



Mission Mars

Cahier de
l'enseignante

Nom:

Mission vers Mars!

Mars est notre planète voisine. C'est une planète rocheuse. Son atmosphère est très ténue et est presque entièrement constituée de dioxyde de carbone. Les températures y sont extrêmement variées : il fait sur Mars entre -127 °C et 27 °C , dépendant du lieu et du moment de la journée. Ce sont des conditions très difficiles pour nous, mais il n'est pas impossible que la vie y ait déjà existé. Mais pour cela, il faudrait qu'il y ait déjà eu de l'eau!

Les scientifiques de partout dans le monde s'intéressent donc de près à la question suivante:

Y a-t-il de l'eau sur Mars?

Au Canada, pour répondre à cette question, les scientifiques de l'Agence Spatiale canadienne ont participé à la construction du module Phoenix, une sonde qui s'est posée sur Mars récemment. Phoenix était un robot avec un bras et toutes sortes d'appareils de mesure, mais qui ne pouvait pas se déplacer.

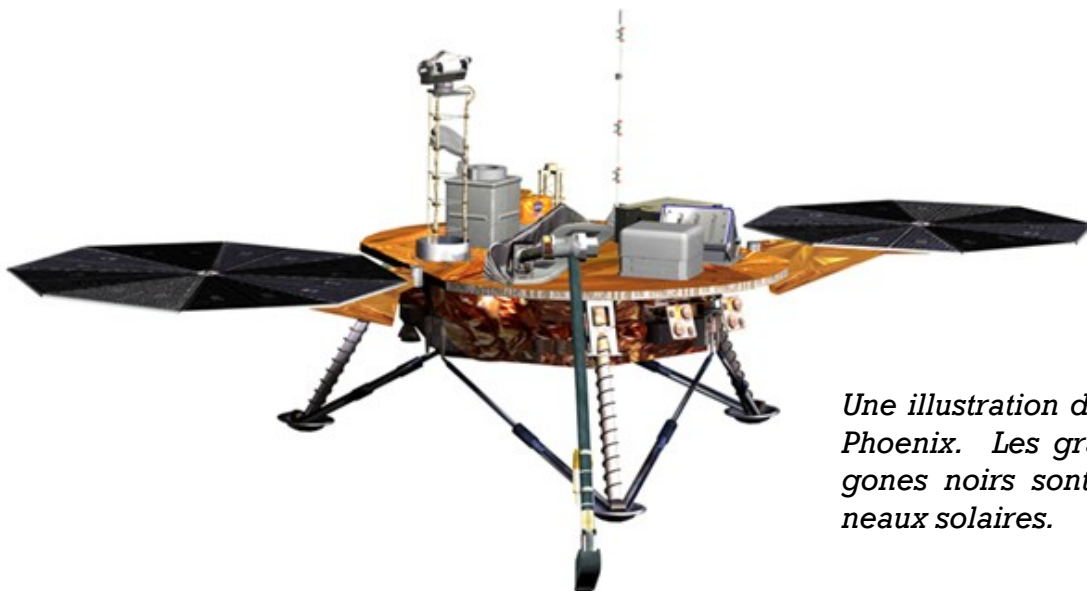
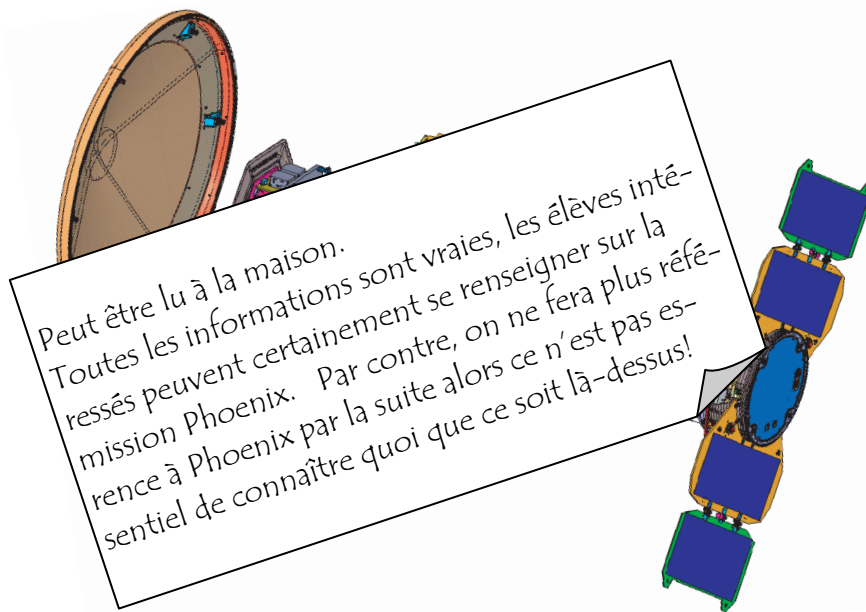


Image: Agence Spatiale Canadienne

Une illustration de la sonde Phoenix. Les grands octogones noirs sont des panneaux solaires.



Pour se poser sur Mars, Phoenix avait besoin d'un système d'atterrissage. Le robot Phoenix qui effectue les expériences est au centre, bien protégé par les autres composantes.

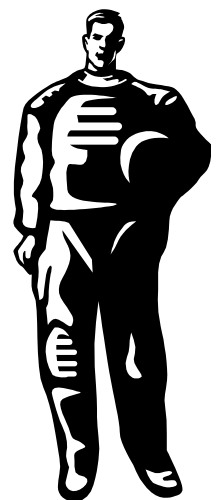
Image: NASA

L'équipe scientifique de la mission Phoenix avait bien étudié les résultats des missions martiennes qui l'avaient précédée. Ils avaient conclu que le sol de Mars était probablement composé de roches et de glace d'eau mélangées. L'équipe de construction de Phoenix avait donc donné à la sonde un bras robotisé capable de creuser des tranchées dans le sol d'une profondeur de 100 centimètres.

Une fois sur Mars, Phoenix a creusé le sol et a en effet découvert qu'il était contenait un mélange de glace et de poussière de roche. Une grande découverte!

Phoenix a trouvé de la glace, mais il faudra plusieurs autres missions pour découvrir s'il y a beaucoup d'eau sur Mars, où elle se trouve...

C'est au tour de ta classe de tenter de trouver de l'eau sur Mars! Vous irez en mission spatiale habitée vers la planète rouge, vous récolterez des échantillons de sol glacé et vérifierez s'il contient de l'eau. Les vols habités vers Mars ne sont pas encore possible, alors votre mission ressemblera à une mission du futur. Bonne chance!



La mission de votre classe

Pour votre mission, vous vous préparerez d'abord en classe. Ensuite vous irez au Centre de simulation en science et technologie, le CENST. Vous utiliserez la navette spatiale et la tour de contrôle du CENST.

Votre mission sera simulée. Simuler, c'est reproduire une situation le plus fidèlement possible pour nous permettre d'apprendre et de découvrir.



Le jour de la mission, vos astronautes récolteront des échantillons ressemblant à de la glace. Il leur faudra déterminer si oui ou non il s'agit bien de glace. Comment feront-ils? C'est à votre classe, avant la mission, de **préparer les expériences** des astronautes.

Enfin, durant la mission, chaque élève aura **son rôle**. Chacun devra donc se préparer à bien jouer son rôle le jour de la mission.



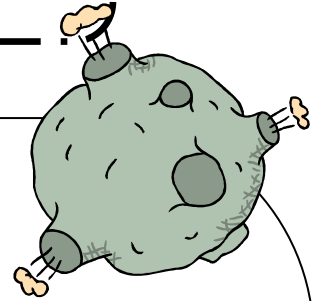
Ce cahier va t'aider à préparer tes expériences et ton rôle. Il te suivra aussi dans ta mission spatiale. Un bon cahier de mission est le meilleur ami du scientifique, alors prends soin du tien!

À lire en classe. Donne le fonctionnement de base de la mission.



Préparons-nous!

La destination et l'objectif!



Quelle est la destination de votre mission?

Quel est l'objectif scientifique de votre mission?

Résume ce que tu connais de votre destination:

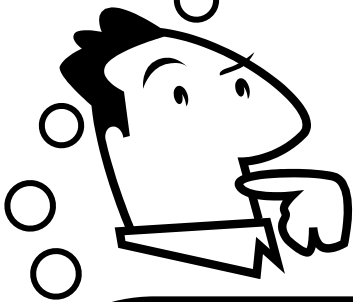
Pour permettre aux élèves de s'approprier leur mission. On peut passer un peu plus de temps sur le résumé de ce que l'on connaît de la destination, si on veut. Par exemple laisser les enfants se renseigner sur internet...
Pour la mission, les élèves n'ont pas besoin de plus d'information sur Mars que ce qui est donné au début du document. Par contre, c'est un bon moment d'inclure le contenu du programme sur le système solaire

Préparons-nous!

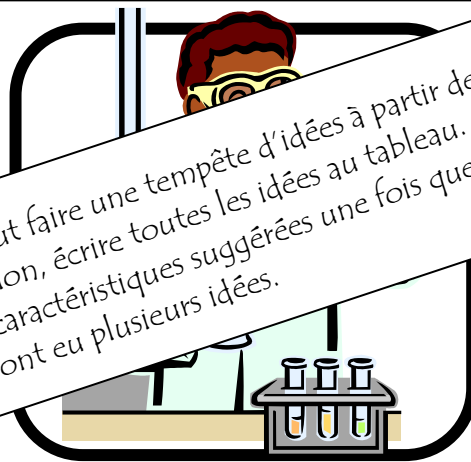
Une partie cruciale de la mission!

Pour répondre à la question de recherche, les spécialistes de mission devront recueillir des échantillons de liquides gelés sur Mars. Comment feront-ils pour savoir si ces échantillons sont de l'eau gelée et pas un autre liquide?

Quelles *caractéristiques* l'eau a-t-elle?



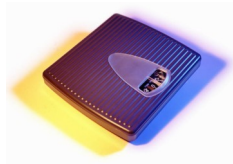
On peut faire une tempête d'idées à partir de cette question, écrire toutes les idées au tableau. Passer aux caractéristiques suggérées une fois que les élèves ont eu plusieurs idées.



Ces deux scientifiques sont différents: celle de gauche est une femme aux cheveux roux alors que celui de droite est un homme aux cheveux bruns. Le sexe et la couleur des cheveux sont deux caractéristiques qui permettent de différencier les personnes. Quelles caractéristiques ont les liquides qui permettent de les différencier?

Trois caractéristiques de l'eau pure que nous pourrons examiner sont:

- Elle fond à 0°C
- La *masse volumique* (ou *densité*) de l'eau liquide est de 1 g par millilitre, ce qui signifie que 25 ml d'eau pèsent 25g.
- Elle n'est ni acide, ni basique: elle est *neutre* (elle ne change pas la couleur du papier-test).



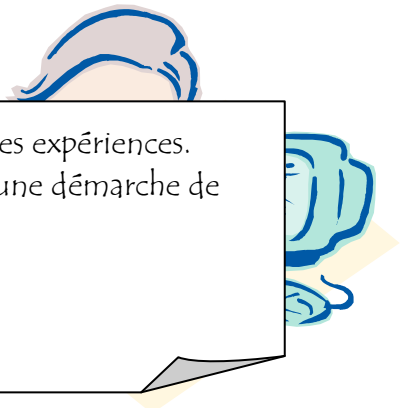
Rappelle-toi que sur Mars, l'eau se trouve sous forme de glace mélangée à de la poussière de roche. Donc, quand on fera fondre notre échantillon, **le liquide sera probablement sale**. La masse volumique de l'eau sale est plus élevée que celle de l'eau pure. Il faudra donc filtrer le liquide!

À toi de jouer!

Imagine que tu as un échantillon solide. Que peux-tu faire pour voir s'il fond à 0°C? Pour mesurer sa masse volumique? Et pour tester son pH?

Peux-tu aussi inventer un système de filtration?

Voir le « Lisez-moi » pour des informations sur la préparation des expériences. Pour construire un système de filtration, laissez les élèves suivre une démarche de conception technologique (voir aussi le « Lisez-moi »)



Préparons-nous! L'expérience

Notre question de recherche

Les échantillons que nous récolterons sur Mars contiennent-ils de l'eau? (ou une question équivalente)



Mon hypothèse

Toutes les hypothèses sont bonnes. Laisser chaque élève formuler la sienne. Ils doivent étayer leur hypothèse. Par exemple: je ne pense pas qu'il contiendra de l'eau parce que l'eau est quand même rare sur Mars. Ou: je pense qu'il contiendra de l'eau parce que les autres missions sur Mars ont trouvé de l'eau.

Par-
ce

que:



Le matériel nécessaire

À remplir toute la classe ensemble avec les expériences que l'on a choisies pour les SM. Quand les élèves cherchent les expériences qu'ils pourraient faire, ils notent leurs idées ailleurs, sur des feuilles.

Matériel:

2 béchers en verre (ou verres en verre)

Plaque chauffante (ou micro-onde)

Gants de protection

Cylindre gradué (ou tasse à mesurer)

Balance

Papier tournesol

(Le CENST possède du matériel qui peut être prêté au besoin.)

Système de filtration:

Filtres à café (ou autre type de papier, en autant que ça marche!)

Entonnoir

Si les élèves inventent un autre système qui marche, emporter le matériel nécessaire.

Les manipulations



1. Récolter un échantillon ressemblant à de la glace sur Mars
2. Le mettre dans un bécher en verre
3. Le surveiller pendant quelques minutes pour voir s'il fond à la température de la pièce
4. Noter si l'échantillon fond à la page des résultats
5. Déposer le bécher sur la plaque chauffante
6. Allumer la plaque chauffante et faire fondre l'échantillon
7. Lorsque l'échantillon est fondu, arrêter la plaque chauffante (ne pas laisser l'échantillon chauffer)
8. Mettre les gants
9. Enlever le bécher de la plaque chauffante et le laisser refroidir quelques minutes
10. Filtrer le liquide obtenu en utilisant le système de filtration
11. Peser un cylindre gradué vide
12. Noter le poids du cylindre gradué vide à la page des résultats
13. Verser 25 ml de liquide filtré dans le cylindre gradué.
14. Déposer le cylindre gradué sur la balance.
15. Noter le poids du cylindre plein à la page des résultats
16. Tremper un papier tournesol dans le liquide filtré
17. Noter si le liquide filtré est acide, basique ou neutre à la page des résultats
18. Ramasser tout le matériel, jeter le liquide dans l'évier et les saletés à la poubelle
19. Compléter la page des résultats



Préparons-nous!

Les rôles

Le jour de la mission, chacun aura son rôle. La classe sera séparée en deux: une moitié partira vers Mars le matin, une moitié partira l'après-midi. L'organigramme sera le suivant:

Rôles moins actifs le jour de la mission: coordination des activités (CA), ressources matérielles (SRM) et service de la recherche (SR). Le CA aide le directeur le jour même; l'encourager à le faire. On peut fusionner SRM et SR si on veut. Si les élèves ont de la difficulté avec les expériences, mieux vaut garder les rôles séparés.



Directeur de vol



Communication Terre-espace



Journaliste
(1 ou 2)

Préparons-nous!

Les rôles

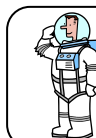


Pour *préparer* vos rôles, vous travaillerez en équipe comme suit:

Équipe de direction



Directeur de vol



Commandant



Coordination
des activités

Équipe de navigation



Capcom



Copilote



Pilote

Équipe scientifique



Ressources
matérielles



Spécialistes de mission
(3)



Service de la
recherche



Préparons-nous!

Les tâches de chacun

Équipe de navigation

Communicateur au sol (CAPCOM)

Le jour de la mission, est en poste dans la salle de contrôle

Est le seul à entretenir les communications entre l'équipe au sol et l'équipe en vol (sauf si le DV exige qu'il lui cède sa place)

En onde, utilise toujours un langage adéquat et approprié et évite les conversations inutiles

S'entraîne au logiciel de simulation de vol pour pouvoir aider le pilote le jour de la mission



Pilote

S'entraîne au logiciel de simulation de vol

Travaille avec le CAPCOM

Obéit au commandant

Effectue toutes les manœuvres spatiales (décollage, atterrissage et autres)



Copilote

Le jour de la mission, est en poste dans la navette

S'entraîne au logiciel de vol comme le pilote

Assiste le pilote dans ses manœuvres

Est le seul à entretenir les communications entre l'équipe au sol et l'équipe en vol (sauf si le commandant exige qu'il lui cède sa place)

En onde, utilise toujours un langage adéquat et approprié et évite les conversations inutiles



Équipe scientifique

Service de la recherche

Le jour de la mission, est en poste dans la salle de contrôle et peut entrer dans la navette avant le décollage au besoin

Prépare les expériences avec les spécialistes de mission

Prépare les instruments de mesure et rassemble le matériel avec les SM

S'assure que les cahiers de mission des astronautes et le sien sont prêts avant la mission

Établit l'horaire des expériences avec le CA

Est présent durant les expériences



Spécialistes de mission (SM)

Prépare les expériences à faire dans l'espace

Fait les expériences et les sorties extravéhiculaires

Obéit au commandant



Équipe de direction

Directeur de vol (DV)

Le jour de la mission, est en poste dans la salle de contrôle
A toute autorité sur la mission et sur le personnel
N'utilise son autorité que de manière responsable
S'assure du bon déroulement de la mission
Ne doit pas quitter son poste dans la salle de contrôle
Doit prendre toutes les décisions finales
S'assure que toutes les tâches sont accomplies selon les spécifications énoncées pour la mission
S'assure des bonnes relations entre les membres de la mission
Informe l'adulte responsable de tout problème que l'équipe-mission ne peut résoudre



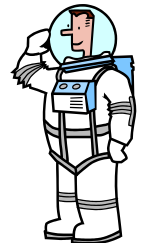
Coordonateur des activités (CA)

Le jour de la mission, est en poste dans la salle de contrôle
Remplit l'horaire de mission dans le cahier de mission, en accord avec les autres membres de l'équipe-mission
Distribue l'horaire de la mission aux autres membres de l'équipe-mission à l'avance
Affiche l'horaire bien en vue
S'assure que l'horaire de la mission soit respecté
Informe régulièrement le DV de l'horaire et de l'heure
Effectue les corrections nécessaires à l'horaire tout au long de la mission et en informe le personnel
Le jour de la mission, aide le directeur de vol



Commandant

Le jour de la mission, est en poste dans la navette
Doit obéir à la salle de contrôle
A toute autorité sur son équipage
N'utilise son autorité que de manière responsable
S'assure du bien-être physique et mental de son équipage
Au besoin, effectue la sortie spatiale avec les SM
Informe la salle de contrôle de tout problème que son équipe ne peut résoudre
Travaille avec le DV pour l'ensemble de la mission
Travaille avec le CA pour concevoir l'horaire de la mission



Journaliste

Le jour de la mission, peut aller partout (mais pas dans l'espace!)
Est renseigné sur toutes les facettes de la mission, y compris toutes les expériences
Documente toutes les étapes de la mission (photos, notes...)
Fais des entrevues avec les différentes équipes **avant et pendant** la mission, sans déranger le travail
Écrit un court article sur la mission



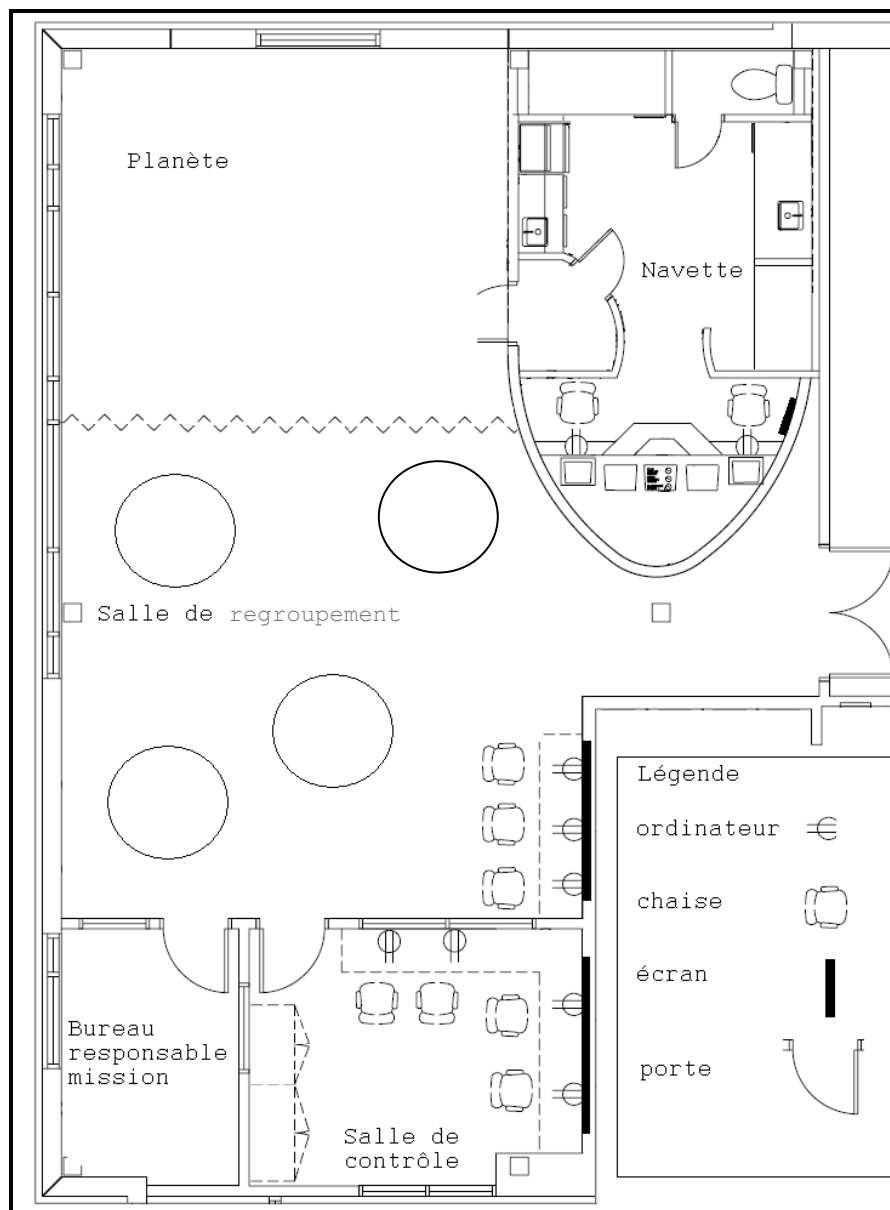


Préparons-nous!

Les lieux

Votre mission spatiale simulée aura lieu au CENST, le Centre de simulation en science et technologie de la commission scolaire Marguerite-Bourgeoys.

Les membres de l'équipage au sol seront soit dans la salle de contrôle, soit dans la salle de regroupement. Les membres de l'équipage en vol seront dans la navette et certains sortiront sur Mars.



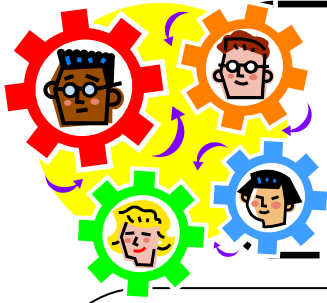
Préparons-nous!

Le déroulement



Les grandes étapes de la mission seront les suivantes. Le CA va déterminer les heures-mission en discutant avec les autres membres de l'équipe puis donnera les heures à tous les membres.

Étapes	Heure mission	Heure de Montréal	Ma tâche sera...
Préparation	-00:10		
Décollage	00:00		
Arrivée à destination			
Sortie sur la planète			
Rentrée des SM	<p>Donner l'heure du début de la mission et l'heure de fin. Compter au moins 30 minutes pour dîner entre les deux missions. Une demi-journée est certainement suffisant pour la mission.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La sortie sur la planète ne devrait pas durer plus de 5 minutes. • Ne pas compter plus de quarante minutes pour les expériences. • Les trois dernières étapes peuvent se faire en dix minutes si nécessaire. Le jour de la mission, si on réalise que les élèves prennent du retard, on pourra les aider à se rattraper à la tout fin. 		
Début des expériences			
Départ de la planète			
Atterrissage sur Terre			
Cérémonie de retour			
Fin de la mission			



Préparons-nous!

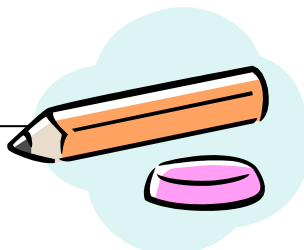
Les tâches

Quel est ton rôle?

Où seras-tu le jour de la mission?

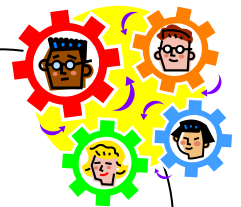
Dans les pages précédentes, encercle ton rôle, l'équipe dont tu fais partie et l'endroit où tu seras.

Quelles seront tes tâches **le jour de la mission**?



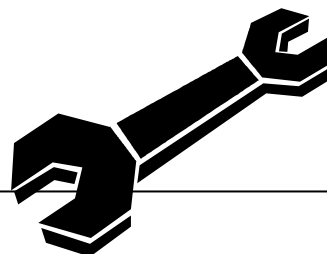
Que dois-tu faire pour te **préparer à la mission?**

Espace pour prendre des notes (n'oublie rien!)



Il s'agit de lire sa description de tâche et d'écrire ce qui doit être fait avant la mission et pendant la mission. L'objectif est de faire s'appropriier leurs tâches aux élèves et d'éviter les déceptions ou les surprises le jour de la mission.

Les élèves se mettent en équipe (voir les équipes de préparation données plus haut) pour remplir ces pages et faire leur tâches de préparation. Une ou deux périodes sont suffisantes.



L'expérience: les résultats



Fusion:

L'échantillon fond-il à 0°C ? _____

Est-ce que la température à laquelle l'échantillon fond ressemble à celle à laquelle l'eau fond? _____

Masse volumique

Le poids du cylindre gradué vide est: _____

Le poids du cylindre gradué plein est: _____

Donc 25 ml de liquide pèsent: _____

Est-ce que la masse volumique de l'échantillon est la même que celle de l'eau? _____

Acidité ou basicité

L'échantillon est: _____

Est-ce que l'échantillon est neutre comme l'eau? _____

La conclusion

L'échantillon prélevé contenait-il de l'eau?

Retour sur la mission



Quels ont été les points forts et les points faibles de votre équipe-classe?

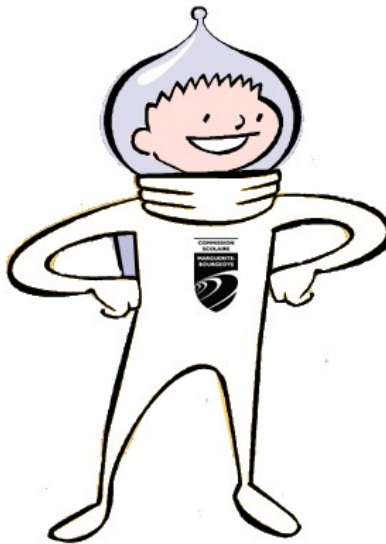
Quels ont été **tes** points forts et tes points faibles?

Faire au retour. On peut aussi simplement animer une discussion en utilisant ces questions.

Crois-tu que ton rôle te correspondait bien? Pourquoi?

Si tu participais à une autre mission, quel rôle voudrais-tu avoir? Pourquoi?

Quelles recommandations ferais-tu à une autre classe qui partirait en mission?



Mission sur mesure
3e cycle du primaire
CENST
Véronique Pagé
2011-2012