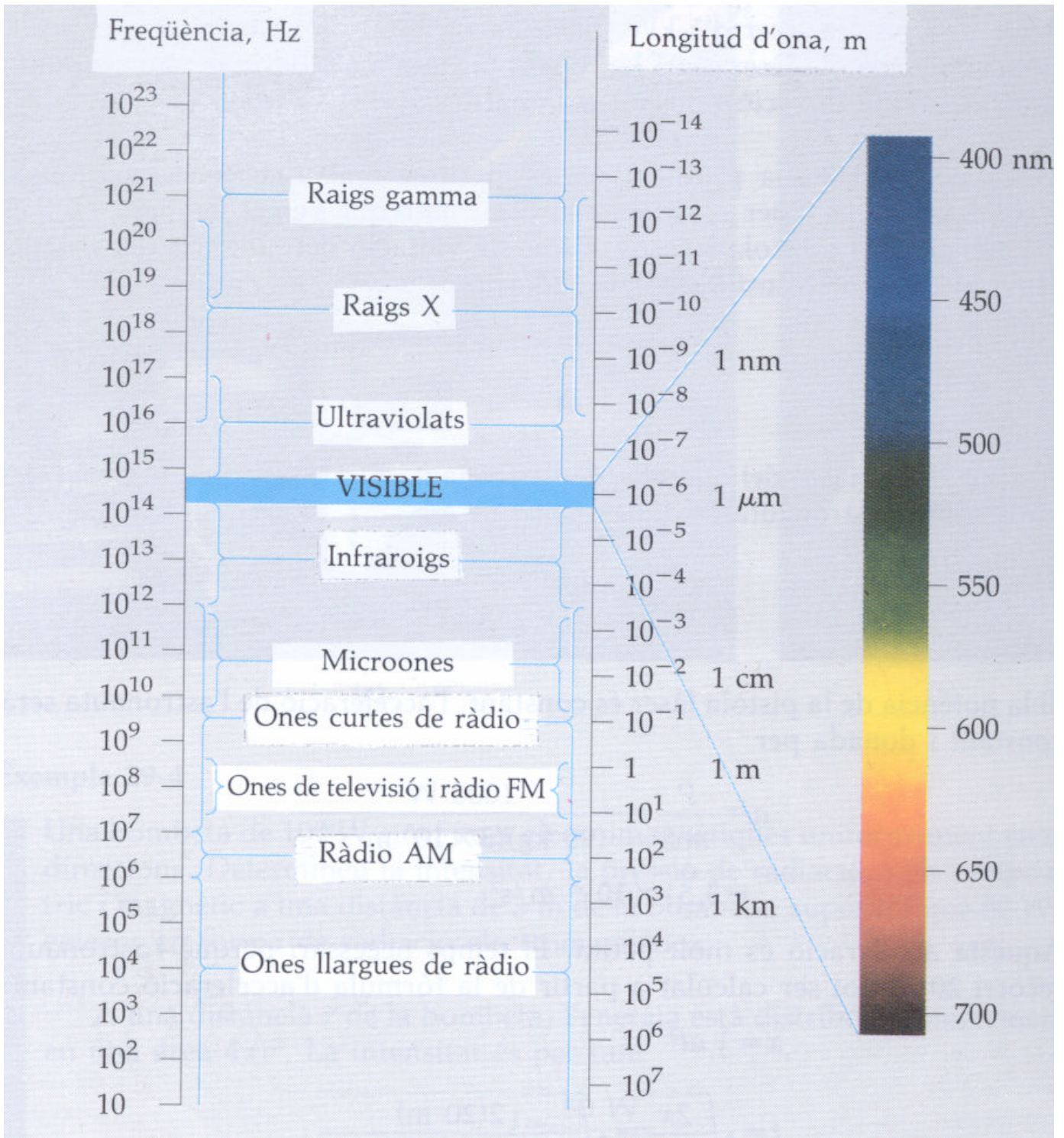


L'ESPECTRE ELECTROMAGNÈTIC



Raigs g: $10^{23} \text{ Hz} > f > 10^{18} \text{ Hz}$ $10^{-15} \text{ m} < \lambda < 10^{-10} \text{ m} = 1 \text{ \AA}$

$1000 \text{ MeV} > E > 0.01 \text{ MeV}$ (molt energètics i perillosos)

Són d'origen nuclear (substàncies radioactives i reaccions nuclears)

i es troben en la radiació còsmica

Raigs X: $5 \times 10^{19} \text{ Hz} > f > 3 \times 10^{17} \text{ Hz}$ $0.06 \text{ \AA} < \lambda < 10 \text{ \AA}$

$200 \text{ keV} > E > 1 \text{ keV}$ (també són energètics i perillosos)

Deguts a transicions d'electrons entre capes internes dels àtoms

i a la desacceleració d'electrons d'alta energia

Ultraviolat: $3 \times 10^{17} \text{ Hz} > f > 8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ $0.6 \text{ nm} < \lambda < 390 \text{ nm}$

$1000 \text{ eV} > E > 1 \text{ eV}$ (bronzegen però són perillosos)

Són produïts per salts d'electrons entre nivells atòmics

El Sol és un potent emissor de UV (que la capa d'ozó absorbeix)

Llum visible: $8 \times 10^{14} \text{ Hz} > f > 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ $0.39 \text{ \mu m} < \lambda < 0.78 \text{ \mu m}$

És deguda a salts electrònics entre nivells atòmics i moleculars externs

violat: $800 \text{ THz} > f > 660 \text{ THz}$ $0.39 \text{ \mu m} < \lambda < 0.45 \text{ \mu m}$

anyil i blau: $660 \text{ THz} > f > 610 \text{ THz}$ $0.45 \text{ \mu m} < \lambda < 0.50 \text{ \mu m}$

verd: $610 \text{ THz} > f > 520 \text{ THz}$ $0.50 \text{ \mu m} < \lambda < 0.58 \text{ \mu m}$

groc: $520 \text{ THz} > f > 500 \text{ THz}$ $0.58 \text{ \mu m} < \lambda < 0.60 \text{ \mu m}$

taronja: $500 \text{ THz} > f > 480 \text{ THz}$ $0.60 \text{ \mu m} < \lambda < 0.62 \text{ \mu m}$

vermell: $480 \text{ THz} > f > 400 \text{ THz}$ $0.62 \text{ \mu m} < \lambda < 0.78 \text{ \mu m}$

Infraroig: $4 \times 10^{14} \text{ Hz} > f > 3 \times 10^{11} \text{ Hz}$ $0.78 \text{ \mu m} < \lambda < 1000 \text{ \mu m}$

Són produïts per vibracions i rotacions moleculars dels cossos calents

Microones $3 \times 10^{11} \text{ Hz} > f > 10^9 \text{ Hz}$ $0.1 \text{ cm} < \lambda < 30 \text{ cm}$

Són generades (i captades) per circuits electrònics

Aplicacions: radar (detecció d'objectes amb la seva reflexió)
 telefonia mòbil (permeten moltes converses)
 comandaments a distància (també amb infraroig)
 forns (freqüència de vibració de l'aigua = 2.45 GHz)

Radio i TV: $10^9 \text{ Hz} > f > 1 \text{ Hz}$ $0.3 \text{ m} < \lambda < 10^7 \text{ m}$

Són generades (i captades) per circuits electrònics oscil·lants (antenes)

ones curtes de radio (UHF \approx GHz) $0.3 \text{ m} < \lambda < 1 \text{ m}$

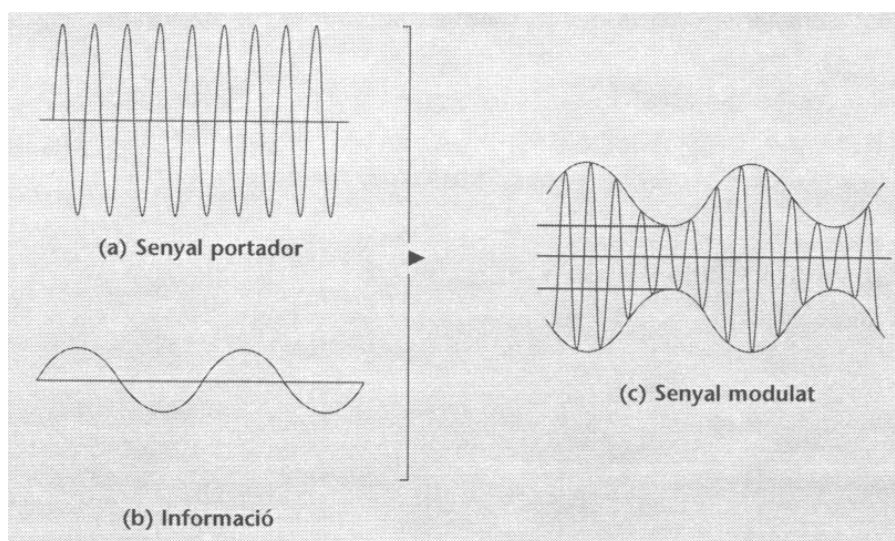
TV (VHF \approx 0.1 GHz) i radio FM $1 \text{ m} < \lambda < 50 \text{ m}$

ones mitjanes de radio AM (MHz) $0.5 \text{ km} < \lambda < 1 \text{ km}$

ones llargues de radio (kHz) $1 \text{ km} < \lambda < 10^7 \text{ km}$

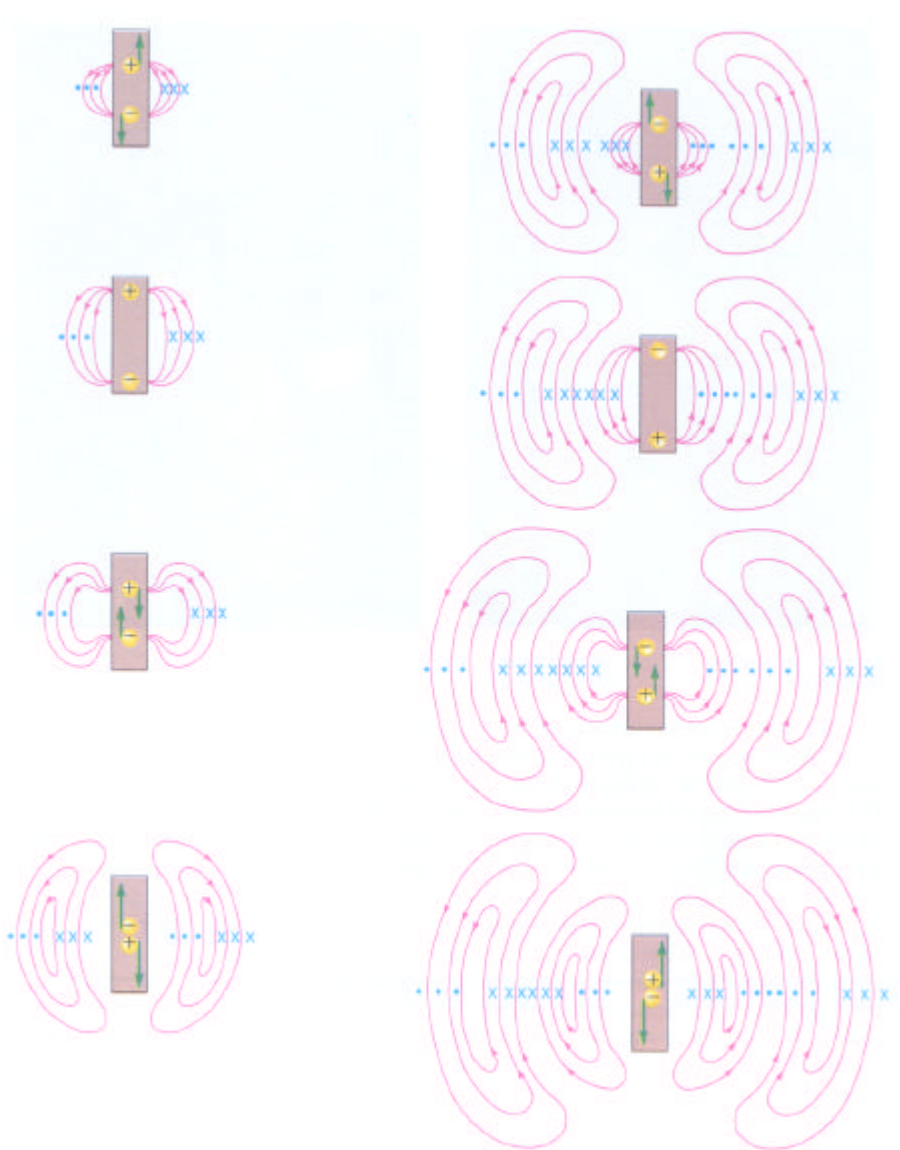
AM \equiv Modulació d'amplitud:

l'ona portadora (alta freqüència \approx MHz) canvia d'amplitud d'acord amb la informació (música o veu) de baixes freqüències (20 kHz-0.1 kHz)



FM \equiv Freqüència modulada: la freqüència de l'ona portadora canvia segons el senyal de baixa freqüència

RADIACIÓ D'ONES DE RÀDIO

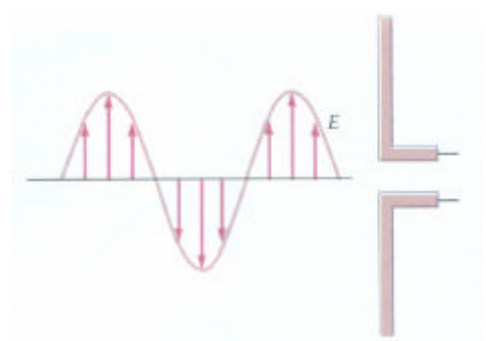
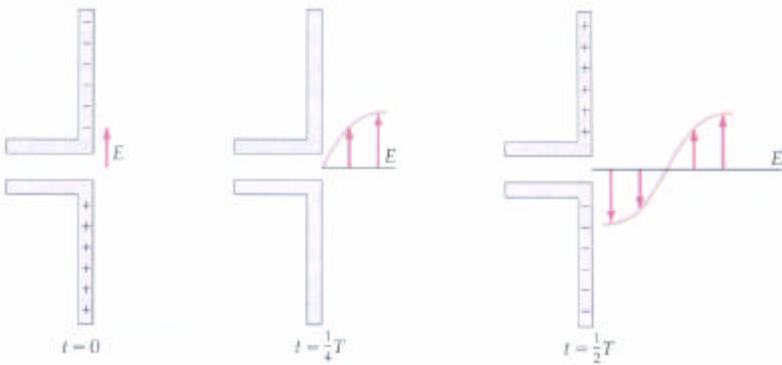


Línies del camp electromagnètic produït per un dipol elèctric oscil·lant

Antena dipolar elèctrica, com emissor

i

com receptor



Antena d'espira