

# International Electrotechnical Vocabulary —

## Chapter 121: Electromagnetism

ICS 01.040.33; 33.100

# National foreword

This British Standard reproduces verbatim IEC 60050(121):1998 and implements it as the UK national standard. It partially supersedes BS 4727-1:Group 01:1983.

The UK participation in its preparation was entrusted to Technical Committee GEL/1, Terminology, which has the responsibility to:

- aid enquirers to understand the text;
- present to the responsible international/European committee any enquiries on the interpretation, or proposals for change, and keep the UK interests informed;
- monitor related international and European developments and promulgate them in the UK.

A list of organizations represented on this committee can be obtained on Request to its secretary.

From 1 January 1997, all IEC publications have the number 60000 added to the old number. For instance, IEC 27-1 has been renumbered as IEC 60027-1. For a period of time during the change over from one numbering system to the other, publications may contain identifiers from both systems.

## Cross-references

The British Standards which implement international or European publications referred to in this document may be found in the BSI Standards Catalogue under the section entitled “International Standards Correspondence Index”, or by using the “Find” facility of the BSI Standards Electronic Catalogue.

A British Standard does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users of British Standards are responsible for their correct application.

**Compliance with a British Standard does not of itself confer immunity from legal obligations.**

## Summary of pages

This document comprises a front cover, an inside front cover, the IEC title page, pages 2 to 171 and a back cover.

## Amendments issued since publication

| Amd. No. | Date | Text affected |
|----------|------|---------------|
|          |      |               |
|          |      |               |
|          |      |               |
|          |      |               |
|          |      |               |

This British Standard, having been prepared under the direction of the Electrotechnical Sector Committee, was published under the authority of the Standards Committee and comes into effect on 15 December 1998

© BSI 1998

ISBN 0 580 28527 8

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60050-121**

Deuxième édition  
Second edition  
1998-08

---

---

**Vocabulaire Electrotechnique International –  
Partie 121 :  
Electromagnétisme**

**International Electrotechnical Vocabulary –  
Part 121:  
Electromagnetism**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60050-121: 1998

CONTENTS

| Section                                                                                              | Page |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 121-11 Electromagnetic concepts and quantities .....                                                 | 3    |
| 121-12 Electromagnetic properties of materials .....                                                 | 50   |
| 121-13 Electric conduction.....                                                                      | 99   |
| LIST OF SYMBOLS.....                                                                                 | 110  |
| INDEX in French, English, Arabic, German, Spanish, Japanese, Polish, Portuguese<br>and Swedish ..... | 111  |

## SECTION 121-11 : NOTIONS ET GRANDEURS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

## SECTION 121-11: ELECTROMAGNETIC CONCEPTS AND QUANTITIES

121-11-01

**charge électrique, f**(symbole :  $Q$ )

quantité d'électricité (terme désuet)

grandeur scalaire additive, associée aux particules élémentaires et à la matière macroscopique, qui caractérise leurs interactions électromagnétiques [111-13-43]

NOTE 1 – La charge électrique est soumise à une loi de conservation.

NOTE 2 – Les charges électriques obéissent à la loi de Coulomb.

**electric charge**(symbol:  $Q$ )

quantity of electricity (obsolete)

additive scalar quantity, associated with elementary particles and with macroscopic matter that characterizes their electromagnetic interactions [111-13-43]

NOTE 1 – Electric charge is subject to a conservation law.

NOTE 2 – Electric charges obey the Coulomb law.

ar شحنة كهربية; كمية كهرباء (ملغاه) (الرمز :  $Q$ )

de elektrische Ladung

es carga eléctrica (símbolo:  $Q$ ); cantidad de electricidad (en desuso)

it carica elettrica; quantità di elettricità (termine obsoleto)

ja 電荷; (記号 :  $Q$ )

pl ładunek elektryczny

pt carga eléctrica; quantidade de electricidade (obsoleto)

sv (elektrisk) laddning

## 121-11-02

## loi de Coulomb, f

loi donnant la force entre deux particules chargées, exprimée par la relation

$$F_{12} = k \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \cdot \frac{r_{21}}{r} = k \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \cdot e_{21}$$

où  $F_{12}$  est la force exercée sur la particule de charge électrique  $Q_1$  par la particule de charge électrique  $Q_2$ ,  $k$  une constante positive,  $r_{21}$  le vecteur issu de la particule de charge électrique  $Q_2$  et aboutissant à la particule de charge électrique  $Q_1$ ,  $r = |r_{21}|$  la distance entre particules et  $e_{21}$  le vecteur unitaire  $r_{21}/r$

NOTE – Dans le vide la constante  $k$  est égale à  $1/4\pi\epsilon_0$  où  $\epsilon_0$  est la constante électrique.

## Coulomb law

law giving the force between two charged particles, expressed by the relation

$$F_{12} = k \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \cdot \frac{r_{21}}{r} = k \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \cdot e_{21}$$

where  $F_{12}$  is the force exerted on the particle with electric charge  $Q_1$  by the particle with electric charge  $Q_2$ ,  $k$  a positive constant,  $r_{21}$  the vector from the particle with electric charge  $Q_2$  to the particle with electric charge  $Q_1$ ,  $r = |r_{21}|$  the distance between particles and  $e_{21}$  the unit vector  $r_{21}/r$

NOTE – In vacuum the constant  $k$  is equal to  $1/4\pi\epsilon_0$  where  $\epsilon_0$  is the electric constant.

|    |                     |
|----|---------------------|
| ar | قانون كولوم         |
| de | Coulombsches Gesetz |
| es | ley de Coulomb      |
| it | legge di Coulomb    |
| ja | クーロンの法則             |
| pl | prawo Coulomba      |
| pt | lei de Coulomb      |
| sv | Coulombs lag        |

## 121-11-03

**constante électrique, f**  
**permittivité du vide, f**  
 (symbole :  $\epsilon_0$ )

constante scalaire  $\epsilon_0$  reliant les grandeurs électriques et les grandeurs mécaniques, obtenue d'après la relation

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|Q_1 Q_2|}{r^2}$$

fondée sur la loi de Coulomb dans le vide, où  $F$  est la norme de la force s'exerçant entre deux particules de charges électriques  $Q_1$  et  $Q_2$  respectivement, placées à une distance  $r$  l'une de l'autre [705-03-01 MOD]

NOTE 1 – Dans le vide, le produit de la constante électrique par le champ électrique  $E$  est égal à l'induction électrique  $D$  :

$$D = \epsilon_0 E$$

NOTE 2 – La constante électrique est liée à la constante magnétique  $\mu_0$  et à la vitesse de la lumière dans le vide  $c_0$  par la relation

$$\epsilon_0 \mu_0 c_0^2 = 1$$

NOTE 3 – La valeur de la constante électrique est exactement égale à

$$\frac{10^7}{4\pi \times 299\,792\,458^2} \text{ m}^{-3} \text{ kg}^{-1} \text{ s}^4 \text{ A}^2 = 8,854\,187\,817... \text{ pF/m}$$

**electric constant**  
**permittivity of vacuum**  
 (symbol:  $\epsilon_0$ )

scalar constant  $\epsilon_0$  linking the electric quantities and the mechanical quantities, obtained from the relation

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|Q_1 Q_2|}{r^2}$$

based on the Coulomb law in vacuum, where  $F$  is the magnitude of the force between two particles with electric charges  $Q_1$  and  $Q_2$  respectively, placed at a distance  $r$  apart [705-03-01 MOD]

NOTE 1 – In vacuum, the product of the electric constant and the electric field strength  $E$  is equal to the electric flux density  $D$  :

$$D = \epsilon_0 E$$

NOTE 2 – The electric constant is related to the magnetic constant  $\mu_0$  and to the speed of light in vacuum  $c_0$  by the relation

$$\epsilon_0 \mu_0 c_0^2 = 1$$

NOTE 3 – The value of the electric constant is exactly equal to

$$\frac{10^7}{4\pi \times 299\,792\,458^2} \text{ m}^{-3} \text{ kg}^{-1} \text{ s}^4 \text{ A}^2 = 8,854\,187\,817... \text{ pF/m}$$

ar ثابت كهربى ; مجاوزية الفراغ (الرمز :  $\epsilon_0$ )  
 de elektrische Feldkonstante  
 es constante eléctrica (símbolo:  $\epsilon_0$ ); permitividad del vacío  
 it costante elettrica; permittività del vuoto  
 ja 真空誘電率 ; (記号 :  $\epsilon_0$ )  
 pl stała elektryczna; przenikalność elektryczna próżni  
 pt constante eléctrica; permitividade do vázio  
 sv permittiviteten för vakuum; elektriska konstanter

121-11-04

**électriquement neutre**

qualifie une particule, un corps ou un système matériel dont la charge électrique totale est nulle

**electrically neutral**

qualifies a particle, a body or a physical system in which the total electric charge is zero

|    |                              |
|----|------------------------------|
| ar | متعادل كهربيا (محايد كهربيا) |
| de | elektrisch neutral           |
| es | eléctricamente neutro        |
| it | elettricamente neutro        |
| ja | 電氣的に中性な                      |
| pl | obojętny elektrycznie        |
| pt | electricamente neutro        |
| sv | elektriskt neutral; oladdad  |

121-11-05

**électriquement chargé**

qualifie une particule, un corps ou un système matériel dont la charge électrique totale est différente de zéro

**electrically charged**

qualifies a particle, a body or a physical system in which the total electric charge is different from zero

|    |                          |
|----|--------------------------|
| ar | مشحون كهربيا             |
| de | elektrisch geladen       |
| es | eléctricamente cargado   |
| it | elettricamente caricato  |
| ja | 帯電している                   |
| pl | naładowany elektrycznie  |
| pt | electricamente carregado |
| sv | (elektriskt) laddad      |

121-11-06

**quasi-infinitésimal**

dans un système d'entités élémentaires, qualifie la longueur, l'aire ou le volume d'un élément d'espace dont toutes les dimensions géométriques sont petites par rapport à celles du système considéré mais suffisamment grandes pour que l'élément d'espace contienne un grand nombre d'entités élémentaires

NOTE – Le terme « quasi-infinitésimal » est utilisé pour distinguer cette notion de celle d'infinitésimal au sens mathématique.

**quasi-infinitesimal**

in a system of elementary entities, qualifies the length, the area, or the volume of an element of space all the geometrical dimensions of which are small compared with those of the system under consideration, but sufficiently large for the element of space to contain a large number of elementary entities

NOTE – The term “quasi-infinitesimal” is used to distinguish this notion from that of infinitesimal in the mathematical sense.

|    |                      |
|----|----------------------|
| ar | شبه متناهي الصغر     |
| de | quasi-infinitesimal  |
| es | cuasi-infinitesimal  |
| it | quasi-infinitesimale |
| ja | 仮想的に無限に小さい           |
| pl | kwazi infinitezmalny |
| pt | quase infinitesimal  |
| sv | kvasiinfinitesimal   |

121-11-07

**charge (électrique) volumique, f**  
 (symbole :  $\rho$ )

en un point donné à l'intérieur d'un élément d'espace de volume quasi-infinitésimal  $V$ , grandeur scalaire égale au quotient de la charge électrique totale  $Q$  située à l'intérieur de l'élément d'espace par le volume  $V$  :

$$\rho = \frac{Q}{V}$$

**volumic (electric) charge**  
**(electric) charge density**  
 (symbol:  $\rho$ )

at a given point within a volume element of quasi-infinitesimal volume  $V$ , scalar quantity equal to the total electric charge  $Q$  within the volume element divided by the volume  $V$  :

$$\rho = \frac{Q}{V}$$

|    |                                                            |
|----|------------------------------------------------------------|
| ar | شحنة (كهربية) حجمية, كثافة شحنة (كهربية) (الرمز : $\rho$ ) |
| de | volumenbezogene (elektrische) Ladung; Ladungsdichte        |
| es | densidad de carga eléctrica (símbolo: $\rho$ )             |
| it | carica (elettrica) volumica; densità di carica (elettrica) |
| ja | 空間電荷密度; (記号: $\rho$ )                                      |
| pl | gęstość (objętościowa) ładunku (elektrycznego)             |
| pt | carga (eléctrica) volúmica                                 |
| sv | (volym)laddningstäthet; volumar laddning                   |

## 121-11-08

**charge (électrique) surfacique, f**  
(symbole :  $\sigma$ )

en un point donné sur un élément de surface d'aire quasi-infinitésimale  $A$ , grandeur scalaire égale au quotient de la charge électrique totale  $Q$  située sur l'élément de surface par l'aire  $A$  :

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$

**areic (electric) charge**  
**surface (electric) charge density**  
(symbol:  $\sigma$ )

at a given point on a surface element of quasi-infinitesimal area  $A$ , scalar quantity equal to the total electric charge  $Q$  on the surface element divided by the area  $A$  :

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$

ar شحنة سطحية (كهربية), كثافة شحنة سطح (كهربية) (الرمز :  $\sigma$ )  
de flächenbezogene (elektrische) Ladung; Ladungsbedeckung  
es densidad de carga (eléctrica) superficial (símbolo:  $\sigma$ )  
it carica (elettrica) areica; densità superficiale di carica (elettrica)  
ja 表面電荷密度 ; (記号  $\sigma$ )  
pl gęstość powierzchniowa ładunku (elektrycznego)  
pt carga (eléctrica) areal; carga (eléctrica) areica  
sv ytladdningstäthet; arear laddning

## 121-11-09

**charge (électrique) linéique, f**  
(symbole :  $\tau$ )

en un point donné sur un élément de ligne de longueur quasi-infinitésimale  $s$ , grandeur scalaire égale au quotient de la charge électrique totale  $Q$  située sur l'élément de ligne par la longueur  $s$  :

$$\tau = \frac{Q}{s}$$

**lineic (electric) charge**  
**linear (electric) charge density**  
(symbol:  $\tau$ )

at a given point on a line element of quasi-infinitesimal length  $s$ , scalar quantity equal to the total electric charge  $Q$  on the line element divided by the length  $s$  :

$$\tau = \frac{Q}{s}$$

ar شحنة (كهربية) خطية, كثافة شحنة (كهربية) خطية (الرمز :  $\tau$ )  
de längenbezogene (elektrische) Ladung; Ladungsbelag  
es densidad de carga (eléctrica) lineal (símbolo:  $\tau$ )  
it carica (elettrica) lineica; densità lineare di carica (elettrica)  
ja 線電荷密度 ; (記号 :  $\tau$ )  
pl gęstość liniowa ładunku (elektrycznego)  
pt carga (eléctrica) lineal; carga (eléctrica) lineica  
sv linjeladdningstäthet; linear laddning

## 121-11-10

**porteur de charge libre, m**

porteur de charge capable de se mouvoir librement sous l'influence d'un champ électrique appliqué [111-14-45]

**free charge carrier**

charge carrier which is able to move freely under the influence of an applied electric field [111-14-45]

|    |                            |
|----|----------------------------|
| ar | حامل شحنة حر               |
| de | freier Ladungsträger       |
| es | portador de carga libre    |
| it | portatore libero di carica |
| ja | 自由電荷キャリア                   |
| pl | nośnik ładunku swobodnego  |
| pt | portador de carga livre    |
| sv | fri laddningsbärare        |

## 121-11-11

**densité de courant (électrique), f**  
**densité de courant (de conduction), f**  
 (symbole :  $J$ )

en un point donné à l'intérieur d'un élément d'espace de volume quasi-infinitésimal  $V$ , grandeur vectorielle égale au quotient, par le volume  $V$ , de la somme, étendue à tous les porteurs de charge libres situés à l'intérieur de l'élément d'espace, des produits de leur charge électrique par leur vitesse :

$$J = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^n Q_i v_i$$

où  $n$  est le nombre de porteurs de charge libres à l'intérieur de l'élément d'espace,  $Q_i$  la charge électrique du porteur de rang  $i$  et  $v_i$  sa vitesse.

NOTE – Le flux de la densité de courant électrique  $J$  à travers une surface orientée quelconque  $S$  est égal au courant électrique  $I$  à travers cette surface :

$$I = \int_S J \cdot e_n dA$$

où  $e_n dA$  est l'élément vectoriel de surface.

**121-11-11** (electric) current density  
(conduction) current density  
areic electric current  
(symbol:  $J$ )

at a given point within a volume element of quasi-infinitesimal volume  $V$ , vector quantity equal to the sum, for all free charge carriers within the volume element, of the products of electric charge and velocity, divided by the volume  $V$ :

$$J = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^n Q_i v_i$$

where  $n$  is the number of free carriers within the volume element,  $Q_i$  the electric charge of the  $i^{\text{th}}$  carrier and  $v_i$  its velocity

NOTE – The flux of the electric current density  $J$  through any directed surface  $S$  is equal to the electric current  $I$  through that surface:

$$I = \int_S J \cdot e_n dA$$

where  $e_n dA$  is the vector surface element.

ar كثافة تيار (كهربائي) ; تيار كهربائي سطحي (الرمز :  $J$ )  
de (Leitungs-)Stromdichte  
es densidad de corriente (eléctrica) (símbolo:  $J$ )  
it densità di corrente (elettrica); densità di corrente (di conduzione)  
ja 電流密度 ; (記号 :  $J$ )  
pl gęstość prądu (elektrycznego); gęstość prądu przewodzenia  
pt densidade de corrente (eléctrica); densidade de corrente (de condução)  
sv strömtäthet

## 121-11-12

**densité linéique de courant (électrique),  $f$**   
(symbole :  $A$ )

en un point donné d'un élément de surface d'aire quasi-infinitésimale  $S$ , grandeur vectorielle égale au quotient, par l'aire  $S$ , de la somme, étendue à tous les porteurs de charge libres confinés sur l'élément de surface, des produits de leur charge électrique par leur vitesse :

$$A = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^n Q_i \mathbf{v}_i$$

où  $n$  est le nombre de porteurs de charge libres confinés sur l'élément de surface,  $Q_i$  la charge électrique du porteur de rang  $i$  et  $\mathbf{v}_i$  sa vitesse

NOTE – Pour des porteurs de charge confinés sur une surface, l'intégrale étendue à une courbe de cette surface joignant deux points  $a$  et  $b$ , dont l'élément différentiel est le produit scalaire de la densité linéique de courant  $A$  et du vecteur  $\mathbf{e}_n ds$  normal à la courbe dans une direction spécifiée tangente à la surface et de norme égale à l'élément scalaire d'arc  $ds$ , est égale à la limite du quotient de la charge électrique  $Q$  traversant cette courbe dans la direction spécifiée pendant un intervalle de temps par la durée  $\tau$  de cet intervalle lorsque  $\tau$  tend vers zéro :

$$\int_{s_a}^{s_b} A \cdot \mathbf{e}_n ds = \lim_{\tau \rightarrow 0} \frac{Q}{\tau}$$

où  $s_a$  et  $s_b$  sont les abscisses curvilignes de  $a$  et  $b$  respectivement.

**lineic (electric) current****linear (electric) current density**

(symbol:  $A$ )

at a given point within a surface element of quasi-infinitesimal area  $S$ , vector quantity equal to the sum, for all free charge carriers confined to the surface element, of the products of electric charge and velocity, divided by the area  $S$  :

$$A = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^n Q_i \mathbf{v}_i$$

where  $n$  is the number of free carriers confined to the surface element,  $Q_i$  the electric charge of the  $i^{\text{th}}$  carrier and  $\mathbf{v}_i$  its velocity

NOTE – For charge carriers confined to a surface, the integral along a curve of this surface joining two points  $a$  and  $b$ , the differential element of which is the scalar product of the lineic electric current  $A$  and the vector  $\mathbf{e}_n ds$  normal to the curve in a specified direction tangent to the surface and of magnitude equal to the scalar line element  $ds$ , is equal to the limit of the quotient of the electric charge  $Q$  transferred across the curve in the specified direction during a time interval by the duration  $\tau$  of this interval when  $\tau$  tends to zero:

$$\int_{s_a}^{s_b} A \cdot \mathbf{e}_n ds = \lim_{\tau \rightarrow 0} \frac{Q}{\tau}$$

where  $s_a$  and  $s_b$  are the path coordinates for  $a$  and  $b$ , respectively.

|    |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------|
| ar | تيار (كهربي) خطي ; كثافة تيار (كهربي) خطي (الرمز : $A$ ) |
| de | Strombelag                                               |
| es | densidad lineal de corriente (eléctrica) (símbolo: $A$ ) |
| it | densità lineica di corrente (elettrica)                  |
| ja | 線電流密度 ; (記号 : $A$ )                                      |
| pl | okład prądu                                              |
| pt | densidade lineal de corrente (eléctrica)                 |
| sv | strömbeläggning                                          |

121-11-13

**courant (électrique), m**  
**courant (de conduction), m**  
 (symbole :  $I$ )

grandeur scalaire égale au flux de la densité de courant électrique  $J$  à travers une surface orientée donnée  $S$  :

$$I = \int_S J \cdot e_n dA$$

où  $e_n dA$  est l'élément vectoriel de surface

NOTE 1 – Le courant électrique à travers une surface est égal à la limite du quotient de la charge électrique traversant cette surface pendant un intervalle de temps par la durée de cet intervalle lorsque cette durée tend vers zéro.

NOTE 2 – Pour des porteurs de charge confinés sur une surface, le courant électrique est défini à travers une courbe de cette surface (voir la note au terme « densité linéique de courant »).

**(electric) current**  
**(conduction) current**  
 (symbol:  $I$ )

scalar quantity equal to the flux of the electric current density  $J$  through a given directed surface  $S$  :

$$I = \int_S J \cdot e_n dA$$

where  $e_n dA$  is the vector surface element

NOTE 1 – The electric current through a surface is equal to the limit of the quotient of the electric charge transferred through that surface during a time interval by the duration of this interval when this duration tends to zero.

NOTE 2 – For charge carriers confined to a surface, the electric current is defined through a curve of this surface (see the note to term "lineic electric current").

ar تيار (كهربى) ; تيار (توصيلى) (الرمز :  $I$ )  
 de (elektrische) Stromstärke; Leitungsstromstärke  
 es corriente (eléctrica) (símbolo:  $I$ ); corriente (de conducción)  
 it corrente (elettrica); corrente (di conduzione)  
 ja 電流 ; (電導) 電流 ; (記号 :  $I$ )  
 pl prąd (elektryczny); prąd przewodzenia  
 pt corrente (eléctrica); corrente (de condução)  
 sv (elektrisk) ström

121-11-14

**constante magnétique,  $\mu_0$**   
**perméabilité du vide,  $\mu_0$**   
 (symbole :  $\mu_0$ )

constante scalaire  $\mu_0$  reliant les grandeurs électromagnétiques et les grandeurs mécaniques, obtenue d'après la relation

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{|I_1 I_2|}{d}$$

où  $F/l$  est la norme de la force linéique s'exerçant entre deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable, placés à une distance  $d$  l'un de l'autre dans le vide et parcourus par des courants électriques  $I_1$  et  $I_2$

NOTE 1 – Dans le vide, le produit de la constante magnétique par le champ magnétique  $H$  est égal à l'induction magnétique  $B$  :

$$B = \mu_0 H$$

NOTE 2 – La constante magnétique est liée à la constante électrique  $\epsilon_0$  et à la vitesse de la lumière dans le vide  $c_0$  par la relation

$$\mu_0 \epsilon_0 c_0^2 = 1$$

NOTE 3 – La valeur de la constante magnétique est égale exactement à

$$4\pi \times 10^{-7} \text{ m kg s}^{-2} \text{ A}^{-2} = 1,256\,637\,0614... \mu\text{H/m}$$

**magnetic constant**  
**permeability of vacuum**  
 (symbol:  $\mu_0$ )

scalar constant  $\mu_0$  linking the electromagnetic quantities and the mechanical quantities, obtained from the relation

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{|I_1 I_2|}{d}$$

where  $F/l$  is the magnitude of the lineic force between two straight parallel conductors of infinite length and negligible circular cross section, placed at a distance  $d$  apart in vacuum and carrying electric currents  $I_1$  and  $I_2$

NOTE 1 – In vacuum, the product of the magnetic constant and the magnetic field strength  $H$  is equal to the magnetic flux density  $B$  :

$$B = \mu_0 H$$

NOTE 2 – The magnetic constant is related to the electric constant  $\epsilon_0$  and to the speed of light in vacuum  $c_0$  by the relation

$$\mu_0 \epsilon_0 c_0^2 = 1$$

NOTE 3 – The value of the magnetic constant is exactly equal to

$$4\pi \times 10^{-7} \text{ m kg s}^{-2} \text{ A}^{-2} = 1,256\,637\,0614... \mu\text{H/m}$$

ar ثابت مغناطيسي; إنفاذية الفراغ (الرمز :  $\mu_0$ )  
 de magnetische Feldkonstante  
 es constante magnética (símbolo:  $\mu_0$ ); permeabilidad del vacío  
 it costante magnetica; permeabilità del vuoto  
 ja 真空透磁率; (記号 :  $\mu_0$ )  
 pl stała magnetyczna; przenikalność magnetyczna próżni  
 pt constante magnética; permeabilidade do vazio  
 sv permeabiliteten för vakuum; magnetiska konstanten

## 121-11-15

**filiforme**

qualifie un corps en forme de filament dont la section droite en chaque point est d'aire quasi-infinitésimale

**filiform**

qualifies a filament-shaped body the cross-section of which at every point is of quasi-infinitesimal area

|    |              |
|----|--------------|
| ar | خيطة - شعيري |
| de | filiform     |
| es | filiforme    |
| it | filiforme    |
| ja | 等価的に無限小の糸状態  |
| pl | filamentowy  |
| pt | filiforme    |
| sv | .....        |

## 121-11-16

**tube de courant, m**

partie de l'espace en forme de tube dont la paroi est parallèle en chaque point à la densité de courant électrique, de sorte que le courant électrique est le même à travers toute section droite

**tube of current**

tube-shaped portion of space, the wall of which is parallel at every point to the electric current density, so that the electric current is the same through any cross-section

|    |                   |
|----|-------------------|
| ar | أنبوبة تيار       |
| de | Stromröhre        |
| es | tubo de corriente |
| it | tubo di corrente  |
| ja | 電流管               |
| pl | rurka prądu       |
| pt | tubo de corrente  |
| sv | strömrör          |

## 121-11-17

**élément de courant, m**

en un point donné d'un tube de courant filiforme, grandeur vectorielle égale au produit du courant électrique par l'élément vectoriel d'arc en ce point

NOTE – Un élément de courant est représenté par  $I d\mathbf{r}$  ou par  $I \mathbf{e}_t ds$  où  $I$  est le courant électrique et  $d\mathbf{r} = \mathbf{e}_t ds$  l'élément vectoriel d'arc.

**current element**

at a given point of a filiform tube of current, vector quantity equal to the product of the electric current and the vector line element at that point

NOTE – A current element is expressed by  $I d\mathbf{r}$  or by  $I \mathbf{e}_t ds$  where  $I$  is the electric current and  $d\mathbf{r} = \mathbf{e}_t ds$  the vector line element.

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| ar | عنصر تيار                         |
| de | Stromelement                      |
| es | elemento de corriente             |
| it | elemento di corrente              |
| ja | 電流要素                              |
| pl | element różniczkowy (rurki) prądu |
| pt | elemento de corrente              |
| sv | strömelement                      |

## 121-11-18

**champ électrique, m**

(symbole :  $E$ )

champ vectoriel  $E$  qui engendre sur toute particule chargée au repos une force  $F$  égale au produit du champ  $E$  par la charge électrique  $Q$  de la particule :

$$F = Q E$$

**electric field strength**

(symbol:  $E$ )

vector field quantity  $E$  which exerts on any charged particle at rest a force  $F$  equal to the product of  $E$  and the electric charge  $Q$  of the particle:

$$F = Q E$$

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
| ar | شدة مجال كهربى (الرمز : $E$ )                 |
| de | elektrische Feldstärke                        |
| es | intensidad de campo eléctrico (símbolo: $E$ ) |
| it | campo elettrico                               |
| ja | 電界強度 ; (記号 : $E$ )                            |
| pl | natężenie pola elektrycznego                  |
| pt | campo eléctrico                               |
| sv | elektrisk fältstyrka                          |

## 121-11-19

**induction magnétique,  $f$**   
(symbole :  $B$ )

champ vectoriel  $B$  qui engendre sur toute particule chargée de vitesse  $v$  une force  $F$  égale au produit du produit vectoriel  $v \times B$  par la charge électrique  $Q$  de la particule :

$$F = Q v \times B$$

NOTE 1 – La divergence de  $B$  est nulle en tout point :

$$\text{div } B = 0$$

NOTE 2 – L'induction magnétique  $B$  est parfois appelée « champ magnétique », ce qui peut entraîner une confusion avec le champ magnétique  $H$ .

**magnetic flux density**  
**magnetic induction**  
(symbol:  $B$ )

vector field quantity  $B$  which exerts on any charged particle having velocity  $v$  a force  $F$  equal to the product of the vector product  $v \times B$  and the electric charge  $Q$  of the particle:

$$F = Q v \times B$$

NOTE 1 – The divergence of  $B$  is zero at all points:

$$\text{div } B = 0$$

NOTE 2 – The magnetic flux density  $B$  is sometimes called "magnetic field", risking confusion with the magnetic field strength  $H$ .

ar كثافة فيض مغناطيسي ; حث مغناطيسي (الرمز :  $B$ )  
de magnetische Flußdichte; (magnetische) Induktion (veraltet)  
es inducción magnética (símbolo:  $B$ ); densidad de flujo magnético  
it induzione magnetica  
ja 磁束密度 ; (記号 :  $B$ )  
pl indukcja magnetyczna  
pt indução magnética  
sv magnetisk flödestäthet

121-11-20

**force de Coulomb-Lorentz,  $f$** 

force  $F$  s'exerçant sur une particule de charge électrique  $Q$  et de vitesse  $\mathbf{v}$ , donnée par la relation

$$\mathbf{F} = Q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

où  $\mathbf{E}$  est le champ électrique et  $\mathbf{B}$  l'induction magnétique

NOTE 1 – La composante  $Q\mathbf{E}$  est la force de Coulomb.

NOTE 2 – La composante  $Q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$  est la force de Lorentz.

**Coulomb-Lorentz force**

force  $F$  exerted on a particle having electric charge  $Q$  and velocity  $\mathbf{v}$ , given by the relation

$$\mathbf{F} = Q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

where  $\mathbf{E}$  is the electric field strength and  $\mathbf{B}$  the magnetic flux density

NOTE 1 – The component vector  $Q\mathbf{E}$  is the Coulomb force.

NOTE 2 – The component vector  $Q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$  is the Lorentz force.

|    |                           |
|----|---------------------------|
| ar | قوة كولوم - لورنتس        |
| de | Coulomb-Lorentz-Kraft     |
| es | fuerza de Coulomb-Lorentz |
| it | forza di Coulomb-Lorentz  |
| ja | クーロン・ローレンツ力               |
| pl | siła Coulomba-Lorentza    |
| pt | força de Coulomb-Lorentz  |
| sv | Coulomb-Lorentzkraft      |

121-11-21

**flux magnétique, m**  
(symbole :  $\Phi$ )

grandeur scalaire égale au flux de l'induction magnétique  $B$  à travers une surface orientée donnée  $S$  :

$$\Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{e}_n dA$$

où  $\mathbf{e}_n dA$  est l'élément vectoriel de surface

**magnetic flux**  
(symbol:  $\Phi$ )

scalar quantity equal to the flux of the magnetic flux density  $B$  through a given directed surface  $S$  :

$$\Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{e}_n dA$$

where  $\mathbf{e}_n dA$  is the vector surface element

ar (Φ : الرمز) فيض مغناطيسي  
de magnetischer Fluß  
es flujo magnético (símbolo:  $\Phi$ )  
it flusso magnetico  
ja 磁束 : (記号 :  $\Phi$ )  
pl strumień magnetyczny  
pt fluxo magnético  
sv magnetiskt flöde

121-11-22

**quantum de flux, m**  
**fluxoïde, m**  
(symbole :  $\Phi_0$ )

quantum de flux magnétique, égal à  $h/2e$  où  $h$  est la constante de Planck et  $e$  la charge électrique élémentaire; sa valeur est approximativement égale à  $2,067\ 830\ 215 \times 10^{-15} \text{ Wb}$

**flux quantum**  
**fluxoid quantum**  
(symbol:  $\Phi_0$ )

quantum of magnetic flux, equal to  $h/2e$  where  $h$  is the Planck constant and  $e$  is the elementary electric charge; its value is approximately equal to  $2,067\ 830\ 215 \times 10^{-15} \text{ Wb}$

ar (Φ<sub>0</sub> : الرمز) كم فيض ; كم فيضى  
de Flußquant  
es cuanto de flujo (símbolo:  $\Phi_0$ )  
it quanto di flusso; flussoide  
ja 磁束量子 ; (記号 :  $\Phi_0$ )  
pl fluksoïd  
pt quantum de fluxo; fluxoide  
sv magnetiskt flödeskvantum

121-11-23

**potentiel vecteur magnétique, m**  
(symbole :  $A$ )

potentiel vecteur de l'induction magnétique

NOTE 1 – Le rotationnel du potentiel vecteur magnétique  $A$  est l'induction magnétique  $B$  :

$$\text{rot } A = B$$

NOTE 2 – Le potentiel vecteur magnétique n'est pas unique puisqu'un champ vectoriel irrotationnel quelconque peut être ajouté à un potentiel vecteur magnétique donné sans changer son rotationnel. En régime statique le potentiel vecteur magnétique est souvent choisi de telle sorte que sa divergence soit nulle.

**magnetic vector potential**  
(symbol:  $A$ )

vector potential of the magnetic flux density

NOTE 1 – The rotation of the magnetic vector potential  $A$  is the magnetic flux density  $B$  :

$$\text{rot } A = B$$

NOTE 2 – The magnetic vector potential is not unique since any irrotational vector field quantity can be added to a given magnetic vector potential without changing its rotation. Under static conditions the magnetic vector potential is often chosen so that its divergence is zero.

ar متجه جهد مغناطيسي (الرمز :  $A$ )  
de magnetisches Vektorpotential  
es potencial vector magnético (símbolo:  $A$ )  
it potenziale vettore magnetico  
ja ベクトルポテンシャル ; (記号 :  $A$ )  
pl potencjał magnetyczny wektorowy  
pt potencial vector magnético  
sv magnetisk vektorpotential

## 121-11-24

**flux totalisé, m**  
(symbole :  $\Psi$ )

circulation d'un potentiel vecteur magnétique  $A$  le long d'une courbe  $C$  :

$$\Psi = \int_C A \cdot dr$$

où  $dr$  est l'élément vectoriel d'arc

NOTE 1 – Pour une courbe fermée  $C$ , le flux totalisé est égal au flux magnétique à travers toute surface  $S$  délimitée par la courbe :

$$\oint_C A \cdot dr = \int_S B \cdot e_n dA$$

où  $B$  est l'induction magnétique et  $e_n dA$  l'élément vectoriel de surface.

NOTE 2 – Pour une bobine de  $N$  tours, le flux totalisé est approximativement égal à  $N\Phi$  où  $\Phi$  est le flux magnétique à travers toute surface délimitée par un tour.

**linked flux**

(symbol:  $\Psi$ )

scalar line integral of a magnetic vector potential  $A$  along a curve  $C$  :

$$\Psi = \int_C A \cdot dr$$

where  $dr$  is the vector line element

NOTE 1 – For a closed curve  $C$ , the linked flux is equal to the magnetic flux through any surface  $S$  bounded by the curve:

$$\oint_C A \cdot dr = \int_S B \cdot e_n dA$$

where  $B$  is the magnetic flux density and  $e_n dA$  the vector surface element.

NOTE 2 – For a coil with  $N$  turns, the linked flux is approximately equal to  $N\Phi$  where  $\Phi$  is the magnetic flux through any surface bounded by one turn.

ar فيض متواصل (الرمز :  $\Psi$ )

de verketteter Fluß

es flujo enlazado (símbolo:  $\Psi$ )

it flusso concatenato

ja 鎖交磁束 ; (記号 :  $\Psi$ )

pl strumień skojarzony

pt fluxo totalizado

sv magnetiskt samflöde

121-11-25

**potentiel électrique, m**  
(symbole :  $V$ )

potentiel scalaire  $V$  du vecteur irrotationnel  $\left(E + \frac{\partial A}{\partial t}\right)$ , où  $E$  est le champ électrique,

$A$  un potentiel vecteur magnétique et  $t$  le temps :

$$-\text{grad } V = E + \frac{\partial A}{\partial t}$$

NOTE – Le potentiel électrique n'est pas unique puisqu'une grandeur scalaire constante quelconque peut être ajoutée à un potentiel électrique donné sans changer son gradient.

**electric potential**  
(symbol:  $V$ )

scalar potential  $V$  of the irrotational vector  $\left(E + \frac{\partial A}{\partial t}\right)$ , where  $E$  is the electric field

strength,  $A$  is a magnetic vector potential and  $t$  is the time:

$$-\text{grad } V = E + \frac{\partial A}{\partial t}$$

NOTE – The electric potential is not unique since any constant scalar quantity can be added to a given electric potential without changing its gradient.

ar جهد كهربى (الرمز :  $V$ )  
de elektrisches Potential  
es potencial eléctrico (símbolo:  $V$ )  
it potenziale elettrico  
ja 電位 ; (記号 :  $V$ )  
pl potencjał elektryczny  
pt potencial eléctrico  
sv elektrisk potential

121-11-26

**différence de potentiel (électrique), f**

différence entre les potentiels électriques en deux points

NOTE – La différence de potentiel électrique  $V_b - V_a$  entre deux points a et b est égale à l'opposé de la circulation, le long d'un chemin quelconque joignant les points a et b, du vecteur irrotationnel  $\left(E + \frac{\partial A}{\partial t}\right)$ , où  $E$  est le champ électrique,  $A$  un potentiel vecteur magnétique et  $t$  le temps :

$$V_b - V_a = - \int_{r_a}^{r_b} \left( E + \frac{\partial A}{\partial t} \right) \cdot dr$$

où  $r_a$  et  $r_b$  sont les rayons vecteurs de a et b respectivement et  $dr$  est l'élément vectoriel d'arc.

**(electric) potential difference**

difference between the electric potentials at two points

NOTE – The electric potential difference  $V_b - V_a$  between two points a and b is equal to the negative of the line integral, along any path linking points a and b, of the irrotational vector  $\left(E + \frac{\partial A}{\partial t}\right)$ , where  $E$  is the electric field strength,  $A$  a magnetic vector potential and  $t$  the time:

$$V_b - V_a = - \int_{r_a}^{r_b} \left( E + \frac{\partial A}{\partial t} \right) \cdot dr$$

where  $r_a$  and  $r_b$  are the position vectors for a and b, respectively, and  $dr$  is the vector line element.

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ar | فرق جهد (كهربى)                      |
| de | (elektrische) Potentialdifferenz     |
| es | diferencia de potencial (eléctrico)  |
| it | differenza di potenziale (elettrico) |
| ja | 電位差                                  |
| pl | różnica potencjałów (elektrycznych)  |
| pt | diferença de potencial (eléctrico)   |
| sv | elektrisk potentialdifferens         |

121-11-27

**tension (électrique), *f***  
(symbole : *U*)

grandeur scalaire égale à la circulation du champ électrique *E* le long d'un chemin donné reliant deux points *a* et *b* :

$$U_{ab} = \int_{r_a}^{r_b} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$$

où  $r_a$  et  $r_b$  sont les rayons vecteurs de *a* et *b* respectivement et *dr* est l'élément vectoriel d'arc

NOTE 1 – Dans le cas d'un champ électrique irrotationnel, la tension électrique est indépendante du chemin et égale à l'opposé de la différence de potentiel électrique entre les deux points :

$$U_{ab} = -(V_b - V_a)$$

NOTE 2 – En anglais le terme « voltage » ne respecte pas le principe selon lequel le nom d'une grandeur ne doit jamais faire référence au nom d'une unité. Le terme « voltage » est donné dans la CEI 60027-1:1992, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1 : Généralités* ; il n'est pas donné dans la version anglaise de l'ISO 31-5:1992, *Grandeurs et unités – Partie 5 : Electricité et magnétisme*.

**(electric) tension**  
(symbol: *U*)  
voltage (deprecated)

scalar quantity equal to the line integral of the electric field strength *E* along a specified path linking two points *a* and *b* :

$$U_{ab} = \int_{r_a}^{r_b} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$$

where  $r_a$  and  $r_b$  are the position vectors for *a* and *b*, respectively, and *dr* is the vector line element

NOTE 1 – In the case of an irrotational electric field strength, the electric tension is independent of the path and equal to the negative of the electric potential difference between the two points:

$$U_{ab} = -(V_b - V_a)$$

NOTE 2 – In English, the term "voltage" violates the principle that a quantity name shall never refer to any name of unit. The term "voltage" is given in IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*; it is not given in ISO 31-5:1992 (E), *Quantities and units – Part 5: Electricity and magnetism*.

ar جهد (كهربي) – توتر (كهربي); فلطية (غير مرغوب) (الرمز : *U*)  
de (elektrische) Spannung  
es tensión (eléctrica) (símbolo: *U*); voltage (en desuso)  
it tensione (elettrica)  
ja 電圧; (記号 : *U*)  
pl napięcie (elektryczne)  
pt tensão (eléctrica)  
sv (elektrisk) spänning

121-11-28

**tension induite, f**

grandeur scalaire égale à la circulation de la grandeur vectorielle

$$-\frac{\partial A}{\partial t} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

étendue à un chemin le long duquel les porteurs de charge peuvent se déplacer, où  $A$  et  $B$  sont respectivement un potentiel vecteur magnétique et l'induction magnétique en un point du chemin et où  $\mathbf{v}$  est la vitesse de déplacement de ce point

NOTE – La tension induite est égale à l'opposé de la dérivée par rapport au temps du flux totalisé correspondant au chemin.

**induced tension**

scalar quantity equal to the line integral of the vector quantity

$$-\frac{\partial A}{\partial t} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

along a path in which charge carriers can be displaced, where  $A$  and  $B$  are respectively a magnetic vector potential and the magnetic flux density at a point of the path and  $\mathbf{v}$  is the velocity with which that point is moving

NOTE – The induced tension is equal to the negative of the time derivative of the linked flux corresponding to the path.

|    |                     |
|----|---------------------|
| ar | جهد (توتر) مستحث    |
| de | induzierte Spannung |
| es | tensión inducida    |
| it | tensione indotta    |
| ja | 誘導電圧                |
| pl | napięcie indukowane |
| pt | tensão induzida     |
| sv | inducerad spänning  |

121-11-29

**courant induit, m**

courant électrique dû au déplacement de porteurs de charge sous l'effet d'une tension induite

**induced current**

electric current resulting from the displacement of charge carriers due to an induced tension

|    |                    |
|----|--------------------|
| ar | تيار مستحث         |
| de | induzierter Strom  |
| es | corriente inducida |
| it | corrente indotta   |
| ja | 変位電流               |
| pl | prąd indukowany    |
| pt | corrente induzida  |
| sv | inducerad ström    |

121-11-30

**induction électromagnétique, f**

phénomène selon lequel une tension induite ou un courant induit est produit

**electromagnetic induction**

phenomenon in which an induced tension or an induced current is produced

ar **حث كهرومغناطيسي**  
 de **elektromagnetische Induktion**  
 es **inducción electromagnética**  
 it **induzione elettromagnetica**  
 ja **電磁誘導**  
 pl **indukcja elektromagnetyczna**  
 pt **indução electromagnética**  
 sv **elektromagnetisk induktion**

121-11-31

**auto-induction, f****induction propre, f**

induction électromagnétique dans un tube de courant due aux variations du courant électrique qui y circule

**self-induction**

electromagnetic induction in a tube of current due to variations of the electric current in that tube

ar **حث ذاتي**  
 de **Selbstinduktion**  
 es **autoinducción**  
 it **auto-induzione**  
 ja **自己誘導**  
 pl **samoindukcja**  
 pt **auto-indução**  
 sv **självinduktion**

121-11-32

**induction mutuelle, f**

induction électromagnétique dans un tube de courant due aux variations du courant électrique dans un autre tube de courant

**mutual induction**

electromagnetic induction in a tube of current due to variations of the electric current in another tube of current

ar **حث متبادل**  
 de **gegenseitige Induktion**  
 es **inducción mutua**  
 it **mutua induzione**  
 ja **相互誘導**  
 pl **indukcja wzajemna**  
 pt **indução mútua**  
 sv **ömsesidig induktion**

**121-11-33 dipôle électrique, m**

entité qui produit, en tout point à des distances suffisamment grandes par rapport à ses dimensions géométriques, le même champ électrique que deux charges électriques ponctuelles séparées de même valeur absolue et de signes contraires

NOTE – Cette notion est valable lorsque les variations en fonction du temps peuvent être négligées.

**electric dipole**

entity which produces, at all points at distances sufficiently large compared with its geometrical dimensions, the same electric field strength as two separate electric point charges of the same absolute value and opposite signs

NOTE – This concept is valid when variations with time can be neglected.

|    |                    |
|----|--------------------|
| ar | مزدوج قطبي كهربى   |
| de | elektrischer Dipol |
| es | dipolo eléctrico   |
| it | dipolo elettrico   |
| ja | 電気双極子              |
| pl | dipol elektryczny  |
| pt | dipolo eléctrico   |
| sv | elektrisk dipol    |

**121-11-34 dipôle électrique élémentaire, m**

dipôle électrique où les deux charges ponctuelles sont séparées par une distance atomique ou moléculaire

**elementary electric dipole**

electric dipole where the two point charges are separated by an atomic or molecular distance

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| ar | مزدوج قطبي كهربى أولى         |
| de | elektrischer Elementardipol   |
| es | dipolo eléctrico elemental    |
| it | dipolo elettrico elementare   |
| ja | 電気双極子素量                       |
| pl | dipol elektryczny elementarny |
| pt | dipolo eléctrico elementar    |
| sv | elektrisk elementardipol      |

## 121-11-35

**moment électrique (1), m**  
(symbole :  $p$ )

pour un dipôle électrique, grandeur vectorielle de norme égale au produit de la charge positive par la distance séparant les charges et dirigée de la charge négative vers la charge positive

**electric dipole moment (1)**  
(symbol:  $p$ )

for an electric dipole, vector quantity of magnitude equal to the product of the positive charge and the distance between the charges and directed from the negative charge to the positive charge

ar عزم مزدوج قطبي كهربى (١) (الرمز :  $p$ )  
de elektrisches Dipolmoment (1)  
es momento eléctrico (1) (símbolo:  $p$ )  
it momento elettrico (1)  
ja 電気双極子モーメント (1) ; (記号 :  $p$ )  
pl moment elektryczny (1)  
pt momento (dipolar) eléctrico (1)  
sv elektriskt dipolmoment

## 121-11-36

**moment électrique (2), m**  
(symbole :  $p$ )

pour une substance contenue dans un domaine, grandeur vectorielle égale à la somme vectorielle des moments électriques de tous les dipôles électriques élémentaires inclus dans le domaine

NOTE – Le moment électrique d'une substance contenue dans un domaine  $V$  est l'intégrale de volume de la polarisation électrique  $P$  :

$$p = \int_V P \, dV$$

**electric dipole moment (2)**  
(symbol:  $p$ )

for a substance within a domain, vector quantity equal to the vector sum of the electric dipole moments of all elementary electric dipoles included in the domain

NOTE – The electric dipole moment of a substance within a domain  $V$  is the volume integral of the electric polarization  $P$  :

$$p = \int_V P \, dV$$

ar عزم مزدوج قطبي كهربى (٢) (الرمز :  $p$ )  
de elektrisches Dipolmoment (2)  
es momento eléctrico (2) (símbolo:  $p$ )  
it momento elettrico (2)  
ja 電気双極子モーメント (2) ; (記号 :  $p$ )  
pl moment elektryczny (2)  
pt momento (dipolar) eléctrico (2)  
sv elektriskt dipolmoment

## 121-11-37

**polarisation électrique, f**  
(symbole :  $P$ )

en un point donné à l'intérieur d'un domaine de volume quasi-infinitésimal  $V$ , grandeur vectorielle égale au quotient, par le volume  $V$ , du moment électrique  $p$  de la substance contenue dans le domaine :

$$P = \frac{p}{V}$$

NOTE – La polarisation électrique  $P$  vérifie la relation

$$D = \varepsilon_0 E + P$$

où  $D$  est l'induction électrique,  $E$  le champ électrique et  $\varepsilon_0$  la constante électrique.

**electric polarization**  
(symbol:  $P$ )

at a given point within a domain of quasi-infinitesimal volume  $V$ , vector quantity equal to the electric dipole moment  $p$  of the substance contained within the domain divided by the volume  $V$  :

$$P = \frac{p}{V}$$

NOTE – The electric polarization  $P$  satisfies the relation

$$D = \varepsilon_0 E + P$$

where  $D$  is the electric flux density,  $E$  the electric field strength and  $\varepsilon_0$  the electric constant.

ar استقطاب كهربى (الرمز :  $P$ )  
de elektrische Polarisation  
es polarización eléctrica (símbolo:  $P$ )  
it polarizzazione elettrica  
ja 電気分極 ; (記号 :  $P$ )  
pl polaryzacja elektryczna  
pt polarização eléctrica  
sv elektrisk polarisation

## 121-11-38

**polariser (en électrostatique), verbe**

induire une polarisation électrique dans un corps

**polarize (in electrostatics), verb**

to induce electric polarization in a body

ar يستقطب (في الكهربية الساكنة)  
de polarisieren (in der Elektrostatik)  
es polarizar  
it polarizzare (in elettrostatica)  
ja (静電) 分極する (動詞)  
pl polaryzować  
pt polarizar (em electrostática)  
sv polarisera

121-11-39

.....

(symbole :  $E_i$ )

grandeur vectorielle égale au quotient de la polarisation électrique  $P$  par la constante électrique  $\epsilon_0$  :

$$E_i = \frac{P}{\epsilon_0}$$

**electrization**(symbol:  $E_i$ )

vector quantity equal to the electric polarization  $P$  divided by the electric constant  $\epsilon_0$ :

$$E_i = \frac{P}{\epsilon_0}$$

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| ar | تکهرب (الرمز : $E_i$ )          |
| de | Elektrisierung                  |
| es | electrización (símbolo: $E_i$ ) |
| it | elettrizzazione                 |
| ja | 分極電界 : (記号 : $E_i$ )            |
| pl | elektryzacja                    |
| pt | electrização                    |
| sv | elektrisering                   |

## 121-11-40

**induction électrique, f**  
déplacement, m (terme désuet)  
(symbole :  $D$ )

grandeur vectorielle obtenue en un point donné en ajoutant la polarisation électrique  $P$  au produit du champ électrique  $E$  par la constante électrique  $\epsilon_0$  :

$$D = \epsilon_0 E + P$$

NOTE 1 – Dans le vide, l'induction électrique est en tout point égale au produit du champ électrique par la constante électrique :

$$D = \epsilon_0 E$$

NOTE 2 – La divergence de l'induction électrique est égale à la charge électrique volumique  $\rho$  :

$$\operatorname{div} D = \rho$$

**electric flux density**  
displacement (obsolete)  
(symbol:  $D$ )

vector quantity obtained at a given point by adding the electric polarization  $P$  to the product of the electric field strength  $E$  and the electric constant  $\epsilon_0$ :

$$D = \epsilon_0 E + P$$

NOTE 1 – In vacuum, the electric flux density is at all points equal to the product of the electric field strength and the electric constant:

$$D = \epsilon_0 E$$

NOTE 2 – The divergence of the electric flux density is equal to the volumic electric charge  $\rho$  :

$$\operatorname{div} D = \rho$$

ar (D : الرمز) (ملغاه) إزاحة كهربى; كثافة فيض كهربى  
de elektrische Flußdichte; Verschiebung (veraltet)  
es inducción eléctrica (símbolo:  $D$ ); desplazamiento (en desuso)  
it induzione elettrica; spostamento (termine obsoleto)  
ja 電束密度; (記号:  $D$ )  
pl indukcja elektryczna  
pt indução eléctrica; deslocamento (obsoleto)  
sv elektrisk flödestäthet

121-11-41

**flux électrique, m**  
(symbole :  $\Psi$ )

grandeur scalaire égale au flux de l'induction électrique  $D$  à travers une surface orientée donnée  $S$  :

$$\Psi = \int_S D \cdot e_n dA$$

où  $e_n dA$  est l'élément vectoriel de surface

**electric flux**  
(symbol:  $\Psi$ )

scalar quantity equal to the flux of the electric flux density  $D$  through a given directed surface  $S$  :

$$\Psi = \int_S D \cdot e_n dA$$

where  $e_n dA$  is the vector surface element

ar **فيض كهربى (الرمز  $\Psi$ )**  
 de **elektrischer Fluß**  
 es **flujo eléctrico (símbolo:  $\Psi$ )**  
 it **flusso elettrico**  
 ja **電束 ; (記号 :  $\Psi$ )**  
 pl **strumień elektryczny**  
 pt **fluxo eléctrico**  
 sv **elektriskt flöde**

**121-11-42**      **densité de courant de déplacement, f**  
(symbole :  $J_D$ )

grandeur vectorielle égale à la dérivée par rapport au temps de l'induction électrique  $D$  :

$$J_D = \frac{\partial D}{\partial t}$$

**displacement current density**  
(symbol:  $J_D$ )

vector quantity equal to the time derivative of the electric flux density  $D$  :

$$J_D = \frac{\partial D}{\partial t}$$

|    |                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|
| ar | كثافة تيار إزاحة (الرمز : $J_D$ )                         |
| de | Verschiebungsstromdichte                                  |
| es | densidad de corriente de desplazamiento (símbolo: $J_D$ ) |
| it | densità di corrente di spostamento                        |
| ja | 変位電流密度 ; (記号 : $J_D$ )                                    |
| pl | gęstość prądu przesunięcia                                |
| pt | densidade de corrente de deslocamento                     |
| sv | förskjutningsströmtäthet                                  |

**121-11-43**      **courant de déplacement, m**  
(symbole :  $I_D$ )

grandeur scalaire égale au flux de la densité de courant de déplacement  $J_D$  à travers une surface orientée donnée  $S$  :

$$I_D = \int_S J_D \cdot e_n dA$$

où  $e_n dA$  est l'élément vectoriel de surface

**displacement current**  
(symbol:  $I_D$ )

scalar quantity equal to the flux of the displacement current density  $J_D$  through a given directed surface  $S$  :

$$I_D = \int_S J_D \cdot e_n dA$$

where  $e_n dA$  is the vector surface element

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
| ar | تيار إزاحة (الرمز : $I_D$ )                   |
| de | Verschiebungsstromstärke                      |
| es | corriente de desplazamiento (símbolo: $I_D$ ) |
| it | corrente di spostamento                       |
| ja | 変位電流 ; (記号 : $I_D$ )                          |
| pl | prąd przesunięcia                             |
| pt | corrente de deslocamento                      |
| sv | förskjutningsström                            |

## 121-11-44

**densité de courant total, f**(symboles :  $J_t$ ,  $J_{tot}$ )

grandeur vectorielle égale à la somme de la densité de courant électrique  $J$  et de la densité de courant de déplacement  $J_D$  :

$$J_t = J + J_D$$

**total current density**(symbols:  $J_t$ ,  $J_{tot}$ )

vector quantity equal to the sum of the electric current density  $J$  and the displacement current density  $J_D$  :

$$J_t = J + J_D$$

ar (J<sub>t</sub>, J<sub>tot</sub> : الرموز) إجمالي كثافة تيار

de Gesamtstromdichte

es densidad de corriente total (símbolo:  $J_t$ )

it densità di corrente totale

ja 全電流密度 ; (記号 :  $J_t$ ,  $J_{tot}$ )

pl gęstość prądu całkowitego

pt densidade de corrente total

sv total strömtäthet

## 121-11-45

**courant électrique total, m**(symboles :  $I_t$ ,  $I_{tot}$ )

grandeur scalaire égale au flux de la densité de courant total  $J_t$  à travers une surface orientée donnée S :

$$I_t = \int_S J_t \cdot e_n dA$$

où  $e_n dA$  est l'élément vectoriel de surface

NOTE – Le courant électrique total  $I_t$  est donné par

$$I_t = I + I_D$$

où  $I$  est le courant électrique et  $I_D$  le courant de déplacement.

**total electric current**(symbols:  $I_t$ ,  $I_{tot}$ )

scalar quantity given by the flux of the total current density  $J_t$  through a given directed surface S :

$$I_t = \int_S J_t \cdot e_n dA$$

where  $e_n dA$  is the vector surface element

NOTE – The total electric current  $I_t$  is given by

$$I_t = I + I_D$$

where  $I$  is the electric current and  $I_D$  the displacement current.

ar (I<sub>t</sub>, I<sub>tot</sub> : الرموز) إجمالي تيار كهربى

de Gesamtstromstärke

es corriente eléctrica total (símbolo:  $I_t$ )

it corrente elettrica totale

ja 全電流 ; (記号 :  $I_t$ ,  $I_{tot}$ )

pl prąd elektryczny całkowity

pt corrente eléctrica total

sv totalström

121-11-46

**courant totalisé, m**  
**solénation, f**  
 (symbole :  $\Theta$ )

pour un contour fermé, grandeur scalaire égale au courant électrique traversant toute surface s'appuyant sur ce contour

NOTE – Si le courant totalisé résulte de  $N$  courants électriques égaux  $I$ , il est égal au produit  $NI$ .

**current linkage**  
 (symbol:  $\Theta$ )

for a closed path, scalar quantity equal to the electric current through any surface bounded by the path

NOTE – When the current linkage results from  $N$  equal electric currents  $I$ , it is equal to the product  $NI$ .

ar (الرمز :  $\Theta$ ) توصل تيار  
 de (elektrische) Durchflutung  
 es corriente enlazada (símbolo:  $\Theta$ )  
 it corrente concatenata  
 ja 電流連鎖 : (記号 :  $\Theta$ )  
 pl przepływ  
 pt corrente totalizada  
 sv samström

121-11-47

**dipôle magnétique, m**

entité qui produit, en tout point à des distances suffisamment grandes par rapport à ses dimensions géométriques, la même induction magnétique qu'une boucle de courant plane orientée [221-01-03 MOD]

**magnetic dipole**

entity which produces, at all points at distances sufficiently large compared with its geometrical dimensions, the same magnetic flux density as a directed plane current loop [221-01-03 MOD]

ar مزدوج قطبي مغناطيسي  
 de magnetischer Dipol  
 es dipolo magnético  
 it dipolo magnetico  
 ja 磁気双極子  
 pl dipol magnetyczny  
 pt dipolo magnético  
 sv magnetisk dipol

121-11-48

**dipôle magnétique élémentaire, m**

dipôle magnétique où la boucle de courant plane orientée est de dimension atomique ou moléculaire [221-01-02 MOD]

**elementary magnetic dipole**

magnetic dipole where the directed plane current loop is of atomic or molecular dimension [221-01-02 MOD]

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| ar | مزدوج قطبي مغناطيسي أولي                     |
| de | magnetischer Elementardipol                  |
| es | dipol magnético elemental; doblete magnético |
| it | dipolo magnetico elementare                  |
| ja | 磁気双極子素量                                      |
| pl | dipol magnetyczny elementarny                |
| pt | dipolo magnético elementar                   |
| sv | magnetisk elementardipol                     |

121-11-49

**moment magnétique (1), m**

(symbole :  $m$ )

pour un dipôle magnétique, grandeur vectorielle égale au produit du courant, de l'aire de la boucle et du vecteur unité normal au plan de la boucle, dont la direction correspond à l'orientation de la boucle

**magnetic area moment (1)**

(symbol:  $m$ )

for a magnetic dipole, vector quantity equal to the product of the current, the loop area, and the unit vector normal to the loop plane, the direction of which corresponds to the loop orientation

|    |                                        |
|----|----------------------------------------|
| ar | عزم مغناطيسية سطحية (1) (الرمز : $m$ ) |
| de | magnetisches (Flächen-)Moment (1)      |
| es | momento magnético (1) (símbolo: $m$ )  |
| it | momento magnetico (1)                  |
| ja | 磁気モーメント (1) ; (記号 : $m$ )              |
| pl | moment magnetyczny (1)                 |
| pt | momento magnético (1)                  |
| sv | magnetiskt areamoment                  |

121-11-50

**moment magnétique (2),  $m$**   
**moment magnétique ampérien,  $m$**   
 (symbole :  $m$ )

pour une substance contenue dans un domaine, grandeur vectorielle égale à la somme vectorielle des moments magnétiques de tous les dipôles magnétiques élémentaires inclus dans le domaine

NOTE – Le moment magnétique d'un élément de substance est l'intégrale de volume de l'aimantation  $M$  :

$$m = \int_V M \, dV$$

**magnetic area moment (2)**  
 (symbol:  $m$ )

for a substance within a domain, vector quantity equal to the vector sum of the magnetic area moments of all elementary magnetic dipoles included in the domain

NOTE – The magnetic area moment of an element of substance is the volume integral of the magnetization  $M$  :

$$m = \int_V M \, dV$$

ar عزم مغناطيسية سطحية (٢) (الرمز :  $m$ )  
 de magnetisches Moment (2)  
 es momento magnético (2) (símbolo:  $m$ )  
 it momento magnetico (2)  
 ja 磁気モーメント (2) ; (記号 :  $m$ )  
 pl moment magnetyczny (2)  
 pt momento magnético (2)  
 sv magnetiskt areamoment

121-11-51

**magnéton de Bohr,  $m$**   
 (symbole :  $\mu_B$ )

constante physique égale à  $eh/4\pi m_e$  où  $e$  est la charge électrique élémentaire,  $h$  la constante de Planck et  $m_e$  la masse de l'électron au repos; sa valeur est approximativement égale à  $9,274\,015 \times 10^{-24} \text{ Am}^2$  [221-01-20 MOD]

NOTE – Le moment magnétique d'un électron libre résultant de son spin est approximativement égal à  $1,001\,159\,652 \mu_B$ .

**Bohr magneton**  
 (symbol:  $\mu_B$ )

physical constant equal to  $eh/4\pi m_e$  where  $e$  is the elementary charge,  $h$  is the Planck constant and  $m_e$  is the electron rest mass; its value is approximately equal to  $9,274\,015 \times 10^{-24} \text{ Am}^2$  [221-01-20 MOD]

NOTE – The magnetic area moment of a free electron due to its spin is approximately equal to  $1,001\,159\,652 \mu_B$ .

ar مغنيطون بوهر (الرمز :  $\mu_B$ )  
 de Bohr-Magneton  
 es magnetón de Bohr (símbolo:  $\mu_B$ )  
 it magnetone di Bohr  
 ja ボア磁子 ; (記号 :  $\mu_B$ )  
 pl magneton Bohra  
 pt magnetão de Bohr

121-11-52

**aimantation, f**  
(symboles :  $H_i$ ,  $M$ )

en un point donné à l'intérieur d'un domaine de volume quasi-infinitésimal  $V$ , grandeur vectorielle égale au quotient, par le volume  $V$ , du moment magnétique  $m$  de la substance contenue dans le domaine d'espace :

$$M = \frac{m}{V}$$

NOTE – L'aimantation  $M$  vérifie la relation

$$B = \mu_0(H + M)$$

où  $B$  est l'induction magnétique,  $H$  le champ magnétique et  $\mu_0$  la constante magnétique.

**magnetization**  
(symbols:  $H_i$ ,  $M$ )

at a given point within a domain of quasi-infinitesimal volume  $V$ , vector quantity equal to the magnetic area moment  $m$  of the substance contained within the domain divided by the volume  $V$  :

$$M = \frac{m}{V}$$

NOTE – The magnetization  $M$  satisfies the relation

$$B = \mu_0(H + M)$$

where  $B$  is the magnetic flux density,  $H$  the magnetic field strength and  $\mu_0$  the magnetic constant.

ar مغنطة (الرموز :  $H_i$ ,  $M$ )  
de Magnetisierung  
es magnetización (símbolos:  $H_i$ ,  $M$ )  
it magnetizzazione  
ja 磁化 ; (記号 :  $H_i$ ,  $M$ )  
pl magnetyzacja  
pt magnetização  
sv magnetisering

121-11-53

**aimanter, verbe**

induire une aimantation dans un corps [221-04-01]

**magnetize, verb**

to induce magnetization in a body [221-04-01]

ar يَمْنَطُ  
de magnetisieren  
es magnetizar; imantar  
it magnetizzare  
ja 磁化する (動詞)  
pl magnesować  
pt magnetizar  
sv magnetisera

121-11-54

**polarisation magnétique, f**(symboles :  $B_i$ ,  $J$ )

grandeur vectorielle égale au produit de l'aimantation  $M$  par la constante magnétique  $\mu_0$  :

$$J = \mu_0 M$$

**magnetic polarization**(symbols:  $B_i$ ,  $J$ )

vector quantity equal to the product of the magnetization  $M$  and the magnetic constant  $\mu_0$ :

$$J = \mu_0 M$$

ar (استقطاب مغناطيسي) (الرموز :  $B_i$ ,  $J$ )

de magnetische Polarisation

es polarización magnética (símbolos:  $B_i$ ,  $J$ )

it polarizzazione magnetica

ja 磁気分極 : (記号 :  $B_i$ ,  $J$ )

pl polaryzacja magnetyczna

pt polarização magnética

sv magnetisk polarisation

121-11-55

**moment magnétique coulombien, m**(symbole :  $j$ )

pour une substance contenue dans un domaine, grandeur vectorielle égale à l'intégrale de volume de la polarisation magnétique [221-01-07 MOD]

NOTE – Le moment magnétique coulombien est lié au moment magnétique  $m$ , ou moment magnétique ampérien, par la formule

$$j = \mu_0 m$$

où  $\mu_0$  est la constante magnétique.

**magnetic dipole moment**(symbol:  $j$ )

for a substance within a domain, vector quantity equal to the volume integral of the magnetic polarization [221-01-07 MOD]

NOTE – The magnetic dipole moment is related to the magnetic area moment  $m$  by the expression

$$j = \mu_0 m$$

where  $\mu_0$  is the magnetic constant.

ar عزم مزدوج مغناطيسي (الرمز :  $J$ )

de magnetisches Dipolmoment

es momento de un dipolo magnético (símbolo:  $j$ )

it momento di dipolo magnetico

ja 磁気双極子モーメント : (記号 :  $j$ )

pl moment magnetyczny dipolowy

pt momento dipolar magnético

sv magnetiskt dipolmoment

121-11-56

**champ magnétique, m**  
**excitation magnétique, f**  
 (symbole :  $H$ )

grandeur vectorielle obtenue en un point donné en soustrayant l'aimantation  $M$  du quotient de l'induction magnétique  $B$  par la constante magnétique  $\mu_0$  :

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

NOTE 1 – Dans le vide le champ magnétique est en tout point égal au quotient de l'induction magnétique par la constante magnétique :

$$H = \frac{B}{\mu_0}$$

NOTE 2 – Le rotationnel du champ magnétique est égal à la densité de courant total  $J_t$  :

$$\text{rot } H = J_t$$

NOTE 3 – L'induction magnétique  $B$  est parfois appelée « champ magnétique », ce qui peut entraîner une confusion avec le champ magnétique  $H$ .

**magnetic field strength**  
**magnetizing field strength**  
 (symbol:  $H$ )

vector quantity obtained at a given point by subtracting the magnetization  $M$  from the magnetic flux density  $B$  divided by the magnetic constant  $\mu_0$  :

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

NOTE 1 – In vacuum, the magnetic field strength is at all points equal to the magnetic flux density divided by the magnetic constant:

$$H = \frac{B}{\mu_0}$$

NOTE 2 – The rotation of the magnetic field strength is the total current density  $J_t$  :

$$\text{rot } H = J_t$$

NOTE 3 – The magnetic flux density  $B$  is sometimes called "magnetic field", risking confusion with the magnetic field strength  $H$ .

ar شدة مجال مغناطيسي, شدة مجال ممغنط (الرمز :  $H$ )  
 de magnetische Feldstärke  
 es intensidad de campo magnético (símbolo:  $H$ )  
 it campo magnetico  
 ja 磁界強度 ; (記号 :  $H$ )  
 pl natężenie pola magnetycznego  
 pt campo magnético  
 sv magnetisk fältstyrka; magnetiserande fältstyrka

121-11-57

**tension magnétique,  $f$**   
(symbole :  $V_m$ )

grandeur scalaire égale à la circulation du champ magnétique  $H$  le long d'un chemin donné joignant deux points  $a$  et  $b$  :

$$V_{m,ab} = \int_{r_a}^{r_b} H \cdot dr$$

où  $r_a$  et  $r_b$  sont les rayons vecteurs de  $a$  et  $b$  respectivement et  $dr$  est l'élément vectoriel d'arc

**magnetic tension**  
(symbol:  $V_m$ )

scalar quantity equal to the line integral of the magnetic field strength  $H$  along a specified path linking two points  $a$  and  $b$ :

$$V_{m,ab} = \int_{r_a}^{r_b} H \cdot dr$$

where  $r_a$  and  $r_b$  are the position vectors for  $a$  and  $b$ , respectively, and  $dr$  is the vector line element

ar جهد مغناطيسي (توتر مغناطيسي) (الرمز :  $V_m$ )

de magnetische Spannung

es tensión magnética (símbolo:  $V_m$ )

it tensione magnetica

ja 磁位 ; (記号 :  $V_m$ )

pl napięcie magnetyczne

pt tensão magnética

sv magnetisk spänning

121-11-58

**potentiel magnétique (scalaire),  $m$**

potentiel scalaire d'un champ magnétique irrotationnel

NOTE 1 – L'opposé du gradient du potentiel magnétique scalaire est le champ magnétique irrotationnel.

NOTE 2 – Le potentiel magnétique scalaire n'est pas unique puisqu'une grandeur scalaire constante quelconque peut être ajoutée à un potentiel magnétique scalaire donné sans changer son gradient.

**scalar magnetic potential**

scalar potential of an irrotational magnetic field strength

NOTE 1 – The negative of the gradient of the scalar magnetic potential is the irrotational magnetic field strength.

NOTE 2 – The scalar magnetic potential is not unique since any constant scalar quantity can be added to a given scalar magnetic potential without changing its gradient.

ar جهد مغناطيسي عددي (غير موجه)

de skalares magnetisches Potential

es potencial escalar magnético

it potenziale magnetico (scalare)

ja 磁位

pl potencjał magnetyczny (skalaryny)

pt potencial magnético escalar

121-11-59

**différence de potentiel magnétique,  $f$**   
(symboles :  $U$ ,  $U_m$ )

différence entre les potentiels magnétiques scalaires en deux points

NOTE – La différence entre le potentiel scalaire d'un champ magnétique irrotationnel en un point  $b$  et celui en un point  $a$  est égale à l'opposé de la circulation du champ magnétique le long d'un chemin quelconque joignant les points  $a$  et  $b$ .

**magnetic potential difference**  
(symbols:  $U$ ,  $U_m$ )

difference between the scalar magnetic potentials at two points

NOTE – The difference between the scalar potential of an irrotational magnetic field strength at a point  $b$  and that at a point  $a$  is equal to the negative of the line integral of the magnetic field strength along any path linking points  $a$  and  $b$ .

ar (U,  $U_m$  : الرموز) فرق جهد مغناطيسي  
de magnetische Potentialdifferenz  
es diferencia de potencial magnético (símbolo:  $U$ ,  $U_m$ )  
it differenza di potenziale magnetico  
ja 磁位差; (記号:  $U$ ,  $U_m$ )  
pl różnica potencjałów magnetycznych  
pt diferença de potencial magnético  
sv magnetisk potentialdifferens

121-11-60

**force magnétomotrice,  $f$**   
**fmm**, abréviation  
(symboles :  $F$ ,  $F_m$ )

grandeur scalaire égale à la circulation du champ magnétique le long d'un contour fermé

NOTE – La force magnétomotrice est égale au courant électrique total à travers toute surface s'appuyant sur ce contour.

**magnetomotive force**  
**mmf**, abbreviation  
(symbols:  $F$ ,  $F_m$ )

scalar line integral of the magnetic field strength along a closed path

NOTE – The magnetomotive force is equal to the total electric current through any surface bounded by that path.

ar (F,  $F_m$  : الرموز) قوة دافعة مغناطيسية; الاختصار ق.د.م  
de magnetische Umlaufspannung  
es fuerza magnetomotriz (símbolos:  $F$ ,  $F_m$ ); fmm (abreviatura)  
it forza magnetomotrice  
ja “磁気起電力; (記号:  $F$ ,  $F_m$ )”  
pl siła magnetomotoryczna; SMM (skrót)  
pt força magnetomotriz; fmm (abreviatura)  
sv magnetomotorisk kraft; mmk

## 121-11-61

**champ électromagnétique, m**

champ, déterminé par un ensemble de quatre grandeurs vectorielles reliées entre elles, qui caractérise, avec la densité de courant électrique et la charge électrique volumique, les états électrique et magnétique d'un milieu matériel ou du vide [d'après 705-01-07]

NOTE 1 – Les quatre grandeurs vectorielles reliées entre elles, qui vérifient les équations de Maxwell, sont par convention :

- le champ électrique  $E$ ,
- l'induction électrique  $D$ ,
- le champ magnétique  $H$ ,
- l'induction magnétique  $B$ .

NOTE 2 – Cette définition du champ électromagnétique est valable dans la mesure où certains des aspects quantiques des phénomènes électromagnétiques peuvent être négligés.

**electromagnetic field**

field, determined by a set of four interrelated vector quantities, that characterizes, together with the electric current density and the volumic electric charge, the electric and magnetic conditions of a material medium or of vacuum [from 705-01-07]

NOTE 1 – The four interrelated vector quantities, which obey Maxwell equations, are by convention:

- the electric field strength  $E$ ,
- the electric flux density  $D$ ,
- the magnetic field strength  $H$ ,
- the magnetic flux density  $B$ .

NOTE 2 – This definition of electromagnetic field is valid in so far as certain quantum aspects of electromagnetic phenomena can be neglected.

|    |                          |
|----|--------------------------|
| ar | مجال كهرومغناطيسي        |
| de | elektromagnetisches Feld |
| es | campo electromagnético   |
| it | campo elettromagnetico   |
| ja | 電磁界                      |
| pl | pole elektromagnetyczne  |
| pt | campo electromagnético   |
| sv | elektromagnetiskt fält   |

## 121-11-62

## équations de Maxwell, f, pl

système d'équations reliant les quatre grandeurs vectorielles qui déterminent le champ électromagnétique dans un milieu matériel ou dans le vide et les deux grandeurs densité de courant électrique et charge électrique volumique [705-01-08 MOD]

NOTE 1 – Les équations de Maxwell, sous leur forme différentielle, sont :

$$\text{rot } E = - \frac{\partial B}{\partial t} \quad \text{div } D = \rho$$

$$\text{rot } H = J + \frac{\partial D}{\partial t} \quad \text{div } B = 0$$

où **rot** et **div** désignent respectivement le rotationnel et la divergence, **E**, **D**, **H** et **B** sont les quatre grandeurs vectorielles déterminant le champ électromagnétique, **J** est la densité de courant électrique, **ρ** la charge électrique volumique et **t** le temps.

NOTE 2 – Les équations de Maxwell ne déterminent entièrement le champ électromagnétique dans un milieu donné que si on leur adjoint les relations spécifiques du milieu, appelées souvent relations constitutives; dans le cas d'un milieu linéaire, ces relations font intervenir la permittivité, la perméabilité et la conductivité du milieu.

## Maxwell equations

set of equations relating the four vector quantities determining the electromagnetic field in a material medium or in vacuum and the two quantities electric current density and volumic electric charge [705-01-08 MOD]

NOTE 1 – The Maxwell equations expressed in differential form are:

$$\text{rot } E = - \frac{\partial B}{\partial t} \quad \text{div } D = \rho$$

$$\text{rot } H = J + \frac{\partial D}{\partial t} \quad \text{div } B = 0$$

where **rot** and **div** denote the rotation and the divergence respectively, **E**, **D**, **H** and **B** are the four vector quantities determining the electromagnetic field, **J** is the electric current density, **ρ** is the volumic electric charge and **t** is the time.

NOTE 2 – The Maxwell equations completely define the electromagnetic field in a given medium only together with the relations characterizing the medium, often called constitutive relations; in the case of a linear medium, these relations are expressed in terms of the permittivity, permeability, and conductivity of the medium.

|    |                         |
|----|-------------------------|
| ar | معادلات ماكسويل         |
| de | Maxwellsche Gleichungen |
| es | ecuaciones de Maxwell   |
| it | equazioni di Maxwell    |
| ja | マックスウェルの (基礎) 方程式       |
| pl | równania Maxwella       |
| pt | equações de Maxwell     |
| sv | Maxwells ekvationer     |

## 121-11-63

**onde électromagnétique, f**

variation de l'état d'un milieu matériel ou du vide, caractérisée par un champ électromagnétique variable dans le temps, et se déplaçant avec une vitesse qui est déterminée en chaque point et dans chaque direction par les propriétés du milieu [705-01-09 MOD]

NOTE – Une onde électromagnétique est engendrée par des variations de charges électriques ou de courants électriques.

**electromagnetic wave**

variations of the conditions of a material medium or vacuum, characterized by a time-varying electromagnetic field, and moving with a velocity defined at each point and in each direction by the properties of the medium [705-01-09 MOD]

NOTE – An electromagnetic wave is produced by variations of electric charges or of electric currents.

|    |                          |
|----|--------------------------|
| ar | موجة كهرومغناطيسية       |
| de | elektromagnetische Welle |
| es | onda electromagnética    |
| it | onda elettromagnetica    |
| ja | 電磁波                      |
| pl | fala elektromagnetyczna  |
| pt | onda electromagnética    |
| sv | elektromagnetisk våg     |

## 121-11-64

**énergie électromagnétique, f**

énergie associée à la présence d'un champ électromagnétique

NOTE – Dans un milieu linéaire l'énergie électromagnétique est donnée par l'intégrale de volume

$$\frac{1}{2} \int_V (E \cdot D + H \cdot B) dV$$

où  $E$ ,  $D$ ,  $H$  et  $B$  sont les quatre grandeurs vectorielles déterminant le champ électromagnétique.

**electromagnetic energy**

energy associated with an electromagnetic field

NOTE – In a linear medium the electromagnetic energy is given by the volume integral

$$\frac{1}{2} \int_V (E \cdot D + H \cdot B) dV$$

where  $E$ ,  $D$ ,  $H$  and  $B$  are the four vector quantities determining the electromagnetic field.

|    |                            |
|----|----------------------------|
| ar | طاقة كهرومغناطيسية         |
| de | elektromagnetische Energie |
| es | energía electromagnética   |
| it | energia elettromagnetica   |
| ja | 電磁エネルギー                    |
| pl | energia elektromagnetyczna |
| pt | energia electromagnética   |
| sv | elektromagnetisk energi    |

## 121-11-65

**énergie électromagnétique volumique, f**

grandeur scalaire égale à la limite du quotient de l'énergie électromagnétique située à l'intérieur d'une surface fermée, par le volume contenu dans cette surface, lorsque toutes les dimensions de la surface tendent vers zéro

**volumic electromagnetic energy  
(volume) density of electromagnetic energy**

scalar quantity equal to the limit of the quotient of the electromagnetic energy contained within a closed surface by the volume contained in this surface when all dimensions of the surface tend to zero

ar طاقة كهرومغناطيسية حجمية; كثافة (حجمية) لطاقة كهرومغناطيسية  
de volumenbezogene elektromagnetische Energie;  
elektromagnetische Energiedichte  
es densidad (volumétrica) de energía electromagnética  
it energia elettromagnetica volumica; densità di energia elettromagnetica  
(di volume)  
ja 空間電磁エネルギー密度  
pl gęstość energii elektromagnetycznej  
pt energia electromagnética volúmica  
sv elektromagnetisk energitäthet

## 121-11-66

**vecteur de Poynting, m**  
(symbole :  $S$ )

produit vectoriel du champ électrique  $E$  par le champ magnétique  $H$  du champ électromagnétique en un point donné :

$$S = E \times H$$

[705-02-09 MOD]

NOTE 1 – Le flux du vecteur de Poynting à travers une surface fermée est égal à la puissance électromagnétique qui traverse cette surface.

NOTE 2 – Pour un champ électromagnétique périodique, la moyenne temporelle du vecteur de Poynting est un vecteur dont on peut, sous certaines réserves, considérer la direction comme la direction de propagation de l'énergie électromagnétique et la norme comme la puissance électromagnétique surfacique moyenne.

## 121-11-66

**Poynting vector**(symbol:  $S$ )

vector product of the electric field strength  $E$  and the magnetic field strength  $H$  of the electromagnetic field at a given point:

$$S = E \times H$$

[705-02-09 MOD]

NOTE 1 – The flux of the Poynting vector through a closed surface is equal to the electromagnetic power passing through this surface.

NOTE 2 – For a periodic electromagnetic field, the time average of the Poynting vector is a vector of which, with certain reservations, the direction may be considered as being the direction of propagation of electromagnetic energy and the magnitude considered as being the average electromagnetic power flux density.

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| ar | متجه بوينتج (الرمز : $S$ )         |
| de | Poynting-Vektor                    |
| es | vector de Poynting (símbolo: $S$ ) |
| it | vettore di Poynting                |
| ja | ポインティングベクトル; (記号: $S$ )            |
| pl | wektor Poyntinga                   |
| pt | vector de Poynting                 |
| sv | Poyntings vektor                   |

## 121-11-67

**(constituant) champ électrique, m**

constituant d'un champ électromagnétique, caractérisé par l'ensemble des vecteurs champ électrique  $E$  et induction électrique  $D$

NOTE – En français, le terme « champ électrique » désigne aussi la grandeur champ électrique.

**electric field**

constituent of an electromagnetic field which is characterized by the electric field strength  $E$  together with the electric flux density  $D$

NOTE – In French, the term "champ électrique" is also used for the quantity electric field strength.

|    |                              |
|----|------------------------------|
| ar | مجال كهربى                   |
| de | elektrisches Feld            |
| es | campo eléctrico              |
| it | campo elettrico (componente) |
| ja | 電界                           |
| pl | pole elektryczne             |
| pt | campo eléctrico constituinte |
| sv | elektriskt fält              |

121-11-68

**influence électrique, f**

phénomène selon lequel la répartition des charges électriques dans un corps est modifiée par un champ électrique

**electric induction**

phenomenon in which the electric charge distribution in a body is modified by an electric field

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| ar | حث كهربى                       |
| de | Influenz                       |
| es | inducción eléctrica            |
| it | induzione elettrica            |
| ja | 静電誘導                           |
| pl | zjawisko indukcji elektrycznej |
| pt | influência eléctrica           |
| sv | elektrisk induktion            |

121-11-69

**(constituant) champ magnétique, m**

constituant d'un champ électromagnétique, caractérisé par l'ensemble des vecteurs champ magnétique  $H$  et induction magnétique  $B$  [221-01-01 MOD]

NOTE – En français, le terme « champ magnétique » désigne aussi la grandeur champ magnétique.

**magnetic field**

constituent of an electromagnetic field which is characterized by the magnetic field strength  $H$  together with the magnetic flux density  $B$  [221-01-01 MOD]

NOTE – In French, the term “champ magnétique” is also used for the quantity magnetic field strength.

|    |                              |
|----|------------------------------|
| ar | مجال مغناطيسى                |
| de | magnetisches Feld            |
| es | campo magnético              |
| it | campo magnetico (componente) |
| ja | 磁界                           |
| pl | pole magnetyczne             |
| pt | campo magnético constituente |
| sv | magnetiskt fält              |

121-11-70

**champ électrostatique, m**

champ électrique dont les variations en fonction du temps peuvent être négligées

**electrostatic field**

electric field the variations of which with time can be neglected

|    |                        |
|----|------------------------|
| ar | مجال كهربية ساكنة      |
| de | elektrostatisches Feld |
| es | campo electrostático   |
| it | campo elettrostatico   |
| ja | 静電界                    |
| pl | pole elektrostatyczne  |
| pt | campo electrostático   |
| sv | elektrostatiskt fält   |

- 121-11-71**      **champ magnétostatique, m**  
 champ magnétique dont les variations en fonction du temps peuvent être négligées  
**magnetostatic field**  
 magnetic field the variations of which with time can be neglected
- ar    مجال مغناطيسية ساكنة  
 de    magnetostatisches Feld  
 es    campo magnetostático  
 it    campo magnetostatico  
 ja    静磁界  
 pl    pole magnetostacyjne  
 pt    campo magnetostático  
 sv    magnetostatiskt fält
- 121-11-72**      **électrostatique, f**  
 ensemble des phénomènes associés aux champs électrostatiques en l'absence de courant électrique  
**electrostatics**  
 set of the phenomena associated with electrostatic fields in the absence of electric current
- ar    الكهرية الساكنة  
 de    Elektrostatik  
 es    electrostática  
 it    elettrostatica  
 ja    静電気 (学)  
 pl    elektrostatyka  
 pt    electrostática  
 sv    elektrostatik
- 121-11-73**      **magnétostatique, f**  
 ensemble des phénomènes associés aux champs magnétostatiques  
**magnetostatics**  
 set of the phenomena associated with magnetostatic fields
- ar    المغناطيسية الساكنة  
 de    Magnetostatik  
 es    magnetostática  
 it    magnetostatica  
 ja    静磁気 (学)  
 pl    magnetostatyka  
 pt    magnetostática  
 sv    magnetostatik