



ACTIVITÉS PROPOSÉES POUR ILLUSTRER LES DONNÉES THÉORIQUES

L'objectif de l'Agence spatiale canadienne est d'intéresser les jeunes Canadiens et Canadiennes aux domaines de la science et de la technologie afin de les encourager à relever les nombreux défis de l'exploration spatiale au prochain millénaire.

Ce matériel d'enrichissement vise à offrir aux professeurs un support additionnel dans leur enseignement. Des leçons visant à conceptualiser les différents éléments, tels que la gravité, l'effet de l'apesanteur et les sciences en microgravité, dont l'influence sur la circulation sanguine sur la structure osseuse et musculaire et sur les sens de l'équilibre et de l'orientation, ont été conçues principalement comme des exercices pratiques et amusants pour les jeunes.

N'hésitez pas à distribuer ce matériel et surtout à l'adapter selon vos besoins.

Influence sur le système sanguin

Activité : Sensation de la tête bouffie et des pattes d'oiseau

Objectif : démontrer le phénomène de reflux des fluides vers le haut du corps

Matériel :

- appareil photo (de préférence Polaroid)
- ruban à mesurer
- marqueur à encre soluble
- banc ajustable ou toute autre surface inclinée

Déroulement :

- Installer un élève de manière à ce que sa tête se retrouve à environ 30 cm plus bas que ses pieds. Le laisser reposer ainsi quelques minutes.
- Prendre une photo de son visage au début et une autre à la fin de l'expérience (5 à 10 minutes plus tard).
- Noter ensuite les différences observables : veines plus gonflées, peau plus lisse, sang qui afflue vers la tête comme en apesanteur.



- Pour constater la diminution du volume des mollets, calculer leur circonférence au même endroit (tracer un cercle sur le mollet) au début et à la fin de la période en position penchée (5 à 10 minutes).
- Discuter de ces résultats avec les jeunes.

Influence sur la structure osseuse

Activité : Étirement de la colonne vertébrale

Objectif : Démontrer l'élongation de la taille d'un individu se trouvant en apesanteur

Matériel :

- 3 grosses éponges flexibles (pour représenter le tissu spongieux)
- 4 gros livres (pour représenter des vertèbres)
- 1 grand élastique
- 1 photo de la colonne vertébrale

Déroulement :

- Superposer livres et éponges en alternant un livre et une éponge à chaque fois.
- Appliquer une pression verticale sur l'ensemble créé afin de le comprimer. Enrouler la bande élastique autour de l'ensemble pour le tenir dans cette position. *La bande élastique illustre la force de gravité qui écrase les disques de la colonne quand l'astronaute est sur Terre.*
- Faire mesurer la hauteur de l'ensemble.
- Retirer la bande élastique en gardant l'assemblage en position verticale.
- Faire mesurer à nouveau l'ensemble. *Expliquer aux jeunes que la différence de hauteur observée correspond à l'enlèvement de la bande élastique soit, dans la réalité, à la disparition de la gravité terrestre une fois l'astronaute dans l'espace.*



Activité : Diminution de la taille du corps durant la journée

Objectif : Mesurer l'effet de la gravité sur la taille d'un individu

Matériel :

- Ruban à mesurer
- Ruban à coller

Déroulement :

- Choisir deux volontaires parmi les élèves de la classe. Choisir de préférence le plus grand et le plus petit élève.
- Mesurer la grandeur de chacun avec précision au début et en fin de journée. *Pour assurer la précision de l'expérience, le même élève devrait toujours prendre les mesures. S'assurer aussi que les talons et la tête du volontaire touchent au mur et que sa tête est bien droite. Prendre la mesure en posant un livre bien à l'horizontal sur la tête de l'élève et en plaçant ensuite un morceau de ruban à coller exactement sous le livre. On pourra ainsi conserver des « marques » pour mieux comparer.*
- Comparer les résultats. *Leur taille a diminué au cours de la journée. Cette constatation s'explique par l'effet de la gravité au cours de la journée. Cet effet tasse les vertèbres qui s'étaient un peu détendues au cours de la nuit (position horizontale dans le lit).*
- Inviter les jeunes à refaire cette expérience pendant plusieurs jours chez eux. Compiler les résultats en classe et faire la moyenne de l'augmentation de la taille pour tous les élèves.
- Discuter en classe des causes qui pourraient faire varier les résultats.



Influence sur le sens de l'équilibre et de l'orientation

Activité : Le test d'équilibre des astronautes

Objectif : Démontrer l'importance des yeux dans l'équilibre corporel

Matériel :

- Morceau de bois (2 po X 4 po X 24 po)
- Chronomètre
- Bandeau

Déroulement :

- Installer le morceau de bois à plat par terre. Le faire tenir aux extrémités par deux élèves afin d'assurer sa stabilité.
- Faire tenir un volontaire sur le morceau de bois de manière à ce que le bout d'un de ses pieds touche au talon de son autre pied et que ses bras soient toujours croisés sur la poitrine.
- Chronométrer le temps qu'il peut tenir ainsi en équilibre en gardant **les yeux ouverts**.
- Refaire l'expérience et chronométrer de nouveau le temps, mais, cette fois-ci, l'élève a **les yeux bandés**.
- *Expliquer le fait que la perte d'équilibre est survenue plus rapidement la deuxième fois parce que l'élève n'avait plus de repères visuels.*

Activité : Le test de désorientation

Objectif : Montrer l'importance de l'oreille interne dans l'équilibre du corps

Matériel :

- Chaise tournante
- Bandeau
- Volontaires (pour assurer une surveillance)

Déroulement :

- Bander les yeux de l'élève choisi.
- Installer l'élève sur une chaise pivotante et le faire tourner lentement pendant quelques tours. Enlever le bandeau à l'élève et lui faire ouvrir les yeux



rapidement *Constater que sa perte d'équilibre est minime, car il est peu étourdi. En effet, le liquide dans les canaux de l'oreille interne se stabilise rapidement.*

- Renouveler l'expérience en faisant tourner l'élève plus vite et plus longtemps. *Au moment où il ouvre ses yeux, la sensation d'étourdissement est plus intense et son équilibre commence à être plus perturbé, car le liquide des canaux de l'oreille interne met plus de temps à se stabiliser.*
- Refaire la dernière expérience alors que l'élève a la tête penchée vers le bas, le menton appuyé sur le torse. *Son équilibre sera alors encore plus instable, car les canaux de l'oreille interne pivotent de 90 degrés dans ce cas (voir croquis de l'oreille interne) et les sensations d'étourdissement sont d'autant plus fortes.*
- Faire décrire les sensations vécues par le volontaire et discuter les résultats.

Activités de prolongement

- ⇒ Discuter avec les jeunes d'expériences vécues qui pourraient leur rappeler certains des symptômes physiques associés à un séjour dans l'espace.
- ⇒ Demander aux jeunes d'énumérer les besoins biologiques de l'être humain et de suggérer les moyens à prendre pour arriver à les respecter dans l'espace. *Les besoins primaires sont : l'atmosphère (oxygène, pression, température, odeurs), l'eau, la nourriture, la santé et la forme physique, l'hygiène et les besoins psychologiques. À cela peuvent s'ajouter les besoins de protection contre les radiations, le vide de l'espace, les débris et les météorites.*
- ⇒ Questionner les jeunes sur les manières dont on pourrait recréer la gravité bénéfique au corps humain à bord d'un vaisseau spatial.
- ⇒ Demander aux élèves de créer un jeu destiné aux astronautes et qui tiendrait compte des conditions et de l'environnement en microgravité.
- ⇒ Expliquer en classe le fonctionnement de l'oreille interne et son rôle dans le contrôle de l'équilibre et de l'orientation.