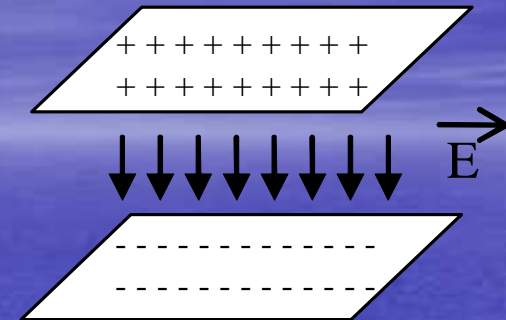


Les Rayonnements Électromagnétiques

Éléments techniques
et
Juridiques

- Le champ électrique

force résultant de l'action à distance de particules électriquement chargées sur une particule. C'est donc la force subie par la particule au repos divisée par la charge de cette particule. Il s'agit d'un champ vectoriel qui à tout point de l'espace associe une direction, un sens, et une grandeur (amplitude). La norme de ce vecteur s'exprime en volt par mètre (V/m) ou en newton par coulomb (N/C) dans le système international d'unités.

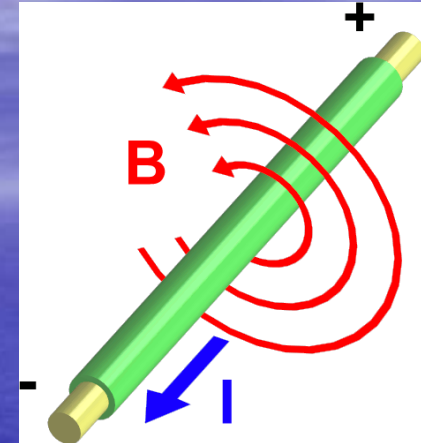


- champs électriques statiques

- D'origine naturel:
En cas d'orage entre 100 V.m^{-1} et 10kV.m^{-1} ,
maximum de 150V.m^{-1} par beau temps
- D'origine professionnel:
Appareil alimenté en HT qui se charge
électrostatiquement de 1 à quelques dizaines V.m^{-1}

- Le champ magnétique

*Le champ magnétique résulte du mouvement des charges électriques (courant électrique). Il exerce une force physique sur les charges électriques mais uniquement lorsque celles-ci sont en mouvement. Il est représenté par un vecteur défini de 2 manières, soit par la **densité de flux magnétique B** exprimé en **Tesla (T)**, soit par l'**intensité du champ magnétique H** exprimé en ampères par mètre ($A.m^{-1}$).*

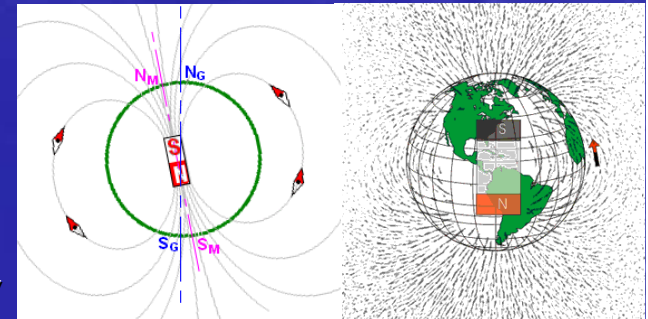


avec $B = \mu_0 H$

μ_0 perméabilité de l'espace libre = $4\pi \cdot 10^{-7} Hm^{-1}$

- champs magnétiques statiques

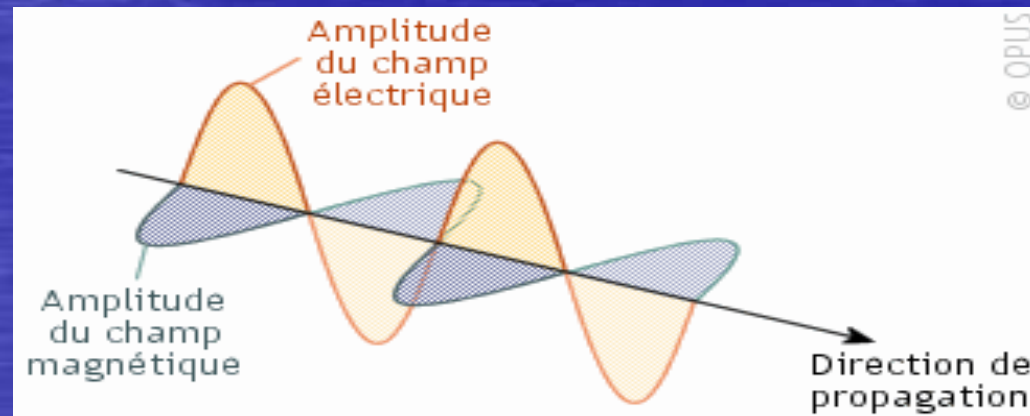
- D'origine naturel:
Champ terrestre environ $50\mu T$ en Europe
- D'origine professionnel:
cuves d'électrolyse alimentées en courant continu,
l'industrie de fabrication des aimants, permanents,
résistif ou supraconducteur



L'onde électromagnétique

➤ Définition

C'est un champ électrique et un champ magnétique qui se propagent de façon ondulatoire, perpendiculairement l'un à l'autre dans un plan, lui-même perpendiculaire à la direction de propagation



Caractérisation de l'onde

- La fréquence, définit le nombre de cycles par seconde l'unité de fréquence est l'Hertz (Hz)

$$f=c/\lambda$$

c vitesse (célérité) de la lumière $\approx 3.10^8$ m/s

λ longueur d'onde (m)

- Les intensités
 - L'intensité du champ électrique E (A/m)
 - L'intensité du flux magnétique H ou la densité de flux magnétique B
 - La densité de puissance surfacique S ($W.m^{-2}$) est la puissance par unité de surface de l'onde électromagnétique.

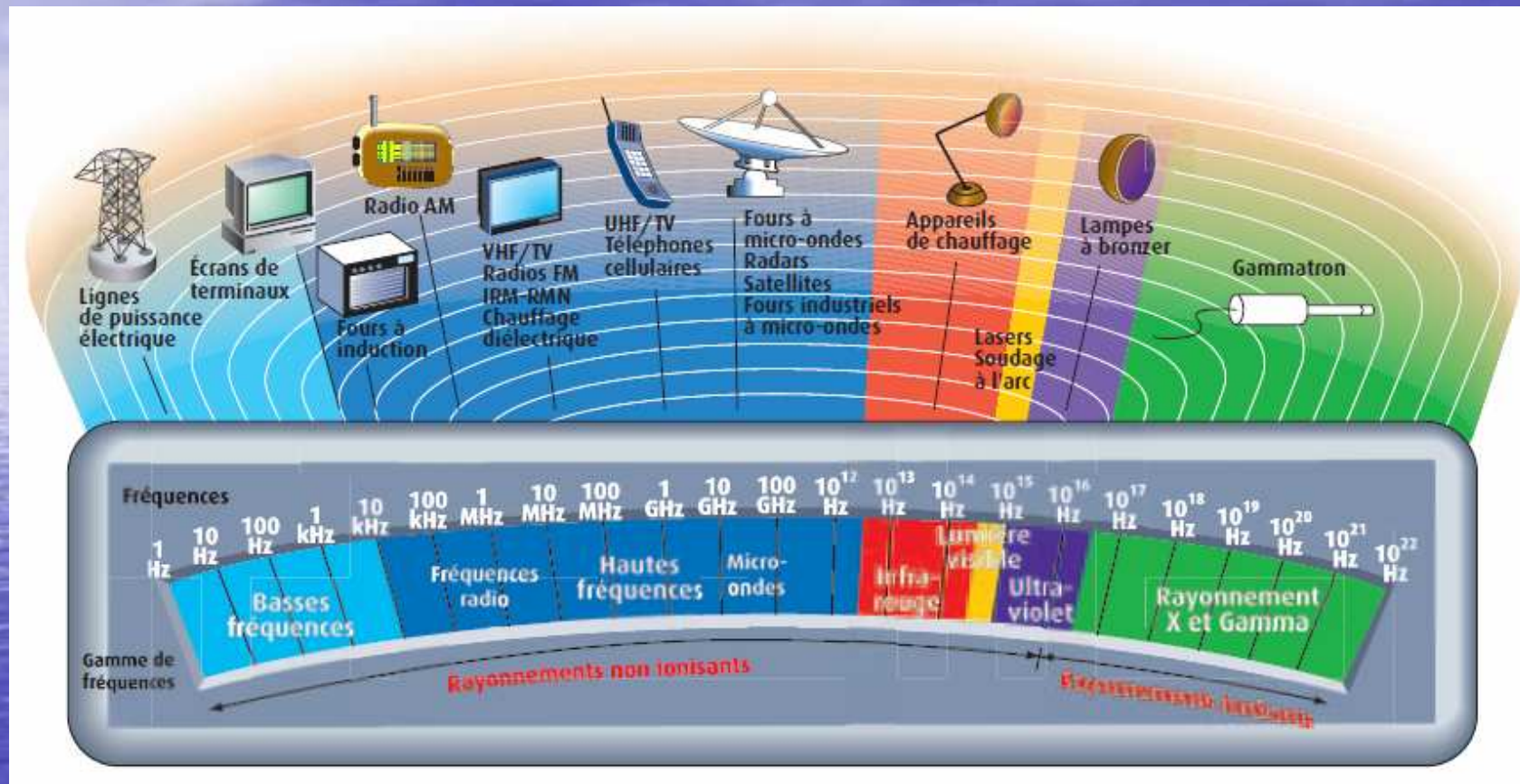
Dans le cas d'une onde plane

$$S=E.H \quad (\vec{S}=\vec{E}\wedge\vec{H})$$

Le spectre électromagnétique

Nature	Type	Sigles	Fréquence	longueur d'onde
Champs électriques et/ou magnétiques	Basse et extrêmement basse fréquence	ELF	$0 < f < 10 \text{ kHz}$ (pour 50Hz)	$>30 \text{ km}$ ($\lambda = 6000 \text{ km}$)
Ondes électromagnétiques	Radiofréquence		$10 \text{ kHz} < f < 300 \text{ GHz}$	$1 \text{ m} > \lambda > 30 \text{ km}$
		VLF	$10 \text{ kHz} < f < 30 \text{ kHz}$	$10 \text{ km} > \lambda > 30 \text{ km}$
		LF	$30 \text{ kHz} < f < 300 \text{ kHz}$	$1 \text{ km} > \lambda > 10 \text{ km}$
		MF	$300 \text{ kHz} < f < 3 \text{ MHz}$	$100 \text{ m} > \lambda > 1000 \text{ m}$
		HF	$3 \text{ MHz} < f < 30 \text{ MHz}$	$10 \text{ m} > \lambda > 100 \text{ m}$
		VHF	$30 \text{ MHz} < f < 300 \text{ MHz}$	$1 \text{ m} > \lambda > 10 \text{ m}$
	Hyperfréquence		$300 \text{ MHz} < f < 300 \text{ GHz}$	$1 \text{ mm} > \lambda > 1 \text{ m}$
		UHF	$300 \text{ MHz} < f < 3 \text{ GHz}$	$1 \text{ dm} > \lambda > 1 \text{ m}$
		SHF	$3 \text{ GHz} < f < 30 \text{ GHz}$	$1 \text{ cm} > \lambda > 1 \text{ dm}$
		EHF	$30 \text{ GHz} < f < 300 \text{ GHz}$	$1 \text{ mm} > \lambda > 1 \text{ cm}$
Rayonnement optique	Infrarouge			$1 \text{ mm} > \lambda > 780 \text{ nm}$
Rayonnement optique	Visible			$780 \text{ nm} > \lambda > 380 \text{ nm}$
Rayonnement optique	Ultraviolet			$380 \text{ nm} > \lambda > 100 \text{ nm}$

Le spectre électromagnétique

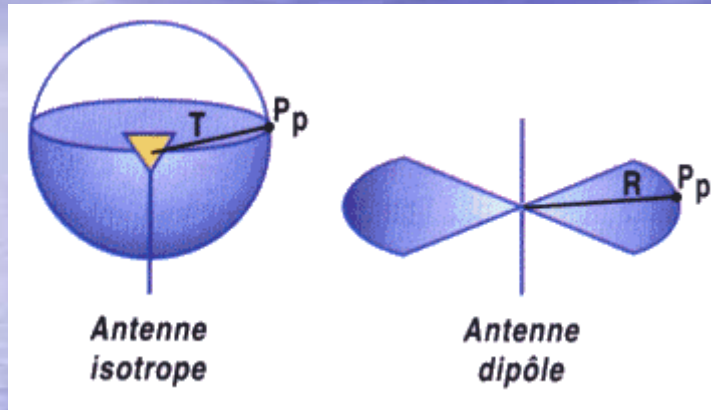


* Source INRS ED4201

Si la fréquence est élevée, le rayonnement va « ioniser » les atomes cibles et va « arracher » les électrons aux atomes constituant de la matière
Si $> 13.6 \text{ eV}$ (environ 10^{16} hertz) \Rightarrow rayonnements ionisants

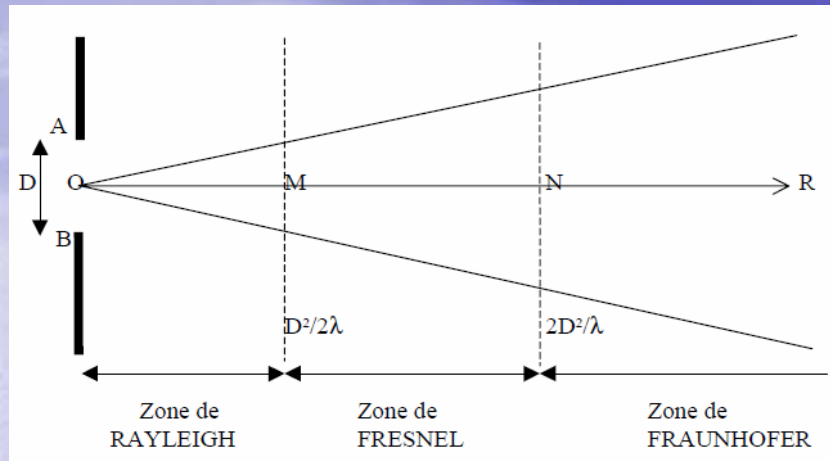
Propagation d'une onde électromagnétique

- Lorsque la source est ponctuelle ou sphérique l'onde se propage de la même façon dans toutes les directions



- Lorsque la source est directionnelle, l'onde se propage en fonction de la direction imposée par les caractéristiques physiques de l'antenne.
- Ensuite, il peut y avoir réflexion, diffraction, diffusion voire absorption de l'onde suivant les milieux rencontrés

Propagation d'une onde électromagnétique



- L'énergie se répartie sur une surface qui croît comme le carré de l'éloignement par rapport à la source. La densité de puissance surfacique est donc inversement proportionnelle à la distance
- Dans la zone de champs proche, champ électrique et magnétique doivent être mesurés indépendamment

En téléphonie l'onde est formé sur le réseau GSM à 900MHz à environ 53cm et en DECT à 1800Hz à 25cm → alors que l'oreille est à 5cm

Le mesurage



La métrologie doit être réalisé des personnes expertes dans le domaine.



Il peut résulter une incertitude de mesure de plus de 50% surtout en champs proches.

Les appareil sont équipés de sondes qui permettent soit des mesures de champ électrique E soit des mesures de champ magnétique avec des gammes de fréquences .

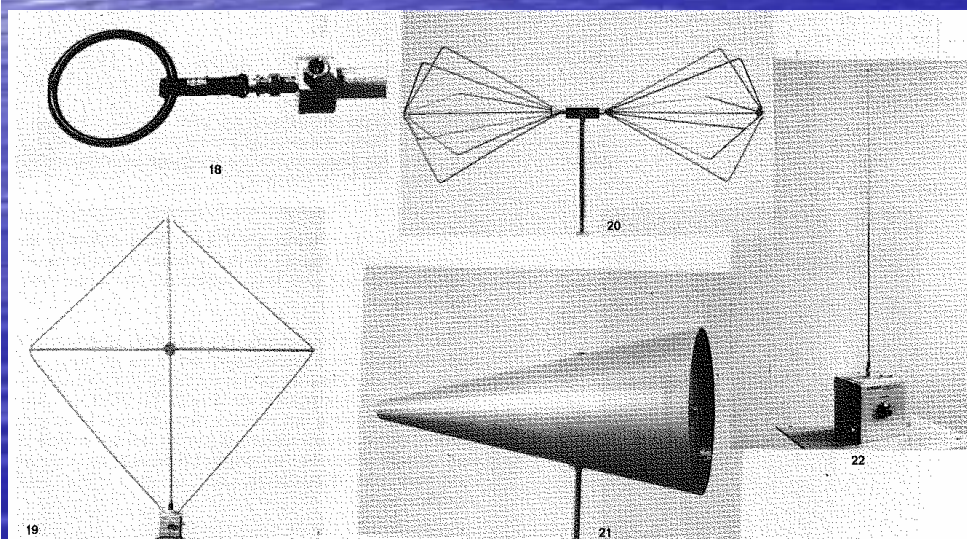


Fig. 18 à 22. – Différents modèles d'antennes :
18 : Boucle, type 907-99
19 : Antenne cadre, 150 kHz à 32 MHz
20 : Antenne biconique, 20 MHz à 200 MHz
21 : Antenne log. spirale, 200 MHz à 1 GHz
22 : Antenne fouet, 10 kHz à 32 MHz

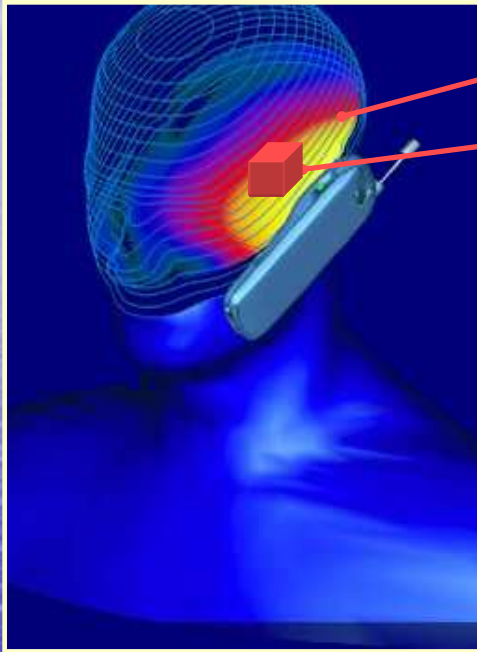
La Télécommunication

DIRECTIVE 1999/5/CE du 9 mars 1999 concernant les Équipements hertziens et les Équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité.

Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 (code des postes et télécommunications) et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques

Ce décret reprend la recommandation (1999/519/CE) du conseil européen relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz). Ainsi que les restrictions de base et les valeurs limites définit par les recommandations de l'ICNIRP Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants

- Le Débit d'Absorption Spécifique (DAS) représente la densité de puissance dissipée par unité de masse de tissu biologique



Champ E local, DAS local
(grandeurs de référence)

DAS moyenné dans n grammes

Restrictions de base définies dans le
Décret 2002-775 pour
 $100\text{kHz} < f < 10\text{GHz}$

DAS corps entier $< 0.08 \text{ W/kg}$

DAS local tête et tronc $< 2 \text{ W/kg}$

DAS local membres $< 4 \text{ W/kg}$

Mesure du DAS maximum dans 10g de tissus

GSM	900MHz	$\lambda \approx 33 \text{ cm}$
DECT	1880-1990MHz	$15 \text{ cm} > \lambda > 16 \text{ cm}$
UMTS	2115 – 2200MHz	$13.6 \text{ cm} > \lambda > 14.2 \text{ cm}$
WIFI	2450MHz	$\lambda \approx 12.2 \text{ cm}$
WIMAX	2300-2500MHz	$12 \text{ cm} > \lambda > 13 \text{ cm}$



Réglementation du code du travail

- Obligation général de l'employeur...
- Au niveau des machines obligation lors de la conception de résultat par rapport à la directive 2006/42/CE (ex 98/37/CE)
 - Exigence précisée dans l'annexe I au point 1.5.8
 - Concerne l'immunité
 - Norme NF EN 12198-1 Estimation et réduction des risques engendrés par les rayonnements émis par les machines

Directive 2004/40/CE relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux champs électromagnétiques

- Des valeurs limites d'exposition sont prévues pour la densité de courant pour les champs variables dans le temps jusqu'à 1 Hz, afin de prévenir des effets sur le système cardio-vasculaire et le système nerveux central;
- Entre 1 Hz et 10 MHz, des valeurs limites d'exposition sont prévues pour la densité de courant afin de prévenir des effets sur les fonctions du système nerveux central;
- Entre 100 kHz et 10 GHz, des valeurs limites d'exposition concernant le DAS sont prévues pour prévenir un stress thermique généralisé du corps et un échauffement localisé excessif des tissus. Dans la gamme de fréquences comprises entre 100 kHz et 10 MHz, des valeurs limites d'exposition sont prévues concernant à la fois la densité de courant et le DAS;
- Entre 10 GHz et 300 GHz, des valeurs limites d'exposition concernant la densité de puissance sont prévues pour prévenir un échauffement excessif des tissus à la surface du corps ou à proximité de cette surface.

Application au 30 avril 2012

afin de laisser suffisamment de temps au processus d'adaptation du texte, lequel tiendra davantage compte de certaines technologies faisant intervenir des champs statiques ou des champs de fréquences extrêmement basses, telles que l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

Directive comptabilité électromagnétique 2004/108/CE (ex 89/336/CEE)

- Domaines couverts:
Aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner dans son environnement électromagnétique de façon satisfaisante et sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans son environnement.
- les appareils électriques et électroniques ou les équipements qui contiennent des composants électriques et/ou électroniques (exemples : récepteurs de radio et de télévision, machines industrielles, matériels informatiques, éclairages fluorescents, etc..).

Extrait de valeurs

Restrictions de base

Gamme de Fréquence	Induction Magnétique mT	Densité de courant s mA/m ²	Moyenne DAS pour l'ensemble du corps W/kg	DAS localisé tête et tronc W/kg	DAS localisé membre W/kg	Densité de puissance W/m ²	Texte
10 MHz à 10GHz	-	-	0.08	2	4	-	Décret 2002-775
10 MHz à 10GHz	-	-	0	10	20	-	Directive 2004/40/CE

Valeurs Déclaratives

Gamme de fréquence	Catégorie	Intensité de champ électrique E V.m ⁻¹	Intensité de champ magnétique H A.m ⁻¹	Induction magnétique B mT	Densité de puissance équivalente P _{eq} W.m ⁻²		
400 - 2000MHz	0	1.375f ^{1/2}	0.0037f ^{1/2}	0.046f ^{1/2}	f/200	NF EN 12198-1	Directive 2006/42/CE
Pour 1900MHz	0	59.93	0.16	2.01	9.50		
400 - 2000MHz	1	3f ^{1/2}	0.008f ^{1/2}	0.01f ^{1/2}	f/40		
Pour 1900MHz	1	130.77	0.35	0.44	47.50		
	2	>130.77	>0.35	>0.44	>47.50		

Valeurs Limites d'exposition

400 - 2000MHz		1.375f ^{1/2}	0.0037f ^{1/2}	0.046f ^{1/2}	f/200	Décret 2002-775
400 - 2000MHz		3f ^{1/2}	0.008f ^{1/2}	0.01f ^{1/2}	f/40	2004/40/CE
Pour 1900MHz		130.77	0.35	0.44	47.50	



Documentation INRS



<u>Les mécanismes d'interaction avec le corps humain</u>	ED 4215	2008
<u>Les lignes à haute tension et les transformateurs</u>	ED 4210	2008
<u>L'imagerie par résonance magnétique</u>	ED 4209	2006
<u>Les écrans de visualisation</u>	ED 4208	2006
<u>Champs électromagnétiques. Généralités sur les rayonnements non ionisants jusqu'à 300 GHz</u>	ED 4201	2005
<u>Champs électromagnétiques. La réglementation en milieu professionnel</u>	ED 4204	2005
<u>Les effets des rayonnements non ionisants sur l'homme</u>	ED 4203	2005
<u>Les stimulateurs cardiaques</u>	ED 4206	2004
<u>Les machines utilisant le chauffage par pertes diélectriques</u>	ED 4205	2004
<u>Téléphones mobiles et stations de base</u>	ED 4200	2004
<u>Les sources de rayonnements non ionisants (jusqu'à 60 GHz)</u>	ED 4202	2004
<u>Champs et ondes électromagnétiques (0 Hz - 300 GHz)</u>	ED 5004	2002
<u>Guide pour l'établissement de limites d'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques. Champs alternatifs (de fréquence variable dans le temps, jusqu'à 300 GHz)</u>	ND 2143	2001
<u>Mesurage des rayonnements électromagnétiques (RNI) présents dans l'environnement de l'homme</u>	NS 209	2001
<u>Normes de compatibilité électromagnétique (CEM). Leur mise en oeuvre lors de la validation du niveau de sécurité des systèmes électroniques</u>	ND 2139	2000
<u>Rayonnements électromagnétiques des téléphones portables. Mesures des émissions de divers appareils</u>	ND 2112	1999
Champs électriques. Champs magnétiques. Ondes électromagnétiques. Guide à l'usage du médecin du travail et du préventeur	ED 785	1995

Enfants en bas âge

Rangez le téléphone et tous ses accessoires hors de portée des enfants.

Accessoires et batteries

Utilisez exclusivement des batteries et des accessoires (casque, oreillette, câble PC, etc.) agréés par Samsung. Toute utilisation d'un accessoire non homologué pourrait endommager votre téléphone et s'avérer dangereux.

ATTENTION

Risque d'explosion si la batterie est remplacée par un modèle incorrect.
Débarassez-vous des batteries usagées en respectant les consignes de recyclage.



Une écoute prolongée avec un casque réglé sur un volume sonore très élevé peut endommager votre ouïe.

Réparation

Toute réparation de votre téléphone doit être réalisée par un technicien agréé.

Informations sur le DAS

Votre téléphone portable est un appareil destiné à émettre et recevoir des signaux de radiofréquence. Il a été conçu et fabriqué pour ne pas dépasser les limites d'exposition aux radiofréquences établies par le Conseil de l'Union européenne. Ces limites font partie d'un ensemble de directives exhaustives et définissent les niveaux d'exposition aux radiofréquences autorisés pour le grand public. Ces directives se basent sur les normes de sécurité élaborées par des organismes scientifiques indépendants au travers d'une évaluation périodique et minutieuse d'études scientifiques.

Ces normes prévoient une marge de sécurité importante destinée à assurer la sécurité des personnes, quel que soit leur âge ou leur état de santé.

La norme d'exposition aux ondes émises par les téléphones sans fil emploie une unité de mesure appelée Débit d'absorption spécifique (DAS). La limite DAS fixée par le Conseil de l'Union européenne est de **2,0 W/kg**. Le débit DAS le plus élevé qui a été constaté pour ce modèle de téléphone est de **0,815 W/kg**.

SAMSUNG
ELECTRONICS



Déclaration de conformité (R&TTE)

Nous, **Samsung Electronics**
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit

Téléphone mobile GSM : SGH-C260

en relation avec cette déclaration et en conformité avec les normes suivantes et/ou d'autres documents normatifs.

Sécurité EMC	EN 60950-1:2001 +A11:2004 EN 301 489-01 V1.4.1 (11-2004) EN 301 489-07 V1.2.1 (08-2002)
DAS	EN 50360:2001 EN 62209-1:2006
RADIO	EN 301 511 V9.0.2 (03-2003)

Ce téléphone a été testé et s'est avéré conforme aux normes relatives à l'émission de fréquences radio. En outre, nous déclarons que cet appareil répond à la directive 1999/5/EC.

La procédure de déclaration de conformité, définie dans l'article 10, puis reprise à l'alinéa [IV] de la directive 1999/5/EC a été conduite sous contrôle de l'organisme suivant :

BABT, Balfour House, Churchfield Road,
Walton-on-Thames, Surrey, KT12 2TD, UK*
Numéro d'identification : 0168

CE 0168

Documentation technique détenue par :

Samsung Electronics QA Lab.

disponible sur simple demande.
(Représentant pour l'union européenne)

Samsung Electronics Euro QA Lab.
Blackbushe Business Park, Saxony Way,
Yateley, Hampshire, GU46 6GG, UK*

2007. 08. 30

Yong-Sang Park / Directeur Général

(lieu et date de parution)

(nom et signature du responsable dûment habilité)

*Cette adresse n'est pas celle du Centre de service de Samsung. Pour obtenir celle-ci, consultez la carte de la garantie ou contactez le revendeur de votre téléphone.

Présentation du téléphone et de ses touches

