



## Conception d'une sonde spatiale à destination de la planète Mars

Thomas Appéré, Lycée Saint Paul, Vannes

Objectif : A partir d'un jeu de 41 cartes de la NASA (en anglais), les élèves conçoivent une sonde spatiale (rover ou atterrisseur) à destination de la planète Mars et dont la mission sera de répondre à l'une des questions scientifiques majeures qu'on se pose sur cette planète.

Préparatifs (en téléchargement sur le site) :

- Le jeu de 41 cartes de la NASA + les 2 cartes des instruments ChemCam et SEIS. Il est conseillé d'imprimer les cartes en recto-verso couleur et de les plastifier.
- Le tableau pour indiquer les cartes choisies et comptabiliser leur coût, masse, consommation électrique et retour scientifique.
- Le document élève.
- Lien vers la vidéo d'introduction. Par exemple, la vidéo "Mars InSight : écouter battre le cœur de Mars" de la chaîne YouTube "Besoin d'Espace" :

[https://www.youtube.com/watch?v=LMfiww\\_ZLsE&t=14s](https://www.youtube.com/watch?v=LMfiww_ZLsE&t=14s)

Déroulement (prévoir 1h30) :

- La séance débute par le visionnage d'une vidéo présentant Mars et les questions scientifiques principales qu'on se pose à son sujet. Sur le document élève, les élèves listent les problématiques qu'ils ont retenues puis l'enseignant les met en commun. Ce sont par exemple :
  - Pour quelles raisons le climat martien a-t-il changé si fortement dans son histoire ?
  - La planète Mars a-t-elle été habitable ?
  - Pendant combien de temps l'eau liquide est-elle restée stable à la surface de Mars ?
  - La vie est-elle apparue sur Mars ?
  - Si oui, la vie subsiste-t-elle encore dans le sous-sol martien ?
  - Quelle est la structure interne de Mars ?
- Par groupe de 4, les élèves choisissent l'une de ces problématiques.
- Chaque groupe sélectionne parmi les 41 cartes du jeu (un jeu par groupe) leur lanceur et les différents systèmes de leur rover ou atterrisseur : alimentation électrique, communication, instruments, ... en respectant un budget de 400 millions de dollars, la masse permise par le lanceur choisi et la puissance électrique disponible. Les instruments sélectionnés doivent permettre de collecter des indices afin de répondre à la problématique choisie.
- Chaque groupe présente au groupe-classe son rover ou atterrisseur en argumentant sur ses choix.
- Les cartes "Instruments" disposent d'un certain nombre de points de "Retour Scientifique" (symbole Etoile). On pourra désigner le groupe vainqueur comme celui qui aura obtenu le meilleur retour scientifique.



## Bienvenue à l'Agence Spatiale du (Collège xxx / Lycée xxx) !

Votre objectif : concevoir une mission spatiale à destination de la planète Mars afin de répondre aux grandes questions que l'on se pose sur cette planète.

- Quelles sont ces grandes questions ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vous allez concevoir votre mission martienne en collaboration avec la NASA. L'agence spatiale américaine nous a fourni 41 cartes réparties en 8 catégories :

1. Lancement
2. Alimentation électrique
3. Ordinateur
4. Communications
5. Mobilité
6. Entrée et Descente dans l'atmosphère et Atterrissage (EDL)
7. Instruments scientifiques
8. Dispositifs mécaniques

Low-Resolution Camera	\$ 10	Coût (en millions de dollars)
	1	Masse
	1	Consommation électrique
	1	Retour scientifique
Makes discoveries about the environment on Mars.		Description de l'instrument
<b>✓ PROS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sees a very wide area of Mars.</li> <li>• Low cost, low mass.</li> <li>• Does not use much power.</li> </ul>		Avantages
<b>✗ CONS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Can't see small details on Mars.</li> </ul>		Inconvénients

- Les cartes "Lancement" et "Alimentation électrique" indiquent également la masse transportable (Mass Limit) et l'énergie électrique produite (Power Limit).
- Votre sonde doit être soit un **atterrisseur** (lander), soit un **robot-mobile** (rover).
- Vous disposez d'un budget de **400 millions de dollars**.
  - ⇒ Choisissez une question qu'on se pose sur Mars.
  - ⇒ Identifiez les instruments scientifiques permettant de collecter des informations pour répondre à cette question.



*Le but est d'avoir le meilleur score de retour scientifique.*

Pour concevoir votre sonde, vous disposez d'un tableau.

Voici un exemple vous indiquant comment le remplir :

<b>System</b>	<b>Spacecraft Component</b>	<b>Budget 400</b>	<b>Mass</b>	<b>Power</b>	<b>Science Return</b>
1.Launch	Medium-Lift Rocket A	-100	+125	0	0
		300	125	0	0
	Rocket Nose Cone	-10	-7	0	0
		290	118	0	0
2.Power	Medium-Power Solar Panel	-15	-15	+25	0
		275	103	25	0
	On-board Battery	-5	-5	-5	0
		270	98	20	0

*A vous de jouer !*



System	Spacecraft Component	Budget	Mass	Power	Science Return
1.Launch					
2.Power					
3.Computer					
4.Communications					
5.Mobility					
6.Entry, Descent & Landing					
7.Science Instruments					
8.Mechanical					