

ORIGINE DES MOLECULES DU VIVANT ?

Activités précédées de notions sur les molécules minérales et organiques travaillées en pédagogie inversée.

Les premières traces de vie remontent à 3,5 Ga. Les premières cellules se sont formées grâce à la combinaison de molécules organiques.

Activité 1 : L'apport de la mission Rosetta

- VIDEO DE PRESENTATION DE LA MISSION ROSETTA : <https://www.youtube.com/watch?v=r3HbauwhdTY>

Les scientifiques font l'hypothèse que les composés chimiques précurseurs du vivant (eau + molécules organiques) ne seraient pas originaires de la Terre mais apportées par de petits impacteurs comme les comètes de notre système solaire !

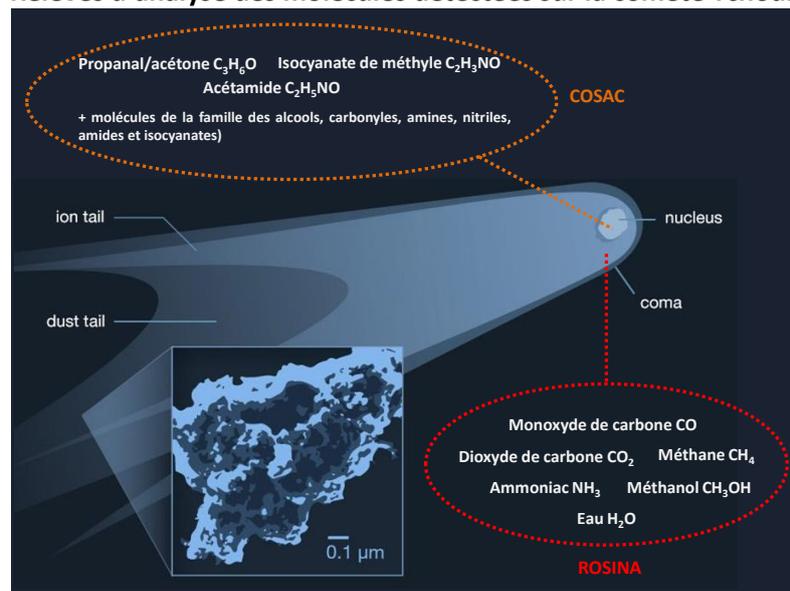
Un scénario que la sonde Rosetta, partie en 2004 pour étudier la comète Churyumov-Gerasimenko (dite « Tchouri »), a testé pendant 18 mois. L'appareil de mesure ROSINA a pu déterminer la composition chimique de la chevelure de la comète tandis que l'appareil de mesure COSAC (déposé « au sol » par le robot Philae) a réalisé des analyses chimiques des particules présentes à la surface du noyau de la comète.

Problème : Les comètes abritent-elles les molécules constitutives du vivant ?

Capacité et attitude : Argumenter

Objectif : Vous venez de recevoir les relevés d'analyses de la composition chimique de la comète Tchouri réalisées par ROSINA et COSAC. L'exploitation de ces relevés doit vous permettre de dire si les molécules indispensables à la vie sont présentes sur cette comète.

Relevés d'analyse des molécules détectées sur la comète Tchouri



Aide à la résolution

① Comment distinguer les molécules organiques des molécules minérales ?

⇒ **Identifiez** les atomes préférentiellement utilisés par les êtres vivants par rapport au monde inerte.

Serveur : Tableau comparatif de l'abondance des principaux éléments chimiques (en pourcentage massique) retrouvés dans la matière minérale et organique

⇒ **Complétez** la définition suivante de molécules organiques :

Molécules organiques = molécules principalement constituées de l'élément Carbone (C) associé à de l'.....
(.....) et/ou de l'..... (.....) et/ou de l'..... (.....).

ATTENTION AUX EXCEPTIONS : CO_2 , CO ...

② Utilisez vos résultats pour repérer les éventuelles molécules organiques présentes dans les relevés d'analyse de la comète Tchouri (+ Maquette gagnée lors d'un concours par les élèves de la classe ASTRO d'une année précédente).

J. et A. NELY

Activité 2 : Comment mettre en évidence les molécules organiques ?

Scénario :

2040 : les sondes de la mission **Chimpollion**, lancées par l'ESA, sont de retour sur Terre avec des prélèvements de glace de **quatre comètes différentes**. Les scientifiques du monde entier sont impatients de les analyser en laboratoire et de découvrir leur composition exacte. Les origines de la vie sont peut-être à la clé !



Des analyses menées dans l'espace ont permis d'établir la composition chimique grossière des quatre comètes :

- Comète Murph : elle contient principalement des molécules de la famille des protéines
- Comète Brand : elle contient principalement des macromolécules de la famille des glucides
- Comète Cooper : elle contient principalement des molécules de lipides
- Comète Mann : elle contient principalement des petites molécules de la famille des glucides

Problème : *Les étiquettes d'identification sont tombées pendant le transport des échantillons au laboratoire d'analyses. Comment retrouver d'où provient chacun des échantillons ?*

Capacités et attitudes :

Travail sur une tâche complexe en autonomie. Proposer une démarche expérimentale. Mettre en œuvre une démarche expérimentale, Manipuler en respectant les consignes de sécurité.

Matériel à disposition

- Echantillon A : glace de comète d'origine inconnue
- Echantillon B : glace de comète d'origine inconnue
- Echantillon C : glace de comète d'origine inconnue
- Echantillon D : glace de comète d'origine inconnue
- Glace d'eau
- Réactifs chimiques pour mener des tests d'identification + matériel nécessaire pour les utiliser



Ressource : Tests chimiques envisageables pour identifier des molécules organiques

⇒ A choisir parmi la liste proposée sur la fiche fournie.

Consignes :

- ① A l'aide du matériel proposé et des ressources disponibles, **proposez un protocole expérimental** permettant de déterminer de quelles comètes proviennent les échantillons A, B, C et D.
- ② **Mettez en œuvre votre protocole** après avoir consulté les **consignes de sécurité**.
L'analyse des différents échantillons sera répartie sur différents groupes.
- ③ Vous présenterez vos résultats expérimentaux sous la forme d'un **tableau**.