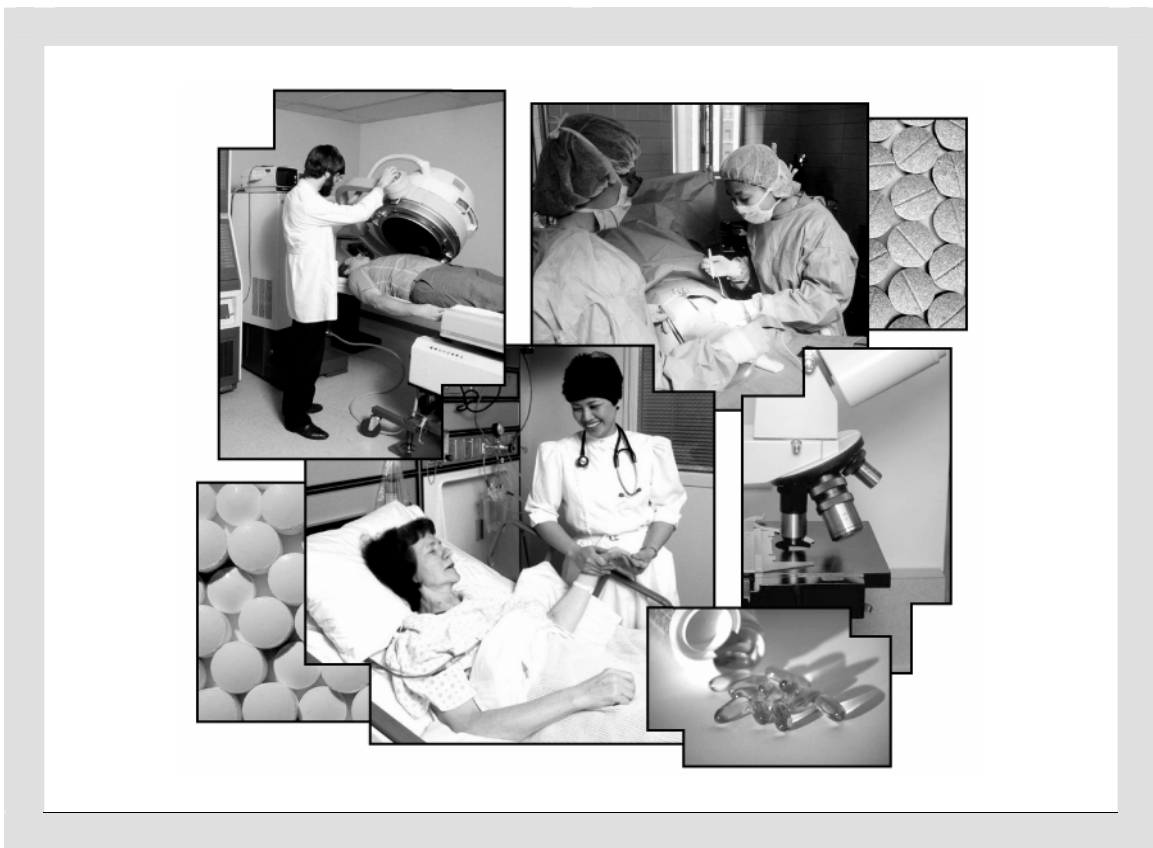


Mathématiques appliquées 30

**Projet à l'intention des élèves :
Les mathématiques et la médecine
Étude de cas : La maladie de Huntington**



Septembre 2005

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

© 2005, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Learner Assessment Branch, 44 Capital Boulevard, 10044 108 Street NW, Edmonton, Alberta T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés. On peut télécharger des exemplaires supplémentaires de ce document en visitant le site Web de Alberta Education, à www.education.gov.ab.ca.

Par la présente, le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et sans but lucratif, les parties de ce document **qui ne contiennent pas d'extrait**.

Les extraits de textes de ce document **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de références bibliographiques, le cas échéant).

Mathématiques appliquées 30

Projet à l'intention des élèves : Les mathématiques et la médecine *Étude de cas : La maladie de Huntington*

Introduction

La maladie de Huntington est une maladie neurologique qui se caractérise par des mouvements incontrôlés, des troubles émotionnels et la démence. Cette maladie est causée par un gène anormal ou mutant. L'impact d'un gène dépend en partie du fait si ce gène est dominant ou récessif. Si le gène est dominant, seule une copie du gène est suffisante pour produire la maladie. La maladie de Huntington se déclenche lorsqu'une copie du gène défectueux est héritée de l'un des parents.

Partie A

1. En plus des termes introduits dans le paragraphe ci-dessus, les termes suivants vous seront utiles pour faire ce projet :

échiquier de Punnett
hétérozygote
homozygote
génotype

Cherchez la définition de tous les termes que vous ne comprenez pas dans ce projet.

2. Un homme et une femme se proposent d'avoir des enfants. Un des deux partenaires est hétérozygote (Hh) pour la maladie de Huntington et l'autre est homozygote (hh) pour le gène normal.
 - Construisez l'espace des échantillons (échiquier de Punnett) pour les génotypes possibles des enfants de ce couple.
 - Quelle est la probabilité que ce couple ait un enfant atteint de la maladie de Huntington?
 - Si le couple avait trois enfants, quelle serait la probabilité qu'**aucun** des enfants ne soit atteint de la maladie de Huntington?

3. On a prélevé un échantillon de 1 007 personnes, dont chacune n'a qu'un parent qui est hétérozygote pour le gène de la maladie de Huntington. Déterminez l'intervalle de confiance symétrique à 95 % pour le nombre de personnes dans cet échantillon qui seraient atteintes de la maladie de Huntington.

4. Un autre couple, dont les deux partenaires sont hétérozygotes pour le gène de la maladie de Huntington, se propose d'avoir des enfants.
 - Construisez l'espace des échantillons (échiquier de Punnett) pour les génotypes possibles des enfants de ce couple.
 - Quelle est la probabilité que ce couple ait un enfant atteint de la maladie de Huntington?
 - Si ce couple avait trois enfants, quelle serait la probabilité qu'**au moins** un des enfants soit atteint de la maladie de Huntington?

5. Bien que le gène dominant de la maladie de Huntington soit présent à la naissance, les symptômes de la maladie n'apparaissent d'habitude que beaucoup plus tard. L'âge auquel apparaissent les symptômes est normalement distribué avec une moyenne de 44 ans et un écart type de 10,3 ans. Quelle est la probabilité que les symptômes de la maladie apparaissent avant l'âge de 35 ans?

Partie B

Malgré le fait que la maladie de Huntington est actuellement incurable, on prescrit à la plupart des patients un médicament qu'ils sont censés prendre régulièrement.

L'organisme du patient excrète les médicaments à un certain taux. Si le patient prend le médicament de la façon dont on le lui prescrit, avec le temps, la masse de médicament dans son organisme sera maintenue à un niveau constant. Selon les pratiques courantes, on prescrit d'abord aux patients une plus petite dose de médicament et ensuite avec le temps, on en augmente la dose jusqu'à ce qu'on atteigne la masse désirée.

1. Un médecin prescrit à un patient un médicament qu'il doit prendre chaque jour pendant une période de temps prolongée. Il lui prescrit d'abord 50 mg par jour et ensuite, il augmente la dose de 50 mg par jour au début de chaque semaine successive jusqu'à ce que la dose atteigne la masse désirée de 200 mg par jour. Chaque jour, 40 % de la masse totale de médicament est excrétée de l'organisme du patient.

Concevez une feuille de calcul pour déterminer la masse de médicament qui reste dans l'organisme du patient après chaque dose. Assurez-vous que votre feuille de calcul reflète l'augmentation de la dose au début de chaque semaine. Prolongez votre feuille de calcul jusqu'à ce qu'elle montre que la masse totale de médicament dans l'organisme se stabilise (ce qui signifie que le médicament est maintenu à un niveau constant). Faites imprimer votre feuille de calcul deux fois : une feuille de calcul qui montre toutes les masses de médicament respectives et une autre feuille de calcul qui montre les formules dans les cellules. Sauvegardez votre feuille de calcul.

2. Quand la masse totale de médicament dans l'organisme du patient se stabilise-t-elle? Quelle est la masse de médicament qui se trouve dans l'organisme du patient à ce moment-là? Justifiez vos réponses.
3.
 - Si le patient oublie de prendre la deuxième dose de médicament, quand le niveau de médicament dans l'organisme du patient se stabilisera-t-il? Justifiez votre réponse.
 - Le patient oublie de prendre la vingt-quatrième dose du médicament. Décrivez l'effet que le fait d'avoir manqué cette dose aura sur le temps qu'il faut pour que la masse du médicament se stabilise dans l'organisme du patient.
 - Le fait de manquer la vingt-quatrième dose ou celui de manquer la deuxième dose affectent différemment le temps total qu'il faut pour que la masse du médicament se stabilise. Expliquez pourquoi cette différence pourrait arriver.
4. Après que le patient a pris le médicament prescrit pendant 10 jours à partir du jour où la masse de médicament dans l'organisme s'est stabilisée, le médecin décide de changer la méthode de traitement. Avant de commencer un nouveau traitement, tout le médicament déjà présent dans l'organisme du patient doit être excrété. Utilisez une feuille de calcul pour déterminer le nombre de jours qu'il faut à l'organisme du patient pour excréter tout le médicament.

Partie C

1. Concevez une feuille d'information qu'une pharmacie pourrait fournir aux clients auxquels on a prescrit ce médicament. Dans cette feuille d'information, vous devez souligner l'importance de prendre toute la quantité de médicament prescrite et chaque dose au moment indiqué. Utilisez les données que vous avez recueillies pour fournir des preuves à l'appui de votre information.
2. Faites des recherches sur de nouvelles thérapies et de nouveaux traitements de la maladie de Huntington qu'on est en train de tester et écrivez un rapport d'une ou deux pages. Les sites Internet suivants pourraient vous aider dans vos recherches.

www.biofondations.gc.ca/francais/view.asp?x=643 (en français)

www.medicalnewstoday.com/medicalnews.php?newsid=22301 (en anglais)

www.medicalnewstoday.com/medicalnews.php?newsid=20061 (en anglais)

www.hsc-ca.org/french/index.htm (en français)

www.hda.org.uk (en anglais)

À noter : Les adresses des sites Internet changent parfois. Si les sites ci-dessus ne sont pas disponibles, utilisez un moteur de recherche et tapez des mots-clés tels que « la maladie de Huntington » (en français) ou « Huntington disease » (en anglais); « traitement de la maladie de Huntington » (en français) ou « treatments for Huntington disease » (en anglais).