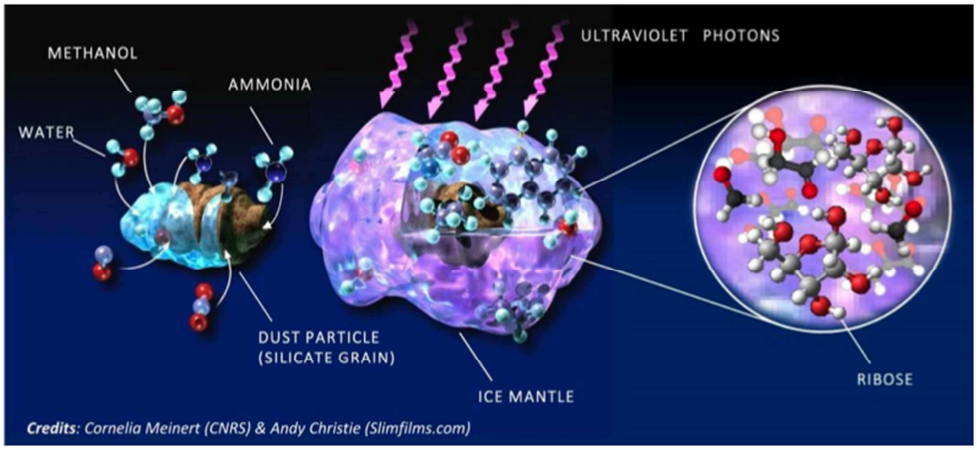
Polynésie septembre 2019

19PYSCSPO3

EXERCICE I : DU SUCRE DANS UNE COMÈTE ARTIFICIELLE (8 POINTS)

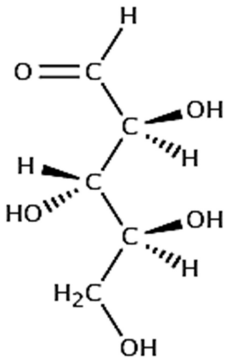
Les scientifiques s'interrogent depuis longtemps sur l'origine des molécules biologiques. Selon certains, la Terre aurait été « ensemencée » par des comètes ou astéroïdes contenant les briques de base nécessaires à leur construction. Et effectivement, plusieurs acides aminés et bases azotées ont déjà été trouvés dans des météorites, mais pas le ribose, molécule-clé du vivant. Cependant, en simulant l'évolution de la glace interstellaire composant les comètes, des équipes de recherche françaises ont réussi à former du ribose, étape importante pour comprendre les origines de la vie.
Dans un premier temps, une « comète artificielle » a été produite à l'Institut d'Astrophysique Spatiale : les astrophysiciens ont simulé en laboratoire la formation de grains de poussières enrobés de glace, la matière première des comètes. Ce matériau a été irradié par des UV, comme dans les nébuleuses où se forment ces grains. Puis, l'échantillon a été porté à température ambiante, comme lorsque les comètes s'approchent du Soleil. Sa composition a ensuite été analysée à l'Institut de chimie de Nice. Plusieurs sucres ont été détectés, parmi lesquels le ribose.

D'après le communiqué de presse du CNRS - 7 avril 2016



1. La molécule de ribose

1.1. Recopier la représentation de la molécule de ribose donnée ci-contre en entourant les groupes caractéristiques.
Nommer les fonctions correspondantes.

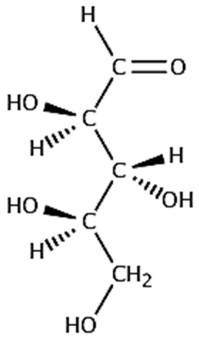


1.2. Repérer sur la molécule de ribose le ou les atomes de carbone asymétrique(s) par un astérisque. Justifier.

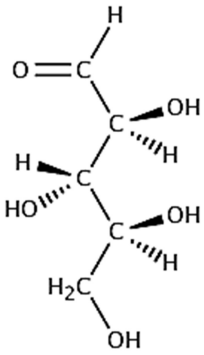
Polynésie septembre 2019

19PYSCSPO3

1.3. Deux stéréoisomères de la molécule de ribose sont représentés ci-dessous. Reconnaître s'il s'agit de molécules identiques, énantiomères ou diastéréoisomères. Justifier.



Représentation (a)



Représentation (b)

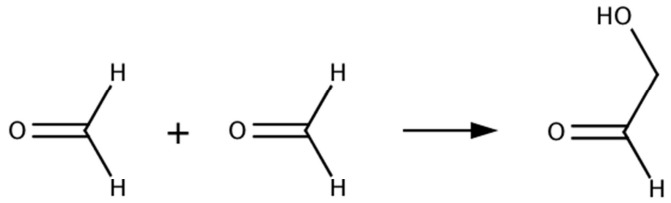
1.4. Le ribose est assez soluble dans l'eau. Proposer une explication.

2. Synthèse de la molécule de ribose

2.1. En quoi la détection de ribose dans une comète artificielle apporte-t-elle un argument supplémentaire à la théorie des comètes comme source de molécules organiques qui ont rendu possible la vie sur Terre ?

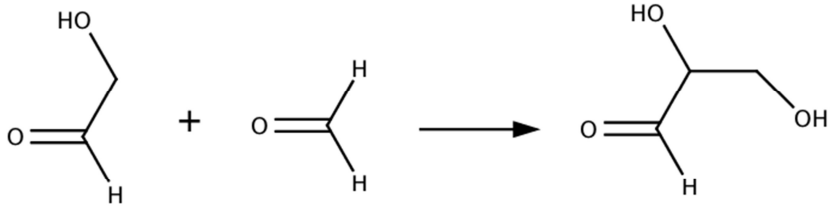
Le ribose est synthétisé dans la comète artificielle par une réaction de formose en cinq étapes. Les deux premières étapes sont :

Étape 1 :



formaldéhyde + formaldéhyde → glycolaldéhyde

Étape 2 :



glycolaldéhyde + formaldéhyde → glycéraldéhyde

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 4
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Polynésie septembre 2019

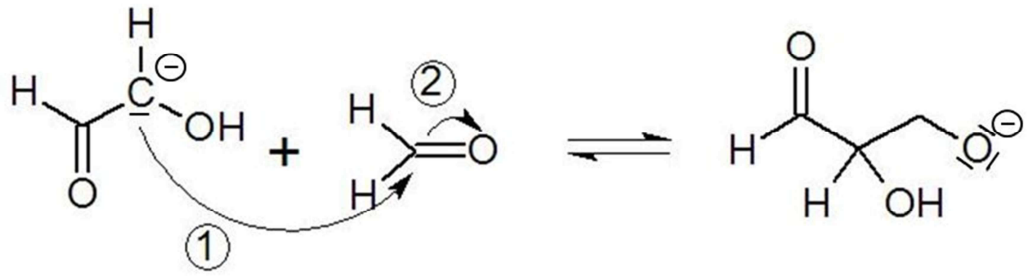
19PYSCSPO3

2.2. Quel est le nom du formaldéhyde en nomenclature officielle ?

2.3. Justifier le nom en nomenclature officielle de la molécule de glycéraldéhyde : 2,3-dihydroxypropanal.

2.4. On peut suivre l'avancement de l'étape 2 par spectroscopie infrarouge (IR) ou résonance magnétique nucléaire (RMN) du proton.
Quelle est selon vous la méthode la plus adaptée ? Argumenter votre réponse en précisant le type de renseignements apportés par la spectroscopie infrarouge et la multiplicité des signaux RMN pour chaque molécule.

2.5. La formation du glycéraldéhyde, associée à la deuxième étape de la réaction de formose, est une réaction d'aldolisation qui se déroule en réalité en plusieurs étapes. L'une des étapes intermédiaires est :



Données :

Atome	Hydrogène	Carbone	Oxygène
Électronégativité	2,2	2,6	3,4

2.5.1 Que représentent les flèches courbes ?

2.5.2 Identifier le site accepteur et le site donneur associés à la flèche ①. Justifier.

3. Cinétique de la réaction de formose

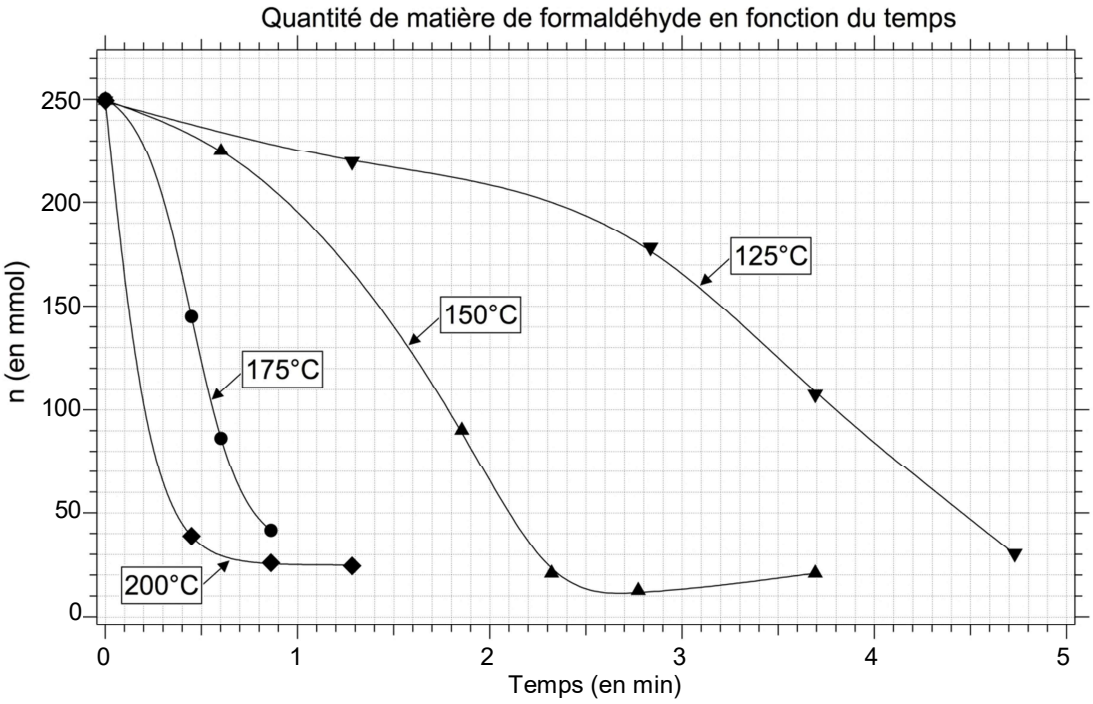
Les molécules organiques à l'origine de la vie sur Terre ont pu être amenées de l'espace par des comètes ou des météorites. Elles ont aussi pu se former au fond des océans au niveau des sources hydrothermales.
Des chercheurs ont étudié la cinétique de la réaction de formose, à l'origine du ribose, dans des conditions de haute pression et de haute température comparables à celles rencontrées au niveau des sources hydrothermales. Ils ont obtenu les courbes données à la page suivante.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Polynésie septembre 2019

19PYSCSPO3



3.1. Rappeler la définition du temps de demi-réaction.

3.2. Déterminer le temps de demi-réaction de l'expérience se déroulant à 125 ℃ en admettant que l'état final est identique pour toutes les températures.

3.3. Quelle est, en général, l'influence de la température sur la cinétique d'une réaction chimique ? Est-ce vérifié dans ces expériences ? Justifier.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale

Voir le corrigé
scanner ou cliquer