

Glossaire

ablation : action d'un flux de matière ou de rayonnement sur la surface d'un corps, entraînant une perte de substance de celui-ci par décomposition chimique, changement d'état ou érosion mécanique.

absorption : processus par lequel l'intensité d'un rayonnement décroît quand il traverse un milieu matériel auquel il transfère tout ou partie de son énergie.

acide aminé : molécule organique contenant un groupement amine (NH_2) et un groupement carboxylique (COOH). Vingt acides aminés différents, dont l'enchaînement est codé par l'**ADN**, entrent dans la composition des **protéines**.

acides nucléiques : polymères constitués par l'enchaînement de **nucléotides**. Il en existe deux types : l'**ADN** (acide désoxyribonucléique) qui sert de support à l'information **génétique** au sein de chaque cellule vivante, et les **ARN** (acides ribonucléiques), en particulier l'**ARN messager** qui, à partir du codage porté par l'ADN, spécifie la **séquence** d'**acides aminés** d'une **protéine**.

activation [d'un gène] : activation de l'**expression** de ce **gène**. **Inactivation** : répression de l'expression du gène.

activation : processus par lequel un **nucléide** stable est transformé en un nucléide **radioactif**, par exemple au sein des matériaux de structure des réacteurs nucléaires, sous l'action d'un flux de **neutrons** ou d'autres particules.

activité : nombre de transitions nucléaires spontanées (**désintégrations**) qui se produisent dans une quantité donnée de **radio-nucléides** pendant un intervalle de temps, suffisamment petit, divisé par cet intervalle. Elle est exprimée en **becquerels** [Bq]. Un becquerel correspond à une transition par seconde. Il s'agit donc d'une unité quasi infinitésimale.

adiabatique : se dit des transformations qui s'effectuent sans échange de chaleur avec l'extérieur.

ADN : voir **acides nucléiques**.

advection : transfert d'une propriété par le mouvement d'un fluide (par exemple le mouvement naturel horizontal d'une masse d'air).

angström (Å) : $1 \text{ Å} = 10^{-10}$ mètre.

anion : **ion** négatif.

antineutrino : **antiparticule** du neutrino.

antiparticule : à chaque type de particule de matière correspond une antiparticule d'**antimatière** de même masse mais de charge électrique opposée. Lorsqu'elles se heurtent, elles s'annihilent en libérant l'énergie sous forme de **photons** ou d'autres particules.

ARN ; **ARNm** : voir **acides nucléiques**.

atome : élément de base de la matière ordinaire, composé d'un **noyau** (**protons** et **neutrons**) autour duquel tournent des **électrons**.

ATP (adénosine triphosphate) : molécule transporteuse d'énergie intervenant dans de très nombreuses étapes du **métabolisme** cellulaire. Constituée d'une base (adénine) et d'un sucre (ribose) et d'une chaîne de trois groupements phosphate, elle est pour la plus grande part produite dans les mitochondries ainsi que dans les **chloroplastes** des cellules végétales.

aurores boréales (et **australes**) : phénomène lumineux coloré créé dans l'**ionosphère** (région de particules chargées dans la haute atmosphère s'étendant pour la Terre de 40 km à 460 km ou plus) d'une planète comme la Terre. Il est causé par l'interaction (collisions) entre des particules **ionisées** du **vent solaire** piégées par le **champ magnétique** de la planète et des **atomes** de la haute atmosphère à proximité des pôles magnétiques (aurores boréales dans l'hémisphère Nord ; aurores australes dans l'hémisphère Sud).

bactérie : micro-organisme vivant, généralement unicellulaire, sans noyau et se multipliant rapidement, mesurant moins de quelques **micromètres**.

bandes électroniques : plages d'énergie disponibles pour les **électrons** dans la matière, liées à la nature périodique de l'arrangement **atomique** dans le cristal et à la nature ondulatoire des électrons.

bande (électronique interdite) directe ou indirecte : un **semi-conducteur** a une structure de **bandes électroniques** caractérisée par la présence d'une bande interdite entre une bande permise et pleine (ou quasi pleine à température non nulle), la **bande de valence**, et une bande vide ou quasi vide, la **bande de conduction**. Les **photons** d'énergie supérieure à la bande interdite génèrent des **porteurs de charge** par transition des **électrons** entre les deux bandes permises. Selon l'arrangement des **atomes** et les énergies des électrons périphériques, le franchissement de la bande interdite peut se faire avec émission de *phonons* (*quanta* de vibration du réseau) – il est alors question de bande interdite *indirecte* (cas du silicium) – ou sans (on parle alors de bande interdite *directe*).

bar : unité de mesure de pression. $1 \text{ bar} = 0,987$ atmosphère = $1,02 \text{ kg/cm}^2 = 10^5$ pascals [Pa].

barrière coulombienne : répulsion électrique qui s'oppose au rapprochement de deux particules chargées (**protons** de deux **noyaux**, notamment), dont les charges sont de même signe. Cet obstacle peut être surmonté si les vitesses relatives des deux particules sont suffisamment grandes. Par le biais de l'*interaction nucléaire*, qui s'exerce à très courte distance, elles peuvent alors subir une réaction de **fusion thermonucléaire**.

becquerel : unité [Bq] d'**activité** exprimant le nombre de transitions nucléaires par seconde (**désintégrations**) au sein d'une certaine quantité de matière.

big bang : modèle théorique standard de la cosmologie selon lequel l'Univers actuellement observable est en expansion à la suite d'une singularité (explosion originelle) survenue il y a 12 à 15 milliards d'années.

biomimétique : qualifie un composé ou un procédé créé par analogie avec une substance ou un processus biologique.

biosphère : ensemble des écosystèmes de la planète, comprenant tous les êtres vivants et les milieux où ils vivent.

breakeven : dans une machine de **fusion thermonucléaire**, limite du domaine (densité, **temps de confinement**, température) pour que l'énergie dépensée pour le chauffage du système soit exactement compensée par l'énergie que produisent les réactions.

calculateur massivement parallèle : système de calcul composé d'un grand nombre d'entités élémentaires (jusqu'à plusieurs centaines ou même des milliers de processeurs) exécutant simultanément des tâches différentes en parallèle. Les processeurs peuvent partager une mémoire commune au sein d'un "nœud", ces "nœuds" étant eux-mêmes reliés entre eux par un réseau d'interconnexion à hautes performances.

cancérogenèse : ensemble des étapes conduisant à l'apparition d'un cancer.

catalyser : accélérer une réaction chimique sans que la substance accélératrice (**catalyseur** ou **enzyme** en biologie) ne subisse elle-même de modifications, sinon temporaires.

cation : **ion** positif.

chaîne radioactive (ou de **désintégration**) d'un **élément** : succession des différents **éléments** apparaissant par transformation spontanée, au cours du temps, d'un **noyau** instable. Cette chaîne se termine par un élément stable (non **radioactif**).

champ magnétique : champ de force généré par des courants électriques.

chloroplaste : organe de la cellule végétale contenant l'essentiel de la machinerie moléculaire de la photosynthèse.

code (ou logiciel) de calcul : rassemblement dans un logiciel informatique, sous forme d'expressions mathématiques codées, de la représentation simplifiée (**modélisation**) d'un système ou d'un processus, afin de le simuler.

combustible (thermonucléaire) : éléments légers pouvant **fusionner** dans un réacteur **thermonucléaire** (ou une **étoile**) et produire de l'énergie.

complexe : édifice neutre ou chargé, constitué par des **ions** et des molécules (organiques ou minérales), plus rarement des **atomes**, liés à un ion métallique.

conduction : transfert d'énergie par des collisions aléatoires d'**atomes** et d'**électrons** en mouvement. La **conductivité électrique** caractérise la capacité de conduction électrique d'une substance.

conduction thermique : phénomène par lequel, dans un milieu, la chaleur va d'une région à haute température vers une autre à plus basse température, ou entre deux milieux en contact.

confinement gravitationnel : confinement naturel par l'effet de la gravitation d'un **plasma** d'**éléments légers** au sein d'une **étoile**, en particulier le Soleil, assurant les conditions de leur **fusion**.

confinement magnétique et confinement inertiel : les deux grandes méthodes actuelles de confinement artificiel d'un **plasma** d'**éléments légers** afin de créer les conditions de leur **fusion**.

convection : ensemble des mouvements générés dans une masse fluide du fait des différences de densité et de température en divers endroits de cette masse et qui contribuent au transport de la chaleur. **Convection naturelle** : transfert automatique de chaleur par cette circulation.

couverture (dans un réacteur de fusion thermonucléaire) : composant qui joue un triple rôle : récupérer l'énergie des **neutrons** émis par les réactions de **fusion thermonucléaire**, produire *in situ* du **tritium** entrant dans les réactions par bombardement neutronique de **lithium** et protéger la paroi de la chambre de réaction en absorbant le flux de neutrons énergétiques.

cryogénique : littéralement "produisant du froid", par extension "en rapport avec les basses températures". Les liquides cryogéniques, par exemple, ont des points d'ébullition inférieurs à - 150 °C.

cycle CNO : aussi appelé **cycle du carbone azote (oxygène)**, du nom des **éléments** qui apparaissent et interviennent dans les réactions en servant de **catalyseur**, ou **cycle de Bethe**, du nom du physicien américain Hans Bethe, prix Nobel 1967. Cycle de réactions thermonucléaires se produisant à l'intérieur des **étoiles** au cours duquel quatre **noyaux** d'**hydrogène** se transforment en un noyau d'**hélium** avec libération d'énergie. Ce cycle ne représenterait que 1,5% de l'énergie solaire.

cycle solaire : variation périodique de l'activité solaire. Le cycle le plus net a une durée approximative de onze ans. Cette activité se traduit par le développement de taches solaires. Le **maximum solaire** est la période du cycle solaire (se chiffrant en mois) au cours de laquelle le nombre de taches solaires atteint son maximum, le dernier ayant été enregistré au milieu de l'année 2001 (ant. le **minimum solaire**).

cytoplasme : compartiment interne de la cellule limité par une membrane plasmique, et contenant différents organites (les mitochondries, les vacuoles, les **chloroplastes**...).

cytotoxique : toxique pour la cellule vivante.

décharge (dans une machine de fusion thermonucléaire) : terme désignant la présence d'un **plasma** dans l'enceinte de confinement (à ne pas confondre avec le **temps de confinement**, temps pendant lequel doivent être réunies les conditions de température et de densité de ce plasma autorisant les réactions de **fusion**).

degré (d'un mode acoustique solaire) : nombre de fois que le mode concerné se réfléchit à la surface du Soleil.

désintégration : transformation spontanée d'un **noyau radioactif** en un noyau stable ou instable par émission d'une ou de plusieurs particules.

deutére : qui contient du **deutérium**.

deutérium : isotope "lourd" de l'**hydrogène** dont le **noyau** est formé d'un **proton** et d'un **neutron**. Le deutérium cosmique aurait été fabriqué lors de la **nucléosynthèse primordiale**, de sorte que, le deutérium ne pouvant être créé *durablement* dans les **étoiles**, la quantité actuellement présente est une indication essentielle sur la densité de la matière dans l'Univers. Dans l'**eau lourde**, les **atomes** d'hydrogène sont remplacés par des atomes de deutérium.

dimère : agrégat de deux molécules liées entre elles par des liaisons covalentes ou par des liaisons plus faibles, par exemple des liaisons hydrogène.

dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO₂) : gaz produit lors de la combustion des matières organiques et responsable d'une partie de l'**effet de serre**.

disque : la surface visible d'un corps céleste projetée sur la voûte céleste.

disque d'accrétion : zone de capture par un astre, sous l'effet de la gravitation, de matière (poussières et gaz) dont l'accumulation conduit à l'apparition d'objets plus massifs, telles les planètes autour d'une **étoile**.

divertor (ergodique) : dispositif d'une machine de **fusion thermonucléaire** par **confinement magnétique** qui sert de "cendrier" destiné à récupérer en continu l'**hélium** produit au cœur du **plasma**, extrayant les lignes de flux au bord de ce plasma pour les amener à des points de pompage. Il est également chargé d'améliorer les conditions de l'interaction plasma-paroi en répartissant mieux les flux d'énergie au bord de la **décharge** et en créant une couche de plasma froid rayonnante.

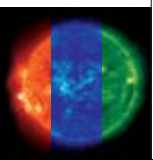
dopant : atome étranger introduit dans le réseau d'un **semi-conducteur** afin d'en modifier les propriétés électriques, se traduisant par la présence d'un niveau énergétique discret permis dans la **bande interdite** et proche de la **bande de valence** ou de la **bande de conduction**. Cet atome cède ainsi un **électron** ou un trou mobile à l'une ou l'autre bande permise, ce qui augmente la **conductivité électrique** du matériau.

DT : deutérium-tritium.

eau lourde : voir **deutérium**.

effet de serre : hausse de température imputable au rayonnement solaire qui peut pénétrer l'atmosphère alors que le rayonnement thermique qui en résulte ne peut s'échapper. Cet effet augmente avec la concentration en "**gaz à effet de serre**" dans l'atmosphère.

effet dynamo : effet qui convertit l'énergie mécanique en courant électrique.



effet tunnel : effet de type quantique qui peut permettre à une particule (**proton**, **électron**) n'ayant pas, selon la physique classique, assez d'énergie pour surmonter une barrière de potentiel d'une valeur donnée, de franchir tout de même cette barrière, la *fonction d'onde* associée à cette particule n'étant pas nulle de l'autre côté de la barrière. L'effet tunnel peut ainsi permettre à deux protons de circonvier leur répulsion électrique à des vitesses relatives plus basses que celles qu'indique le calcul classique.

électron : particule élémentaire (lepton) chargée négativement.

électron libre : **électron**, normalement lié à distance au **noyau** d'un **atome**, qui a rompu sa liaison avec cet atome.

électronvolt (eV) : unité d'énergie égale à $1,6 \cdot 10^{-19}$ joule ou $1,6 \cdot 10^{-12}$ erg environ. C'est l'énergie acquise par un **électron** accéléré par un potentiel de 1 volt. 1 **keV** (mille électronvolts) = 11,6 millions de **kelvins**. Principaux multiples : le **MeV** (un million d'électronvolts) et le **GeV** (un milliard d'électronvolts).

électrostatique : ne mettant en jeu que des forces d'attraction coulombiennes, c'est-à-dire basé sur des charges électriques ne se déplaçant pas (champ électrique nul).

élément : **atome** défini par le nombre de ses **électrons** (**numéro atomique**). On parle d'**éléments légers** (**hydrogène**, **hélium**, **lithium**, **béryllium**, **bore**) et d'**éléments lourds** (tous les autres, du carbone à l'uranium pour ce qui est des éléments naturels).

enzyme : substance de nature **protéique** qui active en la **catalysant** une réaction biochimique.

équilibre hydrostatique : équilibre qui s'instaure dans un fluide lorsque la force de gravité (et donc le poids) compense exactement le gradient vertical de pression.

équilibre redox : équilibre entre les réactions de **réduction** et d'**oxydation** (transferts d'**électrons** entre **atomes** ou **ions**).

erg : unité d'énergie valant 10^{-7} joule (J). Dix millions (10^7) d'ergs par seconde équivalent à 1 **watt** ($1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$).

espèce radicalaire (ou radical libre) : **atome** ou molécule portant un **électron** non apparié (qui ne forme pas avec un autre électron une paire énergétiquement stable). Un **radical** est un groupement d'atomes qui reste identique à lui-même au cours des changements chimiques qui affectent le reste de la molécule.

état (ou nombre) d'oxydation : chiffre représentant le nombre d'**électrons** qu'il faut ajouter ou soustraire à un **atome** sous forme combinée (dans un composé) pour le rendre neutre. Sa diminution correspond à une **réduction** et son augmentation à une **oxydation**.

étoile : astre constitué d'une grande masse de gaz (essentiellement **hydrogène** et **hélium**) producteur et émetteur d'énergie.

expression (d'un gène) : production par un **gène** d'un **phénotype** (caractères apparents d'un individu) observable, habituellement via la synthèse d'une **protéine**.

facteur de transcription : toute **protéine** intervenant dans l'initiation ou le contrôle de l'**expression** des **gènes**.

fission : scission d'un **noyau** lourd en deux morceaux, accompagnée d'une émission de **neutrons**, de **rayonnements** et d'un important dégagement de chaleur.

fossile (énergie) : produite à partir de combustibles issus de la Terre comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel.

fraction de masse (ou fraction massique) : unité de concentration, exprimée en pourcentage, produit de la *concentration moléculaire* par la *masse molaire*.

fusion (thermonucléaire) : réaction nucléaire par laquelle de petits **noyaux** atomiques se combinent à haute température pour former de plus gros noyaux possédant une masse plus faible que la somme des masses des premiers, la différence de masse étant convertie en énergie selon la loi d'équivalence masse-énergie d'Einstein $E = mc^2$. Cette réaction est la source d'énergie du Soleil et, directement ou indirectement, la source de la presque totalité de l'énergie sur Terre.

galaxie : énorme ensemble isolé d'**étoiles** et de matière gazeuse interstellaire.

gaz à effet de serre (GES) : gaz dont la présence dans l'atmosphère tend à augmenter l'**effet de serre** naturel. Le **dioxyde de carbone** (CO_2), la vapeur d'eau, le **méthane** et les chlorofluorocarbures (lesquels s'attaquent en outre à la couche d'**ozone** terrestre) sont les principaux GES.

gaz carbonique : voir **dioxyde de carbone**.

gène : **séquence** d'**ADN** sur un chromosome constituant une unité d'information héréditaire qui permet la réalisation d'un caractère **phénotypique** via la production d'une ou de plusieurs **protéines**.

génie génétique : ensemble des techniques permettant de modifier le matériel **génétique** d'une cellule ou d'un organisme vivant.

génome : ensemble du matériel **génétique** d'un organisme vivant.

génotoxique : toxique vis-à-vis des **gènes**, car entraînant des dommages de l'**ADN**.

GeV : voir **électronvolt**.

gigabar (Gbar) : $1 \text{ Gbar} = 10^9 \text{ bars} = 0,987 \cdot 10^9 \text{ atmosphères} = 1,02 \cdot 10^9 \text{ kg/cm}^2 = 10^{14} \text{ pascals}$.

gigapascal (GPa) : $1 \text{ GPa} = 10^9 \text{ pascals}$.

héliosismologie : étude de l'intérieur du Soleil par l'analyse de ses modes naturels d'oscillation. L'étude des vibrations du Soleil, qui se propagent depuis sa surface et vont se réfléchir sur les différentes couches intérieures, permet de mesurer des paramètres comme la vitesse du son ou la vitesse de rotation.

hélium : l'**élément** chimique (He) le plus léger après l'**hydrogène**. Son **noyau** est composé de deux **protons** et de deux **neutrons** pour l'hélium 4, l'**isotope** le plus répandu (celui de l'hélium 3 n'a qu'un seul neutron). L'hélium présent dans l'Univers a été synthétisé lors de la **nucléosynthèse primordiale**. Rare dans l'atmosphère terrestre, il est abondant dans les **étoiles** où il est le résultat de la combustion de l'hydrogène.

Hohlraum : cavité cylindrique contenant la cible d'un dispositif de **fusion thermonucléaire** par **confinement inertiel** et **attaque indirecte**.

hydrocarbure : molécule composée uniquement de carbone et d'**hydrogène**.

hydrogène : **atome** le plus simple, formé d'un **proton** et d'un **électron**.

hydrolyse : décomposition d'une espèce chimique (molécule ou **ion**) par l'eau.

ignition : auto-entretien de la température du **plasma** au sein d'une machine de **fusion thermonucléaire** à un niveau suffisant pour que les réactions se poursuivent en continu.

incidence : nombre de *nouveaux cas* identifiés d'une affection (par exemple un cancer) sur une période (généralement un an) et dans une population données.

ion : **atome** qui a perdu ou gagné un ou plusieurs **électrons** et se trouve ainsi électriquement chargé.

ionisation : état de la matière où les **électrons** sont séparés des **noyaux**. Processus par lequel les **ions** sont produits, par collision avec des **atomes** ou des électrons (ionisation collisionnelle) ou par interaction avec un **rayonnement électromagnétique** (**photoionisation**).

isotopes : formes d'un même **élément** chimique dont les **noyaux** possèdent un nombre de **protons** et un nombre de **électrons** identiques mais un nombre de **neutrons** différent et qui, par conséquent, ont une masse différente.

isotrope : qui présente les mêmes propriétés physiques dans toutes les directions (ant. **anisotrope**).

kelvin (K) : unité de température (du Système International). L'échelle kelvin a un seul point fixe qui est par convention la température thermodynamique du point triple de l'eau (point où coexistent les phases solide, liquide et vapeur) à 273,16 K, soit 0,01 °C. La glace fond à 273,15 K (0 °C) ; l'eau bout à 373,15 K (100 °C). Le zéro kelvin ("zéro absolu") est la température qui correspond à une agitation moléculaire nulle.

keV : voir **électronvolt**.

kilojoule (kJ) : 1 kJ = 10³ joules.

kWh (kilowattheure) : 1 kWh = 3,6 millions de joules. Principal multiple du **wattheure**, unité de travail et d'énergie, produit de la puissance par la durée.

laser : source lumineuse fournissant des ondes monochromatiques (d'une seule longueur d'onde) et cohérentes (toujours en phase).

levure : champignon microscopique unicellulaire, représentatif de toutes les cellules vivantes possédant un noyau, et utilisé à ce titre comme modèle par les biologistes.

lignes de champ (magnétique) : lignes imaginaires indiquant l'intensité et la direction d'un **champ magnétique** et le long desquelles se meuvent les particules chargées.

lipides : molécules organiques contenant un acide gras ou un dérivé d'acide gras, insolubles dans l'eau, mais solubles dans les solvants organiques non polaires (hydrophobes).

lithium : **élément** chimique (Li) léger, le troisième de la classification après l'**hydrogène** et l'**hélium**. Son **noyau** contient trois **protons** et quatre **neutrons**. Il a été en grande partie synthétisé lors de la **nucléosynthèse primordiale**.

lumière Čerenkov : émission de **lumière visible** qui apparaît lorsqu'une particule chargée se déplace dans un milieu donné à une vitesse supérieure à celle de la lumière dans ce milieu.

lumière visible : partie du spectre électromagnétique visible par l'œil humain, en l'occurrence les rayonnements dont les longueurs d'onde sont comprises entre 380-400 **nanomètres** (violet) et 760-780 nm (rouge), bordée, d'une part, par l'**ultraviolet** et, d'autre part, par l'**infrarouge**.

magnétosphère : région de l'espace où le **champ magnétique** d'une planète domine celui du **vent solaire**, la protégeant des particules **ionisées** qui le constituent. Pour la Terre, elle se situe au-delà de l'**ionosphère**, à partir d'un millier de kilomètres de la surface, et s'étend jusqu'à la **magnétopause** qui la sépare de l'espace interplanétaire. La queue de la magnétosphère terrestre (côté nuit de la planète) est la portion entraînée vers l'extérieur du système solaire par le vent solaire.

mégabar (Mbar) : 1 Mbar = 10⁶ **bars** = 987 000 atmosphères = 1,02·10⁶ kg/cm² = 10¹¹ pascals.

métabolisme : ensemble des processus chimiques qui se produisent dans les organismes vivants et dans chaque cellule.

métaux lourds : métaux dont la densité est supérieure à 4,5 g/cm³. Figurent parmi eux le zinc (7,14), le cadmium (8,6), le plomb (11,35)...

méthane : gaz (CH₄) composant essentiel du gaz naturel. Il se dégage lors de la décomposition de matières organiques.

MeV : voir **électronvolt**.

micron ou micromètre (µm) : 1 µm = 10⁻⁶ mètre.

millibar (mbar) : 1 mbar = 10⁻³ **bar** = 0,000987 atmosphère = 1,02 g/cm² = 100 pascals (1 hectopascal).

modélisation : représentation simplifiée d'un système ou d'un processus afin de le simuler.

modélisation moléculaire : approche de la structure moléculaire par le calcul numérique, fondée sur un certain nombre d'outils (chimie quantique, dynamique et mécanique moléculaires) et permettant de prévoir le comportement des molécules en fonction de leur structure ou de concevoir celles-ci en fonction du comportement recherché.

mole : unité de quantité de matière (symbole : mol) d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'**atomes** dans 0,012 kg de carbone 12.

mutation : altération transmissible du message **génétique** par modification d'une **séquence** de **nucléotides** de l'**ADN** ; une *mutation ponctuelle* est une altération limitée à un seul nucléotide.

nanojoule (nJ) : 1 nJ = 10⁻⁹ joule.

nanomètre (nm) : 1 nm = 10⁻⁹ mètre.

nanoseconde (ns) : 1 ns = 10⁻⁹ seconde.

neutron : particule électriquement neutre. Un neutron est 1 839 fois plus lourd qu'un **électron**. Neutrons et **protons** sont les constituants des **noyaux** des **atomes** (**nucléons**).

neutrophage : qui absorbe les **neutrons**.

noyau (atomique) : constituant essentiel d'un **atome**, chargé positivement et composé de **protons** et de **neutrons** (sauf pour l'**hydrogène**) autour duquel tournent des **électrons**.

nucléide : espèce nucléaire caractérisée par son *nombre de masse A* (somme du nombre de **neutrons N** et du nombre de **protons Z**) et son *numéro atomique* (nombre de protons Z).

nucléons : particules constitutives du **noyau atomique**, liées entre elles par une *interaction forte* qui en assure la cohésion. **Protons** et **neutrons** sont des nucléons.

nucléosynthèse primordiale : synthèse des **noyaux** de **deutérium**, d'**hélium 3**, d'**hélium 4** et de **lithium 7** dans les trois premières minutes de l'Univers suivant le **big bang**, lors du passage de sa température de 10 à 1 milliard de degrés.

nucléotide : chaînon élémentaire des **acides nucléiques**, constitué d'une base *purique* (adénine, guanine par exemple) ou *pyrimidique* (cytosine, thymine par exemple), d'un sucre et d'un ou plusieurs groupements phosphate.

numéro atomique : nombre de **protons** du **noyau** d'un **atome** ou nombre d'**électrons** en orbite.

opacité : capacité de la matière à **absorber** les **rayonnements**.

oxydant : composé chimique qui fait perdre des **électrons** à un **atome** ou à un **ion**.

oxydation : réaction au cours de laquelle un **atome** ou un **ion** perd des **électrons**.

ozone : molécule formée de trois **atomes** d'oxygène présente dans l'atmosphère terrestre. Elle y est produite, d'une part, en altitude, par les **rayons ultraviolets** du Soleil et, d'autre part, au niveau du sol, par la combustion de matières organiques (carburants automobiles, notamment).

paire électron-trou : paire de **porteurs** non liés à un **atome** et donc aptes à se déplacer dans l'ensemble du cristal où ils sont apparus et dont l'un est négatif (**électron** dans la **bande de conduction**) et l'autre positif (absence d'électron dans la **bande de valence**).

particules alpha : noyaux d'hélium, composés de deux **protons** et de deux **neutrons**. Émises spontanément par la majeure partie des **éléments radioactifs** naturels sous forme de rayonnements, elles sont avec les protons les constituants fondamentaux du **rayonnement cosmique** primaire. Elles ont un pouvoir **ionisant** élevé mais un faible pouvoir de pénétration.

peptide : molécule de type **protéique** formée d'un petit nombre d'**acides aminés**.

période (radioactive ou physique) : temps nécessaire pour la **désintégration** de la moitié des **atomes** d'un échantillon de **nucléide radioactif**.

perméation : diffusion moléculaire d'une substance à travers une membrane, sous l'effet moteur d'un gradient de pression.

pétawatt (PW) : 1 PW = 10^{15} **watts**.

photon : *quantum* d'énergie d'un **rayonnement électromagnétique**. Particule élémentaire sans masse ni charge électrique associée à un tel rayonnement (**lumière visible**, **rayonnement infrarouge** ou **ultraviolet**, **gamma**, **X** suivant son énergie).

photovoltaïque : effet par lequel l'énergie lumineuse est directement transformée en énergie électrique dans un **semi-conducteur**.

picomètre (pm) : 1 pm = 10^{-12} mètre.

picoseconde (ps) : 1 ps = 10^{-12} seconde.

plasma : gaz porté à une température telle que les **atomes** s'**ionisent**. Ses propriétés sont déterminées par les forces électromagnétiques parmi ses constituants (**ions** et **électrons**), d'où différents types de comportement. Considéré sur Terre comme le quatrième état de la matière, il en est dans l'Univers la forme principale.

points de Lagrange : du nom du mathématicien et astronome français d'origine italienne Joseph-Louis Lagrange (1736-1813), qui a déduit mathématiquement qu'un couple d'astres en interaction gravitationnelle possédait dans son voisinage cinq points d'équilibre ou points de Lagrange (L1 à L5). En ces points, les forces de gravitation de deux corps (les deux astres) peuvent maintenir en équilibre un troisième corps situé sur le même plan orbital à condition que sa masse soit largement inférieure à la leur. Le satellite d'observation solaire SOHO se trouve ainsi au **point de Lagrange L1**, entre le Soleil et la Terre, à 1,5 million de kilomètres de cette dernière.

polarisé : dont le vecteur de champ électrique décrivant une vibration électromagnétique se situe dans un plan défini.

polymérase : enzyme qui **catalyse** la synthèse de macromolécules **séquencées**, comme l'**ADN** (ADN polymérase) et l'**ARN** (ARN polymérase).

porteurs de charge : électrons de conduction ; le courant électrique est un déplacement de porteurs de charge. En **photovoltaïque**, électrons et trous générés par les **photons**.

positon/positron : **antiparticule**, de charge positive, de l'**électron**.

primordial : qui correspond à la phase de l'évolution cosmique très dense, très chaude et très courte (quelques minutes) au cours de laquelle ont été fabriqués les **éléments** les plus **légers** de l'Univers (**deutérium**, **hélium**).

produits d'activation : voir **activation**.

protéine : constituant macromoléculaire principal des cellules formé d'une **séquence** déterminée d'**acides aminés** pris dans une série de vingt, et codée par l'**ADN**.

proton : particule portant une charge électrique positive égale et opposée à celle de l'**électron**. Un proton est 1836 fois plus lourd qu'un électron.

puissance électrique : produit de la tension de sortie par l'intensité du courant fourni.

radiation : énergie émise sous forme de rayonnement.

radioactivité : propriété que possèdent certains **éléments** naturels ou artificiels d'émettre spontanément des **particules alpha** (**noyaux d'hélium**), **bêta** (**positons** [émission bêta +] ou **électrons** [émission bêta -]) et/ou un **rayonnement gamma** (**photons** de haute énergie). Est plus généralement désignée sous ce terme l'émission de rayonnements accompagnant la **désintégration** d'un élément instable ou la **fission**.

radionucléide : isotope radioactif, appelé aussi parfois **radio-isotope**, d'un **élément**.

rayonnement bêta (β) : rayonnement constitué de particules chargées, **électrons** (radioactivité bêta -) ou **positons** (radioactivité bêta +).

rayonnement cosmique : flux de particules chargées (**protons**, **noyaux d'hélium** et d'**éléments lourds**) traversant l'espace interstellaire à des vitesses **relativistes**. Certaines viennent de l'extérieur du système solaire, d'autres du Soleil en passant par des trous de sa couronne, interagissant avec les **atomes** de la haute atmosphère avant d'atteindre la surface de la Terre.

rayonnement électromagnétique : rayonnement qui se propage dans le vide à la vitesse de la lumière par l'interaction de **champs** électrique et **magnétique** oscillants et qui transporte de l'énergie (**photons**).

rayonnement gamma (γ) : rayonnement le plus énergétique du spectre électromagnétique. Les **photons** gamma se situent dans une plage d'énergie allant de 10 **keV** à plus de 1 **MeV**.

rayonnement infrarouge (IR) : partie du spectre électromagnétique couvrant les rayonnements dont les longueurs d'onde sont comprises entre 760-780 **nm** et 1 mm. Les IR-A vont de 760-780 à 1 400 nm, les IR-B de 1 400 à 3 000 nm (3 μ m) et les IR-C de 3 μ m à 1 mm. Les physiciens subdivisent les infrarouges en IR proches (760 nm-4 μ m), IR moyens (4-14 μ m), IR lointains (14 μ m-100 μ m) et IR sub-millimétriques (100 μ m-1 mm).

rayonnement ultraviolet (UV) : partie du spectre électromagnétique couvrant les rayonnements dont les longueurs d'onde, de 400-380 à 10 **nm**, se situent entre celles de la **lumière visible** et celles des **rayons X**. Les ultraviolets sont divisés en UV proches (380-200 nm) et UV extrêmes (200-10 nm). Pour les physiologistes, ils sont subdivisés en trois grandes catégories : les UV-A (400-380 à 315 nm), les UV-B (315-280 nm) et les UV-C (280-100 nm). Les UV sous vide couvrent les longueurs d'onde de 100 à 10 nm. Une grande partie du rayonnement UV est **absorbée** par l'atmosphère terrestre.

rayons X : rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde est comprise entre quelques fractions de **nanomètre** (0,005 nm) et 10 nm et l'énergie entre quelques **keV** et centaines de keV. On distingue les **rayons X mous** (les plus grandes longueurs d'onde) et les **rayons X durs** (de petite longueur d'onde). Les rayons X étant **absorbés** par l'atmosphère terrestre, l'astronomie X est effectuée à partir de l'espace.

réducteur : composé chimique qui donne des **électrons** à un **atome** ou à un **ion**.

réduction : réaction au cours de laquelle un **atome** ou un **ion** gagne des **électrons** cédés par un **réducteur**.

relativiste : la matière est dite relativiste lorsque la vitesse d'agitation thermique avoisine celle de la lumière.

rendement de conversion : pour une cellule **photovoltaïque**, rapport de la **puissance électrique** maximale de sortie sur le produit de la surface du générateur et de l'éclairement incident mesuré.

réplication : dédoublement de la molécule d'**ADN** intervenant dans une cellule vivante avant sa division en deux cellules filles.

résolution : plus petite valeur discernable lors de l'acquisition ou de la restitution d'une information. Elle mesure en particulier l'aptitude d'un système optique à distinguer ou à reproduire les détails d'une scène ou de son image. La *résolution d'un modèle* est la taille de *maille*, dans l'espace et dans le temps, d'une **modélisation**.

section efficace : mesure de la probabilité d'interaction d'une particule avec un **noyau**-cible, exprimée en **barns** (1 barn = 10^{-24} cm²).

semi-conducteur : matériau possédant une **bande interdite**, ni purement isolant ni purement conducteur à température non nulle. Certains de ses **électrons** très faiblement liés à leurs **atomes** peuvent devenir des électrons de **conduction**.

séquence : ordre d'enchaînement des éléments constitutifs dans les polymères biologiques (**ADN**, **ARN**, **protéines**). Le **séquençage** est la détermination de cet ordre.

séquence principale : région du diagramme luminosité/température des **étoiles** où se trouvent regroupées celles dont la source d'énergie est la **fusion** de l'**hydrogène** en **hélium** : parmi elles, le Soleil actuel.

silicium : le semi-conducteur le plus répandu. Un semi-conducteur est de type n (électrons **porteurs de charge** majoritaires) ou de type p (trous porteurs de charge majoritaires) selon les **dopants** utilisés. Sous forme *amorphe*, à l'état non cristallin et déposé sur un substrat avec une épaisseur de l'ordre de 1 **µm**, il est utilisé dans la fabrication des cellules et modules **photovoltaïques**. Sous le nom de *silicium cristallin (c-Si)* sont regroupées les différentes formes cristallines. Le *silicium microcristallin (µc-Si)* est un matériau de l'ordre du µm d'épaisseur employé dans la fabrication de modules et cellules photovoltaïques (taille de grain < 1 µm). Le *monocristallin (sc-Si)* sert à la fabrication de lingots et de plaquettes ou de cellules obtenus par la méthode de tirage de Czochralski ou par fusion de zone. Une plaquette est composée d'un seul grain. Le *multicristallin (mc-Si)* est obtenu par solidification directionnelle en creuset pour la fabrication de lingots, de plaquettes ou de cellules (taille de grains : 0,1-10 cm). Le *polycristallin (pc-Si)*, épais de 10 à 30 µm, est déposé sur un substrat pour la fabrication de lingots, de plaquettes ou de cellules (taille de grains : 1 µm-1 mm).

site actif : région d'une **enzyme** permettant la **catalyse** d'une réaction particulière.

spin : moment angulaire (ou moment de rotation propre) d'une particule.

stellarator : configuration de machine de **fusion thermonucléaire** par **confinement magnétique** sans intervention d'un courant électrique au sein du **plasma** et qui assure, par une géométrie complexe des bobinages, la compensation de la dérive qui tend à rapprocher de la paroi les particules de plasma plongées dans le **champ magnétique**.

stress oxydatif ou **oxydant** : dans un organisme, résultat d'un déséquilibre entre **radicaux libres** de l'oxygène (**atomes** ou molécules nés de la décomposition d'une molécule d'eau) et antioxydants. Un stress oxydatif peut occasionner aux cellules des dommages pouvant entraîner leur mort, les radicaux libres étant très réactifs car ayant un **électron** non apparié.

sublimation : passage de l'état solide à l'état gazeux sans passage par l'état liquide.

superfluide : propriété quantique d'un fluide qui s'écoule sans viscosité à des températures ultrabasses. Lorsqu'un fluide devient superfluide, les mouvements des **atomes** deviennent collectifs. C'est le cas, sur Terre, de l'**hélium 3**, qui à 4 **kelvins** (K) se liquéfie et à 1,8 K passe de l'état de fluide ordinaire à celui de superfluide.

supernova : état explosif final d'**étoiles** massives ou de naine blanche (état final des étoiles de petite masse) couplée à une géante rouge (phase de forte expansion d'étoiles de masse intermédiaire).

supraconducteur : métal ou alliage dont la résistivité (résistance spécifique au mouvement des **électrons**) tombe brusquement à une valeur quasi nulle à une température dite critique.

tébar (Tbar) : 1 Tbar = 10^{12} **bars** = $0,987 \cdot 10^{12}$ atmosphères = $1,02 \cdot 10^{12}$ kg/cm² = 10^{17} pascals.

téraflops (Tflops) : 1 Tflops = mille milliards d'opérations de calcul par seconde.

thermalisation : mise progressive en équilibre thermique d'un rayonnement ou d'un flux de particules avec le milieu dans lequel il diffuse.

tokamak : association des trois mots russes *Tok* (courant), *Kamera* (chambre) et *Mak* (magnétique) définissant les machines en forme de tore dans lesquelles est étudiée la **fusion thermonucléaire** par **confinement magnétique** en confinant le **plasma** où se déroulent les réactions de fusion grâce à des **champs magnétiques**.

transcription : première étape de l'**expression** des **gènes**, consistant en une transcription de la **séquence** codée d'un **ADN** en une séquence d'**ARN messager**. Elle est initiée et contrôlée par des ensembles complexes de **protéines** appelées **facteurs de transcription** et **ARN polymérases**.

transgenèse : ensemble des opérations d'obtention d'un organisme qui a incorporé de façon stable un ou plusieurs **gènes** d'une autre cellule ou organisme et peut les transmettre aux générations successives.

tritigène : qui génère du **tritium**. S'emploie en particulier pour qualifier les **couvertures** d'un réacteur thermonucléaire ou du **lithium** est transformé en tritium par bombardement **neutronique**.

tritium : **isotope** le plus lourd de l'**hydrogène**, le seul **radioactif**. Son **noyau** est formé d'un **proton** et de deux **neutrons**. Toxique sous forme d'eau tritiée (HTO).

trou noir : un des produits finis de l'évolution stellaire. Région de l'espace-temps d'où rien, ni matière ni lumière, ne peut s'échapper parce que la gravité y est trop élevée.

turbulence : mode d'écoulement d'un fluide dans lequel se superpose au mouvement moyen un mouvement d'agitation aléatoire.

vent solaire : flux de particules énergétiques chargées, principalement des **protons** et des **électrons** formant un **plasma**, qui émane de la couronne solaire à des vitesses de plusieurs centaines de kilomètres par seconde.

watt (W) : unité de puissance correspondant à 1 joule par seconde. Principaux multiples : le kilowatt (1 **kW** = 1 000 watts), le mégawatt (1 **MW** = 1 million de watts) et le térawatt (1 **TW** = 1 000 milliards de watts).

WIMPs (Weakly Interactive Massive Particles) : hypothétiques particules massives n'interagissant que très faiblement avec la matière ordinaire et qui pourraient constituer tout ou partie de la masse cachée de l'Univers.