

Projet Algèbre

Présentation

L'application de la mathématique permet de résoudre des problèmes qui sont souvent surprenants. L'identification de squelettes est un bon exemple. L'anthropologue judiciaire utilise d'ailleurs l'ostéologie (partie de l'anatomie qui traite des os) afin d'identifier le sexe, l'âge, mais aussi, la taille de la personne décédée. Tout cela est rendu possible grâce à des équations algébriques qui mettent en relation les mesures des membres du squelette humain.

Les relations algébriques sont aussi fort utiles si l'on désire connaître des mesures de parties de notre corps qui sont difficilement mesurables. Imagine, par exemple, que tu veuilles trouver la mesure de l'un de tes humérus, os de ton bras, tu constateras que la tâche est loin d'être simple.

Mandat général proposé

Dans ce projet, tu découvriras les relations algébriques qui te permettront d'obtenir la mesure de différentes parties de ton corps. Tu joueras aussi le rôle de l'anthropologue judiciaire afin de décrire le squelette d'un humain datant de l'époque de l'antiquité. Plusieurs noms d'ossement sont utilisés dans ce projet, il te sera primordial de pouvoir reconnaître leur emplacement sur ton squelette.

- Partie 1 : Découverte de relations entre différentes mesures du corps humain
- Partie 2 : Recherche de mesures de différentes parties de ton corps
- Partie 3 : Identification des caractéristiques d'un squelette

Mise en train

1. Quels os de ton corps pourrais-tu mesurer facilement ?
2. Observe les personnes qui t'entourent et imagine qu'il te faudrait les reconnaître uniquement à partir de leurs os, quelles caractéristiques retiendrais-tu ?
3. Quelles différences perçois-tu dans le squelette des femmes et des hommes ?
4. Si tu devais estimer l'âge d'une personne décédée à partir de ses os et de ses dents, quels critères pourraient t'aider ?

Partie 1

13.1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construction d'une expression algébrique ✓ Reconnaissance et recherche d'expressions algébriques équivalentes ✓ Équation du premier degré à une inconnue (forme $a = bx + c$) ✗ Évaluation numérique d'une expression algébrique ✗ Résolution d'équations
13.2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Égalité ✗ Transformation d'égalités arithmétiques ✗ Relation d'égalité : sens, propriétés et règle de transformation (principe de la balance) ✓ Équation ✓ Inconnue ✓ Équation du premier degré à une inconnue (forme $ax + b = cx + d$) ✗ Résolution d'équations

Mode de travail : Équipe de deux

Durée : 30 minutes

Matériel nécessaire : Dictionnaire illustré ou encyclopédie sur le corps humain.

Descriptif : Il arrive que l'anthropologue judiciaire ne retrouve que quelques ossements d'un corps. Pour émettre ses conjectures sur les caractéristiques de l'ensemble du squelette, il utilise des équations mathématiques qui mettent en relation les mesures des os et du squelette.

Mandat : Exprimer, sous forme d'équation mathématique, chaque relation proposée.

Relations mathématiques pour un humain de sexe féminin	
F1	La taille[cm] d'une femme correspond à la somme de 61,4[cm] et du produit de la longueur du fémur[cm] et de 2,3[cm].
F2	Le double de la longueur du tibia[cm] correspond au produit de 1,8 et la longueur du fémur[cm] auquel on soustrait 8,8[cm].
F3	La somme de la masse[kg] et de 0,775[m] est équivalente au produit de la mesure de l'humérus[cm] et de 1,57.
Relations mathématiques pour un humain de sexe masculin	
H1	2,2 multiplié par la somme de 308[mm] et de la longueur du fémur[cm] permet d'obtenir la taille d'un homme[cm].
H2	Le produit de la longueur du fémur[cm] et de 2 est équivalent à la somme de 1,13[dm] et de la multiplication de 2,1 à la longueur du tibia[cm].
H3	La somme de la masse de l'homme[kg] et de 5[cm] correspond à la soustraction de 2,8[cm] au produit de 3,7 et de la longueur de l'humérus[cm].
Relations mathématiques unisexes (utilisées peu importe le sexe de l'humain)	
U1	L'addition de la taille[cm] et de la longueur du péroné[cm] à laquelle on soustrait 718[mm] est égale au produit de 3,7 et de la longueur du péroné[cm].

Pistes d'exploration :

- As-tu porté attention aux termes utilisés pour définir une opération?
- As-tu converti les unités de mesure afin d'uniformiser chaque équation?
- As-tu comparé tes équations afin d'en assurer la validité ?
- As-tu cherché à savoir où sont situés sur ton corps les membres identifiés dans les relations ?

Liens avec les unités # : 13.1 et 13.2

TICS : Le site web suivant permettra de visualiser tous les os du squelette humain

Doctissimo, Atlas du corps humain, [En ligne]

http://www.doctissimo.fr/html/sante/atlas/atlas_squelette_43.htm

Partie 2

13.1	<ul style="list-style-type: none">✗ Construction d'une expression algébrique✓ Reconnaissance et recherche d'expressions algébriques équivalentes✓ Équation du premier degré à une inconnue (forme $a = bx + c$)✓ Évaluation numérique d'une expression algébrique✓ Résolution d'équations
13.2	<ul style="list-style-type: none">✓ Égalité✗ Transformation d'égalités arithmétiques✓ Relation d'égalité : sens, propriétés et règle de transformation (principe de la balance)✓ Équation✓ Inconnue✓ Équation du premier degré à une inconnue (forme $ax + b = cx + d$)✓ Résolution d'équations
13.3	<ul style="list-style-type: none">✓ Résolution d'équations du premier degré à une inconnue✓ Validation de la solution obtenue par substitution

Mode de travail : Équipe de deux

Durée : 60 minutes

Matériel nécessaire : Dictionnaire illustré ou encyclopédie sur le corps humain, règle et corde.

Descriptif : Dans la partie 1, tu as découvert plusieurs équations algébriques qui sont utilisées par les archéologues et anthropologues judiciaires. Ces relations sont aussi utiles en médecine afin d'approximer les mesures de différents membres du corps humain que l'on ne peut mesurer directement.

Mandat : À l'aide des équations algébriques découvertes dans la partie 1 et à l'aide de celles qui suivent, trouve les mesures théoriques de divers membres de ton corps. Reporte les mesures trouvées dans un schéma illustrant ton squelette.

Code	Relations algébriques
Relations mathématiques pour un humain de sexe féminin	
F4	Si r = longueur du radius [cm] et t = longueur du tibia [cm] alors on a : $(15,3r - 4,5t) \div 3 + 73,5[\text{cm}] = 2(0,55r + 0,5t + 36,3[\text{cm}])$
Relations mathématiques pour un humain de sexe masculin	

H4	$4(1,1 \cdot \text{Longueur tibia} + 20) + 1,7 = (8,7 \cdot \text{Longueur radius} + 6 \cdot \text{Longueur tibia}) \div 3 + 73,5$ Toutes les mesures sont en cm.
H5	$\text{Masse(kg)} + 357[\text{mm}] + 2,3 \cdot \text{Longueur fémur [cm]} = 5,1 \cdot \text{Longueur fémur [cm]} - 0,5[\text{cm}]$
Relations mathématiques unisexes (utilisées peu importe le sexe de l'humain)	
U2	Soit $a =$ longueur de l'auriculaire [cm], on a : $3(15-2a) + 6 = 41 - 15a \div 3 + (a-2)$
U3	Sachant que $m =$ masse d'un humain [kg] et que $t =$ taille d'un humain [cm] $\sqrt{\frac{m \cdot t}{3600}} = \text{Superficie de la peau [m}^2\text{]}$
U4	15% = longueur pied/taille de l'humain

Pistes d'exploration :

- As-tu simplifié les équations ?
- As-tu utilisé les relations mathématiques de la partie 1 ?
- As-tu validé les résultats théoriques obtenus en estimant la mesure de certains membres de ton corps ?

Liens avec les unités # : 13.1 , 13.2 et 13.3

TICS : L'utilisation du tableur permet de trouver rapidement la valeur numérique d'une équation.

Partie 3

13.3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Résolution d'équations du premier degré à une inconnue ✓ Validation de la solution obtenue par substitution
------	--

Mode de travail : Équipe de deux

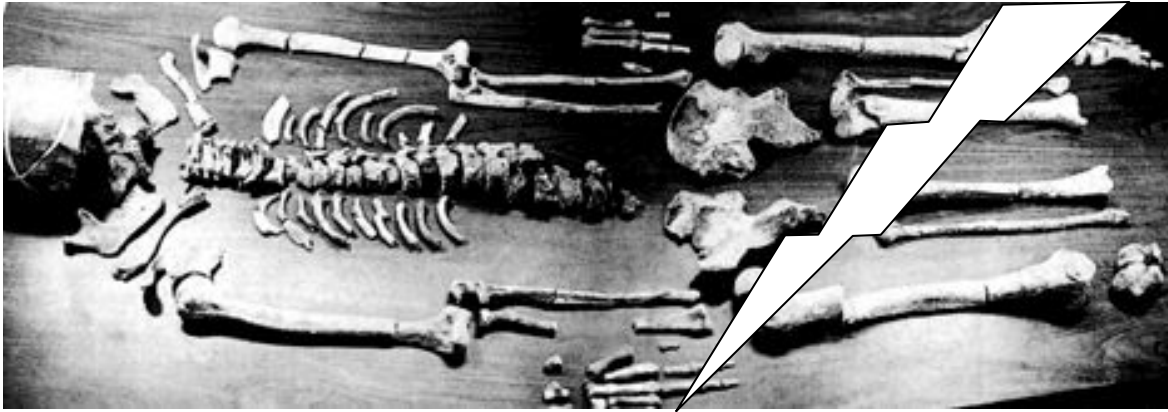
Durée : 60 minutes

Matériel nécessaire : Règle, calculatrice

Description devant apparaître avant le mandat :

Tu as découvert plusieurs relations mathématiques te permettant d'être un apprenti-anthropologue judiciaire. Bien évidemment, comme tu l'as sans doute relevé en introduction au projet d'autres caractéristiques sont étudiées par les anthropologues afin de mieux caractériser l'être découvert.

Voici un regroupement d'os qui appartiennent à un squelette masculin dont la datation au carbone 14 a révélé qu'il était âgé de 9200 ans.



Source : <http://www.vivamexico.info/Index1/Peuplement.html>

Mesure sur la photo	Mesure réelle
5,7	48,45
8,1	68,85

Saurais-tu décrire l'humain de cette époque ?

Mandat : Trouve la grandeur totale du squelette et décris, avec le plus de détails possibles, l'être humain retrouvé.

Pistes d'exploration :

- As-tu identifié les os que tu pouvais mesurer sur la photo?
- Quelle stratégie utiliseras-tu pour retrouver la mesure totale du squelette?
- As-tu pensé à utiliser les relations présentées dans les parties précédentes afin de trouver les mesures de différentes parties du corps de l'humain retrouvé?
- As-tu observé l'illustration afin d'identifier les possibles blessures de l'humain?
- As-tu confronté les stratégies utilisées avec d'autres membres de ta classe ?

Lien avec l'unité # : 3.3

TICS : L'utilisation du tableur permet de trouver rapidement la valeur numérique d'une équation.

Informations intéressantes à

Le squelette dont il est question est l'homme de Kennewick. Il est possible d'en apprendre davantage à l'adresse qui suit : Science Presse, L'homme de Kennewick penche pour la science [En ligne] <http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/2004/cap0902048.html>

Ou encore sur : Cyberscience, L'homme de Kennewick n'était pas amérindien [En ligne] <http://www.cybersciences.com/cyber/3.0/N1496.asp>

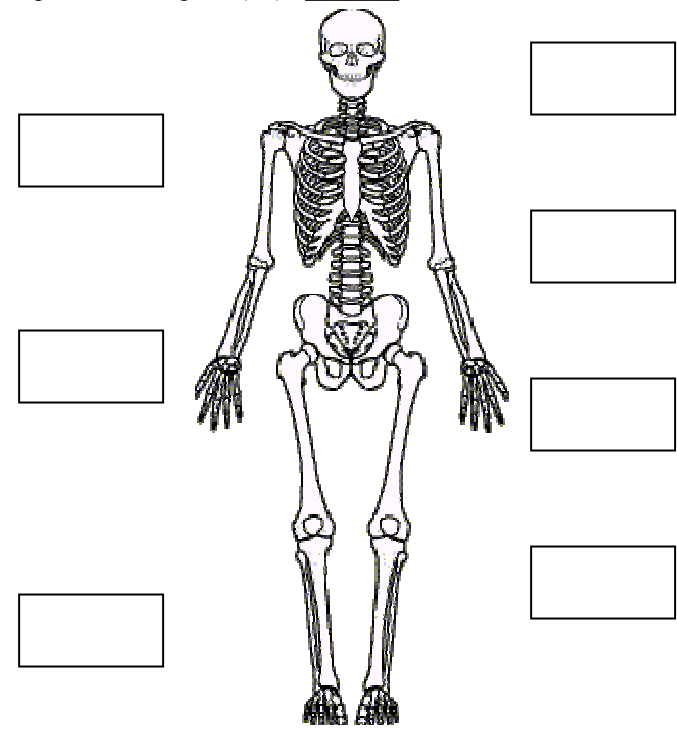
Bilan

Ce projet t'a permis d'en apprendre davantage sur les relations mathématiques qu'il est possible de construire entre les différentes mesures de notre squelette. D'autres relations plus farfelues mais effectivement considérées comme étant vraies peuvent aussi être construites. Par exemple, la relation entre la hauteur de ton nombril par rapport à ta taille pourrait être une expérience intéressante à mettre à l'essai.

Dans ce bilan, schématise sur un carton ton squelette, ne met pas ton nom. Ajoute les résultats théoriques obtenus dans la partie 2 et valide ces résultats en ajoutant les mesures des membres de ton corps qu'il t'est possible de mesurer. De même, trouve deux nouvelles relations algébriques et ajoute-les à ton illustration. Ton dessin devrait être suffisamment explicite pour qu'une autre équipe qui désire valider ta relation puisse bien cerner les parties à mesurer et la manière que tu proposes pour le faire.

ANNEXE

Nom : _____
Masse (kg) : _____ Taille (cm) : _____
Superficie de la peau (m²) : _____



The diagram shows a human skeleton from the front. There are eight empty rectangular boxes for labeling, arranged in two vertical columns of four. The top box is on the right side of the skull. The second box is on the left side of the ribcage. The third box is on the left side of the pelvis. The fourth box is on the left side of the femur. The fifth box is on the right side of the ribcage. The sixth box is on the right side of the pelvis. The seventh box is on the right side of the femur. The eighth box is on the right side of the tibia.