

### DESCRIPTIF DE L'ACTIVITÉ

<b>Objectif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer la masse volumique d'un échantillon</li> <li>Mettre en œuvre des tests chimiques pour identifier une espèce chimique</li> <li>Mesurer des volumes et des masses pour estimer la composition de mélanges</li> </ul>	
<b>Niveau concerné</b>	Seconde	
<b>Programme</b>	<b>Notion et contenus</b>	<b>Capacités exigibles Activités expérimentales support</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'espèces chimiques dans un échantillon de matière par des mesures physiques ou des tests chimiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer la masse volumique d'un échantillon</li> <li>Mettre en œuvre des tests chimiques pour identifier une espèce chimique.</li> </ul>
<b>Place de l'activité dans la progression</b>	1 <sup>er</sup> TP de chimie de l'année Pré requis de collège : masse volumique, test d'ions	
<b>Compétences de la démarche scientifique évaluées</b>	Cette activité permet d'évaluer les compétences de la démarche scientifique <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Analyser / Raisonner</b> Choisir, élaborer, justifier un protocole</li> <li><b>Réaliser</b> Effectuer des procédures courantes (calculs, collectes de données) Mettre en œuvre un protocole expérimental</li> <li><b>Valider</b> Confronter un modèle à des résultats expérimentaux</li> <li><b>S'approprier</b> Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée</li> </ul>	
<b>Mode d'évaluation</b>	Evaluation formative	
<b>Mise en œuvre de l'activité</b>	Avant le TP une activité préparatoire est proposée sur 2 rappels de collège : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kLT9Vp8e12o&amp;t=109s">https://www.youtube.com/watch?v=kLT9Vp8e12o&amp;t=109s</a> <a href="https://ladigitale.dev/digiview/#/v/647f082c9fdf5">https://ladigitale.dev/digiview/#/v/647f082c9fdf5</a> vidéo sur la masse volumique  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QznrH2a-zdA">https://www.youtube.com/watch?v=QznrH2a-zdA</a> <a href="https://ladigitale.dev/digiview/#/v/647f08a520d40">https://ladigitale.dev/digiview/#/v/647f08a520d40</a> récupérer un gaz par déplacement d'eau  En classe : les élèves suivent l'activité en appelant pour vérifier les protocoles. Travail par binôme	
<b>Outils numériques utilisés</b>	Vidéoprojecteur	
<b>Remarques</b>	Aide et autres remarques en annexe	
<b>Auteur(s)</b>	Anne-Laure Parmentier	



Photo : <https://cnes.fr/fr/mars-la-nouvelle-frontiere>

## A la découverte du sol et de l'atmosphère de Mars

### Objectifs :

- Identifier les ions présents dans un éventuel échantillon de roche martienne
- Identifier le gaz présent dans un éventuel échantillon de gaz martien.
- Par détermination de masse volumique, valider ou invalider la provenance martienne de la roche

### Compétences travaillées :

<b>Réaliser</b>	Réaliser un protocole	<b>S'approprier</b>	documents
	Faire des mesures précises	<b>Valider</b>	Résultats expériences
<b>Analyser/ Raisonnement</b>	Proposer un protocole	<b>Communiquer</b>	Présentation résultats, français, schémas
		<b>Attitude</b>	Règles vie, autonomie, temps, activ.prép

### CONTEXTE

Dans la soirée du jeudi 18 février 2021, le rover Perseverance, s'est posé dans le cratère Jezero de la planète Mars, un bassin d'impact de 45 kilomètres de diamètre, qu'une rivière a rempli d'eau liquide il y a 3,5 milliards d'années. Mais depuis 2012, c'est le robot Curiosity qui parcourt la planète afin de récolter des échantillons.



On a retrouvé dans un laboratoire un échantillon d'une roche et d'un gaz supposés appartenir à la planète

**Objectif** Dans ce TP vous allez devoir, grâce au matériel du laboratoire, **rendre vos conclusions sur les échantillons retrouvés** et en déduire s'ils peuvent appartenir à la planète Mars

### OBJECTIF GENERAL

A partir de propriétés physiques et chimiques, vous allez devoir analyser des échantillons et valider ou invalider le fait qu'ils proviennent de la planète Mars

### TRAVAIL A FAIRE

#### Composition chimique de la roche martienne

##### Expérience

- ✚ Proposer un protocole pour identifier quel(s) ion(s) sont présents dans l'échantillon de roche
- ✚ Après validation par le professeur, mettre en œuvre le protocole distribué

##### Bilan

- ✚ Que pouvez-vous en conclure ?

##### Matériel disponible

- 1 échantillon de roche en solution
- 1 échantillon de roche
- Des réactifs (soude, nitrate d'argent, eau de chaux)
- Verrerie : tube à essais
- Dispositif de filtration

## TRAVAIL A FAIRE

### Composition chimique de l'atmosphère martienne

#### Expérience

- Proposer un protocole pour identifier quel(s) gaz (s) sont présents dans l'échantillon de gaz
- Après validation par le professeur, mettre en œuvre le protocole distribué

#### Bilan

- Que pouvez-vous en conclure ?

#### Matériel disponible

- 1 échantillon de gaz (dissout dans de l'eau)
- Des réactifs (soude, nitrate d'argent, eau de chaux)
- Verrerie : tube à essais
- Dispositif déplacement d'eau

## TRAVAIL A FAIRE

### Caractéristique physique de la roche martienne

#### Expérience

- Proposer un protocole pour calculer la masse volumique de l'échantillon de roche
- Après validation par le professeur, mettre en œuvre le protocole

#### Bilan

- Que pouvez-vous en conclure ?

#### Matériel disponible

- 1 échantillon de roche
- Verrerie : tube à essais, éprouvette graduée
- 1 balance

## LES DOCUMENTS


### Document 1 Tableau des test de quelques ions

Ion testé	Fer II	Fer III	Cuivre II	Aluminium	Chlorure
Formule de l'ion	$Fe^{2+}$	$Fe^{3+}$	$Cu^{2+}$	$Al^{3+}$	$Cl^{-}$
Réactif	Soude	Soude	Soude	Soude	Nitrate d'argent
Couleur précipité	Vert	Rouille	Bleu	Blanc	Blanc (noircit lumière)

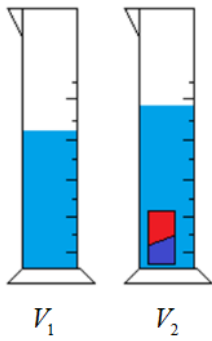
La solution testée doit avoir un pH entre 3 et 8



### Document 2 Tableau des test de quelques gaz et liquides

Espèce chimique recherchée	Formule brute	Détecteur de présence	Test positif si ...
Eau	$H_2O$	sulfate de cuivre anhydre blanc 	... le sulfate vire au bleu. 
Dihydrogène	$H_2$	flamme 	... on entend une petite explosion à la sortie du tube à essais. 
Dioxygène	$O_2$	buchette incandescente 	... la buchette reprend feu. 
Dioxyde de carbone	$CO_2$	eau de chaux 	... l'eau de chaux se trouble. 

**Document 3 Mesurer le volume V d'un solide**



On aura donc  
 $V = V_2 - V_1$

**Document 4 Composition roche martienne**

Composition (exprimée en oxydes)	Sol de Chryse Planitia (Viking 1)
SiO <sub>2</sub>	44 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,3 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,5 %
MgO	6,0 %
CaO	5,7 %
K <sub>2</sub> O	0,15 % (au maximum)
TiO <sub>2</sub>	0,6 %
SO <sub>3</sub>	6,7 %
Cl	0,8 %
Na <sub>2</sub> O	?
MnO	?

www.nirgal.net

**Document 5 Composition de l'atmosphère de Mars**

Composition	
Dioxyde de carbone	95,32 %
Azote	2,7 %
Argon	1,6 %
Oxygène	0,13 %
Monoxyde de carbone	0,07 %
Vapeur d'eau	0,03 %
Monoxyde d'azote	0,013 %

<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Atmosphere-de-Mars.html>

**Document 6 : Masse volumique ρ**

On peut calculer la masse volumique d'un corps pur ou d'un mélange

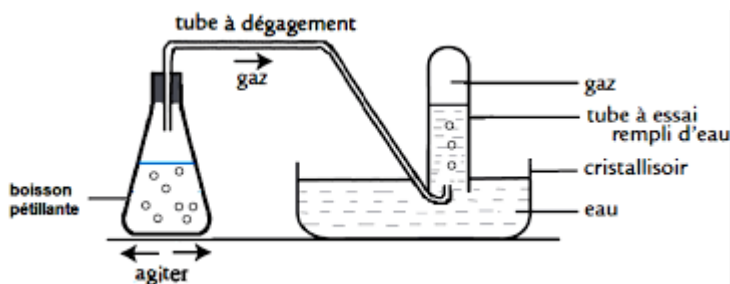
elle **diffère** pour chaque corps

On peut la calculer :  $\rho = \frac{m}{V}$

(masse m en g / kg) et (volume qu'elle occupe en L/ m<sup>3</sup>)

L'unité:  $g.cm^{-3}$  ou  $kg.m^{-3}$

**Document 7 : Recueillir un gaz par déplacement d'eau**



**Document 8 : Quelques masse volumiques de roches (en kg/m<sup>3</sup>)**

Ardoise	2700-2800
Argile	1700
Craie	1250
Bauxite	2700
Pierre ponce	910

### Biblio

La Lixiviation <https://www.youtube.com/watch?v=ewft6IVFY3o>

### Pour l'activité préparatoire

**Objectif** : S'appuyer sur les expériences faites en collège (ou découverte si pas fait au collège)

- <https://www.youtube.com/watch?v=kLT9Vp8e12o&t=109s>  
vidéo sur la masse volumique
- <https://www.youtube.com/watch?v=QznrH2a-zdA>  
récupérer un gaz par déplacement d'eau

### Pour le TP

✚ Pour éviter le problème de la lixiviation, fabriquer de **la fausse poudre** : un mélange de sulfate d'aluminium et de sulfate ferrique (pas d'utilisation de la poudre de bauxite dissoute dans l'eau car dans les roches ce sont des oxydes)

✚ Donner les protocoles complets pour chaque expérience après la recherche par les élèves, cela permet :

- De gagner du temps
- De leur proposer un protocole complet car un peu compliqué (l'expérience sur la roche met en évidence 2 ions avec la soude **et nécessite un pH entre 3 et 8 pour mettre en évidence les ions aluminium**)

#### Protocole composition chimique de la roche martienne

- Séparer dans 2 tubes la solution de poudre mise en solution

##### **1<sup>er</sup> tube**

- Ajouter solution de nitrate d'argent dans un tube

##### **2<sup>e</sup> tube**

- Ajouter 3 pipettes de soude (hydroxyde de sodium) de façon à mettre en évidence un précipité
- Filtrer le précipité (rajouter éventuellement un peu d'eau si besoin)
- Tester le pH du filtrat en déposant une goutte de ce filtrat sur du papier pH (utiliser un agitateur)
- Ajouter de l'acide pour le rendre plus acide et agiter
- Tester à nouveau le pH (doit être compris entre 3 et 8)
- Ajouter quelques gouttes de soude.

#### Protocole composition chimique de l'atmosphère martienne

- Utiliser l'échantillon d'atmosphère mis en solution
- Récupérer le gaz par déplacement d'eau (en agitant ou chauffant)
- Tester le gaz obtenu

