

DESCRIPTIF DE L'ACTIVITÉ

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

Réaliser	Réaliser un protocole	S'approprier	documents
	Faire des mesures précises	Valider	Résultats expériences
Analyser/ Raisonnement	Proposer un protocole	Communiquer	Présentation résultats, français, schémas
		Attitude	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)

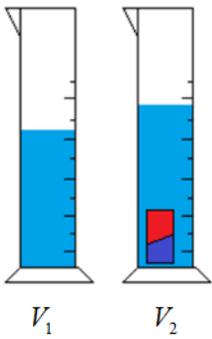
La solution testée doit avoir un pH entre 3 et 8



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 ₂	44 %
Al ₂ O ₃	7,3 %
Fe ₂ O ₃	17,5 %
MgO	6,0 %
CaO	5,7 %
K ₂ O	0,15 % (au maximum)
TiO ₂	0,6 %
SO ₃	6,7 %
Cl	0,8 %
Na ₂ 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

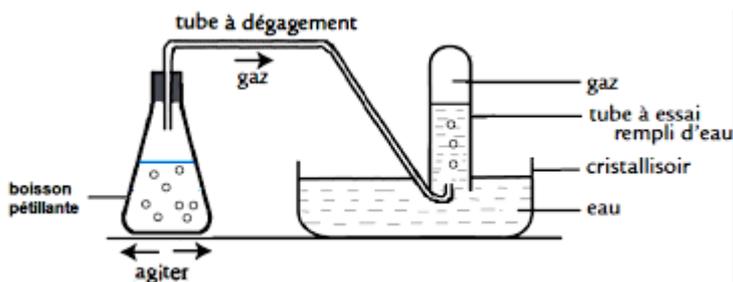
elle **diffère** pour chaque corps

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

(masse m en g / kg) et (volume qu'elle occupe en L/ m³)

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/m³)

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^{er} tube

- Ajouter solution de nitrate d'argent dans un tube

2^e 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

