



QUEL ÂGE AURAI-TU SUR MARS?



SCIENCE ET TECHNOLOGIE

DESCRIPTION DE LA MISSION

Comme tu le sais sans doute, une année équivaut au temps qu'il faut pour que la Terre décrive une orbite complète autour du Soleil. Notre planète voisine la plus proche, Mars, tourne autour du Soleil sur une orbite plus grande que celle de la Terre. Cette différence d'orbites explique pourquoi l'année martienne est beaucoup plus longue que celle de la Terre. En effet, calculé en années martiennes, tu as à peu près la moitié de l'âge que tu as sur Terre!

Pour le traitement de données ou les calculs complexes ou répétitifs, les scientifiques et les ingénieurs (entre autres) utilisent souvent des ordinateurs. Or, ils doivent parfois écrire du code pour décrire les calculs qu'ils aimeraient que l'ordinateur effectue. Ta mission est de créer un petit programme qui convertira ton âge terrestre en âge martien. Tu utiliseras **JavaScript**, un langage de programmation couramment utilisé en ligne. Le JavaScript est facile à comprendre et, si tu as un navigateur Web, il est facile d'accès.

Tu commenceras par faire les calculs manuellement. Ainsi, tu comprendras les opérations mathématiques qui permettent de faire la conversion et tu pourras constater les avantages de la programmation.

PRÉPARATION DE LA MISSION

PROGRAMME

Description	Durée
Contexte	5 minutes
Directives	15 minutes
Activité de groupe	25 minutes
Conclusion	5 minutes
Total	50 minutes

MATÉRIEL

- Papier et crayon
- Calculatrice
- Ordinateur muni d'un navigateur Web (p. ex. Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox)

Difficulté : **MODÉRÉE**

Durée : **50 MINUTES**

Matériel : **PEU**

BUT

Les participants apprendront à faire de la programmation simple.

OBJECTIFS

D'ici la fin de la mission, les participants pourront :

- bien comprendre les différents cycles planétaires;
- savoir comment écrire du code simple à l'aide de JavaScript;
- bien comprendre comment ce type de code peut faciliter l'exécution de grandes quantités de travail.

CONTEXTE

Les technologies numériques ont transformé la façon dont nous apprenons, travaillons et vivons. La littératie numérique est essentielle et son importance continuera de croître avec le temps. Les missions dans l'espace lointain dépendent de plus en plus de l'intelligence artificielle (IA) et de la programmation, qui permettent de créer des robots autonomes capables de prendre des décisions sans intervention humaine. Le Canada est en train de construire le Canadarm3 pour la station Gateway, petite station spatiale qui tournera en orbite autour de la Lune. Pour que le Canadarm3 puisse accomplir des tâches quotidiennes à près de 400 000 km de la Terre, il aura besoin de programmation qui n'était pas nécessaire dans les versions précédentes du Canadarm. Les missions à venir vers Mars auront besoin de programmes informatiques encore plus autonomes et perfectionnés. La programmation offre la possibilité de créer quelque chose de nouveau grâce à l'imagination et aux idées. La présente activité d'initiation à la programmation montre aux participants combien il peut être facile de s'engager sur la voie de la compétence numérique.

TERMINOLOGIE

- **Instruction** : La plupart du code que tu écriras en JavaScript sera composé d'instructions. Tu trouveras ci-dessous de nombreux points-virgules (;). Ils indiquent la fin d'une instruction. Dans la plupart des langages de programmation, le point-virgule est obligatoire. Dans JavaScript cependant, il est optionnel. On gagne toutefois à l'utiliser systématiquement.
- **Variable** : Contient de l'information qu'on appelle valeur. Dans JavaScript, les variables sont déclarées à l'aide du mot clé var. Pour attribuer une valeur à une variable, voici la syntaxe à utiliser :

```
var pays = 'canada';
```

- Dans cet exemple, la variable pays contient la valeur canada.
- Dans l'exercice qui suit, ageTerrestreAnnees, ageTerrestreJours, ageMartienJours et ageMartienAnnees sont des variables qui contiennent une valeur numérique.
- Puisque les noms de variables ne peuvent pas contenir d'espace, nous facilitons la distinction des mots en les écrivant avec une majuscule initiale. Remarque que les variables commencent traditionnellement par une minuscule.
- **Opérations mathématiques** : On les indique à peu près de la même façon que lorsqu'on les écrit à la main. L'addition est représentée par le signe +, la soustraction, par le signe -. La multiplication est représentée par * et la division, par /.
- **Console** : Interface de programmation en temps réel. La console que nous allons utiliser fait partie de ton navigateur Web. Lorsque tu auras tapé du code, appuie sur la touche Entrée pour qu'il soit immédiatement exécuté. Les résultats du code seront également affichés.

FEUILLE D'ACTIVITÉ

MANUELLEMENT

Les nombres sont arrondis seulement à la fin, comme dans le cas de toute démarche scientifique habituelle.

1. Multiplie ton âge en nombre d'années terrestres par 365,25 pour obtenir ton âge en nombre de jours terrestres. Une année compte techniquement 365,25 jours. C'est pourquoi il y a tous les quatre ans une *année bissextile*, qui compte une journée de plus.
2. Divise le nombre obtenu par 1,027 pour obtenir ton âge en jours martiens. Tu dois faire une division, car une journée martienne équivaut à environ 1,027 jour terrestre. En d'autres mots, la journée martienne est plus longue que la journée terrestre.
3. L'année martienne compte environ 668,599 jours martiens. Il faut donc diviser ton résultat par ce nombre pour obtenir ton âge en années martiennes.
4. Arrondis le résultat au nombre entier le plus près pour obtenir la réponse que tu donnerais à quelqu'un qui te demande ton âge martien.

Voici un exemple de calcul d'une personne qui a 15 ans (en années terrestres) :

Les années terrestres sont indiquées $T_{années}$. Les jours terrestres sont indiqués T_{jours} .

Les années martiennes sont indiquées $M_{années}$. Les jours martiens sont indiqués M_{jours} .

$$\begin{aligned} 15 T_{années} &\times \frac{365,25 T_{jours}}{1 T_{année}} = 5478,75 T_{jours} \\ 5478,75 T_{jours} &\times \frac{1 M_{jour}}{1,027 T_{jour}} = 5334,712755598832 M_{jours} \\ 5334,712755598832 M_{jours} &\times \frac{1 M_{année}}{668,599 M_{jours}} = 7,978942169519894 M_{années} \approx 7 M_{années} \end{aligned}$$

Ce nombre est arrondi à 7, car même si la personne a tout près de 8 ans, elle dirait quand même qu'elle a 7 ans.

PROGRAMMATION

Refais maintenant les calculs ci-dessus, mais en JavaScript cette fois.

1. Lance ton navigateur Web préféré et appuie sur la touche F12 (si cela ne fonctionne pas, ouvre les outils de développement dans Chrome/Firefox/autre navigateur). Clique ensuite sur l'onglet « Console » dans le haut de la fenêtre qui vient de s'ouvrir.
2. Dans la **Console**, tape ta première **instruction**. Crée une **variable** qui contient ton âge en années terrestres en tapant le code suivant et en appuyant sur la touche Entrée. L'exemple ci-dessous s'applique à une personne qui a 15 ans; remplace le 15 par ton âge.

```
var ageTerrestreAnnees = 15;
```

3. Convertis ton âge en jours terrestres en tapant le code suivant et en appuyant sur la touche Entrée. *Tu remarqueras qu'en JavaScript, le séparateur décimal est le point et non la virgule.*

```
var ageTerrestreJours = ageTerrestreAnnees * 365.25;
```

4. Convertis ton âge en jours martiens.

```
var ageMartienJours = ageTerrestreJours / 1.027;
```

5. Convertis ton âge en années martiennes et retire les chiffres à droite du point décimal. `Math.trunc()` sert à retirer les chiffres suivant le point décimal dans un nombre.

```
var ageMartienAnnees = Math.trunc(ageMartienJours / 668.599);
```

6. Enfin, affiche ton âge dans la console. `console.log()` permet d'afficher des messages dans la console. Le message devrait s'afficher en orange.

```
console.log('Sur Mars, tu aurais environ ' + ageMartienAnnees + ' ans.');
```

```
Sur Mars, tu aurais environ 7 ans.
```

VERSION AVANCÉE

Après avoir entré les données ci-dessus, copie le code suivant et colle-le en bloc dans la console, puis appuie sur Entrée. Que se passe-t-il? Ensuite, essaie de comprendre ce qui se passe à chaque ligne. Dans la boîte de texte instantanée, assure-toi de taper un nombre positif (et non pas un nombre négatif ou un mot). Que se passe-t-il si tu ne respectes pas cette consigne? Que prévoit le code pour en tenir compte?

```
var ageTerrestreAnnees = -1;
while(!(ageTerrestreAnnees > 0)) {
    var input = prompt('Entre ton age s'il te plaît. Tu dois inscrire un nombre
    superieur a 0. ');
    ageTerrestreAnnees = parseInt(input);
}
var ageTerrestreJours = ageTerrestreAnnees * 365.25;
var ageMartienJours = ageTerrestreJours / 1.027;
var ageMartienJours = Math.trunc(ageMartienJours / 668.599);
console.log('Sur Mars, tu aurais environ ' + ageMartienAnnees + ' ans.');
```

- Le mot clé `while` repasse en boucle le code qui suit tant que la condition est vraie. Ici, tant que ce qui est tapé dans la boîte de texte n'est pas un nombre positif, le programme continuera à demander à l'utilisateur d'entrer son âge.
- `prompt()` crée une boîte de dialogue instantanée qui accepte une entrée.
- `parseInt(input)` convertit l'`input` (entrée) pour transformer le mot en nombre, du point de vue de JavaScript. Tout ce qui est entré dans `prompt()` à la ligne 1 se trouvera à être interprété comme étant un mot, même les nombres comme « 15 ». Il s'agit donc d'une étape nécessaire afin de pouvoir faire des calculs avec `input`.

CONCLUSION

La programmation est un outil précieux qui simplifie les calculs complexes ou répétitifs des scientifiques et des ingénieurs.

Au cours de l'exercice, tu as écrit un petit programme qui convertit ton âge terrestre en âge martien. Ce travail a sans doute pris plus de temps que si tu avais fait les calculs manuellement, mais imagine un peu si tu avais eu à faire la conversion de l'âge de tous les élèves de ton école! Faire cette conversion manuellement aurait pris beaucoup de temps! Le programme JavaScript réutilise la même logique de calcul pour n'importe quelle information entrée. Tu n'auras donc à écrire le code qu'une seule fois. Ensuite, tu pourras convertir instantanément l'âge de n'importe quel nombre de personnes.