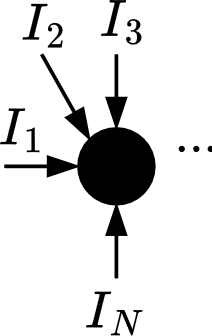
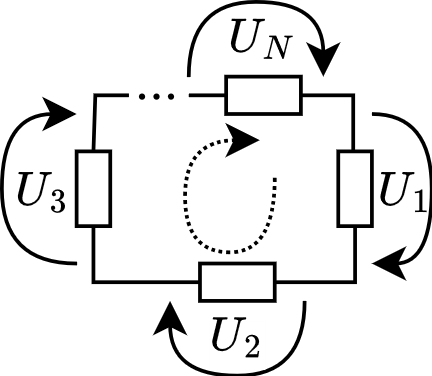
**Formulaire pour l'examen de radioamateur (HB9)**

Valable dès le 01.01.2025



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lois de Kirchhoff** |  |  | Tensions partielles | V |
|  | Courant partiel | A |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Loi d'Ohm** |  |  | Tension |  |
|  | Courant |  |
|  | Résistance |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Puissance** |  |  | Tension |  |
|  | Intensité du courant |  |
|  | Résistance |  |
| **Travail** |  |  | Puissance |  |
|  | Temps |  |
|  | Travail |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tension alternative sinusoïdale** |  |  | Valeur de crête |  |
|  | Tension efficace (RMS) |  |
|  | Tension crête à crête |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Résistances en série**  avec 2 résistances : |  | | |  | Résistance totale |  |
|  |  |  |  | Résistance partielle |  |
|  | Tension |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Résistances en parallèle**  avec 2 résistances : |  | |  | Résistance totale |  |
|  | Résistance partielle |  |
|  | Courant total |  |
|  |  |  | Courant dans |  |
|  | Courant dans |  |
|  |  |  | Tension sur |  |
|  | Tension sur |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Résistance des bobines et des fils** |  |  | Résistivité |  |
|  | Résistance |  |
|  | Longueur |  |
|  | Rayon du fil |  |
|  | Diamètre du fil |  |
|  | Section  du fil |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Réactance capacitive** |  |  | Réactance capacitive |  |
|  | Capacité |  |
|  | Fréquence |  |
|  | Vitesse angulaire |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Condensateurs en série** |  |  | Capacité totale |  |
| **Condensateurs en parallèle** |  |  | Capacités partielles |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Capacité d'un condensateur**  **Intensité du champ électrique** |  |  | Surface de la plaque du condensateur |  |
|  | Distance $entre les plaques |  |
|  | Capacité |  |
|  | Permittivité relative | - |
|  | Permittivité du vide: 8,85E-12 |  |
|  | Intensité de champ électrique |  |
|  | Tension aux bornes du condensateur |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Réactance inductive** |  |  | Réactance inductive |  |
|  | Inductance |  |
|  | Fréquence |  |
|  | Vitesse angulaire |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Inductances en série** |  |  | Inductance totale |  |
| **Inductances en parallèle** |  |  | Inductances partielles |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Inductance d’une bobine à noyau toroïdal**  (aussi pour bobines multicouches) |  |  | Nombre de spires | - |
|  | Facteur d'inductance |  |
|  | Inductance |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Densité de flux magnétique** |  |  | Densité de flux magnétique |  |
|  | Perméabilité relative | - |
|  | Constante de champ magnétique (1,26E-6) |  |
|  | Intensité de champ magnétique |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Inductance d’une bobine toroïdale**  (aussi pour bobine cylindrique si ) |  |  | Inductance |  |
|  | Périmètre/Longueur de la bobine |  |
|  | Surface de section de la bobine |  |
|  | Nombre de spires | - |
|  | Constante de champ magnétique (1,26E-6) |  |
| **Intensité du champ magnétique dans une bobine toroïdale** |  |  | Perméabilité relative | - |
|  | Intensité de courant |  |
|  | Intensité de champ magnétique |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Transformateur**  rapport de transformation | P: Primaire🡪 S: Secondaire |  | Rapport de transformation | - |
|  | Nombre de spires | - |
|  | Tension |  |
|  | Courant |  |
|  | Impédance |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Transformateur d'alimentation** |  |  | Puissance primaire |  |
|  | Puissance secondaire |  |
|  | Section transversale du noyau de fer |  |
|  | Nombre de spires  par volt |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Capacité de charges des enroulements** | avec |  | Densité de courant |  |
|  | Section transversale  de fil |  |
|  | Intensité de courant maximale |  |

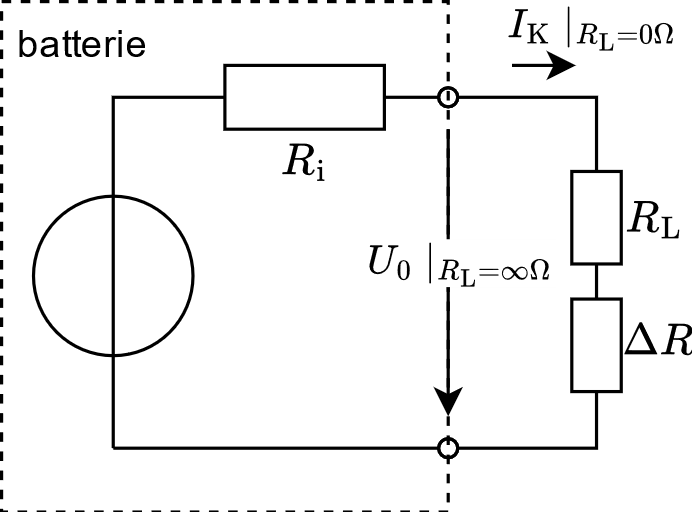
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée d’une période** |  |  | Période |  |
|  | Fréquence |  |
| **Vitesse angulaire** |  |  | Vitesse angulaire |  |
| **Vitesse de phase** |  |  | Vitesse de la lumière |  |
|  | Longueur d'onde |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Filtre passe-bas RC / passe-haut RC** |  |  | Fréquence de coupure (fréquence au point  -3-dB) |  |
|  | Résistance |  |
| **Filtre passe-bas RL / passe-haut RL** |  |  | Capacité |  |
|  | Inductance |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Circuit oscillant** | En cas de résonance vaut: |  | Fréquence de résonance |  |
|  | Facteur de qualité | - |
|  | Largeur de bande |  |
|  | Perte parasite en parallèle (P) en série (S) |  |
|  |
|  | Capacité |  |
|  | Inductance |  |
|  | Réactance inductive |  |
|  | Réactance capacitive |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Transistor**  Pour le courant continu  Pour le courant alternatif  B: Base  C: Collecteur  E: Emetteur |  |  | Amplification en courant continu | - |
|  | Courant permanent |  |
|  | Différence de courant |  |
|  | Différence de tension |  |
|  | Gain en courant alternatif | - |
|  | Gain en courant alternatif | - |
|  | Gain en tension alternative | - |
|  | Gain en puissance en alternatif | - |
|  | Différence de tension  (C à E) |  |
|  | Différence de tension  (B à E) |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Amplificateur opérationnel** | *amplificateur inverseur* | *amplificateur non-inverseur* |

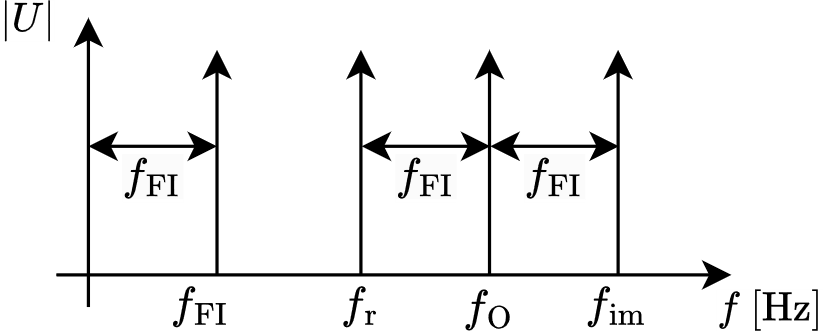


|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Résistance interne** |  |  | Résistance interne |  |
|  | Résistance de charge |  |
|  | Tension intermédiaire à circuit ouvert |  |
|  | Courant dans le court-circuit |  |
|  | Différence de résistance |  |
|  | Différence de tension |  |
|  | Différence de courant |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Niveau** |  |  |  | Tension |  |
|  | Puissance |  |
|  |  |  | Niveau de tension |  |
|  | Niveau de puissance |  |
| Niveau relatif: | Niveaux de tension ou de puissance par rapport à des valeurs arbitraires de ou (p. ex. 1μV, 1V, 1W, 1pW) | | | | |
| Niveau absolu: | 0dB (dBm, dBu) se situe a = 1mW ou à la tension = 775mV pour un système avec =600Ω.  Le niveau de puissance absolu est aussi le même pour des systèmes avec d'autres impédances. | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atténuation** |  | |  | Tension d'entrée |  |
|  | Tension de sortie |  |
|  | Puissance d'entrée |  |
| **Amplification / Gain** |  |  |  | Puissance de sortie |  |
|  | Atténuation |  |
|  | Amplification / Gain |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rendement** |  |  | Rendement | - |
|  | Rendement |  |
|  | Puissance utile |  |
|  | Puissance absorbée |  |
|  | Puissance dissipée |  |



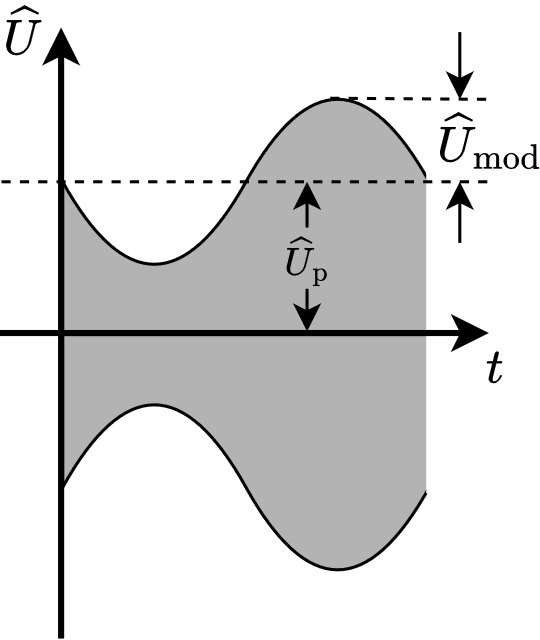
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fréquence intermédiaire**  **Fréquence-image** | pour  pour |  | Fréquence intermédiaire |  |
|  | Fréquence de réception |  |
|  | Fréquence d'oscillation |  |
|  | Fréquence image |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bruit thermique** |  |  | Puissance de bruit |  |
|  | Température |  |
|  | Largeur de bande |  |
|  | Tension de bruit |  |
|  | Résistance |  |
|  | Différence de niveau des puissances de bruit dans et |  |
|  | Constante de Boltzmann 1,38E-23 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rapport signal / bruit**  **Facteur de bruit** |  |  | Rapport signal - bruit |  |
|  | Puissance de signal |  |
|  | Puissance de bruit |  |
|  | Tension de signal |  |
|  | Tension de bruit |  |
|  | Facteur de bruit |  |
|  | Facteur de bruit logarithmique |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ERP/EIRP** |  |  | Perte (câble,  coupleur, etc.) |  |
|  | Gain d'antenne par rapport au dipôle  demi-onde en dB |  |
|  | Niveau de puissance d'émission |  |
|  | Niveau de puissance de rayonnement effectif par rapport au dipôle demi-onde en plein air |  |
|  | Niveau de puissance de rayonnement effectif par rapport à l'émetteur isotrope en plein air |  |
|  | Puissance à l'émetteur |  |
|  | Effective Radiated Power |  |
|  | Effective Isotropic Radiated Power |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Facteur de gain d'antenne** | dipôle demi-onde:    antenne verticale λ/4: | |  | Facteur de gain d'antenne  : Emetteur isotrope (émet également dans toutes les directions)  : Dipôle demi-onde |  |
|  | Gain |  |
|  | Gain par rapport à l'émetteur isotrope |  |
|  | Gain par rapport au dipôle demi-onde |  |
| **Intensité du champ dans la région du champ lointain d'une antenne \*)** |  | |  | Distance par rapport à l'antenne |  |
|  | Champ électrique |  |
| \*) pour propagation en espace libre dès que : |  |  | Longueur d'onde |  |
|  | Puissance à l'antenne |  |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modulation d'amplitude** |  |  | Taux de modulation | - |
|  | Amplitude de la tension de modulation |  |
|  | Amplitude de la tension de porteuse |  |
|  | Largeur de bande AM |  |
|  | Fréquence maximale du signal de basse fréquence |  |
|  | Puissance moyenne |  |
|  | Puissance de la porteuse |  |
|  | Puissance de signal de la bande latérale unique |  |
| **BLU (Bande Latérale Unique)** |  |  | Largeur de bande SSB |  |
|  | Fréquence minimale du signal de basse fréquence |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modulation de fréquence** | *Largeur de bande de Carson B contient env. 99% de la puissance (largeur de bande FM approximative) totale d'un signal FM.* |  | Indice de modulation |  |
|  | Excursion de fréquence porteuse |  |
|  | Fréquence de modulation |  |
|  | Largeur de bande FM |  |
|  | Fréquence maximale de modulation |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Théorème d'échantillon-nage (Nyquist-Shannon)** |  |  | Fréquence d'échantillonnage |  |
|  | Fréquence maximale du signal échantillonné |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Débit de transmission de données, débit des symboles** |  |  | Débit de transmission de données |  |
|  | Débit de symboles |  |
|  | Bits par symbole | - |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Facteur de vélocité de lignes HF** |  |  | Longueur géométrique |  |
|  | Longueur électrique |  |
|  | Facteur de vélocité |  |
|  | Permittivité relative | - |
|  | Vitesse de la lumière dans la matière |  |
|  | Vitesse de la lumière dans le vide (3E8 m/s) |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lignes HF** |  |  | Impédance de la ligne |  |
|  | Inductance linéique |  |
|  | Capacité linéique |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lignes coaxiales** |  |  | Impédance de la ligne |  |
|  | Diamètre intérieur conducteur extérieur |  |
|  | Diamètre du conducteur intérieur |  |
| **Lignes bifilaires**  avec |  |  | Entraxe du conducteur |  |
|  | Diamètre du conducteur |  |
|  | Permittivité relative |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Transformateur quart d'onde** |  |  | Impédance de la ligne |  |
|  | Impédance de sortie |  |
|  | Impédance d'entrée |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rapport d'ondes stationnaires ROS / VSWR**  Atténuation par désadaptation : |  | | |  | Rapport d'ondes stationnaires | - |
|  | Coefficient de réflexion | - |
|  | Impédance de la source HF |  |
|  | Résistance de terminaison |  |
|  | si |  |  | Amplitude de l'onde directe |  |
|  | Amplitude de l'onde réfléchie |  |
|  | si |  |  | Puissance directe |  |
|  | Puissance réfléchie |  |
| si | | |  | Puissance à |  |
|  | Atténuation |  |
|  | Tension maximale de l’onde stationnaire |  |
|  | Tension minimale de l’onde stationnaire |  |
|  | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fréquence maximale utilisable** |  |  | Fréquence maximale utilisable (Maximal Usable Frequency) |  |
|  | Fréquence ionosphérique réfléchie maximale avec un rayonnement vertical |  |
|  | Fréquence optimale |  |
|  | Angle de rayonnement de l'antenne par rapport à la surface de la terre | ° |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sensibilité des systèmes de mesure** |  |  | Tension dans le système en cas de déviation maximale |  |
|  | Courant à travers le système en cas de déviation maximale |  |
|  | Résistance interne |  |
|  | Sensibilité mesurée en Ω/V |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Extension de la plage de mesure**  Voltmètre  Ampèremètre |  |  | Résistance en série |  |
|  | Plage de mesure de la tension l'instrument |  |
|  | Courant en cas de déviation maximale de l'instrument |  |
|  | Nouvelle plage de mesure de la tension |  |
|  | Résistance de shunt |  |
|  | Résistance de l'appareil de mesure |  |
|  | Nouvelle plage de mesure du courant |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Erreur relative maximale** |  |  | Erreur relative maximale (in%) |  |
|  | Valeur finale de la plage de mesure |  |
|  | Valeur relevée (valeur réelle) |  |
|  | Classe de précision de l'instrument de mesure |  |

Tableau 1: Résistivité (ρ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matériau | Argent | Cuivre | Or | Aluminium | Fer |
| *en à* 20oC | 0,0159 | 0,0178 | 0,022 | 0,030 | 0,17 |

Tableau 2: Constante diélectrique relative

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diélectrique/ matériau isolant | Air (sec) | Polyéthylène (PE) | Mousse de PE | PTFE (Teflon) |
|  | 1,00059 | 2,29 | 1,5 | 2,0 |

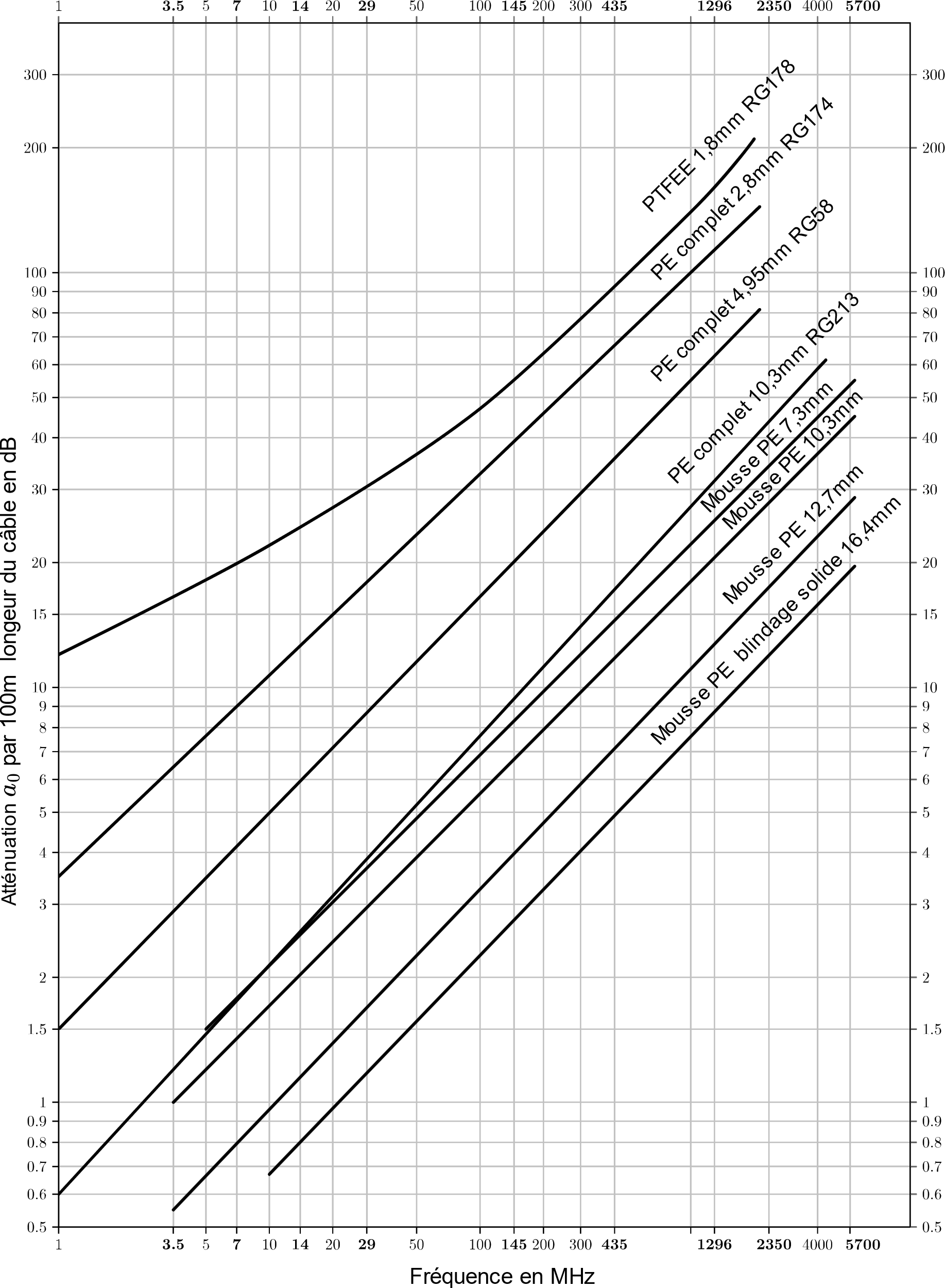
|  |
| --- |
| *Tableau 3: Constantes (physique)* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Vitesse de la lumière dans le vide | 299792458 |  |
|  | Nombre d'Euler | 2,71828 |  |
|  | Constante diélectrique du vide | 8,85E-12 |  |
|  | Constante de Boltzmann | 1,38E-23 |  |
|  | Perméabilité du vide | 1,26E-6 |  |
|  | Nombre Pi | 3,14159 |  |
|  | Zéro absolu 0 | -273,15 |  |
|  | Impédance caractéristique du vide | 377 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Identification des valeurs par des lettres** | | | | | | | | | | | | | | |
| f | femto |  |  | µ | micro |  |  | k | kilo |  |  | T | téra |  |
| p | pico |  |  | m | milli |  |  | M | méga |  |  | P | péta |  |
| n | nano |  |  | c | centi |  |  | G | giga |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Niveau** | | |  | **Code couleurs** | | | |
| **Niveau** | **Rapport de puissance** | **Rapport de tension** |  | **Code couleurs** | **Valeur** | **Multipli-cateur** | **Tolérance** |
| -30 dB | 0,001 | 0,03 |  | argent | - | 10-2 | ±10% |
| -20 dB | 0,01 | 0,1 |  | or | - | 10-1 | ±5% |
| -10 dB | 0,1 | 0,32 |  | noir | 0 | 10-0 | - |
| -6 dB | 0,25 | 0,5 |  | brun | 1 | 101 | ±1% |
| -3 dB | 0,5 | 0,71 |  | rouge | 2 | 102 | ±2% |
| -1 dB | 0,8 | 0,89 |  | orange | 3 | 103 | - |
| 0 dB | 1 | 1 |  | jaune | 4 | 104 | - |
| 1 dB | 1,26 | 1,12 |  | vert | 5 | 105 | ±0,5 |
| 3 dB | 2 | 1,41 |  | bleu | 6 | 106 | ±0,25% |
| 6 dB | 4 | 2 |  | violet | 7 | 107 | ±0,1% |
| 10 dB | 10 | 3,16 |  | gris | 8 | 108 | - |
| 20 dB | 100 | 10 |  | blanc | 9 | 109 | - |
| 30 dB | 1000 | 31,62 |  | aucune | - | - | ±20% |

**Diagramme d'atténuation du câble**



Atténuation fondamentale de différentes lignes coaxiales usuelles en fonction de la fréquence opératoire pour une longueur de 100m.

Vous avez trouvé une erreur? Merci de la signaler à [kf-fk@bakom.admin.ch](mailto:kf-fk@bakom.admin.ch)

(De préférence un fichier Word avec « suivi des modifications » activé ou un pdf commenté.)