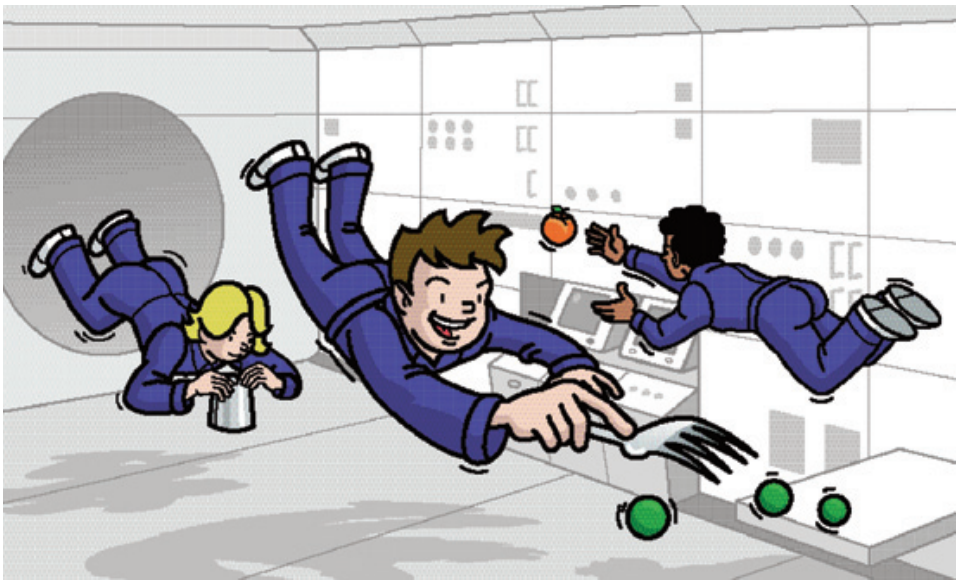
La vie à bord de la Station spatiale est une expérience étrange, tant que l'on n'y est pas habitué. La Station spatiale fait le tour de la Terre en 1 heure et demi. L'équipage voit donc le Soleil se lever et se coucher 16 fois par jour ! Mais le plus extraordinaire est sans aucun doute l'impesanteur. Les notions de "haut" et "bas" n'ont plus aucun sens à bord de la Station spatiale. Les astronautes se déplacent à l'intérieur de la Station en flottant.



Il peut arriver que l'impesanteur les rende malades et qu'ils soient pris de vertiges. Mais dès qu'ils s'y sont habitués, ils trouvent cette expérience très amusante bien qu'elle puisse aussi être perturbante. En effet, si vous abandonnez un objet à bord de la Station, il flotte. Il faut donc être ordonné !

On ne mange pas à bord comme on mange sur la Terre. Les astronautes mangent leur nourriture à la cuillère dans des sacs en plastique et boivent avec une paille dans des bouteilles souples. S'ils n'y font pas attention, morceaux d'aliments et gouttes d'eau s'échappent et errent jusqu'au moment où ils se fixent contre une cloison ou qu'un astronaute les attrape.

Feuille d'exercice A : Les astronautes et le vertige (1)

●●○

Pendant les deux premiers jours d'une mission spatiale, les astronautes sont pris de vertiges et risquent même de souffrir du mal de l'espace. Du fait de l'absence de "haut" et de "bas", ils sont déconcertés.

Essaye d'être un astronaute :

1. Demande à un camarade de se tenir debout quelque part dans la classe.
2. Assied-toi sur une chaise à roulettes et mets un bandeau sur les yeux.
3. Demande à un autre camarade de faire tourner la chaise.
4. A un moment que tu choisis, demande à ton camarade d'arrêter de tourner la chaise.
5. Lorsque la chaise s'arrête, désigne du doigt ton camarade debout dans la classe.
6. Ote le bandeau.

As-tu bien désigné l'endroit où se trouve ton camarade ?

Comment te sens-tu?

Exercices d'orientation pour des astronautes

Feuille d'exercice A : Les astronautes et le vertige (2)

●●○

Reprends l'expérience de la page précédente mais, tiens-toi debout et pivote sur toi-même.

André Kuipers

As-tu bien désigné l'endroit où se trouve ton camarade ?

Comment te sens-tu?

Parviens-tu à conserver ton équilibre ?

Réponds aux questions suivantes :

- Dans quelles situations pense-tu qu'il est difficile de conserver son équilibre ?
- Quels mouvements te rendent malades ?
- A ton avis, que ressent-on lorsque l'on n'a plus la notion de "haut" et de "bas" ? Penses-tu que tu pourrais t'y habituer ?

Sais-tu que ... ?

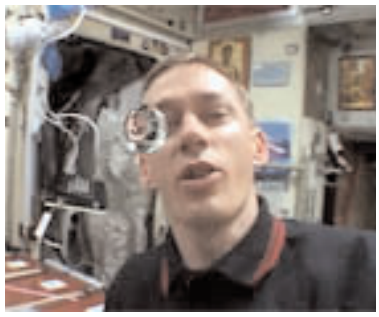
Certains astronautes se préparent pour leurs missions dans l'espace en s'allongeant la tête vers le bas pendant 45 minutes tous les jours pendant deux semaines avant leur mission.

Pour aider les astronautes à retrouver les notions de haut et de bas, le "plancher" de la Station est peint en marron et le "plafond" en blanc ; les éclairages sont intégrés dans les plafonds. Chez toi, les planchers et les plafonds sont-ils peints de couleurs différentes ?

Feuille d'exercice B : Les liquides dans l'espace

●●●

A bord de la Station spatiale, l'eau ne se comporte pas comme sur la Terre. Elle flotte sous la forme de bulles. C'est pour cette raison qu'il n'y a pas d'évier à bord et que les astronautes ne peuvent pas boire au verre. Les liquides sont conservés dans des sacs étanches.



Frank de Winne essayant de boire

L'eau en bulles :

1. Remplis d'huile une carafe.
2. Verse doucement de l'eau colorée dans l'huile et observe ce qui se passe. Décris les formes que prend l'eau :

_____

_____

3. Pose un couvercle sur la carafe et retourne cette dernière. Décris ce qui se passe :

_____

_____

4. Repose la carafe sans y toucher pendant un certain temps. Décris ce qui se passe :

_____

_____

Des voies à explorer

Répéte ces expériences avec d'autres sortes de liquides et observe ce qui se passe. On peut verser de l'eau colorée dans l'eau, ou bien du vinaigre ou encore du miel dans l'huile et dans l'eau.

Réponds aux questions suivantes !

Imagine que tu ne pèses rien :

- Comment ferais-tu pour te laver ?
- Comment ferais-tu pour boire ton jus de fruit ?
- Comment ferais-tu pour aller aux toilettes ?

Feuille d'exercice C : La journée d'un astronaute et la tienne

●●○

Les astronautes à bord de la Station spatiale sont très occupés. Pour ne rien oublier de ce qu'ils ont à faire, ils disposent d'un calendrier qui leur rappelle à quelle heure manger, travailler, avoir des loisirs.

Remplis ton calendrier. N'oublie pas les points suivants :

- A quelle heure prends-tu ton petit déjeuner ?
- A quelle heure vas-tu à l'école ?
- Que fais-tu pendant tes temps libres – et quand ?
- A quelle heure regardes-tu ton programme de télévision préféré ?
- A quelle heure vas-tu au lit ?

Mon horaire :

	Matin	**Après-midi**	**Soir**
Lundi			
Mardi			
Mercredi			
Jeudi			
Vendredi			
Samedi			
Dimanche			

Feuille d'exercice D : Le jour et la nuit

●●○

A bord de la Station, les astronautes voient le Soleil pendant 45 minutes puis ils sont plongés dans la nuit pendant 45 minutes, et cela, toute la journée. Cette situation est très différente de celle que nous connaissons sur Terre. Si le Soleil se lève à minuit, il se couche à 0h45. Calculer l'heure des prochains couchers et levers de Soleil :

00:00	Lever du Soleil	00:45	Coucher du Soleil

Réponds aux questions suivantes !

- Pourrais-tu dormir pendant 45 minutes, puis rester éveillé pendant 45 minutes et enfin dormir pendant 45 minutes, et cela tous les jours (les astronautes essaient de dormir huit heures consécutives !).
- A bord de la Station spatiale, il n'y a ni haut ni bas, ce qui signifie que tu ne peux pas t'allonger pour dormir. Parviens-tu à dormir dans n'importe quelle position ? (Il arrive que les astronautes s'attachent à un mur pour dormir !).

Feuille d'exercice E : L'année (1)

●○○

Quels sont les noms des saisons ?

_____ _____

_____ _____

Quels sont les noms des mois ?

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

Combien y a-t-il de semaines dans un mois ?

_____

Combien y a-t-il de semaines dans une année bissextile ?

_____

Réponds aux questions suivantes !

Il faut une journée à la Terre pour tourner autour de son propre axe et une année pour tourner une seule fois autour du Soleil.

- Pourrais-tu réfléchir à d'autres façons de diviser l'année ?
- Comment d'autres cultures, passées et contemporaines, divisent-elles l'année ?

Feuille d'exercice E : L'année (2)

●○○

1. Combien y a-t-il de jours dans une année ?

_____

2. Y a-t-il toujours le même nombre de jours dans une année ?

_____

3. A quelle fréquence cela varie-t-il ?

_____

4. Combien y a-t-il de jours dans un mois ?

_____

5. Y a-t-il toujours le même nombre de jours dans un mois ?

_____

6. Comment cela varie-t-il ?

_____

7. Combien y a-t-il de jours dans une semaine ?

_____

8. Combien d'heures y a-t-il dans une journée ?

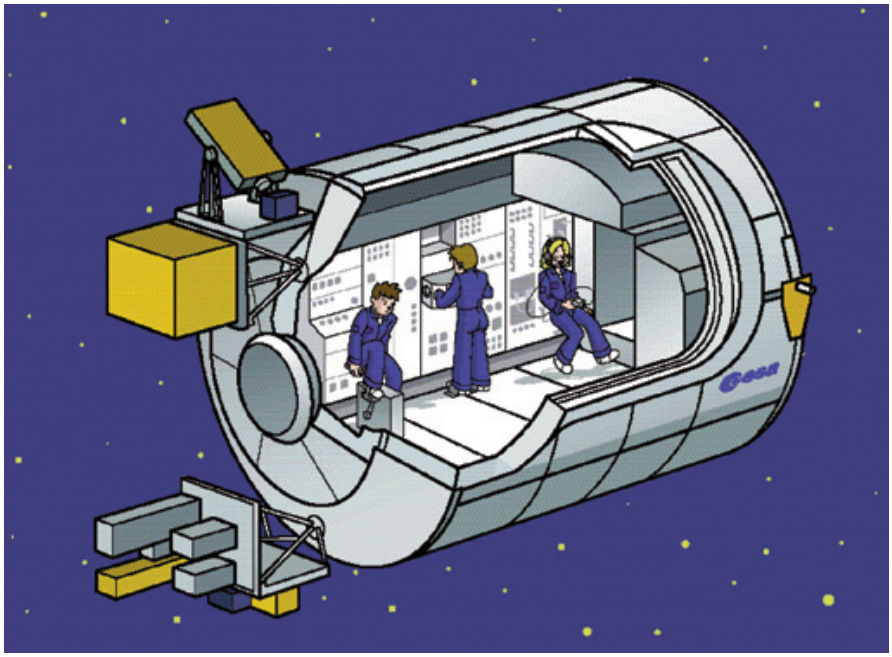
_____

9. Combien de minutes y a-t-il dans une heure ?

_____

Réponds aux questions suivantes!

- Combien y a-t-il d'heures dans une semaine ?
- Combien y a-t-il de minutes dans une journée ?



Les astronautes, tout comme nous sur Terre, travaillent, se détendent et dorment. Ils essaient d'avoir des heures régulières mais parfois ils sont trop occupés.

L'entretien de la Station est une activité importante. Les astronautes doivent veiller à ce que tous les équipements complexes fonctionnent correctement ; en cas de défaillance, il faut réparer.

Lorsque tout fonctionne correctement à bord, les astronautes peuvent passer aux activités scientifiques. Ils doivent surveiller des douzaines d'expériences. Certaines sont contrôlées par des chercheurs à Terre qui utilisent des liaisons radio ou télévision. Mais les astronautes doivent vérifier que tout se déroule bien à bord. Parfois, ils procèdent à des expériences sur eux-mêmes pour vérifier comment leur organisme se comporte en impesanteur.

Chaque semaine, ils passent quelques heures à bavarder avec des personnes sur la Terre et à leur montrer ce qu'est la vie à bord de la Station. Ils aiment bien, en particulier, s'entretenir avec des étudiants et des élèves.

L'astronaute espagnol, Pedro Duque, s'adresse à des écoliers sur Terre

Feuille d'exercice A : Entretien et propreté

●●○

Les astronautes ne pouvant acheter dans une boutique ce dont ils ont besoin, ils s'efforcent de faire le plus possible de réparations à bord avec ce qu'ils ont emporté. Ils veillent également à réutiliser et recycler au maximum. Il est important pour les astronautes que la Station spatiale soit toujours propre ; les astronautes doivent également être bien organisés car il y a beaucoup d'équipements à bord et peu de place!

Projet : un environnement sain à la manière des astronautes
Travaillez en groupes et discutez avec toute la classe.

Préparez un plan :
- Comment pouvez-vous améliorer les conditions de vie dans votre classe ?
- Comment pouvez-vous réutiliser et recycler une plus grande partie de vos déchets ?

Inclure les points suivants dans ce plan
1. Qu'aimeriez-vous améliorer ?
2. Comment envisagez-vous de le faire ?
3. Qui est responsable ?
4. Comment et quand devriez-vous vérifier que votre plan donne de bons résultats ?

Propreté et ordre en tout temps !

Réponds aux questions suivantes !

- Qu'est-ce qui fait qu'un endroit est sain pour y vivre ?
- A quoi voudrais-tu que ta salle de classe ressemble ? Qu'y a-t-il d'important pour toi pour te sentir à l'aise ?
- Que peux-tu changer pour améliorer les conditions de vie dans ta classe et en faire un endroit plus agréable pour tous ?
- Que faits-tu de tes déchets ? Que recycle-tu et que réutilise-tu ? Comment peux-tu réutiliser et recycler davantage de tes déchets ?

Feuille d'exercice B : Expériences dans l'espace – La culture des plantes (1)

●●○

Les astronautes procèdent à de nombreuses expériences scientifiques à bord de la Station. Certaines de ces expériences concernent la culture. Les plantes cultivées à bord sont déconcertées ; elles ne savent pas dans quel sens pousser puisqu'il n'y a ni haut ni bas. Etudie comment les plantes poussent.

Graines :
Tu peux utiliser, pour tes expériences, différents types de graines : cresson, radis, moutarde, maïs ou roquette !

1. Plante des graines et dispose-les en différents endroits (dans la classe, à l'extérieur, dans des endroits chauds, dans des endroits froids). Place certaines de ces plantes à l'ombre et les autres au soleil.

2. Mesure régulièrement la température (tous les jours ou toutes les semaines) et reporte ces températures dans un tableau. Observe également comment poussent les plantes et décris ce que tu vois.

Frank De Winne procède à une expérience sur des plantes

Discute des points suivants !

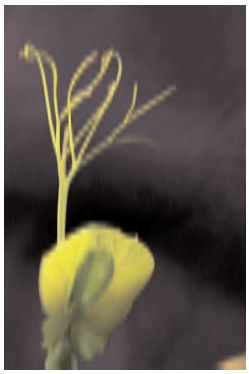
- Recherche à quelles températures les plantes poussent mieux et de combien de lumière elles ont besoin pour pousser.
- Décris d'autres facteurs qui peuvent avoir une influence sur la croissance des plantes.
- Explique comment tu pourrais protéger tes plantes contre les températures extrêmes.

Réponds à la question suivante !

Comment penses-tu que les plantes poussent dans l'espace, là où il n'y a ni haut ni bas ?

Un défi : Rédige une liste de ce que les plantes auraient de besoin pour survivre dans l'espace.

Feuille d'exercice B : Expériences dans l'espace – La culture des plantes (2)



Heure :	Température :	Croissance :

Feuille d'exercice C : Observer la Terre – Les fuseaux horaires (1)

●●●

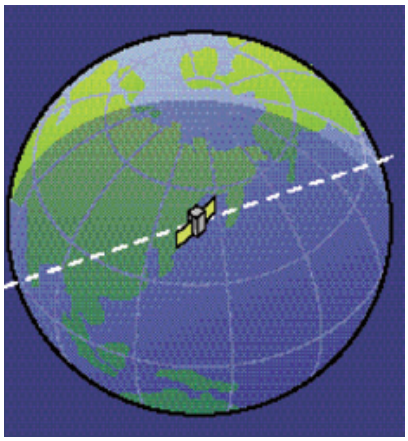
Introduction

L'une des activités préférées des astronautes à bord de la Station spatiale est de regarder passer la Terre. Ils peuvent distinguer les grandes villes, les routes, les lacs et les montagnes. Ils voient également voir les formations nuageuses et la Lune, comme le montre la photographie ci-dessous.

Lorsque vous observez la Terre de très loin, vous constatez qu'elle tourne sur elle-même toutes les 24 heures.

Il y a toujours une partie de la Terre qui fait face au Soleil et l'autre qui est dans l'ombre.

- Lorsque vous êtes face au Soleil, c'est le jour.
- Lorsque vous êtes dans l'ombre, c'est la nuit.

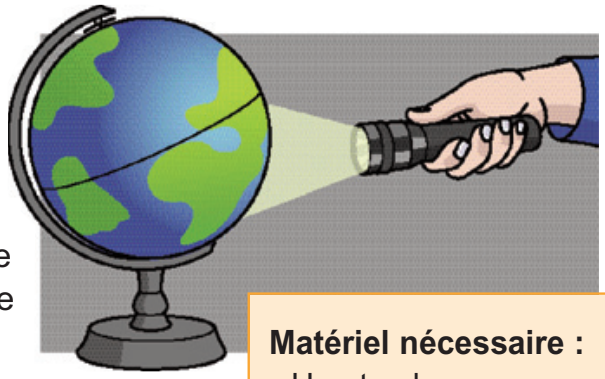


Lorsque le Soleil est à son point le plus élevé, il est environ midi à l'endroit où vous vous trouvez. Et lorsqu'il est midi chez vous, il est minuit de l'autre côté de la Terre.

Feuille d'exercice C : Observer la Terre – Les fuseaux horaires (2)

●●●

Démonstration
Supposons qu'une torche représente le Soleil. Dirige cette torche sur le globe terrestre. Fais tourner le globe autour de son axe et observe comment la moitié de la Terre est dans l'obscurité alors que l'autre est en plein soleil.



Matériel nécessaire :
- Une torche
- Un globe terrestre

1. Recherche sur le globe l'endroit où tu te trouves. Dans quelle direction ce point se trouvera-t-il :

a. à midi ?

b. à minuit ?

c. à 6 heures du matin ?

d. à 18 heures ?

2. Cherche un endroit à l'opposé sur le globe.

a. Quelle heure serait-il en ce lieu lorsqu'il est midi là où tu te trouves ?

_____

b. Quelle heure serait-il en ce lieu lorsqu'il est minuit là où tu te trouves ?

_____

c. Quelle heure serait-il en ce lieu lorsqu'il est 6 heures là où tu te trouves ?

_____

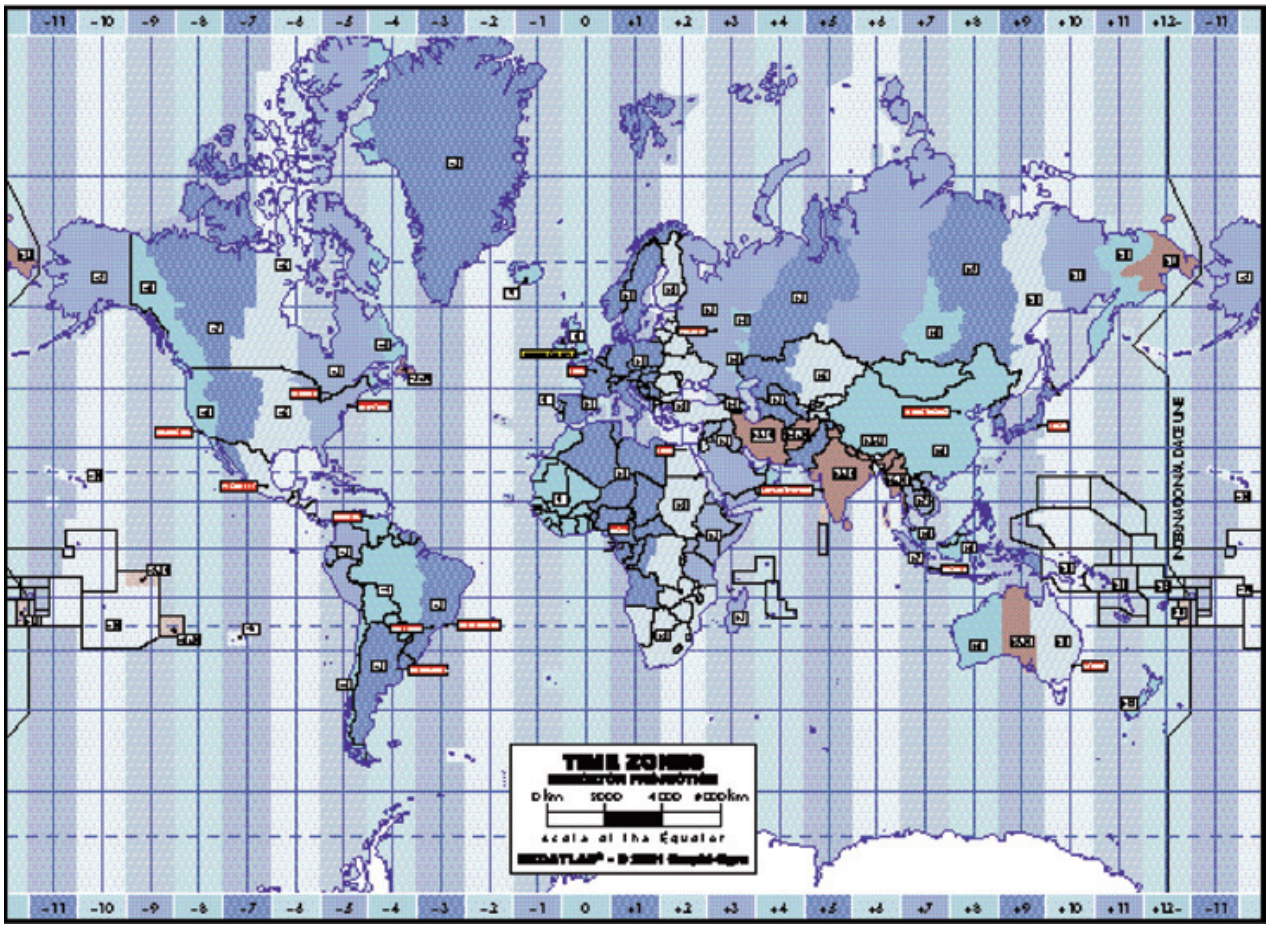
d. Quelle heure serait-il en ce lieu lorsqu'il est 18 heures là où tu te trouves ?

_____

Feuille d'exercice C : Observer la Terre – Les fuseaux horaires (3)

La Terre est divisée en 24 fuseaux, un par heure. Lorsqu'il est midi en Angleterre et au Portugal, il est 13 heures dans la plus grande partie de l'Europe occidentale et il est 14 heures en Finlande, en Grèce et dans la plupart des pays d'Europe orientale.

Regarde le planisphère ci-dessous et découvre comment la Terre est divisée en 24 zones horaires.



Feuille d'exercice C : Observer la Terre – Les fuseaux horaires (4)

Le port de Singapour

1. Quelle heure est-il à Vienne lorsqu'il est 14 heures à Moscou ?

_____

2. Quelle heure est-il à Lisbonne lorsqu'il est 21 heures à Helsinki ?

_____

3. Quelle heure est-il à Sydney lorsqu'il est 8 heures à Nairobi ?

_____

4. Quelle heure est-il à Vancouver lorsqu'il est 16 heures à Singapour ?

_____

5. Quelle heure est-il à Lima lorsqu'il est minuit à Tokyo ?

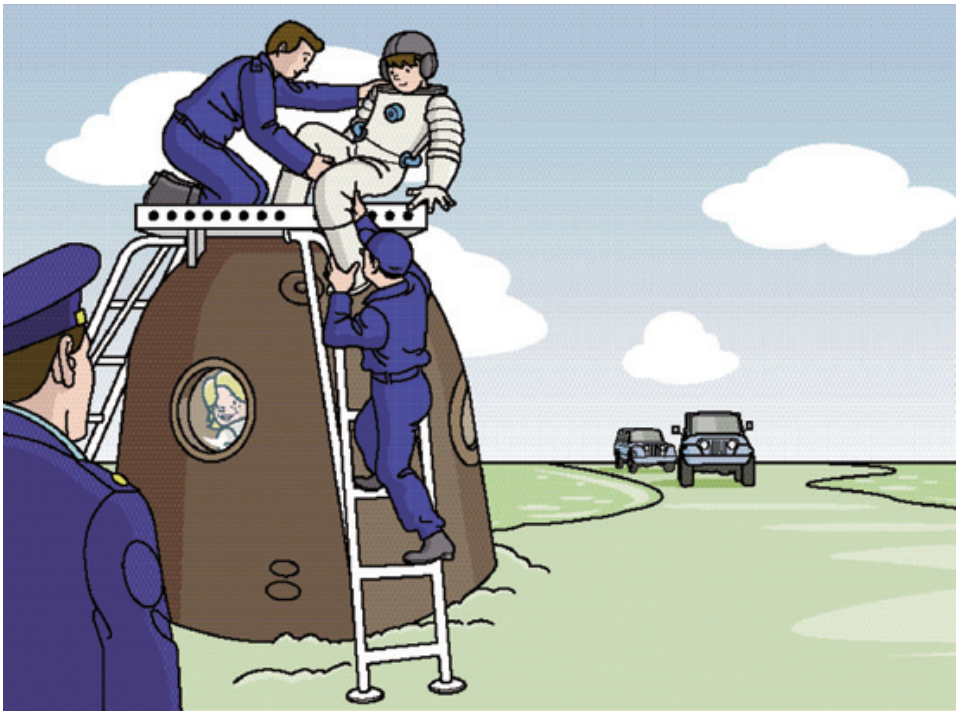
_____

4.3 Retour sur Terre

Une capsule Soyouz atterrissant avec un parachute

Lorsque le moment est venu pour les astronautes de rentrer à la maison, ils sont à la fois tristes de quitter la Station spatiale et heureux de revoir leur famille.

Ils font donc leurs bagages et accèdent au véhicule spatial qui va les ramener sur Terre. Le véhicule de retour quitte alors la Station. Au début, il se déplace aussi rapidement que la Station spatiale puis il ralentit et commence son voyage à travers l'atmosphère terrestre, lentement, étape par étape. Le voyage de retour prend environ trois heures et demi avant que les parachutes se déploient pour ralentir suffisamment le véhicule spatial afin qu'il atterrisse en douceur.



4.3 Retour sur Terre

Après avoir atterri (ci-dessus), la capsule est ouverte (à gauche) puis les astronautes sont examinés par un médecin (ci-dessous)

Lorsque les astronautes ont retrouvé la terre ferme, ils ont l'impression de peser très lourds. Ils éprouvent des difficultés à se tenir debout et même à respirer. Certains ont séjourné dans l'impesanteur pendant des mois et, à leur retour, ils ne peuvent plus supporter leur poids normal. Ils doivent s'aliter, se reposer et prendre des médicaments pour récupérer leurs forces. Au bout de quelques semaines, ils se sentent beaucoup mieux et sont prêts à aller raconter leur aventure et faire part de leurs découvertes. Mais toujours, ils espèrent repartir dans l'espace.

Feuille d'exercice A : Retour d'un véhicule spatial sur la Terre (1)

●●○

Lorsque deux surfaces frottent l'une contre l'autre, on observe un phénomène de friction. C'est ce qui arrive, par exemple, lorsque tu te frottes les mains contre les cuisses.

Frotte-toi les mains contre les cuisses en variant la vitesse. Que ressens-tu ?

_____

_____

Le frottement ralentit également le déplacement des objets et les surfaces rugueuses provoquent davantage de friction.

Matériel nécessaire :
- Une balle
- Une planche à roulettes et (ou) un autre objet avec des roues

Expérience

1. Décide de l'endroit où tu veux faire cette expérience. Essaye de la faire sur différentes surfaces, par exemple dans un couloir au sol lisse, sur du bitume, sur de l'herbe …
2. Faits rouler la balle et (ou) pousse la planche à roulettes sur différentes surfaces. Décris ce qui se passe.

Que se passe-t-il ?

_____

_____

_____

_____

_____

Feuille d'exercice A : Retour d'un véhicule spatial sur la Terre (2)

●●○

Parmi les différents types de frottements, nous allons nous intéresser au frottement contre l'air, également appelé résistance de l'air.

Matériel nécessaire :
Deux feuilles de papier au format A4

Expérience

1. Froisse les deux feuilles de papier pour en faire deux boules.
2. Laisse tomber les deux boules de la même hauteur.
3. Tombent-elles à la même vitesse ?
   Décris ce qui se passe :

La résistance de l'air est ce que subit un véhicule spatial lors de son retour vers la Terre. La température augmente ; plus le véhicule spatial se déplace rapidement, plus la température est élevée. C'est pour cette raison que le véhicule spatial ralentit lors de son retour vers la Terre ; de plus, il a besoin d'être protégé par des boucliers thermiques spéciaux pour que les astronautes voyagent en toute sécurité. La température peut atteindre 1 600 degrés Celsius !

Vue d'artiste de l'ATV retournant sur Terre

4.3 Retour sur Terre

Feuille d'exercice B : Prépare une interview avec un astronaute

●●○

Lorsque les astronautes sont de retour sur Terre, nombreux sont les journalistes curieux qui veulent savoir comment on vit à bord de la Station spatiale.

Travaillez en groupes. Imaginez que l'un de vous est journaliste et que les autres sont des astronautes qui rentrent d'une mission spatiale.

1. Préparez votre interview :
a. Préparez les questions que le journaliste posera aux astronautes.
b. Préparez les réponses que les astronautes donneront au journaliste.
2. Faites une répétition et procédez ensuite à l'interview en classe.
3. Ecrivez un article intéressant. Prenez une photo ou faites un dessin pour illustrer le compte rendu de l'interview. Rassemblez toutes les interviews faites dans la classe et préparez une affiche ou un journal.

Feuille d'exercice C : Réalise un jeu de mémoire (1)

●○○

Sur les pages suivantes, vous trouverez 12 paires d'images.

Préparation

1. Décris ce que tu vois sur ces images et ce que tu as appris en ce qui concerne les astronautes et l'espace.
2. Utilise ces images pour réaliser des cartes pour un jeu de mémoire.

Matériel nécessaire :
- Les images des pages suivantes,
- une feuille de carton au format A4,
- de la colle et
- des ciseaux

a. Colle les images sur un côté de la feuille de carton.
b. Colle l'image de la couverture (la même image pour tous) sur l'autre côté de la feuille.
c. Découpe les images en veillant à ce qu'elles aient toutes la même taille.

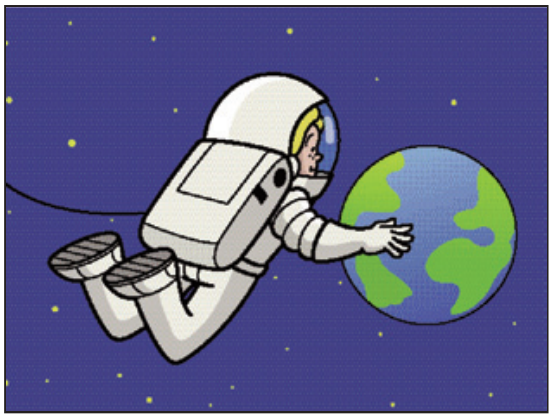
Règles du jeu de mémoire

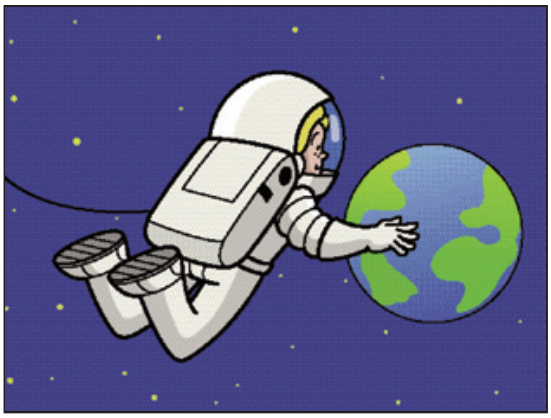
2-4 joueurs
- Pose sur la table toutes les cartes en les retournant.
- Mélange toutes les cartes afin que personne ne sache où se trouvent les images.
- Décide de qui va commencer le jeu en jetant un dé. C'est le joueur qui tire le chiffre le plus élevé qui commence.

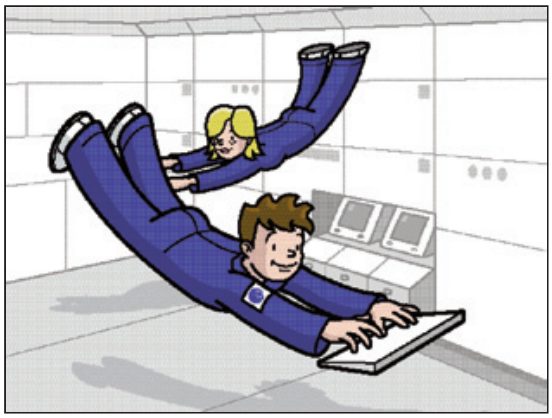
Le joueur n° 1 prend deux cartes et les montre à ses camarades. S'il a pris deux cartes identiques, il les garde et reprend deux autres cartes. Si ces cartes ne forment pas une paire, le joueur n° 1 doit retourner les cartes et les remettre où elles étaient.

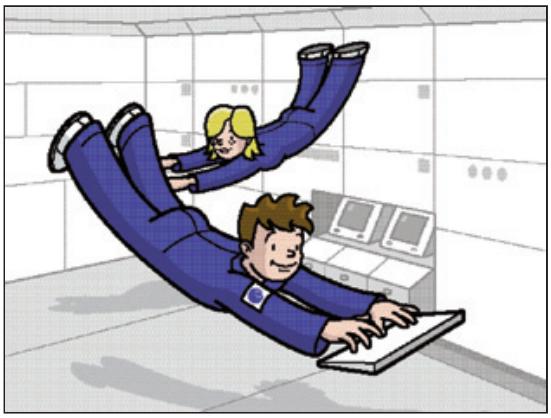
Puis, c'est au tour du joueur suivant de prendre deux cartes. Le jeu se poursuit jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de cartes sur la table.
Le gagnant est celui qui a le plus grand nombre de cartes.

Feuille d'exercice C : Réalise un jeu de mémoire (2)

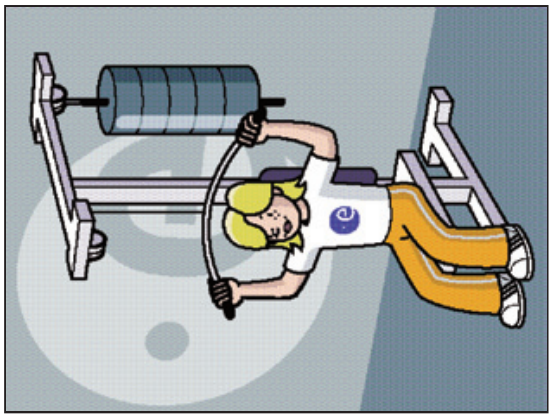
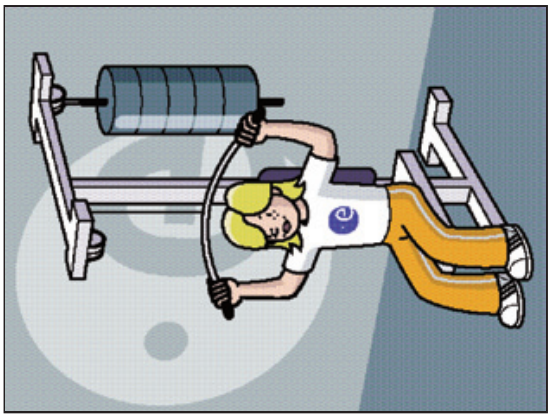
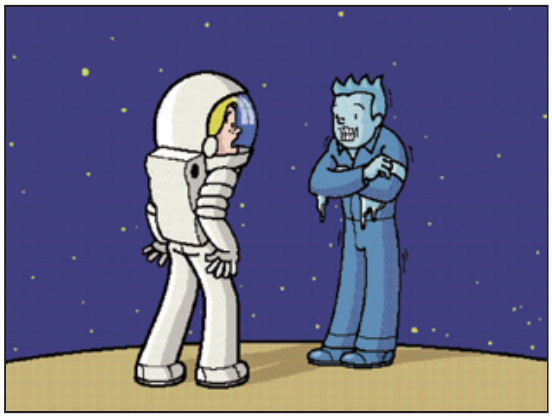
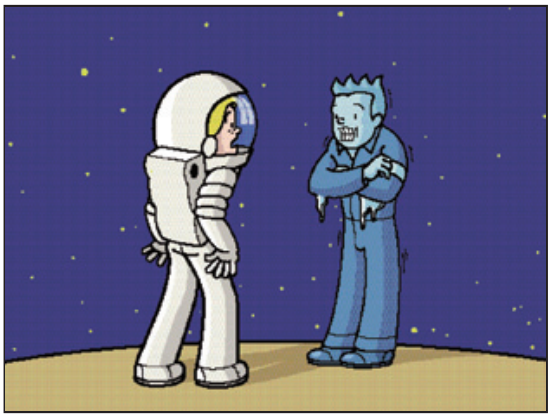




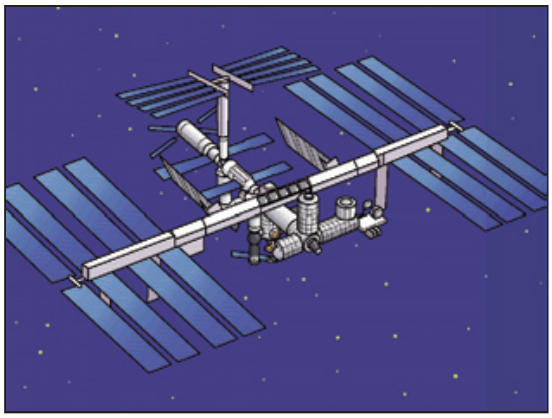
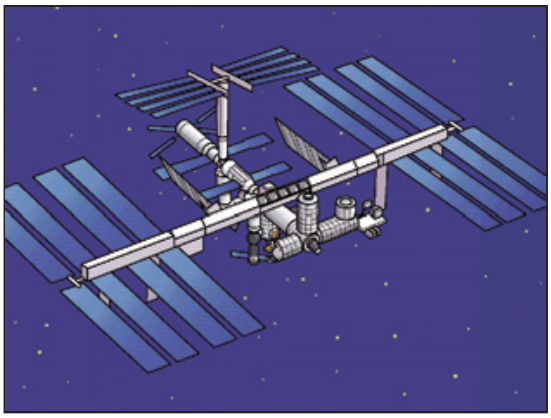


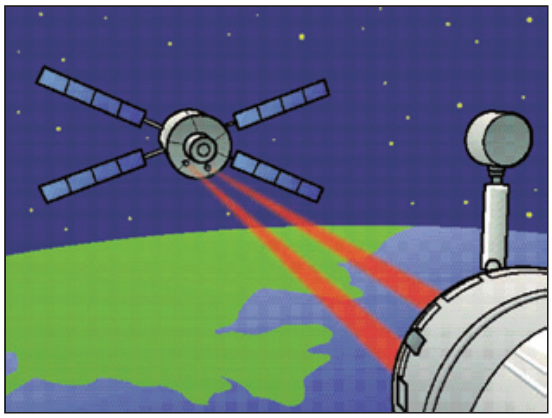
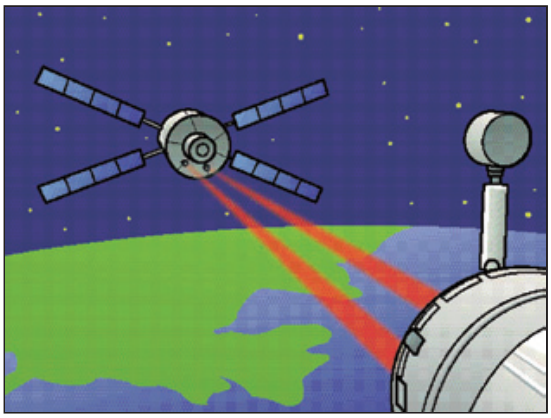
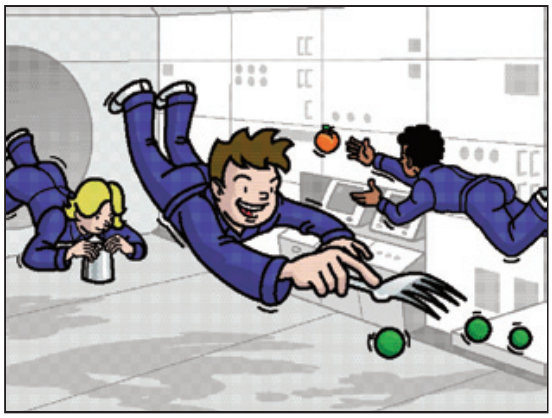
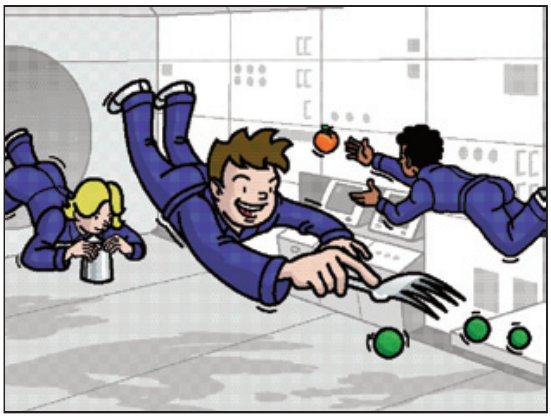
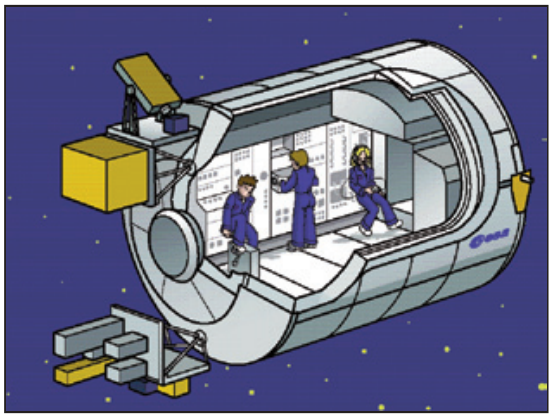
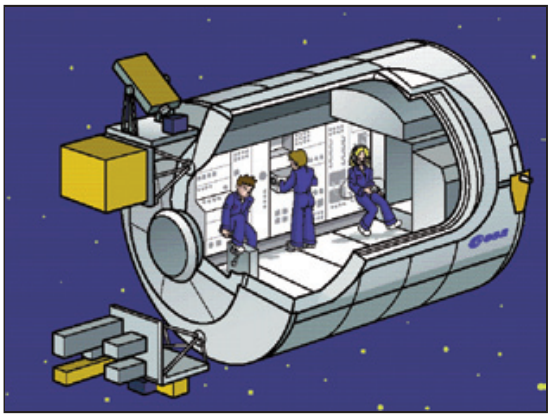


Feuille d'exercice C : Réalise un jeu de mémoire (3)

Feuille d'exercice C : Réalise un jeu de mémoire (4)




Feuille d'exercice C : Réalise un jeu de mémoire (5)