



Choix du site d'atterrissage de la sonde martienne

Thomas Appéré, Lycée Saint Paul, Vannes

Objectif : A l'aide du logiciel Google Mars, les élèves choisissent le site d'atterrissage d'une sonde martienne, conçue à la séance précédente. Ce site d'atterrissage devra répondre à plusieurs contraintes scientifiques et techniques. Les contraintes scientifiques dépendent de la problématique choisie par les élèves et à laquelle leur mission doit répondre. Les contraintes techniques sont les mêmes que celles imposées pour le choix du site d'atterrissage du rover Mars 2020.

Préparatifs :

- Télécharger puis installer Google Earth sur les postes élèves. Google Mars est une extension pré-installée de Google Earth. On y accède grâce à l'icône "Saturne" sur l'écran principal de Google Earth.
- Le document élève : contraintes techniques et fiche d'aide de Google Mars.

Déroulement (prévoir 1h) :

- L'enseignant peut débiter cette séance en questionnant les élèves sur les contraintes liées au choix du site d'atterrissage, en notant leurs réponses au tableau. Puis il leur demande de regrouper ces contraintes en deux catégories : scientifiques et techniques.
- L'enseignant distribue ensuite le document élève. Il précise les contraintes techniques en indiquant que ce sont les mêmes que celles imposées pour le choix du site d'atterrissage du rover Mars 2020.
- Les contraintes scientifiques dépendent de la problématique choisie par les élèves et à laquelle leur mission doit répondre. Par exemple, si un groupe d'élèves veut déterminer si Mars a été un jour habitable, il devra envoyer sa sonde à un endroit où la présence passée d'eau liquide est très probable. Le logiciel Google Mars permet de visiter le site d'atterrissage des rovers et atterrisseurs qui se sont déjà posés sur Mars. Cela peut donner des idées aux élèves. L'enseignant pourra aussi fournir la liste des sites d'atterrissage candidats pour les sondes Mars 2020, ExoMars, InSight, ... qu'on trouve sur les sites Wikipédia des différentes missions.
- Chaque groupe d'élèves recherche ensuite en autonomie un site d'atterrissage à l'aide de la fiche d'aide de Google Mars.
- Chaque groupe d'élèves présente au groupe-classe le site d'atterrissage sélectionné en argumentant sur son choix.



Félicitations ! Votre sonde est en route pour la planète Mars !

Il faut maintenant choisir le site d'atterrissage. Ce choix doit répondre à deux types de contraintes :

Contraintes scientifiques :

On ne **veut** pas aller n'importe où

- Anciennes vallées creusées par l'eau
- Lacs ou mers asséchées
- Glace enfouie proche de la surface ...

Contraintes techniques :

On ne **peut** pas aller n'importe où

- Pas de falaise, zone peu accidentée
- Pas trop de rochers
- Eviter les zones sableuses ...

Ces contraintes limitent fortement le choix du site d'atterrissage !

Vous devrez respecter les mêmes contraintes techniques que celles imposées pour le choix du site d'atterrissage du prochain rover Mars 2020 de la NASA :

- ✓ **altitude < 500 m** pour que la sonde parcoure un trajet suffisamment long dans l'atmosphère afin de se freiner avec son bouclier thermique puis son parachute ;
- ✓ **latitude comprise entre 30°S et 30°N** pour que la sonde capte suffisamment d'énergie solaire ;
- ✓ **terrain plat** car la pente d'un terrain peut être défavorable pour l'ensoleillement ;
- ✓ **terrain pas trop sablonneux** pour ne pas que la sonde s'enlise ;
- ✓ **terrain pas trop accidenté** pour que la sonde ne s'écrase pas sur une falaise ;
- ✓ **présence de rochers au sol < 7%** pour que la sonde ne se pose pas de façon bancale.

Vous chercherez votre site d'atterrissage sur le logiciel **Google Mars**. Ce site doit satisfaire aux :

1. **Contraintes scientifiques** : il doit permettre de récolter des indices pour répondre à la question scientifique que vous vous posez.
2. **Contraintes techniques** : le site d'atterrissage doit permettre un atterrissage en toute sécurité.

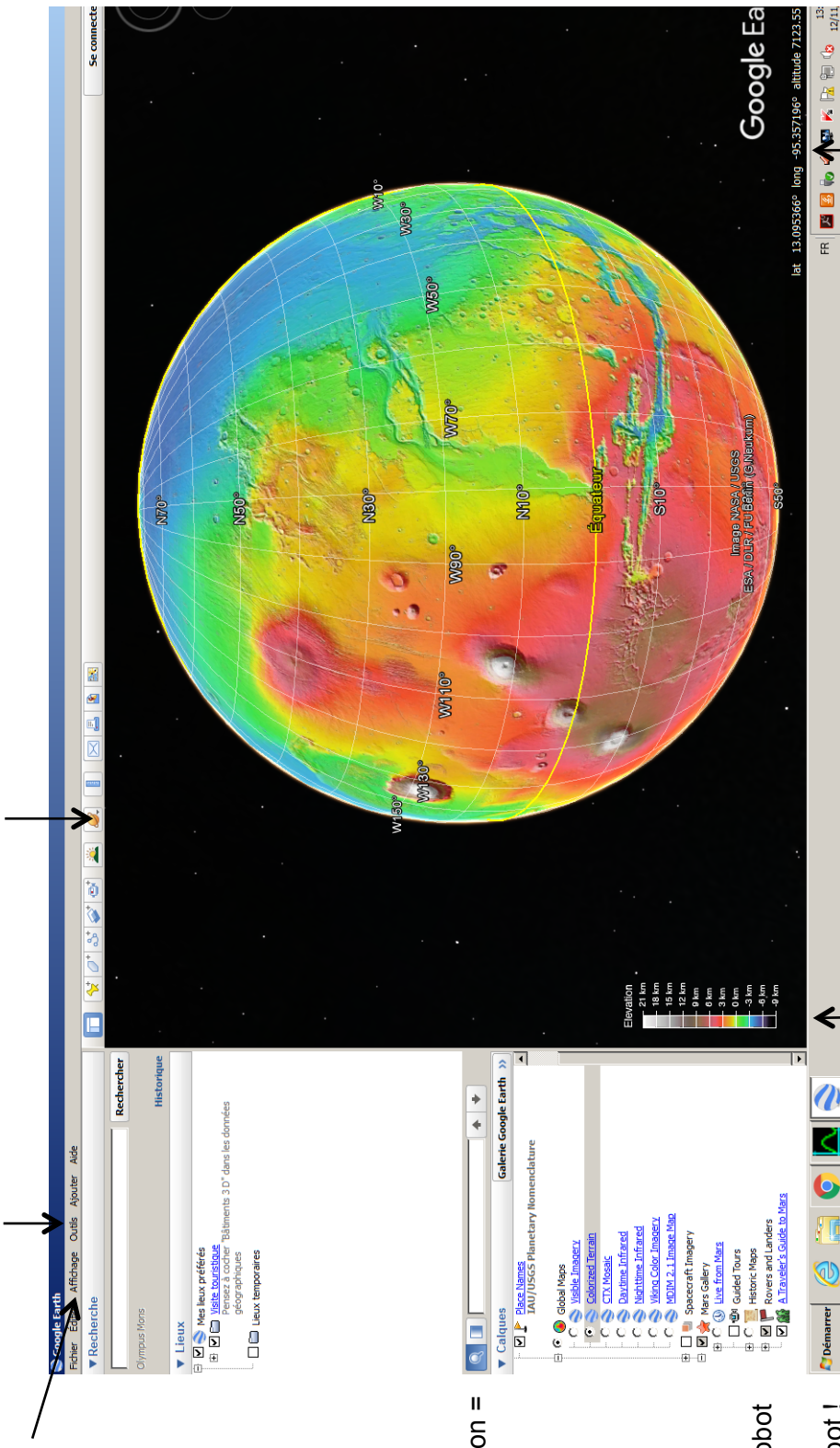
Afin de vérifier que la présence de rochers au sol est inférieure à 7 %, vous analyserez des photos satellites à très haute résolution prises par la caméra HiRise (capable de voir des détails de 30 cm à la surface !). Plus d'explications à la prochaine séance !



Cliquer sur "Affichage" et "Grille" pour afficher la grille de latitude / longitude

Cliquer sur "Outils" et "Options..." et mettre le facteur d'élevation à 1,5

Cliquer sur l'icône avec la planète Saturne et sélectionner Mars



Dans "Global Maps", choisir entre :

- Visible Imagery : photos couleur à haute résolution de la surface
- Colorized Terrain : topographie (= élévation = altitude de la surface)
- CTX Mosaic : photos noir et blanc haute résolution de la surface
- Viking Color Imagery : photos couleur à basse résolution de la surface

Dans "Mars Gallery" puis "Rovers and Landers", double-cliquer sur le nom d'un robot pour aller visiter son site d'atterrissage.

En zoomant bien, vous verrez même le robot !

Affichage de l'élévation (altitude de la surface)

Affichage de la latitude, longitude, élévation (altitude de la surface) et altitude de la caméra