



Aperçu :

Tranche d'âge :

10-14 ans

Durée de la leçon :

45 Minutes (1 vidéo incluse)

Equipement nécessaire :

Ordinateur

Projecteur

Sujets couverts :

- Chimie
- Temps géologiques
- Biologie (vie en conditions extrêmes)
- Astronomie (conditions à la surface de Mars)

Plan de l'activité :

Enquêtez sur l'évolution de Mars au cours de son histoire et découvrez comment cela a pu affecter l'habitabilité de la planète rouge.

Acquis :

A la fin de cette activité, les élèves :

- Comprendront comment Mars a changé au cours du temps.
- Discuteront de ce que cela implique pour l'habitabilité de cette planète au cours de son histoire.
- Elaboreront une conclusion quant à l'ère martienne qui aurait été la plus propice à abriter la vie.

Documentation de référence :

Slide 1 - Introduction

Dans cette leçon, nous allons découvrir l'histoire de Mars afin de comprendre si la planète rouge a un jour été suffisamment accueillante pour abriter la vie, telle que nous la connaissons sur Terre.

Slide 2 - Objectifs

A retrouver dans les « acquis » de la leçon.

Slide 3 – Une chronologie martienne

L'histoire géologique de Mars peut être découpée en quatre grandes ères :

- Le Pré-Noachien
- Le Noachien
- L'Hespérien
- L'Amazonien

Slide 4 – L'ère Pré-Noachienne Commençons par le Pré-Noachien. Cette ère commence avec la formation de Mars il y a 4,5 milliards d'années et se termine il y a 4,1 milliards d'années. Durant cette ère, Mars possédait une atmosphère très dense (épaisse) ainsi que de vastes océans chauds. A la fin de cette ère, un processus d'érosion de l'atmosphère épaisse a causé la diminution des températures des océans martiens.

De ce que nous savons de la fin du Pré-Noachien, pensez-vous que la surface de Mars aurait été propice à l'apparition et au développement de la vie telle que nous la connaissons sur Terre ?

(Prendre les réponses des élèves)

Slide 5 – Sans atmosphère, que devient l'eau de Mars ? Voici une vidéo qui illustre le devenir des océans de Mars à mesure que l'atmosphère s'amincit : <https://youtu.be/V2X3rW53YiE>

Contexte de la vidéo : Cette vidéo montre qu'il existe un lien entre la pression de l'air et le point d'ébullition de l'eau. Quand la pression diminue, l'eau se met à bouillir à une température plus basse. Cela est dû à la nature des états de la matière. L'eau entre en ébullition quand ses molécules gagnent suffisamment d'énergie cinétique pour s'échapper dans l'atmosphère sous la forme de vapeur d'eau. La température de la matière est une mesure de sa quantité d'énergie : au niveau de la mer, le point d'ébullition de l'eau est de 100°C. Plus la pression atmosphérique diminue, et moins il faudra d'énergie cinétique aux molécules d'eau pour se vaporiser (donc plus le point d'ébullition de l'eau sera bas).

Slide 6 – En groupes, réfléchissez à... En groupes, discutez des effets qu'aurait la pression atmosphérique actuelle de Mars sur le corps humain. Rappelez-vous que le corps humain est constitué à 70% d'eau (certains organes ont été faits à plus de 90% d'eau).

(Laisser du temps à la discussion en groupe)

(Prendre les réponses)

Suggestions de réponses correctes : l'ébullition de la salive, du sang, du cerveau, des yeux, du cytoplasme ; expansion des poches d'air telles que les poumons ; et éclatement des systèmes fermés du corps humain comme les vaisseaux sanguins et les bronchioles.

Slide 7 – l'ère Noachienne Etudions maintenant l'ère du Noachien, qui s'est déroulée entre 4,1 et 3,7 milliards d'années. C'est une période d'activité volcanique intense à la surface de Mars. Des cendres brûlantes et des gaz ont été injectés dans l'atmosphère en grande quantité. Cette activité a rendu

l'atmosphère à nouveau dense, elle a réchauffé significativement la surface de la planète et a permis la précipitation d'eau liquide qui a formé des lacs dans les bassins et cratères de la surface.

Slide 8 – La région de Tharsis

La région de Tharsis que vous voyez ici montre quelques cicatrices de cette période tumultueuse. Tharsis est un vaste plateau volcanique centré autour de l'équateur, dans l'hémisphère ouest de Mars. Cette région abrite les plus grands volcans du système solaire. On compte parmi eux les trois énormes volcans boucliers *Arsia Mons*, *Pavonis Mons*, et *Ascraeus Mons*, qui sont regroupés sous le nom de *Tharsis Montes*. Plus bas sur cette image nous pouvons également voir *Alba Mons* et le plus grand volcan connu du système solaire, *Olympus Mons*.

Slide 9 – La dépression de Danakil en Ethiopie

On a découvert sur Terre un bon analogue de la région de Tharsis : la [Dépression de Danakil](#) en Ethiopie. La dépression de Danakil s'étend à la jonction de trois plaques tectoniques et possède une histoire géologique complexe. Elle s'est formée lors de l'éloignement des plaques africaine et asiatique, phénomène qui a causé l'apparition d'un rift et d'une activité volcanique. L'érosion, l'intrusion des eaux marines, l'élévation et la baisse du niveau du sol ont toutes joué leur rôle dans la formation de cette dépression. Les roches sédimentaires qui constituent cette zone, telles que le grès et le calcaire, sont recouvertes de basaltes résultant de grandes coulées de lave.

Slide 10 – L'ère Hespérienne

Nous voici maintenant dans l'ère de l'Hespérien. Elle est comprise entre 3,7 et 2,9 milliards d'années. A cette époque, sur Terre, la vie vient à peine d'apparaître et commence sa longue évolution. Sur Mars, c'est à cette période que la température moyenne de la planète s'effondre. A partir de cette ère, Mars n'aura plus qu'un climat extrêmement froid. Sa température moyenne avoisine les -60°C et les températures les plus froides enregistrées atteignent -120°C au niveau des pôles. De plus, les gaz de dioxyde de soufre émis lors des éruptions de l'ère précédente se déposent sous forme de particules sur la surface de la planète et rendent le sol acide. A partir de cette époque dans l'histoire de Mars, ce qu'il reste d'eau se retrouve piégé dans le permafrost et des glaces souterraines.

Slide 11 – L'ère Amazonienne

Nous sommes maintenant dans la dernière (et actuelle) ère de l'histoire géologique de Mars, l'Amazonien. Cette ère couvre plus de la moitié de l'existence de la planète Mars, et s'étend de 2,9 milliards d'années à aujourd'hui. Lorsque commence l'Amazonien, Mars est un désert glacé, recouvert de poussières de sels toxiques, et bombardé de rayonnements ultraviolets que sa fine atmosphère ne peut plus arrêter.

**Slide 12 –
L’habitabilité**

Mars a énormément changé durant ses 4,5 milliards d’années d’existence. Selon vous, quelle(s) ère(s) aurait été le plus propice à l’apparition et au développement de la vie ? Discutez en groupes.

(Laisser du temps à la discussion en groupe)

(Prendre les réponses)

Slide 13 - Bilan

Grâce à cette leçon, les élèves devraient être capables de répondre à ces questions :

- En quoi Mars est-elle différente aujourd’hui, par rapport à ce qu’elle était il y a 4 milliards d’années ?
- Quelles seraient les difficultés que devraient endurer d’hypothétiques martiens s’ils vivaient à la surface de Mars ?
- A quelle époque pensons-nous que Mars ait été la plus habitable ?
- Enfin, pensez-vous qu’il y ait de la vie aujourd’hui sur la planète rouge ?