A

2 Points: Trouver le nombre de moles de chaque élément dans 100 grammes de bois

2 Points: Trouver une proportion raisonnable entre les éléments

3B

1 Point: Calculer la masse de une mole de CO_2

2 Points: Calculer le montant de C et de O (en kg ou g) dans une tonne de bois

2 Points: Calculer combien de moles de CO_2 sont nécessaires

Cette question a été la plus difficile du concours. Le score moyen était de 0.4/10 pour la partie A et de 0.45/10 pour la partie B. La plupart des étudiants n'avaient aucune idée de comment résoudre correctement ce problème et ont essayé d'obtenir la solution intuitivement. 2% de tous les élèves ont reçu une note parfaite pour la première partie de la question. 21% des élèves ont multiplié le nombre qui a été donné en pourcentage par le numéro atomique de l'élément respectif. 4% des étudiants ont essayé de trouver un plus bas dénominateur commun entre les masses molaires des éléments et 2% des élèves ont ajouté les trois masses molaires et l'ont multiplié par les pourcentages qui ont été donnés. Même si la réponse de la partie A n'est pas nécessaire pour résoudre la partie B, 7,4% de tous les élèves ont essayé d'utiliser leur réponse de la partie A. 17,6% de tous les élèves ont pu trouver la masse molaire d'une mole de CO_2 . Cette étape est généralement la première chose que les étudiants faisaient et 1 point a été donné pour ce calcul. 11,6% des élèves ont pu constater que dans une tonne de bois il ya 490 kg de carbone et 440 kg d'oxygène.

Question 4

Malheureusement, beaucoup d'animaux sont actuellement en voie de disparition. Par exemple, le nombre de tigres sauvages dans le monde a diminué dramatiquement durant le dernier siècle. Les tigres sont devenus des animaux en voie de disparition à cause de la destruction de leurs habitats, ainsi que de la chasse. La table de données ci dessous démontre combien de tigres sauvages restaient dans le monde à chaque année. S'il n'y a aucune intervention pour augmenter le nombre de tigres sauvages, estimez quand ils seront complètement disparus.

Année	Nombre de tigres sauvages restants
1900	100 000
1950	50000
1970	40000
1980	30000
1990	20000
2000	10000
2010	5000

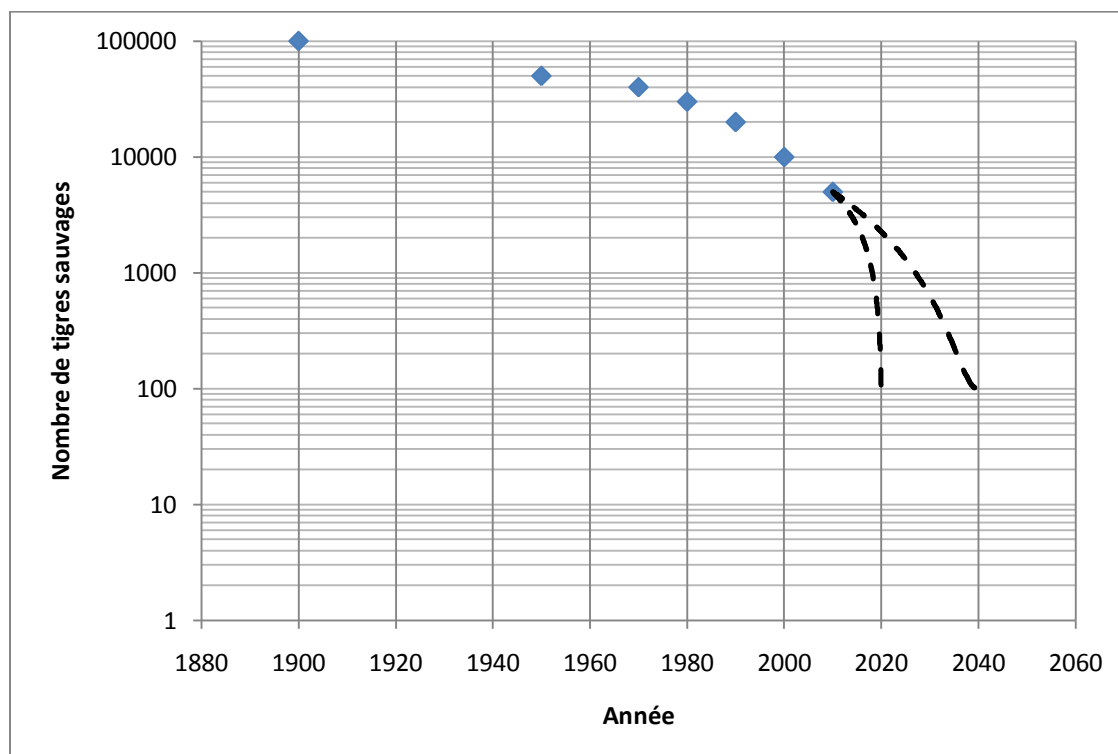
Méthode de correction:

7 Points: Observer un patron et continuer le patron pour les prochaines années, ou un graphique avec les données

1 Point: Si la réponse est entre les années 2020 et 2040

2 Points: Donner une explication de quand une espèce est considérée disparue

La meilleure façon de résoudre ce problème est en traçant les données sur le papier quadrillé semi-log :



Si on considère que les tigres vont disparaître lorsqu'il reste seulement un, on peut donc conclure que cela va arriver à peu près entre les années 2035 et 2060. C'est aussi raisonnable de conclure que les tigres seront disparus lorsqu'il reste à peu près 100 (2020-2040). C'est-à-dire que lorsqu'il reste seulement 100 tigres sauvages, ils ne seront probablement pas suffisants pour se reproduire parce qu'ils peuvent se trouver loin d'eux-mêmes, parce qu'ils ne seront pas en bonne santé ou peut être parce qu'il n'y a pas assez de tigres du sexe opposé.

Cette question, avec une moyenne de 6.5/10, a été la question qui a été la meilleure répondue. 0,5% des élèves ont eu 10/10 sur cette question. Une note parfaite a été réservée pour les étudiants qui ont donné une explication du moment où ils considèrent que l'extinction est inévitable. Cela montre que l'étudiant est allé plus loin que simplement prévoir le moment où le nombre de tigres sauvages serait égal à zéro. Les élèves soit produisaient un graphique ou identifiaient un modèle avec l'information qui a été fournie. 39,5% des étudiants ont identifié un modèle et 46,5% des étudiants ont produit un graphique avec les données. La plupart des étudiants qui ont fait un graphique ont tracé une ligne de meilleur ajustement, mais certains d'entre eux étaient en train de connecter tous les points. Ni un seul élève a utilisé le papier graphique semi-log qui a été fourni. Les patrons les plus populaires observées étaient les suivants :

Année	Nombre de tigres sauvages restants
1900	100 000
1950	50000
1970	40000
1980	30000
1990	20000
2000	10000
2010	5000

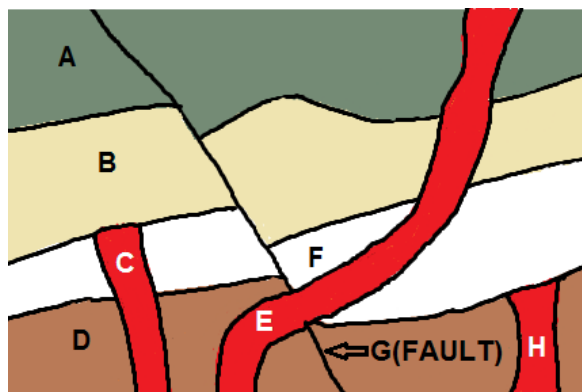
Patrons continués

Année	Nombre de tigres sauvages restants
2020	4000
2030	3000
2040	2000
2050	1000
2060	500
2070	400
...	...
Année	Nombre de tigres sauvages restants
2020	250
2030	125
2040	62.5
2050	31.3
2060	15.6
2070	8
...	...

Comme la réponse à cette question n'est pas vraiment connue, nous avons seulement attribué un point pour se rapprocher à une réponse entre 2020 et 2040, et nous avons attribué plus de points pour les calculs et le raisonnement indiqués par l'étudiant.

Question 5

La partie d'une falaise expose la structure géologique suivante. Elle contient une faille, des couches de roches sédimentaires et des digues ignées.



Question 5A

Identifie toutes les couches de roche sédimentaire.

A, B, F, D sont tous des couches de roches sédimentaires qui se sont formées avec des couches de sédiment de différents types et propriétés.

Question 5B

Laquelle des digues ignées est la plus vieille?

N'importe quel événement qui dérange l'état des roches doit être plus jeune que la roche même. La couche F est plus jeune que la digue ignée H (parce qu'elle la couvre) mais elle est plus vieille que les autres digues ignées puisqu'elle est traversée par eux. Alors, H est la digue ignée la plus vieille.

Question 5C

Place les lettres qui correspondent à chaque partie de la structure géologique en ordre, de la plus vieille jusqu'à la plus jeune.

Quand des couches de roches sédimentaires sont formées, la couche qui se trouve au dessus doit être plus jeune que celle qui est en dessous. Si on regarde uniquement aux quatre couches, on observe que l'ordre de la plus vieille à la plus jeune est le suivant: D, F, B, A. On observe aussi que la digue ignée H traverse seulement la couche la plus profonde, alors elle est plus jeune que cette couche mais plus vieille que les couches au dessus. Aussi, on observe que la digue ignée C traverse les couches D et F mais se trouve en dessous de A et B alors elle est plus jeune que D et F mais plus vieille que A et B. Maintenant l'ordre devient: D, F, C, B, A. On peut observer que G (la faille) est plus jeune que toutes les couches puisqu'elle a dérangé toutes les couches déjà présentes. Finalement, la digue ignée E est même plus jeune que G puisqu'il la traverse.

D H F C B A G E
 Plus vieille Plus jeune

La moyenne sur cette question a été de 2,2/4, 1.6/3, et 3.4/ 8, pour la partie A, B et C, respectivement. 37% des élèves ont reçu un score parfait sur la partie A. 3,3% pensaient que G (faille) était une des couches de roches sédimentaires. 5,2% pensaient qu'une des digues ignées était une couche de roche sédimentaire. 54% des élèves ont eu la partie B correct. 16,4% des étudiants pensaient que E était la digue ignée la plus vieille; certains de ces étudiants ont également expliqué qu'ils pensaient que c'était E parce qu'elle était la plus longue donc il a fallu plus de temps pour être créée. 9,8% des étudiants ont estimé qu'une des couches de roche sédimentaire était la digue ignée la plus vieille, et 2% ont croyaient que la faille était la plus vieille. 14% de tous les écrivains ont obtenu une note parfaite à la partie C. Pour la correction de la partie C, 1 point a été donné pour chaque lettre dans une série bien ordonnée. Par exemple: H, C, D, F, B, A, G, E, contient une série correctement ordonnée de 4 lettres (BAGE) alors cette réponse aurait reçue 4 points.

Méthode de correction:

5A

1 Point: Pour chaque couche

5B

3 Points: Réponse correcte

5C

1 Mark: Pour chaque lettre dans une série correctement ordonnée

Question 6

Question 6A

Vous voyez un éclair, puis 8 secondes plus tard vous entendez le début d'un bruit de tonnerre. A quelle distance a été le coup de foudre?

Le son a pris 8 secondes pour arriver où tu te trouves. Si la vitesse du son est de 333.3 m/s, on peut utiliser la formule $d = v \times t$:

$d = 333.3 \text{ m/s} \times 8 \text{ s} = 2666.4 \text{ m}$. Le coup de foudre a été créé à 2666.4 mètres de distance.

Question 6B

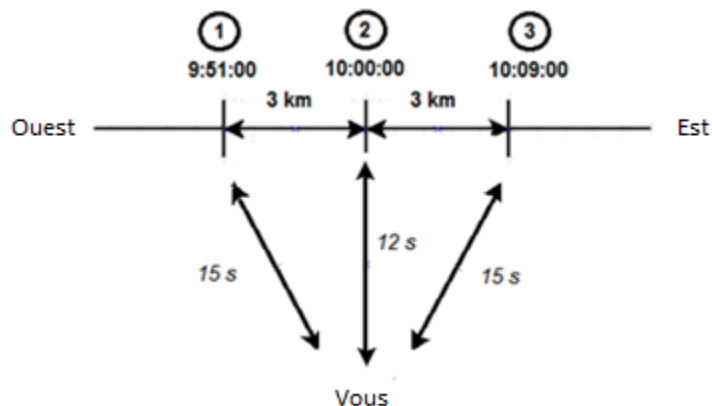
Vous êtes près d'une tempête qui vient de l'ouest. Les prévisions météorologiques avaient prédit correctement que la tempête se déplacerait à 20 km/h. Vous voyez trois coups de foudre qui se produisent à trois places différentes. Vous voyez les éclairs et entendez les bruits de tonnerre qui sont produits par les coups de foudre aux temps suivants:

COUP DE FOUDRE	ÉCLAIRS	TONNERRE
1	09:51:00	09:51:15
2	10:00:00	10:00:12
3	10:09:00	10:09:15

Trace le trajet de la tempête sur la carte

La tempête vient de l'Ouest (allant vers l'Est) à 20 km/h. $20 \text{ kilomètres/h} \times 1\text{h}/60 \text{ min} = 1 \text{ km} / 3 \text{ min}$.

Le premier éclair s'est produit à 09:51:00, le deuxième s'est produit 9 minutes plus tard, et le troisième 9 minutes après le deuxième. $1\text{km}/3\text{min} \times 9 \text{ min} = 3 \text{ km}$, il ya 3 km entre chaque coup de foudre. Le son créé par le premier coup a pris 15 secondes pour arriver à votre emplacement, le son du deuxième a pris 12 secondes et le dernier a pris 15 secondes. $333,3 \text{ m} / \text{s} \times 15 \text{ s} \approx 5 \text{ km}$. $333,3 \text{ m} / \text{s} \times 12 \text{ s} \approx 4 \text{ km}$.



Il existe aussi la possibilité de que la tempête aie pris un autre chemin, 4 km au sud de 'Vous'.

Méthode de correction:

6A

5 Points: Réponse correcte

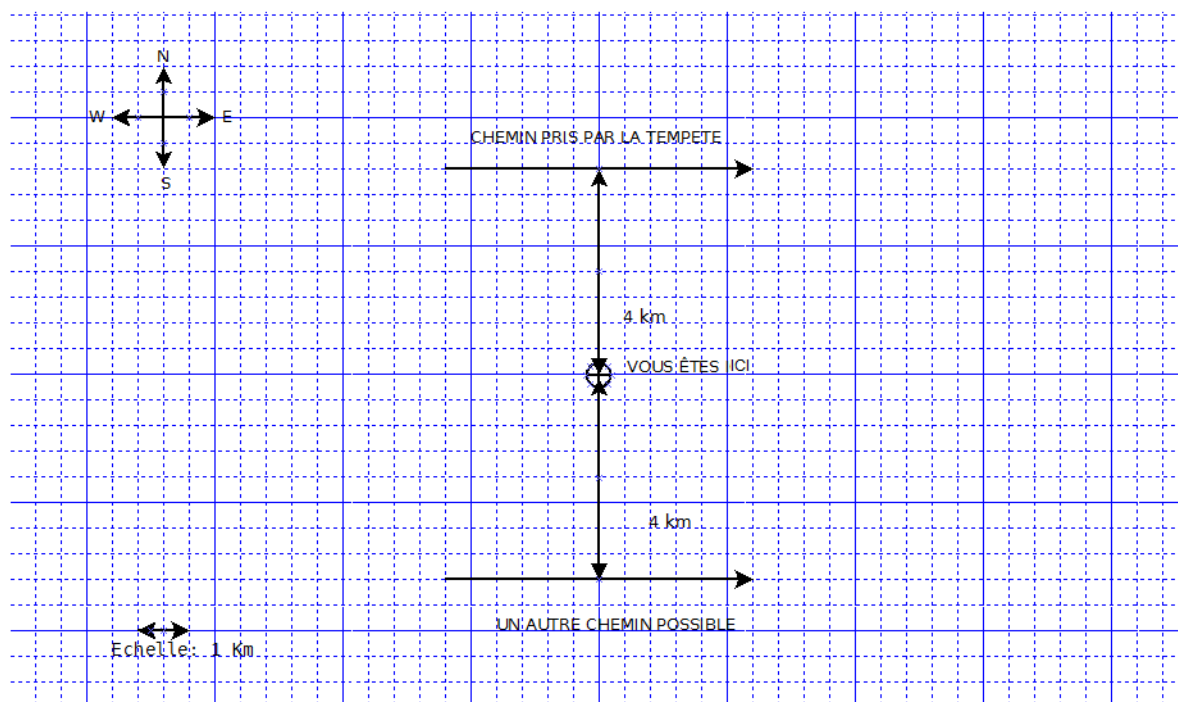
6B

5 Marks: Calculer la distance entre "Vous" et les coups de foudre

1 Point: Calculer la distance entre chaque coup de foudre

3 Points: Tracer un chemin correct

1 Point: Tracer deux chemins corrects



Le score moyen pour cette question a été de 2,9/ 5 et de 2.8/10 pour la partie A et la partie B, respectivement. 53,4% de tous les élèves ont reçu 5/5 sur la partie A, ou on devait uniquement multiplier le montant de temps qu'il a fallu pour le son du tonnerre a vous atteindre (8 secondes) par la vitesse du son. Une erreur ordinaire consistait à utiliser la vitesse de la lumière au lieu. En fait, 10,3% des participants l'ont fait de cette façon. Quelques élèves ont tenté d'intégrer le temps qu'il a fallu a la lumière pour leur atteindre afin de trouver la différence entre elle et le temps qu'il a fallu pour que le son arrive a leur position, mais ont trouvé que le temps de voyage pour la lumière est négligeable, de sorte qu'ils obtenu la bonne réponse à la fin. 12,4% des étudiants ont utilisé 1 km/s ou 1 mille/s comme la vitesse du son, il semble être une idée fausse très répandue que, pour chaque seconde qui passe entre l'éclair et le début de la foudre, il est 1 km ou 1 mille de loin.

1% de tous les étudiants ont reçu 10/10 sur la partie B de cette question. Environ la même quantité d'étudiants qui ont utilisé la vitesse de la lumière pour la partie A l'ont également utilisé pour la partie B. 10,3% des étudiants ont tracé des cercles, des zigzags ou des courbes comme un chemin possible pour la tempête. Comme le premier et le troisième coup de foudre sont les deux a 5 km de 'vous', certains étudiants pensaient que la tempête était en train de revenir à son point de départ. 1,1% des élèves ont remarqué qu'il ya deux réponses possibles à cette question. Si tout le travail précédent a été bien fait, et les élèves ont remarqué les deux réponses possibles, ils recevraient un score parfait.

Prix

L'élève avec la note la plus haute a reçu un prix de \$500. L'étudiant en 2^{ème} place a reçu \$250, et l'étudiant en 3^{ème} place a reçu \$100. Les meilleurs élèves de chaque province qui n'ont pas reçu un prix national ont reçu \$100. Les enseignants de tous ces élèves gagnants ont reçu un prix de \$ 50. Tous les lauréats, les étudiants et les enseignants, ont reçu des certificats pour féliciter leurs réalisations.

Quatre autres types de certificats ont été attribués, aux meilleurs 1%, 3%, 10% et 25% des étudiants. Le certificat du meilleur 3% est nouveau cette année. Tous les étudiants dans le meilleur 1% ont reçu au moins 56/70 points. Les étudiants dans le meilleur 3% ont reçu au moins 53/70 points. Les étudiants dans le meilleur 10% ont reçu au moins 47/70 points. Les meilleurs 25% des élèves ont reçu au moins 39/70 points.

Résultats Envoyés aux Enseignants

Les enseignants ont été envoyé un paquet contenant une liste de résultats de leurs élèves, les certificats pour les étudiants de haut pointage, et un reçu de paiement. Pour les enseignants avec un étudiant méritant, un chèque de la somme des prix a également été inclus.

Références

Ruthven, A., et al. (2010). Analysis – Michael Smith Challenge 20010.

<http://outreach.phas.ubc.ca/smith/Documents/MSC2010 - English Solutions.pdf>

Waltham, C., Kotlicki, A., Bates, G., & Leander, C. (2008). Canada's National Grade 10 Science Contest: The Michael Smith Science Challenge. *Physics Competitions*, 10 (2), 16-23.