

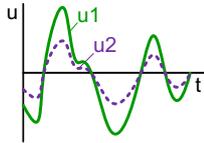


Systemes coaxiaux

Attenuation

Facteur d'attenuation

Un signal est plus faible à la fin de la ligne qu'au début de la ligne en raison des résistances de ligne ohmique, inductive et capacitive. La diminution de la tension et de la puissance dans les systèmes coaxiaux pendant la transmission est appelée atténuation ou **facteur d'atténuation** fA .



Index 1 = entrée
Index 2 = sortie

Remarque

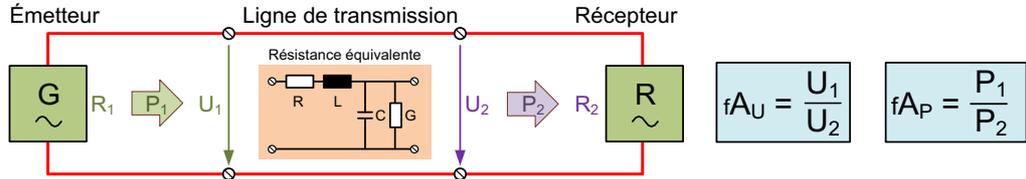
Avec le câblage coaxial, les atténuations obtiennent des valeurs positives lorsque le signal est affaibli.

En technique audio, l'atténuation positive signifie l'amplification du signal.



Décibel mètre d'un amplificateur

Le rapport entre la puissance d'entrée et la puissance de sortie est le **facteur d'atténuation en puissance** fA_P . Le rapport entre la tension d'entrée et la tension de sortie est le **facteur d'atténuation en tension** fA_U .



1er exemple : Émetteur $\Rightarrow U_1 = 89 \text{ mV}$, $P_1 = 15 \text{ mW}$. Récepteur $\Rightarrow U_2 = 52 \text{ mV}$, $P_2 = 4 \text{ mW}$. Quel est le facteur d'atténuation en tension fA_U et le facteur d'atténuation en puissance fA_P ?

a) $fA_U = \frac{U_1}{U_2} = \frac{89 \text{ mV}}{52 \text{ mV}} = 1,71$ (sans unité)

b) $fA_P = \frac{P_1}{P_2} = \frac{15 \text{ mW}}{4 \text{ mW}} = 3,75$ (sans unité)



Câble coaxial

Mesure atténuation

Raisons pour atténuation importante dans les câbles

- câbles de mauvaise qualité
- rayons trop serrés
- coudes et compressions
- défaut d'isolation par l'humidité ou la chaleur

Lorsque le facteur d'atténuation est mis sous forme de logarithme, on obtient la **mesure d'atténuation A** dont l'unité est exprimée en décibel (dB). L'avantage majeur de l'utilisation du logarithme est qu'il est possible de représenter des variations de niveau importantes tout en gardant des valeurs raisonnables.

Atténuation en puissance A_P

$A_P = \lg \frac{P_1}{P_2}$ en bel

La mesure d'atténuation est normalement donnée en dB :

$A_P = 10 \cdot \lg \frac{P_1}{P_2}$ en dB

Conversion :
1 dB = 1/10 bel
(bel de Graham Bell)

2e exemple : Dans le 1er exemple ci-dessus, quelle est la mesure d'atténuation en puissance A_P ?

$A_P = 10 \cdot \lg \frac{15 \text{ mW}}{4 \text{ mW}} = 5,74 \text{ dB}$ (avec unité !)

Calculatrice



Atténuation en tension A_U

Tableau de conversion

A_U en dB	$\frac{U_1}{U_2}$
0	1.00
1	≈ 1.12
2	≈ 1.26
≈ 6.02	2.0
20	10
40	100
60	1000

La mesure des lignes est complexe, car il faudrait premièrement isoler la ligne !

La mesure de l'atténuation en puissance A_P est donc convertie de sorte qu'en pratique deux mesures de tension sont suffisantes. La formule suivante s'applique $P = U^2 / R$.

$A_U = 10 \cdot \lg \frac{U_1^2 \cdot R_2}{U_2^2 \cdot R_1}$

Adaptation
S'applique :

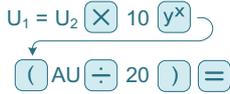
$R_1 = R_L = R_2$

$A_U = 20 \cdot \lg \frac{U_1}{U_2}$ en dB

$U_1 = U_2 \cdot 10^{\frac{A_U}{20} \text{ dB}}$
(fonction inverse)



Calculatrice

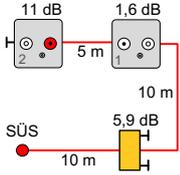


- 3^e exemple :** la tension d'entrée est de 1 volt, à la fin elle est de 0,5 volt.
 a) Quelle est l'atténuation en tension A_U ?
 b) Quelle doit être la tension à l'entrée de la ligne, si la tension U_2 doit être de 5 volts ?

$$A_U = 20 \cdot \lg \frac{1 \text{ V}}{0,5 \text{ V}} = \underline{6,02 \text{ dB}} \qquad U_1 = 5 \text{ V} \cdot 10^{\frac{6,02 \text{ dB}}{20 \text{ dB}}} = \underline{10 \text{ V}}$$

Dans la pratique, l'ensemble des différences de niveaux de tension d'une ligne de transmission peuvent simplement s'additionner pour calculer l'atténuation en tension totale A_U .

Atténuation en tension : $A_U = A_{U1} + A_{U2} + A_{U3} + \dots$



- 4^e exemple :** Dans un système CATV, le signal est atténué comme suit par le câble et les composants : atténuation du câble = 0,2 dB/m ; atténuation de passage triple répartiteur = 5,9 dB ; atténuation de passage prise 1 = 1,6 dB et atténuation de raccordement prise 2 = 11 dB.

Quelle est l'atténuation de tension depuis SÜS jusqu'à la boîte de raccordement de la 2^e prise ?

$$A_U = 25 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ dB/m} + 5,9 \text{ dB} + 1,6 \text{ dB} + 11 \text{ dB} = \underline{23,5 \text{ dB}}$$



Niveau

Niveau de tension



Instrument de mesure

Terminaison de ligne

Chaque ligne doit être terminée par un adaptateur 75 ohms.



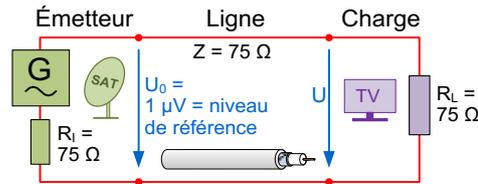
Pour autant que le signal ne descende pas au-dessous d'un niveau critique, l'information contenue dans un signal ne varie pas en fonction de l'atténuation ou de l'amplification. La seule valeur intéressante dans un système de transmission est la valeur absolue de la tension du signal.

Le **niveau de tension** N_U est le logarithme du rapport entre la valeur de tension mesurée U et la valeur de référence U_0 . Bien que le niveau N_U soit une valeur sans dimension propre, l'unité dB est attribuée (N de niveau).

$$N_U = 20 \cdot \lg \frac{U}{U_0} \text{ en dB}\mu\text{V}$$

- N_U = niveau de tension [dB μ V]
- U_0 = valeur de référence [V, mV, μ V]
- U = tension du signal [V, mV, μ V]

Ligne de transmission



Les **systèmes d'antennes** ont pour référence un niveau de tension de $U_0 = 1 \mu\text{V}$ sur 75 Ω . Afin de reconnaître un niveau de tension logarithmique, l'unité « dB » est préfixée. Il en résulte l'unité **dB μ V** (déci-Bel-micro-Volt).

Pour le calcul du niveau de tension, il suffit d'ajouter l'amplification ou de soustraire l'atténuation (dB μ V \pm dB = dB μ V).

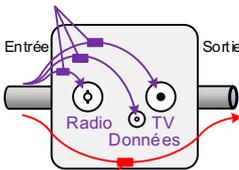
5^e exemple A : Une tension U de 0,4 mV est mesurée sur la prise d'antenne (résistance terminale $R_L = 75 \Omega$). Quel est le niveau du signal en dB μ V ?

$$N_U = 20 \cdot \lg \frac{U}{U_0} = 20 \cdot \lg \frac{0,4 \text{ mV}}{1 \mu\text{V}} = 20 \cdot \lg 400 = \underline{52.0 \text{ dB}\mu\text{V}}$$

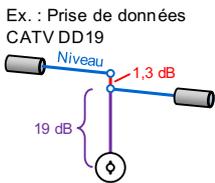
Diagramme des niveaux

Entre la mesure de l'atténuation et le niveau de tension à différents points d'une ligne de transmission, il y a cette relation $A_U = N_{U1} - N_{U2}$. Le diagramme des niveaux le long du chemin montre l'évolution du niveau du signal. Un amplificateur augmente le niveau du signal, alors que les éléments passifs, comme les répartiteurs, les câbles et les prises, le diminuent.

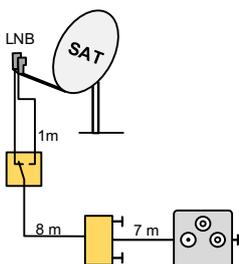
Atténuation de raccordement de l'entrée aux prises, par ex. $A_U = 19 \text{ dB}$



Atténuation de passage de l'entrée à la sortie du câble, par ex. $A_U = 1,3 \text{ dB}$



Voir les directives IDI de SUISSEDIGITAL 2016 10.2 Niveau P_U



Les opérateurs réseau présupposent un niveau de planification d'au moins **63 dB μ V** (TV numérique -6dB) à chaque prise. Pour que les appareils terminaux (TV, radio, routeur) fonctionnent correctement, le niveau ne doit pas dépasser **73 dB μ V**.

Les prises ont une **atténuation de passage** de 1,3 à 3,5 dB de l'entrée du câble à la sortie du câble. L'**atténuation de raccordement** intégrée de 10 à 23 dB des prises empêche un niveau de sortie trop élevé aux prises ou un retour.

5^e exemple B : Le niveau minimum pour les systèmes d'antennes est-il atteint dans le 5^e exemple A ? **Non**

6^e exemple : complétez le diagramme des niveaux et les niveaux aux prises.

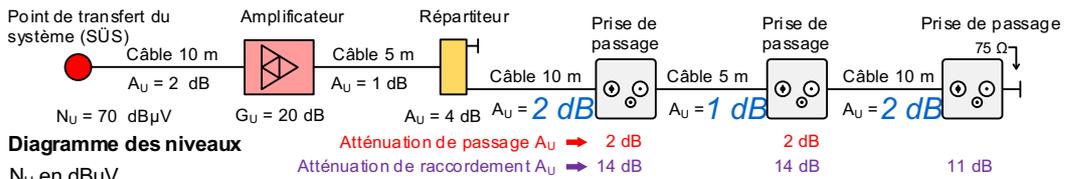
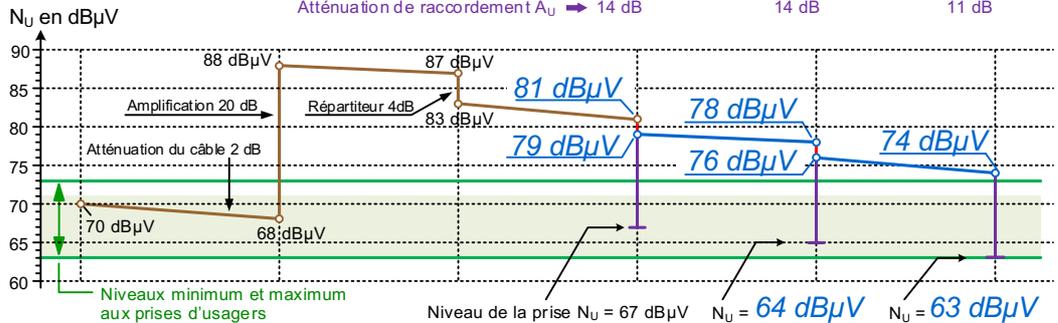


Diagramme des niveaux



7^e exemple A : une installation de réception satellite a à l'entrée du LNB 76 dB μ V. Il est suivi par un câble d'1 m, un multicommutateur de 2,3 dB, un câble de 8 m, un répartiteur de 5 dB, un câble de 7 m, une prise d'antenne d'1,5 dB. Quel est le niveau disponible pour le récepteur (atténuation du câble = 0,2 dB/m) ?

$$N_U = (76 - 0,2 - 2,3 - 1,6 - 5 - 1,4 - 1,5) \text{ dB}\mu\text{V} = \underline{64 \text{ dB}\mu\text{V}}$$

7^e exemple B : Le niveau minimum pour les systèmes d'antennes est-il atteint dans le 7^e exemple A ?

Oui



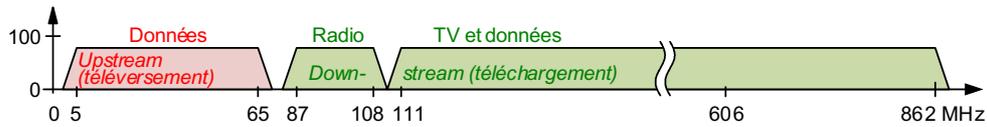
Transmission de données par câble coaxial

Dans les systèmes de câblage coaxial, également appelés installations de distribution d'immeuble (IDI), un signal HF de 87 à 862 MHz est alimenté par l'entreprise de réseau câblé (ERC). Pour la voie de retour (téléversement) du client vers l'opérateur réseau, la bande de fréquences de 5 à 65 MHz est généralement utilisée. L'opérateur réseau détermine les bandes de fréquences.

Point de remise



ERC Immeuble



Attention : lors de l'utilisation d'anciennes prises de données avec une plage de blocage de 5 à 30 MHz, la largeur de bande de la voie de retour est coupée. Elles doivent être remplacées.

Comment s'appelle le matériel pour les nouvelles installations ? Avec l'ajout de 5...65 MHz

Installations de distribution domestique

Afin de permettre le raccordement individuel de chaque abonné et de garder l'installation ouverte aux nouvelles technologies, la distribution doit se faire **en étoile**.

Pour une structure de tubes orientée vers l'avenir, chaque appartement doit être équipé d'une boîte de connexion ou d'un point de séparation avec des tubes supplémentaires pour le 230 V et les télécommunications.

Les distributions d'appartements doivent être câblées avec les deux variantes, bus ou étoile, à partir du point de distribution en étoile de l'appartement (PEA). Dessinez toutes les résistances de raccordement de 75 Ω :

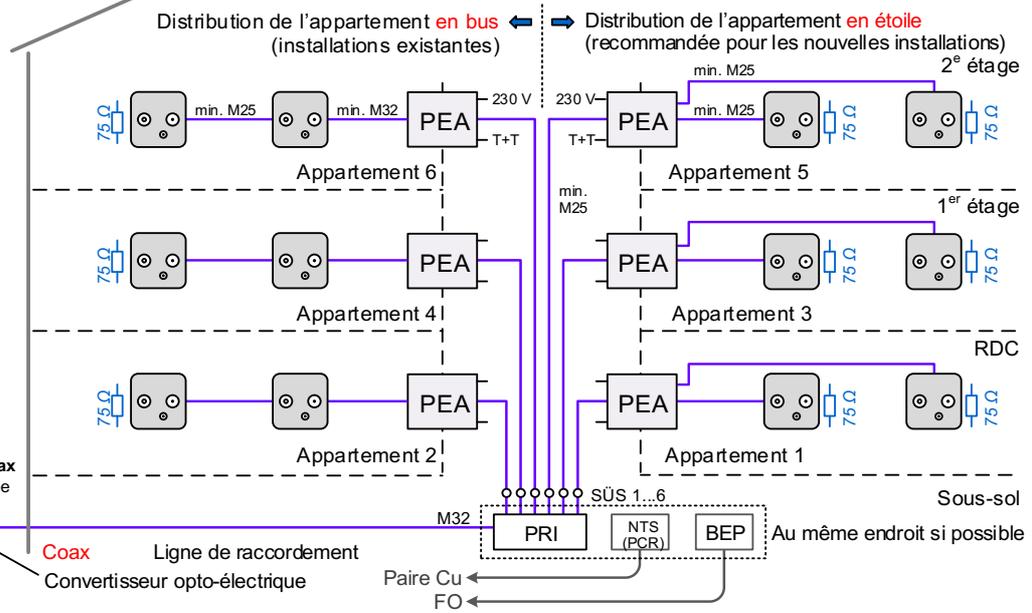
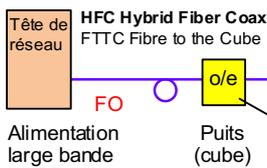
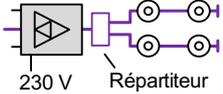
- PRI** point de remise
- SÛS** point de transfert du système
- PEA** point en étoile de l'appartement
- FTTH** Fibre to the Home
- BEP** Building Entry Point

SwissDigital chapitre 8

PEA sans amplificateur pour deux prises d'utilisateurs par appartement en règle générale.



PEA avec amplificateur et répartiteur si plus de 2 prises ou si le niveau de l'unité n'est pas atteint.



Bases de planification et installation de distribution domestique

- Sur chaque PEA, il est réalisé un système de tubes en étoile à partir du PRI.
- À partir de PEA, il est préférable d'avoir un câblage en étoile pour le téléphone, l'Internet et la télévision.
- Le diamètre des tubes doit être suffisant (au moins M25). Si les tubes montants et de distribution ont plus de 50 m de long, il faut alors en discuter avec l'entreprise de réseau câblé.
- Les tubes doivent être posés par le chemin le plus court.
- En règle générale, il faut prévoir une prise par pièce, cependant au moins une boîte d'encastrement.
- Il n'est pas permis d'avoir des tubes en boucle passant par plusieurs appartements.
- HÛP, NTS et BEP doivent être installés localement l'un à côté de l'autre ou combinés.

En général, il faut veiller à ce que les niveaux de consigne soient atteints sur les boîtes de raccordement dans la colonne montante et à ce qu'un fonctionnement sans faille soit garanti dans la voie descendante. Ce qui signifie en règle générale : remplacer toutes les prises par des prises de CATV large bande et remplacer les câbles, les répartiteurs et les amplificateurs domestiques non appropriés ou défectueux.



SUISSEDIGITAL
Chapitre 8



Composants et instructions d'installation

Câble coaxial



Les câbles coaxiaux sont des câbles asymétriques. L'âme centrale est constituée d'un fil en cuivre entouré d'un diélectrique en polyéthylène. Autour de celui-ci, il y a un ou plusieurs blindages en feuilles et un blindage en cuivre tressé, qui protège le câble des champs électriques (mais pas des champs magnétiques !). Le câble est protégé contre la pression et l'humidité par une isolation en PVC.

Pose : à quoi les câbles coaxiaux sont-ils très sensibles ?

Aux contraintes mécaniques et coudes.

Des exigences élevées s'appliquent aux systèmes de communication et aux systèmes de réception par satellite : les câbles coaxiaux peuvent transmettre une très grande largeur de bande.

Quelle est l'atténuation d'un câble coaxial MK96A à 50 MHz ? **4,1 dB par 100 m**

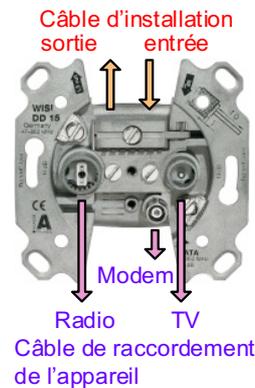
Quelle est l'atténuation d'un câble coaxial MK96A à 860 MHz ? **17,9 dB par 100 m**

Un bon degré de blindage empêche les interférences, par exemple, des réseaux de téléphonie mobile ainsi que l'émission de rayonnements électromagnétiques dans l'environnement.

Quel est le degré de blindage d'un câble coaxial MK96A ? **>120 dB**

Prises de données

Afin de répartir les signaux de radio, télévision et données, les prises possèdent 3 fiches extérieures différentes. À l'intérieur, elles ont une entrée de câble et une sortie de câble.

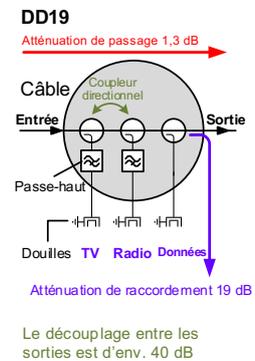


Vu de l'entrée du câble, le signal est acheminé par des coupleurs directionnels et des filtres vers les sorties de telle sorte que l'atténuation de passage (câble branché vers le câble débranché) est faible et l'atténuation de raccordement (câble branché vers les prises débranchées) est élevée.

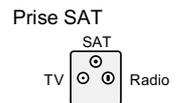
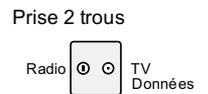
L'objectif d'une installation câblée est de fournir un niveau de signal suffisant mais pas trop élevé à toutes les connexions.

Dans quelle fourchette le niveau du signal (niveau de planification) doit-il être conforme à SUISSEDIGITAL ?

min. 63 dBµV et max. 73 dBµV (TV numérique -6 dB)



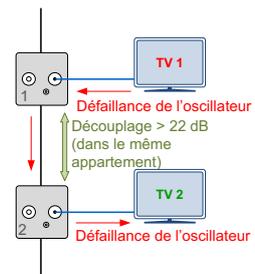
- On différencie les prises suivantes :
 - Prises 2 trous** pour la télévision et la radio (même signal, autres fiches).
 - Prises 3 trous** avec raccordement supplémentaire pour les données et le réseau
 - Prises 3 trous** pour le raccordement d'un récepteur satellite.
- Les prises de passage sont commutées en série, elles ont chacune une entrée et une sortie en boucle pour le câble d'installation.
- Les prises terminales n'ont aucune sortie en boucle, elles ne peuvent être branchées qu'à la sortie de connexion d'un dérivateur.
- L'entrée et la sortie ne doivent jamais être confondues.



Découplage

La fréquence porteuse utilisée pour la démodulation dans les récepteurs produit malheureusement un peu de retour dans la prise [TM⇒15.2]. Pour que le signal du récepteur TV 1 ne soit pas transmis dans la ligne et, par conséquent, aussi vers l'autre récepteur TV 2, il faut découpler les prises 1 et 2 dans le même appartement avec au moins 22 dB.

Autres constellations de découplage : voir DIT2 pg8.





Autres composants

Distributeur

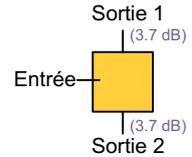


à 2, 3, 4, 6 ou 8 sorties

Les distributeurs sont utilisés pour répartir le signal en plusieurs segments d'environ **même taille** (!). Plus le nombre de sorties est important, plus l'atténuation est importante. Le signal d'entrée est distribué uniformément à toutes les sorties.

Pour un distributeur 2 voies, l'atténuation entre l'entrée et chacune des sorties est de 3,7 dB.

Pour que le signal d'un autre récepteur au niveau de la deuxième prise de sortie n'interfère pas, les prises sont découplées avec au moins 20 dB.

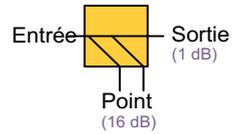


Dérivateur



Les dérivateurs permettent de dévier un signal à **différents** segments. Un dérivateur a toujours une entrée, une sortie de base et une ou plusieurs sorties de connexion. L'atténuation dérivée des sorties de connexion est plus importante que l'atténuation de passage.

Applications : extension d'anciennes installations.



Résistances terminales

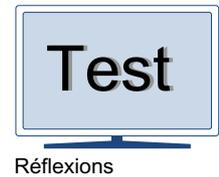


Les résistances terminales doivent avoir la même impédance que les câbles et les fiches utilisés.

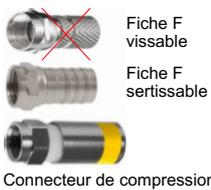
Quelles doivent être les résistances terminales dans les système coaxiaux ? **R = 75 ohms**

Pour éviter les réflexions de signaux, toutes les sorties ouvertes, y compris celles des distributeurs et des dérivateurs, doivent être terminées par une résistance. La dernière prise de passage également.

→ R = 75 ohms



Fiche F



Fiche F vissable

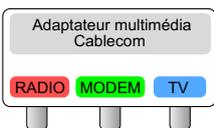
Fiche F sertissable

Connecteur de compression

Les connecteurs coaxiaux servent à la connexion séparable des câbles coaxiaux.

Pour un bon contact, l'éventuelle couche de peinture sur le conducteur intérieur du câble coaxial doit être enlevée. Sinon, cette couche agit comme une réactance capacitive élevée aux basses fréquences. Cela entraîne une mauvaise connexion à Internet dans le canal de retour (5 à 65 MHz). Les bornes pour luminaires ou WAGO ainsi que les points de soudure sont totalement inadaptés aux applications à haute fréquence. Il ne faut plus utiliser les fiches vissables F ni les fiches F avec brides de serrage de gaine.

Adaptateurs



Du fait de l'introduction de la Video à la demande (VOD), il faut un deuxième raccordement double voie. Pour cette raison, dans le réseau Cablecom, le standard d'équipement est la prise bande large à 2 trous.

Les anciennes prises à 2 ou 3 trous doivent être complétées par un adaptateur multimédia. Celui-ci est branché dans la prise correspondante et offre ainsi trois connexions pour la radio, ainsi que des composants adaptés à la connexion descendante tels que le modem-câble ou la Mediabox.

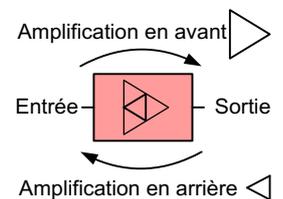
Amplificateur



Lorsque le niveau du signal est trop faible au point de transfert du système ou dans les grandes installations CATV ou satellite, des amplificateurs sont utilisés. Du fait qu'un amplificateur est un composant actif, sur le lieu d'installation, il faut une prise 230 V.

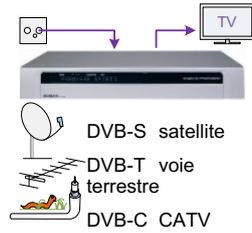
Pour le trafic Internet, il est nécessaire d'introduire des amplificateurs de voie de retour. Ils amplifient le signal du routeur en direction de l'opérateur.

Un amplificateur ne peut pas amplifier un seul signal à choix, tous les signaux seront amplifiés, les bruits de fond seront également amplifiés [TM⇒15.4]. Pour cette raison, les amplificateurs ne doivent pas être installés en cascade, c'est-à-dire l'un derrière l'autre.





Récepteur / décodeur



Un **décodeur** est un récepteur qui permet de décoder les programmes transmis numériquement par câble, satellite ou voie terrestre. Il peut être soit intégré directement dans la TV, soit un appareil externe (Set-Top-Box). Le récepteur transforme un programme télé provenant de cette plage de fréquence en un signal vidéo.

Grâce à la compression des données, comparativement à la transmission analogique, il est possible de transmettre plus de programmes par canal d'émission (fréquence).

Que signifie DVB ? *Digital Video Broadcasting = télévision numérique*

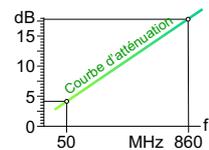
Désignation du point de transfert du signal :

- avec niveau fixe : SÜS
- avec niveau nécessaire : SÜB

Câble

	Atténuation pour 100 m de câble ...	
	50 MHz	860 MHz
MK96A	4,1 dB	17,9 dB
MK76	5,7 dB	24,5 dB

Pente



En fonction de L et C dans le câble, l'atténuation augmente avec la fréquence montante.

Prises de données

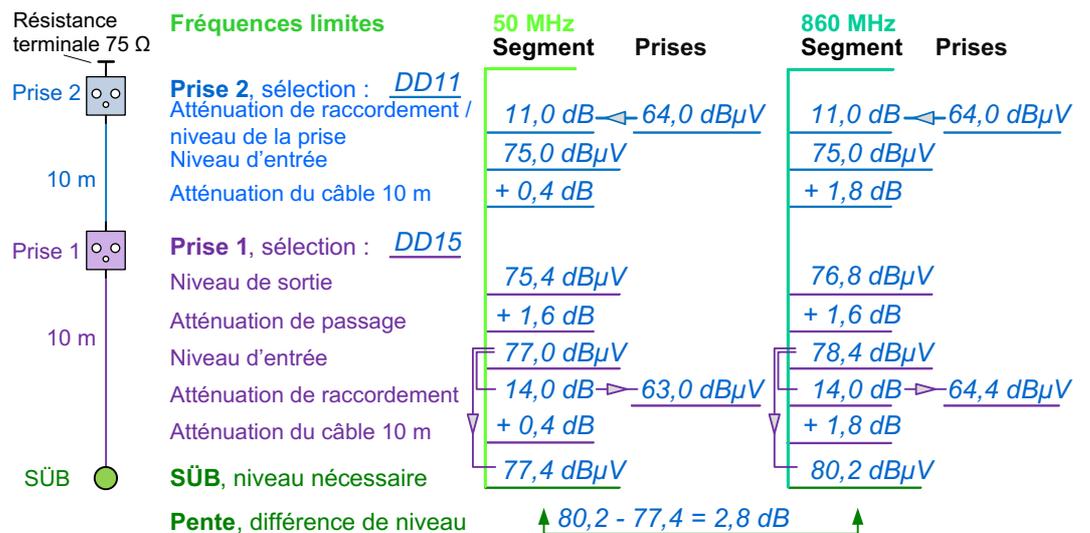
	Atténuation :	
	Pas-sage	Raccor-dement
DD11	3,5 dB	11 dB
DD15	1,6 dB	14 dB
DD19	1,3 dB	19 dB

Calcul des systèmes R/TV

Le législateur exige que les plans d'une nouvelle installation avec calcul détaillé des niveaux soient déposés avant le début des travaux. Comme l'atténuation dans les lignes de l'installation dépend fortement de la fréquence, il est nécessaire de calculer le niveau du signal pour les prises, amplificateurs et points de transfert (SÜS ou SÜB) avec 50 MHz respectivement 860 MHz.

1^{er} exemple

Deux prises doivent être raccordées avec du câble coaxial MK 96A selon l'esquisse. Tous les niveaux sont à calculer. Commencez avec la 2^e prise en admettant que le niveau sera de **64 dBµV**. La prise montée en fin de ligne doit être celle qui a la plus petite atténuation de connexion (DD11). Les niveaux planifiés sur les prises doivent être respectés (min. 63 dBµV, max. 73 dBµV). Calculez également la pente (la pente est la différence entre le niveau nécessaire à 50 MHz et à 860 MHz au SÜB).



2^e exemple (suite du 1^{er} exemple)

L'installation du 1^{er} exemple est étendue en ajoutant une 3^e prise, un distributeur et un amplificateur. Une partie des calculs peuvent être repris. Le niveau de sortie sur la 3^e prise correspond au niveau nécessaire au SÜB du 1^{er} exemple. Le niveau fixe au SÜS est de 75 dBµV. Quels sont les divers niveaux et quelle est la valeur de l'amplification ?



Distributeur

distribue le signal sur plusieurs segments similaires

	R 75 Ω	Atténuation
DM02 2 voies		3,7 dB
DM03 3 voies		5,9 dB
DM04 4 voies		7,4 dB

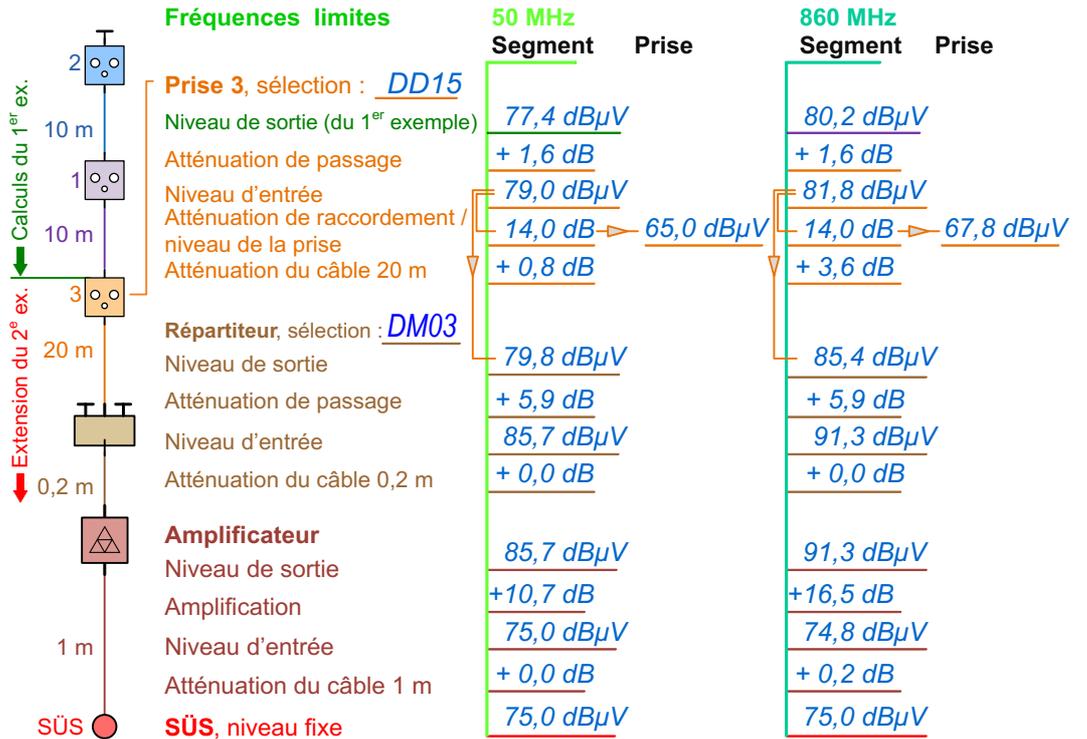
Amplificateur

valeurs typiques

Entrée		Sortie
Largeur de bande :		
- voie aller : 85 - 862 MHz		
- voie retour : 4 - 65 MHz		
Amplification : 26 dB		
Degré de blindage : < 80 dB		

Remarque :

Avec l'amplification, le système est ajusté au niveau fixe.



3^e exemple (suite du 2^e exemple)

La prise de données 3 doit être décalée de 10 m. Afin de découpler le signal de la ligne principale, il faut utiliser un dérivateur simple. De plus, la prise de données 3 – qui est une prise de passage – doit être remplacée par une prise terminale 4.

Dérivateur ou distributeur ?

Les répartiteurs ne peuvent être utilisés qu'avec des segments identiques terminées par une résistance terminale. Ici, un répartiteur ne serait pas adapté car il pourrait provoquer des réflexions dans le réseau de distribution. Un dérivateur possède un coupleur directionnel qui empêche les réflexions.

Sélectionnez le dérivateur avec atténuation de passage de manière à ce que le niveau à la prise terminale soit conforme aux directives de Swissdigital. Remplacez la prise 3 par un dérivateur et installez-le dans la colonne montante. Branchez la prise 4 avec un câble de 10 m de long à la prise terminale.

Dérivateur

distribue le signal sur plusieurs segments différents



Arrêt	Atténuation dérivée
Marche	Dérivateur simple
DM 20 A	6,5 dB
DM 21 C	8,0 dB
DM 22 C	12,0 dB
DM 24 C	16,0 dB

Il existe aussi des dérivateurs multiples.

Prise terminale

Selon le dérivateur, sans résistance terminale

	Atténuation de raccordement
DD04	3,5 dB



Le niveau de planification est-il maintenu au 3^e exemple ?
Oui, le niveau est compris entre 63 et 73 dBµV aux deux segments

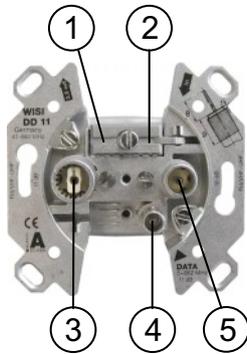
Impédance



Mesure sur ligne bifilaire ouverte de 100 m jaune entrée, rouge sortie Cf. essai [TM2.5.7].

Quelle est l'impédance :

- du câble coaxial TV **75 Ω**
- du câble coaxial video **50 Ω**
- des lignes bifilaires **100 Ω**



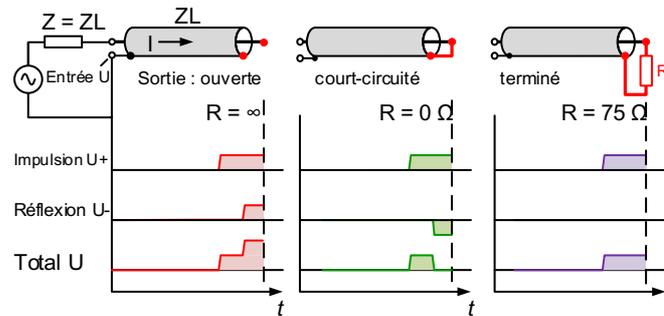
Lorsque l'on parle d'un câble de 75 ohms, on désigne par-là l'impédance du câble. Elle ne peut pas être mesurée avec un ohmmètre. L'impédance dépend de la géométrie du câble mais pas de sa longueur.

Exemple d'impédance

Une impulsion doit démarrer avec un flanc montant et, après un certain temps, elle doit revenir à la valeur précédente avec un flanc descendant. Lorsque l'impulsion est arrivée à l'autre extrémité, il se produit un effet inverse avec le récepteur à la sortie.

En cas de désaccord, une partie de l'énergie d'impulsion est réfléchiée dans le câble.

Lorsque l'extrémité du câble est **ouverte** ($R = \infty$) ou si l'extrémité du câble est **court-circuitée** ($R = 0 \Omega$) alors toute l'énergie est réfléchiée. Dans ces cas, l'impulsion revient avec sa pleine puissance (moins les pertes du câble). Lorsque le câble **est correctement terminée** (ajusté), on a $Z = Z_L = R$.



- Z : Résistance interne (impédance) de la source de tension
- ZL : Impédance caractéristique de la ligne
- R : Résistance du récepteur ou résistance terminale
- Réflexion avec câble ouvert : $R = \infty$ il en résulte un signal de somme U tot.
- Réflexion avec câble court-circuité : il en résulte un signal différentiel U tot.
- Réflexion avec câble « ajusté » : résistance terminale = impédance. Il n'en résulte aucun signal de retour.

Questions

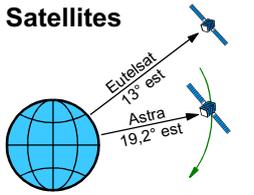
- Quelle est la désignation de la prise ? **DD11**
- Raccordement câble du PRI ? **2**
- Raccordement résistance terminale ? **1**
- Raccordement récepteur DVB-C ? **3 et 5**
- Raccordement modem câble ? **4**
- Raccordement TV et Radio **3 et 5**
- Quels niveaux pourraient s'appliquer à quels raccordements de la prise de données ?

64 dBμV	3, 4, 5
75 dBμV	2
71,5 dBμV	1
- Un câble coaxial est-il... **1**
- (s) symétrique ou (a) asymétrique ? **a**
- Atténuation de raccordement de la prise ? **11 dB**
- Atténuation de passage de la prise ? **3,5 dB**



Installations satellites (SAT)

Satellites



env. 36 000 km au-dessus de l'équateur.
DVB : Digital Vidéo Broadcasting.

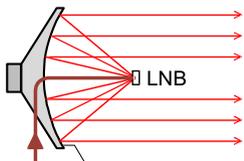
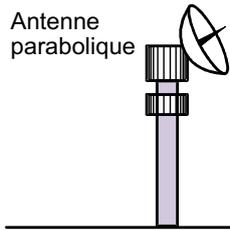
La télévision par satellites consiste à transmettre des programmes de TV par l'intermédiaire de satellites géostationnaires (fixes par rapport à la terre) directement à l'utilisateur final sans passer par un réseau radio ou câbles terrestres. La transmission par satellite (DVB-S) offre actuellement une quantité de programmes supérieure à une meilleure qualité en comparaison à d'autres médias de diffusion comme le câble (DVB-C) ou la diffusion terrestre (DVB-T).

En Europe, la diffusion se fait essentiellement par les satellites suivants :

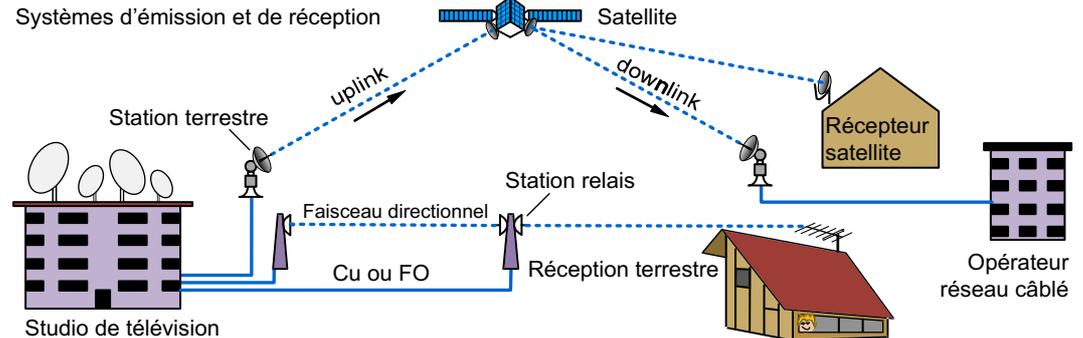
- Eutelsat, position orbitale 13° est
- Astra, position orbitale 19,2° est

Pour la réception de programmes satellite, une antenne parabolique équipée d'un LNB = convertisseur de signal à faible bruit (engl. **Low Noise Block Converter**) et un récepteur satellite sont nécessaires.

Reliez l'émetteur et le récepteur ⇨



Le miroir a la forme d'une parabole



Les signaux audio de basses fréquences sont modulés sur des signaux porteurs de hautes fréquences : pour la transmission analogique avec modulation de fréquence (FM) et pour la transmission numérique avec modulation de phase (TVHD avec 8-PSK). Cf. [TM⇒ 15.3]. Chaque satellite utilise deux types de polarisation (horizontale et verticale). Ce procédé permet de doubler le nombre de canaux pour une même fréquence.

Les signaux de l'antenne parabolique sont amplifiés dans la partie active de celle-ci (LNB). Le LNB convertit les signaux sur des fréquences intermédiaires (950-2150 MHz) plus basses, car les câbles coaxiaux présentent des atténuations trop importantes pour les fréquences utilisées par les satellites (10,7-12,75 GHz). Cette conversion est nécessaire afin de pouvoir transmettre le signal au récepteur satellite en utilisant des câbles coaxiaux sans subir une atténuation trop importante.

L'alimentation du LNB passe du récepteur par le câble d'antenne. La commande pour la polarisation se fait par la tension d'alimentation. Ici, 14 V pour la polarisation verticale et 18 V pour la polarisation horizontale. Sur les LNB universels, il est également possible de passer sur la bande de fréquence supérieure en superposant un signal de 22 kHz à l'alimentation.

Bus de commande DiSEqC

Le bus de commande numérique DiSEqC (**D**igital **S**atellite **E**quipment **C**ontrol) a été développé pour permettre l'utilisation davantage de critères de commutation. Ce bus permet de contrôler jusqu'à 256 composants différents d'une installation de réception satellite. Les composants DiSEqC sont alimentés en 12 V. Un exemple de composant DiSEqC est la base rotative pour antennes paraboliques qui, avec une vue dégagée vers le sud, permet de couvrir env. 30 positions satellites différentes.

Câblez une installation de réception satellite avec un LNB pour Astra et un autre pour Eutelsat pour permettre l'exploitation à 2 utilisateurs ⇨

Paramètres pour Munich :
Astra Azimut : 164°
Élévation : 34°

