

Chapitre 5. Histoire de l'Univers

Exercices supplémentaires

Exercice 1. Physique et anglais

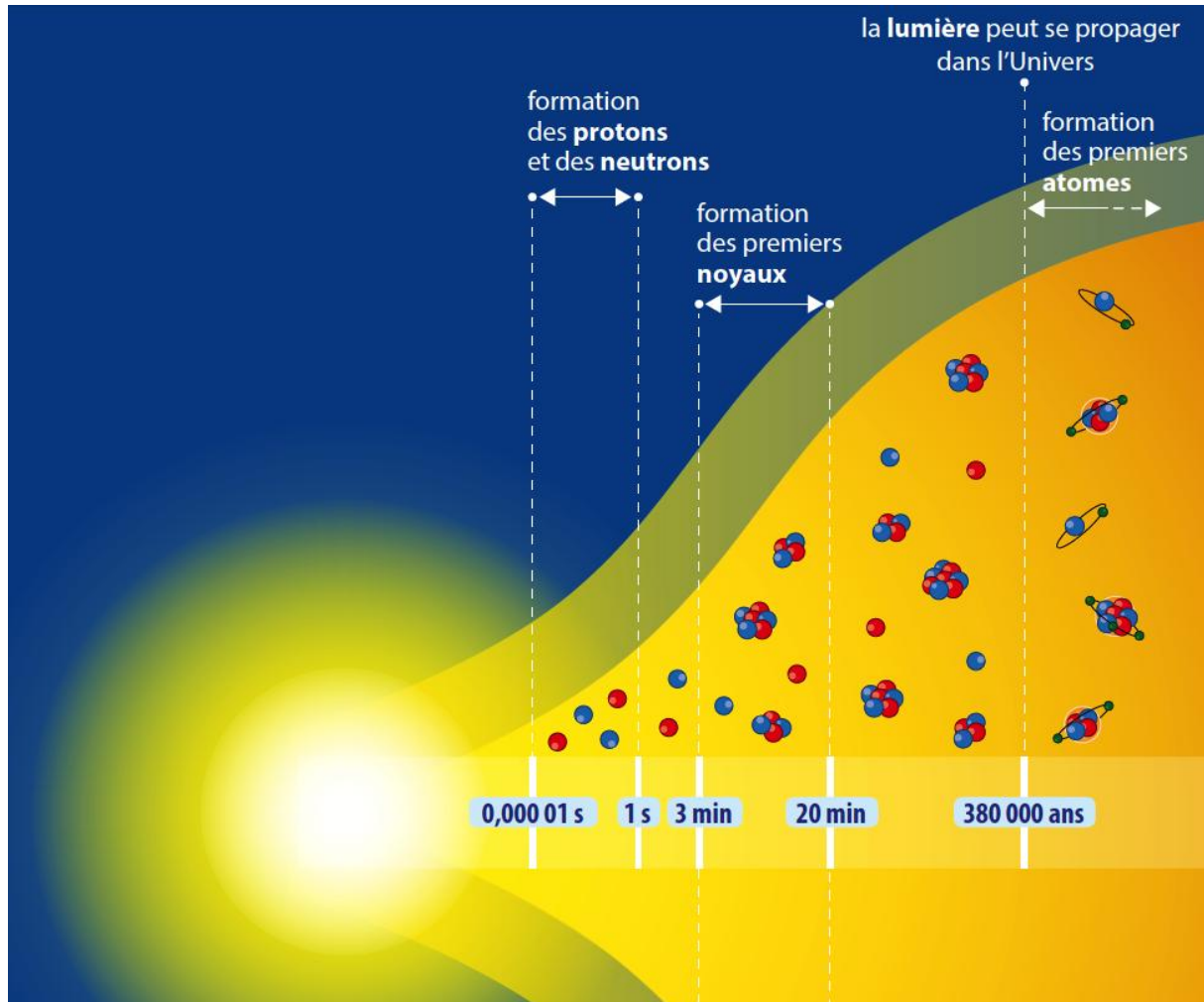
L'expression *Big Bang* a été créée par l'astrophysicien britannique Fred Hoyle, à l'occasion d'une émission sur la chaîne de télévision BBC dans les années 1950, pour se moquer de ce modèle de la naissance de l'Univers.

Consigne

1. Que signifie cette expression en français ? Est-elle adaptée pour désigner la naissance de l'espace et du temps ?
2. Rechercher sur Internet ce que signifient les expressions *Big Freeze* et *Big Crunch*. Que désignent-elles ?

Exercice 2. Les premières minutes de l'Univers

Lors des premières minutes et premières années de l'histoire de l'Univers, plusieurs événements importants se sont produits sans lesquels nous ne serions pas présents aujourd'hui pour nous questionner sur l'Univers. L'Univers est en expansion continue depuis sa naissance et il se refroidit donc progressivement, permettant ainsi à de nouvelles structures d'émerger petit à petit.



▲ Synthèse des éléments les plus légers au cours des débuts de l'Univers

© Nathan

Consigne

1. Durant les premières fractions de secondes après le *Big Bang*, et selon le modèle de l'inflation, entre 10^{-36} s et 10^{-32} s, la taille de l'Univers aurait augmenté d'un facteur 10^{26} au moins. C'est durant ce très court laps de temps que les germes des futures structures de l'Univers seraient apparus.

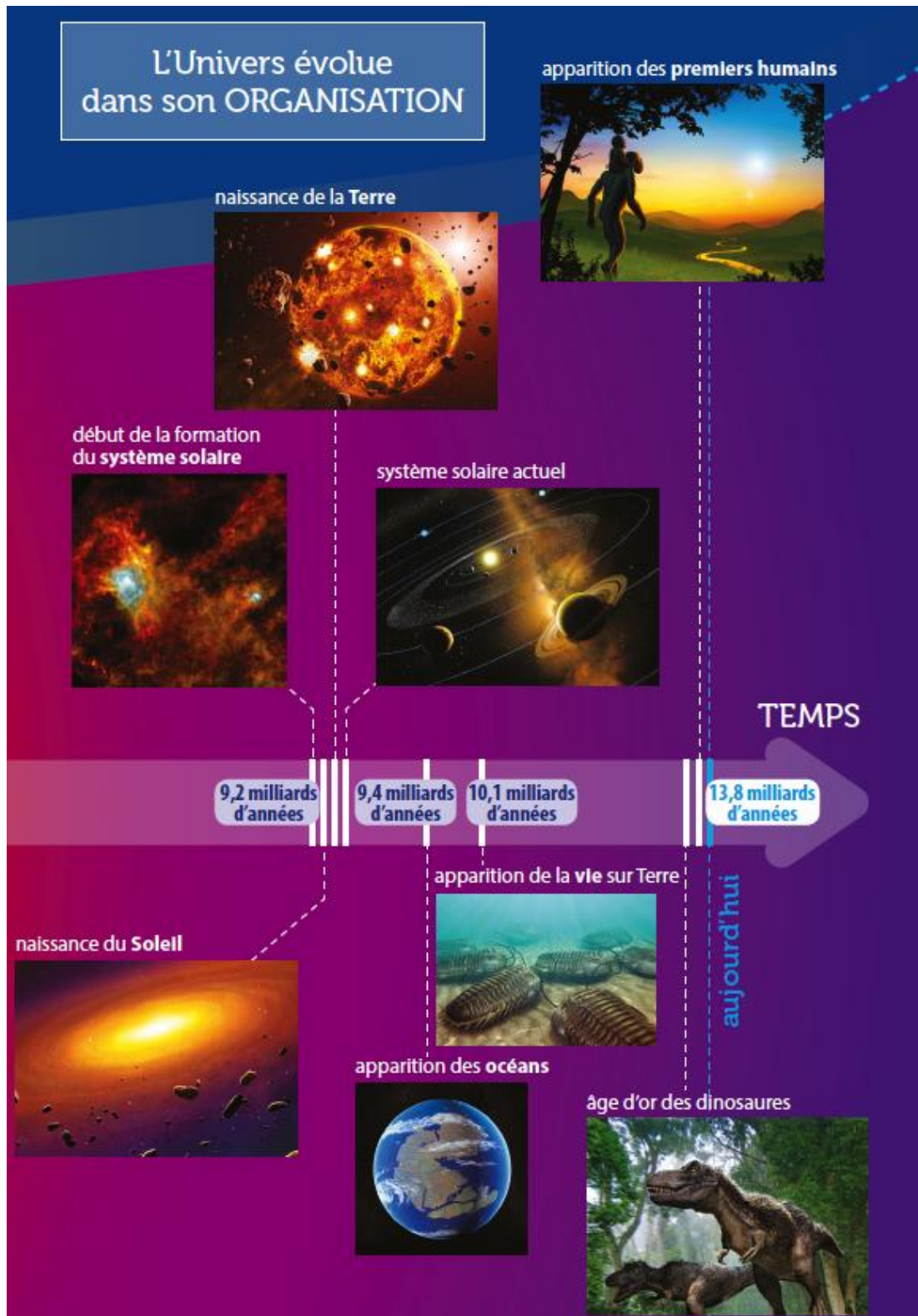
Après avoir cherché la signification du mot inflation, justifier que ce terme est adapté pour décrire ce qu'il s'est passé entre 10^{-36} s et 10^{-32} s.

2. Quelles particules se sont formées en premier dans l'histoire de l'Univers ? Combien de temps a-t-il fallu attendre pour qu'elles s'assemblent pour former les premiers noyaux ? Les premiers atomes ?

3. Proposer une hypothèse pour expliquer pourquoi les atomes ne se sont pas formés tout de suite après l'apparition des noyaux.

Exercice 3. Histoire du système solaire et de la vie sur Terre

Le système solaire est apparu relativement tardivement dans l'histoire de l'Univers. Il évolue encore depuis 5 milliards d'années.



© Nathan

Consigne

- 1.** Combien de temps s'est-il écoulé depuis que le système solaire a commencé sa formation ?
- 2.** Quel est l'âge des océans ?
- 3.** Combien de temps s'est-il écoulé depuis l'apparition des premiers organismes vivants ?
- 4.** Si l'on rapporte toute l'histoire de l'Univers sur une durée de 24 heures, calculer alors à quelle heure serait apparue la vie sur Terre.

Exercice 4. Histoire des sciences

L'histoire de modèles d'Univers s'est accélérée au début du 20^e siècle lorsque des observations ont rendu possible l'étude des objets lointains, comme les galaxies. Lorsque l'astronome Edwin Hubble a observé ces galaxies, il a remarqué que plus elles sont lointaines, plus elles s'éloignent rapidement de la Terre.

Einstein n'est alors pas du tout convaincu de la conclusion selon laquelle l'Univers aurait une histoire. Cette conception s'oppose à l'image qu'il se fait de l'Univers comme étant statique, immuable et existant depuis toujours.

Plus tard, après d'autres observations qui viendront confirmer celles de Hubble, Einstein avouera qu'il avait fait l'erreur la plus importante de sa vie.

Consigne

1. Justifier le lien qui existe entre l'observation réalisée par Edwin Hubble et le modèle du Big Bang.
2. Qu'est-ce qu'un Univers statique et immuable comme l'imaginait Einstein ?
3. Rechercher sur Internet qui était Fred Hoyle et quelle idée de l'Univers il défendait.
4. Décrire brièvement la vision actuelle de l'évolution de l'Univers résumée dans le modèle du *Big Bang*.

Exercice 5. Les éléments chimiques sur Terre

La Terre est principalement constituée de fer (32 %), d'oxygène (30 %), de silicium (14 %), de soufre (3 %), de nickel (1,8 %).

L'atmosphère de la Terre contient environ 78 % de diazote, 21 % de dioxygène, 0,000524 % d'hélium et 0,000055 % de dihydrogène, plus quelques traces d'autres éléments chimiques.

Consigne

Répondre aux questions ci-dessous en s'aidant d'une classification périodique des éléments.

1. D'où proviennent les éléments chimiques présents sur Terre ?
2. Tous les éléments chimiques présents dans l'atmosphère de la Terre ont-ils été produits par les mêmes sources que ceux présents dans la croûte terrestre ? Justifier.
3. Pourquoi peut-on affirmer que la matière, sur Terre et dans l'Univers, est partout la même ?