



## Nuclear energy glossary

### ADDENDUM 3

## Vocabulaire de l'énergie nucléaire

### ADDITIF 3

## Словарь по ядерной энергии

### ДОПОЛНЕНИЕ 3

Addendum 3 to International Standard ISO 921-1972 was developed by Technical Committee ISO/TC 85, *Nuclear energy*.

L'Additif 3 à la Norme internationale ISO 921-1972 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire*.

Дополнение 3 к Международному Стандарту ИСО 921-1972 было разработано Техническим комитетом ИСО/ТК 85, *Ядерная энергия*.

UDC/CDU/УДК 621.039 : 001.4

Ref. No./Réf. n° : ISO 921-1972/Add.3-1984 (E/F/R)

Ссылка N°: ИСО 921-1972/Доп.3-1984 (А/Ф/Р)

**Descriptors** : nuclear energy, vocabulary. / **Descripteurs** : énergie nucléaire, vocabulaire. / **Дескрипторы** : ядерная энергия, словари.

© International Organization for Standardization, 1984 ●

Printed in Switzerland

Price based on 35 pages/Prix basé sur 35 pages/Цена рассчитана на 35 стр.

**Nuclear energy  
glossary  
ADDENDUM 3**

**Vocabulaire de l'énergie  
nucléaire  
ADDITIF 3**

**Словарь по ядерной  
энергии  
ДОПОЛНЕНИЕ 3**

**1279 acoustic heating**

*Plasma heating by magnetic pumping at a frequency well below the ion collision frequency but of the same order as the ion transit frequency through the region in which the magnetic pumping takes place. In this case the oscillating field produces acoustic waves which are absorbed by the plasma.*

This type of heating can be used only at plasma temperatures low enough to maintain a sufficiently high collision frequency.

**chauffage acoustique**

*Chauffage d'un plasma par pompage magnétique à une fréquence très inférieure à la fréquence de collision des ions mais du même ordre que la fréquence de transit des ions dans la région où a lieu le pompage magnétique. Dans ce cas le champ oscillant produit des ondes acoustiques qui sont absorbées dans le plasma.*

Ce type de chauffage ne peut être utilisé qu'à des températures suffisamment basses pour que la fréquence de collision conserve une valeur assez grande.

**акустический нагрев**

*Нагрев плазмы магнитной накачкой при частоте, значительно ниже импульсной частоты ионов, но того же порядка, что переходная частота ионов в области, где происходит магнитная накачка. В этом случае осциллирующее поле производит акустические волны, которые поглощаются плазмой.*

Этот вид нагрева может использоваться только при достаточно низких температурах с тем, чтобы импульсная частота сохранила сравнительно большое значение.

**1280 adiabatic compression  
(plasma physics)**

For a plasma in a magnetic field, a compression sufficiently slow for the magnetic moment of the plasma particles (and also the other *adiabatic invariants*) to be considered constant.

**compression adiabatique (physique des plasmas)**

Pour un plasma dans un champ magnétique, compression suffisamment lente pour que le moment magnétique des particules du plasma (ainsi que les autres *invariants adiabatiques*) puisse être considéré comme constant.

**адиабатическое сжатие (физика плазмы)**

Для плазмы в магнитном поле — достаточно медленное сжатие с тем, чтобы магнитный момент частиц плазмы (а также другие *адиабатические инварианты*) мог рассматриваться как постоянный.

**1281 adiabatic invariant**

Parameter of the motion of a charged particle in a magnetic field, which remains constant when the variations of the magnetic field in space and time are sufficiently slow.

**invariant adiabatique**

Paramètre du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique, qui reste constant lorsque les variations du champ magnétique dans l'espace et le temps sont suffisamment lentes.

**адиабатический инвариант**

Параметр движения заряженной частицы в магнитном поле, который остается постоянным, когда изменения магнитного поля в пространстве и времени достаточно медленны

**1282 afterglow**

The radiation emitted by a plasma after the power which maintains it is cut off. When the plasma has become sufficiently cool, the free electrons recombine with the ions, resulting in the emission of recombination radiation.

**postluminescence**

*Rayonnement émis par un plasma après interruption de son alimentation énergétique. Lorsque le plasma est devenu suffisamment froid, les électrons libres se recombinent avec les ions, ce qui provoque l'émission du rayonnement de recombinaison.*

**послесвечение**

*Излучение плазмы после прекращения подачи энергоснабжения. Когда плазма становится достаточно холодной, свободные электроны воссоединяются с ионами, что вызывает появление восстановленного излучения.*

NOTE — Sometimes used to denote the momentary persistence of a plasma after interruption of the discharge.

NOTE — Terme quelquefois utilisé pour désigner la persistance momentanée d'un plasma après interruption de la décharge.

ПРИМЕЧАНИЕ — Иногда употребляется термин „послеэразрядность“, который означает моментальное послесвечение после прекращения разряда.

**1283 Alfvén velocity**

Phase velocity of the *Alfvén wave*. In a dense plasma or in a weak magnetic

**vitesse d'Alfvén**

Vitesse de phase de l'onde d'Alfvén. Dans un plasma dense ou dans un champ

**скорость Альфвена**

Фазовая скорость Альфвеновской волны. В плотной плазме или в слабом маг-

field, its approximate value is given by the formula

$$\frac{B}{\sqrt{\mu_0 \rho}} \quad (\text{SI}), \text{ or}$$

$$\frac{B}{\sqrt{4\pi \rho}} \quad (\text{gaussian units})$$

where

$B$  is the magnetic induction;

$\mu_0$  is the magnetic permeability of vacuum;

$\rho$  is the mass density of the *plasma*.

magnétique faible, sa valeur approchée est donnée par la formule

$$\frac{B}{\sqrt{\mu_0 \rho}} \quad (\text{SI}), \text{ ou}$$

$$\frac{B}{\sqrt{4\pi \rho}} \quad (\text{unités CGS})$$

où

$B$  est l'induction magnétique;

$\mu_0$  est la perméabilité magnétique du vide;

$\rho$  est la masse volumique du *plasma*.

нитном поле ее приближенное значение выражается формулой

$$\frac{B}{\sqrt{\mu_0 \rho}} \quad (\text{СИ}), \text{ или}$$

$$\frac{B}{\sqrt{4\pi \rho}} \quad (\text{единицы СГС})$$

где

$B$  — это магнитная индукция;

$\mu_0$  — магнитная проницаемость вакуума;

$\rho$  — это плотность плазмы.

#### 1284 Alfvén-wave instability; fire-hose instability

Electromagnetic *micro-instability* generated when the energy of the particles is larger in the direction along the magnetic field than in the plane perpendicular to the field. It is due to the centrifugal force which acts on the *plasma* flowing along a curved field line. This causes the whole field pattern to oscillate back and forth.

There is one fast mode due to a large anisotropy in which the whole plasma is involved and one slow Alfvén-wave instability which exists at small anisotropies.

#### 1285 Alfvén waves

Waves, of a much lower frequency than the ion *cyclotron* frequency, occurring in a plasma or in a conducting fluid immersed in a magnetic field, characterized by a transverse motion of the lines of force together with the plasma. These transverse *hydromagnetic* waves propagate at the *Alfvén velocity*.

#### 1286 ambipolar diffusion

A diffusion process in which, owing to the presence of space-charge fields, the negative and positive charges carried by electrons and *ions* move at identical rates. This phenomenon is explained by the fact that the particles with a tendency for more rapid diffusion (generally the electrons) are retained by the electric field due to the space charge. These

#### instabilité d'onde d'Alfvén; instabilité à saccades; instabilité «lance d'incendie»

*Micro-instabilité* électromagnétique qui prend naissance lorsque l'énergie longitudinale des particules est supérieure à leur énergie transversale. Cette instabilité est due à la force centrifuge agissant sur le *plasma* en mouvement le long d'une ligne de force courbée et entraîne une oscillation transversale de toutes les lignes de force magnétiques.

Dans le cas d'une grande anisotropie, il s'installe un mode rapide qui affecte tout le *plasma*, tandis qu'existe à faible anisotropie une lente instabilité d'onde d'Alfvén.

#### ondes d'Alfvén

Ondes, de fréquence très inférieure à la *fréquence gyromagnétique* des *ions*, apparaissant dans un *plasma* ou dans un fluide conducteur placé dans un champ magnétique, et caractérisées par un déplacement transversal d'ensemble des lignes de force et du *plasma*. Ces ondes *magnétohydrodynamiques* transversales se déplacent à la *vitesse d'Alfvén*.

#### diffusion ambipolaire

Processus de diffusion dans lequel, en raison de la présence de champs de charge d'espace, les charges négatives et positives portées par les électrons et les *ions* se déplacent à des vitesses identiques. Ce phénomène s'explique par le fait que les particules qui ont tendance à diffuser plus rapidement (en général les électrons) sont retenues par le champ électrique dû à

#### шланговая неустойчивость; неустойчивость Альфвеновской волны

Электромагнитная *микронеустойчивость*, возникающая в случае, когда продольная энергия частиц больше их поперечной энергии. Эта неустойчивость является следствием центробежной силы действующей на *плазму*, протекающую вдоль кривой силовой линии и она вызывает поперечное колебание всех магнитных силовых линий.

В случае большой анизотропии она очень быстро устанавливается и охватывает всю *плазму*, а при слабой анизотропии устанавливается медленная неустойчивость Альфвеновской волны.

#### Альфвеновские волны

Волны частоты намного ниже *циклотронной частоты ионов*, возникающие в *плазме* или в жидком проводнике, находящемся в магнитном поле; они характеризуются поперечным смещением всех силовых линий *плазмы*. Эти поперечные *магнитогиродинамические волны* перемещаются со *скоростью Альфвена*.

#### амбиполярная диффузия

Процесс диффузии, в котором в силу наличия полей пространственных зарядов, отрицательные и положительные заряды, несомые электронами и *ионами*, перемещаются с одинаковыми скоростями. Это явление объясняется тем, что частицы, имеющие тенденцию к более быстрой диффузии (главным образом электроны), удерживаются электри-

|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| These fields are self-generated within any <i>plasma</i> and act to preserve charge neutrality.                                                                                                                                                                                        | la charge d'espace. Ces champs se produisent d'eux-mêmes dans n'importe quel <i>plasma</i> et agissent pour préserver la neutralité des charges.                                                                                                                                                    | ческим полем, вызванным пространственным зарядом. Эти поля самопроизводятся в любой <i>плазме</i> и влияют на сохранение нейтральности зарядов.                                                                                                                    |
| <b>1287</b> anomalous diffusion; enhanced diffusion                                                                                                                                                                                                                                    | <b>diffusion anormale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>аномальная диффузия</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| Diffusion of <i>plasma</i> particles across a magnetic field, faster than that corresponding to collisions. It is in some cases caused by <i>plasma instability</i> .                                                                                                                  | Diffusion des particules d'un <i>plasma</i> à travers un champ magnétique plus rapide que celle correspondant aux collisions. Dans certains cas elle est causée par les <i>instabilités</i> du <i>plasma</i> .                                                                                      | Диффузия частиц <i>плазмы</i> через магнитное поле, более быстрая чем диффузия поля, соответствующего соударениям. В некоторых случаях она вызывается <i>неустойчивостью</i> плазмы.                                                                               |
| <i>Bohm diffusion</i> and turbulent diffusion are examples of anomalous diffusion.                                                                                                                                                                                                     | La <i>diffusion de Bohm</i> et la diffusion turbulente sont des exemples de diffusion anormale.                                                                                                                                                                                                     | Примерами аномальной диффузии являются <i>Бомовская диффузия</i> и турбулентная диффузия.                                                                                                                                                                          |
| <b>1288</b> aspect ratio                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>rapport d'aspect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>аспектное отношение</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| Of a torus : the ratio of the major radius to the minor radius of the torus in an axisymmetric configuration.                                                                                                                                                                          | Dans le cas d'un tore, rapport existant entre le grand rayon et le petit rayon dans une configuration à symétrie axiale.                                                                                                                                                                            | Для тора — соотношение между большим радиусом и малым радиусом в конфигурации с осевой симметрией.                                                                                                                                                                 |
| <b>1289</b> ballooning instability                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>instabilité de ballonnement; instabilité de renflement; instabilité de gonflement</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>неустойчивость утолщения</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| Electromagnetic <i>magnetohydrodynamic macro-instability</i> produced in a <i>toroidal configuration</i> by a deformation associated with a local bending of magnetic field lines in parts of the magnetic surface where the magnetic field decreases from the <i>plasma</i> outwards. | <i>Macro-instabilité magnétohydrodynamique</i> produite dans une <i>configuration toroidale</i> par une déformation liée à une courbe locale des lignes de force magnétiques dans des portions de la surface magnétique où le champ magnétique décroît vers l'extérieur à partir du <i>plasma</i> . | <i>Магнитогиродинамическая макронеустойчивость</i> в <i>тороидальной системе</i> , вызываемая деформацией, связанной с локальным изгибом магнитных силовых линий в участках магнитной поверхности, где магнитное поле ослабевает с внешней стороны <i>плазмы</i> . |
| NOTE — This deformation is due to the plasma pressure and its development can therefore be prevented by limiting the <i>beta value</i> or by imparting a suitable shape to the section of the surfaces with constant pressure.                                                         | NOTE — Cette déformation étant due à la pression du <i>plasma</i> , on peut empêcher son développement par une limitation du <i>facteur bêta</i> ou en donnant une forme adaptée aux sections des surfaces à pression constante.                                                                    | ПРИМЕЧАНИЕ — Эта деформация вызвана сжатием плазмы; помешать этому сжатию можно с помощью ограничения <i>фактора бета</i> или с помощью придания соответствующей формы сечениям поверхностей с постоянным давлением.                                               |
| <b>1290</b> banana (orbit of trapped particle)                                                                                                                                                                                                                                         | <b>banane</b> (orbite de particule piégée)                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>банан</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| The curve, obtained by projection on a plane passing through the axis of an axisymmetric <i>toroidal configuration</i> of the locus of the <i>guiding centre of a particle</i> trapped between two regions with stronger magnetic fields.                                              | Courbe, obtenue par projection sur un plan passant par l'axe d'une <i>configuration toroidale</i> à symétrie axiale, du lieu du <i>centre guide d'une particule</i> piégée entre deux régions avec des champs magnétiques plus forts.                                                               | Кривая, полученная проекцией в плане, проходящем через ось <i>тороидальной системы</i> осевой симметрии центра направления захваченной частицы между двумя областями более сильного магнитного поля.                                                               |
| <b>1291</b> baseball-seam coil                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>bobine du type lacet quadripolaire; bobine en forme de couture de balle de tennis</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>катушка типа квадрупольного шнура; катушка в форме шва теннисного мяча</b>                                                                                                                                                                                      |
| Coil with the shape of a tennis ball seam. When a current flows through it, a <i>mini-mum-B configuration</i> is generated.                                                                                                                                                            | Bobine ayant la forme de la couture d'une balle de tennis. Parcourue par un courant, cette bobine crée une <i>configuration à champ B minimal</i> .                                                                                                                                                 | Катушка, имеющая форму шва теннисного мяча. Ток, проходя через катушку, создает в ней <i>систему с минимальным магнитным полем</i> .                                                                                                                               |
| Also called quadrupolar-lace coil; quadrupolar-seam coil; tennis ball-seam coil.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 1292 beta value

The ratio of the outward pressure exerted by the *plasma* to the inward pressure which the *magnetic confining* field is capable of exerting.

It is given by

$$\beta = \frac{2\mu_0 nkT}{B^2} \text{ (SI), or}$$

$$\beta = \frac{8\pi nkT}{B^2} \text{ (gaussian)}$$

where

$B$  is the magnetic induction;

$\mu_0$  is the magnetic permeability of vacuum.

### facteur bêta

Rapport de la pression extérieure exercée par le *plasma* à la pression intérieure que le *champ magnétique de confinement* est capable d'exercer.

Il est donné par

$$\beta = \frac{2\mu_0 nkT}{B^2} \text{ (SI), ou}$$

$$\beta = \frac{8\pi nkT}{B^2} \text{ (unités CGS)}$$

où

$B$  est l'induction magnétique;

$\mu_0$  est la perméabilité magnétique du vide.

### фактор бета

Отношение внешнего давления *плазмы* к внутреннему давлению, которое магнитное поле способно вызвать.

Это отношение выражается:

$$\beta = \frac{2\mu_0 nkT}{B^2} \text{ (СИ), или}$$

$$\beta = \frac{8\pi nkT}{B^2} \text{ (единицы CGS)}$$

где

$B$  — магнитная индукция;

$\mu_0$  — магнитная проницаемость вакуума.

### 1293 Bitter coil

A coil of a special construction capable of producing a high magnetic field.

It consists of a stack of slotted copper disks interleaved with insulating material. Perforations run through the assembly to form lengthwise *coolant* passages. In view of the high current flowing through it, the coil shall withstand high mechanical and thermal stresses.

### bobine de Bitter

Bobine de structure spéciale capable de créer un champ magnétique intense.

Elle est constituée par l'empilement de disques de cuivre rainurés séparés par des isolants. Ces disques sont percés pour permettre le passage axial du *fluide de refroidissement*. Étant donné l'importance du courant circulant dans cette bobine, elle doit pouvoir résister à de fortes contraintes mécaniques et thermiques.

### катушка Биттера

Катушка со специальной структурой, способная создавать интенсивное магнитное поле.

Она состоит из медных дисков, разделенных изоляцией. Эти диски имеют отверстия для осевого пропуска *теплоносителя*. Учитывая значимость тока, проходящего через катушку, она должна быть в состоянии сопротивляться большим механическим и тепловым напряжениям.

### 1294 Bohm diffusion; drain diffusion

*Anomalous diffusion* of *plasma* particles across a magnetic field. The *diffusion coefficient* is inversely proportional to the magnetic field intensity. The diffusion mechanism is based essentially on oscillating electric fields such as occur in *drift waves*.

### diffusion de Bohm; diffusion de drainage

*Diffusion anormale* de particules d'un *plasma* à travers un champ magnétique. Le *coefficient de diffusion* est inversement proportionnel à l'intensité du champ magnétique. Le mécanisme de cette diffusion est essentiellement basé sur la présence de champs électriques oscillants comme ceux apparaissant dans les *ondes de dérive*.

### Бомовская диффузия

Аномальная диффузия частиц *плазмы* через магнитное поле. Коэффициент такой *диффузии* обратно пропорционален интенсивности магнитного поля. Механизм этой диффузии основывается в основном на осциллирующем электрическом поле, которое появляется в дрейфовых волнах.

### 1295 charge exchange

Phenomenon in which a positive *ion* colliding with a molecule (or an atom) captures an electron of that molecule (or atom) which is transformed into a positive ion.

### échange de charge

Phénomène dans lequel un *ion* positif heurtant une molécule (ou un atome) capture un électron de cette molécule (ou atome) qui se transforme donc en un ion positif.

### перезарядка

Явление, при котором положительный *ион* сталкивается с молекулой (или атомом), захватывая электрон этой молекулы (или атома), который превращается в положительный ион.

### 1296 charge separation

Phenomenon which occurs in a *plasma* when the distributions in space of elec-

### séparation de charge

Phénomène survenant dans un *plasma* lorsque les distributions spatiales des élec-

### разделение заряда

Явление, возникающее в *плазме*, когда пространственные распределения элек-



trons and positive *ions* are not the same in the whole plasma volume, i.e. when there is an accumulation of charges of the same sign in one region. This separation is caused essentially by the differences in mass and charge between electrons and positive ions which, when affected by electric, magnetic, or gravitational fields, acquire velocities with different magnitudes and directions.

trons et des *ions* positifs ne sont pas les mêmes dans l'ensemble du volume de plasma, c'est-à-dire lorsqu'il y a une accumulation de charges du même signe dans une certaine région. Cette séparation est due principalement aux différences de masse et de charge des électrons et des ions positifs qui, sous l'action de champs électriques, magnétiques ou gravitationnels, prennent des vitesses de grandeurs et de sens différents.

тронов и *ионов* не являются одинаковыми во всем объеме плазмы, т.е. когда происходит накопление зарядов одного знака в определенной области. Это разделение вызвано главным образом разностями масс и зарядов электронов и положительных ионов, которые под воздействием электрических, магнитных или гравитационных полей приобретают скорости с различными значениями и направлениями.

#### 1297 classical diffusion; collisional diffusion

Plasma diffusion, the mechanism of which is completely determined by the collisions between charged particles (Coulomb collisions) or by the collisions between charged particles and neutral particles.

#### diffusion classique; diffusion collisionnelle

Diffusion d'un *plasma* dont le processus est entièrement déterminé par les collisions entre particules chargées (collisions coulombiennes) ou les collisions entre particules chargées et particules neutres.

#### столкновительная диффузия

Диффузия *плазмы*, процесс которой полностью определяется столкновениями между заряженными частицами (кулоновские столкновения) или столкновениями между заряженными и нейтральными частицами.

#### 1298 closed magnetic configuration; closed configuration

A *magnetic configuration* in which the field lines close upon themselves within or near to the *plasma*, so that the plasma can escape from the system only by diffusion across the field lines.

#### configuration fermée

*Configuration magnétique* dans laquelle les lignes de force se referment sur elles-mêmes à l'intérieur ou près du *plasma*, celui-ci ne pouvant donc s'échapper du système que par diffusion transversalement aux lignes de force.

#### замкнутая система

*Магнитная система*, в которой силовые линии замыкаются на себе внутри или около *плазмы*; последняя может вырваться из системы только с помощью диффузии поперек силовых линий.

The Alexandroff-Hopf theorem requires a *toroidal* structure for all closed configurations.

Le théorème d'Alexandroff et Hopf implique une structure *toroidale* pour toute configuration fermée.

Теорема Александрова-Хопфа требует *тороидальной* системы для любой замкнутой системы.

#### 1299 collective phenomena; cooperative phenomena

All the *plasma* properties in which all the particles come into play collectively, as in the case of *collisionless plasmas*.

#### phénomènes collectifs; phénomènes coopératifs

Toutes les propriétés du *plasma* pour lesquelles l'ensemble des particules du plasma intervient de manière collective, comme pour les *plasmas sans collisions*.

#### коллективные явления

Все свойства *плазмы*, которые проявляются за счет коллективного движения частиц и которые характерны для *бесстолкновительной плазмы*.

#### 1300 collisional plasma; collision dominated plasma

A *plasma* in which the movement of particles is dominated by short-range collisions (binary collisions).

#### plasma collisionnel; plasma individuel; plasma dominé par les collisions

*Plasma* pour lequel le mouvement des particules est dominé par les collisions à courte portée (chocs binaires).

#### столкновительная плазма

*Плазма*, в которой соударения на малых расстояниях (парные соударения) преобладают над движениями частиц.

#### 1301 collisionless shock wave

A shock wave which propagates in a *collisionless plasma* and in which the depth of the wave front is smaller than the *mean free path*. The energy dissipation mechanisms inside the wave front are complicated and include turbulence phenomena and various types of *instabilities*.

#### onde de choc sans collisions

Onde de choc se propageant dans un *plasma sans collisions* et dont la profondeur du front d'onde est inférieure au *libre parcours moyen*. Les mécanismes de dissipation de l'énergie dans le front d'onde sont complexes; ils comprennent des phénomènes de turbulence et des *instabilités* de types divers.

#### бесстолкновительная ударная волна

Ударная волна, распространяющаяся в *бесстолкновительной плазме* и имеющая нижнюю глубину фронта волны менее *среднего свободного пробега*. Механизм рассеяния энергии в волновом фронте довольно сложен; он включает явления турбулентности и неустойчивости разных типов.

### 1302 collisionless tearing instability

*Micro-instability* driven by inhomogeneity of density and temperature in a *collisionless plasma* where electron inertia, Hall currents, pressure gradients or *Landau damping* are responsible for a detachment of the *plasma* from the field lines.

### instabilité de déchirure sans collisions

*Micro-instabilité* engendrée par l'inhomogénéité de densité et de température d'un *plasma sans collisions* où l'inertie des électrons, les courants de Hall, les gradients de pression ou l'amortissement de Landau sont responsables du décollement du *plasma* des lignes de force.

### бесстолкновительная неустойчивость разрыва

*Микронеустойчивость*, вызываемая неоднородностью плотности и температуры *бесстолкновительной плазмы*, в которой инерция электронов, токи Холла, градиент давления или затухание Ландау влияют на отслаивание *плазмы* от силовых линий.

### 1303 compact device

An axisymmetric *toroidal* device in which the *aspect ratio* is very close to unity.

### dispositif compact

Dispositif *toroidal* à symétrie axiale dont le *rapport d'aspect* est très voisin de l'unité.

### компактное устройство

Тороидальное *устройство* с осевой симметрией, *аспектное отношение* которого близко к единице.

### 1304 contact ionization

The *ionization* of the atoms of a gas due to contact with the surface of a metal when the work function of the metal is higher than the ionization energy of the gas atom (positive Langmuir effect).

### ionisation par contact

*Ionisation* des atomes d'un gaz par contact avec la surface d'un métal quand le travail d'extraction de celui-ci est supérieur à l'énergie d'ionisation des atomes du gaz (effet de Langmuir positif).

### поверхностная ионизация

*Ионизация* атомов газа с помощью контакта с поверхностью металла, когда работа по извлечению последнего выше энергии ионизации атомов газа (положительный эффект Лангмюра).

If, at the same time, the metal surface is heated until a thermoelectric emission occurs, electrons are emitted which, together with the positive ions in the gas, will generate a highly ionized but low-energy *plasma*.

S'il y a chauffage concomitant du métal jusqu'à production d'une émission thermoelectrique, les électrons émis formeront avec les ions positifs du gaz un *plasma* fortement ionisé mais de faible énergie.

Если происходит сопутствующий нагрев металла до появления термоэлектрического излучения, то излучаемые электроны образуют с положительными ионами газа сильно ионизируемую, но со слабой энергией, *плазму*.

### 1305 corona model

Model for an optically thin *plasma* of low density in which excitations and *ionizations* are due to electron impact while *decay* and recombination take place by radiation.

### modèle couronne

Modèle de *plasma* optiquement mince de faible densité dans lequel les excitations et les *ionisations* sont dues aux chocs d'électrons alors que les *désintégrations* et les recombinaisons se produisent par radiation.

### модель короны

Модель оптически тонкой *плазмы* с малой плотностью, в которой возбуждение и *ионизация* вызваны электронными ударами, в то время как *высвечивание* и рекомбинация происходят вследствие излучения.

### 1306 cusped geometry

A magnetic configuration in the form of cusps, such that the lines of magnetic force are everywhere convex toward the centre of the configuration. Such a configuration is of particular interest for the confinement of *plasma*, since it is stable against the development of *hydromagnetic instabilities*.

### configuration cuspidée

Configuration magnétique à points de rebroussement telle que les lignes de force du champ magnétique présentent en tout point leur convexité du côté du centre de la configuration. Une telle configuration offre un intérêt particulier pour le confinement d'un *plasma* parce qu'elle s'oppose aux *instabilités magnétohydrodynamiques*.

### система с остроугольной конфигурацией магнитного поля

Магнитная система с точками возврата, в которой силовые линии магнитного поля имеют выпуклость в каждой точке со стороны центра системы. Такая система представляет особый интерес для удержания *плазмы*, потому что она противодействует *магнетогидродинамической неустойчивости*.

### 1307 cyclotron frequency

Frequency of gyration of a charged particle in a magnetic field (often, and incorrectly, called Larmor frequency).

### fréquence gyromagnétique; fréquence cyclotron

Fréquence de la gyration d'une particule chargée dans un champ magnétique (souvent et incorrectement appelée fréquence de Larmor).

### циклотронная частота

Частота вращения заряженной частицы в магнитном поле (часто и неправильно называемая частота Лармора).

The *cyclotron* frequency is given by

$$f_c = \frac{Z_e B}{M} \text{ (SI), or}$$

$$f_c = \frac{Z_e B}{Mc} \text{ (gaussian units),}$$

where

$Z_e$  is the charge of the particle;

$M$  is the mass of the particle;

$B$  is the magnetic induction;

$c$  is the speed of light.

La fréquence gyromagnétique est donnée par

$$f_c = \frac{Z_e B}{M} \text{ (SI), ou}$$

$$f_c = \frac{Z_e B}{Mc} \text{ (unités CGS)}$$

où

$Z_e$  est la charge de la particule;

$M$  est la masse de la particule;

$B$  est l'induction magnétique;

$c$  est la vitesse de la lumière.

Циклотронная частота выражается формулой:

$$f_c = \frac{Z_e B}{M} \text{ (СИ), или}$$

$$f_c = \frac{Z_e B}{Mc} \text{ (единицы СГС)}$$

где

$Z_e$  — это заряд частицы;

$M$  — масса частицы;

$B$  — магнитная индукция;

$c$  — скорость света.

### 1308 cyclotron instability

Electrostatic *micro-instability* in a homogeneous anisotropic *plasma* due to coupling between the *cyclotron* motion of particles and an electrostatic wave which is associated with plasma oscillation. The electrostatic wave is in turn coupled to the longitudinal motion of the particles. There are two types of cyclotron instability :

— Type A : There is considerable movement of particles across the magnetic field and a humped particle distribution peaked at other than zero energy is necessary.

— Type B : There is no hump but the particle motion along the field is essential.

### instabilité cyclotron

*Micro-instabilité* électrostatique due à un couplage entre le mouvement *cyclotron* des particules et une onde électrostatique associée à l'oscillation d'un *plasma* homogène et anisotrope. L'onde électrostatique, à son tour, est couplée avec le mouvement longitudinal des particules. Il existe deux types d'instabilités cyclotron :

— Type A : Le mouvement des particules à travers le champ magnétique est important et la distribution de celles-ci doit présenter une bosse telle que son maximum ait une énergie non nulle.

— Type B : La distribution des particules ne présente pas de bosse mais leur mouvement le long du champ est essentiel.

### циклотронная неустойчивость

Электростатическая *микронеустойчивость*, вызванная связью между циклотронным движением частиц и электро-статической волной, связанной с колебанием однородной и анизотропной *плазмы*. Электростатическая волна в свою очередь связана с продольным движением частиц. Существуют два типа циклотронной неустойчивости :

Тип А: Движение частиц через магнитное поле значительно и распределение частиц должно представлять собой форму „горба“, чтобы его пик не являлся нулевой энергией;

Тип Б: Распределение частиц не представляет собой формы „горба“, но их основное движение — вдоль поля.

### 1309 cyclotron radiation; synchrotron radiation

The radiation emitted by charged particles in a magnetic field as a result of their natural gyration in the field. The particles gyrate at the *cyclotron frequency*.

Sometimes called *synchrotron radiation* especially for very fast particles.

### rayonnement synchrotron; rayonnement cyclotron

Rayonnement émis par des particules chargées dans un champ magnétique et provoqué par leur gyration naturelle dans ce champ. Ces particules tournent à la *fréquence gyromagnétique*.

Parfois appelé rayonnement synchrotron, en particulier pour des particules très rapides.

### циклотронное излучение

Излучение, испускаемое заряженными в магнитном поле частицами и вызываемое их естественным вращением в этом поле. Эти частицы вращаются с *циклотронной частотой*.

Иногда такое излучение называют синхротронным, в частности, для частиц с очень большой энергией.

### 1310 cyclotron resonance heating

Radio frequency heating of a confined plasma by launching waves at frequencies such that they are in resonance with the *cyclotron frequency* of *ions* (ICRH) or electrons (ECRH).

### chauffage cyclotronique

Chauffage en radiofréquence d'un *plasma* au moyen d'ondes de fréquence telle qu'elles sont en résonance avec la *fréquence gyromagnétique* des *ions* ou des électrons.

### циклотронный нагрев

Радиочастотный нагрев плазмы с помощью частотных волн, находящихся в резонансе с *циклотронной частотой* ионов или электронов.



### 1311 Debye length (plasma physics)

A characteristic length in a *plasma*, corresponding to the distance within which an electron will be influenced by the electric field of a given positive *ion*. It is a measure of the distance within which the electron charge density can differ significantly from the ion charge density.

### longueur de Debye

Longueur caractéristique dans un *plasma*, correspondant à la distance à l'intérieur de laquelle un électron est influencé par le champ électrique d'un *ion* positif donné. En fait, c'est une mesure de la distance à l'intérieur de laquelle la densité de charge d'électrons peut différer sensiblement de la densité de charge d'ions.

### длина Дебая

Характерная длина в *плазме*, соответствующая расстоянию, внутри которого электрон находится под влиянием электрического поля данного положительного *иона*. Реально — это измерение расстояния, внутри которого плотность заряда электронов может существенно влиять на плотность заряда ионов.

### 1312 degenerate configuration

A *closed configuration* formed by degenerate field lines: after passing around the configuration each field line closes exactly on itself.

### configuration dégénérée

*Configuration fermée* constituée de lignes de force dégénérées; après passage le long de la configuration chaque ligne de force se referme exactement sur elle-même.

### вырожденная система

*Замкнутая система* из дегенерированных силовых линий; после прохода вдоль системы каждая силовая линия замыкается строго на себя.

### 1313 diamagnetic effect

The tendency of a magnetic field interacting with a system to be reduced in intensity as a result of generation of circulating currents within the system.

### effet diamagnétique

Tendance à la réduction d'intensité d'un champ magnétique en interaction avec un système en raison de la production de courants de circulation à l'intérieur de ce système.

### диамагнитный эффект

Тенденция к уменьшению интенсивности магнитного поля при взаимодействии с системой вследствие появления выравняющих токов внутри этой системы.

### 1314 diamagnetic loop

A loop placed around a plasma column in order to derive information on plasma of varying pressure from variations in the magnetic induction in the column.

### boucle diamagnétique

Spire placée autour d'une colonne de *plasma* pour obtenir des informations sur la pression variable du *plasma* provenant des variations de l'induction magnétique dans la colonne.

### диамагнитная петля

Петля, расположенная вокруг плазменного столба с целью получения данных о переменном давлении *плазмы*, которое вызвано изменениями магнитной индукции в колонке.

### 1315 diamagnetic plasma

A plasma with the property of reducing the magnetic *flux* passing through it by producing an induction current which sets up a magnetic flux opposed to that initially applied.

### plasma diamagnétique

*Plasma* ayant la propriété de réduire le *flux* magnétique qui le traverse par création d'un courant induit qui engendre un flux magnétique opposé au premier.

### диамагнитная плазма

*Плазма*, обладающая свойством уменьшать магнитный *поток*, пересекающий ее, ввиду образования индуцированного тока, который порождает магнитный поток в противовес первому магнитному потоку.

### 1316 diverter

A component of a toroidal *thermonuclear* apparatus which serves to divert charged particles from the outer shell of the discharge into a separate chamber where they strike a *barrier*, become neutralized and are pumped away.

### экорцеур

Dispositif auxiliaire d'un appareil *thermonucléaire* toroïdal destiné à dévier les particules chargées de la paroi de la chambre de décharge vers une chambre séparée où elles frappent une *barrière*, deviennent neutres et sont évacuées.

### дивертор

Вспомогательное устройство тороидальной *термоядерной* установки, предназначенное для отклонения заряженных частиц от стенки разрядной камеры в камеру разделения, где они ударяются о *барьер*, становятся нейтральными и отводятся.

The diverter has a double purpose:

- to eliminate the more energetic particles of the *plasma*, which could cause serious emission of cold and neutral secondary particles and of *X-rays* by colliding with the walls (*sputtering*);

L'экорцеур a le double rôle

- d'éliminer les particules les plus énergétiques du *plasma* qui pourraient, par collision avec les parois (érosion superficielle), provoquer une importante émission de particules secondaires froides et neutres et de *rayons X*;

Дивертор играет двойную роль:

- устраняет самые мощные частицы *плазмы*, которые в случае столкновения их со стенками (поверхностная эрозия), могли бы вызвать значительное излучение вторичных холодных и нейтральных частиц, а также рентгеновских лучей);

— to eliminate impurities as soon as they are introduced.

— d'éliminer les impuretés dès leur introduction.

— устраняет примеси при их введении.

**1317 drift-cyclotron resonance instability**

An electrostatic *drift instability* in a range of frequency, including the *ion cyclotron frequency*, where the *adiabatic invariance* is destroyed. This instability has its highest growth rate when the frequency of the transverse *drift wave* is in resonance with multiples of the ion cyclotron frequency.

**instabilité de résonance dérive-cyclotron**

*Instabilité électrostatique de dérive* dans un intervalle de fréquence incluant la *fréquence gyromagnétique des ions* pour laquelle l'*invariance adiabatique* est détruite. Cette instabilité a un taux de croissance maximale quand la fréquence de l'*onde de dérive* transversale est en résonance avec des multiples de la fréquence gyromagnétique des ions.

**циклотронно-резонансная дрейфовая неустойчивость**

Электрическая *дрейфовая неустойчивость* в интервале частот, который включает *циклотронную частоту ионов*, в которой нарушена *адиабатическая неустойчивость*. Эта неустойчивость имеет максимальный коэффициент возрастания, когда частота *дрейфующей* поперечной волны находится в резонансе с многократными отражениями *циклотронной частоты ионов*.

**1318 drift-dissipative instability**

A group of electrostatic *macro-instabilities* which resemble the universal modes but whose growth rate is connected with collisions rather than with resonant particles. The instability is due to the fact that the potential and density fluctuations are put out of phase by collisions and this generates a growing wave.

**instabilité dissipative de dérive**

Groupe de *macro-instabilités* électrostatiques qui ressemblent aux modes universels mais dont le taux de croissance est lié plutôt aux collisions qu'aux particules résonnantes. L'instabilité est due au fait que les fluctuations de potentiel et de densité sont déphasées par les collisions, ce qui engendre une onde croissante.

**диссипативная неустойчивость**

Группа электростатической *неустойчивости*, сходная с универсальными способами, но коэффициент роста которой более связан со столкновениями, чем с резонирующими частицами. Неустойчивость вызвана тем, что флуктуации потенциала и плотности сдвинуты по фазе из-за столкновения, что вызывает возрастающую волну.

**1319 drift-instability; universal instability**

A class of micro-instabilities due to the plasma diamagnetic drift arising from the spatial density and temperature gradients across a magnetic field. They are universal in that they can occur in any confined plasma, regardless of the special geometry of the configuration.

**instabilité de dérive; instabilité universelle**

*Micro-instabilité* causée par la dérive diamagnétique du *plasma* due à la présence de gradients de densité et de température perpendiculaires au champ magnétique. Elle est universelle du fait qu'elle peut se manifester dans tout plasma confiné, quelle que soit la forme spécifique de la configuration.

**дрейфовая неустойчивость**

*Микронеустойчивость*, вызванная диамагнитным отклонением *плазмы*, которое, в свою очередь, вызвано перпендикулярными градиентами плотности и температуры в магнитном поле. Данная неустойчивость является универсальной, потому что она может проявляться во всей удерживаемой плазме при любой форме конфигурации.

**1320 drift surface**

A surface on which the guiding centre of a particle moves under the laws of *adiabatic invariance*. In the limit of zero temperature, it is identical to a magnetic surface.

**surface de dérive**

Surface sur laquelle le centre guide d'une particule se déplace selon les lois de l'*invariance adiabatique*. Elle est identique à une surface magnétique dans la limite de température zéro.

**поверхность дрейфа**

Поверхность, на которой ведущий центр частицы перемещается в соответствии с законами *адиабатической инвариантности*. Такая поверхность идентична магнитной поверхности в пределе нулевой температуры.

**1321 drift waves**

Waves generated in a *plasma* displaying gradients of temperature, density, or magnetic field.

**ondes de dérive**

Ondes qui prennent naissance dans un *plasma* présentant des gradients de température, de densité ou de champ magnétique.

**дрейфовые волны**

Волны, рождающиеся в *плазме*, имеющих градиенты температуры, плотности или магнитного поля.

These waves, which play a major part in collective processes in plasmas, are associated with the occurrence of *drift instabilities*, mainly in plasma-vacuum and plasma-wall interface regions.

Ces ondes, qui jouent un grand rôle dans les processus collectifs des plasmas, sont en relation avec l'apparition d'*instabilités de dérive*, particulièrement dans les régions d'interface plasma-vide et plasma-paroi.

Эти волны, играющие большую роль в коллективных процессах плазмы, зависят от появления *дрейфовой неустойчивости*, в частности, в местах взаимодействия плазма-вакуум и плазма-стенка.

**1322 electron cyclotron resonance heating, ECRH**

(See *cyclotron resonance heating*.)

**chauffage à la résonance cyclotron des électrons**

Chauffage à la résonance gyromagnétique des électrons.

(Voir *chauffage cyclotronique*.)

**циклотронно-резонансный нагрев электронов**

Нагрев электронов гидромагнитным резонансом.

(См. *циклотронный нагрев*.)

**1323 energy-loss time; energy-replacement time**

The time in which a *plasma* loses (by radiation or other mechanisms) a quantity of energy equal to its average kinetic energy.

**temps de vie de l'énergie; temps de perte de l'énergie**

Temps que met un *plasma* à perdre (par rayonnement ou par d'autres mécanismes) une quantité d'énergie égale à son énergie cinétique moyenne.

**энергетическое время жизни**

Время, которое тратится *плазмой* на потерю (с помощью излучения или другого механизма) количества энергии равного ее средней кинетической энергии.

**1324 entropy trapping**

The trapping of an ordered *beam* of particles in a magnetic field configuration (for example *cusped geometry*) through the process of randomizing the ordered motion of the particles, with a resultant increase in the entropy of the system.

**piégeage entropique**

Piégeage d'un *faisceau* ordonné de particules dans une configuration à champ magnétique (par exemple une *configuration cuspidée*) au moyen d'un processus rendant aléatoire le mouvement ordonné des particules, ce qui a pour effet d'accroître l'entropie du système.

**улавливание за счет возрастания энтропии**

Улавливание упорядоченного *пучка* частиц в системе с магнитным полем (например, в системе с *остроугольной конфигурацией*) при помощи процесса, который нарушает порядок частиц, в результате чего энтропия системы возрастает.

**1325 finite heat conductivity instability**

Electrostatic *instability* due to *plasma* finite heat conductivity along the magnetic field driven by a transverse pressure gradient. It can appear in a uniform magnetic field in the absence of a transverse gravitational field and a longitudinal electric field.

**instabilité de conductivité thermique finie**

*Instabilité* électrostatique due à la conductivité thermique finie du *plasma* le long du champ magnétique et engendrée par un gradient de pression transversal. Elle peut apparaître dans un champ magnétique uniforme en l'absence de champ de gravitation transversal et de champ électrique longitudinal.

**неустойчивость с конечной теплопроводностью**

Электростатическая *неустойчивость*, вызванная теплопроводностью *плазмы* вдоль магнитного поля и порождаемая поперечным градиентом давления. Такая неустойчивость может появляться в едином магнитном поле при отсутствии поперечного гравитационного поля и продольного электрического поля.

**1326 flip instability**

Electromagnetic *macro-instability* which arises in a *theta pinch* with reversed trapped field. The magnetic moment of the corresponding *plasma* current is then opposite to that of the confining coils with the result that magnetic energy is released if the plasma passes the mid-plane of the device.

**instabilité de basculement**

*Macro-instabilité* électromagnétique se produisant dans une décharge à *striction azimutale* à champ piégé. Le moment magnétique du courant de *plasma* correspondant est alors opposé à celui des bobines de confinement, ce qui entraîne une libération d'énergie magnétique lorsque le plasma franchit le plan médian du dispositif.

**неустойчивость качения**

Электромагнитная *макронеустойчивость*, имеющая место в разряде *азимутального сжатия* в замкнутом обратном поле. Магнитный момент тока соответствующей *плазмы* противоположен магнитному моменту катушек удержания, что влечет за собой высвобождение магнитной энергии, когда плазма пересекает медианную плоскость установки.

**1327 flute instability; interchange instability**

(See *instability, interchange*.)

**instabilité à cannelures; instabilité en flûtes**

(Voir *instabilité d'échange*.)

**желобковая неустойчивость**

(См. термин 1342.)

**1328 Fokker-Planck equation**

An equation that describes the behaviour of a set of free particles in velocity space.

**équation de Fokker-Planck**

Équation décrivant le comportement d'un groupe de particules libres dans un espace de vitesse.

**уравнение Фоккер-Планка**

Уравнение, описывающее поведение группы свободных частиц в скоростном объеме.

It is applicable to *plasmas* when the cumulative effect of weak deflections resulting from relatively distant encounters is more important than the effect of occasional large deflections.

Elle s'applique aux *plasmas* lorsque l'effet cumulé des faibles déflexions résultant de collisions relativement espacées est plus important que l'effet des fortes déflexions occasionnelles.

Уравнение применимо к *плазме*, когда совмещенный эффект слабых отклонений, вызываемых относительно отдаленными столкновениями, более значителен, чем эффект сильных случайных отклонений.

### 1329 frozen-in magnetic field

Expression for the fact that the movement of a fluid of infinite conductivity in the presence of a magnetic field is accompanied by a deformation of the field, as if the lines of force were frozen within the fluid and carried along with it.

### champ magnétique gelé

Expression indiquant le fait que le mouvement d'un fluide infiniment conducteur en présence d'un champ magnétique s'accompagne d'une déformation du champ, comme si les lignes de force étaient gelées dans le fluide et entraînées avec lui.

### „вмороженное“ магнитное поле

Выражение, объясняющее факт движения жидкости с бесконечно большой электропроводностью в присутствии магнитного поля, сопровождающегося деформацией поля, как будто бы силовые линии были „вморожены“ в жидкость и перемещались с ней.

### 1330 fusion

The merging of two light atomic nuclei into a heavier nucleus, accompanied in general by the emission of radiation and energetic neutrons.

### fusion

Réunion de deux noyaux atomiques légers en un noyau plus lourd, accompagnée en général par l'émission de rayonnements et de neutrons de grande énergie.

### синтез

Соединение двух атомных легких ядер в одно более тяжелое ядро, сопровождаемое, главным образом, испусканием излучения и нейтронов большой энергии.

### 1331 fusion, controlled thermonuclear

The process in which very light nuclei, heated to high temperature in a confined region, undergo *fusion* reactions under controlled conditions, with the associated release of energy which may be harnessed for useful purposes.

### fusion thermonucléaire contrôlée

Processus dans lequel des noyaux très légers, chauffés à haute température dans une zone confinée, subissent des réactions de *fusion* dans des conditions contrôlées avec libération d'énergie maîtrisable à des fins utiles.

### управляемый термоядерный синтез

Процесс, в котором очень легкие ядра, нагреваемые при высокой температуре в удерживаемой зоне, подвергаются реакциям *синтеза* в контролируемых условиях с высвобождением энергии.

### 1332 gravitational instability; G mode instability

A *macro-instability* which arises when the *plasma* slips across the field lines owing to a gravitational force (or some equivalent inertia force). This occurs in a situation which would otherwise be stable against the ordinary flute-type gravitational *instability*.

### instabilité gravitationnelle

*Macro-instabilité* qui se manifeste lorsque le *plasma* glisse à travers les lignes de force du champ magnétique sous l'action d'une force gravitationnelle (ou d'une force d'inertie équivalente). Ceci se produit dans les cas où l'*instabilité* gravitationnelle ordinaire de type flûte n'apparaît pas.

### гравитационная неустойчивость

*Макронеустойчивость*, проявляемая, когда *плазма* проскальзывает через силовые линии магнитного поля под воздействием гравитационной силы (или эквивалентной инерционной силы). Это происходит в тех случаях, когда обычная гравитационная *неустойчивость*, типа желобковой, не имеет места.

### 1333 guiding centre

Instantaneous centre of rotation of a charged particle in motion in a sufficiently strong magnetic field and subject to other effects (electric field for example).

### centre guide

Centre instantané de rotation d'une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique suffisamment élevé et soumise à d'autres actions (d'un champ électrique par exemple).

### центр

Центр мгновенного вращения заряженной частицы в достаточно сильном магнитном поле, подверженной также другим воздействиям (например, электрического поля).

### 1334 gyrorelaxation effect

An effect used to increase the *plasma* particle energy by *magnetic pumping* at a frequency close to the particle collision frequency. As a result of *adiabatic invariance*, the increase in the transverse energy of the particles during the

### effet de gyrorelaxation

Effet permettant d'accroître l'énergie des particules d'un *plasma* par *pompage magnétique* à une fréquence voisine de la fréquence de collision des particules. A cause de l'*invariance adiabatique*, l'augmentation de l'énergie transversale des par-

### эффект гирорелаксации

Эффект, позволяющий увеличивать энергию частиц *плазмы* с помощью *магнитной накачки* при частоте, близкой к частоте столкновения частиц. Вследствие наличия *адиабатического инварианта* увеличение поперечной энергии частиц



half-cycle corresponding to an increase in the magnetic field, is partly transformed by collisions into longitudinal energy, thus preventing, during the following half-cycle when the field intensity decreases, the reversal of the phenomenon which would rule out a net energy gain by the plasma.

ticules lors du demi-cycle correspondant à une croissance du champ magnétique est en partie transformée par collisions en énergie longitudinale, ce qui empêche le renversement du phénomène pendant le demi-cycle suivant où l'intensité du champ décroît, ce qui s'opposerait à un gain net d'énergie du plasma.

во время полуцикла, соответствующего увеличению магнитного поля, преобразуется частично в продольную энергию за счет столкновений. Это мешает реверсированию этого эффекта во время следующего полуцикла, в котором интенсивность поля уменьшается, что воспрепятствовало бы приросту энергии в плазме.

### 1335 gyrorelaxation heating

*Plasma heating based on the gyrorelaxation effect in which cyclotron motion is randomized by collisions. Its effectiveness decreases at higher plasma temperatures because of the decrease of the collision frequency.*

### chauffage par gyrorelaxation

*Chauffage d'un plasma basé sur l'effet de gyrorelaxation, dans lequel le mouvement cyclotron est dégradé par les collisions. Son efficacité diminue pour des températures croissantes, celles-ci s'accompagnant d'une baisse de la fréquence des collisions.*

### гирорелаксационный нагрев

*Нагрев плазмы, основанный на эффекте гирорелаксации, при котором циклотронное движение ослабевает из-за столкновений. Эффективность этого нагрева уменьшается при возрастающих температурах, а возрастание температуры сопровождается понижением частоты столкновений.*

### 1336 hard-core pinch device

A *pinch*-discharge device that incorporates a solid central return conductor. The discharge occurs in an annular region around the conductor.

### dispositif à striction tubulaire

Dispositif de décharge produisant un effet de *striction* qui comprend un conducteur de retour central solide. La décharge se produit dans une zone annulaire autour du conducteur.

### устройство кольцевого сжатия

Разрядное устройство, производящее эффект *сжатия* и включающее в себя твердый центральный обратный провод. Разряд происходит в кольцевой зоне вокруг проводника.

### 1337 high frequency confinement: HF confinement

A *plasma confinement* using the radiative pressure of a high frequency electromagnetic wave. It is often associated with a *magnetic confinement* (HF plug).

### confinement haute fréquence; confinement HF

*Confinement d'un plasma utilisant la pression de rayonnement d'une onde électromagnétique de haute fréquence. Il est souvent associé à un confinement magnétique (bouchon HF).*

### высокочастотное удержание

*Удержание плазмы, использующее давление излучения электромагнитной волны высокой частоты. Это удержание часто ассоциируется с магнитным удержанием (высокочастотная пробка).*

### 1338 high frequency plug; HF plug

Electromagnetic confinement by HF fields. It is produced either by the action of *HF confinement* (radiation pressure) or by the combined action of the non-uniform static magnetic field and of HF fields at the *electron cyclotron resonance*. In the second type, used especially in *open configurations*, there occurs a resonant transfer of the HF power to electron motion perpendicular to the mirror axis, which permits reflection toward the centre of the configuration.

### bouchon haute fréquence; bouchon HF; tampon HF

Confinement électromagnétique par des champs HF. Il est produit soit par l'action d'un *confinement HF* (pression de rayonnement) soit par l'action combinée du champ magnétique statique non uniforme et de champs HF à la *résonance cyclotronique des électrons*. Dans ce second type, utilisé notamment dans les *configurations ouvertes*, il se produit un transfert résonnant de la puissance HF au mouvement des électrons perpendiculaire à l'axe du miroir qui permet leur réflexion vers le centre de la configuration.

### высокочастотная пробка

Электромагнитное удержание с помощью полей высокой частоты. Это удержание происходит или путем воздействия *высокочастотного удержания* (давление излучения) или комбинированным воздействием статического магнитного поля и высокочастотных полей *циклотронного резонанса электронов*. В этом втором виде, используемом, в частности, в *открытых системах*, происходит резонирующий перенос высокочастотной мощности при движении электронов, перпендикулярном оси зеркала, что позволяет иметь отражение к центру системы.

### 1339 hydromagnetics

(See *magnetohydrodynamics*.)

### hydromagnétique

(Voir *magnétohydrodynamique*.)

### гидромагнитный

(См. *магнитогиродинамика*.)



#### 1340 ignition temperature

The temperature at which the energy deposited in a *plasma* through the *fusion* process just equals the energy losses (for example, through radiation processes).

#### température d'ignition

Température à laquelle l'énergie produite dans un *plasma* par le processus de *fusion* est exactement égale aux pertes d'énergie (par exemple par émission de rayonnements).

#### температура поджига

Температура, при которой энергия, вырабатываемая *плазмой* в процессе *синтеза*, строго соответствует потерям энергии (например, вследствие испускания излучения).

#### 1341 inertial confinement

A dynamic *plasma confinement* by inertial forces. Used in very high density (high pressure) pulsed systems in which static confinement is not possible.

#### confinement par inertie

*Confinement* dynamique d'un *plasma* par forces d'inertie. On l'utilise dans des systèmes pulsés à très haute densité (haute pression) où un confinement statique n'est pas possible.

#### инерционное удержание

Динамическое удержание *плазмы* инерционными силами. Используется в импульсных системах с очень высокой плотностью (высоким давлением), для которых статическое удержание невозможно.

#### 1342 instability, interchange; instability, flute

*Magnetohydrodynamic instability* in which the *plasma* interchanges position with the magnetic field. Also called a flute-type instability, since it would be expected that the interface between the plasma and the magnetic field would become fluted.

#### instabilité d'échange; instabilité en flûtes; instabilité à cannelures

*Instabilité magnétohydrodynamique* dans laquelle le *plasma* échange sa position avec le champ magnétique. Elle est également appelée instabilité en flûtes ou à cannelures, car il est prévu que l'interface entre le plasma et le champ magnétique devienne cannelée.

#### желобковая неустойчивость

*Магнитогидродинамическая неустойчивость*, в которой *плазма* меняет свое положение с магнитным полем. Такая неустойчивость называется желобковой неустойчивостью, так как предусмотрено, что поверхность, между плазмой и магнитным полем становится желобковой.

#### 1343 instability, kinetic; micro-instability

Instability that cannot be deduced from the macroscopic equation of a plasma, but calls for microscopic equations for the velocity distribution function of the plasma particles.

#### instabilité cinétique; micro-instabilité

Instabilité qui ne peut être déduite des équations macroscopiques d'un *plasma*, mais fait appel aux équations microscopiques pour la fonction de distribution des vitesses des particules du plasma.

#### кинетическая неустойчивость; микронеустойчивость

Неустойчивость, которая не может быть рассчитана макроскопическими уравнениями *плазмы* и требует микро-скопических уравнений для функций распределения скоростей частиц *плазмы*.

#### 1344 instability, kink

A *hydromagnetic instability* which sometimes develops in a thin plasma column carrying a strong axial current. If a kink begins to develop in such a column, the magnetic forces on the inside of the kink become larger than those on the outside, so that in general it tends to grow in size. The column then becomes unstable and undergoes a gross lateral displacement toward the walls of the discharge vessel.

#### instabilité à coques

*Instabilité magnétohydrodynamique* qui se développe parfois dans une colonne mince de *plasma* transportant un fort courant axial. Si une coque commence à se former dans une telle colonne, les forces magnétiques à l'intérieur de la coque deviennent plus grandes que les forces extérieures, de sorte qu'en général elle tend à s'élargir. La colonne devient alors instable et subit un déplacement global latéral vers les parois de la chambre de décharge.

#### оболочечная неустойчивость

*Магнитогидродинамическая неустойчивость*, которая развивается иногда в тонком столбе *плазмы*, несущей сильный аксиальный ток. Если оболочка начинает образовываться в такой колонке, то магнитные силы, находящиеся внутри этой оболочки, становятся более значительными, нежели внешние силы, по причине чего оболочка имеет тенденцию к расширению. Колонка в этом случае становится неустойчивой и переносит общее боковое смещение к стенкам разрядной камеры.

#### 1345 instability, magnetohydrodynamic; instability, hydromagnetic

An *instability* arising from the macroscopic movement of a conducting fluid (liquid or *plasma*) as a result of its interaction with a magnetic field. Examples are *interchange instability* and *kink instability*.

#### instabilité magnétohydrodynamique

*Instabilité* provenant des mouvements macroscopiques d'un fluide conducteur (liquide ou *plasma*) en raison de ses interactions avec un champ magnétique. L'*instabilité d'échange* et l'*instabilité à coques* en sont des exemples.

#### магнитогидродинамическая неустойчивость

*Неустойчивость*, вызванная макроскопическими движениями жидкого проводника (жидкости или *плазмы*) по причине его взаимодействий с магнитным полем. *Неустойчивость обмена* и *оболочечная неустойчивость* — тому примеры.

**1346 instability, plasma**

State of a *plasma* in which a small perturbation tends to expand to a considerable alteration of the equilibrium of the system.

**instabilité d'un plasma**

État d'un *plasma* dans lequel une petite perturbation a tendance à s'amplifier jusqu'à une altération importante de l'équilibre du système.

**неустойчивость плазмы**

Состояние *плазмы*, при котором малое возмущение имеет тенденцию усиливаться до существенного ухудшения равновесия системы.

**1347 instability, resistive**

*Instability* resulting from a finite electric conductivity of *plasma*.

**instabilité résistive**

*Instabilité* qui résulte d'une conductivité électrique finie d'un *plasma*.

**резистивная неустойчивость**

*Неустойчивость*, обусловленная конечной электропроводимостью *плазмы*.

**1348 instability, two stream**

An *instability* which can develop when the velocity distribution of the plasma has two well separated peaks. A stream of high energy electrons passing through a *cold plasma* can, for example, excite ion waves which will grow rapidly in magnitude at the expense of the kinetic energy of electrons.

**instabilité de double faisceau**

*Instabilité* qui peut se développer lorsque la distribution des vitesses des particules d'un *plasma* présente deux pics bien séparés. Un faisceau d'électrons de grande énergie traversant un *plasma froid* peut, par exemple, exciter des ondes ioniques qui vont croître rapidement en amplitude aux dépens de l'énergie cinétique des électrons.

**двухпучковая неустойчивость**

*Неустойчивость*, которая может развиваться, если распределение скоростей частиц *плазмы* можно представить как два отдельных пика. Пучок электронов проходя через *холодную плазму*, может, например, возбуждать ионные волны, которые быстро растут по амплитуде за счет кинетической энергии электронов.

**1349 instability, universal**

(See *drift instability*.)

**instabilité universelle**

(Voir *instabilité de dérive*.)

**дрейфовая неустойчивость**

(См. термин 1319.)

**1350 Ioffe's bars; Ioffe's rods**

Current carrying rods placed longitudinally outside an *open-ended configuration* device. Together these rods generate a hyperbolic azimuthal magnetic field.

**barres de Ioffe**

Barres placées longitudinalement à l'extérieur d'un dispositif à *configuration ouverte*, parcourues par un courant, et dont l'ensemble crée un champ magnétique azimuthal hyperbolique.

**стержни Иоффе**

Стержни, расположенные продольно с внешней стороны установки *открытой системы*, через которые проходит ток и которые создают гиперболическое азимутальное магнитное поле.

Associated with the field of the open-ended configuration, this additional field creates a *magnetic well*.

Associé à celui de la configuration ouverte, ce champ additionnel réalise un *puits magnétique*.

Объединенное с магнитным полем открытой системы, это дополнительное поле создает *магнитную яму*.

**1351 ion cyclotron resonance heating, ICRH**

(See *cyclotron resonance heating*.)

**chauffage ionique cyclotronique**

(Voir *chauffage cyclotronique*.)

**ионно-циклотронный нагрев**

(См. *циклотронный нагрев*.)

**1352 ion temperature**

The kinetic temperature of the *ions*.

**température ionique**

Température cinétique des *ions*.

**ионная температура**

Кинетическая температура *ионов*.

**1353 ion-wave instability; ion acoustic instability**

An electrostatic *micro-instability* due to *ion plasma oscillations* which are driven by a small electric current, i.e. a relative motion between *ions* and electrons along the magnetic field lines.

**instabilité d'onde ionique; instabilité ionique acoustique**

*Micro-instabilité* électrostatique due à des *oscillations de plasma ioniques* engendrées par un faible courant électrique, c'est-à-dire un mouvement relatif des *ions* et des électrons le long des lignes de force magnétiques.

**ионно-звуковая неустойчивость**

Электростатическая *микронеустойчивость*, вызванная колебаниями *ионов плазмы*, создаваемыми слабым электрическим током, т.е. относительным движением *ионов* и электронов вдоль силовых линий магнитного поля.

**1354 Joule heating**

(See *ohmic heating*.)

**chauffage par effet Joule**

(Voir *chauffage ohmique*.)

**Джоулев нагрев**

(См. *омический нагрев*.)

### 1355 Kelvin-Helmholtz instability

Electrostatic *macro-instability* arising at the interface between two fluid layers of different velocities.

### 1356 kinetic pressure

Density of kinetic energy due to the thermal motion of the particles composing the *plasma*. For particles of a given type, the kinetic pressure is equal to the product  $nkT$  where  $n$  is the number density of the particles,  $k$  the Boltzmann constant and  $T$  the absolute temperature of the *plasma*.

### 1357 Kruskal-Shafranov limit

Limit value of the electric current in a toroidal *plasma* above which, theoretically, *magnetohydrodynamic instabilities* appear.

### 1358 Landau damping

Damping of a wave propagating in a *hot plasma*, due to the interaction of the wave with the particles of the *plasma* whose velocity is close to the phase velocity  $V_\phi$  of the wave. This effect is tied to the form of the velocity distribution function  $f(V)$  of the *plasma* particles in the neighbourhood of  $V_\phi$ .

If  $\frac{\partial f}{\partial V} < 0$  for  $V = V_\phi$ , Landau damping occurs.

In the contrary case, the wave is amplified and we say that there is an inverse Landau effect.

### 1359 Langmuir frequency

(See *plasma frequency*.)

### 1360 Larmor radius

The radius of gyration of a charged particle in a magnetic field.

### 1361 Lawson criterion

Condition which shall be satisfied in the core of a *fusion reactor* for a *thermonuclear reaction* to be self-sustaining: the power released by the *plasma* shall be not less than the total power losses due to various effects (*bremsstrahlung*,

### instabilité de Kelvin-Helmholtz

*Macro-instabilité* électrostatique se produisant à l'interface entre deux couches de vitesses différentes.

### pression cinétique

Densité d'énergie cinétique due à l'agitation thermique des particules composant le *plasma*. Pour des particules d'un type donné, la pression cinétique est égale au produit  $nkT$  où  $n$  est le nombre volumique de particules,  $k$  la constante de Boltzmann et  $T$  la température absolue du *plasma*.

### limite de Kruskal-Shafranov

Valeur limite du courant électrique dans un *plasma* toroïdal, au dessus de laquelle apparaissent théoriquement des *instabilités magnétohydrodynamiques*.

### amortissement de Landau

Amortissement d'une onde se propageant dans un *plasma chaud*, dû à l'interaction de l'onde avec les particules du *plasma* dont la vitesse est voisine de la vitesse de phase  $V_\phi$  de l'onde. Cet effet est lié à la forme de la fonction  $f(V)$  de distribution des vitesses des particules du *plasma* au voisinage de  $V_\phi$ .

Si  $\frac{\partial f}{\partial V} < 0$  pour  $V = V_\phi$ , l'amortissement de Landau se produit.

Dans le cas contraire, l'onde est amplifiée et on dit que l'on a affaire à un effet Landau inverse.

### fréquence de Langmuir

(Voir *fréquence de plasma*.)

### rayon de Larmor

Rayon de gyration d'une particule chargée dans un champ magnétique.

### critère de Lawson

Condition qui doit être satisfaite dans le cœur d'un *réacteur à fusion* pour qu'une *réaction thermonucléaire* puisse se maintenir: la puissance libérée par le *plasma* doit être supérieure ou au moins égale à la puissance totale perdue par différents mécanis-

### неустойчивость Кельвина-Гельмгольца

Электростатическая *макронеустойчивость*, происходящая на границе между двух слоев различных скоростей.

### кинетическое давление

Плотность кинетической энергии, получаемой от теплового движения частиц *плазмы*. Для частиц данного типа кинетическое давление равно произведению  $nkT$ , где  $n$  — это числовой объем частиц,  $k$  — это константа Больцмана, а  $T$  — это абсолютная температура *плазмы*.

### критерий Крускала-Шафранова

Предельное значение электрического тока в тороидальной *плазме*, над которым теоретически появляются *магнетогидродинамические неустойчивости*.

### затухание Ландау

Затухание волны, распространяющейся в *горячей плазме*, вызванное взаимодействием волны с частицами *плазмы*, скорость которых близка к скорости фазы  $V_\phi$  волны. Это явление связано с формой функции  $f(V)$  распределения скоростей частиц *плазмы* близкой к  $V_\phi$ .

Если  $\frac{\partial f}{\partial V} < 0$  для  $V = V_\phi$ , то происходит затухание Ландау.

В противном случае волна усиливается и в таком случае говорят, что происходит обратный эффект Ландау.

### частота Ленгмюра

(См. *плазменная частота*.)

### радиус Лармора

Радиус вращения заряженной частицы в магнитном поле.

### критерий Лоусона

Условие которое должно соблюдаться в активной зоне *реактора* с тем, чтобы в нем могла самоподдерживаться *термоядерная реакция*: высвобождаемая *плазмой* мощность должна быть выше или по крайней мере равна общей мощ-

neutrons, etc.). It is an inequality linking plasma density and temperature to the lifetime of the particles.

mes (rayonnement de freinage, neutrons, etc.). C'est une inégalité liant la densité et la température du plasma à la durée de vie des particules.

ности, потерянной различными механизмами (тормозное излучение, нейтроны и т.д.) Данное неравенство соединяет плотность и температуру плазмы с продолжительностью жизни частиц.

### 1362 linear pinch

### striction linéaire

### линейный пинч

*Pinch of a plasma in an open-ended configuration.*

*Striction d'un plasma dans une configuration ouverte.*

Плазменный токовый шнур в открытой системе.

### 1363 liner

### chemise conductrice; gaine conductrice; enveloppe conductrice; tube conducteur

### лайнер

Metal envelope within the vacuum chamber of a fusion device.

Enveloppe métallique à l'intérieur de la chambre à vide d'un dispositif de fusion.

Металлический кожух внутри вакуумной камеры установки синтеза.

### 1364 line tying; tying down of the lines of force

### fixation des lignes de force

### удержание силовых линий

An effect that occurs when the magnetic field lines in a plasma intersect a conducting wall. Because the field lines cannot move rapidly through the conducting solid, the plasma can be stabilized in this way against interchange instability.

Effet qui se produit quand les lignes de force magnétiques dans un plasma rencontrent une paroi conductrice. Comme les lignes de force ne peuvent pas se déplacer rapidement dans le solide conducteur, le plasma peut être stabilisé de cette façon vis-à-vis de l'instabilité d'échange.

Явление, происходящее, когда магнитные силовые линии в плазме встречаются проводящую стенку. Так как силовые линии не могут быстро перемещаться в твердом проводнике, то плазма может быть таким образом стабилизирована по отношению к неустойчивости обмена.

### 1365 Lorentz dissociation

### dissociation de Lorentz

### Лоренцовская диссоциация

The dissociation of molecular ions by the mechanism described under Lorentz ionization.

Dissociation d'ions moléculaires par le processus de l'ionisation de Lorentz.

Диссоциация молекулярных ионов в процессе ионизации Лоренца.

### 1366 Lorentz gas; electron gas

### gaz de Lorentz; gaz d'électrons

### газ Лоренца; электронный газ

A hypothetical gas in which the electrons are assumed not to interact with each other, and all heavy particles are considered to remain at rest.

Gaz hypothétique dans lequel on suppose que les électrons ne sont pas en interaction entre eux et que toutes les particules lourdes restent au repos.

Гипотетический газ, в котором предполагается, что электроны не находятся во взаимодействии между собой и что все тяжелые частицы находятся в состоянии покоя.

### 1367 Lorentz ionization

### ionisation de Lorentz

### ионизация Лоренца

Ionization of neutral atoms (taken generally at a high level of excitation) obtained by projecting them at high velocity across a strong magnetic field. Each injected atom is thus subjected to an electrical field proportional to the product of the velocity of the atom by the magnetic induction.

Ionisation d'atomes neutres (pris en général à un niveau d'excitation élevé) obtenue par leur projection à grande vitesse à travers un champ magnétique intense. Chaque atome injecté se trouve ainsi soumis à un champ électrique proportionnel au produit de la vitesse de l'atome par l'induction magnétique.

Ионизация нейтральных атомов (рассматриваемая, главным образом, на уровне повышенного возбуждения), достигаемая путем их просвечивания с большой скоростью через интенсивное магнитное поле. Каждый инжектируемый атом находится таким образом под воздействием электрического поля, пропорционального произведению скорости атома на магнитную индукцию.

### 1368 loss cone

### cône de perte

### конус потерь

In the velocity space related to a magnetic mirror, the cone having an axis of symmetry parallel to the magnetic field and an apex angle  $\alpha$  defined by  $\sin \alpha = 1/\sqrt{R}$ ,  $R$  being the mirror ratio.

Dans l'espace des vitesses relatives à un miroir magnétique, cône ayant son axe de symétrie parallèle au champ magnétique et un angle au sommet  $\alpha$  défini par  $\sin \alpha = 1/\sqrt{R}$ ,  $R$  étant le rapport de miroir.

В пространстве скоростей, относящихся к магнитному зеркалу, конус, имеющий ось симметрии, параллельную магнитному полю и угол вершины  $\alpha$ , определяемый  $\sin \alpha = 1/\sqrt{R}$ , где  $R$  — это отношение зеркала.

**1369 loss-cone instability; maser instability**

An electrostatic *micro-instability* which arises in open-ended systems where the deficit of *plasma* particles within the *loss-cones* produces a "humped distribution" in velocity space. This creates a situation similar to that in *two-stream instability*.

**instabilité du cône de perte; instabilité maser**

*Micro-instabilité* électrostatique qui se produit dans les systèmes ouverts où la diminution de la densité de particules de *plasma* dans les *cônes de perte* provoque une «distribution à bosse» dans l'espace des vitesses. Ceci crée une situation semblable à celle de l'*instabilité de double faisceau*.

**неустойчивость конуса потерь**

Электростатическая *микронеустойчивость*, имеющая место в открытых системах, где уменьшение плотности частиц *плазмы* в *конусах потери* вызывает пик в распределении в объеме скоростей. Все это создает ситуацию, сходную с состоянием *неустойчивости двойного пучка*.

**1370 macro-instability; macroscopic instability; fluid instability**

An *instability* that can be described with a fair approximation by a plasma model consisting of one or more fluids, and having scalar pressures.

**macro-instabilité; instabilité macroscopique; instabilité fluide**

*Instabilité* qui peut être décrite avec une bonne approximation à l'aide d'un modèle de *plasma* composé d'un ou plusieurs fluides à pressions(s) scalaire(s).

**МГД — неустойчивость; макронеустойчивость**

*Неустойчивость*, которая может быть описана в достаточно хорошем приближении с помощью модели *плазмы*, состоящей из одной или нескольких жидкостей со скалярными давлениями.

**1371 magnetic bottle**

Refers to a *magnetic trap* in which the field line configuration displays bunchings of a bottle-neck type. When the configuration has two symmetric bottle-necks on a common axis, this expression is often applied to a *magnetic mirror configuration*.

**bouteille magnétique**

Désigne un *piège magnétique* dont la configuration des lignes de force présente des étranglements analogues au goulot d'une bouteille. Dans le cas où la configuration a deux goulots symétriques sur le même axe, cette locution signifie une *configuration magnétique à miroir*.

**магнитная ловушка**

Выражение означает магнитную ловушку, конфигурация силовых линий которой обнаруживает сужения, аналогичные горлышку бутылки. В случае, когда конфигурация имеет два симметричных горла с одной осью, то данное выражение означает *систему магнитных зеркал*.

**1372 magnetic confinement**

The confinement of *plasma* within a limited region by a magnetic field.

**confinement magnétique**

Confinement d'un *plasma* par un champ magnétique à l'intérieur d'une zone limitée.

**магнитное удержание**

Удержание *плазмы* магнитным полем внутри ограниченной зоны.

**1373 magnetic mirror configuration**

A magnetic field with a region of higher field strength causing convergence of the field lines. A particle moving into the region of converging magnetic field lines will be reflected if the ratio of its energies parallel ( $E_{\parallel}$ ) and perpendicular ( $E_{\perp}$ ) to the magnetic field satisfies the relationship:

$$\frac{E_{\parallel}}{E_{\perp}} \leq \frac{B_m}{B_0} - 1$$

where

$B_m$  is the magnetic field strength at the mirror;

$B_0$  is the magnetic field strength at the original point.

**configuration magnétique à miroir**

Champ magnétique présentant une zone dans laquelle l'intensité est plus forte, ce qui provoque la convergence des lignes du champ. Une particule se déplaçant dans cette zone à lignes de champ magnétique convergentes sera réfléchi si le rapport de ses énergies parallèle ( $E_{\parallel}$ ) et perpendiculaire ( $E_{\perp}$ ) au champ magnétique satisfait la relation:

$$\frac{E_{\parallel}}{E_{\perp}} \leq \frac{B_m}{B_0} - 1$$

où

$B_m$  est l'intensité du champ magnétique au miroir;

$B_0$  est l'intensité du champ magnétique au point d'origine.

**система с зеркальной геометрией магнитного поля**

Магнитное поле, имеющее зону, в которой интенсивность поля более значительная, что вызывает сходимость линий поля. Частица, перемещаясь в этой зоне по схожим линиям магнитного поля, будет отражена, если соотношение ее энергии, параллельной ( $E_{\parallel}$ ) и перпендикулярной ( $E_{\perp}$ ) магнитному полю, удовлетворяет уравнению:

$$\frac{E_{\parallel}}{E_{\perp}} \leq \frac{B_m}{B_0} - 1$$

где

$B_m$  — интенсивность магнитного поля в зеркале;

$B_0$  — интенсивность магнитного поля в исходной точке.



### 1374 magnetic mirror machine approach

A specific approach under investigation in the field of *controlled fusion*. The *plasma* is confined by means of an externally imposed magnetic field with magnetic mirrors at each end.

### approche par machine à miroir magnétique

Approche spécifique en cours d'étude dans le domaine de la *fusion contrôlée*. Le *plasma* est confiné au moyen d'un champ magnétique appliqué à l'extérieur avec des miroirs magnétiques à chaque extrémité.

### рассмотрение явления с помощью зеркальной геометрии магнитного поля

Специальный подход при исследованиях в *управляемом синтезе*. Плазма удерживается посредством магнитного поля, применяемого снаружи с магнитными зеркалами на каждой из оконечностей.

### 1375 magnetic pressure

The pressure which a magnetic field is capable of exerting upon a *plasma*.

The magnetic pressure is given by

$$B^2/2\mu_0 \text{ (SI), or}$$

$$B^2/8\pi \text{ (gaussian units)}$$

where

$B$  is the magnetic induction;

$\mu_0$  is the magnetic permeability of vacuum.

### pression magnétique

Pression qu'un champ magnétique est capable d'exercer sur un *plasma*.

La pression magnétique est donnée par

$$B^2/2\mu_0 \text{ (SI), ou}$$

$$B^2/8\pi \text{ (unités CGS)}$$

où

$B$  est l'induction magnétique;

$\mu_0$  est la perméabilité magnétique du vide.

### магнитное давление

Давление, которое магнитное поле способно оказывать на плазму.

Магнитное давление равно

$$B^2/2\mu_0 \text{ (СИ), или}$$

$$B^2/8\pi \text{ (единицы СГС)}$$

где

$B$  — это магнитная индукция;

$\mu_0$  — это магнитная проницаемость вакуума.

### 1376 magnetic pumping

A term given to a type of *plasma heating* in which the *plasma* is successively compressed and expanded by means of a rapidly oscillating external magnetic field.

### pompage magnétique

Désignation donnée à un type de *chauffage de plasma* dans lequel le *plasma* est alternativement comprimé et décomprimé au moyen d'un champ magnétique extérieur oscillant rapidement.

### магнитная накачка

Определение, данное одному из видов *нагрева плазмы*, при котором плазма поочередно сжимается и разжимается посредством внешнего быстро осциллирующего магнитного поля.

### 1377 magnetic well

Space region in which the magnetic lines form a *minimum-B configuration*.

### puits magnétique

Région de l'espace dans laquelle les lignes de force magnétiques réalisent une *configuration à champ minimal*.

### магнитная яма

Область пространства, в которой магнитные силовые линии составляют *конфигурацию минимального магнитного поля*.

### 1378 magnetohydrodynamic shock wave

A *shock wave* which propagates in a *plasma*. The depth of its wave-front exceeds the *mean free path*, hence the principal energy dissipation mechanisms inside the wave-front are the electrical conductivity of the plasma and collisions between particles.

### onde de choc magnétohydrodynamique

*Onde de choc* se propageant dans un *plasma*. L'amplitude du front d'onde est supérieure au *libre parcours moyen*, ce qui fait que les mécanismes de dissipation d'énergie à l'intérieur du front d'onde sont principalement la conductivité électrique du plasma et les collisions entre particules.

### ударная магнитогидродинамическая волна

*Ударная волна*, распространяющаяся в *плазме*. Длина волнового фронта, для этого типа волн, выше *среднего свободного пробега*, что означает, что механизмы рассеяния энергии внутри волнового фронта определяются главным образом электрической проводимостью плазмы и столкновениями между частицами.

### 1379 magnetohydrodynamic waves; magnetodynamic waves; hydromagnetic waves

Material waves which propagate in a conducting fluid (*plasma* for example) owing to the presence of a magnetic field.

### ondes magnétohydrodynamiques

Ondes matérielles qui se propagent dans un fluide (*plasma* par exemple) conducteur en raison de la présence d'un champ magnétique.

### магнитогидродинамические волны

Волновое движение вещества в проводнике (например, в *плазме*) при наличии магнитного поля.

They are characterized by a shifting of the lines of force of the magnetic field "frozen" in the fluid, which thus tends to move with the lines of force.

Elles sont caractérisées par un déplacement des lignes de force du champ magnétique «gelées» dans le fluide, ce dernier tendant ainsi à se déplacer avec les lignes de force.

Эти волны характеризуются тем, что силовые линии магнитного поля в проводнике смещаются, а этот последний также имеет тенденцию смещаться с силовыми линиями.

### 1380 magnetohydrodynamics; mhd or MHD; hydromagnetics

Subject dealing with the motion of electrically conducting fluids (liquids and *plasmas*), interacting with a magnetic field.

### magnétohydrodynamique des fluides

Ensemble des sujets traitant du mouvement des fluides (liquides et *plasmas*) conducteurs d'électricité dans leur interaction avec un champ magnétique.

### магнитогиродинамика

Раздел науки, описывающий движение электропроводящих жидкостей (жидкости и *плазма*) при их взаимодействии с магнитным полем.

### 1381 magnetosonic waves

*Magnetohydrodynamic waves* whose propagation velocities depend on the temperature of the medium.

### ondes magnétosonores

*Ondes magnétohydrodynamiques* dont les vitesses de propagation dépendent de la température du milieu.

### магнитозвуковые волны

*Магнитогиродинамические волны*, скорость распространения которых зависит от температуры среды.

These waves resemble sound waves, from which they differ however in that the directions of particle movement and wave propagation are not generally parallel.

Ces ondes, qui se rapprochent des ondes sonores, en diffèrent notamment par le fait que la direction du mouvement des particules n'est en général pas parallèle à la direction de propagation de l'onde.

Данные волны похожи на звуковые, однако отличаются тем, что движение частиц, в основном, не являются параллельным направлению распространения волн.

### 1382 minimum-average-B configuration

A *closed configuration* produced by a series of *magnetic wells*. The elimination of *interchange instability* implies that the plasma would be in a region where the magnetic field is minimum but not zero and increases in all directions. For topological reasons, the minimum-B configuration can be realized only on the average in a closed configuration. The distance between two successive magnetic wells shall be short enough to prevent *interchange instability*.

### configuration à champ minimal en moyenne

*Configuration fermée* réalisée par une succession de *puits magnétiques*. L'élimination de l'*instabilité d'échange* implique que le *plasma* se trouve dans une région où le champ magnétique est minimal mais non nul et augmente dans toutes les directions. Pour des raisons topologiques, la configuration à champ minimal ne peut être réalisée qu'en moyenne dans une configuration fermée. La distance séparant deux puits magnétiques successifs doit être suffisamment faible pour éviter l'*instabilité d'échange*.

### конфигурация усредненного минимального поля

*Закрытая система*, состоящая из последовательных магнитных ям. Устранение *неустойчивости обмена* приводит к тому, что *плазма* находится в области, где магнитное поле минимально, но не нулевое и возрастает во всех направлениях. По топологическим причинам система минимального поля может быть реализована только с помощью замкнутой системы. Расстояние, разделяющее две последовательные магнитные ямы, должно быть достаточно коротким, чтобы избежать *неустойчивости обмена*.

Also called minimum-B configuration (on the average); and minimum-mean-B configuration.

### 1383 minimum-B configuration (absolute)

In the technique of *containment of plasmas*, magnetic configuration in which the field intensity is minimal in the zone where it is desired to contain the plasma, and increases in all the directions with the distance from that zone. This configuration favours stability.

### configuration à champ minimal

En technique de *confinement des plasmas*, configuration magnétique dans laquelle l'intensité du champ est minimale dans la zone où l'on désire confiner le plasma et croît dans toutes les directions avec la distance comptée à partir de cette zone. Cette configuration favorise la stabilité.

### конфигурация минимального поля

В технике *удержания плазмы* — это магнитная конфигурация, в которой интенсивность поля минимальная в зоне, где хотят удержать плазму и возрастает во всех направлениях с расстоянием, отсчитываемым от этой зоны. Эта конфигурация благоприятствует устойчивости плазмы.

### 1384 mirror instability

Electromagnetic *micro-instability* which can arise in a *magnetic mirror con-*

### instabilité miroir

*Micro-instabilité* électromagnétique qui se produit dans une *configuration magnétique*

### зеркальная неустойчивость

Электромагнитная *микронеустойчивость*, имеющая место в *открытой кон-*

*figuration* when the *plasma* particle energy component perpendicular to the magnetic field is greater than the longitudinal component. The particles will then become concentrated in the mid-plane between *magnetic mirrors*. As a consequence, the field lines will be expanded by plasma pressure in the same plane and the *mirror-ratio* increases. This reinforces, in its turn, the particle concentration in the mid-plane. For a sufficiently high plasma energy, the expansion of the field grows at an increased rate and becomes unstable.

### 1385 mirror machine

Apparatus intended to contain a *plasma* between two magnetic mirrors.

### 1386 mirror ratio

In a *magnetic mirror configuration*, the ratio of the strength of the magnetic field at the strongest point on a field line to that at some other point on the same field line (usually the point of weakest field strength between two magnetic mirrors).

### 1387 molecular ion injection

A method in the field of *controlled fusion*, in which high energy molecular ions are injected into a suitable magnetic container and are dissociated therein by any of several processes (for example collision with neutral atoms, *Lorentz dissociation*, etc.).

### 1388 multipole configuration

A configuration with a toroidal magnetic field and  $n$  rings, carrying parallel toroidal currents and placed inside the torus where they are either fixed on supports or levitated. These rings create a multipolar field (quadrupolar if  $n = 2$ , octopolar if  $n = 4$ ) which, superimposed on the initial confining magnetic field produces a *minimum-average-B configuration*.

### 1389 negative mass instability

An electrostatic *micro-instability* due to a non-uniformity of the magnetic field.

à *miroir* lorsque la composante perpendiculaire au champ magnétique de l'énergie des particules du *plasma*, est supérieure à la composante longitudinale. Les particules se concentrent alors dans le plan médian entre les deux *miroirs magnétiques*. Il s'ensuit une expansion des lignes de force due à la pression du plasma dans ce plan, ce qui a pour effet d'augmenter le *rapport de miroir* et d'entraîner un nouveau renforcement de la concentration des particules dans le plan médian. Pour une énergie suffisamment grande, l'expansion du champ croît rapidement et le plasma devient instable.

### machine à miroirs

Appareil destiné à confiner un *plasma* entre deux miroirs magnétiques.

### rapport de miroir

Dans une *configuration magnétique à miroir*, rapport entre les intensités du champ magnétique sur une même ligne de champ, d'une part au point où cette intensité est la plus forte et d'autre part en un autre point quelconque (habituellement celui où l'intensité du champ est la plus faible entre deux miroirs magnétiques).

### injection d'ions moléculaires

Méthode du domaine de la *fusion contrôlée* consistant à injecter des ions moléculaires de grande énergie dans un conteneur magnétique approprié où ils sont dissociés par un processus quelconque (par exemple collision avec des atomes neutres, *dissociation de Lorentz*, etc.).

### configuration multipolaire

Configuration à *champ magnétique toroïdal* et  $n$  anneaux parcourus par des courants toroïdaux de même sens et placés à l'intérieur du tore où ils sont maintenus soit par des supports soit par lévitation. Ces anneaux créent un champ multipolaire (quadrupolaire si  $n = 2$ , octopolaire si  $n = 4$ ) se superposant au champ magnétique initial de confinement pour réaliser une *configuration à champ minimal en moyenne*.

### instabilité de masse négative

*Micro-instabilité* électrostatique due à un manque d'uniformité du champ magnéti-

*figuration* зеркального типа, когда составляющая, перпендикулярная магнитному полю энергии частиц *плазмы*, выше продольной составляющей. В этом случае частицы концентрируются в среднем плане между двумя *магнитными зеркалами*. Затем происходит расширение силовых линий, вызываемое давлением плазмы в этом плане, в результате чего возрастает *соотношение зеркала* и происходит новое усиление концентрации частиц в среднем плане. При достаточно большой энергии поле увеличивается довольно быстро и плазма становится неустойчивой.

### зеркальная ловушка

Установка, предназначенная для удержания *плазмы* между двумя магнитными зеркалами.

### зеркальное отношение

В системе с магнитным зеркалом — это отношение между интенсивностями магнитного поля на одной и той же его линии, с одной стороны, в точке, где эта интенсивность наиболее сильная, а с другой стороны — в какой-либо другой точке (обычно в точке, где интенсивность поля наиболее слабая между двумя магнитными зеркалами).

### инжекция молекулярных ионов

Метод управляемого синтеза, состоящий в инъекции молекулярных ионов большой энергии в соответствующем магнитном контейнере, где они диссоциируются каким-либо одним из нескольких процессов (например, столкновениями с нейтральными атомами, *лоренцевской диссоциацией* и т. д.).

### многополярная конфигурация

Конфигурация с *тороидальным магнитным полем*, содержащая  $n$  колец, через которые проходят тороидальные токи одного направления и которые размещены внутри тора, где они поддерживаются или опорами или кронштейнами. Эти кольца создают многополярное поле (квадрупольное, если  $n = 2$ , восьмиполярное, если  $n = 4$ ), налагающееся на первоначальное магнитное поле удержания для создания *конфигурации среднего минимального поля*.

### неустойчивость отрицательной массы

Электрическая *микронеустойчивость*, вызванная отсутствием единообразного

If energy is fed into the azimuthal motion of a particle, the diameter of the orbit increases, as well as its revolution period. Thus, a force in the positive azimuthal direction produces a phase lag and an azimuthal bunching of particles. The latter therefore behave as if they have negative mass, which produces a displacement in the opposite direction to an applied force.

que. Si de l'énergie est fournie au mouvement azimutal d'une particule, le diamètre de son orbite va augmenter de même que sa période de révolution. Ainsi, une force dans la direction azimutale positive produit un retard de phase et un regroupement azimutal des particules. Ces dernières se comportent comme si leur masse était négative, produisant un déplacement dans la direction opposée à la force appliquée.

магнитного поля. Если энергия подается в азимутальном движении частицы, то диаметр ее орбиты увеличивается также, как и период ее обращения. Таким образом сила в азимутальном положительном направлении вызывает запаздывание фазы и азимутальную перегруппировку частиц. Эти последние ведут себя так, как если бы их масса была отрицательной, вызывающей смещение в направлении противоположном прикладываемой силе.

### 1390 neutral drag instability

### instabilité d'entraînement par les neutres; instabilité d'interaction avec les neutres

### неустойчивость взаимодействия с нейтральными частицами

Electrostatic *macro-instability* due to a *charge separation* caused by the difference in drag forces on *ions* and electrons which arises from friction between a moving *plasma* and the surrounding neutral gas. This produces a transverse electric field causing deviation of plasma across the magnetic field.

*Macro-instabilité* électrostatique due à une *séparation de charge* provoquée par une différence entre les forces d'entraînement des *ions* et des électrons qui provient du frottement entre un *plasma* en mouvement et le gaz environnant neutre. Cette séparation de charge produit un champ électrique transversal qui dévie le plasma à travers le champ magnétique.

Электростатическая *макронеустойчивость*, вызванная *разделением заряда*, происшедшим в результате разницы между силами переноса *ионов* и электронов, которая происходит от трения между движущейся *плазмой* и нейтральным окружающим газом. Это разделение заряда образует поперечное электрическое поле, которое смещает плазму через магнитное поле.

### 1391 neutral injection

### injection de neutres

### инжекция нейтронов

A method of *fueling* as well as heating similar to that described under *molecular ion injection approach*, but with the molecular *ions* replaced by fast neutral atoms which are subsequently ionized inside the magnetic container.

Méthode d'*alimentation* et de *chauffage* d'un *plasma* analogue à l'*injection d'ions moléculaires*, mais dans laquelle les *ions* moléculaires sont remplacés par des atomes neutres rapides, ionisés ultérieurement à l'intérieur du conteneur magnétique.

Метод *питания* и *нагрева плазмы*, аналогичный методу *инъекции молекулярных ионов*, но в котором молекулярные *ионы* замещаются быстрыми нейтральными атомами, которые затем ионизируются внутри магнитного контейнера.

### 1392 Ohmic heating; Joule heating

### chauffage ohmique; chauffage par effet Joule

### омический нагрев

Mode of heating a *plasma* by the Joule effect resulting from the resistance of the plasma. As the resistivity of the plasma decreases when the temperature increases, ohmic heating cannot reach very high temperatures.

Mode de chauffage d'un *plasma* par effet Joule résultant de la résistance du plasma. La résistivité du plasma décroissant lorsque la température croît, le chauffage ohmique ne peut pas conduire à de très hautes températures.

Способ нагрева *плазмы* эффектом Джоуля, в результате чего возникает сопротивление плазмы. Удельное сопротивление плазмы падает, когда температура возрастает; омический нагрев не может привести к очень высоким температурам.

### 1393 open magnetic configuration; open configuration

### configuration ouverte

### открытая ловушка

Type of *magnetic configuration* where the field lines close upon themselves outside the *plasma* region.

*Configuration magnétique* dans laquelle les lignes de force se referment sur elles-mêmes à l'extérieur de la région où se trouve le *plasma*.

*Магнитная система*, в которой силовые линии накладываются друг на друга с внешней стороны от *плазмы*. Среди открытых систем различают *зеркальные системы* и *гибридные системы*.

It includes: *mirror configurations*, *cusped configurations* and *hybrid configurations*.

Parmi les configurations ouvertes, on distingue les *configurations à miroirs*, les *configurations cuspidées* et les *configurations hybrides*.



**1394 pick-up loop; pick-up coil**

A probe composed of very small coils (with a diameter of the order of 2 mm) which is used mainly to draw up field maps of magnetic configurations before and during the introduction of the plasma. In the latter case, the coil is covered with a protective envelope (for example quartz, stainless steel).

**bobine de sondage; bobine de détection; bobine exploratrice; bobine lectrice**

Sonde formée de bobines très petites (diamètre de l'ordre de 2 mm) qui est employée surtout pour établir les cartes de champs des configurations magnétiques avant et pendant l'introduction du plasma. Dans ce dernier cas, les bobines sont recouvertes d'une enveloppe protectrice (par exemple quartz, acier inoxydable, etc.).

**петлевой зонд**

Зонд, образованный из очень маленьких катушек (диаметр их порядка 2 мм), который употребляется особенно для определения карт полей магнитных систем до и во время введения плазмы. В последнем случае катушки покрываются защитным покрытием (кварц, нержавеющая сталь и т.д.).

**1395 pinch effect**

The constriction of a plasma column carrying a large current, due to the interaction of that current with its own magnetic field.

**effet de striction**

Etranglement d'une colonne de *plasma* transportant un courant intense, en raison de l'interaction de celui-ci avec son propre champ magnétique.

**пинч-эффект**

Сжатие *плазменного* столба, несущего ток большой интенсивности, при взаимодействии этого тока с его собственным магнитным полем.

**1396 plasma**

An *ionized* gaseous system, composed of an electrically equivalent number of positive *ions* and free electrons, irrespective of whether neutral particles are present or not, and whose dimensions exceed the *Debye length*. In view of its abundance in the universe, plasma is sometimes called the fourth state of matter.

**plasma**

Système gazeux *ionisé* constitué de nombres électriquement équivalents d'*ions* positifs et d'électrons libres, indépendamment de la présence ou non de particules neutres, et dont les dimensions sont plus grandes que la *longueur de Debye*. En raison de son abondance dans l'univers, le plasma est quelquefois appelé le quatrième état de la matière.

**плазма**

Система *ионизированного* газа, включающая электрически эквивалентное число положительных *ионов* и свободных электронов независимо от наличия или отсутствия нейтральных частиц, и размеры которой больше, чем *длина Дебая*. По причине высокой распространенности во вселенной, плазму иногда называют четвертым состоянием вещества.

**1397 plasma, cold**

Model of *plasma* in which the temperature is neglected with respect to the effects of interest.

**plasma froid**

Modèle de *plasma* dans lequel la température est négligée par rapport aux effets considérés.

**холодная плазма**

Модель *плазмы*, при которой температура не принимается во внимание по отношению к рассматриваемым явлениям.

**1398 plasma, collisionless**

Model of *plasma* in which the density is so low that close binary collisions have practically no significance because the time scales of interest are smaller than the collision time.

**plasma sans collision**

Modèle de *plasma* dans lequel la densité est si faible que les collisions binaires proches ne jouent pratiquement aucun rôle du fait que les échelles de temps considérées sont plus petites que le temps de collision.

**бесстолкновительная плазма**

Модель *плазмы*, при котором плотность настолько слаба, что близкие бинарные столкновения практически не играют никакой роли, так как принимаемое во внимание время значительно меньше, чем время соударений (столкновений).

**1399 plasma confinement; plasma containment**

In plasma physics experiments or nuclear *fusion* experiments, operation intended to prevent, in an effective and sufficiently prolonged manner, the particles of a *plasma* from striking the walls of the container in which this plasma is produced.

**confinement d'un plasma**

Dans les expériences de physique des *plasmas* ou de *fusion* nucléaire, opération destinée à empêcher, de manière efficace et suffisamment prolongée, les particules d'un *plasma* de frapper les parois du contenant dans lequel ce plasma est produit.

**удержание плазмы**

В физических экспериментах по *плазме* или *термоядерному синтезу* — это операция, предназначенная воспрепятствовать эффективно и достаточно долго частицам *плазмы* ударяться о стенки объема, в котором образуется эта *плазма*.

Plasma confinement is a fundamental requirement for obtaining net energy from a fusion plasma. The reason is that scattering is at least an order of

Le confinement du plasma est une exigence fondamentale pour obtenir une énergie nette d'un plasma de fusion. La raison est que la diffusion est d'au moins un ordre de grandeur plus probable que les réactions

Удержание *плазмы* — фундаментальная необходимость для получения чистой энергии синтеза. Причина этому — диффузия, которая, по крайней мере, на



magnitude more probable than fusion reactions. Hence, without confinement, the plasma fuel would disperse before enough *fusion reactions* took place.

de fusion. Par suite, sans confinement, le plasma se disperserait avant que des *réactions de fusion* en nombre suffisant prennent place.

порядок более вероятна, чем сама реакция синтеза. Вследствие этого, без удержания плазма рассеется до того, как начнутся достаточные *реакции синтеза*.

#### 1400 plasma frequency; Langmuir frequency

#### fréquence de plasma; fréquence de Langmuir

#### частота Ленгмюра

The natural frequency of oscillation of a *plasma*, due to the collective motion of the electrons acting under the restoring force of their space charge attraction to the relatively stationary ions. This frequency is very close to the *electron plasma frequency*.

Fréquence naturelle d'oscillation d'un *plasma*, due au mouvement collectif des électrons agissant en raison de l'apport de force dû à l'attraction de leur charge d'espace vers les ions relativement stationnaires. Cette fréquence est très voisine de la *fréquence de plasma des électrons*.

Естественная частота колебания *плазмы*, вызываемая коллективным движением электронов, возникающим по причине подвода сил, появляющихся вследствие притяжения их объемного заряда к относительно стационарным ионам. Эта частота очень близка к *частоте плазмы электронов*.

#### 1401 plasma frequency, electron ( $f_{pe}$ )

#### fréquence de plasma des électrons ( $f_{pe}$ )

#### плазменная частота электронов ( $f_{pe}$ )

Frequency of free electrostatic oscillations of a *cold plasma*. It is given by

Fréquence des oscillations électrostatiques libres d'un *plasma froid*. Elle est donnée par :

Частота свободных электростатических колебаний *холодной плазмы*. Она выражается формулой:

$$f_{pe}^2 = \frac{n_e \cdot e^2}{4\pi^2 \varepsilon_0 m} \quad (\text{SI}), \quad \text{or}$$

$$f_{pe}^2 = \frac{n_e \cdot e^2}{4\pi^2 \varepsilon_0 m} \quad (\text{SI}), \quad \text{ou}$$

$$f_{pe}^2 = \frac{n_e \cdot e^2}{4\pi^2 \varepsilon_0 m} \quad (\text{SI}), \quad \text{или}$$

$$f_{pe}^2 = \frac{n_e \cdot e^2}{\pi m} \quad (\text{gaussian}),$$

$$f_{pe}^2 = \frac{n_e \cdot e^2}{\pi m} \quad (\text{unités CGS}),$$

$$f_{pe}^2 = \frac{n_e \cdot e^2}{\pi m} \quad (\text{единицы СГС}),$$

where

où

где

$n_e$  is the number of electrons per unit of volume;

$n_e$  est le nombre volumique d'électrons;

$n_e$  — объемное число электронов;

$e$  is the electric charge of an electron;

$e$  est la charge électrique d'un électron;

$e$  — электрический заряд электрона;

$m$  is the mass of an electron;

$m$  est la masse d'un électron;

$m$  — масса электрона;

$\varepsilon_0$  is the permittivity of vacuum.

$\varepsilon_0$  est la permittivité du vide.

$\varepsilon_0$  — диэлектрическая проницаемость вакуума.

#### 1402 plasma frequency, ion ( $f_{pi}$ )

#### fréquence de plasma des ions ( $f_{pi}$ )

#### плазменная частота ионов ( $f_{pi}$ )

Frequency of electrostatic oscillation which can be observed in a *plasma* whose electronic temperature is much higher than the ionic temperature.

Fréquence des oscillations électrostatiques qu'on peut observer dans un *plasma* dont la température électronique est beaucoup plus élevée que la température ionique.

Частота электростатических колебаний, которые можно наблюдать в *плазме*, температура электронов которой значительно выше температуры ионов.

It is given by

Elle est donnée par

Она выражается формулой:

$$f_{pi}^2 = \frac{n_i Z_e^2}{4\pi^2 \varepsilon_0 M} \quad (\text{SI}), \quad \text{or}$$

$$f_{pi}^2 = \frac{n_i Z_e^2}{4\pi^2 \varepsilon_0 M} \quad (\text{SI}), \quad \text{ou}$$

$$f_{pi}^2 = \frac{n_i Z_e^2}{4\pi^2 \varepsilon_0 M} \quad (\text{SI}), \quad \text{или}$$

$$f_{pi}^2 = \frac{n_i Z_e^2}{\pi M} \quad (\text{gaussian}),$$

$$f_{pi}^2 = \frac{n_i Z_e^2}{\pi M} \quad (\text{unités CGS})$$

$$f_{pi}^2 = \frac{n_i Z_e^2}{\pi M} \quad (\text{единицы СГС}),$$

where

où

где

$n_i$  is the number of ions per unit of volume;

$n_i$  est le nombre volumique d'ions;

$n_i$  — объемное число ионов;

$Z_e$  is the electric charge of an ion;

$Z_e$  est la charge électrique d'un ion;

$Z_e$  — электрический заряд иона;

$M$  is the mass of an ion;

$M$  est la masse d'un ion;

$M$  — масса иона;

$\varepsilon_0$  is the electric permittivity of vacuum.

$\varepsilon_0$  est la permittivité du vide.

$\varepsilon_0$  — диэлектрическая проницаемость вакуума.

#### 1403 plasma gun

#### canon à plasma

#### плазменная пушка

Apparatus which produces high-velocity puffs of *plasma*.

Appareil produisant des bouffées de *plasma* animées de vitesses élevées.

(Термин не используется.)

#### 1404 plasma heating

#### chauffage d'un plasma

#### нагрев плазмы

The increase of the mean energy of the *plasma* particles. Besides *ohmic heating*, additional methods are used for fusion apparatus, for example the injection of high energy neutral particles or radiofrequency waves.

Augmentation de l'énergie moyenne des particules d'un *plasma*. En dehors du *chauffage ohmique*, d'autres procédés sont utilisés pour les appareils à fusion, par exemple injection de neutres à haute énergie ou d'ondes à radiofréquence.

Увеличение средней энергии частиц *плазмы*. Кроме *омического нагрева*, для плазменных аппаратов используются и другие методы нагрева, например, инжекция нейтронов с высокой энергией или радиочастотной волной.

#### 1405 poloidal magnetic field

#### champ magnétique poloïdal; champ magnétique méridien

#### полюидальное магнитное поле

Magnetic field in a toroidal *plasma confinement* system in which the field lines form a set of nested contours perpendicular to the major circumference of the torus.

Dans un système à *confinement* toroïdal de *plasma*, champ magnétique dont les lignes de force forment un ensemble de contours emboîtés perpendiculaires à la circonférence principale du tore.

В тороидальной *системе удержания* — магнитное поле, силовые линии которого образуют совокупность „защелкнутых“ контуров, перпендикулярных главной окружности тора.

#### 1406 pseudosonic waves; ion acoustic waves; ion sound waves

#### ondes pseudosoniques; ondes acoustiques ioniques

#### ионно-звуковые волны

Low frequency *ion waves* in which the *ion* and electron displacement velocities are approximately equal. There is no dispersion, since their phase velocity is independent of their frequency.

*Ondes ioniques* de basse fréquence dans lesquelles les vitesses de déplacement des *ions* et des électrons sont approximativement égales. Elles ne présentent pas de dispersion, leur vitesse de phase étant indépendante de leur fréquence.

*Ионные волны* низкой частоты, в которых скорости перемещения *ионов* и электронов примерно одинаковы. Они не подвергаются дисперсии; их фазовая скорость независима от их частоты.

In view of these two properties, such waves resemble ordinary sound waves, hence their name. The only difference is a lack of neutrality (proportional to the amplitude of the waves and to the square of their frequency), which creates a space charge electric field, resulting in coupling between the collective motion of the ions and the electrons.

Ces deux propriétés permettent de rapprocher ces ondes des ondes sonores habituelles d'où leur nom. Elles n'en diffèrent que par un défaut de neutralité (proportionnel à l'amplitude de l'onde et au carré de sa fréquence), qui crée un champ électrique de charge d'espace, d'où provient le couplage entre mouvements collectifs des ions et des électrons.

Эти два свойства позволяют сопоставить эти волны с обычными звуковыми волнами, откуда и их название. Они отличаются только недостатком нейтральности (пропорциональным амплитуде волны и квадрату ее частоты), что создает электрическое поле пространственного заряда, откуда и происходит соединение между коллективными движениями ионов и электронов.

#### 1407 Rogowski belt; Rogowski coil; Rogowski loop

#### ceinture de Rogovski; enroulement de Rogovski; bobine de Rogovski

#### пояс Роговского

Special type of current transformer used for measuring the discharge current or its time derivative. It is placed either around the conductor which carries the current to the plasma or around the plasma.

Transformateur de courant d'un type spécial utilisé pour mesurer l'intensité du courant de décharge ou sa dérivée par rapport au temps. Il est placé soit autour du conducteur amenant le courant au *plasma* soit autour de la colonne de *plasma*.

Трансформатор тока специального типа, используемый для измерения силы разрядного тока или его производной по отношению к времени. Трансформатор помещается или около провода, подводящего ток к *плазме*, или около плазменной колонки.

#### 1408 rotational transform

Property conferred on the confining magnetic field in most *toroidal configurations*, such that each field line continued indefinitely does not close exactly upon itself, but by rotating with respect to the magnetic axis of the configuration with a constant angle per revolution (called the rotational transform angle) generates a toroidal magnetic surface. The different toroidal magnetic surfaces are nested around the magnetic axis.

#### transformation rotationnelle

Propriété imposée au champ magnétique de confinement dans la plupart des *configurations toroïdales*, telle que chaque ligne de force poursuivie indéfiniment ne se referme pas sur elle-même, mais tourne par rapport à l'axe magnétique de la configuration, d'un angle constant à chaque tour (appelé angle de la transformation rotationnelle) engendrant ainsi une surface magnétique toroïdale. Les différentes surfaces magnétiques toroïdales s'emboîtent les unes dans les autres autour de l'axe magnétique.

#### вращательное преобразование

Свойство, присущее магнитному полю удержания в большинстве *тороидальных систем*, при котором каждая силовая линия, бесконечно продолжаясь, не замыкается на самой себе, а вращается по отношению к магнитной оси системы, сохраняя постоянный угол при каждом обороте (называемый углом вращательного преобразования), который порождает таким образом магнитную тороидальную поверхность. Различные магнитные тороидальные поверхности накладываются одна за другой вокруг оси.

#### 1409 runaway electrons

Those electrons in a *plasma* which gain energy from an applied electric field at a faster rate than they lose it through collisions. Since the collision *cross-section* decreases as the velocity increases, these electrons tend to "run away" in energy from the remainder of the plasma.

#### électrons découplés

Dans un *plasma*, électrons dont le gain d'énergie provenant de l'application d'un champ électrique croît plus vite que les pertes d'énergie par collisions. La *section efficace* de choc diminuant lorsque la vitesse augmente, il en résulte que ces électrons tendent, par leur énergie, à se «découpler» du reste du plasma.

#### убегающие электроны

Электроны, увеличение энергии которых происходит за счет использования электрического поля и возрастает быстрее, чем потери энергии от столкновений. *Эффективное сечение* при ударе уменьшается, когда скорость возрастает, в результате чего эти электроны имеют тенденцию в результате соответственной энергии отделяться от остальной *плазмы*.

#### 1410 sausage instability; bulge instability; necking-off instability; $m = 0$ instability

A *magnetohydrodynamic instability* which can develop in a *plasma* column carrying a strong axial current. When a constriction of the column begins to develop, the magnetic field becomes stronger which further constricts the plasma possibly even leading to current interruption.

#### instabilité en saucisse; instabilité $m = 0$

*Instabilité magnétohydrodynamique* qui peut se développer dans une colonne de *plasma* parcourue par un courant axial intense. Quand une constriction de la colonne commence à se former, le champ magnétique devient plus fort, ce qui renforce la constriction du plasma jusqu'à une interruption possible du courant.

#### неустойчивость перетяжек

*Магнитогидродинамическая неустойчивость*, которая может развиваться в плазменном столбе, в котором проходит сильный аксиальный ток. Когда начинается сжатие колонки, то магнитное поле становится более сильным, что продолжает усиливать сжатие до произвольного прерывания подачи тока.

#### 1411 screw instability; helical instability; corkscrew instability; positive-column screw instability

*Instability* which can arise when an electric current is fed through a *plasma* with a helical density distribution immersed in a magnetic field. This will give rise to screw-shaped *ion* and electron clouds which move in opposite directions along the field lines and produce a *charge separation*. This in turn generates transverse drift motions, electric fields and growing disturbances. This type of electrostatic *macro-instability* is a mode of relatively large scale with small azimuthal wave numbers.

#### instabilité en hélice; instabilité hélicoïdale; instabilité en vrille; instabilité en tire-bouchon; instabilité hélicoïdale de la colonne positive

*Instabilité* qui peut se manifester quand un courant électrique est envoyé dans un *plasma* à distribution de densité hélicoïdale placé dans un champ magnétique. Ceci entraîne la formation de nuages d'*ions* et d'électrons de forme hélicoïdale qui se déplacent en sens opposés le long des lignes de force et produisent une *séparation de charge*, d'où l'apparition de dérives transversales, de champs électriques et de perturbations croissantes. Ce type de *macro-instabilité* se produit à grande échelle, et pour des nombres d'ondes azimutaux faibles.

#### винтовая неустойчивость

*Неустойчивость*, которая проявляется, когда электрический ток подается в *плазму* со спиральным распределением плотности, находящуюся в магнитном поле. Так происходит образование «облаков» *ионов* и электронов спиральной формы, которые перемещаются в противоположных направлениях вдоль силовых линий и вызывают *отделение заряда*, откуда и возникают поперечные отклонения, электрические поля и возрастающие возмущения. Такой тип *макронеустойчивости* происходит в большом объеме и для азимутально слабых волн.

#### 1412 screw pinch

A *plasma* column, with this type of *pinch*, is confined by a helical magnetic field generated by a longitudinal field and an azimuthal field, both produced in the plasma from the outside, the latter by a longitudinal induced current.

One of the principal characteristics of this configuration is that the plasma column is surrounded and therefore stabilized by a low density plasma which carries force-free currents.

#### 1413 shear of lines of force; shear of magnetic field lines

In a *toroidal configuration*, shear of the magnetic field lines occurs if the *rotational transform* angle varies with the distance from the magnetic surfaces to the magnetic axis of the system. This change in the direction of the field lines in successive magnetic surfaces is used to reduce certain types of *instability* in low- $\beta$  *plasmas*.

#### 1414 sheath

The region of transition between a neutral *plasma* and a solid surface in contact with it. While the plasma itself is nearly an equipotential region, there exists a strong potential gradient within the sheath itself, and electrical neutrality in that region is not preserved.

#### 1415 shock wave

The propagation of a discontinuity surface at a velocity higher than the *Alfvén velocity*, with respect to the plasma not yet penetrated by it. This discontinuity surface separates two regions of different velocities, pressures, magnetic fluxes, densities and temperatures. A *magnetohydrodynamic shock wave* can be distinguished from a *collisionless shock wave* by the nature of the energy dissipation processes in the wave-front.

#### 1416 shock-wave heating; shock heating

*Plasma heating* effected by the formation and propagation of a *shock-wave*. The heating mechanism is essentially irreversible and the energy imparted to the plasma always exceeds that

#### striction hélicoïdale

Dans ce type de *striction*, la colonne de *plasma* est confinée par un champ magnétique hélicoïdal résultant d'un champ longitudinal et d'un champ azimutal, tous deux créés dans le plasma depuis l'extérieur, le second par un courant longitudinal induit.

Une des caractéristiques principales de cette configuration est que la colonne de plasma est entourée et stabilisée par un plasma de basse densité parcouru par des courants de force nulle.

#### cisaillement des lignes de force; croisement des lignes de force

Dans une *configuration toroïdale* il y a un cisaillement des lignes de force magnétiques lorsque l'angle de la *transformation rotationnelle* varie avec la distance des surfaces magnétiques à l'axe magnétique du système. Ce changement de direction des lignes de force entre surfaces magnétiques successives est utilisé pour réduire certains types d'*instabilités* de *plasmas* à  $\beta$  faible.

#### gaine

Région de transition entre un *plasma* neutre et une surface solide en contact avec lui. Alors que le plasma lui-même est une région à peu près équipotentielle, il y a, à l'intérieur de la gaine, un fort gradient de potentiel et la neutralité électrique n'est pas conservée dans cette région.

#### onde de choc

Propagation d'une surface de discontinuité, à une vitesse supérieure à la *vitesse d'Alfvén* par rapport au plasma non encore atteint. La surface de discontinuité sépare deux régions de vitesses, pressions, flux magnétiques, densités et températures différents. Suivant la nature des mécanismes de dissipation d'énergie dans le front d'onde on distingue l'*onde de choc magnétohydrodynamique* et l'*onde de choc sans collisions*.

#### chauffage par ondes de choc

*Chauffage d'un plasma* produit par la formation et la propagation d'une *onde de choc* dans celui-ci. Le mécanisme de chauffage est essentiellement irréversible et l'énergie cédée au plasma toujours

#### спиральное сжатие

При таком виде *сжатия* плазменный столб сжимается с помощью спирального магнитного поля, в результате чего появляется внешне продольное поле; оба поля образованы продольным током, также введенным снаружи в *плазму*.

Одной из основных характеристик этой системы является плазменный окружающий столб, стабилизированный плазмой малой плотности, несущей токи нулевой силы.

#### шир

В *тороидальной системе* — сдвиг магнитных силовых линий, когда угол *вращательного преобразования* меняется в зависимости от расстояния магнитных поверхностей до магнитной оси. Такое изменение направления силовых линий между последовательными магнитными поверхностями используется для уменьшения некоторых видов *неустойчивости плазмы* со слабым  $\beta$ .

#### поверхностный слой

Область перехода между нейтральной *плазмой* и твердой поверхностью в контакте с ней. Несмотря на то, что сама плазма обладает примерно одинаковым потенциалом, все же имеется внутри самой оболочки большой потенциальный градиент и поэтому электрическая нейтральность не сохраняется в этой области.

#### ударная волна

Распространение поверхности раздела при скорости, большей *скорости Альфвена* по отношению к еще не достигнутой плазме. Поверхность разделяет две области различных скоростей, давлений, магнитных потоков, плотностей и температур. В соответствии с природой механизмов рассеяния энергии в волновом фронте различают *ударную магнитоидродинамическую волну* и *бесстолкновительную волну*.

#### нагрев ударными волнами

*Нагрев плазмы*, происходящий вследствие образования и распространения *ударной волны* в ней. Механизм нагрева, в основном, необратим и энергия, передаваемая плазме, всегда больше



obtainable by *adiabatic compression* of the same amplitude.

supérieure à celle pouvant être obtenue par *compression adiabatique* de même amplitude.

энергии, которая могла бы быть получена при *адиабатическом сжатии* той же амплитуды.

#### 1417 sputtering

#### érosion superficielle

#### распыление поверхности

Ejection of atoms from a solid target surface due to impact with impinging positive ions from a *plasma*.

Arrachement d'atomes superficiels de matière d'une surface cible solide, par bombardement avec des ions positifs d'un *plasma*.

Срыв поверхности атомов от поверхности твердой мишени в результате бомбардировки положительными ионами *плазмы*.

#### 1418 stellarator

#### stellarator

#### стелларатор

Apparatus designed for the *containment of a plasma* inside a tube closed upon itself by using the combination of an axial magnetic field and of an additional field created by the helical windings. This *magnetic configuration* presents a rotational transformation in itself and permits containment in the absence of an axial current in the *plasma*.

Appareil conçu pour le *confinement d'un plasma* à l'intérieur d'un tube refermé sur lui-même, par combinaison d'un champ magnétique axial et d'un champ additionnel créé par des spires hélicoïdales. Cette *configuration magnétique* présente une transformation rotationnelle en elle-même et permet le confinement en l'absence d'un courant axial dans le *plasma*.

Аппарат, предназначенный для *удержания плазмы* внутри закрытой трубки с применением сочетания аксиального магнитного поля и дополнительного поля из спиральных витков. Данная *магнитная система* представляет ротационное преобразование и позволяет получать удержание в отсутствии аксиального тока в *плазме*.

#### 1419 stochastic heating

#### chauffage stochastique

#### стохастический нагрев

Collisionless *plasma heating* in a non-uniform *confining magnetic field* by the action of an electric field perpendicular to the magnetic field at every point and randomly variable in time like background noise. This type of heating is caused by *cyclotron resonance* when the electric field reaches one of the *cyclotron frequencies* of the particles or one of its harmonics.

*Chauffage d'un plasma* sans collisions placé dans un champ *magnétique de confinement* non uniforme. Il est dû à l'action d'un champ électrique, perpendiculaire en chaque point au champ magnétique et qui varie au hasard dans le temps à la manière d'un bruit de fond. Ce type de chauffage apparaît par *résonance cyclotron* lorsque le champ électrique atteint l'une des *fréquences cyclotron* des particules ou l'une de ses harmoniques.

Нагрев бесстолкновительной *плазмы*, находящейся в неоднородном магнитном поле *удержания*. Он происходит в результате воздействия электрического поля, перпендикулярного в каждой точке магнитному полю и изменяющегося случайно во времени подобно фоновому шуму. Такой тип нагрева возникает вследствие *циклотронного резонанса*, когда электрическое поле достигает одной из *циклотронных частот* частиц или одной из ее гармоник.

#### 1420 synchrotron radiation

#### rayonnement synchrotron

#### синхротронное излучение

(See *cyclotron radiation*.)

(Voir *rayonnement cyclotron*.)

(См. *циклотронное излучение*.)

#### 1421 tearing instability

#### instabilité de déchirure

#### тиринг-неустойчивость

Resistive *magnetohydrodynamic instability* which arises when the constraint of "frozen-in" field lines is removed, so that matter can slip across the magnetic field. This is due to effects such as finite electron inertia, Hall field, and pressure gradients, or finite resistivity of *plasma*, in which case it is called *resistive (tearing mode) instability* and is characterized by the tendency of the plasma current to "break up" and condense into a bundle of small *pinches*. A special case of this mode is the "neutral point instability", in which the magnetic field lines are "cut off" near a neutral point as a result of finite resistivity.

*Instabilité magnétohydrodynamique* résistive qui se manifeste lorsque la contrainte des lignes de force «gelées» disparaît, ce qui permet un déplacement de matière à travers les lignes de force magnétiques. Ceci est dû à différents effets comme l'inertie des électrons, le champ Hall, les gradients de pression, ou la résistivité finie du *plasma*; on l'appelle dans ce cas «*instabilité de déchirure résistive*» et elle est caractérisée par la tendance du courant de *plasma* à se «couper» et à se condenser en un faisceau de petites *strictions*. Un cas particulier de ce dernier mode est «l'instabilité de point neutre», dans laquelle les lignes de force magnétiques sont, par suite de la résistivité finie, «coupées» près d'un point neutre.

*Магнитогидродинамическая* удельная *неустойчивость*, проявляющаяся, когда напряжение силовых «замороженных» линий исчезает, что позволяет осуществить перемещение материала через магнитные силовые линии. Это вызывается различными явлениями, такими как инерция электронов, поле Холла, градиенты давления или удельное сопротивление *плазмы*; в этом случае ее называют «удельная неустойчивость разрыва», которая характеризуется тенденцией тока *плазмы* к разрыву и уплотнению в пучок малых сжатых нитей. Частный случай в этом последнем методе — это «неустойчивость нейтральной точки», в которой магнитные силовые линии вследствие удельного сопротивления открываются около нейтральной точки.