



Défi Scientifique
Michael Smith
Science Challenge

Mercredi, 15 février 2017

9-10 Pacifique; 10-11 Rocheuses; 11-12 Centre; 12-13 Est; 13-14 Atlantique; 13:30-14:30 Terre-Neuve

VEUILLEZ IMPRIMER RECTO VERSO (NOIR ET BLANC OK)

Instructions

1. Ne pas ouvrir ce livret d'examen jusqu'à ce que vous soyez invité(e)s à le faire.
2. Soyez certain(e) que vous compreniez toutes les instructions. Sinon, demandez à votre enseignant(e).
3. Vous ne pouvez pas demander de l'aide à votre enseignant(e) quant au contenu de l'examen.
4. Cet examen est à livre fermé. Aucunes notes (imprimées ou électroniques) ne sont autorisées.
5. Vous pouvez utiliser une calculatrice (graphique ou scientifique) et une règle.
6. Aucuns ordinateurs, téléphones cellulaires ou des dispositifs connectés à l'internet ne sont autorisés.
7. Écrivez vos réponses dans ce livret d'examen et remettez-le à votre enseignant(e) à la fin.
8. Ce livret d'examen est composé de 4 questions sur 6 pages, y compris cette page d'instructions. Assurez-vous de toutes les avoir.
9. Écrivez votre nom et autres informations clairement. Seuls ceux qui le font pourront être considérés comme concurrents officiels.
10. Lorsque votre enseignant(e) vous invite à débiter l'examen, vous aurez **60 minutes** pour le terminer.

Correction

Des points complets seront donnés à ceux qui démontrent une compréhension claire de la science requise pour la question. Des points partiels seront donnés pour une compréhension partielle. Il n'y a pas de pénalités pour les réponses incorrectes. Les questions ne sont pas toutes du même niveau de difficulté. Rappelez-vous que nous défions les meilleurs étudiants en sciences au Canada; il est possible que même les meilleurs résultats n'atteignent pas 80%. C'est censé être difficile !

Instructions aux enseignant(e)s

Veillez envoyer* les **deux items** suivants à Michael Smith Challenge, Department of Physics & Astronomy, 6224 Agricultural Road, UBC, Vancouver BC, V6T 1Z1 le **mercredi, 15 février, 2017** :

1. Les livrets d'examen des élèves
2. Un chèque payable à University of British Columbia, au montant de 6,00 \$ par copie retournée (si vous payez par chèque) OU un reçu imprimé de votre paiement (si payé par carte de crédit).

* Par poste régulière de Postes Canada; express *non* nécessaire. Veuillez ne pas envoyer par courriel.

Concours nommé en l'honneur du Dr Michael Smith (1932-2000)

Professeur à UBC et récipiendaire du Prix Nobel de chimie 1993

Comité du concours

Nikita Bernier, Theresa Liao, Vitor Tiepo and Chris Waltham, UBC Department of Physics & Astronomy

Traduction

Nikita Bernier, UBC Department of Physics & Astronomy

VEUILLEZ DÉTACHER LA PREMIÈRE PAGE

Information utile



Élément	Symbole	Masse atomique
Hydrogène	H	1
Carbone	C	12
Oxygène	O	16

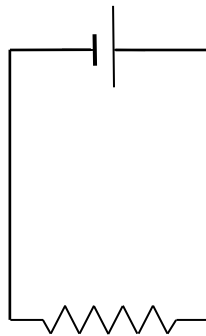
VEUILLEZ DÉTACHER CETTE PAGE

NOM _____ ÉCOLE _____



DATE ET HEURE DU DÉBUT DU CONCOURS (SI DIFFÉRENT DU 15 FÉV., 9H00) _____

Q1	Q2	Q3	Q4	Total
/20	/20	/20	/20	/80

1. Ci-dessous se trouve le schéma d'un circuit composé d'une batterie  connectée à un résistor .



Ajoutez au circuit :

- un voltmètre  , mesurant la tension (V , en volts)
- un ampèremètre  , mesurant le courant (I , en ampères)

et expliquez comment vous pourriez mesurer la puissance (P , en watts) dissipée par le résistor.

2. Le 29 novembre 2016, le gouvernement du Canada a accordé l'approbation du projet d'agrandissement de Trans Mountain qui aura la capacité de déplacer 890 000 barils de pétrole (140 000 m³) par jour d'Edmonton (Alberta) à Burnaby (Colombie-Britannique). Les hydrocarbures à transporter - bitume dilué et huiles - ont une densité typique de 0,9 tonne / m³ et une teneur en carbone de 90% en masse.

Lorsque ce matériau est livré aux clients et brûlé, veuillez estimer combien de tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) par année seront conséquemment déversées dans l'atmosphère. Supposons que l'oléoduc fonctionne à pleine capacité et qu'aucun carbone n'est perdu, sauf par combustion.

Note : Les utilisateurs emploient occasionnellement des systèmes de capture et de réserve de carbone à petite échelle, mais c'est principalement pour produire du CO₂ pour usage industriel ou pour des boissons gazeuses, et ainsi le CO₂ finira dans l'atmosphère de toute façon.

3. La NASA a récemment révélé des plans pour établir une colonie sur Mars. Si cela se produit, la communication avec la Terre sera un aspect essentiel de cette mission, et le timing sera crucial pour envoyer des signaux à la base sur Mars.

La Terre et Mars se déplacent autour du Soleil sur des orbites approximativement circulaires, avec des rayons de 1 au * et 1.5 au respectivement. La lumière prend environ 8 minutes pour se rendre du Soleil à la Terre. Combien de temps faudra-t-il pour transmettre une courte salutation « Bonjour » à Mars et recevoir un « Bonjour » en retour, en supposant que les colonisateurs répondent immédiatement ?

* au = Unité astronomique (de distance)

4. (a) Utilisez les mots ou expressions suivants pour combler les trous dans le paragraphe suivant :

- eau, énergie, évaporation, même que, moins que, nourriture, plus chaud(e), plus froid(e), plus que, soleil, travail mécanique.

Vous pouvez utiliser un mot / expression plus d'une fois et ajouter les déterminants / prépositions nécessaires.

Les êtres humains sont des homéothermes; notre biologie exige que nous maintenions une température centrale constante. Comme tous les êtres vivants, nous échangeons constamment _____ avec notre environnement. Puisque la température de nos corps ne se réchauffe pas ni ne se refroidit, nous savons que pour une période donnée, le montant _____ que nous gagnons de l'environnement doit être _____ le montant _____ que nous perdons à l'environnement. Nous gagnons _____ de _____, _____, et, si notre environnement est _____ que notre peau, la chaleur de l'environnement. Nous perdons _____ par _____, _____, et, si notre environnement est _____ que notre peau, la chaleur à l'environnement.

(b) Le métabolisme (taux d'utilisation d'énergie) chez les mammifères ne varie pas proportionnellement à la masse. C'est-à-dire qu'un mammifère A, dont la masse est 100 fois celle d'un mammifère B, utilise beaucoup moins d'énergie par jour que 100 fois l'énergie utilisée par le mammifère B (en fait, c'est près de 30 fois).

Suggérez une raison pour expliquer ce fait.