

# Hyperlan-Pack

---

## Guide d'installation rapide

### Pont Ethernet point à point, haut débit en extérieur

- ✓ Connexion de réseaux Ethernet entre bâtiments
- ✓ Jusqu'à 40 Mbps (TCP) sur 5km
- ✓ Connexion sécurisée, faisceau radio étroit
- ✓ Interface Réseau 10/100 Base Tx
- ✓ Boîtiers IP66, alimentés à partir du câble Ethernet (POE)



---

Vérifiez la présence des éléments suivants:

- 2 boîtiers Hyperlan-Pack identiques
- la présente documentation sur papier
- 1 câble POE M12 vers RJ45 mâle cat. 5 Ethernet de 25 m
- 2 antennes directionnelles, 28dBi
- 4 bouchons étanches pour connecteurs M12
- 2 Parafoudres
- 2 Câbles coaxiaux type-N mâle vers type-N mâle de 60 cm
- 2 Bouchons 50 ohms type-N
- 1 CD ROM avec les drivers et documentations de tous nos produits

Contactez votre revendeur si un élément venait à manquer.

Deux manuels de référence détaillés sur le matériel et logiciel complètent ce guide d'installation rapide.

Avant de continuer, assurez-vous d'avoir les dernières mises à jour des documentations, toutes disponibles sur notre site web [www.acksys.fr](http://www.acksys.fr)



10, rue des Entrepreneurs  
Z.A Val Joyeux  
78450 VILLEPREUX - France

Téléphone : +33 (0)1 30 56 46 46  
Télécopie : +33 (0)1 30 56 12 95  
Site internet : [www.acksys.fr](http://www.acksys.fr)  
Support technique : [support@acksys.fr](mailto:support@acksys.fr)  
Service commercial : [sales@acksys.fr](mailto:sales@acksys.fr)



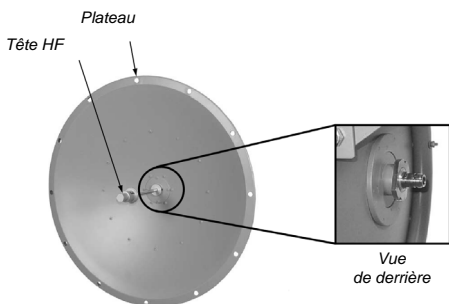
# CONFIGURATION MATERIELLE

L'Hyperlan-Pack est composé de deux sous-ensembles identiques interchangeables composés d'une antenne et d'un module Hyperlan-Pack fixé sur celle-ci. Les instructions ci-dessous seront à reproduire pour chacune des deux sous parties.

## 1. Fixez la tête HF au centre de l'antenne

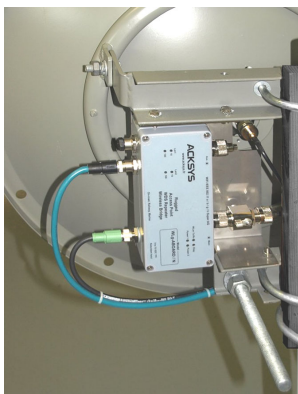
L'antenne utilisée est de type parabolique. Sa polarisation peut-être facilement réglée au montage de la tête HF grâce un ergot et un repère indiquant une polarisation verticale. Il est essentiel que les deux antennes soient polarisées de la même manière afin d'obtenir les performances souhaitées.

La tête HF est fixé à l'arrière de l'antenne par un écrou (voir figure ci-dessous).



## 2. Connectez le parafoudre au module Hyperlan-Pack

Afin de protéger le système des éclairs, le parafoudre fourni doit être branché sur la sortie « Main » du module Hyperlan-Pack. La sortie « Aux », quant à elle, doit être reliée à un bouchon 50 ohms de type-N.



Afin d'assurer une protection maximale ainsi que pour limiter les pertes dans les câbles et connecteurs, il est fortement recommandé de connecter le parafoudre directement sur la sortie « Main » de l'Hyperlan-Pack sans utiliser de câbles supplémentaires.

Si la foudre vient frapper l'installation, une capsule de gaz contenue dans le parafoudre explosera et protégera l'installation. Suite à un impact de foudre, ne pas oublier de changer la capsule de gaz du parafoudre afin de le rendre à nouveau fonctionnel.

**ATTENTION :** il est impératif de relier le parafoudre à la terre en le raccordant grâce à la cosse prévue à cet effet.

## 3. Connectez le câble coaxial entre le parafoudre et l'antenne

Le parafoudre est relié à l'antenne par un câble coaxial (type-N mâle vers type-N mâle) de 60cm.

#### 4. Connectez l'alimentation

Le produit peut être alimenté par 1 ou 2 sources d'alimentation DC 9 à 75 V 7W min. (appelées Power1 et Power2), toutes deux connectées à un même connecteur M12 5 points.

Le produit peut aussi être alimenté depuis une source PoE (48 VDC) branchée sur le connecteur Lan2.

**Attention** : Si vous alimentez le produit depuis une source PoE, il est impératif de débrancher le câble d'alimentation M12 5 points et de couvrir le connecteur avec le bouchon étanche fourni.

Le produit n'a pas de bouton Marche / Arrêt. Il démarre automatiquement dès la mise sous tension. Vérifiez les voyants Power1 et Power2 :

- Power1 s'allume si la source Power1 ou la source PoE est présente.
- Power2 s'allume si la source Power2 est présente.

Le voyant Diag s'éteint alors au bout de quelques secondes (< 10 sec).

#### 5. Connectez le câble réseau Ethernet

Branchez le câble réseau fourni avec le produit sur la prise Lan1 ou Lan2 au choix. L'extrémité RJ45 du câble peut être connectée sur une prise RJ45 10/100 quelconque de votre réseau, vérifiez que :

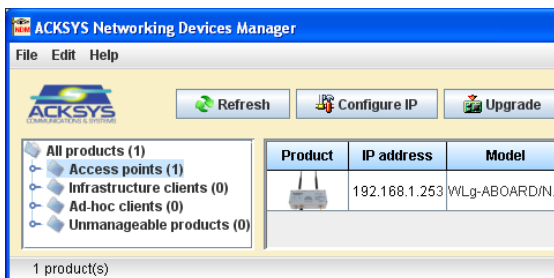
- le voyant Lan1 ou Lan2 est allumé (suivant le port sur lequel vous êtes connecté).

## CONFIGURATION LOGICIELLE

#### 6. Modification de l'adresse IP par défaut (192.168.1.253)

Par défaut, les deux boîtiers qui composent l'Hyperlan-Pack sont configurés à la même adresse IP : **192.168.1.253**. Pour accéder aux pages WEB de configuration de l'Hyperlan-Pack, vous devez changer l'adresse IP d'un des deux boîtiers en utilisant la méthode ci-dessous :

Depuis un P.C du réseau, exécutez l'application multi-plateforme **ACKSYS NDM** que vous trouverez sur le CD-ROM livré avec le produit.



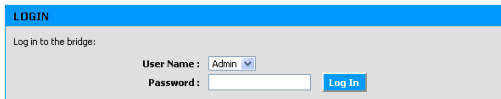
Sélectionnez un de vos équipements et cliquez sur **Configure IP**. Lorsque vous cliquez sur le bouton **Configure IP**, vous pouvez configurer l'adresse IP du produit pour qu'elle soit compatible avec votre réseau ou activer DHCP.

## 7. Accès à l'interface WEB de configuration

Cliquez ensuite sur **Web** pour accéder à l'interface web intégrée du produit depuis votre navigateur internet.

Pour entrer dans l'interface, vous devez choisir l'utilisateur **Admin**.

Par défaut, il n'y a pas de mot de passe.



## 8. Vérification de l'association Bridge/Access point

Avant l'installation définitive, il est indispensable de tester l'Hyperlan-Pack sur une faible distance (30 mètres) afin de s'assurer du bon fonctionnement de votre produit.

Peu après leur mise sous tension, les deux produits doivent être associés. Vous pouvez vérifier cela grâce au logiciel ACKSYS NDM.

Le niveau de RSSI retourné par les produits **DOIT** être de 100% dès lors que les antennes sont correctement alignées. Si vous n'obtenez pas un RSSI maximum, vérifiez les branchements effectués dans la section précédente.

Les paramètres par défaut (communs aux 2 modules) sont les suivants :

- Pas de sécurité
- Mode 802.11a
- canal radio fixé
- distance par défaut de 40 km.

Ces paramètres sont inscrits par défaut dans le produit afin de faciliter la phase d'alignement des antennes.

## 9. Prise en compte de la distance de communication

Une longue distance entre vos deux antennes entraîne des problèmes de communication essentiellement dus aux temps de propagation des ondes radios.

Afin de palier ce problème, l'onglet « Basic Wireless » de l'interface web de l'Hyperlan-Pack permet de spécifier la distance entre les deux antennes et de configurer le produit en conséquence. En cas de doute sur la distance séparant les deux antennes, ce paramètre devra être surestimé.

# INSTALLATION DEFINITIVE

### Préparatifs et recommandations :

L'installation de liens wifi sur une longue distance nécessite des moyens humains et matériels spécifiques.

Il est nécessaire de se procurer des instruments permettant de mesurer l'azimut souhaité (GPS, boussole) ainsi que des moyens de communication instantanée (téléphone portable/satellite). Un inclinomètre est aussi recommandé pour mesurer le tilt (inclinaison) de l'antenne.

Afin de limiter le plus possible le temps de mise au point sur site, il est nécessaire de réaliser un travail préparatoire en amont.

Il est extrêmement recommandé d'utiliser le logiciel « Radio Mobile » afin de réaliser une simulation de la liaison à effectuer. Ce logiciel fournira l'ensemble des informations nécessaires (azimut, affaiblissement, lentille de Fresnel, hauteur des antennes, inclinaison, ...) à l'établissement d'une bonne liaison à partir des coordonnées GPS des deux antennes.

Cette phase est essentielle et permet de juger de la faisabilité de la liaison en fonction du terrain.

Ce logiciel est gratuit et disponible à l'adresse suivante :

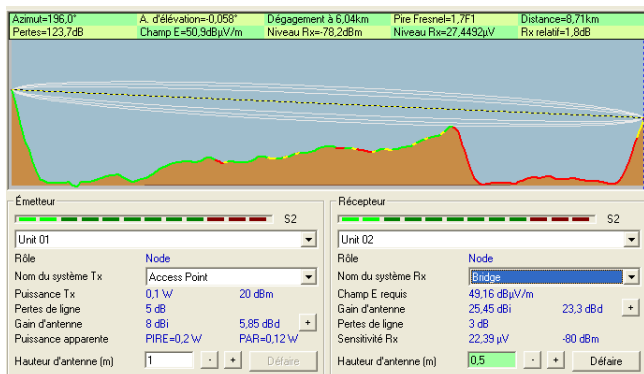
<http://www.cplus.org/rmw/>.

Un tutorial (en anglais) est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.pizon.org/radio-mobile-tutorial/index.html>.

Les modèles des antennes de l'Hyperlan-Pack pour « Radio Mobile » peuvent être téléchargés sur le site web d'ACKSYS rubrique téléchargement :

<http://www.acksys.fr>



## Installation sur le mât :

L'antenne est fixée sur le mât grâce au kit de fixation fourni avec l'Hyperlan-Pack composé de deux brides de fixations et d'une bride d'arrêt.

Il est recommandé d'utiliser la bride d'arrêt fournie afin d'y faire reposer l'antenne lors des réglages.



Pour une installation de type tilt up (parabole pointant vers le haut) la tige filetée de réglage du tilt doit se trouver en bas (voir ci-contre). En revanche pour une installation du type tilt down (parabole pointant vers le bas) la tige filetée de réglage doit se trouver en haut.

Vous pouvez régler le tilt de l'antenne grâce à la tige filetée prévue à cet effet. La plage maximum de réglage de l'antenne s'étend de 0° à 30°. Un degré d'inclinaison de l'antenne correspond à 0.42 cm sur la tige filetée.

L'azimut, quant à lui doit être réglé à l'aide d'un GPS ou d'une boussole en fonction des informations retournées par les simulations effectuées avec « Radio Mobile » ou bien directement d'une carte et d'un rapporteur.

## Mise sous tension

Vous pouvez maintenant mettre les produits sous tension en utilisant le connecteur d'alimentation M12 ou bien le un câble Ethernet POE. La diode « DIAG » de chacun des produits doit s'allumer dès la mise sous tension puis s'éteindre au maximum 10 secondes après.

## Mise au point (Alignement des antennes)

Par défaut, les deux modules qui composent l'Hyperlan-Pack sont configurés en mode Ad hoc. Ce mode est utilisé lors de la phase d'alignement

d'antennes car il permet d'émettre des trames sans être associé avec un autre équipement.

Deux solutions sont envisageables pour effectuer l'alignement des antennes :

- Avec un analyseur de spectre (recommandé)
- Sans analyseur de spectre (avec ACKSYS NDM)

#### Méthode avec analyseur de spectre

Reliez l'analyseur de spectre à l'une des antennes par un câble coaxial, puis réglez-le sur la partie basse de la plage de fréquences allouées au 802.11a (environ 5,3GHz).

Sur le PC relié à l'autre antenne, lancez le programme « ACKSYS RF Quality Tester ». Si les antennes sont correctement orientées, vous devriez voir une raie se dessiner sur l'analyseur de spectre à la fréquence correspondant au canal choisi. Si vous ne voyez pas cette raie, vérifiez vos réglages d'azimut et de tilt sur les deux antennes et le bon fonctionnement du programme « ACKSYS RF Quality Tester ».

Il faut maintenant procéder à un réglage plus fin de l'azimut et du tilt de chacune des antennes. Pour cela, choisissez une des deux antennes puis faites varier petit à petit son azimut afin d'obtenir sur l'analyseur de spectre le gain maximum.

Une fois le maximum atteint, fixez cette antenne et procédez de la même manière pour l'alignement de la seconde.

Lorsque les azimuts des deux antennes sont réglés, faites de même avec les tilts des deux antennes.

L'alignement d'antennes est un processus itératif qui peut nécessiter plusieurs essais avant de trouver le meilleur réglage d'azimut et de tilt pour chaque antenne.

#### Méthode sans analyseur de spectre

Si vous n'avez pas d'analyseur de spectre, reliez chacun des modules Hyperlan-Pack à un PC. Choisissez une antenne, et lancez le logiciel ACKSYS NDM sur le PC correspondant. Configurez la fréquence de détection à 1 seconde (menu Edit/Preferences).

Si les antennes sont correctement orientées, vous devriez voir un niveau de RSSI disponible pour votre module Hyperlan-Pack. Si NDM ne montre aucun niveau de RSSI, vérifiez vos réglages d'azimut et de tilt sur les deux antennes.

Il faut maintenant procéder à un réglage plus fin de l'azimut et du tilt de chacune des antennes. Pour cela, choisissez une antenne, faire varier son azimut petit à petit afin d'obtenir le meilleur RSSI dans le logiciel ACKSYS NDM.

Une fois le maximum atteint, fixez cette antenne et procédez de la même manière pour l'alignement de la seconde.

Lorsque les azimuts des deux antennes sont réglés, faites de même avec les tilts des deux antennes.

L'alignement d'antennes est un processus itératif qui peut nécessiter plusieurs essais avant de trouver le meilleur réglage d'azimut et de tilt pour chaque antenne.

**Note** : le processus d'alignement des antennes sans analyseur de spectre peut aussi être effectué en utilisant un outil tel que *iperf* en cherchant à maximiser la bande passante.

#### **Choix du mode de fonctionnement**

Les tests réalisés montrent que les performances obtenues en mode Infrastructure sont équivalentes à celles obtenues en mode AD-Hoc. Il en va de même pour le cryptage : celui-ci étant réalisé de manière indépendante par la carte radio, il n'affectera pas le débit utile de la liaison.

Une fois l'alignement d'antennes réalisé, vous pouvez passer en mode infrastructure (un module Hyperlan-Pack configuré en accès point et l'autre en bridge Infrastructure) si vous souhaitez une sécurité accrue (accès au cryptage WPA et au filtrage par adresse MAC).

**Pour obtenir les meilleures performances, nous recommandons le paramétrage suivant :**

- **Mode infrastructure**
- **Mode Super A sans turbo**

Le choix entre le mode Ad hoc et Infrastructure est proposé dans l'onglet « Basic Wireless » de l'outil d'administration web accessible par NDM ou bien par un simple navigateur web (firefox, internet explorer, ...).

**ATTENTION :** lors du passage du mode Ad-Hoc au mode Point d'Accès, le paramètre de distance entre les deux antennes est perdu. Il est donc nécessaire de le reconfigurer.

## UTILISATION

### 10. Modifier les paramètres des modules Hyperlan-Pack

Depuis l'interface web intégrée, définissez les paramètres principaux suivants :

- Le mode de fonctionnement : Ad hoc ou Infrastructure
- Le type de cryptage utilisé (WEP, WPA, ...)
- Les adresses IP des modules Hyperlan-Pack
- Le paramètre de distance entre deux antennes
- Paramétrage de l'agent SNMP intégré
- Les canaux utilisés (dans la bande 802.11a)

### 11. Administration SNMP

Les deux modules Hyperlan-Pack peuvent être configurés et monitorés grâce au protocole SNMP (V1 ou V2c). La MIB entreprise ACKSYS est disponible ici : <http://www.acksys.fr/Logiciels%20&%20Drivers/ACKSYS-WLG-MIB.zip>

## PROBLEMES ET SOLUTIONS

### Aucun voyant ne s'allume sur le produit

- Vérifiez la ou les sources d'alimentation.
- Vérifiez le câblage et le raccordement du câble d'alimentation.

### Le voyant d'activité du port Ethernet Lan utilisé est éteint

- Vérifiez la prise de votre réseau.
- Connectez le produit avec le câble M12/RJ45 fourni.

### La liaison WiFi ne s'établit pas

- Vérifiez les conditions radio : position et orientations des antennes, obstacles aux ondes radio, interférences sur le canal radio.
- Effectuez une deuxième fois la phase d'alignement d'antennes.
- Essayez un autre canal radio
- Vérifiez l'état de la capsule du parafoudre

### “ACKSYS NDM” ne trouve pas le produit

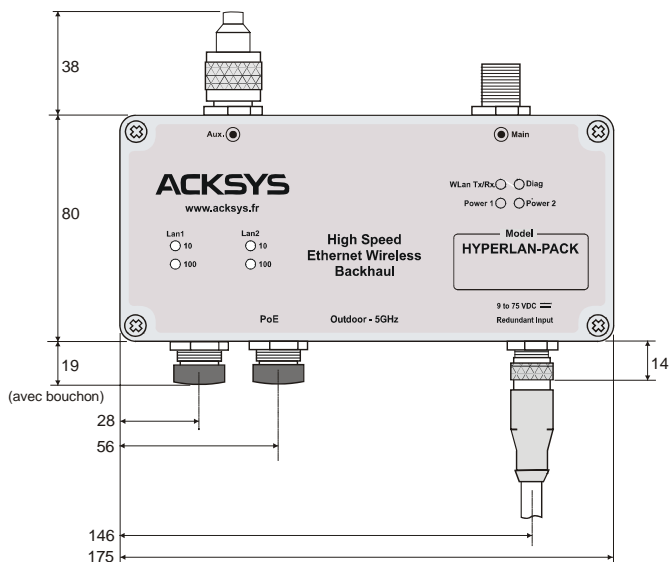
- ACKSYS NDM scanne seulement le réseau local. Les produits situés derrière une passerelle ne seront pas vus.
- Si vous utilisez un firewall, vérifiez qu'il ne bloque pas l'application.

## Comment restaurer les paramètres usine du produit ?

- Si le produit est accessible par l'interface web d'administration, vous pouvez utiliser le navigateur pour restaurer la configuration.
- Sinon, ouvrez le boîtier et appuyez sur le bouton reset au moins pendant 2 secondes alors que le produit est sous tension.

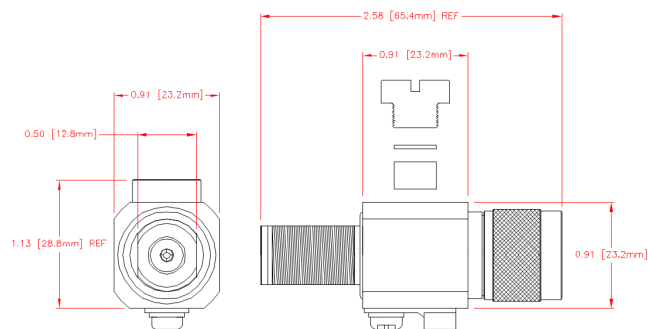
## SPECIFICATIONS

### Spécifications du module Hyperlan-Pack



Toutes les mesures sont exprimées en mm

### Spécifications du parafoudre :



<b>Alimentation</b>	
Nombre de sources d'alimentation	2
Type	DC large plage de 9V à 75V, 7W min, avec protection contre les inversions de polarité
Connecteur	Un unique connecteur M12 avec un câble 5 brins pour les 2 sources d'alimentation
Source POE	Oui, depuis le connecteur LAN2 uniquement
<b>Interface Ethernet</b>	
Nombre de ports	2
Type de ports	10 BASE T ou 100 BASE Tx Negociation automatique (HDX/FDX, 10/100 Mbps), auto MDI/MDI-X
Connecteurs	Deux connecteurs femelles M12-8 avec câbles Ethernet cat.5 M12 vers RJ45
<b>Antennes</b>	
Fréquence	5150-5350MHz
Gain	28 dBi pour Hyperlan Pack
Largeur du faisceau horizontal	6°
Polarisation	Verticale ou horizontale
F/B ratio	25 dB
Impédance	50 Ohm
Puissance maximum en entrée	100 Watts
Taux d'ondes stationnaires	< 1.5 :1 moyen
Connecteur	Type-N femelle
Poids	9 kg
Diamètre du plateau	600 mm
Diamètre du mât	Jusqu'à 50 mm
Température de fonctionnement	-40°C à 85°C
Compatible ROHS	Oui

<b>Interface WiFi</b>	
Mode radio	IEEE 802.11a/h, 802.11b, 802.11g
Chipset	ATHEROS AR5414
Débits	802.11a/h : 6 to 54 Mbps 802.11b : 1 to 11 Mbps 802.11g : 1 to 54 Mbps Mode Atheros Super AG : Jusqu'à 108 Mbps (Mode propriétaire qui ne fonctionne qu'entre équipements ATHEROS)
Bande de fréquence 802.11a	5 GHz; 4.900 jusqu'à 5.850 GHz
Bande de fréquence 802.11b/g	2.4 GHz; 2300 jusqu'à 2500 GHz
Interface	MiniPCI
Informations spécifiques à la carte radio COMPEX WLM54AG	802.11a
Puissance Tx en sortie de carte radio	20 dBm @6-24M 17 dBm @36M 16 dBm @48M 13 dBm @54M
Sensibilité en réception à l'entrée de la carte radio	-90 dBm @6M -70 dBm @54M
Antennes	1 antenne type-N 28dBi par module Hyperlan-Pack. La prise type-N « Aux » n'est pas utilisée.
<b>Caractéristiques mécaniques</b>	
Dimensions (Sans antennes)	L x l x h = 175 x 118 x 57 mm
Poids	820 g
Boîtier	IP 66, fonte d'aluminium
Gamme de températures étendues	-25°C à + 70°C
Spécifications environnementales	Supporte les normes ferroviaire et transport.
Voyants	8 LEDs : Power1, Power2, LAN1 10 Tx/Rx, LAN1 100 Tx/Rx, LAN2 10 Tx/Rx, LAN2 100 Tx/Rx, WLAN Tx/Rx, DIAG
Bouton poussoir	Appui court : Reset Appui long (> 2 sec.) : Restauration paramètres usine
<b>Logiciel</b>	
Configuration	Détection automatique du produit Interface de configuration web avec protection par login/mot de passe
Mise à jour du Firmware	Oui par navigateur web ou par NDM
SNMP	Oui, selon SNMP V1, V2C
Mode de fonctionnement	AP (Access Point) ou bridge/Client
<b>Pour le mode AP uniquement</b>	
Topologie réseau	Mode infrastructure sans WDS
Sécurité	WEP, WPA-PSK/WPA2-PSK, WPA/WPA2 avec authentification 802.1x, filtrage des adresses MAC, SSID cache ou visible. Attention, le mode WEP est le seul supporté si le WDS est activé
<b>Pour le mode Client/Bridge uniquement</b>	
Topologie réseau	Mode infrastructure ou mode ad-hoc
Sécurité	WEP, WPA-PSK, WPA2-PSK L'authentification 802.1x (supplicant) est disponible sur le produit V2 uniquement. AES/TKIP/WEP directement pris en charge par le chipset

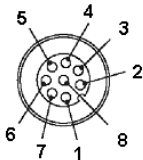
# CONNECTEURS

Chaque module Hyperlan-Pack dispose de :

- 1 connecteur M12 mâle codage standard pour l'alimentation DC 9-75V, 7 W min

<u>Connecteur M12 mâle codage standard</u>		<b>Pin</b>	<b>Nom du signal</b>	<b>Couleur du câble</b>
	<b>Power 1</b>	3	Vdc	Bleu
		4	GND	Noir ou Jaune
	<b>Power 2</b>	1	Vdc	Marron
		2	GND	Blanc
		5	NC	


- 2 connecteurs M12 pour les interfaces Ethernet Lan1 et Lan2.

<u>Connecteur M12 femelle codage D 4 points</u>	<u>Nom des signaux</u>
	Pin 1 : PoE+
	Pin 2 : PoE-
	Pin 3 : PoE-
	Pin 4 : TD-
	Pin 5 : RD+
	Pin 6 : TD+
	Pin 7 : PoE+
	Pin 8 : RD-

Les ports Ethernet sont Auto MDI, et peuvent donc être utilisés avec des câbles droits ou croisés.

Ces ports Ethernet supportent également la fonction Auto-négociation, c'est à dire qu'ils sélectionnent automatiquement la vitesse de transmission 10 Mbps ou 100 Mbps et le mode half ou full duplex correspondant à votre équipement.

- 2 connecteurs d'antennes type-N femelle :

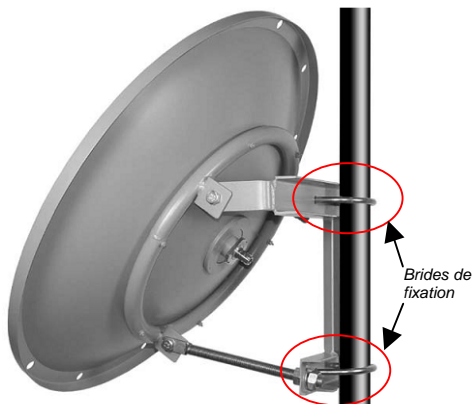
<u>Connecteur M12 femelle codage D 4 points</u>	<u>Nom des signaux</u>
	Le connecteur « Main » doit être relié directement au parafoudre.
	Le connecteur « Aux » doit être relié à un bouchon 50 Ohm (fourni).

## FIXATIONS DE L'HYPERLAN PACK

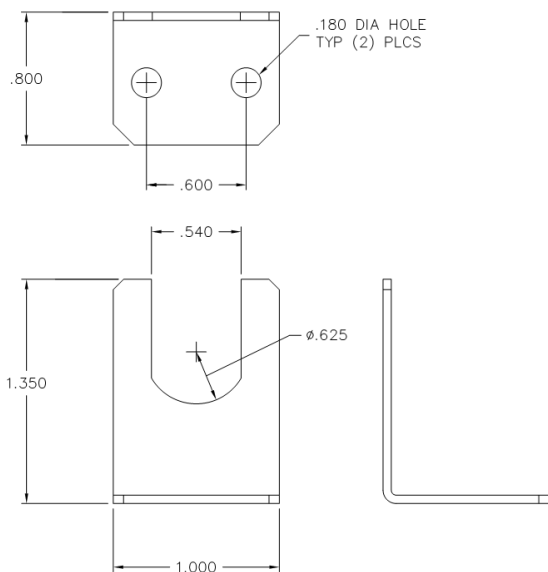
L'Hyperlan-Pack est fourni avec un kit de fixation sur mât composé de deux brides de serrage, d'une bride de frein et d'une équerre de fixation destinée au parafoudre.

L'antenne se fixe facilement sur un mât grâce aux brides prévues à cet effet (voir illustration ci-dessous). Le diamètre peut être choisi jusqu'à 50 mm.

Note : il est fortement recommandé d'utiliser la bride de freinage fournie pour y faire reposer l'antenne lors de la phase de mise au point.



Plan de l'équerre de fixation du parafoudre :



Toutes les côtes sont exprimées en mm

## VOYANTS

Chaque module dispose de huit voyants (Led) indiquant son état :

LED	Couleur	Description
Power 1	Vert	Ce voyant s'allume, si le produit est correctement alimenté par les broches 3 et 4 du connecteur d'alimentation.
Power 2	vert	Ce voyant s'allume, si le produit est correctement alimenté par les broches 1 et 2 du connecteur d'alimentation.
Diag	Rouge	Après la mise sous tension ce voyant reste allumé jusqu'à ce que le produit soit initialisé. (moins de 10 sec). Si le voyant reste allumé à la mise sous tension, cela signifie que le produit a un dysfonctionnement. Vérifier l'alimentation quelques secondes et refaites un essai.
WLan Tx/Rx	Bleu	Ce voyant clignote lors de l'envoi ou de la réception de données sur l'interface WiFi.
Lan 1 10	vert	Ce voyant est allumé si vous utilisez une liaison en 10 Base T sur le port Ethernet 1. Ce voyant clignote lors de l'envoi et réception de données.
Lan 1 100	vert	Ce voyant est allumé si vous utilisez une liaison en 100 Base TX sur le port Ethernet 1. Ce voyant clignote lors de l'envoi et réception de données.
Lan 2 10	vert	Ce voyant est allumé si vous utilisez une liaison en 10 Base T sur le port Ethernet 2. Ce voyant clignote lors de l'envoi et réception de données.
Lan 2 100	vert	Ce voyant est allumé si vous utilisez une liaison en 100 Base TX sur le port Ethernet 2. Ce voyant clignote lors de l'envoi et réception de données.

Le choix 10 ou 100 Mbps est négocié automatiquement au LINK selon les recommandations du standard 802.3u.

## CERTIFICATIONS

Le produit est conforme aux directives européennes :

N°	Titre
1999/5/CE	Radio and Telecommunications Terminal Equipment Directive (R&TTE)
73/23/CE	Directive Basse Tension
2004/104/CE	CEM véhicules motorisés

Cette conformité est présumée par la référence aux spécifications suivantes :

N°	Titre
EN61000-6-2	Norme générique, émission en environnement Industriel
EN61000-6-4	Norme générique, immunité en environnement Industriel
EN301-489-17	CEM pour équipement radio 2.46GHz & 5GHz
EN300-328	Norme radio 2.4 GHz
EN301-893	Norme radio 5 GHz
EN50155	Norme ferroviaire
EN50121-3-2	Norme ferroviaire
MIL-STD-810F	Méthodes 514.5 et 516.5 (chocs & vibrations)
UTAC E2	Attestation délivrée par l'UTAC (Norme CE pour les équipements électroniques montés à bord des véhicules)
FCC	Part 15