



L'astronaute de l'ESA, Umberto Guidoni

A ce jour, trois astronautes sont à bord de l'ISS pour un séjour maximal de six mois. Régulièrement, d'autres astronautes, acheminés par la navette spatiale américaine ou par la fusée russe Soyouz viennent se joindre à eux.

L'astronaute de l'ESA, Umberto Guidoni, premier européen à avoir abordé l'ISS et qui a déjà à son actif deux missions à bord de la navette spatiale, nous décrit l'art de vivre dans l'espace :

"Avant tout, vous devez être réellement ordonné. Vous ne pouvez pas vous contenter de poser les choses "là" car cette notion n'existe pas à bord de la Station. Tout flotte dans l'air de la Station. C'est bien comme ça qu'un jour, j'ai failli perdre une précieuse disquette informatique. Tout doit être fixé, généralement avec du ruban adhésif ou du velcro ; certes, ce n'est pas très "hi-tek" mais ce sont certainement deux des inventions les plus importantes utilisées dans l'espace!"

Que ressent-on quand on est en impesanteur?

"Et bien, tout d'abord, vous avez l'impression de flotter... comme si vous étiez dans l'eau, d'ailleurs avant mon premier vol, ce fut mon expérience la plus proche de cette sensation, mais vous croyez être dans l'eau mais il n'y a pas d'eau, si vous voyez ce que je veux dire. Et puis il y a bien d'autres sensations bizarres. Vous avez l'impression, par exemple, que votre corps n'est pas au bon endroit ; et lorsque vous tournez la tête, vous la tournez de trop. Mais on s'adapte rapidement ; il faut environ 24 heures pour ne plus avoir d'étourdissements ou de mal de l'espace. Après quoi, vous vous amusez réellement en impesanteur. Il n'empêche qu'il vous faut quelques jours, voire une semaine, avant d'avoir l'impression que vous pouvez faire les choses correctement.

Il est très facile de perdre tout sens de l'orientation. Je me souviens une fois avoir travaillé dans l'un des éléments de jonction de la Station. Sans m'en rendre compte, je faisais la toupie en l'air alors que je travaillais. Brusquement, je n'ai plus eu aucune idée de l'endroit où je me trouvais.

Lorsque vous débarquez de la Navette et que vous pénétrez dans la Station, c'est comme si vous passiez d'un appartement d'une pièce dans un hôtel particulier. Aujourd'hui, l'ISS n'est en fait qu'un long tube, avec des tunnels qui



Roberto Vittori, astronaute de l'ESA, pénétrant dans l'ISS pour la première fois

relient différents modules. Vous vous dites: "Tiens, ce serait drôle de voler par là". Les astronautes affectés à des missions de courte durée, comme moi, n'arrivent jamais à vraiment s'y retrouver. Mais ceux qui séjournent plus longtemps à bord de l'ISS deviennent très habiles: ils effectuent de longs déplacements sans heurter quoi que ce soit... rien que pour nous épater!"

Les éléments de jonction sont des "couloirs de liaison" qu'empruntent les astronautes pour passer d'un module à l'autre ou d'une pièce à une autre et qui relient donc les modules entre eux. Certains de ces éléments de jonction sont également équipés de ports d'accostage pour accueillir d'autres véhicules spatiaux.



L'astronaute de l'ESA Frank de Winne (à droite) avec son équipe pendant la mission Odissea

La vie ordinaire des astronautes à bord de l'ISS. Comment mangent-ils? Comment dorment-ils? etc.

"Manger n'est pas chose facile. Pour simplifier les choses, disons qu'à l'aide d'une cuillère, on extrait les aliments d'un sac en plastique, avec beaucoup de précautions! Faites un mouvement brusque et vos aliments s'envolent et vont se coller quelque part sur une paroi de la Station. En revanche, les repas peuvent prendre un caractère social. En effet, dans Zvezda, le module russe de la Station, on trouve une table qui sert également de référence pour savoir où se trouvent le haut et le bas!

Bien sûr, il faut se bloquer les pieds dans des espèces de cale-pieds fixés au plancher de la Station ; sinon, vous partiriez simplement à la dérive dans la Station. Au moment d'aller dormir, il suffit d'accrocher n'importe où un sac de couchage et de grimper dedans. Comme la Station est très bruyante, de nombreux astronautes préfèrent porter des protège-oreilles".

Le bruit vient surtout des ventilateurs qui sont essentiels pour que l'air circule en permanence. Sur la Terre, des courants de convection font circuler l'air en permanence. Mais ces courants n'existent pas en impesanteur où rien n'est plus lourd ou plus léger qu'autre chose! Sans les ventilateurs, l'oxyde de carbone exhalé par un astronaute endormi ne circulerait pas et resterait dans une bulle autour de sa tête.

Un courant de convection se forme lorsque de l'air chaud plus léger s'élève et que de l'air froid plus lourd descend.

Umberto Guidoni explique:
"Le système de ventilation piège également la plupart des objets perdus qui tôt ou tard se retrouvent sur l'une des ouies de ventilation. C'est d'ailleurs ce qui était arrivé à ma fameuse disquette".



Umberto Guidoni pénétrant dans le module Zarya de l'ISS

Et les toilettes?

“Tout le monde nous pose cette question. Les toilettes de la Station utilisent une pompe à air qui aspire tous les déchets. Ca fait du bruit mais c’est efficace. Et bien entendu, il ne faut pas oublier de s’attacher! Malheureusement, il n’y a pas de douche à bord de la Station ; pour rester propres, nous utilisons donc des serviettes humides et nous faisons notre toilette à l’éponge avec du savon qui ne fait pas de bulles”.

A bord de la Station, l’eau est recyclée dans la mesure du possible et on récupère la condensation de l’air ambiant. C’est un travail qui doit être fait de toute façon pour empêcher la formation de bulles d’eau dans des endroits difficiles d’accès. L’eau potable, tout comme les produits alimentaires, l’air respirable et les équipements doivent être importés de la Terre.



Umberto Guidoni attaché à son “vélo” à bord de la Station

Bon nombre des expériences scientifiques qui seront réalisées à bord de la Station porteront sur l’étude des réactions du corps humain à de longues périodes d’impesanteur. N’ayant plus à lutter contre la gravité, les muscles et le squelette s’affaiblissent et sans la gravité qui attire les fluides corporels vers le bas, ces derniers se déplacent “vers le haut” et sont à l’origine des visages gonflés et des jambes maigrelettes des astronautes. C’est pourquoi chaque jour ils passent environ une heure à faire de la gymnastique. Ce n’est pas un remède absolu mais cela les aide à se maintenir en forme. Lorsqu’après un séjour de quelques mois à bord de la Station, les astronautes reviennent à Terre, il leur faut plusieurs semaines de soins médicaux avant d’être de nouveau capables de pouvoir supporter le poids que chacun d’entre nous, ici bas, trouve normal.

Tout cela ne semble pas très confortable. Alors pourquoi devenir astronaute et passer souvent des années de formation sur la Terre pour un seul vol dans l’espace?

“Cette question étonne la plupart des astronautes. Mais qui voudrait faire autre chose? L’expérience de l’impesanteur, le plaisir d’effectuer un travail difficile que peu de gens n’auront jamais la chance de faire, tout cela en vaut la peine. Et bien sûr, la vue: regarder à travers les hublots est un des loisirs préférés lors des rares moments de détente de la vie trépidante d’un astronaute. Mais ce n’est pas tellement l’espace que nous regardons. C’est la Terre dans quatre-vingt dix pour cent des cas... Toujours changeante, toujours intéressante, toujours magnifique.”



Claudie Haïgnéré observant la Terre d’un hublot de l’ISS

3.1 – La journée d'un astronaute

La journée d'un astronaute

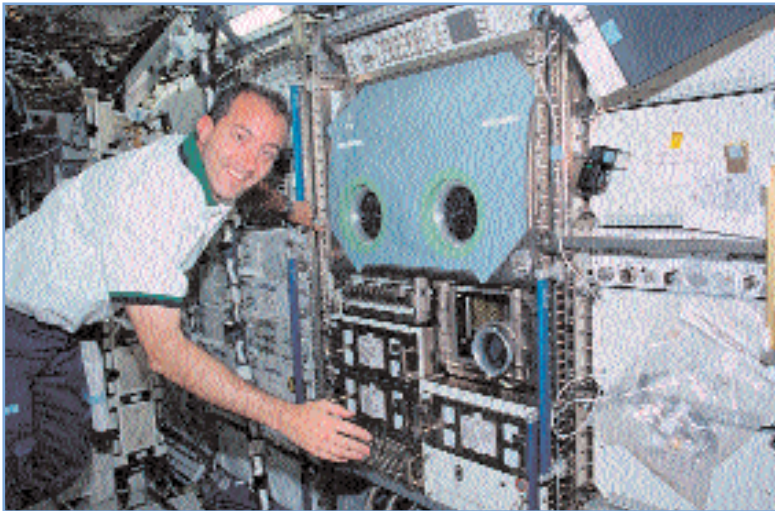
Comment passes-tu tes journées?

1. Fais une liste et décris comment tu passes tes journées en indiquant combien de temps tu consacres à tes différentes activités.
2. Observe comment les gens passent leurs journées et explique pourquoi ils passent leur temps différemment.
3. Compare ta journée à celle d'un astronaute à bord de l'ISS.
4. Pourrais-tu transposer tes activités journalières à bord de l'ISS ou faudrait-il changer quelque chose?

Du fait que la Station spatiale internationale décrit une orbite autour de la Terre en 90 minutes, il n'existe pas à bord le même rythme de 24 heures de jour et de nuit auquel nous sommes habitués sur Terre. Pendant **une orbite**, l'ISS est éclairée par le Soleil pendant 45 minutes et est dans l'ombre de la Terre pendant les autres 45 minutes. Malgré cela, les astronautes essaient de maintenir un rythme artificiel de 24 heures aussi proche que possible

de leur rythme sur Terre. En utilisant comme référence l'heure **GMT**, ils essaient de **dormir** pendant huit heures durant la "nuit" et de **travailler** huit heures les jours de semaine. Le

reste de la journée est consacré à manger, à faire de la gymnastique, à **se détendre**.



L'astronaute Philippe Perin en vol libre près de la boîte à gants pour les recherches en microgravité dans le laboratoire Destiny de la Station spatiale

Le samedi, les astronautes ne travaillent généralement que quatre heures et jouissent d'un repos bien mérité le dimanche. N'empêche qu'il leur faut parfois vérifier des expériences et intervenir pour de la maintenance pendant le week-end.

Etablis la liste de vérifications pour ta mission

1. Etablis une liste de ce que tu devrais emmener pour une mission de dix jours à bord de l'ISS.
2. Si tu étais autorisé à emmener un objet à bord de l'ISS pour tes loisirs, que choisirais-tu?





La Terre vue de l'ISS

Pendant leurs loisirs, les astronautes peuvent écouter de la musique ou regarder un programme vidéo. Certains prennent des photos ou passent des heures devant un hublot pour regarder notre planète. Dans la journée, il est possible de distinguer des constructions comme par exemple les grandes villes et les autoroutes. Lorsqu'il fait nuit sur la Terre, les villes éclairées brillent comme des diamants et les routes qui les relient ressemblent à des guirlandes lumineuses. Ils peuvent également observer les lacs, les montagnes, les formations nuageuses. La nuit, les astronautes peuvent voir les volcans en activité et les éclairs des orages.

Pendant environ cinquante pour cent du temps consacré au travail, les astronautes se livrent à des **expériences** scientifiques. Le reste du temps, ils veillent à ce que la Station fonctionne correctement en procédant à différents types de travaux de **maintenance** et de contrôle de la Station. L'ISS étant toujours en phase de construction, une grande partie du temps est consacrée au raccordement des modules et à la mise en place des équipements. Ce type de travail nécessite également des activités extravéhiculaires. Toutes ces tâches sont consignées dans un **journal de bord**.



Une journée à bord de l'ISS

1. Imagine que tu passes une journée à bord de l'ISS. Note toutes tes activités dans ton journal de bord.
2. Rédige une interview imaginaire avec un astronaute sur sa vie à bord de la Station. Rédige les questions et les réponses.
3. Indique pour quel magazine ou journal tu aimerais écrire. Rédige un article sur une journée à bord de la Station. Pense à tes lecteurs en rédigeant cet article.
4. Fais un dessin humoristique sur une journée à bord de l'ISS.



L'astronaute de l'ESA Wubbo Ockels se met au lit

Complète tes informations...

... sur les **astronautes européens**, sur leur vie dans l'espace ou sur les formations à suivre pour devenir astronaute, en visitant le site: <http://www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html>

A partir de ce site Internet, on accède à la rubrique "European astronauts" qui contient une interview de l'astronaute de l'ESA Claudie Haigneré qui présente son journal de formation et son journal de mission ; la rubrique "Odissea" est consacrée au journal de formation aux missions et traite également des futures missions.

L'Europe vue de l'espace

Indique sur cette carte:

- Le nom des pays européens.
- Les capitales de l'Europe et d'autres grandes villes.
- Le nom des océans figurant sur cette carte.

Extra: Dessine les frontières des pays, indique les grands lacs, les îles, les cours d'eau et les montagnes.



Une bonne hygiène est aussi importante à bord de la Station que sur Terre. Pour cela, tous les astronautes emportent une petite **trousse** contenant tous les éléments nécessaires à la toilette: un peigne, des ciseaux, une brosse à dents, du dentifrice, du savon, du shampooing, des serviettes et des mouchoirs. En plus, la trousse des hommes comporte un rasoir, de la mousse à raser et de l'après-rasage alors que dans celle des femmes on trouve des produits de maquillage. Cette trousse est dotée d'une bande de velcro afin que les astronautes puissent la fixer à une paroi, sinon elle flotterait dans la cabine alors qu'ils se brossent les dents!

L'une des principales différences entre l'hygiène à bord de la Station et l'hygiène sur la Terre réside dans le comportement de l'**eau** en impesanteur.

L'eau et les forces de gravité

Matériel nécessaire: de l'eau, une pipette, une cuvette.

1. Verse de l'eau dans la cuvette. Décris la forme de l'eau et explique pourquoi elle prend cette forme. Mets un peu d'eau dans la pipette. Avec beaucoup de précaution, fais sortir une gouttelette d'eau. Essaie que la gouttelette ne tombe pas et décris sa forme.
2. Essaie d'observer la forme d'une gouttelette en chute libre. Remarques-tu une différence?



L'eau forme des sphères en condition d'impesanteur

En impesanteur, l'eau ne tombe pas par terre mais flotte librement dans l'air sous forme de gouttelettes. Il existe une force appelée tension superficielle qui agit entre les molécules de l'eau. Elle attire vers l'intérieur les molécules qui se trouvent à la surface. L'eau se comporte alors comme si elle avait une peau et cela explique pourquoi les insectes peuvent marcher sur l'eau et pourquoi l'eau forme des sphères en condition d'impesanteur.

Tous les liquides doivent donc être conservés dans des récipients scellés, même le jus d'orange du petit déjeuner!

L'eau en impesanteur

En impesanteur, l'eau ne tombe pas par terre mais flotte librement dans l'air sous forme de gouttelettes. Il existe une force appelée tension superficielle qui agit entre les molécules de l'eau. Elle attire vers l'intérieur les molécules qui se trouvent



L'astronaute de l'ESA Claudie Haigneré boit un café

L'eau forme des sphères

On peut voir comment un liquide forme des sphères en laissant tomber quelques gouttes d'eau teintée dans un récipient contenant de l'huile. Par exemple, utilise de l'huile d'olive et mélange un colorant alimentaire avec de l'eau. Il est ainsi plus facile d'observer l'eau lorsqu'elle tombe dans l'huile.

Un peu d'imagination

- Imagines-toi prendre une douche à bord de l'ISS.
- Imagines-toi verser de l'eau dans un évier à bord de l'ISS.
- Imagines-toi boire dans une tasse à bord de l'ISS.

Dessine ou explique ce qui, à ton avis, se produirait.

La douche

Aujourd'hui, il n'y a pas de douche à bord de l'ISS. Bien que des tubes aspirent l'eau et la transfèrent dans des sacs, il est toujours difficile de s'assurer qu'aucune gouttelette ne s'échappe. L'eau a également tendance à coller sur les surfaces et, du fait qu'elle flotte, elle s'insinue partout, même dans les oreilles et le nez des astronautes!



Supposons qu'il y ait une douche à bord. L'eau ne s'écoulerait pas sur le corps comme elle le ferait à Terre. La plupart des astronautes estiment donc qu'une douche en impesanteur n'a pas les mêmes bienfaits de relaxation que sur Terre. A bord de la Station, la meilleure solution consiste à utiliser des serviettes imbibées d'un savon ne nécessitant pas de rinçage ou des mouchoirs en papier traités avec des désinfectants particuliers. Cette solution limite également la consommation d'eau.



Se laver les cheveux

Les astronautes utilisent un type particulier de shampooing pour se laver les cheveux. On l'applique comme un shampooing normal mais on l'essuie avec une serviette. Le rinçage à l'eau est inutile. On peut d'ailleurs se procurer ces shampooings dans certaines boutiques sur notre planète car ils sont très utiles lorsque l'on parcourt des régions où l'eau est une denrée rare.



Se laver les dents

Pour se laver les dents, les astronautes utilisent un dentifrice normal. Ils prennent l'eau d'un distributeur mais ils n'ont évidemment pas de lavabo pour la recracher. Le lavabo est remplacé par un mouchoir en papier que l'on jette ensuite. Une autre solution consiste à utiliser des dentifrices que l'on mâche et qui ont été mis spécialement au point pour économiser l'eau.



Tube aspirant utilisé pour recueillir les cheveux coupés

Se raser

On peut utiliser un rasoir électrique à bord de l'ISS mais il faut se raser à proximité d'un tube aspirant pour éviter que les poils flottent dans la cabine. En l'absence de lavabo, le rasage humide à bord de l'ISS s'avère une opération difficile ; de plus, l'eau et la mousse à raser ont tendance à coller à la peau. Il faut nettoyer la lame du rasoir avec un mouchoir en papier pour éliminer les traces de mousse et de poils de barbe et jeter le tout ; il n'est pas question de laisser s'échapper les poils de barbe.

Aller aux toilettes

La première chose à faire lorsque l'on va aux toilettes à bord de la Station, c'est de s'attacher au siège afin de ne pas se retrouver en vol libre dans la cabine.



Au lieu d'utiliser de l'eau, les toilettes sont équipées d'un tube qui aspire les déchets avec un jet d'air et les transfère vers un trou. Les déchets solides sont ensuite compressés et stockés avant de s'en débarrasser ultérieurement alors que l'urine est recueillie dans un conteneur séparé pour être recyclée. L'urine purifiée est traitée et l'air que l'équipage respire en est un sous-produit.

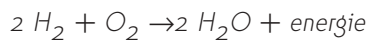
Dessine une salle de bain pour la Station spatiale

Dessine une trousse de toilette pour la Station spatiale et un système de rangement. La trousse doit être compacte et aussi légère que possible. Le système de rangement doit être tel que la trousse et d'autres articles ne puissent flotter dans l'air. Cherche différents matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre aux exigences de l'impe-santeur. Tu peux trouver chez ton pharmacien ou dans un supermarché des produits à mettre dans la trousse.



3.3 Recyclage de l'eau à bord de l'ISS

À bord de l'ISS, l'eau est une ressource limitée et chère. En effet, les **espaces de stockage de l'eau sont limités** et il n'y a pas **d'approvisionnement continu en eau**. L'eau doit donc être acheminée depuis la Terre par des [lanceurs](#); elle peut également être fournie par la navette qui produit de l'eau lorsque ses cellules à combustible combinent de l'oxygène et de l'hydrogène pour faire de l'électricité.



Le système de soutien-vie de l'ISS est conçu pour recycler autant d'eau que possible et même l'urine et l'humidité de l'air de la cabine. Pour réduire au maximum la consommation d'eau, son utilisation doit être aussi économe que possible. Par exemple, lorsque nous prenons une douche sur la Terre, nous consommons environ 50 litres d'eau ; à bord de la Station, un astronaute utilise moins de quatre litres d'eau pour son hygiène corporelle et ne consomme jamais plus de 10 litres d'eau par jour au total.

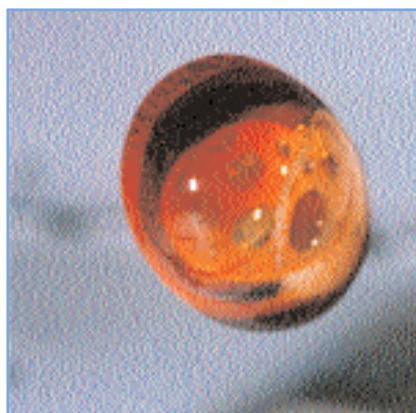


La transpiration

Un astronaute consomme environ 2,7 litres d'eau par jour en mangeant et en buvant. Il en élimine la plus grande partie soit à l'état liquide (urine ou transpiration) soit à l'état de vapeur (à travers les pores ou au moment de la respiration). Si la **vapeur d'eau** ainsi dégagée n'était pas extraite de l'air, la Station ressemblerait vite à un sauna et les astronautes auraient du mal à respirer.

Le système de soutien-vie de l'ISS a plusieurs rôles à jouer. Il maintient propre l'air de la cabine (filtrage de l'air pour retenir les particules et les micro-organismes), fournit le volume correct de gaz, une pression d'air recommandée et une température agréable. Comme on l'a vu précédemment, l'humidité est également contrôlée: si son niveau est trop élevé, le système de soutien-vie de l'ISS veille à ce que la vapeur d'eau en excédent dans l'air soit recueillie.

Imaginons, par temps froid, une personne portant des lunettes qui pénètre dans une pièce chaude et humide. Immédiatement, de la buée se forme sur les lunettes. Cette "buée" est formée par une couche de minuscules gouttelettes d'eau sur les verres. Le principe de la récupération de l'eau à bord de l'ISS est très similaire: l'air humide et chaud est soufflé sur une surface froide où de minuscules gouttelettes d'eau se forment (**condensation**). Mais à bord de la Station, [en impe-](#)



[santeur](#), les gouttelettes d'eau ne sont donc pas plus lourdes que l'air et ne s'écoulent pas sur une surface pour être recueillies en bas. Pour résoudre ce problème, il suffit de faire **tourner la surface**. Cette rotation éjecte les gouttelettes vers l'extérieur de la surface où on peut les recueillir. On peut également utiliser des surfaces enduites de revêtements hydrophiles et dotées de trous minuscules avec des tubes aspirants à l'arrière. Grâce aux revêtements hydrophiles, l'eau "colle" à la surface et les tubes aspirent l'eau de cette surface.

3.3 Recyclage de l'eau à bord de l'ISS

Après avoir recueilli l'eau condensée, il convient de la **purifier** en éliminant les bactéries ainsi que les ions et les molécules indésirables. Cela est nécessaire pour la bonne hygiène de l'équipage. Le matériel qui effectue cette tâche est le **processeur d'eau**; la purification se fait en plusieurs étapes :

1. Lorsque les eaux usées pénètrent dans le processeur, un séparateur **élimine les bulles de gaz** du liquide. On peut alors traiter séparément le gaz et l'eau, ce qui simplifie le matériel et les processus nécessaires aux étapes suivantes.
2. Lorsque le gaz est extrait de l'eau, celle-ci est **filtrée** dans ce qui ressemble à un filtre à café. Toutes les particules d'un diamètre supérieur à 0,5 micron sont piégées dans ce filtre, comme le marc de café dans le filtre. A titre de comparaison, l'épaisseur moyenne d'un cheveu humain est d'environ 10 microns.
3. L'eau est ensuite pulsée sur une surface contenant un agent absorbant et une matière échangeuse d'ions. Au cours de cette étape, la plupart des **contaminants sont éliminés** de l'eau.
4. Il ne reste plus que **quelques minuscules molécules** qu'il faut éliminer avant que les astronautes puissent réutiliser l'eau. Pour cela, on chauffe l'eau à plus de 100 °C puis on la laisse couler à travers un catalyseur.

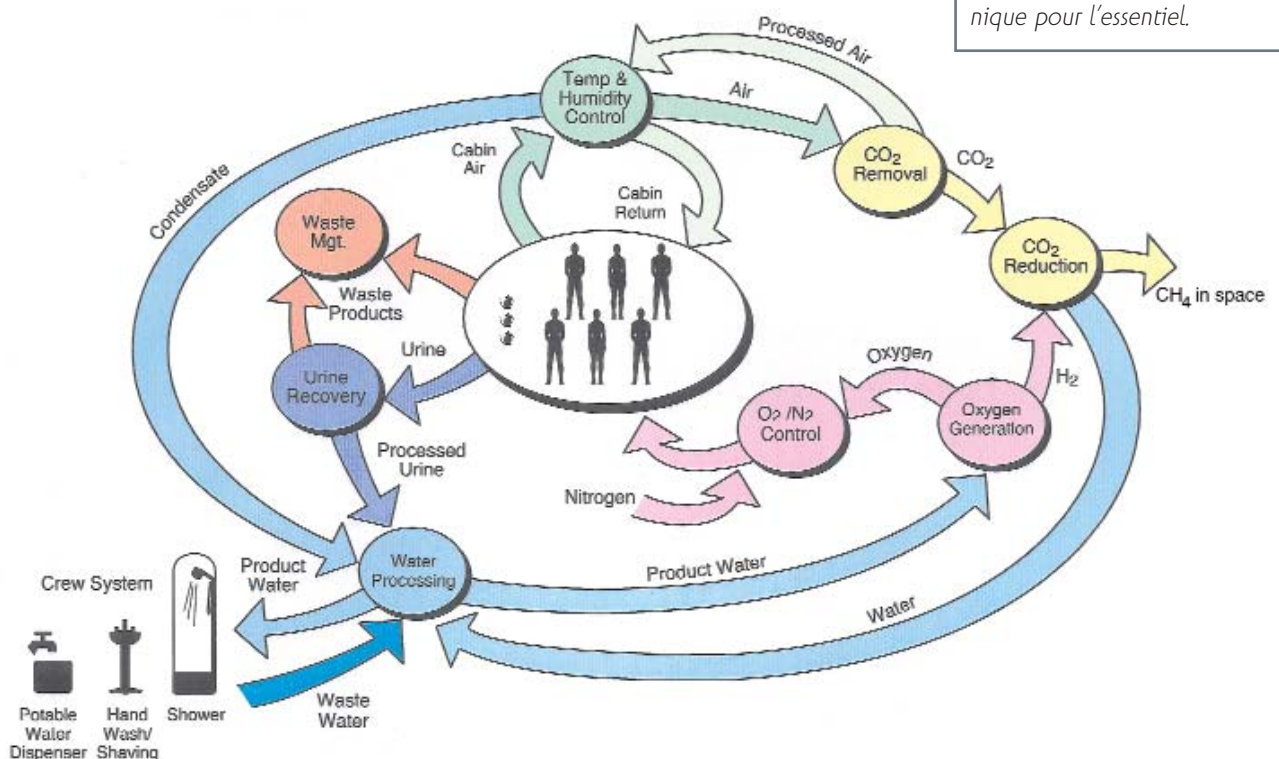
S'il reste des particules après le filtrage, l'eau est de nouveau filtrée après avoir été refroidie. Lorsque l'eau sort du processeur à bord de l'ISS, elle est plus propre que l'eau que la plupart d'entre nous buvons à Terre.

L'agent absorbant absorbe les molécules que nous souhaitons éliminer (cette matière travaille comme une éponge).

matière échangeuse d'ions
Cet appareil attire les ions indésirables (un peu comme le ferait un aimant attirant du métal) et libère les ions désirés.

Un catalyseur est un produit chimique qui favorise certaines réactions chimiques de telle façon qu'il faut moins d'énergie pour obtenir la réaction voulue.

En présence d'un catalyseur, une réaction chimique peut aussi se trouver divisée en deux réactions partielles qui nécessiteront moins d'énergie d'activation. En d'autres occasions, des réactions se produisent uniquement en présence d'un catalyseur. L'exemple le plus courant est celui du catalyseur qui équipe toutes les voitures modernes. Il réduit le volume de gaz d'échappement en décomposant les résidus de carburant en eau et en gaz carbonique pour l'essentiel.



Analyse et filtre de l'eau douce locale

Matériel nécessaire:

- Papier Tournesol pour mesurer le niveau de pH
- Echantillon d'eau (voir détails ci-après)
- Récipient transparent pour l'échantillon d'eau
- Système de filtrage
 - Filtre à café: filtre à café, entonnoir et récipient transparent ou:
 - Filtre à sable: bouteille en plastique (1,5 l - 2 l), gaze, élastique, sable rincé, sable grossier rincé, galets rincés et récipient transparent.

Echantillon d'eau

Trouve une source d'eau douce (une rivière ou un lac) à proximité de chez toi et rapporte à l'école un échantillon d'eau dans un récipient transparent. Profites-en pour observer les conditions qui règnent autour de la source. Décris la zone et recherche notamment la présence d'ordures et autres polluants.

- Décris l'aspect et l'odeur de l'échantillon d'eau.
- Mesure le pH de l'échantillon.

Pour les autres tâches ci-dessous, tu peux également utiliser un échantillon d'eau usée (c'est-à-dire de l'eau du robinet polluée avec de la terre, du marc de café, du lait, du savon – utilise tout ce qui est disponible).

Filtre à sable

Il existe différentes méthodes de purification de l'eau et plusieurs méthodes sont souvent utilisées dans un ordre spécifique avant que l'eau soit suffisamment propre pour être utilisée. Le filtrage est l'une de ces méthodes. Il existe également différents types de filtres. Si l'eau contient des éléments de grandes dimensions (par exemple, sacs en plastique ou autres ordures), on peut utiliser un filtre avec des mailles larges pour retirer les éléments indésirables. Mais il restera cependant beaucoup de particules indésirables dans l'eau. Le filtre utilisé à bord de la Station spatiale, par exemple, ne permet pas à des particules de très grand diamètre de passer par le filtre. Tu peux également réaliser un système de filtrage en utilisant un filtre à café placé dans un entonnoir sur un récipient transparent pour recueillir l'eau. Sinon, tu peux essayer un filtre à sable:

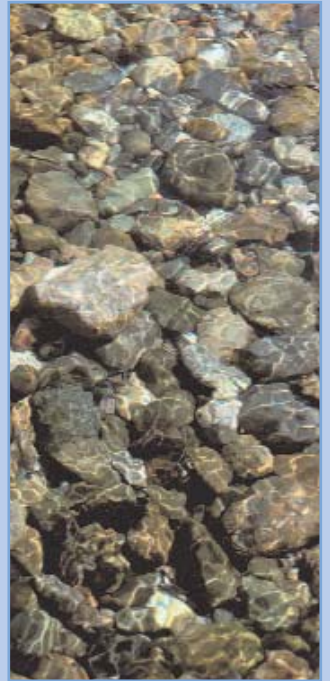
- Découpe le haut et le bas d'une bouteille en plastique transparente (1,5 - 2 litres).
- Pose un morceau de gaze sur l'ouverture, à l'endroit du bouchon. Maintiens-la en position avec une bande ou un élastique autour du goulot de la bouteille.
- Renverse la bouteille sur un récipient qui peut recueillir l'eau après le filtrage.
- Remplis environ un quart de la bouteille avec une couche de sable fin (il faut tout d'abord rincer le sable dans l'eau).
- Dépose une seconde couche (même quantité) de sable grossier (également rincé).
- Puis ajoute une couche de petits galets rincés.

Filtrage

Filtre l'eau en la faisant couler dans la bouteille renversée afin qu'elle traverse le filtre composé de sable. Observe l'eau pendant et après le filtrage. Que se passe-t-il? Observes-tu des changements dans son aspect, dans son odeur ou dans son pH?

Discussion

- Que peux-tu retirer à l'aide d'un tel filtre? Que reste-t-il dans l'eau?
- Y aurait-il une différence si tu n'utilisais qu'une couche de sable ou si tu modifiais l'ordre des deux couches?
- Boirais-tu ou non cette eau? Pourquoi?



Complément d'enquête:

- Recherche le pH normal et toute anomalie dans l'échantillon d'eau. Que peux-tu faire si le pH est trop élevé ou trop bas?
- A partir de la description de l'aspect et de l'odeur de l'échantillon d'eau, détermine si l'échantillon doit être envoyé aux autorités locales pour une analyse complémentaire.
- Recherche d'où vient l'eau potable locale et quelles méthodes ont été utilisées pour la purifier avant qu'elle ne soit potable.
- Dans certaines régions, les pluies acides constituent un problème. Recherche des informations sur les pluies acides et leurs conséquences.

L'eau magique...

1. De combien d'eau as-tu besoin?

- a. Définis pourquoi tu utilises de l'eau (prépare une liste).
- b. Calcule combien d'eau tu consommes par jour (par exemple, lorsque tu te brosses les dents, recueille l'eau que tu utilises dans le lavabo, marque le niveau de l'eau avec un crayon. Après avoir vidé le lavabo, remplis-le de nouveau jusqu'au repère en utilisant une mesure d'un litre. Progressivement, tu peux ainsi calculer combien d'eau tu as utilisé pour te laver les dents). N'oublie pas que tu utilises de l'eau pour boire, pour préparer les repas, pour te laver, pour laver la vaisselle et les vêtements, pour les toilettes et pour bien d'autres choses.
- c. Calcule combien il te faudrait d'eau pour un séjour de six mois à bord de la Station.
- d. Suggère comment on pourrait réduire la consommation d'eau à bord de la Station.
- e. Calcule les économies d'eau que l'on ferait à bord de la Station pendant un séjour de six mois si l'on suivait tes recommandations.

2. Etudie comment les autres utilisent l'eau.

- a. Fais une étude sur les rapports des gens avec l'eau (par exemple, combien d'eau ils utilisent, combien de douches ils prennent, ce qu'ils pensent des économies d'eau). Rédige les questions de cette enquête et explique le choix des personnes interrogées.
- b. Présente les résultats sous une forme appropriée.
- c. Analyse et examine les résultats (exemple de question intéressante: y a-t-il des différences sensibles entre les diverses personnes interrogées?).
- d. Donne des exemples sur l'utilisation de l'eau dans différentes cultures.
- e. Dans plusieurs parties du monde, il y a un accès limité à l'eau douce. Pourquoi? Quelles conséquences cela pourrait avoir sur la vie des habitants de cette région? Quels efforts pourrait-on faire pour améliorer cette situation?

