

Carbone

Snippet de [Wikipédia](#): **Carbone**

Le **carbone** est l'élément chimique de numéro atomique 6, de symbole C. C'est l'élément le plus léger du groupe 14 du tableau périodique.

Le carbone est le 4^e élément le plus abondant dans l'univers et le 15^e le plus abondant dans la croûte terrestre. Il est présent sur Terre à l'état de corps simple (charbon et diamants), de composés inorganiques (CO₂) et de composés organiques (biomasse, pétrole et gaz naturel). De nombreuses structures basées sur le carbone ont également été synthétisées : charbon actif, noir de carbone, fibres, nanotubes, fullerènes et graphène.

Le corps simple carbone présente plusieurs formes allotropiques dont principalement le graphite et le diamant. L'élément carbone forme divers composés inorganiques comme le dioxyde de carbone CO₂, et une grande variété de composés organiques et de polymères. C'est l'élément de base de toutes les formes de vie connues.

La combustion du carbone sous toutes ses formes a été le fondement du développement technologique dès la préhistoire. Les matériaux à base de carbone ont des applications dans de nombreux autres domaines : matériaux composites, batteries lithium-ion, dépollution de l'air et de l'eau, électrodes pour les fours à arc ou la synthèse de l'aluminium, etc. Diverses recherches scientifiques ont mis en évidence la possibilité d'utiliser le carbone comme catalyseur ou support de catalyseur et comme électrocatalyseur.

Le carbone possède trois isotopes naturels, les carbones 12 (¹²C), 13 (¹³C) et 14 (¹⁴C). Les deux premiers sont stables. Le troisième est radioactif de demi-vie 5 730 années ; il est utilisé pour dater des objets ayant incorporé du carbone naturel (datation au carbone 14). On connaît douze autres isotopes du carbone, tous radioactifs de courte demi-vie.

[Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](#)

Diamant

Snippet de [Wikipédia](#): **Diamant**

Le **diamant** (/dja.mã/, du grec ancien ἀδάμας / *adámas*, « indomptable ») est un minéral, constitué d'atomes de carbone à l'état cristallin. Sa renommée vient de sa rareté à l'état naturel et de son utilisation en joaillerie. Le diamant trouve également de nombreuses applications industrielles du fait de ses propriétés physiques particulières, comme outils de coupe et d'usinage, comme bistouris ou dans des enclumes à diamant. Les diamants de synthèse peuvent remplacer les diamants naturels pour certaines applications.

Les propriétés physiques du diamant viennent des fortes liaisons covalentes entre ses atomes arrangés selon un système cristallin cubique. En particulier, le diamant est le

matériau naturel le plus dur (avec l'indice maximal (10) sur l'échelle de Mohs) et il possède une très forte conductivité thermique. Chimiquement, le diamant est la forme allotropique de haute pression du carbone. Le diamant est métastable aux conditions ambiantes de l'atmosphère terrestre (basse température et pression), ce qui explique qu'on le trouve à la surface de la Terre. Le diamant reste moins stable que le graphite et la lonsdaléite, les deux autres formes de cristallisation du carbone.

La majorité des diamants naturels se sont formés dans des conditions de très hautes températures et pressions à des profondeurs de 140 à 190 kilomètres dans le manteau terrestre. Leur croissance nécessite de 1 à 3,3 milliards d'années (entre 25 et 75 % de l'âge de la Terre). Les diamants sont remontés à la surface par le magma d'éruptions volcaniques profondes qui refroidit pour former des roches volcaniques contenant les diamants, les kimberlites et les lamproïtes.

[Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](#)

Graphite

Snippet de [Wikipédia](#): [Graphite](#)

Le **graphite** est une espèce minérale qui est, avec le diamant, la lonsdaléite et la chaoite, l'un des allotropes naturels du carbone. Le graphite est dit naturel quand il provient d'une mine et synthétique quand il est issu de la pyrolyse de houille ou de coke de pétrole.

Sa formule chimique est « C » mais les formes natives permettent de retrouver des traces d'hydrogène (« H »), d'azote (« N »), d'oxygène (« O »), de silicium (« Si »), d'aluminium (« Al »), de fer (« Fe ») ou encore d'argile.

En raison de son importance industrielle (pour les batteries de type lithium-ion notamment) il est maintenant considéré comme matériau critique de la transition énergétique, inclus dans une première liste de criticité en Europe.

[Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](#)

- [fr:Mersen](#) : En 1893, Charles Street, ingénieur chez Le Carbone, découvre et brevète le procédé de la graphitisation du carbone qui permet la fabrication de graphite synthétique
- En 2019, 9,41 millions de dollars australiens d'aides ont été attribués pour un projet de conversion du biogaz (ici issu de méthanisation de boues d'épuration) en graphite et en hydrogène. (cf. [ref](#))

Graphène

[fr:Graphène](#)

Fullerène - Nanotube

fr:Fullerènefr:Nanotube

Carbone, abondance, biomasse



- 4360 million gigatonnes au niveau de la planète (atmosphère, croûte, cœur,...)
- **900 gigatonnes de carbone dans l'atmosphère** (essentiellement via le CO₂) **chaque ppm de CO₂ correspond à 2.13 gigatonnes de carbone)
- 36000 gigatonnes de carbone dans l'eau (via espèces chimiques en solution)
- 18000 gigatonnes de carbone sous forme de charbon (pas nécessairement exploitable)
- 150 gigatonnes de carbone sous forme de pétrole (exploitable ?)
- 105 gigatonnes de carbone sous forme de gaz naturel (exploitable), 540 gigatonnes sous forme de gaz "de schiste")
- 500 à 3000 gigatonnes de carbone dans le méthane hydraté (glaces polaires, océans)
- [All the Biomass on Earth in One Massive Visualization](#) → 545.8 gigatonnes de carbone dans le vivant


Carte conceptuelle avec les 3 niveaux de représentation

Mots-clés

- Macroscopique : graphique, diamant, charbon, variétés allotropiques
- Microscopique : atome, molécules de méthane, CO₂,... feuillet de graphite, graphène
- Symbolique : Carbone, élément, nombre atomique 6, masse atomique 12,...

Dioxyde de carbone

- Séquestration :
 - [Carbon capture is expensive because physics](#) Carbon capture is expensive for each of capture, distribution and sequestration
 - cf. mission  [Apollo_13](#) et l'excédent de CO₂ à éliminer
 - La piste bactérienne : <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03679-x>
- Acidification des océans
 - [Ocean Acidification: "The Other Carbon Dioxide Problem"](#)
- Thread twitter
 - https://mobile.twitter.com/Prof_D_sciences/status/1329827688199098373 → CO₂ dans l'atmosphère
- Effet de serre
 -  [Eunice Newton Foote](#)
 - <https://mobile.twitter.com/OlivierM2019/status/1326536785640321028>
- Capteurs
 - <https://www.oriumfrance.com/shop/fr/mesure/10-mesureur-d-air-interieur-quaelis-20.html>
 - <http://www.yoctopuce.com/EN/products/usb-environmental-sensors/yocto-co2-v2>
 - <https://www.co2meter.com/collections/co2-sensors>
 - <https://fr.farnell.com/sensirion/scd30-co2-sensor-module/gas-sensor-co2-0-075a-5-5v-400>

- 00ppm/dp/2887812
- <https://be.farnell.com/fr-BE/sensirion/scd30-co2-sensor-module/gas-sensor-co2-0-075a-5-5v-40000ppm/dp/2887812?st=co2>
- <https://twitter.com/UncleBo80053383/status/1412657741672423424> → mesure de l'évolution du taux de CO2 dans une classe
 - [<https://store.data-harvest.co.uk/carbon-dioxide-sensor>]
- recherche google : carbon dioxide sensor
- Ventilation
 - en classe  (recherche classroom CO2 sensor carbon dioxide,...)
 - https://www.researchgate.net/publication/289566619_Examining_CO2_levels_in_school_classrooms
 - <https://twitter.com/Ntsaldaraki/status/1414497690549997573/photo/1>
 - <https://twitter.com/blondebonce/status/1429370777158275072>

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:carbone?rev=1629671053>

Last update: **2021/08/23 00:24**

