

3Le Défi Scientifique

Michael Smith

2009

Derek Inman, Celeste Leander, Theresa Liao, Andrzej Kotlicki, Chris
Waltham & Louis Deslauriers (traduction).
UNIVERSITE DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

Analyse

Contenu

Introduction.....	3
La défi scientifique de Michael Smith 2009	3
Enregistrement pour l'examen	4
Resultats pour l'examen du Defi Michael Smith	5
General.....	5
Question 1	8
Question 2.....	9
Question 3.....	10
Question 4.....	11
Question 5.....	12
Question 6.....	13
Les Prix	14
Package envoyée aux professeurs	14
Référence	14

Introduction

Le défi scientifique de Michael Smith est un concours pour les étudiants au niveau de secondaire quatre organisé et administré par le département de physique et d'astronomie à l'Université de la Colombie Britannique depuis 2003. Nommé après Michael Smith (gagnant du prix Nobel de chimie en 1993), il a été créé comme une façon pour préparer les étudiants de science qui participeront à des concours spécialisés dans le futur de même qu'essayer de vérifier les connaissances de l'étudiant dans tous aspects des sciences, au lieu d'une discipline seule. Le défi scientifique de Michael Smith est écrit par approximativement 800 étudiants annuellement. Il est téléchargé du site internet d'assistance du programme et imprimé et photocopié par chaque professeur administrant l'examen dans les écoles secondaires. Cette année le concours a été écrit le 12 mars, un mois plus tôt que l'an dernier. Cette date a été choisie pour que les certificats arrivent aux écoles avant la fin de l'année scolaire.

La défi scientifique de Michael Smith 2009

La défi de Michael Smith était originellement un examen à choix multiple. Ceci a été changé à un format de réponse courte en 2005 après qu'il a été découvert que la distribution reflétait de près une distribution au hasard, sauf pour les étudiants avec une marque élevée ($>50\%$). Les questions sont ordinairement conçues d'une telle façon qu'ils peuvent être répondus sans que l'étudiant aye des connaissances spécialisées. Le Défi 2008 a été marqué sur un point total de 30. Après une analyse des performances il a été découvert que ceci n'a pas permis une assez grande distribution de marques (en particulier pour les hautes notes) pour différencier les étudiants. Par exemple, il y avait six étudiants liés pour la troisième place. Pour adresser ce problème, chaque question individuelle ont été conçus pour avoir plus de parties à valant plus de marques. Ainsi, l'examen de 2009 a été marqué sur un point total de 120, avec les questions individuelles valant n'importe où entre 5 à 20 marques, dépendant de leur complexité. Par ailleurs, une question à longue réponse, Q3, a été ajoutée et valait 20 marques. Cette question, qui était peut-être comparable en longueur à Q4 mais n'a pas été divisé en sous-sections, était très ouverte (bien que quelque direction on été donnée dans la question) et en réponse, nous espérons une gamme de marques.

Enregistrement pour l'examen

Le système d'enregistrement était inchangé des années précédentes – on a utilisé le même système d'internet.

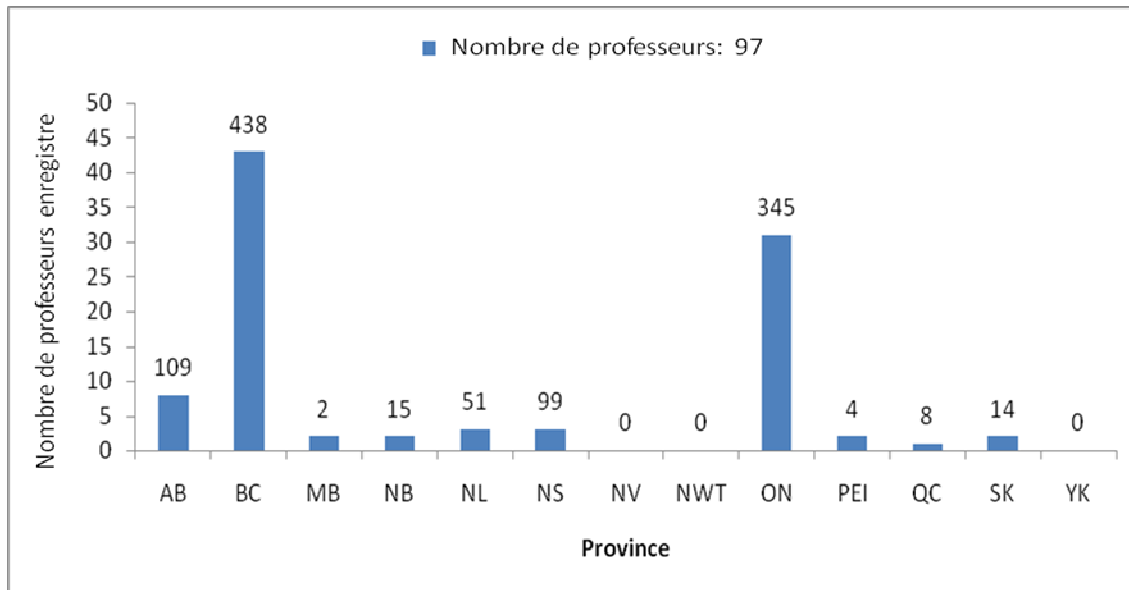


Figure 3 : La table montre la distribution de professeurs inscrits par province et territoire. Les professeurs ont été enregistré en utilisant la forme électronique disponible sur notre site internet. Les étiquettes indiquent le nombre d'étudiants inscrits par les professeurs dans cette province.

Similairement aux années précédentes, la province avec le plus de professeurs inscrits était la Colombie Britannique, suivie par l'Ontario et l'Alberta. Comme peut être vu dans la Figure 3, ces provinces ont eu aussi les étudiants les plus inscrits. Quatre-vingt-dix des quatre-vingt-dix-sept professeurs inscrits a envoyé des examens (bien que beaucoup ont envoyé de moins examens que le nombre d'étudiants qu'ils ont enregistré). Dans le total, les examens pour approximativement 4/5 d'étudiants inscrits a été reçu. Cette année la page où les professeurs pourraient télécharger l'examen était le mot de passe protégé. Ainsi, les professeurs ont dû le registre d'avance pour être capable de télécharger l'examen (bien que ceci n'a pas arrêté quelques professeurs d'enregistrer le jour du concours). Général, plus d'étudiants a été enregistré pour écrire l'examen que dans l'an précédent.

Resultats pour l'examen du Defi Michael Smith

General

Province	Nombre d'étudiants	Marque moyenne (/120)
AB	101	51.4 ± 18
BC	376	39.2 ± 20
MB	2	56.5 ± 0.7
NB	13	20.9 ± 14
NL	32	47.7 ± 13
NS	68	23.8 ± 15
ON	267	41.6 ± 21
PE	3	32.3 ± 11
QC	7	43.7 ± 10
SK	8	47.8 ± 17
Nationale	876	40.3 ± 20

Table 1: La table montre les deux distributions d'étudiants à travers les provinces du Canada de même que la moyenne des score dans chaque province. Les valeurs d'erreur représentent une déviation standard des moyennes.

Comme on peut voir dans la Table 2, les trois provinces avec le plus grand nombre d'étudiants participants étaient la Colombie Britannique, l'Ontario et l'Alberta, comme a été le cas dans les dernières années. Cette année nous avons eu le plus grand nombre d'étudiants qui ont soumis un examen dans l'histoire du Défi. Notablement, malgré la grande population de la province du Québec, seulement 7 étudiants ont écrit l'examen (avec un seul professeur). Des provinces avec plus de 50 étudiants participants, les moyennes de Terre-Neuve et Alberta sont clairement significativement plus élevées que ceux de la Colombie Britannique et d'Ontario. Si ceci est simplement en raison d'une plus petite taille d'échantillonnage ou un meilleur alignement de programmes avec le concours est incertain, bien que les distributions (voit l'Annexe I) semble indiquer un résultat absolument changé.

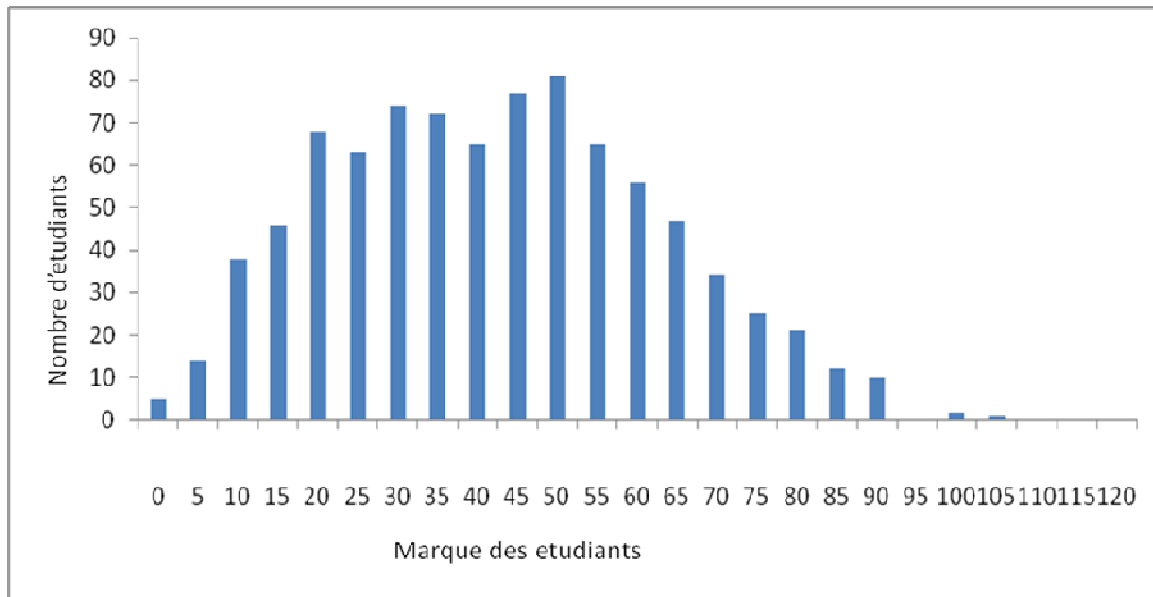


Figure 1: Graph montrant la relation en fréquence de marques. Le score maximum était 101 et la moyenne était de 40,3 sur 120. La largeur de boîte était de 5 avec les étiquettes d'axe des abscisses montrant le score maximum dans la boîte.

Le score moyen était de 40.3/120 (avec une déviation standard de 20) d'une taille d'échantillon de 876 étudiants. Les résultats ont été beaucoup améliorés des années précédentes comme il n'y avait pas autant d'attaches à hauts scores (compare les 3 premières marques : en 2008 les 3 premières marques ont été atteintes par 8 étudiants, cette année seulement par 5). Comme peut être vu dans la Figure 4, les marques ont été assez bien distribuées. Trois étudiants ont obtenu un score de 80% ou plus haut - conforme aux concours de l'an précédents.

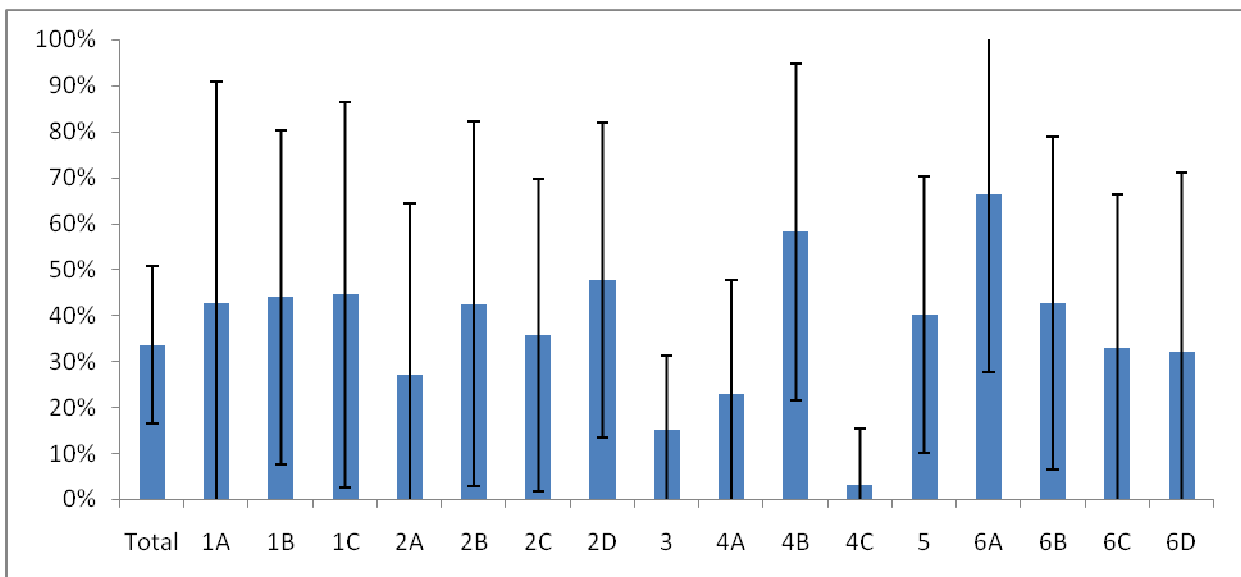


Figure 2: Graph montrant le score moyen sur chaque question. Les barres d'erreur indiquent la déviation standard des scores. Noter que quelques barres d'erreur ont été tronquées sur le graphique comme ils restent au-dessus de 100% ou au dessous de 0%

En regardant chaque question individuellement (Figure 5), on peut voir que la performance des étudiants a travers les questions était assez régulière. (onze sur dix-sept questions avaient une moyenne entre 30% et 60%). Les exceptions notables étaient les questions 3, 4A, 4C et 6A. 6A demandait aux étudiants d'écrire l'équation de base pour la photosynthèse qui peut-être largement apprise par coeur. 4A et 4C étaient étonnante parce que 4A était une question de graphique fondée sur l'expérience commune et 4C était une question fondamentale de stoichiometrie.

Question 1

Question 1A

Combien de millimètres cubiques y a-t-il dans un mètre cube? Montrez comment vous êtes arrivés à votre réponse.

$$\frac{1m}{1000mm} = 1$$

$$1m^3 = 1m^3 \times \left[\frac{1000mm}{1m}\right]^3 = 1 \times 10^9 mm^3$$

Question 1B

Quelle est la superficie, en m^2 , d'un cube de un millimètre de coté?

Surface Area of Cube = 6 X Area of side

$$\text{Area of side} = 1mm \times 1mm = 1mm^2$$

$$\text{Surface Area} = 6 \times 1mm^2 = 6mm^2$$

$$6mm^2 = 6mm^2 \times \left[\frac{1000mm}{1m}\right]^{-2} = 6 \times 10^{-6}m^2$$

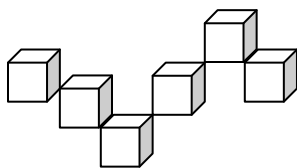
Question 1C

Supposez que vous avez 512 de ces cubes d'un millimètre de coté et êtes libres de les arranger dans n'importe quelle forme que vous désirez. Quelle est la superficie minimum que votre objet pourrait avoir?

Quelle est la superficie maximum que votre objet pourrait avoir? Laissez vos réponses en mm^2 . *Minimum Area = (8 x 8)Cube*

$$\text{Minimum Area} = 6 \times 64mm^2 = 384mm^2$$

$$\text{Maximum Area} = 512 \times 6mm^2 = 3072mm^2$$



Exemple d'une portion of forme ayant une superficie maxima.

Les moyennes nationales étaient 2,1, 2,2, et 2,2 sur 5 pour les parties a, b, et c respectivement. Les étudiants de Saskatchewan ont marqué le plus haut sur cette question avec une moyenne de 9,5/15. 38% des étudiants ont obtenus la bonne réponse à 1A. 25% des étudiants ont pensé que $1000mm=1m$ implique que $1000mm^3=1m^3$. Seulement 25% des étudiants ont obtenu la bonne réponse à 1B avec la plupart (37%) étant incapable de convertir d'un mm^2 à m^2 . 1C était similaire à 1B avec 28% qui ont eu 5/5. 19% ont obtenu la valeur maximum mais ont échoué pour calculer la valeur minimum convenablement. 15% n'ont rien écrit. De ceux qui a obtenu la bonne réponse, 95% ont supposé une « ligne de cubes ». Seulement 11 étudiants se sont rendu compte qu'en connectant les cubes par leurs coins ont pour avoir comme résultat zéro superficie couverte. La question 1 a été conçue pour essayer de voir si les étudiants ont compris les facteurs de conversion (les unités) de même que leur conscience spatiale.

Method de correction:

1A

3 Points: Pour utiliser la proportion $[1000mm/1m]^3 = 1$ (ou une autre forme équivalente)

2 Points: Bonne réponse finale

1B

1 Point: Multiplier la réponse par 6

2 Points: Utiliser la proportion $[1000mm/1m]^2 = 1$ (ou une autre forme équivalente)

2 Points: Bonne réponse finale

1C

1 point: Superficie min est un cube

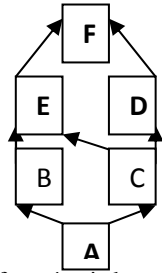
1 point: Bonne réponse pour la superficie min

2 points: Pour savoir que la superficie maximal est une forme où aucunes parties de n'importe quel cube sont couvertes par un autre

1 point: Bonne réponse pour la superficie max

Notez: Nous avons aussi accepté la réponse de superficie maximal = 'une ligne de cubes' à cause de l'ambiguïté potentielle de la question

Question 2



Question 2A

Dans la chaîne alimentaire fermée ci-dessus, quelle espèce a le plus de biomasse? Pourquoi?

L'espèce A est au niveau de trophique le plus bas alors elle se doit de soutenir toute espèce au-dessus d'elle. Puisque le transfert d'énergie par les niveaux de trophique est inefficace, A doit avoir le plus de biomasse.

Question 2B

En une phrase, décrivez l'interaction entre l'espèce E et l'espèce D.

Espèces E et D sont en compétition directe dans la chaîne alimentaire.

Question 2C

Les espèces B secrètent une toxine qui empêche les espèces D de les consommer. (Les espèces E ne sont pas affectées par la toxine). Les espèces B sont très colorées. En assumant que le niveau de coloration est un indicateur de toxicité, quelles sont les espèces qui bénéficieraient le plus d'imiter la coloration des espèces B? Pourquoi?

L'espèce C profiterait le plus en imitant la coloration d'avertissement de l'espèce B. De cette façon l'espèce D peut reconnaître la couleur et arrêter de consommer l'espèce C.

Question 2D

Il y a plusieurs années, des "PCB" (une classe de produits chimiques sensibles à la bioaccumulation) ont été introduits dans l'écosystème où cette communauté vit. Pour souper, vous avez le choix de manger la même masse des espèces A, des espèces C, ou des espèces F. Ces trois espèces ont des concentrations égales de graisse par kilogramme de masse corporelle. Quelles espèces auraient la concentration la plus élevée de "PCB"?

L'espèce F auraient la concentration la plus élevée de "PCB" a cause de la biomagnification qui caractérise les espèces vers le haut de la chaîne alimentaire.

Méthode de correction:

2A

1 Point: Au niveau de trophique le plus bas (ou équivalent)

1 Mark: Réponse qui supporte tout les niveau

1 Mark: Transfer d'énergie Inefficace
2 Marks: Bonne réponse finale

2B

2 Points: Mentionner qu'ils ont la même proie

3 Points: Indication qu'ils font la compétition pour la même proie

2C

2 Points: Indiquer que l'espèce D va associer la couleur avec la toxicité

1 Point: L'espèce D va probablement cesser de consommer l'espèce C.

2 Points: Bonne réponse finale

2D

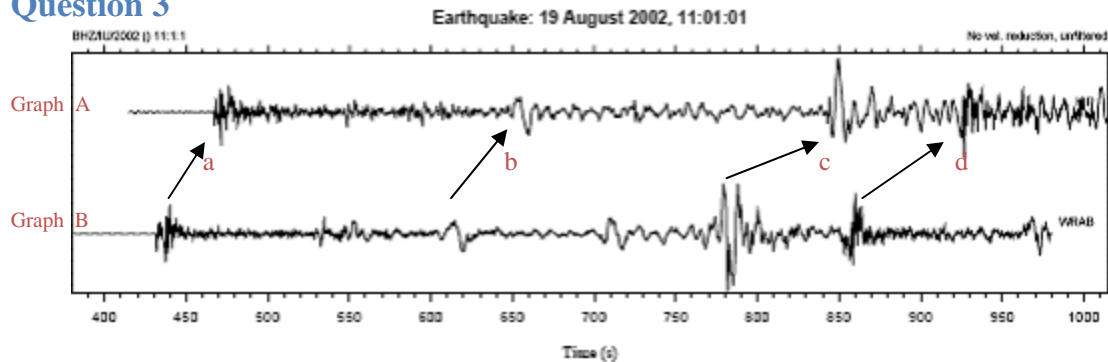
3 Points: La concentration de produit chimique augmente vers le haut de la chaîne alimentaire

("biomagnification" ou une forme équivalente)

2 Points: Bonne réponse finale

Les moyennes nationales étaient 1,4, 2,3, 1,8 et 2,4 sur 5 pour les parties a, b, c, et d respectivement. Les étudiants du Manitoba ont marqué le mieux sur les parties a et c (4,0, 3,0 sur 5) et les étudiants de Terre-Neuve ont marqué le plus haut sur les parties b et d (3,0, 3,8 sur 5). En général, les étudiants de Terre-Neuve ont marqué en moyenne le plus haut à 12,0/20. Seulement 8% des étudiants ont obtenu la bonne réponse pour 2A; l'erreur la plus commune était que l'espèce A était au sommet de la chaîne alimentaire (38%). 16% des étudiants ont dit que l'espèce A mais ont donné une raison inexacte. 2B a été mieux réussi avec 28% qui ont obtenus la bonne réponse (les erreurs communes mentionnaient qu'ils ont partagé la même source de nourriture mais n'indiquant pas la compétition (21%) ou mentionnant seulement que F mange les deux espèce (16%)). Seulement 8% des étudiants a répondu correctement a 2C avec les deux erreurs communes étant qu'ils ne mentionnant pas que le prédateur associe la couleur avec la toxine (35%). Heureusement, les étudiants se sont améliorés avec 2D, avec 17% ayant la bonne réponse. Les erreurs communes étaient des explication incomplète /partielle (29%) ou aucune explication (22%). Apparemment, les étudiants ont pensé que puisque il y avait pas de « Pourquoi » ? a la fin de la question ils n'avaient pas besoin de justifier leurs réponses (la marque maximal était de 2/5 si aucune explication était donnée).

Question 3



Données de Robert Myhill, Département des Sciences Terrestres (Department of Earth Sciences), Université de Cambridge

La figure ci-dessus présente des résultats de deux sismographes placés à 500 kilomètres de distance l'un de l'autre. Le temps est mesuré à partir de celui du tremblement de terre (calculé en utilisant des données de plusieurs stations similaires). En utilisant ces traces, dites-nous ce que vous pouvez déduire, particulièrement au sujet de la vitesse des vagues sismiques. Vous pouvez dessiner sur la figure.

Le graph B était placé plus de l'épicentre que le graph A parce que les vagues sismiques sont arrivées plus tôt (à 430 sec).

Les sommets étiquetés a, b, c, et d sur le graphique sont clairement les mêmes vagues enregistrées aux stations différentes.

L'un peut calculer la vitesse moyenne de ces vagues via :

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \Delta x = 500 \text{ km} \text{ et } \Delta t \text{ obtenu du graphique ci-dessus.}$$

Ceci donne: $v_a = 12.5 \text{ km/s}$, $v_b = 10 \text{ km/s}$ et $v_c = v_d = 7.1 \text{ km/s}$. Ces vitesses sont les vitesses maximum moyennes qui sont possibles parce qu'il n'est jamais spécifié que les stations de sismographe sont alignées avec l'épicentre du tremblement de terre.

Puisque les vagues voyagent à des vitesses différentes elles sont probablement de types différents. L'un peut estimer la distance à

l'épicentre en utilisant n'importe quel de ces vitesses et $d = v \cdot t$. Ceci donne $d_a = 5375 \text{ km}$, $d_b = 6050 \text{ km}$, $d_c = 5467 \text{ km}$ et $d_d = 6035 \text{ km}$, pour la distance de l'épicentre-sismographe B. L'un pourrait alors donner une gamme de points.

Méthode de correction:

2 Points: Station A est plus proche de l'épicentre que la station B

4 Points: Comparer les 4 vagues

4 Points: Calculer la vitesse d'une vague

1 Point: Mentionner que c'est la "vitesse maximum moyenne" (ou quelque chose d'équivalent)

3 Points: Calculer la vitesse des 3 autres vagues

2 Points: Mentionner que les vagues doivent être différentes parce qu'elles ont des vitesses différentes.

2 Points: Estimer la distance à l'épicentre

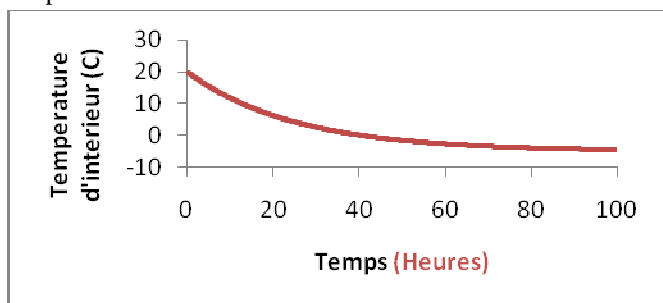
2 Points: Calculer plusieurs distances d'épicentres

Ceci était la seule question sur l'examen qu'aucun étudiant a été attribué une marque parfaite. La marque maximum était de 15/20. La moyenne nationale était de 3.0/20 avec les étudiants du Québec ayant la plus haute moyenne des provinces (4.3/20). Il devrait être noté que quelques données sur cette question ont été enlevées par accident: il a été donné au début que la Station B était 500 km plus près de l'épicentre que A. Cette facette pourrait avoir confondu quelques étudiants. Basé sur les réponses, il semble que quelques étudiants pourraient avoir écrit moins d'informations qu'ils en savaient (c.-à-d. calculant la vitesse d'une seule vague). De plus, beaucoup d'étudiants ont décrit seulement le graphique (c.-à-d. utilisant des mots comme « grondant, » « très lent » etc.) au lieu d'extraire des informations plus utiles. 32% pouvait déterminer que le tremblement de terre est arrivé à une station avant d'arriver à l'autre. Malgré la mention spécifique de vitesse de vague sismique dans la question, seulement 25% ont calculé une vitesse quelconque. Seulement quelques étudiants ont spécifié que cette vitesse était « maximum » ou « moyenne » (ou les deux). 9 étudiants ont calculé la vitesse de tous les trois vagues ; pendant que 17 étudiants ont calculé la distance à l'épicentre, seulement 1 étudiant a donné une diffusion de données. L'objectif de cette question était de voir comment les étudiants pourraient utiliser des modèles pour conclure des informations utiles.

Question 4

Question 4A

L'alimentation de gaz naturel à une maison qui est chauffé au gaz est subitement coupée. La température à l'extérieur est de -5°C . Dessinez sur le graphe ci dessous comment la température à l'intérieur de la maison change avec le temps. Quelles seraient des unités raisonnables pour la période de temps?



Ques

tion 4B

Le gaz naturel est surtout composé de méthane (CH_4) et est brûlé pour produire de la chaleur. Écrivez une équation chimique qui décrit cette combustion. Est-ce une réaction exothermique ou endothermique?



La réaction est exothermique (la chaleur est relache)

Question 4C

La chaleur de combustion de méthane est de 55.2 GJ/TONNE. Supposez que la fournaise d'une maison brûle du méthane à un taux de 10 kW pendant l'hiver. Combien de CO_2 la fournaise produit-elle par jour?

$$1\text{t CH}_4/55.2\text{GJ} = (1\text{t CH}_4/55.2\text{GJ}) \times (1\text{GJ}/1 \times 10^9\text{J}) \times (10^6\text{g CH}_4/1\text{t CH}_4) \times (1\text{mol CH}_4/16\text{g CH}_4) \times (1\text{mol CO}_2/1\text{mol CH}_4) \times (44\text{g CO}_2/1\text{mol CO}_2) = 5 \times 10^{-5}\text{g CO}_2/\text{J}$$

$$10\text{kW} = 10000\text{J/s} = 864 \times 10^6\text{J}/\text{Jour}$$

$$5 \times 10^{-5}\text{g CO}_2/\text{J} \times (864 \times 10^6\text{J}) = (5 \times 10^5\text{g CO}_2) = 500\text{kg CO}_2$$

Les scores nationaux moyens étaient 2,3, 5,8, 0,3 sur 10 pour les parties a, b, et c respectivement. Les deux étudiants du Manitoba ont eu la moyenne combinée la plus haute de : 17,0/30. Les deux autres étaient des étudiants du Québec à 13,3/30. 15% des étudiants ont dessiné la forme correcte du graphique ; s'il vous plaît voir l'Annexe II pour les échantillons de graphiques inexacts. 62% ont pensé que la période devrait être dans les minutes (en comparaison, 13% en heures), peut-être à cause du « 60 » sur l'axe. 20% des étudiants ont utilisé des températures à l'extérieur de 17-23°C (le plus fréquemment à 30°C). La question 4B a en général été bien faite et a été la seconde question avec la plus haute moyenne. La question 4C a été faite notamment incorrectement: seulement 10 étudiants ont obtenu la bonne réponse. 47% des étudiants ont laissé la partie 4C vide. 12% des étudiants ont simplement deviné une réponse pendant que 19% ont multiplié ou a divisé 55,2 et 10 par un et l'autre. Les faibles performances sur 4C étaient très étonnantes, comme une question similaire avait été demandée dans l'examen de 2007 (Q7) où le score moyen était de 2,3/6 et seulement 25% des étudiants n'ont rien répondu. Beaucoup d'étudiants n'ont pas semblé savoir ce qu'était une watt, avec plusieurs tentant d'utiliser le taux de changement de pouvoir (souvent 10kW/jour).

Méthode de correction:

4A

1 Point: Le graph commence à 20°C

5 Points: Le graph réduct de façon exponentiel

2 Points: le graph approche, mais n'est pas égale à -5°C

2 points: Unité de temps est 'heure'

4B

2 Points: Bons réactifs

2 Points: Bons coefficients réactant

2 Points: Bons produits

2 Points: Bons coefficients de produit

2 points: Exothermique

4C

1 Point: Convertir de GJ à J

1 Point: Convertir de tonnes à grams

2 Points: Obtenir la bonne masse molaire pour CO_2 et CH_4

1 Point: Correctement utiliser les proportions stoechiométriques de $\text{CO}_2:\text{CH}_4$

3 Points: Convertir correctement de kW à J/jour

2 Points: Bonne réponse finale

Question 5

La table suivante montre les températures de surface moyennes (T, donnée en Celsius) d'une petite planète rocheuse orbitant autour d'une étoile de grosseur moyenne. Les mesures ont été prises dans ces 20 dernières années. En utilisant ces données (et aucune autre considération), estimez quelle sera la température de surface moyenne de cette planète en 2025. (indice: du papier millimétré est imprimé ci dessous).

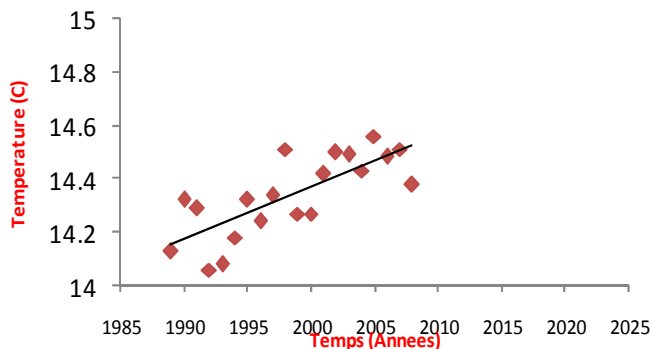
Année	T(°C)	Année	T(°C)	Année	T(°C)
1989	14.13	1994	14.18	2004	14.43
1990	14.32	1995	14.32	2005	14.56
1991	14.29	1996	14.24	2006	14.48
1992	14.06	1997	14.34	2007	14.51
1993	14.08	1998	14.51	2008	14.38

Extrapoler la ligne a 14.7-15°C

Méthode de correction:

points

5 Points: Correctement tracer tout les



1 Point: Correctement étiqueter l'axe horizontal et vertical

4 Points: Insérer une ligne a travers les données

3 Points: Pour utiliser une approximation linéaire pour prédire une température entre 14.7-15°C (1 Point si réponse entre 14.6-15.1°C)

2 Points: donner une gamme de température

La moyenne nationale était de 6 marques sur 15. Les étudiants de Terre-Neuve ont eu en moyenne la plus haute marque : 7.4/15. Trois étudiants ont eu une note parfaite de 15/15. 65% des étudiants ont tracé correctement tous points malgré que 20% des étudiants n'ont rien écrit (l'un se demande pourquoi quand il a été insinué dans la question de tracer les données). 47% ont été capable d'étiqueter les deux haches (axis) correctement avec 16% des étudiants qui n'ont rien écrit sur les haches. Il est intéressant que quelques étudiants ont décidé de mettre des étiquettes sans aucune données (peut-être ils ont grandi accoutumé à la réception de marques pour des étiquettes sur un graph). Seulement 30% des étudiants ont tracé une ligne droite a travers les données avec 33% qui ont trace une courbe et 28% qui n'ont pas mis de ligne a travers les données. 30% étaient capable de donner une valeur raisonnable pour la température avec 24% qui ont essaye de deviner. 13% ont négligé la tendance à l'hausse et ont donné la température moyenne, et seulement 17 étudiants ont indiqué une gamme de données. Cette question était une question assez standard que nous avons espérées donnerait une idée aux étudiants comment l'un peut voir facilement que les données disperses de température sont a la hausse. Et oui, la planète rocheuse était la Terre pour ceux qui se demande.

Question 6

Nous pouvons exprimer le mécanisme fondamental de la vie sous forme d'équations de mot, comme

motA + motB +... → mot1 +mot2 + ...

En utilisant certains des mots suivants (et pas d'autres) :

- argon
- dioxyde de carbone
- oxygène
- glucose
- hydrocarbure
- eau
- glace
- ultraviolet
- lumière du soleil
- énergie cinétique
- chaleur

Écrivez une équation de mot pour :

Question 6A

Vie végétal

lumière du soleil+dioxyde de carbone+eau→ glucose+oxygène+chaleur

Question 6B

Vie animal

glucose+ oxygène→ dioxyde de carbone+eau+chaleur

Maintenant construisez une équation de mot pour une chose non-vivante, une voiture à essence (non-hybride) qui:

Question 6C

Accélération

hydrocarbure+oxygène→ dioxyde de carbone+eau+énergie cinétique+chaleur

Question 6D

Freinage

énergie cinétique→ chaleur

Method de correction:

6A

1 Point: Par mot

6B

1 Point: Par mot

6C

1 Point: Par mot

6D

2 Points: Énergie cinétique

3 Points: Chaleur

Toute les questions:

1 Point: Soustrait si le mauvais réactif était utilise.

1 Point: Soustrait si le mauvais produit a été utilise.

Les moyennes nationales étaient 3,3, 2,1, 1,7, et 1,6 pour les parties a, b, c, et d respectivement. Les étudiants du Manitoba ont eu la moyenne la plus élevée (12.5/20) suivi par ceux d'Alberta (12.0/20). 43% des étudiants ont obtenu la bonne réponse a 6A; d'autre part, seulement 9% ont obtenu la bonne réponse a 6B et 6C était même pire avec seulement 8% qui ont atteint 5/5. 6D a était un peu mieux : 13% ont eu une note parfaite. 12% d'étudiants (13% pour 6B) n'ont pas utilisé de flèche avec le remplacement le plus commun – le signe d'égalité ('='), probablement en raison des étudiants n'ayant pas vu d'équation avec un signe '→'. 154 étudiants ont laissés 6D vide, comparé à 80, 43, et 19 pour les parties c, b, et a. Ceci peut indiquer que les étudiants manquaient de temps à ce point. Une note intéressante est que les étudiants étaient beaucoup mieux à décrire la photosynthèse que la respiration cellulaire, malgré la difficulté du dernier. Par ailleurs, les étudiants étaient meilleur à identifier les photosynthèses et les respirations cellulaires que l'accélération et le freinage, peut-être parce que c'est plus familier de voir des réactions biologiques dans cette forme. Une autre tendance intéressante était le vaste usage d'argon dans toutes parties de cette question.

Les Prix

Cette année, l'étudiant avec la note la plus élevée a reçu un prix de \$500. Deux étudiants en deuxième place ont reçu un prix de \$250. Additionnellement, un prix de \$100 a été distribués au premier étudiant de chaque province qui n'a pas gagné un prix national. Les professeurs de ces étudiants gagnants ont aussi reçu un prix de \$50. Ces étudiants et professeurs ont tous reçu un certificat reconnaissant leurs accomplissements.

Pour les étudiants avec une note de 68 ou plus sur un total de 120 (les meilleurs 10%), un certificat leur a aussi été attribué. Similairement, un certificat d'accomplissement a aussi été donné aux étudiants avec une note de 55 ou plus sur un total de 120 (les meilleurs 25%).

Package envoyée aux professeurs

Une enveloppe par la poste contient une liste des notes de leurs étudiants avec des certificats pour les étudiants dans le premier 10% ou 25% et un reçu officiel pour leur paiement. Additionnellement, si le professeur a eu un étudiant qui a gagné une récompense provinciale ou nationale, l'enveloppe contient aussi un certificat pour cet étudiant (qui ne reçoit pas un certificat pour le premier 10%), un chèque pour le prix en argent de l'étudiant, un certificat reconnaissant le professeur et un chèque pour le prix en argent du professeur. Une lettre est donnée aussi pour notifier le professeur qu'ils peuvent demander des certificats supplémentaires pour les autres professeurs qui ont collaboré sur l'éducation de l'étudiant.

Référence

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.