



Retrouvez ce matériel
et ces expériences en vidéo
sur notre chaîne YouTube
ou sur notre site internet

BANC MICRO-ONDES

De nombreuses expériences possibles avec tous les accessoires disponibles

- Etude de la réponse et de la résonance d'une Diode Gunn
- Etude de la polarisation et de la loi de Malus en ondes centimétriques
- Etude de la diffraction et des interférences en ondes centimétriques
- Etude de la réflexion totale dans un prisme et approche quantique (effet tunnel)
- Etude des ondes stationnaires dans une cavité micro-ondes par sonde Schottky ponctuelle
- Interférométrie en ondes centimétriques : Michelson, Fabry-Pérot



NOUVEAU

Lentille de paraffine
sur tige

Permet de collimater
les ondes centimétriques pour avoir un
faisceau parallèle.

Améliore grandement
l'amplitude du signal
reçu (par un facteur
5 à 10).

Utilisation recommandée
par paire.

WEC069 : 90€ TTC

ELEMENTS MICRO-ONDES AU DÉTAIL

	REF	PRIX TTC
1 Antenne Schottky sans cornet, pour analyse ponctuelle du niveau d'onde en ondes stationnaires	WEC025	150 €
2 Récepteur Schottky avec cornet orientable sur 360° avec graduation de l'angle au degré	WEC020	300 €
3 Émetteur Diode Gunn à fréquence variable 8-12 GHz, cornet métallique et cavité accordable par vernier	WEC015	525 €
4 Console de pilotage Micro-Ondes, émission continue ou modulée créneau + amplification	WEC050	345 €
5 Platine motorisée pour relevé des ondes stationnaires, avec interface et logiciel d'acquisition	OBM440	570 €
Ecran semi-réfléchissant aux micro-ondes, avec support sur tige	WEC065	90 €
Prisme en paraffine petit modèle pour étude de la réfraction, avec son plateau support	WEC061	60 €
Prisme en paraffine grand modèle hauteur environ 20cm pour effet tunnel et réflexion totale	WEC062	120 €
8 Lentille en paraffine grand modèle hauteur environ 20cm, convergente avec support	WEC069	90 €
Ecran Fente unique, métallique, sur tige dia.10mm pour étude diffraction	WEC071	39 €
6 Ecran Bi-fente, métallique, sur tige dia.10mm pour étude interférences	WEC072	39 €
7 Ecran Grille métallique, sur tige dia.10mm pour étude polarisation	WEC073	39 €
Bancs prismatiques pivotants, 120cm + 60cm avec accouplement goniométrique	OBP932	498 €

BANC MICRO-ONDES

Une fabrication NovaPhysics, pensée et conçue avec vous

- Avec un émetteur à cavité réglable permettant d'étudier la réponse de la diode Gunn, d'obtenir la résonance maximum et donc une très grande puissance d'émission.
- De véritables bancs et supports mécaniques, rotatifs et gradués avec précision, qui offrent une stabilité idéale et un confort optimum.

Toutes les expériences sur les micro-ondes
page 250-251



Émetteur à cavité réglable

Polyvalence avec de nombreux accessoires

Cornet Récepteur Rotatif et Gradué

Visualisation à l'oscillo

Profilé prismatique haute stabilité

Accouplement angulaire précis

Boîtier de pilotage compact et pratique

BEST SELLER

ONDES

BANC D'ONDES CENTIMÉTRIQUES

REF

PRIX TTC

Kit Complet Banc Micro-Ondes Nova Physics

- Émetteur Diode Gunn 8-12 GHz avec cornet métallique et cavité accordable par vernier micrométrique
- Récepteur Diode Schottky avec cornet métallique rotatif avec monture graduée sur 360°
- Antenne Schottky sans cornet pour analyse plus ponctuelle du niveau d'ondes stationnaires
- Interface de pilotage avec mode émission continue et mode émission modulée par un créneau
- Jeu d'obstacles sur tige : 1 fente simple, 1 bi-fente et 1 grille pour la polarisation
- Bancs prismatiques aluminium plein, longueur 60cm + 120cm avec accouplement goniométrique et 2 cavaliers
- Accessoires et connectique nécessaire au bon fonctionnement des expériences

WEC990

1680 €

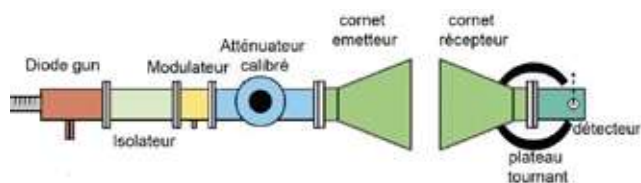
ENSEMBLE HYPERFRÉQUENCE ET GUIDES D'ONDE

De nombreuses expériences possibles :

- Caractérisation de l'oscillateur Gunn
- Mesure de la fréquence de la diode Gunn
- Mesure du rapport d'onde stationnaire (TOS/VSWR)
- Mesure du coefficient de réflexion
- Mesure d'une charge d'impédance inconnue
- Mesure des caractéristiques de l'atténuateur
- Etude des caractéristiques de l'isolateur et circulateur

THÉMATIQUES POUVANT ÊTRE ABORDÉES AVEC L'ENSEMBLE COMPLET WEC777

- Propagation dans un guide d'ondes rectangulaire
- Rayonnement d'un cornet, zone de rayonnement
- Etude d'une cavité résonnante hyperfréquence
- Multiplexage et Couplage directionnel



ENSEMBLE HFI COMPLET - EXPÉRIENCES AVANCÉES	REF	PRIX TTC
Contenu de l'ensemble HFI Complet Oscillateur Gunn accordable avec cavité de résonance Modulateur PIN pour diode Gunn + Isolateur anti-retour d'onde Interface d'alimentation et de modulation de la Diode Gunn et connectique BNC Sonde réceptrice Schottky avec coupleur BNC Guide d'onde à fente avec support de sonde translatable TOSmètre multicalibre avec double échelle (Exp et Linéaire), et ajustement fin du Gain Fréquencemètre à lecture directe par vernier hélicoïdal Atténuateur variable avec vernier micrométrique Variateur de phase avec vernier micrométrique Transitions fixes, mobiles, de fin de chaîne, d'adaptation... Paire de cornets à gain standard, pour propagation en air libre Antennes à fentes étroites et larges Coupleur en T pour champ E et pour champ H, coupleur triple en Y Coupleurs directionnels 10dB Transitions spiralée et courbes Détecteur guide d'onde, sortie BNC Atténuateur calibré 3 db + Atténuateur calibré 10 db Cavité cylindrique à volume vide ou pouvant accueillir des diélectrique Cellule diélectrique solide avec réflecteur réglable + cellule diélectrique liquide avec piston réglable Lot de solides diélectriques d'étude (Teflon, Nylon, Ebonite, Perspex, Paraffine...) Supports et pieds haute stabilité pour maintien des guides (x4) 2 rails de 60cm avec cavaliers coulissants pour maintien des guides (x4) Plateau tournant pouvant être couplés aux rails, pour mesure du diagramme de rayonnement Connectique nécessaire et mallettes de rangement	WEC777	7980 €
ELEMENTS AU DÉTAIL	REF	PRIX TTC
Sonde Schottky ponctuelle pour banc HFI avec guide d'onde à fente et support de translation	WEC725	600 €
Détecteur Schottky avec guide d'onde pour banc HFI	WEC720	300 €
Émetteur Diode Gunn accordable pour banc HyperFréquence HFI	WEC715	690 €
Isolateur anti-retour d'onde pour guide d'onde HFI	WEC730	330 €
Modulateur PIN pour diode Gunn et guide d'onde HFI	WEC731	330 €
Atténuateur variable 0-20db pour guide d'onde HFI	WEC732	300 €
Fréquencemètre à lecture directe par vernier hélicoïdal pour guide d'onde HFI	WEC740	600 €
Paire d'antenne cornets pour émetteur et détecteur HFI, gain 16dB	WEC744	390 €
Système de rails et plateau tournant pour mesure du diagramme de rayonnement, avec supports coulissants	WEC750	480 €

ENSEMBLE HYPERFRÉQUENCE ET GUIDES D'ONDE

Une gamme fonctionnelle et adaptée à l'enseignement tout en respectant votre budget

- Ensembles avec toute l'instrumentation spécifique
- Utilisation de la Diode Gunn, plus sécuritaire
- Réglages manuels pour mieux comprendre le fonctionnement et le principe
- Compositions pouvant être adaptées à votre besoin
- De nombreux accessoires

Toutes les
thématiques et
expériences
Page 252-253

Alimentation de l'oscillateur GUNN avec réglage de la fréquence et de l'amplitude de modulation, ainsi que du Gain de l'oscillateur. Affichage du Courant et de la Tension

Fréquencemètre à lecture directe par vernier hélicoïdal

TOSmètre multicalibre avec ajustement fin du gain et sélection échelle linéaire ou exponentielle

Atténuateur variable par vernier micrométrique

Connectique BNC
Possibilité d'observer à l'oscilloscope avec un Tè

Diode Gunn avec modulateur et réglage de la fréquence par vernier

Isolateur anti-réflexions parasites

Supports en fonte et acier, haute stabilité

Sonde réceptrice accordable avec plateforme de translation

ONDES

ENSEMBLE HFI ESSENTIEL - EXPÉRIENCES CLASSIQUES

REF

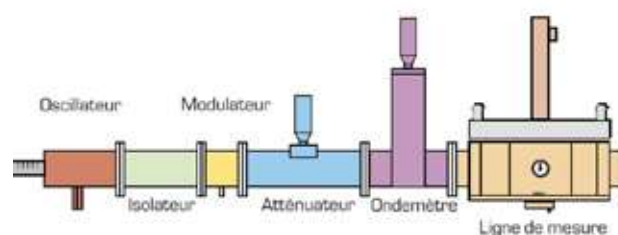
PRIX TTC

Contenu de l'ensemble HFI Essentiel

Oscillateur Gunn accordable avec cavité de résonance
Modulateur PIN pour diode Gunn
Interface d'alimentation et de modulation de la Diode Gunn et connectique BNC
Isolateur anti-retour d'onde
Sonde réceptrice Schottky avec coupleur BNC
Guide d'onde à fente avec support de sonde translatable
TOSmètre multicalibre avec double échelle (Exp et Linéaire), et ajustement fin du Gain
Fréquencemètre à lecture directe par vernier hélicoïdal
Atténuateur variable avec vernier micrométrique
Transition fixe simple
Transition mobile
Transition de fin de chaîne
Supports et pieds haute stabilité x4

WEC772

4500 €



EXPÉRIENCES AVANCÉES EN MICRO-ONDES

En propagation libre

Ces expériences, en plus de montrer les phénomènes liés au caractère ondulatoire des ondes électromagnétiques, permettent d'illustrer et de mesurer facilement certaines propriétés difficiles à visualiser dans les autres gammes de fréquences.

En effet, la longueur d'onde étant de l'ordre de quelques cm, la plupart des expériences d'interférences en micro-ondes requièrent moins de précision et de réglage qu'avec les ondes lumineuses.

En outre, il est même possible d'illustrer certains phénomènes quantiques comme l'effet tunnel.

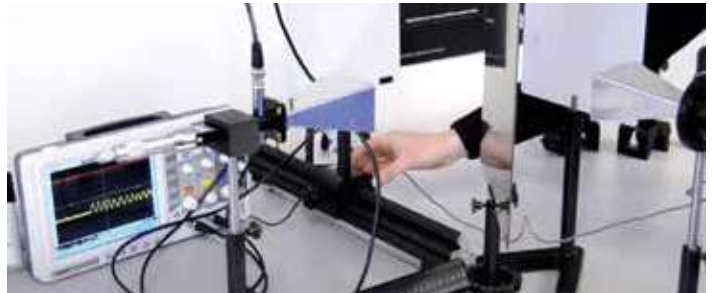
ONDES EVANESCENTES ET EFFET TUNNEL (TPW914) :

On utilise un prisme en paraffine pour changer l'indice du milieu de propagation des micro-ondes. Le prisme est orienté de façon à ce que les rayons incidents arrivent selon l'angle de réflexion totale du prisme. Le signal en sortie de celui-ci est alors nul. Toutefois, quand on approche un second prisme identique en opposition avec une distance de l'ordre de la longueur d'onde, le signal est de nouveau transmis grâce aux ondes évanescentes. Ce phénomène de réflexion totale frustrée s'apparente à l'effet tunnel.



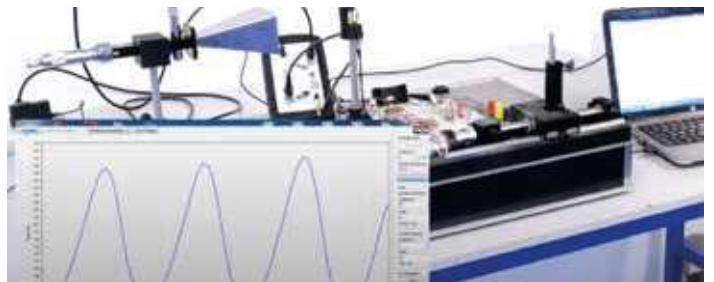
INTERFÉROMÈTRE DE MICHELSON EN MICRO-ONDES (TPW915) :

Pour que des ondes de fréquence identique puissent interférer, il faut que le déphasage entre ces ondes soit constant, c'est-à-dire qu'elles soient cohérentes. L'interféromètre de Michelson permet de faire la superposition de deux ondes qui se déplacent dans la même direction après avoir parcouru des chemins différents. Une plaque semi-réfléchissante aux micro-ondes partage le faisceau incident en une partie réfléchie et une partie transmise. Ces deux faisceaux sont réfléchis par des écrans métalliques qui font office de miroir et qui sont placés sur des bancs gradués afin de pouvoir maîtriser et mesurer la variation de trajet. Si la différence de trajet entre les deux ondes est égale à multiple de la longueur d'onde, alors il y aura interférence constructive et le récepteur enregistrera un maximum.



ETUDE D'UNE CAVITÉ D'ONDES STATIONNAIRES :

Avec l'émetteur Gunn à cavité variable, il est possible de varier la fréquence d'émission de 8 à 12 GHz et donc de modifier la longueur d'onde des ondes stationnaires. Pour cette étude, le récepteur à cornet ne convient pas car il moyennise le signal et sera un élément perturbateur lorsque placé au cœur d'une cavité micro-ondes. On utilise alors une antenne ponctuelle. On ferme la cavité micro-ondes à l'aide d'un écran métallique. On place ensuite l'antenne sur un cavalier ou sur une platine de translation. Dans l'exemple ci-contre, nous utilisons la platine motorisée OBM441 avec l'interface NovaControl qui permet de piloter la platine et d'enregistrer directement le signal de l'antenne en fonction de la position de celle-ci, et de repérer précisément les noeuds et les ventres. (nous consulter pour tarif et réalisation.)



EXPERIENCES CLÉS EN MAIN	REF	PRIX TTC
TP Etude du phénomène d'ondes évanescentes en Micro-ondes • Émetteur Diode Gunn 8-12 GHz avec cornet métallique et cavité accordable par vernier micrométrique • Récepteur Diode Schottky avec cornet métallique orientable et gradué sur 360° • Interface de pilotage avec mode émission continue et mode émission modulée par un créneau • 2 prisme en paraffine grand modèle hauteur 20cm, avec plateaux support • 1 banc prismatique aluminium plein, de longueur 120cm, gradué au mm • 4 cavaliers prismatiques coulissants et 1 pied d'optique en V • 1 oscilloscope numérique 2 voies 30MHz minimum • Accessoires et connectique nécessaire au bon fonctionnement des expériences	TPW914	1980 €
TP Interféromètre de Michelson et Miroir de Lloyd en Micro-ondes, avec bancs prismatiques • Émetteur Diode Gunn 8-12 GHz avec cornet métallique et cavité accordable par vernier micrométrique • Récepteur Diode Schottky avec cornet métallique orientable et gradué sur 360° • Interface de pilotage avec mode émission continue et mode émission modulée par un créneau • 2 écrans métalliques + 1 écran semi-transparent pour réalisation d'un interféromètre de Michelson • Bancs prismatiques aluminium plein, de longueur 60cm+60cm, gradués au mm • Accouplement goniométrique gradué sur 360° avec index et colonne support pour tige dia.10mm • 2 cavaliers prismatiques coulissants et 2 pieds d'optique en V • 1 oscilloscope numérique 2 voies 30MHz minimum • Accessoires et connectique nécessaire au bon fonctionnement des expériences	TPW915	2190 €

HYPERFRÉQUENCES

Banc Hyperfréquences (bande X - 10 GHz)

Les hyperfréquences sont remarquables par le fait que leur d'onde permet de réaliser des émissions d'une très grande directivité à l'aide d'antennes de dimensions assez réduites. De ce fait, les équipements rayonnants sont moins sensibles aux parasites d'origines atmosphérique ou industrielle.

Généralement un système hyperfréquence utilisé en télécommunication est composé :

- un émetteur, qui génère l'énergie hyperfréquence nécessaire à la liaison,
- un câble de liaison qui sert au transport de l'énergie hyperfréquence produite par l'émetteur,
- une antenne qui va rayonner.

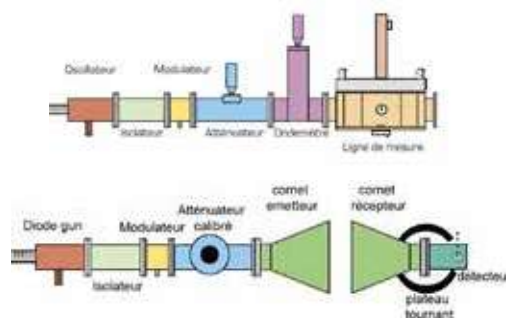
EXPÉRIENCES RÉALISABLES EN HYPERFREQUENCES :

• Propagation dans un guide d'ondes rectangulaire (TPW772-TPW776-TPW777)

- Modes de propagation TE et TM
- Coefficient de réflexion et impédance caractéristique
- Ondes stationnaires, Mesure de la longueur d'onde
- Taux d'ondes stationnaires
- Phase, vitesse de phase, vitesse de groupe

• Rayonnement d'un cornet, zone de rayonnement (TPW774-TPW777)

- Distribution de sources ponctuelles, zone de Fraunhofer
- Diffraction d'une onde par une ouverture equiphase
- Propagation des ondes dans l'air



EXPERIENCES CLÉS EN MAIN	REF	PRIX TTC
TP Etude d'un guide d'onde Hyperfréquences Oscillateur Gunn accordable avec cavité de résonance Modulateur PIN pour diode Gunn Interface d'alimentation et de modulation de la Diode Gunn et connectique BNC Isolateur anti-retour d'onde Sonde réceptrice Schottky avec coupleur BNC Guide d'onde à fente avec support de sonde translatable TOSmètre multicalibre avec double échelle (Exp et Linéaire), et ajustement fin du Gain Fréquencemètre à lecture directe par vernier hélicoïdal Atténuateur variable avec vernier micrométrique Transition fixe simple Transition mobile Transition de fin de chaîne Supports et pieds haute stabilité pour maintien des guides (x4)	TPW772	4500 €
TP Etude du rayonnement d'une antenne Oscillateur Gunn avec cavité de résonance Modulateur PIN pour diode Gunn Interface d'alimentation et de modulation de la Diode Gunn et connectique BNC Isolateur anti-retour d'onde TOSmètre multicalibre avec double échelle (Exp et Linéaire), et ajustement fin du Gain Paire de cornets à gain standard, pour propagation en air libre Détecteur guide d'onde, sortie BNC Atténuateur calibré 3 db + Atténuateur calibré 10 db Transition fixe simple Transition mobile Transition de fin de chaîne 2 rails de 60cm avec cavaliers coulissants pour maintien des guides (x4) Plateau tournant pouvant être couplés aux rails, pour mesure du diagramme de rayonnement	TPW774	4800 €
ELEMENTS AU DÉTAIL	REF	PRIX TTC
Sonde Schottky ponctuelle pour banc HFI avec guide d'onde à fente et support de translation	WEC725	600 €
Détecteur Schottky avec guide d'onde pour banc HFI	WEC720	300 €
Émetteur Diode Gunn accordable pour banc HyperFréquence HFI	WEC715	690 €
Isolateur anti-retour d'onde pour guide d'onde HFI	WEC730	330 €
Modulateur PIN pour diode Gunn et guide d'onde HFI	WEC731	330 €
Atténuateur variable 0-20db pour guide d'onde HFI	WEC732	300 €
Fréquencemètre à lecture directe par vernier hélicoïdal pour guide d'onde HFI	WEC740	600 €
Paire d'antenne cornets pour émetteur et détecteur HFI, gain 16dB	WEC744	390 €
Système de rails et plateau tournant pour diagramme de rayonnement, avec supports coulissants	WEC750	480 €