

Gamme Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar AP1230

Points d'accès intérieurs sans fil 802.11ac Wave 2 très hautes performances

La gamme [Alcatel-Lucent OmniAccess® Stellar AP1230](#) est constituée de points d'accès 802.11ac Wave 2 Ethernet haut de gamme, multifonctionnels, haute densité et de capacité à plusieurs gigabits. Conçus pour les environnements haute densité

et les applications IT stratégiques, ils sont destinés à être déployés dans des environnements haute densité et dans les grandes entreprises. Les points d'accès Wi-Fi intérieurs de la gamme OmniAccess Stellar AP1230 offrent un haut débit et une expérience utilisateur fluide.



AP1231



AP1232

Les points d'accès hautes performances 802.11ac de la gamme AP1230 prennent en charge un débit de données combiné maximum de 4,266 Gb/s (bande 1 733 Mb/s en 5 GHz et 800 Mb/s en 2,4 GHz), les doubles liaisons ascendantes avec 2,5 GbE et 1 GbE, les canaux 160 MHz (VHT160*), le MIMO multi-utilisateurs (MU-MIMO) et quatre flux spatiaux (4SS). Ils offrent une transmission de données multicast simultanée à plusieurs terminaux, ce qui optimise le débit de données et améliore l'efficacité du réseau.

Dotés de la nouvelle technologie WLAN avec réglage dynamique radio (RDA) du paramètre RF, d'une architecture Wi-Fi de contrôle distribuée, d'un contrôle d'admission réseau sécurisé avec accès unifié et de fonctions d'intelligence et d'analyse d'applications intégrées, ces points d'accès sont parfaitement adaptés aux entreprises de toutes tailles qui nécessitent une solution sans fil simple, sécurisée et évolutive.

Offrez une sécurité et une évolutivité de niveau entreprise en toute simplicité

OmniAccess Stellar offre une architecture Wi-Fi distribuée visionnaire avec gestion centralisée et contrôle stratégique, tout en renforçant la sécurité à chaque niveau en partant de la périphérie du réseau, et en permettant une évolution sans pareille de la capacité du réseau. Cette architecture est essentielle pour la future génération d'entreprises numériques qui nécessite de la flexibilité, une mobilité fluide et une infrastructure IoT sécurisée, elle permet la transformation de l'entreprise grâce à une innovation continue.

OmniAccess Stellar offre une sécurité renforcée avec WPA3, une nouvelle norme de sécurité pour les réseaux d'entreprise et publics. La sécurité du Wi-Fi est améliorée grâce à des algorithmes de sécurité avancés et des chiffrements d'entreprise plus performants, y compris la suite de sécurité de 192 bits. Les espaces publics offrant un accès ouvert non protégé peuvent désormais fournir des fonctions de chiffrement et de confidentialité avec OmniAccess, qui prend en charge une nouvelle norme de sécurité Wi-Fi Enhanced Open basée sur le chiffrement sans fil opportuniste (OWE).

Fiche technique

[Gamme Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar AP1230](#)

Compatibilité cloud avec OmniVista Cirrus

Les points d'accès de la gamme OmniAccess Stellar AP1230 peuvent être gérés par la plate-forme cloud OmniVista® Cirrus d'Alcatel-Lucent. OmniVista® Cirrus fournit une plate-forme de gestion de réseaux sécurisée, résiliente et évolutive sur le cloud. Il offre un déploiement facile des réseaux et de services avec des fonctions d'analyse avancée permettant de prendre des décisions plus intelligentes. Il offre un accès unifié simple pour l'IT avec authentification sécurisée et application des politiques par les utilisateurs et les terminaux.

Déploiement géré d'OmniVista 2500

Les points d'accès de la gamme OmniAccess Stellar AP1230 peuvent être gérés depuis le système de supervision sur site OmniVista® 2500 d'Alcatel-Lucent. Les points d'accès (AP) sont gérés par groupes d'un ou plusieurs points d'accès (un groupement logique d'un ou de plusieurs points d'accès). La suite de gestion nouvelle génération OmniVista 2500 intègre une architecture sans contrôleur innovante proposant des flux de travail conviviaux pour l'accès unifié, associés à un gestionnaire d'authentification de politiques unifiées (UPAM) qui permet de définir la stratégie d'authentification et la mise en application des politiques pour les employés, la gestion de clients et les terminaux BYOD. La gamme AP1230 intègre la technologie DPI, qui assure la surveillance et l'application des politiques en temps réel. L'administrateur réseau bénéficie d'une vue globale sur l'ensemble des applications exécutées sur le réseau et peut appliquer un contrôle adapté afin d'optimiser les performances du réseau pour les applications professionnelles stratégiques. L'OmniVista 2500 fournit des options avancées pour la gestion des ondes RF, un système WIDS/WIPS pour la détection/prévention des intrusions et une carte de topologie pour la planification des sites WLAN.

Plug-and-play : déploiement sécurisé de clusters gérés via Internet (HTTPS)

Par défaut, les points d'accès de la gamme AP1230 fonctionnent dans une architecture de clusters de manière à simplifier le déploiement plug-and-play.

Le cluster de points d'accès est un système autonome constitué d'un groupe de points d'accès OmniAccess Stellar et d'un contrôleur virtuel, qui est un point d'accès dédié, utilisé pour la gestion de clusters. Un seul cluster de points d'accès AP prend en charge jusqu'à 64 AP.

L'utilisation d'une architecture de clusters de points d'accès permet un déploiement simplifié et rapide. Une fois le premier AP (point d'accès) configuré à l'aide de l'assistant de configuration, la configuration des autres points d'accès du réseau est automatiquement mise à jour. L'ensemble du réseau est ainsi opérationnel en quelques minutes.

La gamme OmniAccess Stellar AP1230 prend également en charge le provisionnement automatique sécurisé avec Alcatel-Lucent OXO Connect R2, un mécanisme par lequel tous les points d'accès d'un cluster obtiennent les données d'amorçage de façon sécurisée à partir d'un OXO Connect sur site.

Gestion de clients intégrée

La gamme OmniAccess Stellar AP1230 gère les accès aux clusters d'AP selon le rôle (Admin, Viewer ou GuestOperator) attribué à l'utilisateur. L'accès de type GuestOperator simplifie la création et la gestion des comptes invités. Il peut être utilisé par les personnes qui ne font pas partie du département IT, par exemple les employés chargés de l'accueil ou les réceptionnistes. Les points d'accès de la gamme OmniAccess Stellar AP1230 prennent également en charge un portail captif personnalisable intégré qui permet aux clients d'offrir un accès invité unique.

Qualité de service pour les applications de communications unifiées

Les points d'accès de la gamme OmniAccess Stellar AP1230 utilisent des paramètres de qualité de service (QoS) optimisés afin de différencier chaque application et de fournir à chacune d'elle la qualité de service appropriée (par exemple, voix, vidéo ou partage de poste). Le balayage RF avec détection des applications évite d'interrompre les applications temps réel.

Gestion RF

La technologie RDA (Radio Dynamic Adjustment) alloue automatiquement des paramètres d'alimentation et de canal, permet de sélectionner dynamiquement la fréquence/contrôler la puissance de transmission, et assure que les points d'accès ne sont pas en conflit avec des interférences RF afin de disposer de réseaux WLAN fiables et performants. Les points d'accès de la gamme OmniAccess Stellar AP1230 peuvent être configurés de manière à permettre un contrôle des ondes dédié ou à temps partiel pour les analyses de spectre et la protection contre les intrusions sans fil.

Fonctionnalité à la fois de balise BLE et de passerelle BLE

L'AP1230 dispose d'une fonctionnalité BLE intégrée qui peut être utilisée en mode balise BLE ou en mode passerelle BLE, ou bien dans les deux modes simultanément. Cela permet d'utiliser une infrastructure unique pour le suivi des équipements ainsi que pour d'autres services de localisation comme les services de guidage, de géonotification (etc.) sur smartphone. L'utilisation d'une infrastructure unique simplifie le déploiement de la solution et réduit le coût de la solution totale.

Spécifications produit

Spécifications radio

- Type d'AP (point d'accès) : intérieur, tribande, double MU-MIMO 5 GHz 802.11ac 4x4:4 et MIMO 2,4 GHz 802.11n 4x4:4
- 5 GHz : MIMO multi-utilisateurs (MU) à quatre flux spatiaux pour un débit de données sans fil allant jusqu'à 1 733 Mb/s sur jusqu'à trois terminaux clients compatibles MU-MIMO simultanément
- 5 GHz : MIMO mono-utilisateur (SU) à quatre flux spatiaux pour un débit de données sans fil allant jusqu'à 1 733 Mb/s sur des terminaux clients VHT40 4x4 ou VHT160* 2x2 individuels
- 2,4 GHz : MIMO mono-utilisateur (SU) à quatre flux spatiaux pour un débit de données sans fil allant jusqu'à 800 Mb/s pour des terminaux clients VHT40 4x4 individuels (600 Mb/s sur des terminaux clients HT40 802.11n)
- Bandes de fréquences prises en charge (selon les restrictions spécifiques à chaque pays) :
 - 2,400 à 2,4835 GHz
 - 5,150 à 5,250 GHz
 - 5,250 à 5,350 GHz
 - 5,470 à 5,725 GHz
 - 5,725 à 5,850 GHz
- Canaux disponibles : dépendent du domaine réglementaire configuré

- La technologie DFA (Dynamic Frequency Adjustment) optimise les canaux disponibles et fournit la puissance d'émission appropriée
- Intervalle de garde court pour canaux 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz et 160* MHz
- Formation de faisceau de transmission (TxBF) pour une meilleure fiabilité et portée du signal
- Agrégation de paquets 802.11n/ac : A-MPDU (Aggregated Mac Protocol Data Unit), A-MSDU (Aggregated Mac Service Data Unit)
- Vitesses de transmission des données prises en charge (Mb/s) :
 - 802.11b : 1, 2, 5.5, 11
 - 802.11a/g : 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54
 - 802.11n : 6,5 à 600 (MCS0 à MCS31)
 - 802.11ac : 6,5 à 1 733 (MCS0 à MCS9, NSS = 1 à 4 pour VHT20/40/80, NSS = 1 à 2 pour VHT160*)
- Types de modulations pris en charge :
 - 802.11b : BPSK, QPSK, CCK
 - 802.11a/g/n/ac : BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
 - Prise en charge haut débit (HT) 802.11n : HT 20/40
 - Prise en charge très haut débit (VHT) 802.11ac : VHT 20/40/80/160*
- BLE5.0 : 2,4 GHz. Puissance d'émission maximale 19 dBm

- La fonction ACC (Advanced Cellular Coexistence) minimise les interférences des réseaux cellulaires 3G/4G, des systèmes d'antenne distribués et des petits équipements commerciaux de type cell/femtocell

Interfaces

- 1 port 100/1000/2500 Base-T à détection automatique (RJ-45), alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)
- 1 port 10/100/1000 Base-T à détection automatique (RJ-45), alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)
- 1 transmetteur radio utilisant la technologie Bluetooth Low Energy (BLE), antenne intégrée
 - Puissance de transmission 9,5 dBm (taux de base standard)
 - Sensibilité du récepteur 92,5 dBm (standard)
- 1 port USB 2.0 (connecteur de type A)
- 1 port de console de gestion (RJ-45)
- Bouton de réinitialisation : rétablissement des paramètres par défaut
- Encoche de sécurité Kensington
- AP1232 : 8 connecteurs d'antenne RP-SMA

Indicateurs visuels (LED tricolores)

- Statuts de la radio et du système
 - Clignotement rouge : anomalie système, liaison en panne
 - LED rouge : démarrage système
 - Clignotement tour à tour rouge et bleu : système en cours d'exécution, mise à niveau du système d'exploitation
 - LED bleue : système en cours d'exécution, bande en fonctionnement
 - Clignotement vert : système en cours d'exécution, pas de SSID créé
 - LED verte : système en cours d'exécution, monobande en fonctionnement
 - Clignotement tour à tour rouge, bleu et vert : système en cours d'exécution, localisation d'un AP

Antenne

- AP1231 : intégrée 4x4:4 à 2,4 GHz, double 4x4:4 à 5 GHz
 - Antennes tribande intégrées, omnidirectionnelles et inclinées vers le bas pour MIMO 4x4, avec gain d'antenne maximal de 4,38 dBi en 2,4 GHz et de 4,47 dBi en 5 GHz. Les antennes intégrées sont optimisées pour une orientation horizontale montée au plafond de l'AP.
- AP1232 : externe 4x4:4 à 2,4 GHz, double 4x4:4 à 5 GHz ; 8 connecteurs RP-SMA pour antennes bande externes.
- Antenne externe en option (vendue séparément)
 - Offre un large éventail d'antennes, assurant une couverture optimale pour divers scénarios de déploiement

Sensibilité du récepteur (par chaîne)

	2,4 GHz	5 GHz
1 Mb/s	-96	
11 Mb/s	-88	
6 Mb/s	-92	-89
54 Mb/s	-74	-72
HT20 (MSC 0/8)	-91	-89
HT20 (MSC 7/15)	-71	-68
HT40 (MSC 0/8)	-88	-86
HT40 (MSC 7/15)	-68	-66
VHT20 (MSC 0)	-91	-89
VHT20 (MSC 8)	-67	-65
VHT40 (MSC 0)	-88	-86
VHT40 (MSC 9)	-63	-61
VHT80 (MCS0)		-83
VHT80 (MCS9)		-56

VHT160* (MCS0)	-82
VHT160* (MCS9)	-56

Puissance de transmission maximale (par chaîne)

	2,4 GHz	5 GHz
1 Mb/s	18 dBm	
11 Mb/s	18 dBm	
6 Mb/s	18 dBm	18 dBm
54 Mb/s	17 dBm	17 dBm
HT20 (MSC 0/8)	18 dBm	18 dBm
HT20 (MSC 7/15)	16 dBm	17 dBm
HT40 (MSC 0/8)	18 dBm	18 dBm
HT40 (MSC 7/15)	16 dBm	17 dBm
VHT20 (MSC 0)	18 dBm	18 dBm
VHT20 (MSC 8)	16 dBm	17 dBm
VHT40 (MSC 0)	18 dBm	18 dBm
VHT40 (MSC 9)	15 dBm	15 dBm
VHT80 (MCS0)		18 dBm
VHT80 (MCS9)		15 dBm
VHT160* (MCS0)		18 dBm
VHT160* (MCS9)		15 dBm

Chili : respect de la réglementation. Puissance de transmission maximale de 150 mW, y compris le gain de l'antenne.

Remarque : capacités maximales du matériel fourni. La puissance de transmission maximale est limitée par les paramètres de la réglementation locale.

Alimentation

- Prend en charge l'alimentation CC directe et l'alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)
- Lorsque les deux sources d'alimentation sont disponibles, l'alimentation CC a priorité sur l'alimentation PoE
- Consommation électrique maximale (pire scénario) :
 - 27,6 W (PoE ou CC)
 - Exclut l'énergie consommée par un terminal USB externe ; l'USB avec une charge de 500 mA permet d'ajouter jusqu'à 2,9 W
 - Consommation d'énergie maximale en mode inactif : 13,5 W
 - Consommation d'énergie maximale en mode inactif : 13,5 W
- Source CC directe : 48 V CC nominal, $\pm 5\%$
- Alimentation électrique par câble Ethernet (PoE) :
 - Source conforme 802.3at de 60 W 48 V CC (nominal) ; si le protocole LLDP n'est pas pris en charge par le PoE PSE, l'AP devrait être alimenté par une source 802.3at de 30 W
 - Fonctionnalités illimitées avec 802.3at High PoE (4 paires)
 - Le port USB est désactivé et les trois radios fonctionnent en mode 2x2:2 lorsque l'AP (point d'accès) est alimenté par une source 802.3at PoE de 30 W.

Montage

- L'AP est fourni avec deux clips de fixation (blancs) à fixer à un faux plafond en T de 9/16 ou 15/16 po.
- Kits de montage en option pour types Silhouette ouvert et Interlude à bride.
- Kits de montage en option pour surface plate (au mur).

Environnement

- En fonctionnement :
 - Température : 0° C à 45° C (+32° F à +113° F)
 - Humidité : de 5 % à 90 % sans condensation
- Stockage et transport :
 - Température : -40° C à +70° C (-40° F à +158° F)

Dimensions/poids

- AP seul (sans emballage et accessoires) :
 - 230 mm (L) x 230 mm (P) x 47 mm (H)
 - 1 400 g
- AP seul (avec emballage et accessoires) :
 - 283 mm (L) x 267 mm (P) x 80 mm (H)
 - 1 775 g

Fiabilité

MTBF : 534 683 h (61,03 ans) à une température de fonctionnement de +25° C

Capacité

- Jusqu'à 8 SSID par radio (total de 24 SSID)
- Prise en charge de jusqu'à 768 terminaux clients associés par AP

Fonctionnalités logicielles

- Jusqu'à 4 000 points d'accès lorsqu'ils sont gérés par OmniVista 2500. Le nombre de groupes d'AP n'est pas limité
- Jusqu'à 64 AP par cluster géré via Internet (HTTP/HTTPS)
- Sélection automatique des canaux
- Contrôle automatique de la puissance de transmission
- Contrôle de la bande passante par SSID
- Itinérance L2
- Itinérance L3 avec OmniVista 2500
- Portail captif (interne et externe)
- Auto-enregistrement de l'invité (notification par SMS en option) avec OmniVista 2500
- Base de données utilisateur interne
- Client Radius
- Connexion aux réseaux sociaux des invités avec OmniVista 2500
- Authentification par proxy RADIUS OmniVista 2500

- Authentification par proxy LDAP/AD OmniVista 2500
- QoS sans fil
- Guidage de la bande
- Répartition intelligente de la charge en fonction du client
- Évitement du client collant
- Suivi du comportement de l'utilisateur
- Liste noire/blanche
- Provisionnement automatique
- Client Serveur NTP
- ACL
- DHCP/DNS/NAT
- MAILLAGE sans fil P2P/P2MP
- Pont sans fil
- Localisation et blocage des AP pirates
- AP dédiée à la surveillance
- Fichiers journaux système
- SNMPv2
- Notification d'interruption SNMP avec OmniVista 2500

- Détection des attaques sans fil avec OmniVista 2500
- Plan d'étage et carte de la topologie avec OmniVista 2500
- Support de Stanley Healthcare/ Aeroscout RTLS

Sécurité

- 802.11i, accès Wi-Fi protégé 2 (WPA2), WPA, AES 128-256 bits
- 802.1X
- WEP, Advanced Encryption Standard (AES), protocole d'intégrité par clé temporelle (TKIP)
- Pare-feu : ACL, wIPS/wIDS et mise en application de la politique en matière d'application en DPI avec OmniVista™
- Authentification de la page du portail
- Module TPM (Trusted Platform Module) intégré pour la sécurisation du stockage des identifiants et des clés

Normes IEEE

- IEEE 802.11a/b/g/n/ac Wave 2
- IEEE 802.11e WMM
- QoS : IEEE 802.11h, 802.11i et 802.11e
- IEEE 802.1Q (VLAN tagging)
- Gestion des ressources radio : 802.11k
- Gestion des transitions : 802.11v BSS
- Itinérance rapide : 802.11r

Réglementations et certifications

- Sécurité CB Scheme, cTUVus
- Certification Wi-Fi Alliance (WFA) 802.11a/b/g/n/ac
- FCC
- Marque CE
- RoHS, REACH, WEEE
- UL2043 (plenum rated)
- EMI et vulnérabilité (Classe B)
- Wi-Fi CERTIFIÉ Wi-Fi 5, Enhanced Open™, Passpoint®
- Common Criteria/EAL2

Informations commerciales

Points d'accès	Description
OAW-AP1231-RW	AP (point d'accès) intérieur haut de gamme professionnel 802.11ac MU-MIMO, radio tribande, 11n 4x4:4 + 11ac 4x4:4 + 11ac 4x4:4, 2,5 GbE + 1 GbE, technologie BLE intégrée, 1 port USB, 1 console, antennes intégrées. Domaine de réglementation restreint : Produit destiné au « reste du monde », NE DOIT PAS être utilisé pour des déploiements aux États-Unis ou au Japon.
OAW-AP1231-US	AP (point d'accès) intérieur haut de gamme professionnel 802.11ac MU-MIMO, radio tribande, 11n 4x4:4 + 11ac 4x4:4 + 11ac 4x4:4, 2,5 GbE + 1 GbE, technologie BLE intégrée, 1 port USB, 1 console, antennes intégrées. Domaine réglementaire limité : États-Unis.
OAW-AP1232-RW	AP (point d'accès) intérieur haut de gamme professionnel 802.11ac MU-MIMO, radio tribande, 11n 4x4:4 + 11ac 4x4:4 + 11ac 4x4:4, 2,5 GbE + 1 GbE, technologie BLE intégrée, 1 port USB, 1 console, connecteurs d'antenne. Domaine réglementaire limité : Produit destiné au « reste du monde », NE DOIT PAS être utilisé pour des déploiements aux États-Unis ou au Japon.
OAW-AP1232-US	AP (point d'accès) intérieur haut de gamme professionnel 802.11ac MU-MIMO, radio tribande, 11n 4x4:4 + 11ac 4x4:4 + 11ac 4x4:4, 2,5 GbE + 1 GbE, technologie BLE intégrée, 1 port USB, 1 console, connecteurs d'antenne. Domaine réglementaire limité : États-Unis.

Accessoires	Description
OAW-AP-MNT-B	Kit de montage en intérieur OmniAccess pour AP1101, AP122x, AP123x. Type B1 (9/16") et B2 (15/16") : montage sur rail de plafond en « T ». Configuration standard dans l'offre de produit.
OAW-AP-MNT-W	Kit de montage en intérieur OmniAccess pour AP1101, AP122x, AP123x. Type W : montage mural et montage sur plafond avec vis. En option sur commande du client
OAW-AP-MNT-C	Kit de montage en intérieur OmniAccess pour AP1101, AP122x, AP123x. Type C1 (Silhouette ouvert) et C2 (interlude à bride), pour montage sur rail de plafond d'une autre forme. En option sur commande du client
ADP-60GRBC	Adaptateur d'alimentation CA/CC 48V/60W avec prise CC de type A (2,1*/5,5*/9,5 mm, circulaire, droite). Veuillez commander PWR- CORD-XX pour le cordon d'alimentation spécifique au pays.
PD-9501GR/AC	1 port Midspan PoE IEEE 802.3at (4 paires). Vitesse du port 10/100/1000M Puissance PoE 60W. Aucun cordon d'alimentation inclus. Veuillez commander PWR-CORD-XX pour le cordon d'alimentation spécifique au pays.
ANT-O-6	Bibande 2,4/5 GHz, montage direct à 1 élément, antenne omnidirectionnelle, 6 dBi (la boîte contient 4 unités)
ANT-O-M4-5	Bibande 2,4/5 GHz, 4 éléments, montage au plafond, antenne omnidirectionnelle à inclinaison vers le bas, MIMO 4*4, gain max. 4,8 dBi (1X) ; comprend câble RF 4 éléments de 30 po

Fiche technique

Gamme Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar AP1230

ANT-S-M4-60	Bibande 2,4/5 GHz, 4 éléments, montage mural, antenne secteur, > 5 dBi, 60° H x 60° V (1 x) ; comprend câble RF 4 éléments de 30 po
ANT-S-M4-120	ANT-S-M4-120: Bibande 2,4/5 GHz, 4 éléments, montage au plafond, antenne secteur, 5dBi, H-Plane 120°, E-Plane 70°, comprend câble RF 4 éléments de 30-35 po (SMA-J/RPSMA-J), inclut le montage.
ANT-S-M4-30	ANT-S-M4-30: Bande unique 5GHz, 4 éléments, montage au plafond, antenne secteur, 13dBi, H-Plane 37°, E-Plane 37°, comprend câble RF 4 éléments de 30-35 po (SMA-J/RPSMA-J), inclut le montage.

Garantie

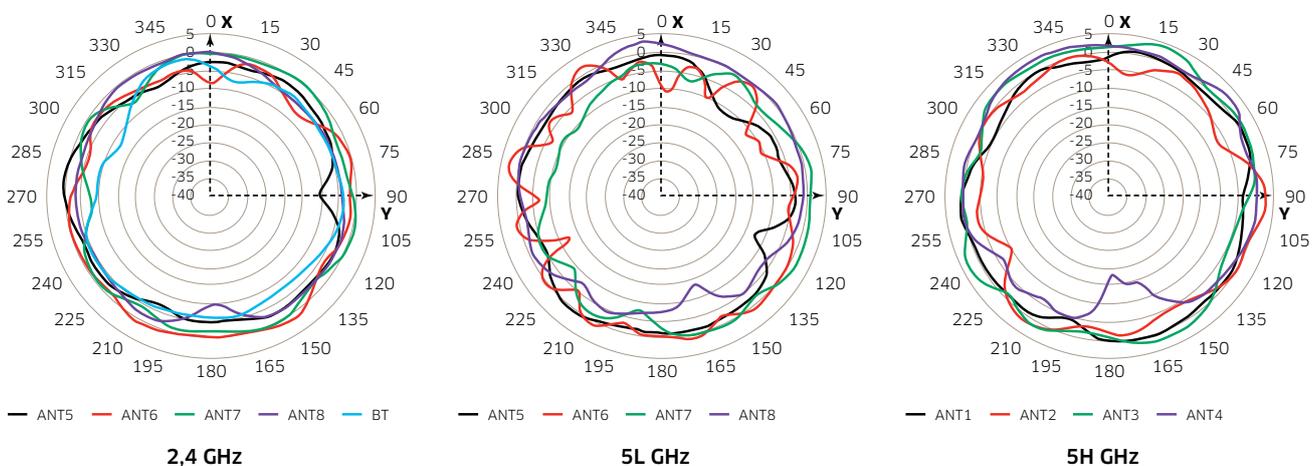
Les points d'accès OmniAccess Stellar sont livrés avec la Garantie matériel à vie limitée (HLLW)

Services de support

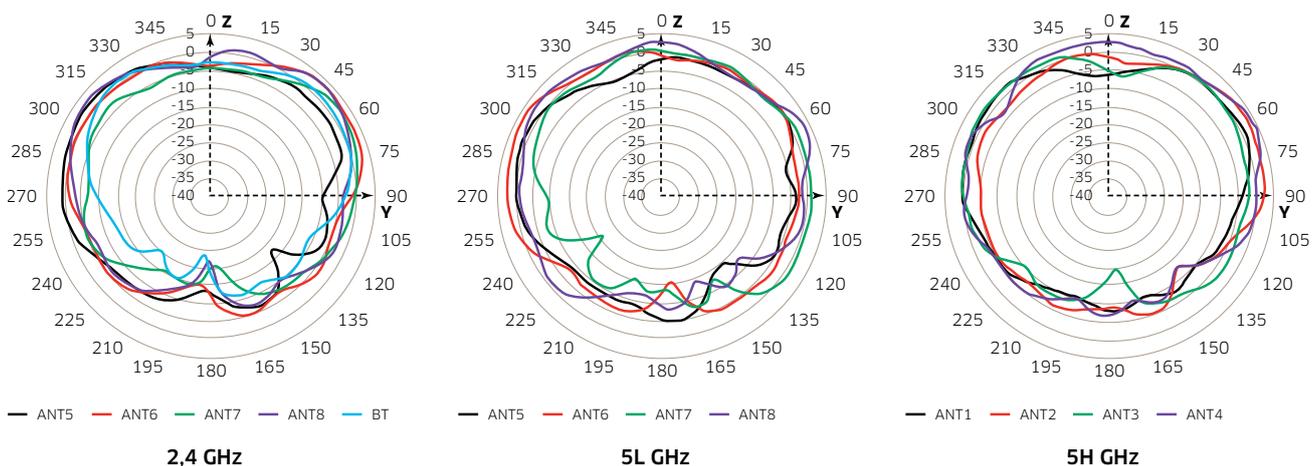
Les points d'accès OmniAccess Stellar incluent 1 année supplémentaire de SUPPORT Logiciel pour partenaires. Pour en savoir plus sur les services professionnels, les services de support et les services gérés, veuillez consulter le site Web <http://enterprise.alcatel-lucent.com/?services=EnterpriseServices&page=directory>

Figure 1. Tracés de modèles d'antenne OmniAccess AP1231

Plan horizontal ou azimut (plan xy - vue de dessus)



Plan d'élevation (plan zy - vue latérale - angle de 0 degrés)



Plan d'élevation (plan zy - vue latérale - angle de 90 degrés)

