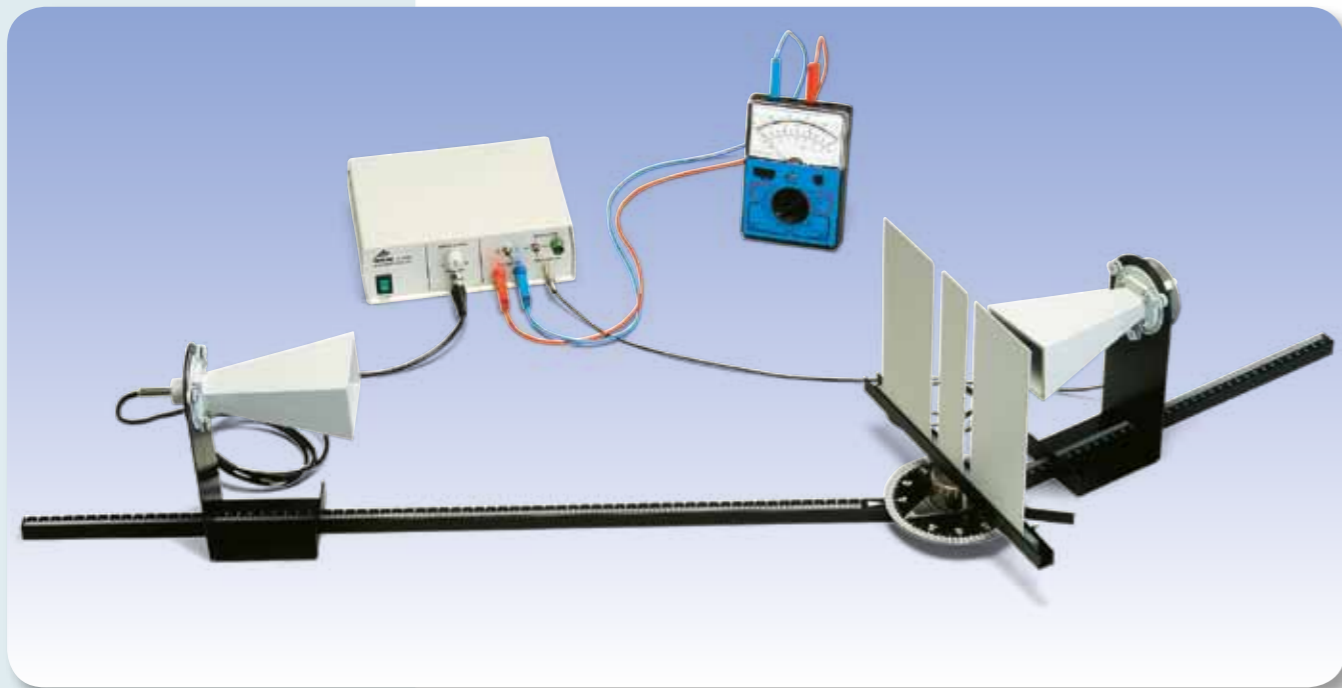


UE3060300 OPTIQUE ONDULATOIRE AVEC ONDES CENTIMETRIQUES

UE3060300



EXERCICES

- Mesure point par point de l'intensité en cas de diffraction de ondes centimétriques par une fente double.
- Détermination des maxima pour différents ordres de diffraction.
- Détermination de la longueur d'onde avec un écart de fente connu.
- Étude et modification de la polarisation des micro-ondes rayonnées.

OBJECTIF

Démonstration et étude de l'interférence, de la diffraction et de la polarisation sur les ondes centimétriques

RESUME

Les ondes centimétriques permettent d'illustrer de nombreuses expériences sur l'interférence, la diffraction et la polarisation. On utilise des objets de diffraction et des grilles de polarisation dont la structure interne est visible à l'oeil nu. Les expériences montrent qu'en cas de diffraction par une fente double, l'intensité maximale est mesurée précisément au moment où le récepteur ne capte pas l'onde émise par l'émetteur par le chemin direct.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Kit micro-ondes 9,4 GHz (230 V, 50/60 Hz)	1009951 ou
	Kit micro-ondes 10,5 GHz (115 V, 50/60 Hz)	1009950
1	Multimètre analogique AM50	1003073
1	Paire de cordons de sécurité, 75cm, rouge/bleu	1017718



GENERALITES

L'optique ondulatoire considère la lumière observée comme une onde électromagnétique transversale et explique ainsi l'interférence, la diffraction et la polarisation de la lumière. Les micro-ondes sont également des ondes électromagnétiques et présentent les mêmes phénomènes, mais leurs longueurs d'onde sont nettement supérieures à celles de la lumière visible. Aussi utilise-t-on pour les expériences en optique ondulatoire avec des micro-ondes des objets de diffraction et des grilles de polarisation dont la structure interne est visible à l'oeil nu.

Dans l'expérience, la diffraction de micro-ondes de longueur d'onde  $\lambda$  est étudiée sur une fente double dont l'écart  $d$  s'élève à plusieurs centimètres. Pour la diffraction par la fente double, on obtient une répartition type de l'intensité (voir fig. 1) avec des maxima dans les angles  $\alpha_m$ , qui satisfont à la condition

$$(1) \quad \sin \alpha_m = m \cdot \frac{\lambda}{d}, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Apparemment, l'intensité maximale est mesurée précisément au moment où le récepteur se trouve derrière la traverse centrale et ne peut pas être illuminé par l'émetteur par le chemin direct. Ce phénomène peut s'expliquer par l'interférence des ondes partielles issues des deux fentes et prouve ainsi la nature ondulatoire des micro-ondes. La rotation du récepteur dans le sens du rayon permet de démontrer la polarisation linéaire des micro-ondes rayonnées. Dans le cas d'une orientation croisée de l'émetteur et du récepteur, l'intensité mesurée diminue jusqu'à zéro. Lorsqu'on place une grille de polarisation dans la marche des rayons dans un angle inférieur à 45°, le récepteur reçoit de nouveau une onde, certes de faible amplitude. La grille laisse passer la composante du vecteur E de la micro-onde qui oscille parallèlement à la grille de polarisation, ce qui permet de mesurer la composante qui oscille parallèlement au récepteur.

REMARQUE

Le même équipement permet également de réaliser des expériences sur l'absorption, la réflexion, la réfraction et la polarisation de micro-ondes.

EVALUATION

On reporte l'angle  $\alpha_m$  de maxima de diffraction dans un diagramme  $\sin \alpha_m - m$  en fonction de l'ordre de diffraction  $m$ .

Les valeurs de mesure se situent sur une droite passant par l'origine dont la pente correspond au quotient  $\lambda/d$ .

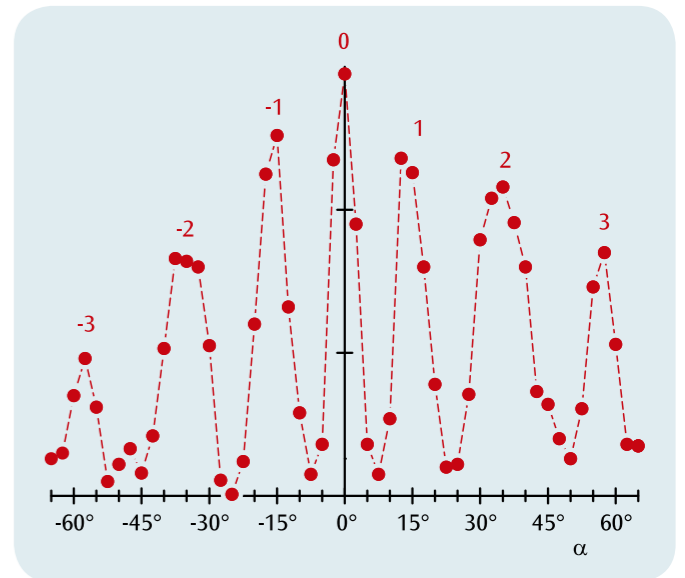


Fig. 1 Répartition de l'intensité en cas de diffraction des ondes centimétriques par une fente double

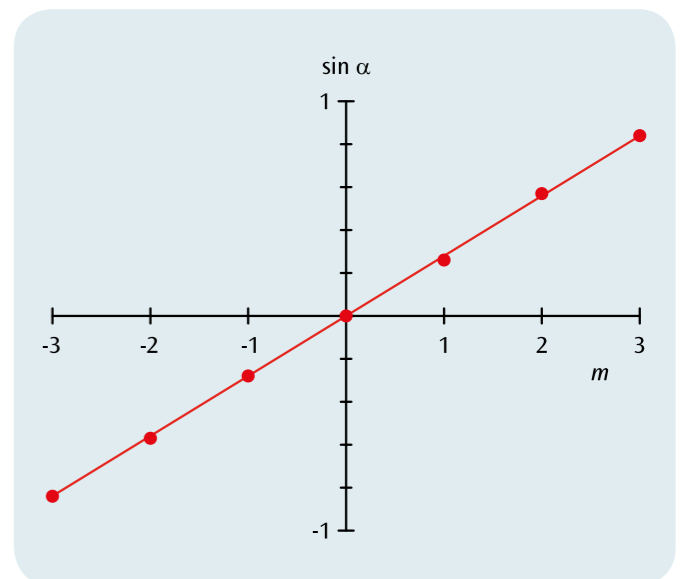


Fig. 2 Position des maxima d'intensité comme fonction de l'ordre de diffraction  $m$