

L'atmosphère et la vie

D'où vient l'air que tu respires ? De l'atmosphère primitive à l'oxygène, l'eau liquide et l'ozone : à la fin, tu sais **lire quatre milliards d'années d'histoire dans la composition de l'air**.



1 Quatre parties, une vraie progression

Cours clair, repères à retenir, méthodes pas à pas, QCM de tête, exercices corrigés. On part de la lecture de documents simples, on termine sur deux sujets complets.

2 « Les erreurs qui coûtent des points »

Dans chaque partie, les confusions à éviter dans le chapitre, en X / ✓, avec le réflexe qui les évite. Et le barème d'une question type, décrypté sur un exemple.

3 Rien que le programme officiel

Les cinq savoir-faire exigibles du chapitre, et pas un de plus. **Tu sais toujours à quelle capacité répond l'exercice que tu travailles.**

4 L'essentiel pour réviser

Le formulaire du chapitre, où chaque repère dit s'il est à savoir par cœur ou à retrouver, et la page « ce que la question demande, ce que tu écris ».

4

parties
progressives

12

exercices corrigés
pas à pas

15

repères
à retenir

8

méthodes
pas à pas

Conforme au programme d'enseignement scientifique de terminale générale - B.O. n° 25 du 22 juin 2023, thème 1 « Science, climat et société », partie **1.1 « L'atmosphère terrestre et la vie »**. Un test de positionnement en page 4 t'indique par quelle partie commencer.

« L'atmosphère d'aujourd'hui est en partie l'œuvre du vivant.

Lire l'air, c'est lire l'histoire de la Terre. »

Génies des Sciences

Méthodes & entraînement · Lycée et

www.geniesdessciences.com

3 Par quelle partie commencer ?

CORRIGÉ FERMÉ

Seize questions sur les quatre parties. Réponds **sur une feuille**, sans regarder les réponses. Ce test ne te note pas : il te dit seulement **par où commencer**.

01 L'atmosphère primitive de la Terre était principalement composée de :

- a** N₂, O₂ et argon **b** N₂, CO₂ et H₂O **c** O₂ et ozone

02 L'air actuel contient environ :

- a** 78 % d'O₂ et 21 % de N₂ **b** 78 % de N₂ et 21 % d'O₂
c 50 % de chaque

03 Le dioxygène était présent en abondance dès la formation de la Terre.

VRAI **FAUX**

04 Sur un graphique en pourcentages, une teneur qui passe de 2 % à 4 % a doublé.

VRAI **FAUX**

05 L'eau liquide est apparue à la surface de la Terre grâce :

- a** au réchauffement de la surface
b au refroidissement de la surface **c** à la photosynthèse

06 Sur un diagramme d'état, l'état physique de l'eau dépend :

- a** de la température seule **b** de la pression seule
c du couple (température, pression)

07 Au point triple de l'eau, les trois états coexistent.

VRAI **FAUX**

08 L'eau liquide est une condition indispensable à l'apparition de la vie telle qu'on la connaît.

VRAI **FAUX**

09 Les premières bactéries photosynthétiques datent d'il y a environ :

- a** 500 millions d'années **b** 3,5 milliards d'années
c 4,6 milliards d'années

10 L'oxygénation de l'atmosphère a débuté il y a environ :

- a** 2,4 milliards d'années **b** 100 millions d'années
c 10 000 ans

11 La photosynthèse consomme du dioxygène et libère du dioxyde de carbone.

VRAI **FAUX**

12 Aujourd'hui, les sources et puits de O₂ atmosphérique sont surtout liés aux êtres vivants et aux combustions.

VRAI **FAUX**

13 L'ozone stratosphérique se forme à partir :

- a** du diazote **b** du dioxygène dissocié par les UV
c du dioxyde de carbone

14 L'ozone stratosphérique :

- a** laisse passer tous les UV
b absorbe une partie des UV solaires **c** émet des UV

15 Les UV sont dangereux pour le vivant car ils peuvent endommager l'ADN.

VRAI **FAUX**

16 Comparer les spectres d'absorption de l'ozone et de l'ADN éclaire le rôle protecteur de l'ozone.

VRAI **FAUX**

QUESTIONS PARTIE SI TU EN RATES UNE...

1 à 4	1	la composition de l'air et sa lecture chiffrée
5 à 8	2	l'eau liquide et le diagramme d'état
9 à 12	3	l'oxygène, la photosynthèse et les indices géologiques
13 à 16	4	l'ozone et les spectres d'absorption

★ Comment lire ton résultat

14 à 16 : enchaîne les quatre parties dans l'ordre.

9 à 13 : commence par les parties où tu as raté une question, puis reprends les autres.

8 ou moins : fais les quatre parties dans l'ordre. Le pack est construit pour ce parcours complet.

? D'où viennent ces questions

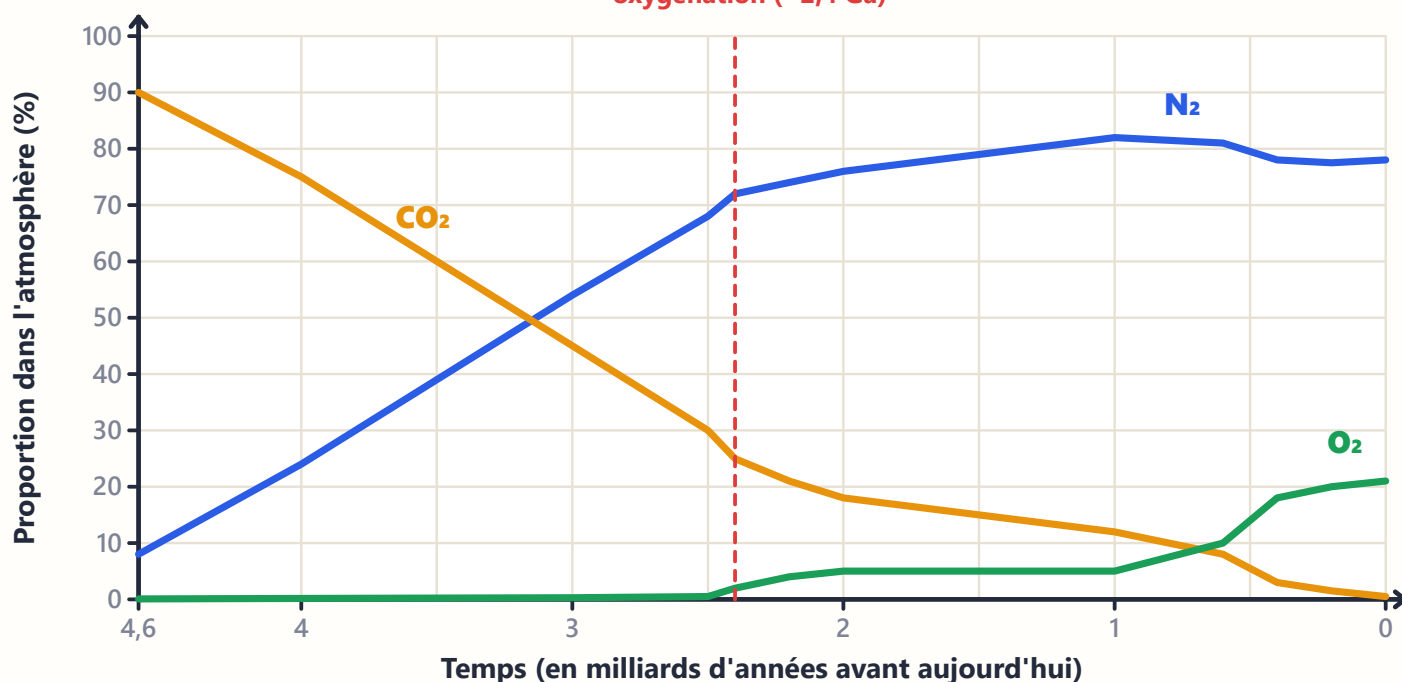
Chaque question correspond à une **capacité exigible** du programme.

✓ Où sont les réponses

Elles ne sont pas sur cette page, pour que tu répondes sans les voir : tu les trouveras **en tête des corrigés**, page 27.



→ oxygénation (- 2,4 Ga)



Évolution schématisée de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques. Seuls ces trois gaz sont tracés : les autres (vapeur d'eau, argon...) complètent jusqu'à 100 %.

Trois tendances se lisent : le **CO₂**, très abondant au début, diminue ; le **N₂** devient le gaz majoritaire ; le **O₂** part de près de 0 et augmente surtout après - 2,4 milliards d'années. Ces trois courbes sont le fil conducteur du chapitre : les parties suivantes expliquent *pourquoi* elles ont cette forme.

R3 TROIS REPÈRES DE TEMPS

par cœur

4,6 Ga formation de la Terre ($4,6 \times 10^9$ ans)
3,5 Ga premières bactéries photosynthétiques
2,4 Ga début de l'oxygénation de l'air

Un milliard d'années s'écrit 10^9 ans : on raisonne en **ordres de grandeur**.

R4 COMPARER DEUX TENEURS

à retrouver

Écart (de combien ?) = soustraction, en **points**
Rapport (combien de fois ?) = division, **sans unité**

De 2 % à 4 % : l'écart vaut 2 points, et le rapport vaut 2 (la teneur double).

3 Les méthodes, pas à pas

MÉTHODE

1 Lire une composition sur un graphique d'évolution

- Je repère l'instant demandé sur l'axe des temps**
en tenant compte du sens de l'axe (le présent à 0, le passé vers la gauche).
- Je lis la proportion de chaque gaz**
à la verticale de cet instant, en suivant la graduation de l'ordonnée.
- Je conclus avec l'unité**
car une proportion se donne en %.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

À - 2,4 milliards d'années, on lit sur le graphique : N₂ ≈ 70 %, CO₂ ≈ 25 % et O₂ ≈ 2 %. Le gaz majoritaire est alors le **diazote**.



2 Comparer deux teneurs : écart et rapport

1 Pour un écart je soustrais

et je garde l'unité « points de pourcentage ».

2 Pour un rapport je divise

les deux teneurs : les % se simplifient, le résultat n'a pas d'unité.

3 Je choisis selon la question

car « de combien » appelle l'écart et « combien de fois » appelle le rapport.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

La teneur en CO₂ passe de 90 % à 25 %.

Écart : $90\% - 25\% = 65$ points.

Rapport : $\frac{90\%}{25\%} = 3,6$, soit **3,6 fois moins** de dioxyde de carbone.

4 Les erreurs qui coûtent des points

LES PIÈGES CLASSIQUES

1 Croire que l'air a toujours eu sa composition actuelle

✗ « L'atmosphère a toujours contenu 21 % de dioxygène. » · ✓ L'atmosphère primitive était composée de N₂, CO₂ et H₂O, presque sans O₂. Le dioxygène est apparu plus tard.

Le réflexe : le dioxygène est un **produit du vivant**, pas une donnée de départ.

2 Confondre un écart en points et un rapport en « fois »

✗ « La teneur passe de 2 % à 4 %, elle augmente de 2 %. » · ✓ Elle augmente de **2 points** de pourcentage, et elle **double** (rapport égal à 2).

Le réflexe : « points » pour une soustraction, « fois » pour une division.

3 Lire l'axe des temps à l'envers

✗ Lire le graphique de gauche à droite comme un temps qui avance. · ✓ L'axe est gradué « en milliards d'années avant aujourd'hui » : le présent est à 0 (à droite), le passé est à gauche.

Le réflexe : repère d'abord où se trouve « aujourd'hui » (la valeur 0) avant de lire une tendance.

5 Le QCM express

DE TÊTE, SANS CALCULATRICE

1. Les deux gaz majoritaires de l'air actuel ?
2. Les gaz de l'atmosphère primitive ?
3. 4,6 milliards d'années en puissance de 10 ?
4. Une teneur passe de 5 % à 20 % : le rapport ?
5. La même teneur : l'écart en points ?
6. Sur un axe « avant aujourd'hui », où est le présent ?
7. Quel gaz a le plus diminué depuis l'origine ?
8. Le dioxygène était-il abondant à la formation de la Terre ?

Cache cette ligne pendant que tu réponds. **Réponses :** 1. N₂ (78 %) et O₂ (21 %) - 2. N₂, CO₂ et H₂O - 3. $4,6 \times 10^9$ ans - 4. le rapport vaut 4 - 5. l'écart vaut 15 points - 6. à la valeur 0, à droite - 7. le CO₂ - 8. non, il était quasiment absent.

6 Exercices

DU PLUS SIMPLE AU PLUS COSTAUD

Exercice 1 Deux airs, quelques chiffres

★★★ ☐

Quatre questions pour manier les chiffres du chapitre. Données : air sec actuel N₂ ≈ 78 %, O₂ ≈ 21 %, autres ≈ 1 %.

1. Citer les trois gaz de l'atmosphère primitive.
2. Donner la proportion actuelle du dioxygène, puis celle du diazote.



La rédaction modèle est à gauche, les remarques du correcteur à droite. Lis-les seulement après avoir cherché : c'est l'effort de recherche qui fixe la méthode.

✓ **Les réponses du test de positionnement**

1. b - 2. b - 3. Faux - 4. Vrai - 5. b - 6. c - 7. Vrai - 8. Vrai - 9. b - 10. a - 11. Faux (c'est l'inverse) - 12. Vrai - 13. b - 14. b - 15. Vrai - 16. Vrai

Comment lire un corrigé

Chaque réponse est écrite comme sur une copie : le repère ou la définition utilisée, la lecture faite sur le document avec son unité, puis une phrase qui répond à la question posée. Cette dernière phrase n'est pas du remplissage : c'est elle qui montre que la lecture a été interprétée.

Quand ta réponse diffère de la mienne, cherche d'abord **où** les deux chemins se séparent : c'est ce point qu'il faut reprendre, pas l'exercice entier. La page 34 donne, pour chaque type de question, le plan attendu.



Exercice 1 ★ **Deux airs, quelques chiffres**

1. L'atmosphère primitive était composée de **N₂, CO₂ et H₂O**.
2. Dioxygène : **≈ 21 %**. Diazote : **≈ 78 %**.
3. Écart : $78\% - 21\% = 57$ points : le diazote dépasse le dioxygène de **57 points**.
Rapport : $\frac{78\%}{21\%} = 3,7$, un nombre sans unité : il y a **environ 3,7 fois plus** de diazote que de dioxygène.
4. 4,6 milliards d'années = **$4,6 \times 10^9$ ans**.

Points ou fois ?

La question 3 attend les **deux** : l'écart en points (soustraction) et le rapport (division). Ne donne jamais l'un pour l'autre.

Exercice 2 ★★ **Lire la courbe d'évolution**

1. À - 4 milliards d'années, le gaz le plus abondant est le **CO₂**, avec une proportion de l'ordre de 75 %.
2. Le **diazote** augmente fortement, devient le gaz majoritaire vers - 3 milliards d'années, puis sa proportion se stabilise autour de **78 %** : elle passe même par un maximum, puis redescend légèrement à mesure que le dioxygène prend sa place.
3. Le dioxygène augmente nettement à partir de **≈ - 2,4 milliards d'années**.
4. Non : CO₂ et O₂ varient en **sens inverses**. Sur la courbe, le CO₂ diminue pendant que le O₂ augmente.

Le sens de l'axe

Le présent est à droite (0). « Depuis l'origine » se lit donc de la gauche vers la droite : vérifie-le avant de conclure sur une tendance.