

Partie 3 Chapitre 2

EXERCICES PAGE 179

Vérifier ses connaissances

1 Connaître les mots-clés

Consultez la liste des mots clés du chapitre p. 177.

2 Questions à réponse unique

A-1. L'âge de la Terre déterminé par radiochronologie est de 4,57 Ga.

B-4. L'âge de la Terre a été déterminé à partir de nombreuses études expérimentales (revoir l'activité 1 montrant l'expérience de Buffon par exemple), sur des modèles mathématiques (travaux de Kelvin de l'activité 1, loi de désintégration radioactive) et sur des observations géologiques (désintégrations radioactives des isotopes contenus dans les minéraux des roches).

Les autres propositions sont fausses car il manque toujours l'un de ces aspects de la démarche scientifique : observations, expérimentations et modélisations.

C-4. L'âge de la Terre a été effectivement déterminé par la méthode plomb-plomb appliquée aux météorites de type chondrites. Cette méthode prouve en même temps que ces roches sont nées en même temps que la Terre (on dit qu'elles sont cogénétiqes).

Les propositions 1 et 2 indiquent des méthodes effectivement utilisées pour déterminer un âge mais qui s'est révélé être faux par la suite. Un âge correct a pu être donné par l'étude de certaines roches terrestres mais la datation des météorites a validé avec certitude que ces roches étaient nées en même temps que la Terre.

D-2. L'âge de la Terre n'est effectivement plus discuté aujourd'hui.

3 Avoir un regard critique

a. FAUX. Buffon a effectivement réalisé des expériences fondées sur le refroidissement de boulets de fer chauffés au rouge (et pas sur leur réchauffement). Elles lui ont permis de calculer un âge de 96 000 ans bien supérieur à celui admis à l'époque de 4 000 ans.

b. FAUX. La roche sur laquelle les mesures sont effectuées doit avoir conservé en elle tous les éléments-fils apparus lors des désintégrations des éléments-pères. Les roches magmatiques satisfont généralement ce critère, au contraire des roches sédimentaires où l'eau, en circulant au contact des minéraux, peut les dissoudre ou altérer leur composition chimique. L'eau peut aussi altérer des roches magmatiques. Il faut donc être vigilant quant au choix des échantillons à dater.

c. FAUX. Les processus d'érosion sont extrêmement variables selon la nature de la roche et les agents d'érosion qui l'affectent. La sédimentation peut aussi s'effectuer à des vitesses très variables selon les moments et les lieux. Les

calculs basés sur l'érosion des roches ont cependant contribué à valider des périodes longues pour la formation de la Terre (de 100 à 300 millions d'années).

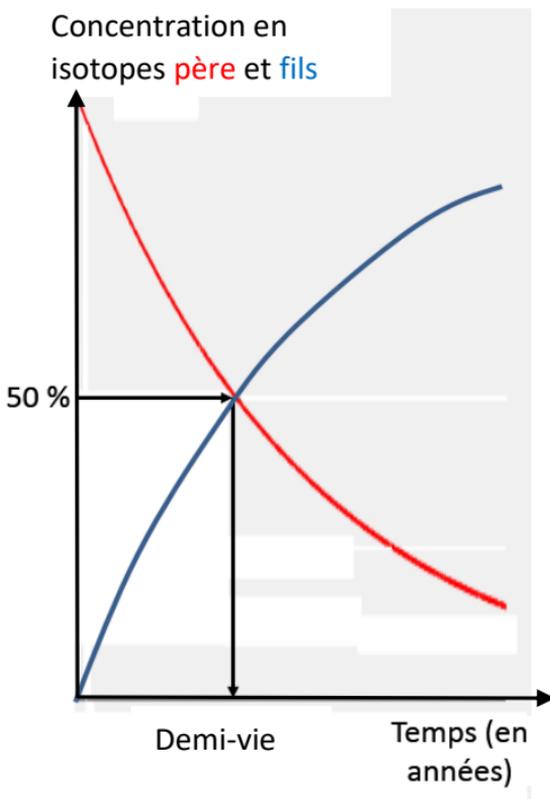
4 Annoter un graphique

Légende de l'axe des ordonnées : concentration en isotope-père (en UA).

Légende de l'axe des abscisses : temps (en années).

La demi-vie $t_{1/2}$ correspond à l'instant où la concentration de l'isotope-père a diminué de 50 %. Il faut donc repérer sur l'axe des ordonnées la moitié de la valeur maximale de l'isotope-père et reporter cette valeur sur la courbe, puis sur l'axe des abscisses pour repérer la durée correspondante.

L'isotope radiogénique est l'isotope-fils, dont la concentration augmente au fur et à mesure que celle de l'isotope-père diminue. La courbe est donc l'inverse de la courbe rouge. Elles doivent se croiser au niveau de la demi-vie. Il faut que cette courbe soit légendée.



5 Comprendre le cours

Darwin est le père de la théorie de l'évolution. Celle-ci postule que les êtres vivants évoluent par l'apparition de petites modifications ensuite sélectionnées ou non par l'environnement. Pour Darwin, il s'agit donc d'un processus très lent et graduel nécessitant une durée bien supérieure à celle avancée par les physiciens de son époque. Pour lui, la Terre doit donc avoir un âge de plusieurs centaines de millions d'années.

Aujourd'hui, on voit que Darwin avait raison car l'échelle des temps géologiques s'exprime bien en millions d'années, mais on remarque qu'il avait sous-estimé l'âge de la Terre qui s'exprime, en milliards d'années donc en milliers de millions d'années.