

## Amplification et atténuation

Mise à jour du 23 février 2020

### Unités

Le watt (W) est l'unité de mesure permettant de déterminer la puissance d'un émetteur.

Le décibel (dB) est l'unité de mesure permettant de déterminer une différence entre deux puissances mesurées.

### Rapport de puissances

Lorsque dans un circuit H.F., un élément modifie le niveau de la puissance HF y transitant, on dit qu'il y a :

- Amplification si la puissance à la sortie de cet élément est supérieure à la puissance appliquée à l'entrée ;
- Atténuation si la puissance à la sortie de cet élément est inférieure à la puissance appliquée à l'entrée.

L'élément désigne toute partie active ou passive composant un circuit H.F. : câble coaxial, antenne, amplificateur de puissance, atténuateur...

Le facteur d'amplification **A** est égal au rapport des puissances comme exprimé par la formule suivante :

$$A = (\text{Puissance de sortie en watts}) / (\text{Puissance d'entrée en watts})$$

Si A est supérieur à 1, il y a amplification.  
Si A est inférieur à 1, il y a atténuation.

Afin de comparer au mieux les facteurs d'amplifications entre eux, et de simplifier les calculs, on utilise le gain **G**. Il s'exprime en décibels (db)

$$G = 10 \times \log (A)$$

ou

$$G = 10 \times \log [( \text{Puissance de sortie en watt} ) / ( \text{Puissance d'entrée en watt} )]$$

Lorsque le gain en « dB » est négatif, on parle de perte. (ex perte dans un câble coaxial).

On obtient une échelle simplifiée à connaître pour l'examen :

Pour un gain positif : ( $A > 1$ ) => Amplification

Gain	0 db	3db	6db	10db	20db
A	1	2	4	10	100

Pour un gain négatif ( $A < 1$ ) => Atténuation

Gain	0 db	-3db	-6db	-10db	-20db
A	1	1/2	1/4	1/10	1/100

### Couplage de deux antennes identiques

Lorsque l'on couple deux antennes identiques, le gain de l'ensemble est égal au gain d'une seule antenne + 3dB.

### Couplage de quatre antennes identiques

Lorsque l'on couple quatre antennes identiques, le gain de l'ensemble est égal au gain d'une seule antenne + 6dB.

**On ajoute 3dB au gain de l'ensemble à chaque fois que l'on double le nombre d'antennes identiques le composant.**

### Gain et mise bout à bout d'éléments

« Le gain (ou la perte) d'un ensemble d'éléments associés, est égal à la somme des gains (ou pertes) de chaque élément composant l'ensemble ».

### Puissance Apparente Rayonnée

La puissance apparente rayonnée est égale à la puissance de sortie de l'émetteur, modifiée par le gain ou la perte des éléments composant la chaîne H.F. :

- câble coaxial (perte)
- Amplificateur (gain)
- Antenne (avec ou sans gain)
- Atténuateurs (perte)
- Couplage d'antennes identiques (gain)

Concrètement :

Nous avons un émetteur avec une puissance P. Il est relié à un câble coaxial ayant une perte de 3db. Ce câble coaxial est lui-même relié à un ampli de 10db. Cet ampli est lui-même relié à un autre câble coaxial de 3db. Le câble coaxial alimente enfin une antenne ayant 2db de gain.

Quel est le gain de l'ensemble ?

$$G = (-3) + (10) + (-3) + (2) = 6 \text{ db.}$$

Le rapport de puissance de l'ensemble est donc de 4, ce qui signifie que la puissance de l'émetteur est « multipliée » par 4 en traversant cet ensemble.

Lors des calculs, il est important de décomposer les éléments en faisant bien apparaître les gains et les pertes comme ci-dessus. Cela évite les erreurs.

Il faut connaître le tableau de valeur par cœur pour l'examen : les questions posées sur ce thème y feront toujours référence.

### Rendement

Le rendement est le rapport entre l'énergie générée par un émetteur et l'énergie utilisée pour la générer.

$$\eta = (\text{Puissance de sortie}) / (\text{Puissance d'entrée totale})$$

Parfois elle peut être exprimée en pourcentage :

$$\eta = 100 \times (\text{Puissance de sortie}) / (\text{Puissance d'entrée totale})$$