

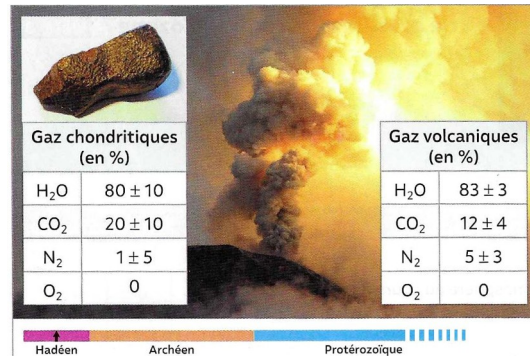
01-01 Fiche séance 1 : Des méthodes scientifiques pour « supputer » le passé : **ORDINATEUR + CALC.**

Les atmosphères primitives.

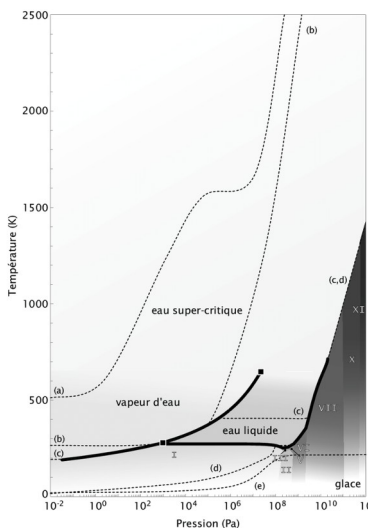
INFO : au moment de la formation de la Terre : L'accrétion des poussières à haute vitesse a été convertie en énergie thermique (facile à concevoir : sa frotte vite, ça chauffe beaucoup). La température de surface est donc supérieure à 1200°C (modélisation en labo) avec une pression atmosphérique de l'ordre de 10 à 1000 fois celle d'aujourd'hui. La terre relargue principalement dans son atmosphère H, He, CO₂ et H₂O via des phénomènes volcaniques notamment.

Origines de certaines molécules terrestres... →

La Terre s'est formée par accumulation de chondrites (matériaux des astéroïdes). On estime la composition en espèces chimiques de l'atmosphère primitive soit en analysant le dégazage volcanique de la Terre, soit en mesurant les gaz extraits par vaporisation des chondrites en laboratoire.

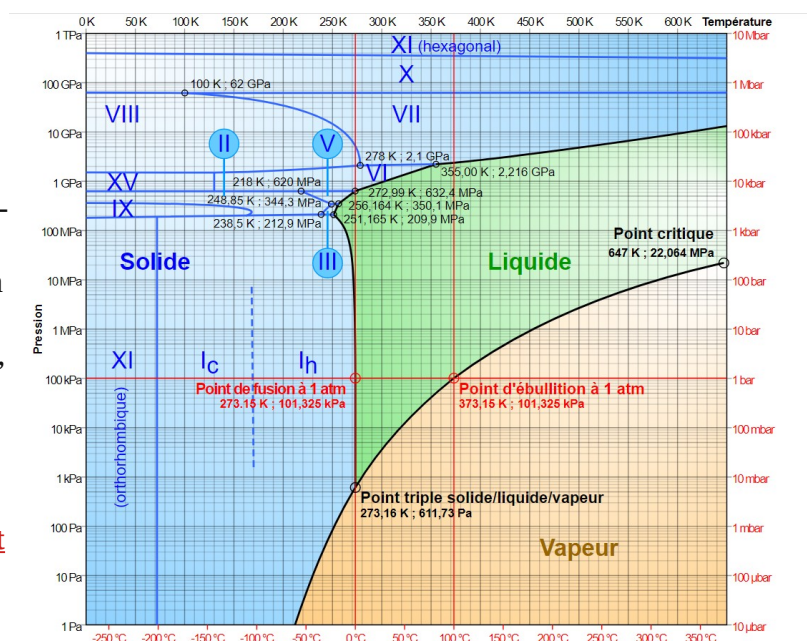


Diagrammes des phases de l'eau →
(à des pressions et températures supérieures au point critique (22MPa et 647K), Au-

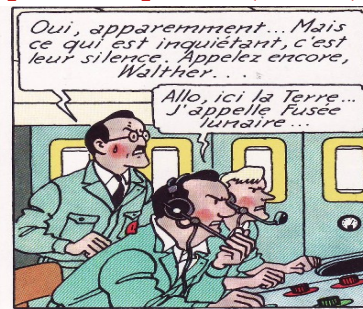
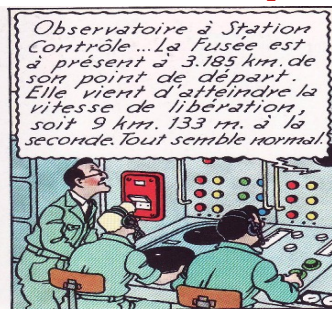
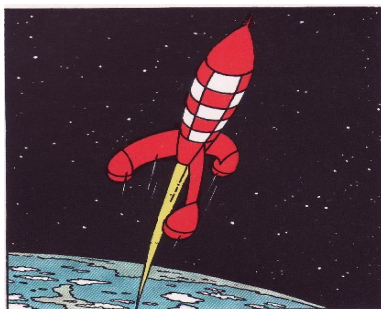


dessus du point critique, l'eau est dans un état super-critique : il n'y a plus de distinction entre les phases gazeuse et liquide, l'état a des propriétés intermédiaires)

**Exo rapide :
Déterminer l'état de l'eau à
P=10000hectoPa
et T=300°K**



Ex1 : Déterminer les gaz présents dans l'atmosphère primitive précoce (initiale) de la Terre.

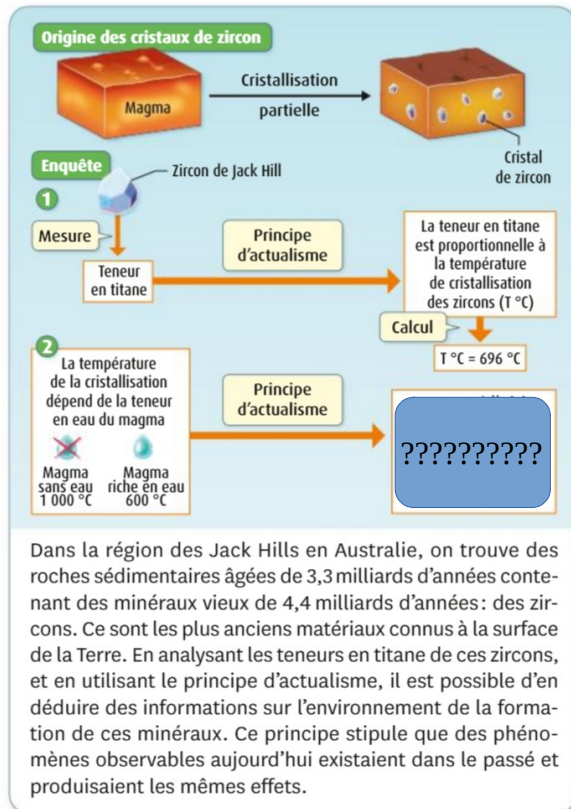


On a marché sur la Lune (p62, Hergé)

Pour répondre à ce problème, vous devrez:

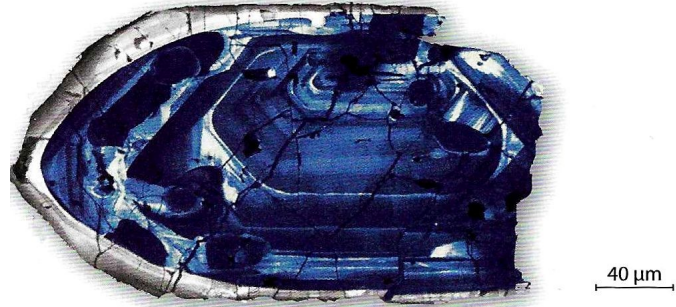
- Déterminer l'état de l'eau sur la Terre primitive
- Admettre que H₂O, H, He et CO₂ seront sous forme gazeuse.
- Étudier les textes et les formules à propos (Annexe 01-02) des vitesses d'agitation des molécules de gaz et des vitesses d'évasion (ou d'échappement de celles-ci)
- Mettre en relation les propriétés des molécules de gaz et celles de notre planète afin de retrouver la composition de l'atmosphère primitive de la Terre (utiliser le **fichier calc** et l'**annexe 01-02** à disposition).

Ex2 : Déterminer les gaz présents dans l'atmosphère primitive quelques dizaines de millions d'années après la formation de la Terre.



Il y a 4,4 Ga, la pression atmosphérique était comprise entre 39 et 300 atm.

En 2001, une équipe américaine découvre dans l'ouest australien un **zircon** daté de **4,4 Ga**. Son analyse isotopique indique que ce minéral se serait cristallisé au contact de l'eau liquide.



Pour répondre à ce problème, vous devrez:

- Déduire la température de surface terrestre à l'époque de création des zircones de Jack Hills.
- Déterminer l'état de l'eau sur la Terre primitive tardive
- Déduire les gaz qui restent dans l'atmosphère à cette époque.

Rq : Au delà du point critique, c'est à dire au-delà d'une pression de 22Mpa et/ ou d'une température de 647K, l'eau est un fluide supercritique a autant les propriétés d'un gaz (tension de surface inexistante, faible limite de transfert de masse, grande diffusivité, etc) que celles d'un liquide (pouvoir de dissolution, transport d'une plus grande quantité et aussi d'une plus grande variété de solutés qu'un gaz, etc). On peut le vulgariser en tant que fluide presque aussi dense qu'un liquide qui tend à se comporter comme un gaz — par exemple un fluide supercritique diffuse comme un gaz à travers un solide, tout en dissolvant des matériaux sur son passage comme un liquide.