



DEDIENNE  
MULTIPLASTURGY<sup>®</sup>  
GROUP



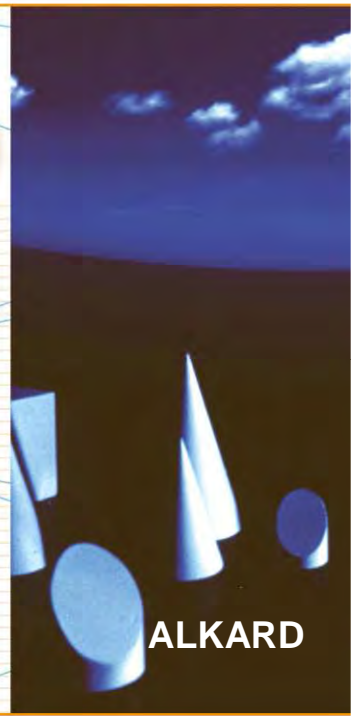
L'expertise est unique, les savoir-faire sont multiples.



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

guide

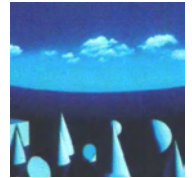
absorbant hyper fréquence



Ce guide a pour objectif de vous aider sur la compatibilité électromagnétique (CEM). C'est une synthèse de notre base de données interactives en libre accès.  
[www.dedienne-hyper.com](http://www.dedienne-hyper.com)



# SOMMAIRE



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

	Page
Rappel sur les formules de propagation des ondes	2-5
Les absorbants DEDIENNE	6
Absorbants pour grandes séries	ALKARD DV/FV 7-9
Absorbant large bande (épaisseur fine )	ALKARD DPM10
Absorbant rigide moyenne puissance	ALKARD AK 11-13
Exemple de joint tournant RADAR équipé	14
Absorbant souple moyenne puissance	ALKARD SF 15-16
Absorbant souple large bande	ALKARD PF 17-18
Absorbant souple très haute fréquence	ALKARD PF84 19
Absorbant très haute puissance et faible ROS	ALKARD CS 20
Absorbant haute puissance et faible ROS DEVILIT 450	21
Absorbant basse fréquence non magnétique ALKARD G	22
Absorbant souple ou rigide basse fréquence ALKARD BF/BFP	23-25
Absorbant basse fréquence forte atténuation	ALKARD AKU 26
Absorbant espace libre large bande	ALKARD PMPC 27
Absorbant espace libre basse fréquence	ALKARD TMPC 28
Absorbant espace libre haute fréquence	ALKARD CMPC 29
Absorbant faible densité	ALKARD LMPC 30
Charges très faible ROS – charges coniques	31
Filtres coaxiaux	32
Filtre forte tension/fort courant	33
Filtre pour fours hyperfréquences	34
Filtre 450MHz	35
Filtre 896-916 MHz	36
Filtre 2450 MHz	37
Filtre passe-bas adapté fort courant pour banc d'impulsions	38



# LES ABSORBANTS HYPERFREQUENCE RAPPELS THEORIQUES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

Ces rappels sont axés sur les phénomènes de propagation de l'énergie dans les matériaux diélectriques et magnétiques. Les formulations évoquées permettent de qualifier intrinsèquement les matériaux et ainsi comprendre les phénomènes d'absorption.

Seules les formules pouvant présenter une application pratique ont été retenues. Elles s'appliquent très bien aux cas suivants :

- 1) Une plaque d'absorbant en espace libre.
- 2) Un bloc d'absorbant qui charge un tronçon de ligne de transmission coaxiale.
- 3) Un bloc parallélépipédique d'absorbant qui charge un guide d'onde rectangulaire travaillant sur le mode transverse électrique TE<sub>10</sub>.

### •Constante diélectrique complexe.

$$\epsilon_r^* = \epsilon_r - j\epsilon_r \operatorname{tg}(\delta_{\epsilon_r}) = \epsilon_r' - j\epsilon_r'' = \frac{\epsilon'}{\epsilon_0} - j\frac{\epsilon''}{\epsilon_0}$$

avec

$$\epsilon_r = \epsilon_r' = \frac{\epsilon_r''}{\operatorname{tg}(\delta_{\epsilon_r})} \quad \text{et} \quad \epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

$\epsilon_r'$ : permittivité relative

$\epsilon$ : permittivité absolue

$\epsilon_0$ : permittivité du vide

$\delta_{\epsilon_r}$ : angle de pertes diélectriques.

.  $\epsilon_r'$  mesure la quantité d'énergie électrique retenue par le matériau par rapport au vide.

.  $\epsilon_r''$  est appelé indice de pertes électriques ; il mesure le caractère dissipatif du matériau par rapport au vide.

### •Perméabilité magnétique relative complexe.

$$\mu_r^* = \mu_r - j\mu_r \operatorname{tg}(\delta_{\mu_r}) = \mu_r' - j\mu_r'' = \frac{\mu'}{\mu_0} - j\frac{\mu''}{\mu_0}$$

avec

$$\mu_r = \mu_r' = \frac{\mu_r''}{\operatorname{tg}(\delta_{\mu_r})} \quad \text{et} \quad \mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

$\mu_r'$ : perméabilité relative

$\mu$ : perméabilité absolue

$\mu_0$ : perméabilité du vide

$\delta_{\mu_r}$ : angle de pertes magnétiques.

.  $\mu_r'$  représente la quantité d'énergie magnétique retenue par le matériau par rapport au vide.

.  $\mu_r''$  est appelé indice de pertes magnétiques ; il mesure le caractère dissipatif du matériau par rapport au vide.



# LES ABSORBANTS HYPERFREQUENCE RAPPELS THEORIQUES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

### • Impédance intrinsèque du matériau absorbant.

$$\frac{|Z|}{Z_0} = \sqrt{\frac{\frac{\mu' - j\mu''}{\mu_0}}{\frac{\epsilon' - j\epsilon''}{\epsilon_0}}} = \sqrt{\frac{\mu' - j\mu''}{\epsilon' - j\epsilon''}} = \sqrt{\frac{\mu_r^*}{\epsilon_r^*}}$$

### • Atténuation en transmission.

$$A = 1,82F \left[ \frac{1 - \text{tg}(\delta\epsilon)\text{tg}(\delta\mu)}{2} \right] \left( \left[ 1 + \text{tg}^2(\delta\epsilon + \delta\mu) \right]^{1/2} - 1 \right)^2$$

en dB/cm ; les cm expriment l'épaisseur du matériau.

F est exprimé en GHz.

Cette formule ne tient pas compte des phénomènes de réflexion sur les interfaces d'entrée et de sortie de l'absorbant.

### Atténuation en réflexion .

Elle peut être évaluée par le Rapport d'Onde Stationnaire (ROS) et permet ainsi de caractériser la quantité d'onde électromagnétique réfléchi.

$$\text{ROS} = \frac{1+\Gamma}{1-\Gamma} \text{ avec } \Gamma : \text{coefficient de réflexion}$$

$\Gamma$  équivaut au rapport Onde Réfléchi / Onde Incidente et peut être exprimé comme une perte en dB.

Ce coefficient est donc très utile pour quantifier l'absorption réalisée par une plaque d'absorbant collée par sa face arrière sur une surface métallique.

Lorsque nous parlerons d'atténuation en réflexion dans ce catalogue, il s'agira donc du coefficient  $\Gamma$  .

$\Gamma$  dépend des propriétés radioélectriques du matériau :

$$\Gamma_{\perp}^*(0) = \frac{\mu^* - \sqrt{\mu^* \epsilon^*}}{\mu^* + \sqrt{\mu^* \epsilon^*}}$$

$$\Gamma_{\perp}^*(0) = \Gamma_{//}^*(0)$$

$$\Gamma_{//}^*(0) = \frac{\sqrt{\mu^* \epsilon^*} - \epsilon^*}{\sqrt{\mu^* \epsilon^*} + \epsilon^*}$$

$$\gamma^*(0) = \frac{2\pi d}{\lambda_0} \sqrt{\mu^* \epsilon^*}$$

où d est l'épaisseur de la plaque d'absorbance.



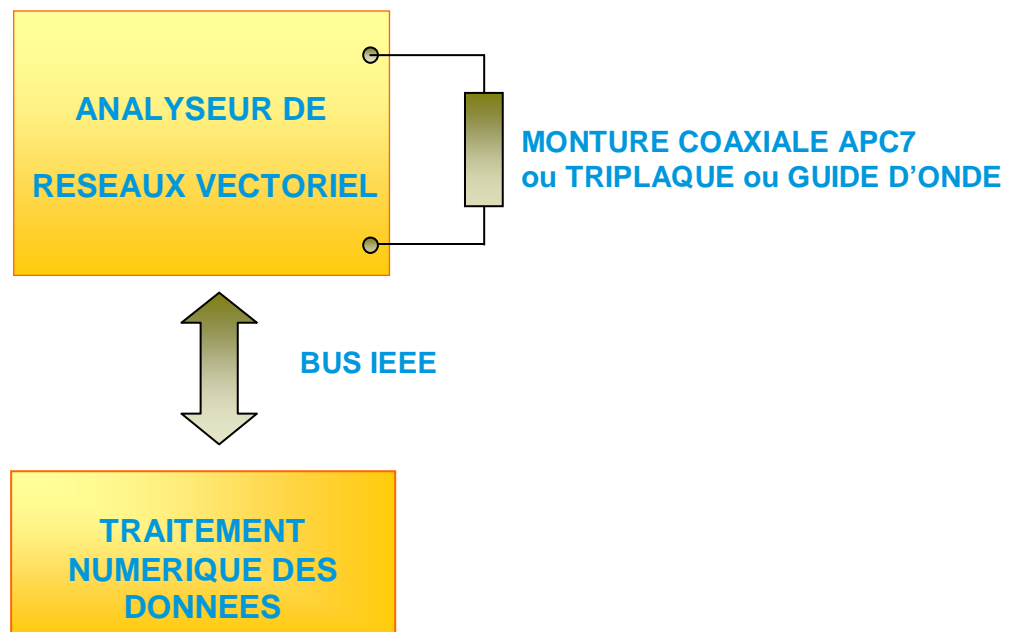
# LES ABSORBANTS HYPERFREQUENCE RAPPELS THEORIQUES



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## MESURE DES PARAMÈTRES $\epsilon^*$ et $\mu^*$

### 1. PROPAGATION GUIDÉE



Le calcul de la perméabilité et de la permittivité complexes des matériaux absorbants est effectué à partir de la mesure des paramètres S sur un analyseur de réseaux vectoriel.

La méthode utilisée est celle de Nicholson-Weir (Note HP 8510-3). L'échantillon est métallisé sur ses faces de contact et placé, soit dans une structure APC7, ( $0,5 \text{ GHz} < F < 18 \text{ GHz}$ ) si le matériau est usinable, tel que résines époxy, polyimides, etc., soit dans une structure triplaque ( $F < 5 \text{ GHz}$ ), si le matériau est difficilement usinable (matériaux trop mous ou trop durs) ou encore dans un guide d'onde pour des applications sur une bande de fréquence précise.

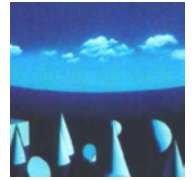
L'épaisseur de l'échantillon est comprise entre 2 et 5 mm (APC7) ou 5 et 10 mm (triplaque).

L'atténuation en transmission (dB/cm) est déduite des paramètres S ; les cm représentent l'épaisseur du matériau.

Sa mesure nécessite des échantillons épais pour diminuer l'influence des pertes par réflexion.



# LES ABSORBANTS HYPERFREQUENCE RAPPELS THEORIQUES



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## 2. MESURE EN ESPACE LIBRE

Cette mesure permet d'évaluer l'atténuation en réflexion d'un matériau grâce au paramètre  $S_{11}$  mesuré ; elle reflète bien la plupart des applications pour les matériaux absorbants (collés sur une surface métallique) .

Elle permet aussi de caractériser les matériaux suivant leur géométrie et suivant l'angle d'incidence de l'onde éclairant le matériau.

Des comparaisons ont été effectuées avec d'autres méthodes de mesure (Wiltron, sondes HP, cavités). Les résultats peuvent varier d'une procédure à l'autre.



Des mesures d'échantillons particuliers peuvent être fournies sur demande.

Les valeurs publiées sont données à titre indicatif et ne sauraient être utilisées pour la définition d'un éventuel cahier des charges



# LES ABSORBANTS DEDIENNE LES ALKARD



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

Les Alkard ont été développés au sein du pôle DEDIENNE Hyperfréquence et sont le fruit de plus de vingt années consacrées à la résolution des problématiques traitées pour nos clients.

C'est pourquoi les Alkard trouvent de nombreuses applications pour vos besoins en absorption d'ondes électromagnétiques (CEM, furtivité, ...).

Les Alkard sont des absorbants à charge magnétique ou diélectrique utilisés dans la réalisation de :

- Charges coaxiales ou guide d'onde.
- Atténuateurs coaxiaux ou guide d'onde.
- Suppresseurs de l'effet guide d'onde dans les mélangeurs, amplificateurs hyperfréquences.
- Systèmes d'absorption en espace libre.

Les formes et les compositions de ces absorbants sont extrêmement variées en fonction des applications. Les principaux paramètres qui vont fixer le choix de l'absorbant sont :

- L'atténuation en fonction de la fréquence.
- La puissance dissipée dans l'absorbant.
- La rigidité possible en fonction de la forme à donner.
- Le type d'exposition auquel il sera soumis.

### Présentation des absorbants :

- Planche de 500x500 mm, 400 x 400 ou 300x300 mm épaisseur 1 à 20 mm (disponibles sur stock).
- Barreaux de 5 à 40mm de diamètre et de longueur 1m.
- Toutes autres formes moulées ou usinées.
- Tous blocs sur demande.

### Nuances :

- Toutes celles présentées sur les fiches sont standards.
- Etudes de toutes formulations particulières. La liste des absorbants Alkard existants et présents dans ce catalogue n'est pas exhaustive : notre laboratoire de recherche et de développement reste à l'écoute de vos attentes pour résoudre vos problèmes.



# ABSORBANTS GRANDES SERIES



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD DV/ FV

**Présentation :** Les ALKARD DV et FV ont été spécialement conçus pour vos besoins en absorbants sur de grandes quantités. En effet, ces absorbants sont obtenus par un procédé d'injection.

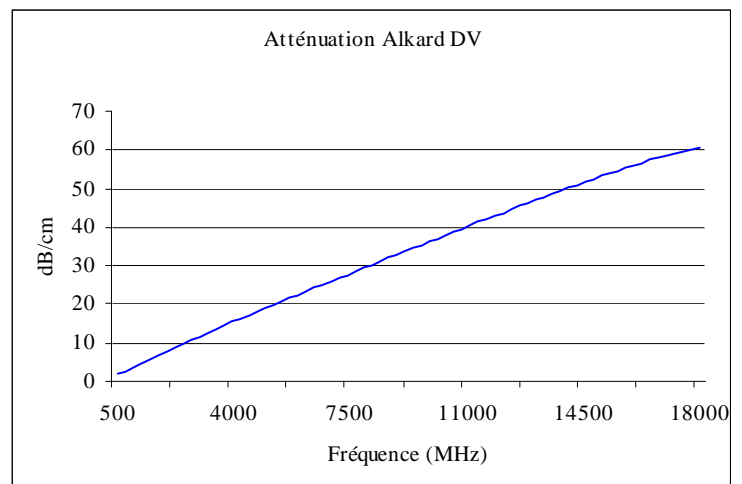
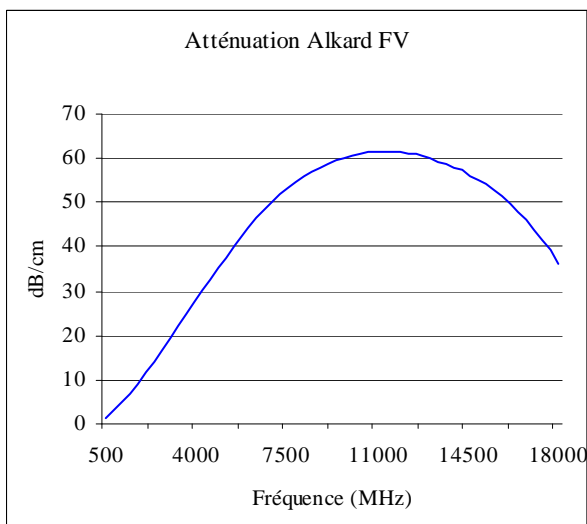
Nous pouvons donc réaliser tout type de pièce répondant à votre besoin.

### Composition :

- Alkard DV : absorbant souple à base polyuréthane+charge métallique
- Alkard FV : absorbant rigide à base polypropylène+charge métallique

**Utilisation :** Boîtiers absorbants pour application CEM,...

### Performances radioélectriques :

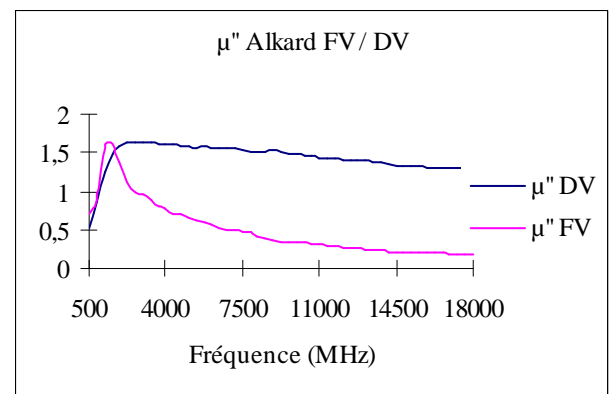
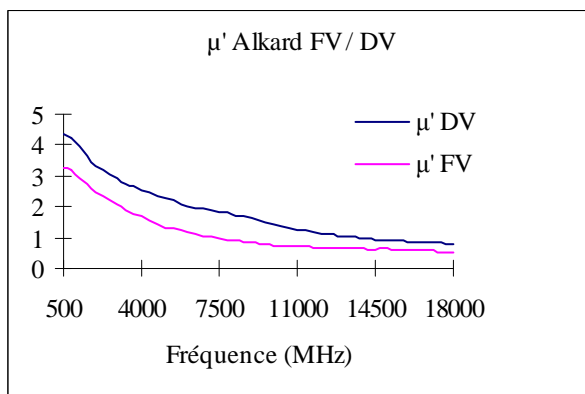
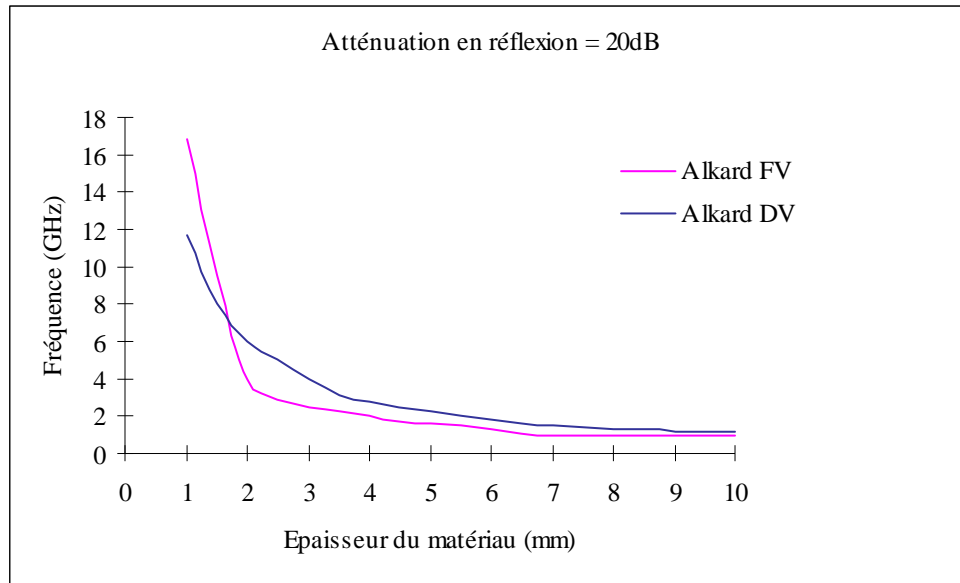




# ABSORBANTS GRANDES SERIES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

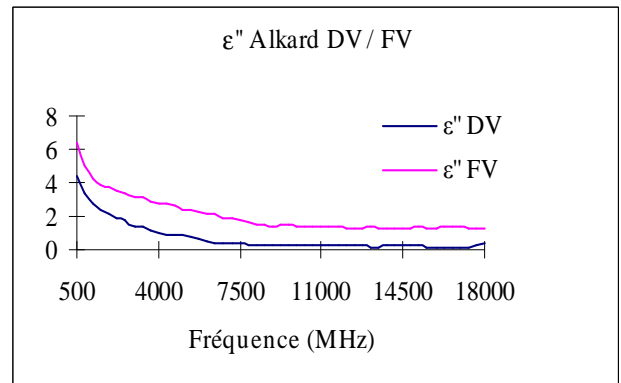
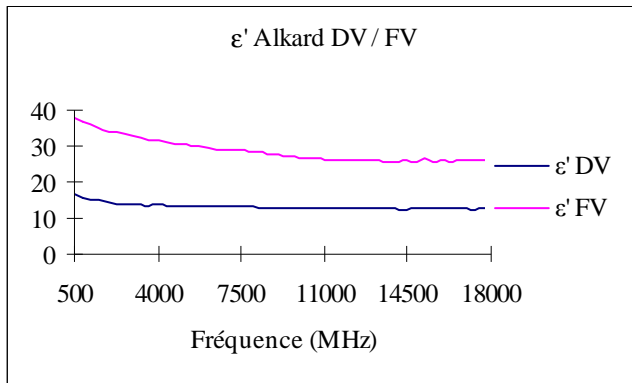




# ABSORBANTS GRANDES SERIES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants



### Propriétés mécaniques et thermiques :

Alkard	DV	FV
T° de service – Continuous T°C	80	115
Densité - Density g/cm <sup>3</sup>	3.7	3.0
Dureté - Hardness shore	85 A	75 D
Résistance en traction (MPa) (ISO-527)	2.2	7
Allongement à la rupture (ISO- 527)	25%	3%

Résistance aux attaques chimiques.



# ABSORBANTS LARGES BANDES



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD DPM

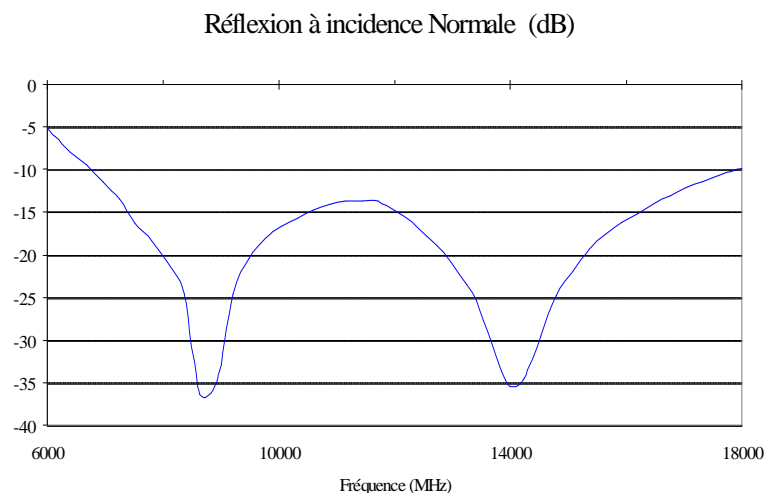
**Présentation :** L'alkard DPM est un absorbant souple multicouche, d'épaisseur fine, qui a fait objet d'un cahier des charges spécifique ; il est spécialement conçu pour les problèmes de furtivité et de C.E.M. rencontrés sur des surfaces réfléchissantes extérieures (bateau, engins terrestres, bâtiments...). Il présente une atténuation proche de -15 dB dans la bande 7 à 18 GHz.

**Composition :** polyuréthane+fer+additifs

### Principales caractéristiques :

- Plaques de 400×400 épaisseur 4 mm, multicouche, possibles en plaques de 500×500.
- Face d'incidence et face arrière à coller (collage facile).
- Résistance au milieu marin.
- Densité 1,47 - Poids de 5,8 Kg/m<sup>2</sup>

### Propriétés radioélectriques :





# ABSORBANTS RIGIDES



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

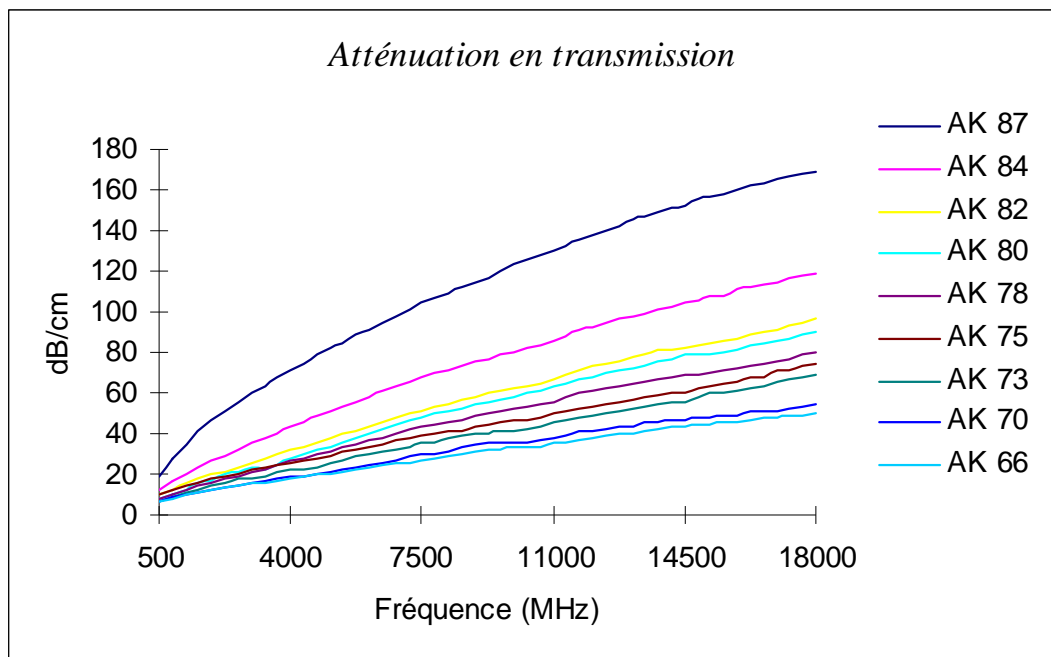
## ALKARD AK

**Présentation :** Les ALKARD «AK 66 à 87 » sont des absorbants à base de résine époxy plus ou moins chargée selon les performances requises. Les proportions sont mesurées à l'aide de balances électroniques de précision, ce qui garantit une reproductibilité dans la qualité de +/- 1%. Leurs caractéristiques sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

**Composition :** Résine époxyde + fer + additifs.

**Utilisation :** Atténuateurs, charges (bande étroite, coaxiale...) pour guides d'onde et coupleurs, joints tournant,...

**Performances radioélectriques :**

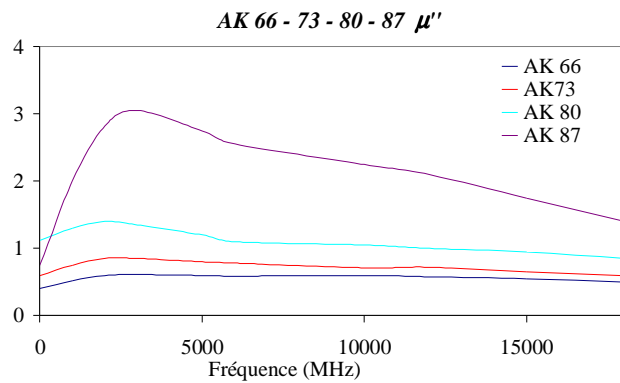
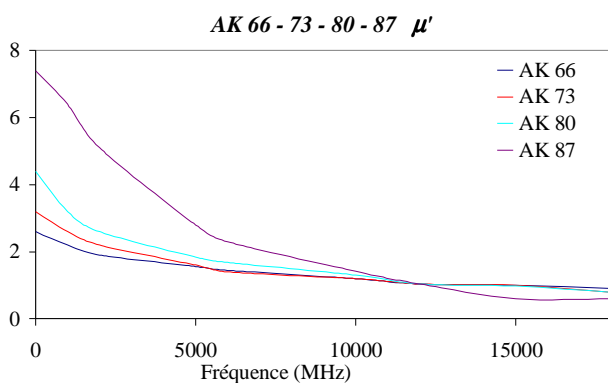
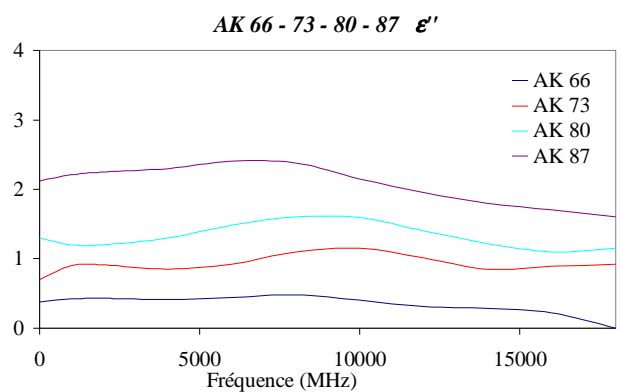
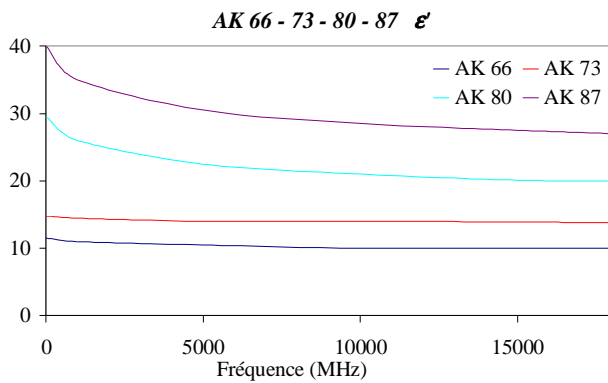
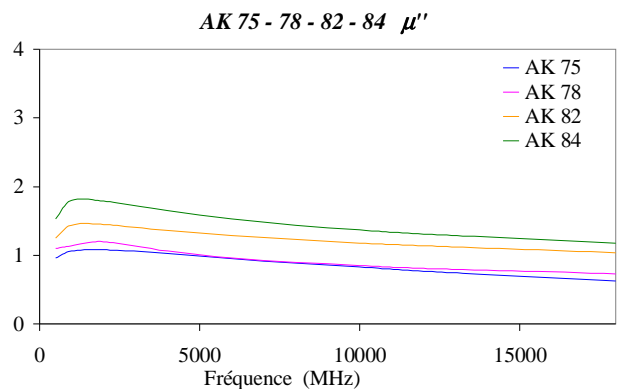
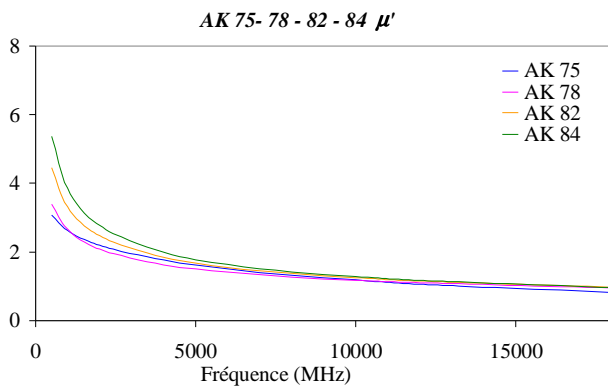
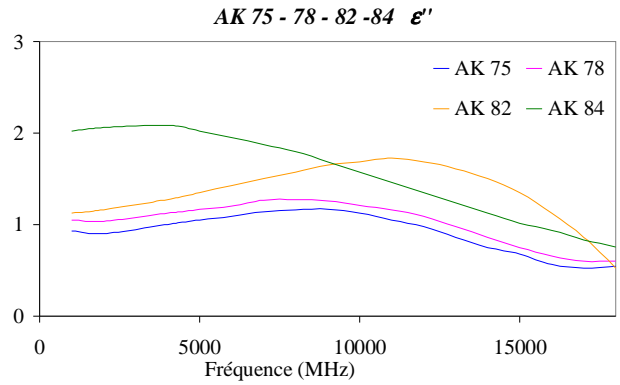
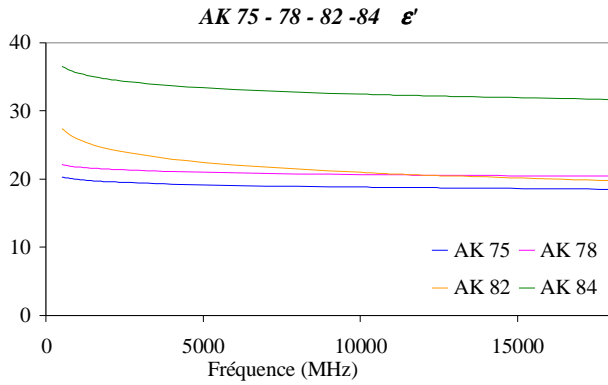




# ABSORBANTS RIGIDES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

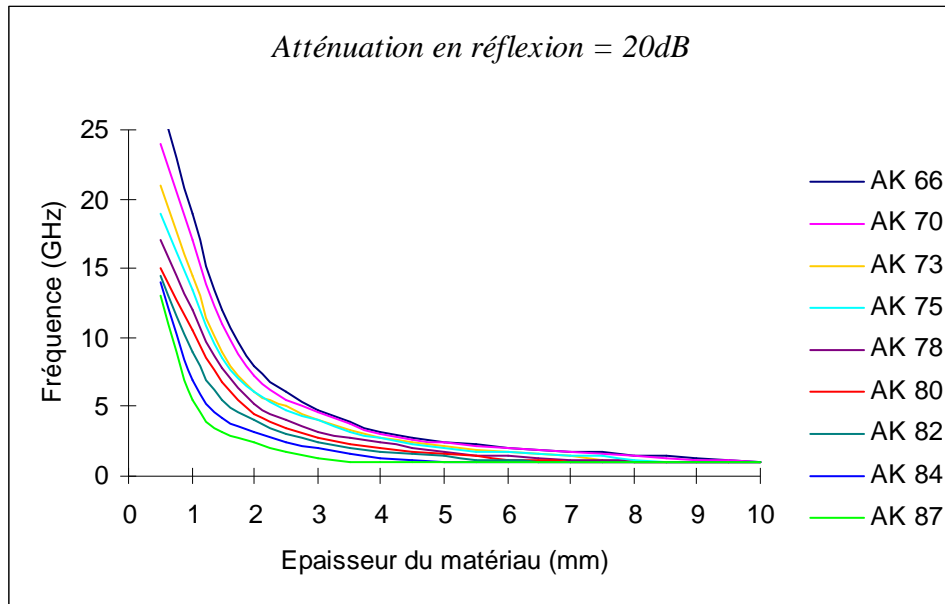




# ABSORBANTS RIGIDES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants



### Propriétés mécaniques et thermiques :

AK	66	73	75	78	80	82	84	87
T° de service – Continuous T°C	200	200	200	200	200	200	200	200
Densité - Density g/cm3	2,72	3,03	3,35	3,46	3,79	3,90	4,02	4,65
Dureté - Hardness shore D	91	93	93	94	94	94	94	97
Charge de rupture (Mpa) (NF EN ISO 527-1)	78	71	65	62	56	53	50	45
Allongement à la rupture (%) (NF EN ISO 527-1)	2,1	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5
Reprise à l'humidité - Water Absorption	insignif.	insignif.	insignif.	insignif.	insignif.	insignif.	insignif.	insignif.

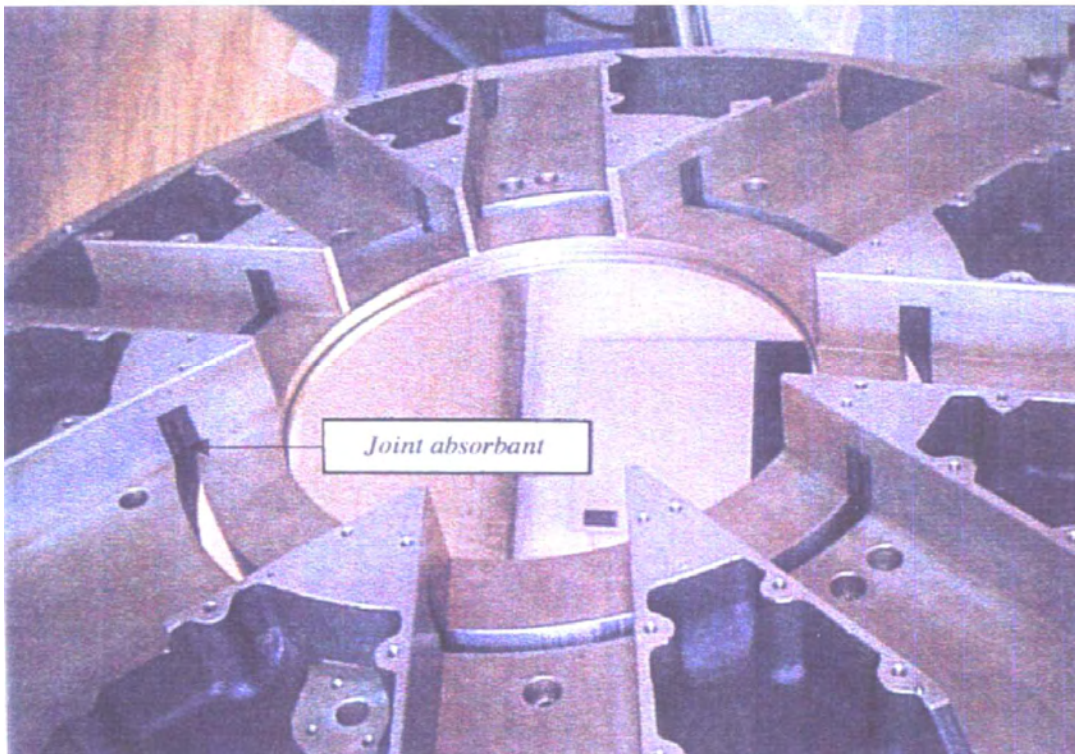
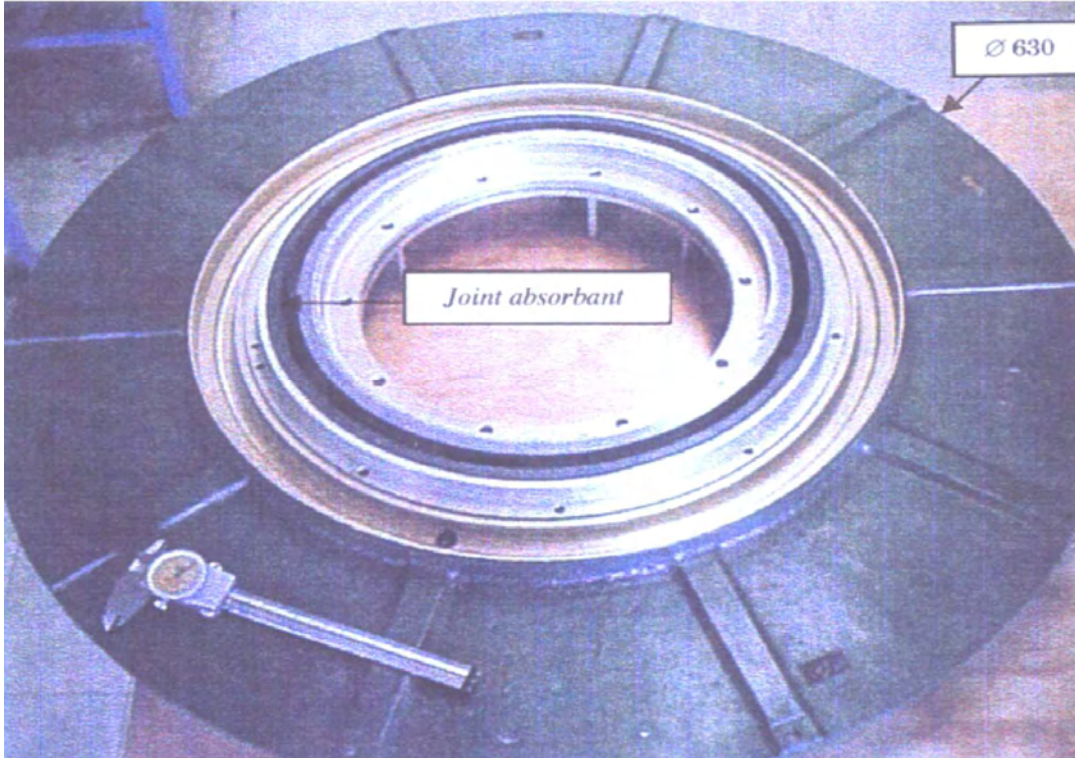
*Résistance au milieu ambiant.*



# JOINT TOURNANT RADAR EQUIPE D'UN ABSORBANT ALKARD 80 Fonderie Aluminium usinée DEDIENNE

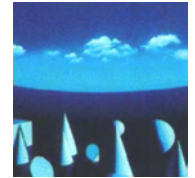


Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants





# ABSORBANT SOUPLE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD SF

**Présentation** : C'est un absorbant à base de silicone chargé qui se présente généralement sous forme de plaques "caoutchoutées". L'épaisseur et la dureté sont réalisées à la demande. La découpe se fait facilement au scalpel ce qui en fait un absorbant idéal pour des tests en laboratoire d'étude.

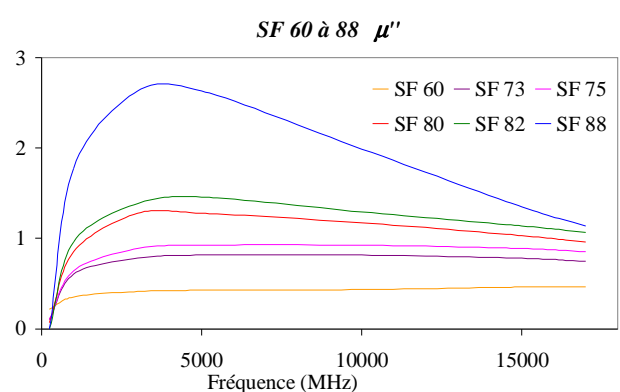
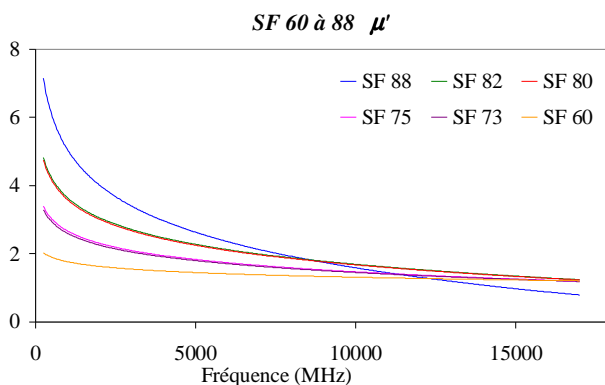
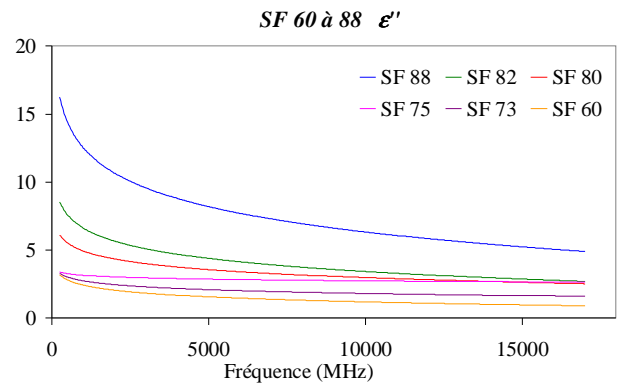
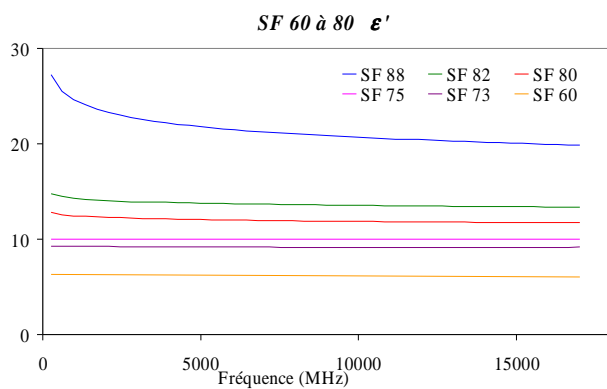
**Composition** : silicone + fer + additifs.

**Utilisation** : Il peut-être installé à l'extérieur pour modifier les conditions de réflexion de certains objets. Grâce à sa souplesse, il peut être collé sur des formes complexes.

Une propriété intéressante est sa bonne tenue en température (200°C environ).

Il est utilisé par exemple pour éviter les fuites entre deux plans métalliques.

### Performances radioélectriques :

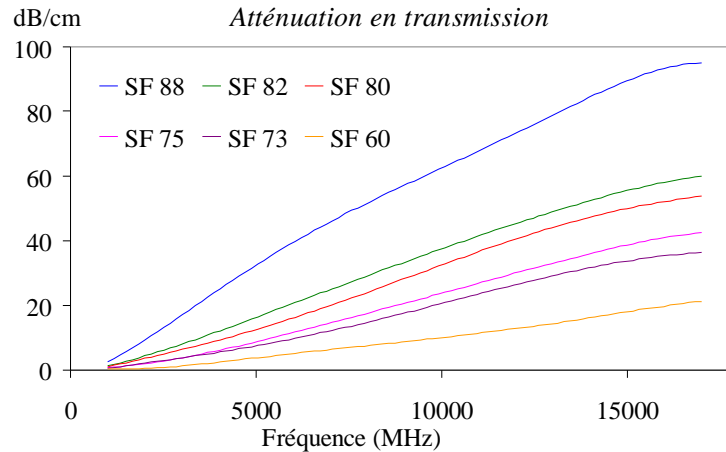




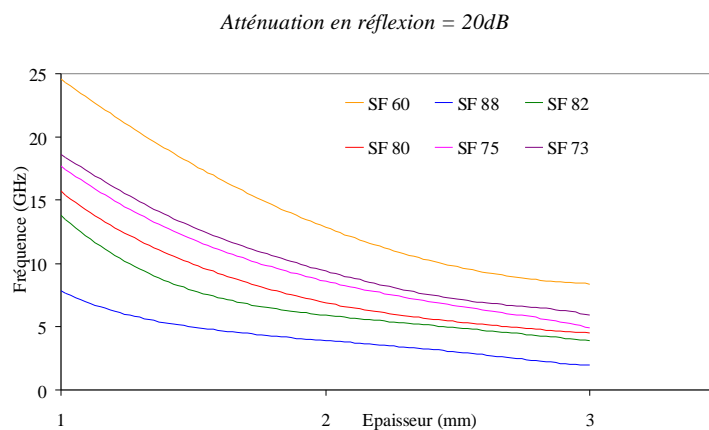
# ABSORBANT SOUPLE



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants



Les courbes ci-dessous indiquent les fréquences et l'épaisseur pour lesquelles l'atténuation en réflexion est de l'ordre de 20 dB, en champ libre. (Face arrière plaquée sur une surface métallique, incidence normale de l'onde).



### Propriétés mécaniques et thermiques :

SF	60	66	73	75	80	82	86	88
T° de service – Continuous T°C	200	200	200	200	200	200	200	200
Densité - Density g/cm <sup>3</sup>	2.15	2.46	2.77	2.85	3.35	3.52	4.07	4.19
Dureté - Hardness shore A	50	52	60	62	75	76	80	85
Charge de rupture (Mpa) (NF EN ISO 527-1)	1,5	1,5	1,7	1,7	1,8	1,9	2	4
Allongement à la rupture (%) (NF EN ISO 527-1)	66	63	61	52	36	33	21	18
Reprise à l'humidité - Water Absorption	insignif	insignif	insignif	insignif	insignif	insignif	insignif.	insignif.

Matériau fortement auto-extinguible : classement FV-0 selon la norme NF ISO 1210.



# ABSORBANT SOUPLE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD PF

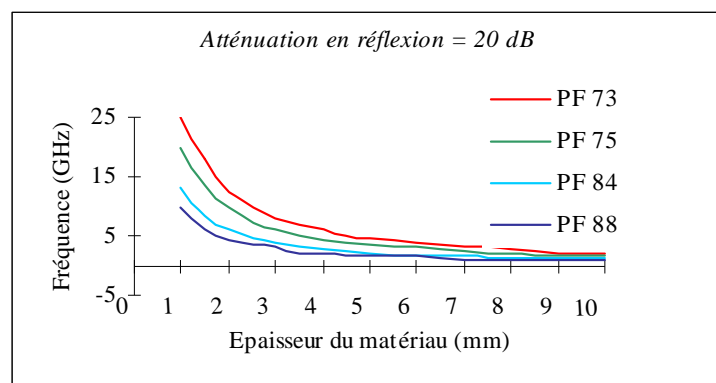
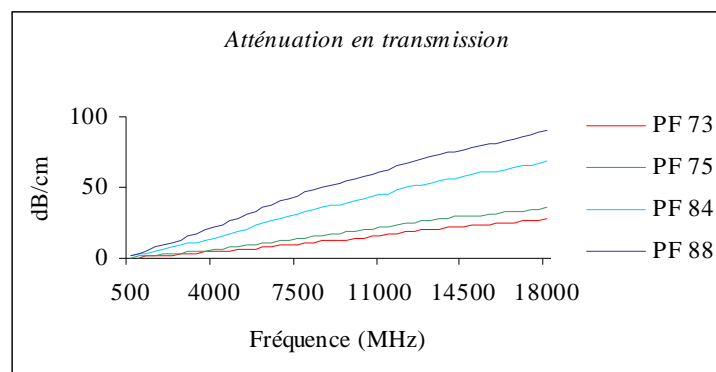
**Présentation :** C'est un absorbant à base de polyuréthane chargé qui se présente généralement sous forme de plaques "élastomères". Comme pour l'alkard SF, la découpe peut se faire facilement au scalpel pour une utilisation aisée en laboratoire.

**Composition :** polyuréthane + fer + additifs.

**Utilisation :** il peut-être installé à l'extérieur pour modifier les conditions de réflexion de certains objets. Grâce à sa souplesse , il peut être collé sur des formes complexes.

Son atout majeur est son collage facilité par l'emploi de la résine polyuréthane.

**Performances radioélectrique :**

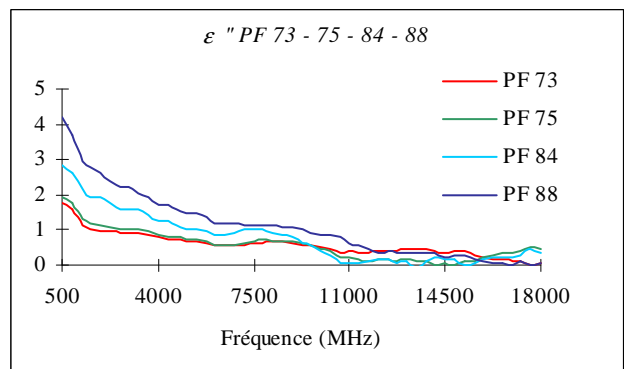
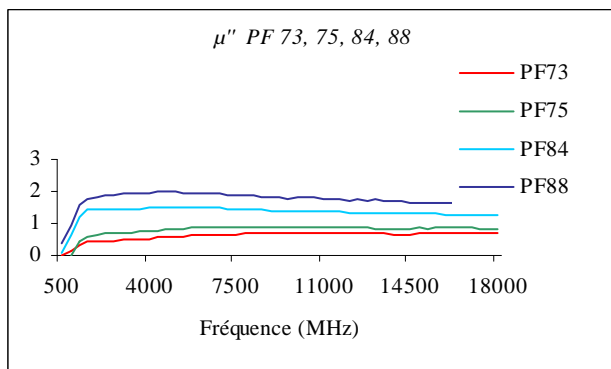
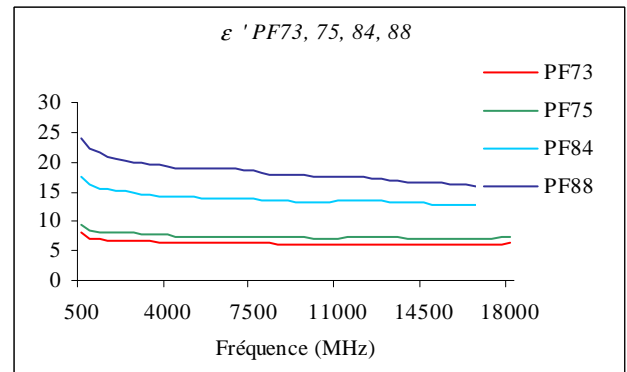
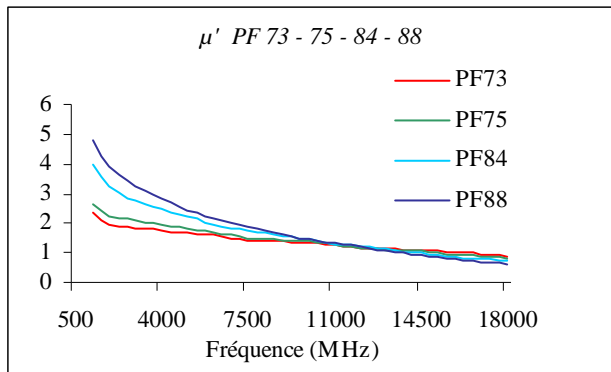




# ABSORBANT SOUPLE



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants



### Propriétés mécaniques et thermiques :

<i>PF</i>	<i>73</i>	<i>75</i>	<i>84</i>	<i>88</i>
<i>T° de service – Continuous T°C</i>	<i>80</i>	<i>80</i>	<i>80</i>	<i>80</i>
<i>Densité - Density g/cm<sup>3</sup></i>	<i>2.47</i>	<i>2.85</i>	<i>3.71</i>	<i>4.02</i>
<i>Dureté - Hardness shore A</i>	<i>60</i>	<i>66</i>	<i>82</i>	<i>85</i>
<i>Charge de rupture (Mpa) (NF EN ISO 527-1)</i>	<i>1,25</i>	<i>1,75</i>	<i>2,60</i>	<i>3,00</i>
<i>Allongement à la rupture (%) (NF EN ISO 527-1)</i>	<i>27</i>	<i>18</i>	<i>16</i>	<i>16</i>



# ABSORBANT TRÈS HAUTE FRÉQUENCE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD PF84 A PICOTS CONIQUES

**Présentation :** C'est un absorbant à base polyuréthane. Sa géométrie à picots lui confère un bon coefficient de réflexion pour des incidences allant jusqu'à 40°, quelle que soit la polarisation et un bon coefficient de transmission, dans la bande de fréquence de 75 à 80Ghz.

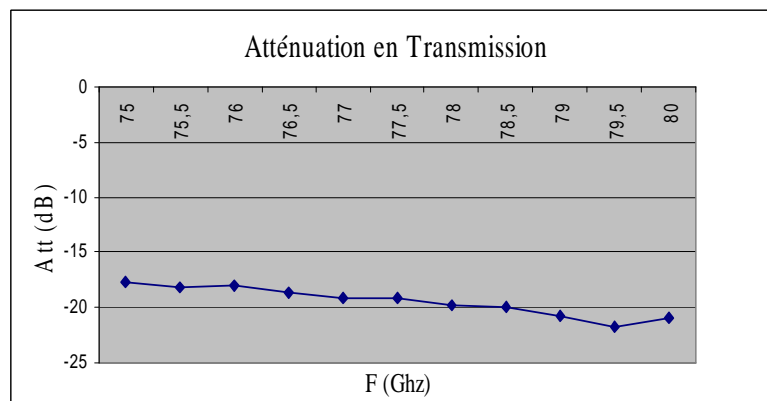
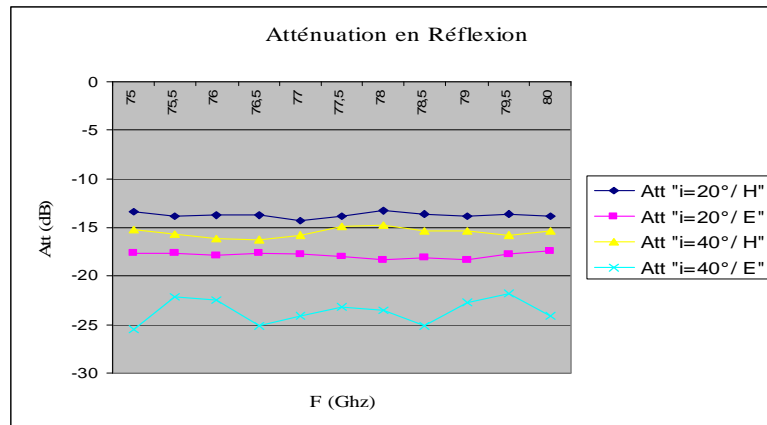
Il est réalisé sous la forme requise par le client, avec face adhésive ou non selon le besoin.

**Composition :** polyuréthane + fer + additifs.

**Utilisation :** RADAR anti-collision par exemple

**Tenue en température :** -40°C à +85°C

**Performances radioélectriques :**





# ABSORBANTS FORTE PUISSANCE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

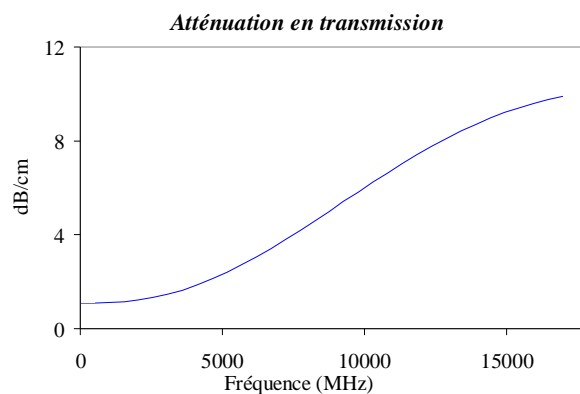
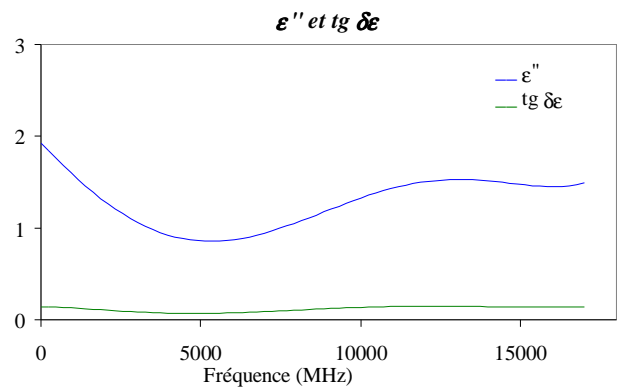
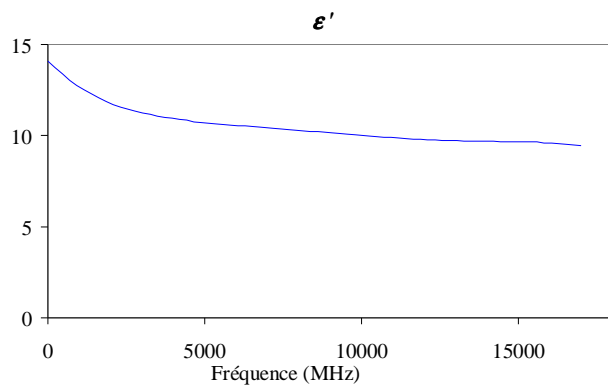
## ALKARD CS

**Présentation :** Cet absorbant donne de très bons résultats dans la réalisation de charges courtes à faible TOS et à très forte puissance. Légèrement poreux, il peut être, sur demande, recouvert d'une céramique haute température lui permettant d'avoir moins de reprise à l'humidité.

**Composition :** carbure de silicium + liants.

**Utilisation :** charges forte puissance /Faible TOS => bande X, S, L...

**Température maximale d'utilisation :** 1000°C





# ABSORBANT FORTE PUISSANCE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## La DEVILIT 450

**Présentation :** Cet absorbant est obtenu par un procédé de fabrication déposé. Sa principale caractéristique est sa tenue en température (+ 450°C). Sa reprise à l'humidité est très faible, et, comme l'Alkard AK, il ne présente aucune porosité.

Il peut se présenter sous forme de barres, de ronds, de plaques. (Il peut être moulé).

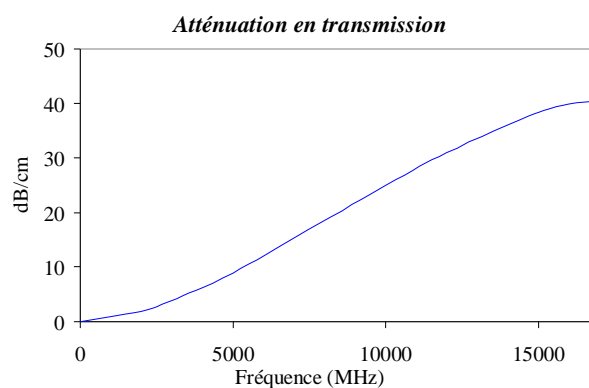
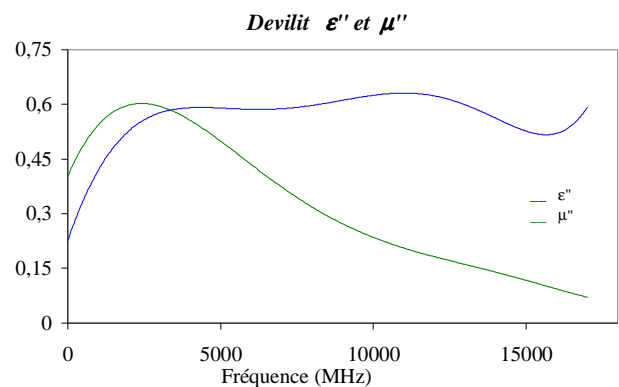
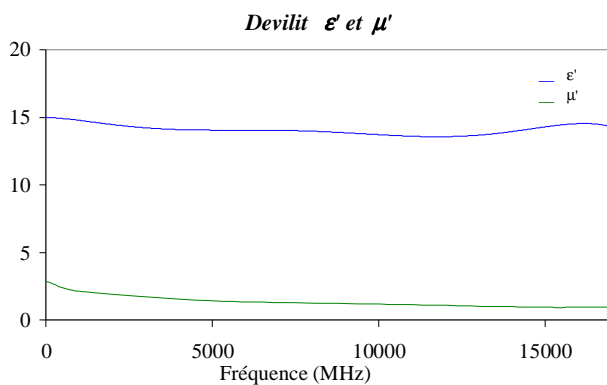
**Composition :** résines polyimides, fer, additifs.

Utilisation : à partir de 2 GHz.

### Conductivité thermique de la Devilit :

20°C	:	1,78 W/m K
100°C	:	1,58 W/m K
200°C	:	1,56 W/m K

### Performances radioélectriques :





# ABSORBANT BASSE FRÉQUENCE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD G

**Présentation :** C'est un absorbant non magnétique qui est surtout utilisé au-dessous de 2 GHz.

Il se présente sous forme de barres, ronds, plaques et pièces moulées...

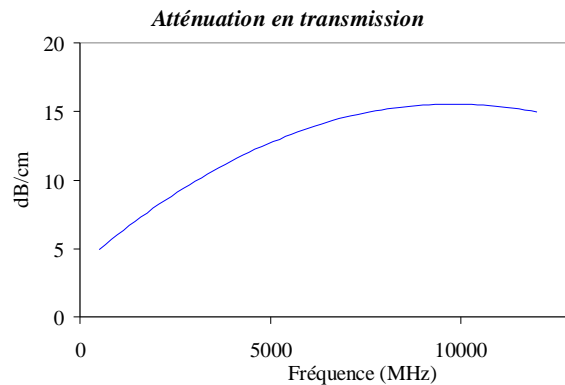
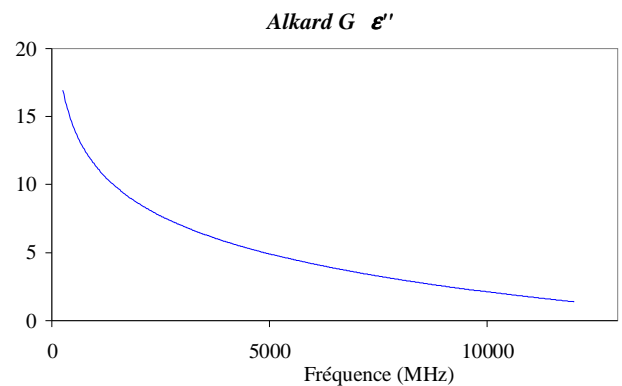
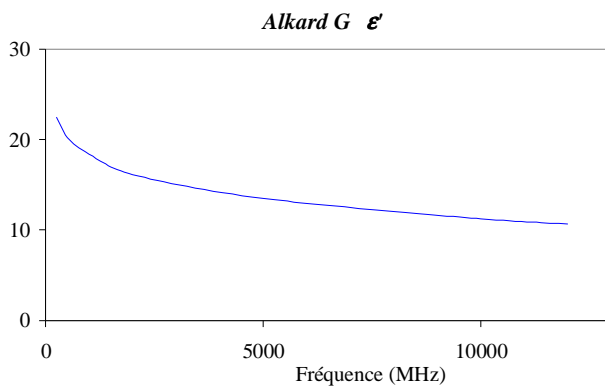
Le matériau est conducteur (environ 90 S.cm).

**Composition :** polyester + graphite + etc .

**Utilisation :** atténuateurs basse fréquence.

**Tenue en température :** +160°C

**Performances radioélectriques :**





# ABSORBANT BASSE FRÉQUENCE SOUPLE ou RIGIDE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD BF et BFP

**Présentation :** Ces absorbants se caractérisent par leur atténuation en dessous de 2 GHz, tout en conservant de bonnes performances au-dessus.

### Nuances :

- absorbants souples : BFP 80 100.
- absorbants rigides : BF 80 100 – AK BF 80 140.

Les caractéristiques de l'absorbant souple sont les mêmes que celles de la nuance équivalente d'absorbant rigide. D'autres nuances que celles présentées ici peuvent être réalisées sur demande.

### Composition :

- BFP : polyuréthane + fer + graphite + additifs
- BF : époxy + fer + graphite + additifs

### Caractéristique Mécanique :

ALKARD	BF 80 100	BF 80 140
Température de service - Continuous Temperature (°C)	120	120
Densité - Density (g/cm <sup>3</sup> )	3,57	3,47
Dureté - Hardness shore D	90	88
Reprise à l'humidité - Water absorption	Négligeable	Négligeable

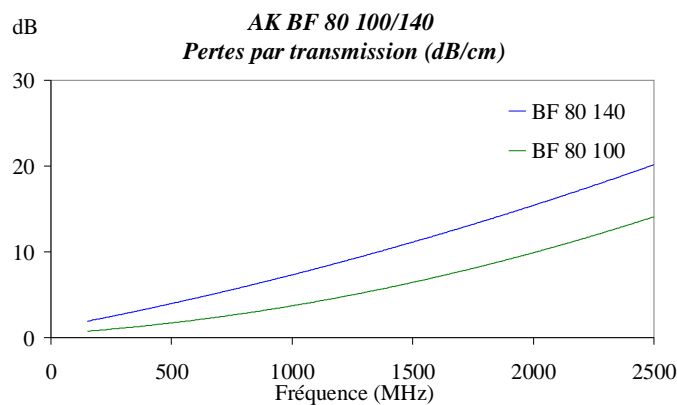
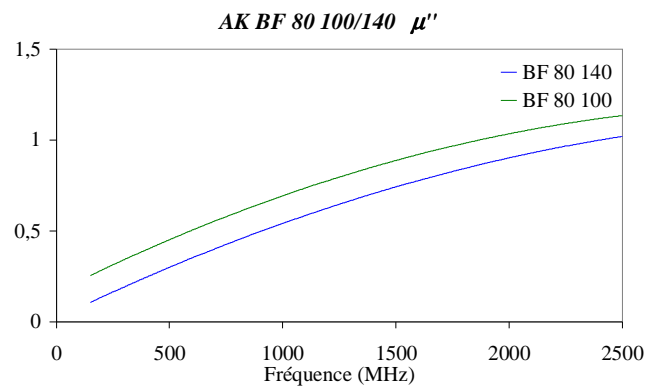
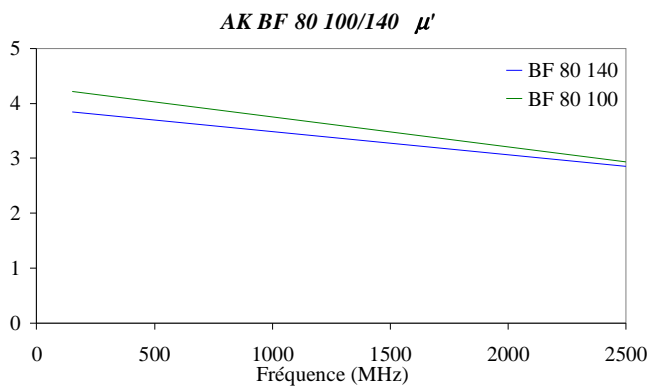
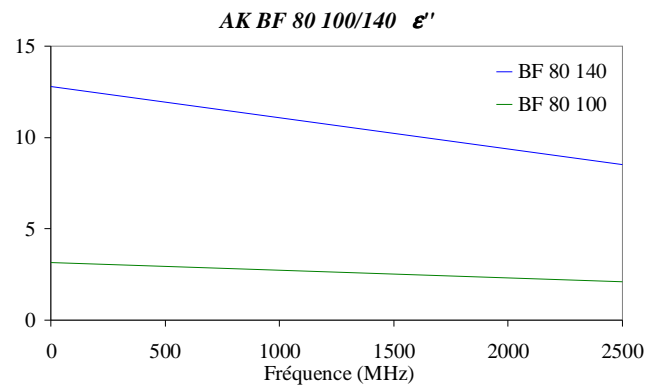
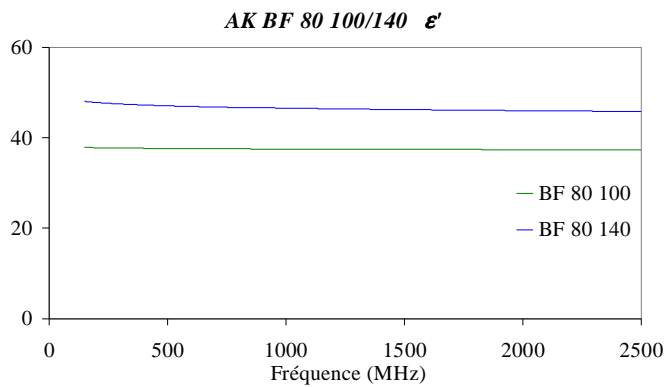


# ABSORBANT BASSE FRÉQUENCE SOUPLE ou RIGIDE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

Caractéristiques radioélectriques de 50 à 2500 MHz :



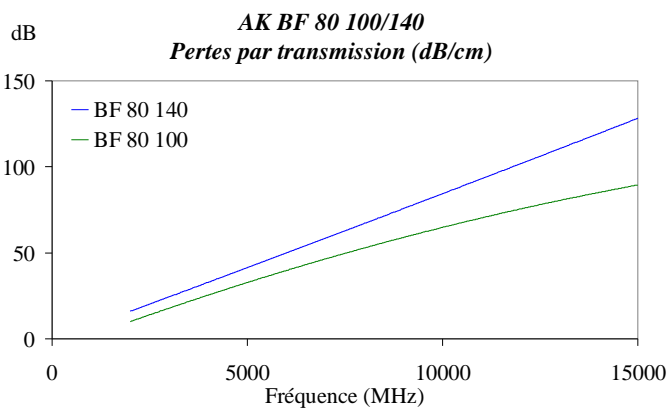
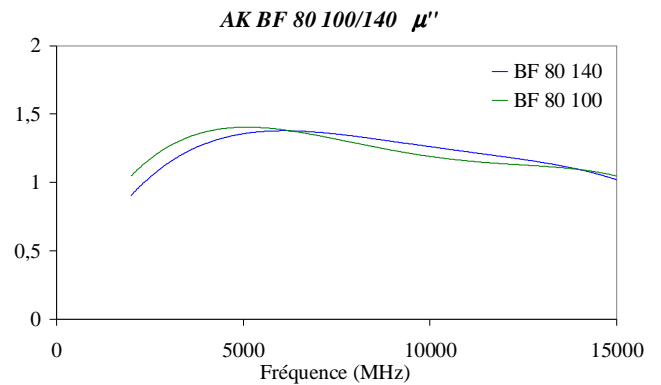
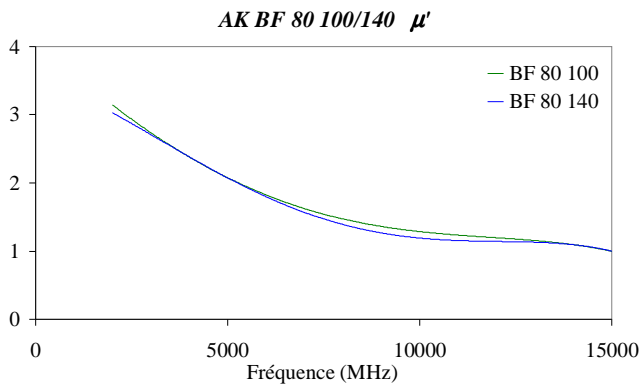
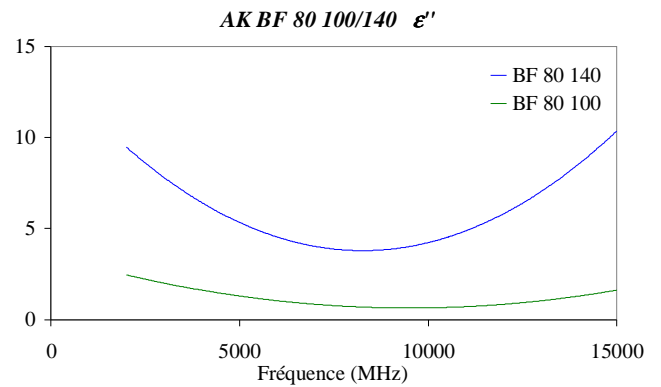
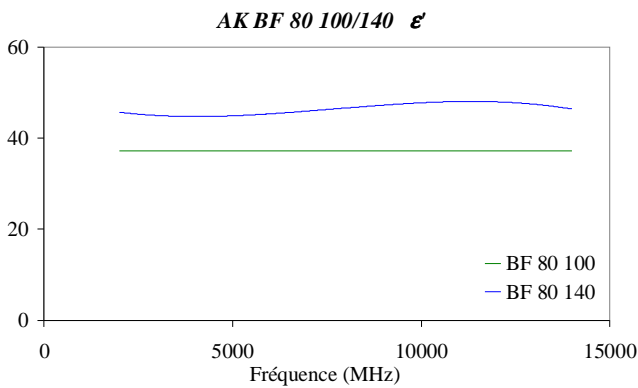


# ABSORBANT BASSE FRÉQUENCE SOUPLE ou RIGIDE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

Caractéristiques de 2 à 15 GHz :





# ABSORBANT BASSE FRÉQUENCE FORTE ATTÉNUATION



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD AKU

**Présentation :** L'AKU est un absorbant relativement souple spécialement conçu pour des applications en dessous de 2 GHz.

Il se présente sous forme de plaques, blocs, ou pièces usinées ou moulées.

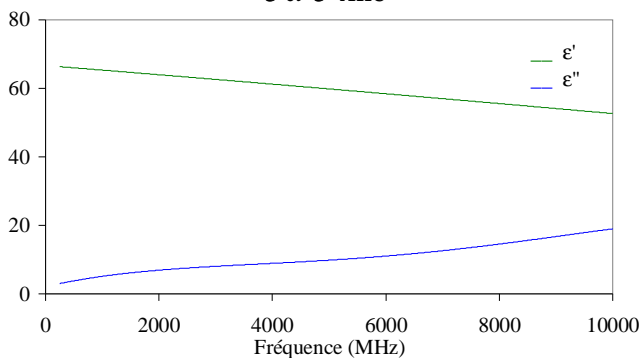
**Composition :** silicone + ferrite + additifs

**Utilisation :** Blindage de coffrets, filtres massiques, découplage d'alimentation haute tension de magnétrons.

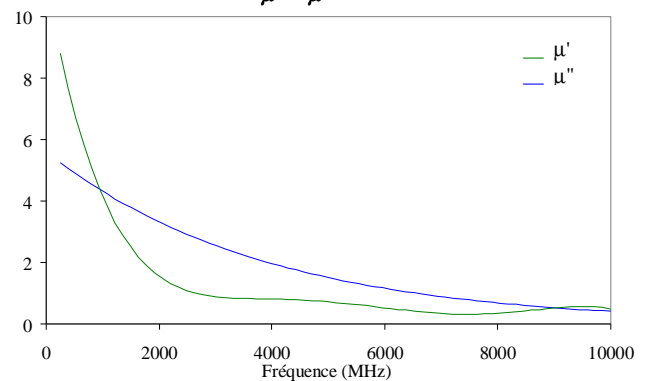
**Propriétés mécaniques :**

- Charge de rupture : 3.9MPa
- Allongement à la rupture : 11%

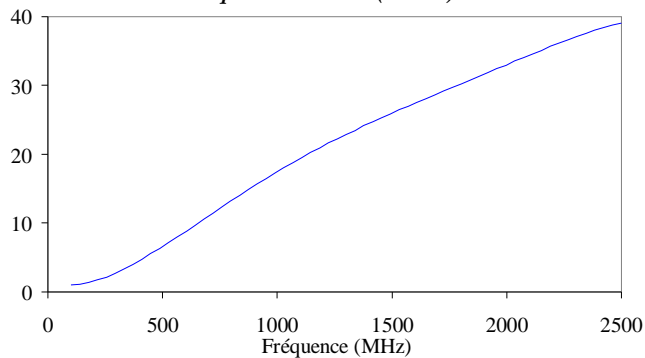
$\epsilon'$  et  $\epsilon''$  AKU



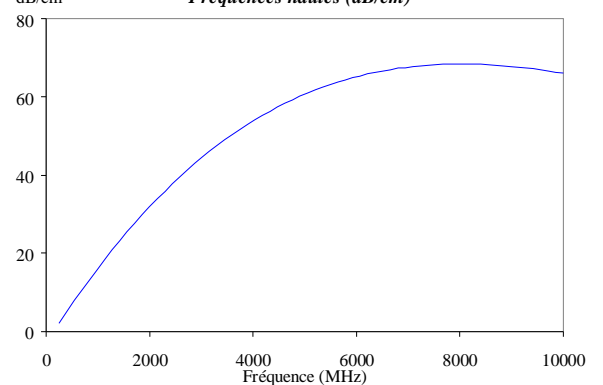
$\mu'$  et  $\mu''$  AKU



dB/cm Fréquences basses (dB/cm)

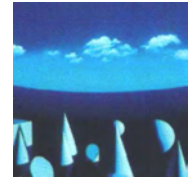


dB/cm Fréquences hautes (dB/cm)





# ABSORBANT ESPACE LIBRE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD PMPC

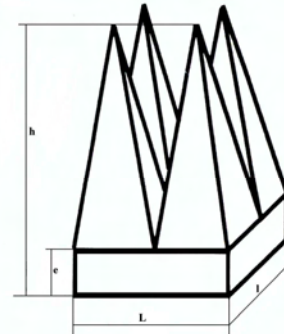
**Présentation :** C'est un absorbant hyperfréquence large bande à pyramides. Il est utilisé dans les chambres anechoïques, pour des fréquences allant de 700MHz à 25GHz.

**Composition :** Mousse de polyuréthane

- à cellules ouvertes
- chargée en carbone

**Caractéristiques :**

- produit standard : M1 et NRL 8093
- couleur au choix par peinture non réfléchive



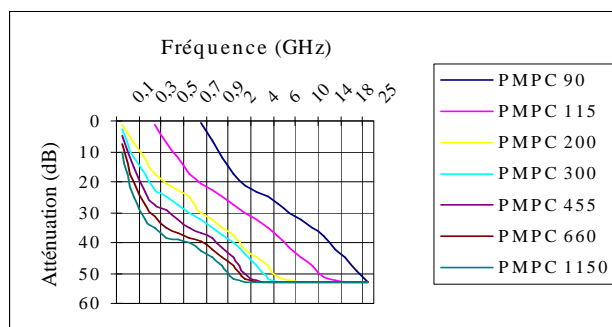
**Dimensions suivant le tableau ci-dessous :**

	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>L</i>	<i>Nb de</i>	<i>Poids</i>	<i>e</i>
	<i>Mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>pyramides</i>	<i>Kg</i>	<i>mm</i>
<i>PMPC 90</i>	90	610	610	256	0,86	13
<i>PMPC 115</i>	115	610	610	256	0,90	25
<i>PMPC 200</i>	200	610	610	81	1,60	40
<i>PMPC 300</i>	300	610	610	36	2,30	50
<i>PMPC 455</i>	455	610	610	16	3,40	75
<i>PMPC 660</i>	660	610	610	9	4,80	100
<i>PMPC 1150</i>	1150	610	610	4	8.30	200

**Utilisation :** Revêtement des parois intérieures courantes des chambres anechoïques pour mesures hyperfréquences de : Surface Equivalente Radar (SER), diagramme de rayonnement d'antennes, toute mesure nécessitant la simulation d'un espace libre sans aucune réflexion électromagnétique.

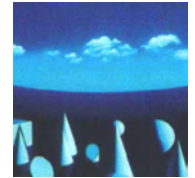
**Fixation :**

- Collage néoprène en mode de fixation définitive sur la plupart des supports.
- Mode de fixation amovible : nous consulter.





# ABSORBANT ESPACE LIBRE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD TMPC

**Présentation :** C'est un absorbant hyperfréquence large bande à pyramides tronquées. Il est utilisé dans les chambres anechoïques, particulièrement pour des fréquences basses à partir de 250 MHz.

**Composition : Mousse de polyuréthane**

- à cellules ouvertes
- chargée en carbone

**Caractéristiques :**

- produit standard : M1 et NRL 8093
- couleur au choix par peinture non réfléchive

**Dimensions suivant le tableau ci-dessous :**

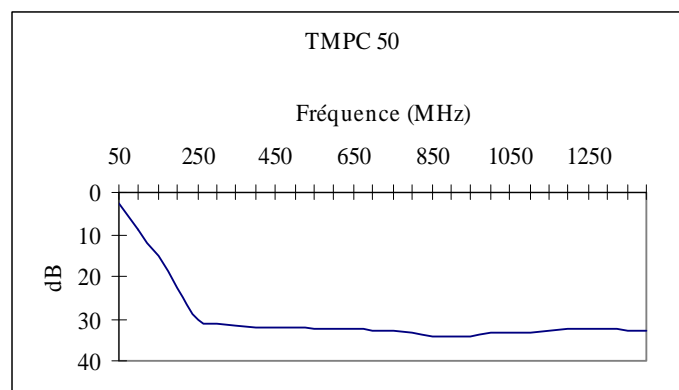
	<i>h (totale) mm</i>	<i>l mm</i>	<i>L mm</i>	<i>Nb de pyra mides</i>	<i>Poids Kg</i>	<i>h (socle)</i>
<i>TMPC 510</i>	<i>510</i>	<i>610</i>	<i>610</i>	<i>9</i>	<i>4,7</i>	<i>100</i>
<i>TMPC 700</i>	<i>700</i>	<i>610</i>	<i>610</i>	<i>4</i>	<i>6,7</i>	<i>150</i>

**Utilisation :** Revêtement des parois intérieures courantes des chambres anechoïques pour mesures CEM en basse fréquence.

**Fixation :**

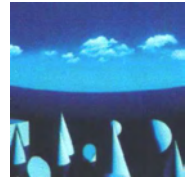
- Collage néoprène en mode de fixation définitive sur la plupart des supports.
- Mode de fixation amovible : nous consulter.

**Performances radioélectriques :** Atténuation de l'absorbant TMPC 510 en fonction de la fréquence (incidence proche de la normale) :





# ABSORBANT ESPACE LIBRE



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD CMPC

**Présentation :** C'est un absorbant hyperfréquence large bande ayant des motifs décrivant des circonvolutions (semblable à une boîte à œufs). Il est utilisé dans les chambres anechoïques pour des fréquences allant de 25GHz à 100 GHz .

**Composition : Mousse de polyuréthane**

- à cellules ouvertes
- chargée en carbone

**Caractéristiques :**

- produit standard : M1
- dimensions suivant le tableau ci-dessous :

	h	l	L	Poids
	mm	mm	mm	Kg
<b>CMPC 80</b>	80	610	610	1,10
<b>CMPC 100</b>	100	610	610	1,20
<b>CMPC 150</b>	150	610	610	1,35

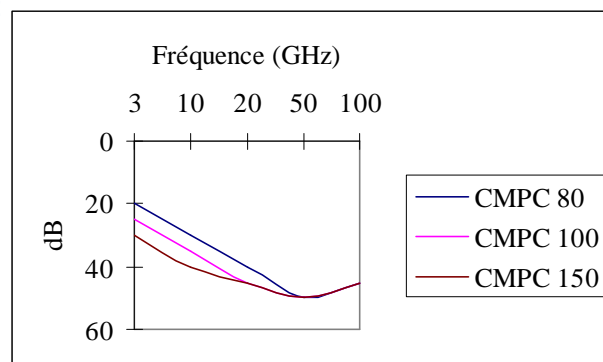
**Utilisation :** Revêtement des parois intérieures des chambres anechoïques de petites dimensions pour mesures hyperfréquences dans le domaine millimétrique : Surface Equivalente Radar (SER), diagramme de rayonnement d'antennes, toute mesure nécessitant la simulation d'un espace libre sans aucune réflexion électromagnétique.

Pour des fréquences supérieures à 100 GHz, nous consulter.

**Fixation :**

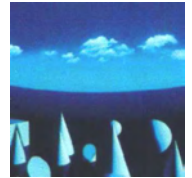
- Collage néoprène en mode de fixation définitive sur la plupart des supports.
- Mode de fixation amovible : nous consulter.

**Performances radioélectriques :** Atténuation des absorbants CMPC en fonction de la fréquence (incidence proche de la normale) :





# ABSORBANT LEGER



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## ALKARD LMPC

C'est un absorbant hyperfréquence en mousse rigide, en bloc usinable.

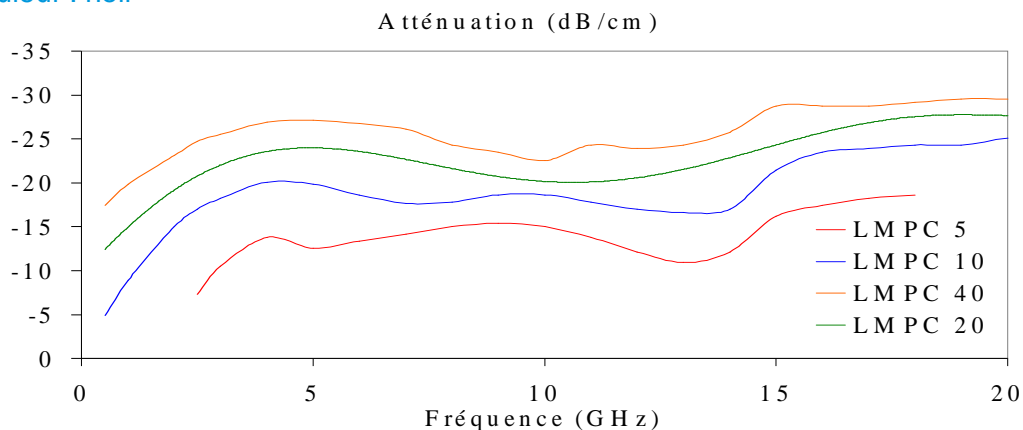
**Présentation :** sous forme de plaques de 600 × 300 épaisseur de 5 à 50 mm collables.

### Composition :

- Mousse de PU à cellules fermées
- Chargée en carbone

### Caractéristiques :

- Densité de l'ordre de 0.15 (suivant nuance)
- Homogène et collable
- Classement au feu : M2
- Couleur : noir



### Nuances et désignations :

- Nuance : 5, 10, 20, 40
- Désignation : LMPC5, ...LMPC40

### Domaine d'utilisation :

- En substitution d'absorbants massifs de densité élevée ( $d > 1,2 \dots$  jusqu'à 4). Matériel aéroporté. Usinables pour pièces de "remplissage" absorbantes.

### Fixation :

- Collage avec colle polyuréthane à froid => fixation définitive
- Film transfert époxy ou polyester.



# CHARGES CONIQUES



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

Ces charges réalisées en ALKARD 75 sont usinées avec le plus grand soin. Elles présentent dans l'étendue de la bande de chaque type de guide ci-dessous un ROS de 1,01. Afin d'en faciliter le montage, elles sont percées d'un trou taraudé à l'arrière. Ces cônes absorbants sont adaptés pour réaliser des charges de référence ou pour être montés sur des coupleurs directs.



Pour des dimensions ou formes différentes, veuillez nous consulter.

Référence	Guide type	Gamme de fréquence (GHz)	Longueur totale (mm)	Taraudage/ Profondeur (mm)	Puissance (W)
284 C 75	284	2,6 - 3,95	280	8/ 30	10
229 C 75	229	3,3 - 4,9	240	8/ 30	8
187 C 75	187	3,95 - 5,85	220	6/ 25	5
159 C 75	159	4,9 - 7,05	190	6/ 25	4
137 C 75	137	5,85 - 8,20	180	4/ 20	4
112 C 75	112	7,05 - 10	130	4/ 20	3
90 C 75	90	8,2 - 12,4	100	3/ 10	2
75 C 75	75	10,0 - 15	80	3/ 10	1
62 C 75	62	12,4 - 18	76	3/ 10	1
42 C 75	42	18 - 26,5	60	2/ 5	0,5
28 C 75	28	26,5 - 40	41	2/ 5	0,5
22 C 75	22	33 - 50	30	1/ 5	0,25
15 C 75	15	50 - 75	20	0,8/ 5	0,1
2 C 75	12	60 - 90	20	0,8/ 5	0,1

Les mesures de ROS peuvent être effectuées, sur demande, et dans les limites des possibilités de notre appareillage, dans la monture de test fournie par le client.



# FILTRES COAXIAUX ALKARD

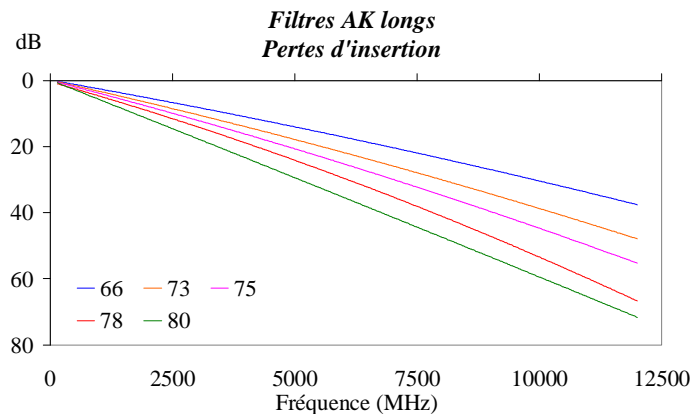
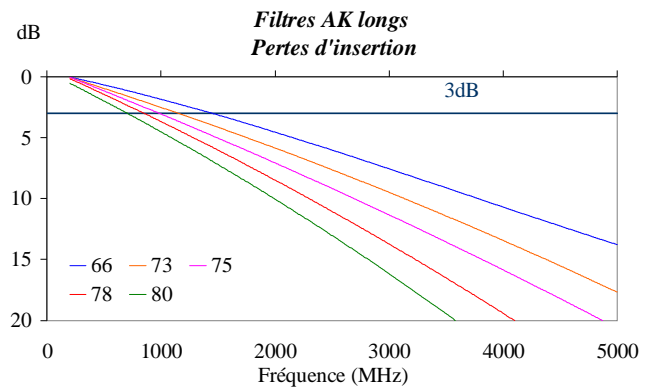
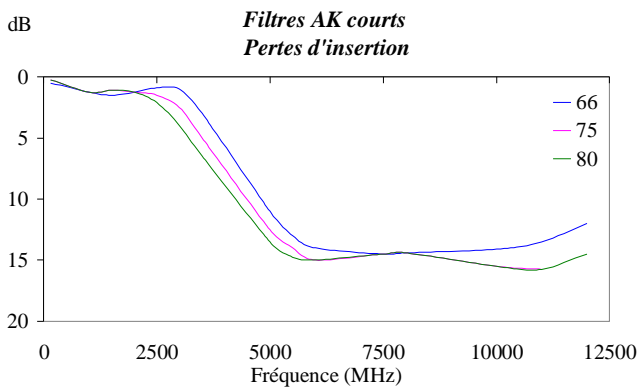
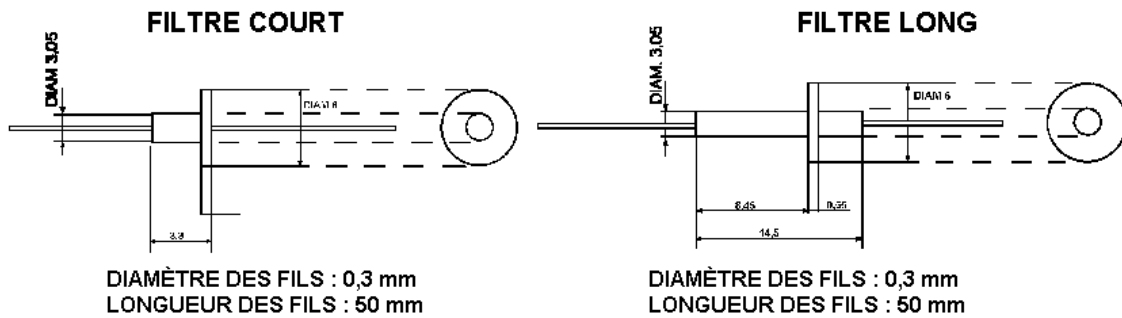


Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## FILTRE AK

Ces filtres, constitués d'un corps cylindrique en laiton argenté et d'un conducteur central coaxial traversant une longueur égale à celle du filtre, d'un absorbant Alkard, sont utilisés pour le découplage de sorties C.C. de boîtiers hyperfréquences. (Longueurs des fils de connexion lors de la mesure : 7 mm).

Corps Laiton argenté





## FILTRES FORTE TENSION / FORT COURANT



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants





## FILTRES FORTE TENSION / FORT COURANT



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

### FILTRE POUR FOURS HYPERFREQUENCES

**Utilisation :** Ces filtres sont prévus pour le découplage des lignes haute tension continue et alimentations diverses des enceintes contenant les magnétrons de grande puissance des fours hyperfréquences industriels.

**Bande de fréquence :** Selon les modèles l'atténuation est supérieure à 50 dB sur des bandes de fréquence allant de 450 MHz à 10 GHZ

**Tenue en tension :** La tenue en tension est celle du câble utilisé, celui-ci traversant les éléments massiques du filtre sans être interrompu par aucun raccordement, sauf sur la source et l'utilisation (le câble est enfilé dans le filtre).

Le diamètre du câble utilisé peut aller jusqu'à 8,5 mm (exemple : câble 12 KV Filotex)

Des câbles de plus petit diamètre peuvent être utilisés sans dégradation des performances.

**Sensibilité au courant continu :** Le courant continu traversant le conducteur n'affecte pas les performances.

**Encombrement :** L'encombrement est très inférieur à celui d'un filtre à éléments discrets tels qu'inductances et condensateurs.

Les trois filtres présentés ont un diamètre de 28 mm et une longueur de 400 mm environ.

**Fixation :** Un trou de 28 mm de diamètre permet de fixer l'enceinte sur la paroi. Le filtre est équipé d'une traversée au pas du gaz de longueur de 40 mm avec deux écrous assurant la fixation sur des parois jusqu'à 30 mm d'épaisseur.

**Prix :** Le prix de revient est beaucoup plus faible que celui d'un filtre à éléments discrets, pour des caractéristiques nettement supérieures aux fréquences élevées.



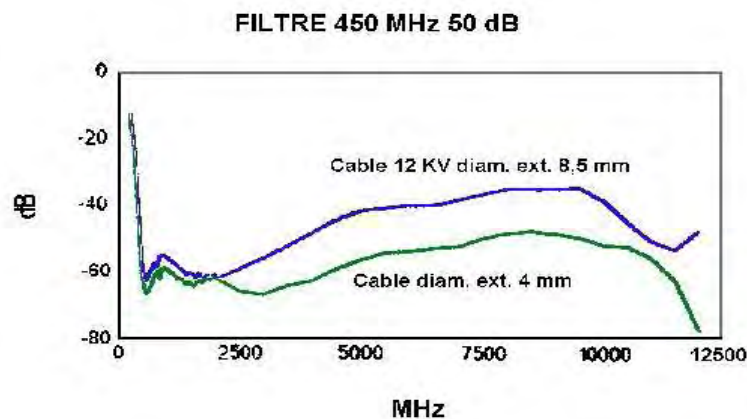
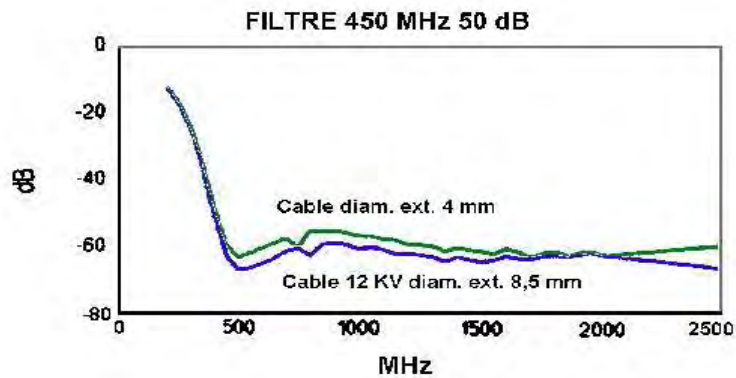
# FILTRE 450 MHz / 50 dB



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## FILTRE POUR FOURS HYPERFREQUENCES

- Fréquence de coupure à  $-50$  dB : **400 MHz**
- Niveau de découplage :
  - de 450 MHz à 3 GHz  $< 55$  dB
  - de 450 MHz à 10 GHz  $< -35$  Db
- Câble utilisable : **jusqu'à 8,5 mm de diamètre**
- Tenue en tension : **celle du câble utilisé**
- Tenue en courant : **jusqu'à 1 A aucune influence sur les caractéristiques**
- Encombrement : **diamètre de 28 mm pour une longueur de 360 mm**
- Fixation : par traversée de paroi, **diamètre de 26 mm, pas du gaz, longueur de 40 mm**
- Matériau extérieur : **tube de cuivre**
- Matériau intérieur : **absorbant massif Alkard**
- Masse : **environ 1 Kg**





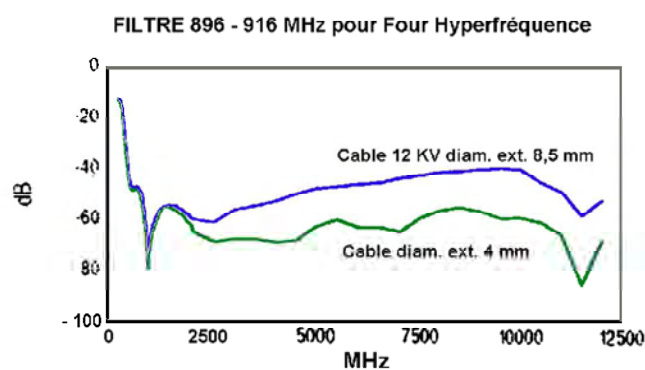
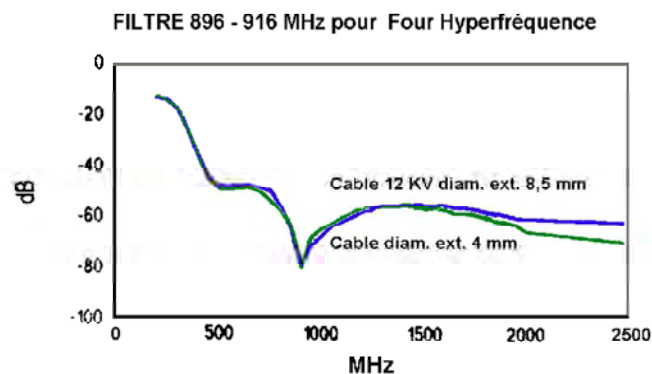
# FILTRE 896 – 916 MHz



Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

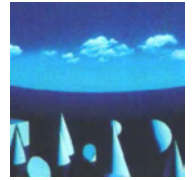
## FILTRE POUR FOURS HYPERFREQUENCES

- Fréquence de coupure à  $-50$  dB : **750 MHz**
- Niveau de découplage :
  - de 896 à 916 MHz < **70 dB**
  - de 900 à 2000 MHz < **-55 dB**
  - de 2000 à 10000 MHz < **-40 dB**
- Câble utilisable : **jusqu'à 8,5 mm de diamètre**
- Tenue en tension : **celle du câble utilisé**
- Tenue en courant : **jusqu'à 1 A aucune influence sur les caractéristiques**
- Encombrement : **diamètre de 28 mm pour une longueur de 360 mm**
- Fixation : par traversée de paroi, **diamètre de 26 mm, pas du gaz, longueur de 40 mm**
- Matériau extérieur : **tube de cuivre**
- Matériau intérieur : **absorbant massif Alkard**
- Masse : **environ 1 Kg**





# FILTRE 2450 MHz

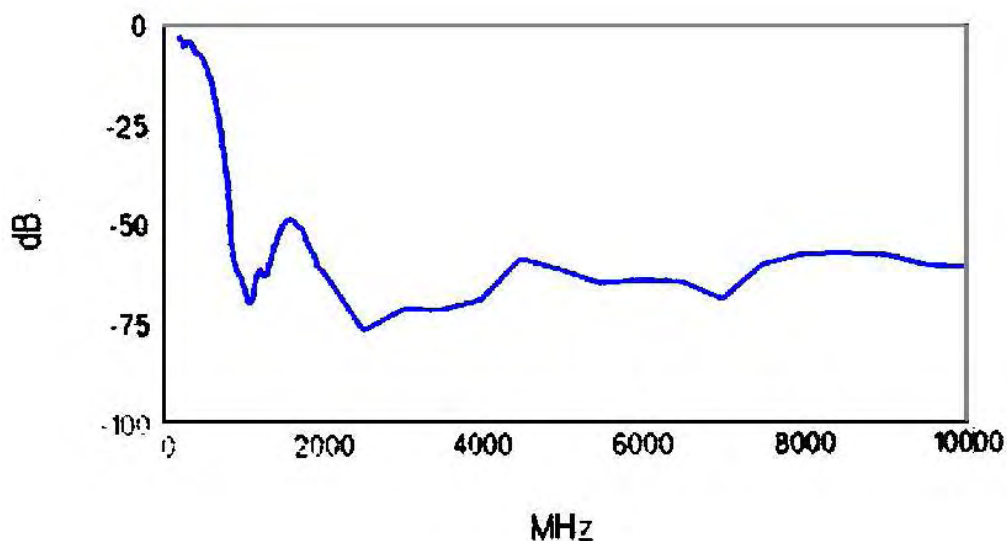


Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

## FILTRE POUR FOURS HYPERFREQUENCES

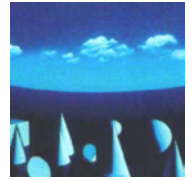
- Fréquence de coupure à  $-50$  dB : **850 MHz**
- Niveau de découplage :
  - à 2450 MHz < 70 dB
  - de 2000 à 10000 MHz < -58 Db
- Câble utilisable : **jusqu'à 8,5 mm de diamètre**
- Tenue en tension : **celle du câble utilisé**
- Tenue en courant : **jusqu'à 1 A aucune influence sur les caractéristiques**
- Encombrement : **diamètre de 28 mm pour une longueur de 360 mm**
- Fixation : **par traversée de paroi, diamètre de 26 mm, pas du gaz, longueur de 40 mm**
- Matériau extérieur : **tube de cuivre**
- Matériau intérieur : **absorbant massif Alkard**
- Masse : **environ 1Kg**

FILTRE 2450 MHz pour four hyperfréquence





# FILTRE ADAPTÉ FORT COURANT



## Compatibilité Electro-Magnétique & Absorbants

Ces filtres sont utilisés pour des mesures en impulsions de composants actifs hyperfréquence.

Leur rôle consiste à éviter que le composant transistor n'entre en oscillations sur les impulsions de courant.

Ils peuvent être adaptés à chaque cas particulier. (découplage, T.O.S., fréquence de coupure).

La longueur varie selon le T.O.S. et le découplage de la source d'impulsions demandés.

Le filtre présenté ici a les caractéristiques suivantes :

- Tension d'isolement : 200 V
- Courant moyen : 5 A
- Courant crête d'impulsion : 8 A
- Découplage à 1,1 GHz : 20dB
- T.O.S à 1,1 GHz : 1,2 (Pinc/Prefl=20 dB)
- Découplage de 2 à 12 GHz : <50 dB
- T.O.S. de 2 à 12 GHz : <1,5
- Connecteurs Type N

