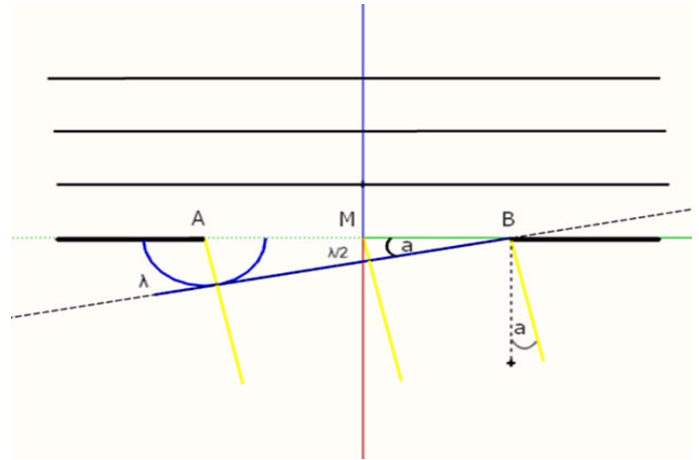


Une onde a une longueur d'onde de 2 cm. Elle passe à travers une ouverture de 9 cm, Déterminer toutes les directions où l'onde diffractée a une intensité nulle. Représenter graphiquement ces directions, et les fronts d'onde.



Solution :

Les paraghe 29 et 32 du cours donnent une interprétation du phénomène d'interférence à travers une fente. En effet, les ondelettes partant des extrémités A et de B sont en phase dans une direction quelconque, puisque A et B sont en phase, A' se trouvant à une longueur d'onde dans la direction étudiée est en phase avec A, donc avec B. $AP - BP = n * \lambda$

Si l'on analyse imaginativement la direction d'un rayon perpendiculaire à l'obstacle, par exemple le rayon se prolongeant sans déviation à travers le point M, les intérences nous donnent à très grande distance $AP - BP = d * \sin(\alpha) = n * \lambda$, avec $n=0$ pour cette direction puisqu'il n'y a aucun déphasage entre les ondelettes dans le même état aux deux points au départ et à l'arrivée, donc comme attendu avec un angle de réfraction nulle. Les ondelettes arrivant à ce point sont en phase et génèrent un maximum de vibration résultante.

Mais si on prend des pairs de points AM ou BM ainsi que des paires de points décalés d'une valeur infinitésimale respectivement à droite et à gauche, d'après les règles de géométrie ces paires sont déphasées d'une demie-longueur d'onde. $MQ - BQ = M'Q - B'Q = M''Q - B''Q.... = n' * \lambda + \frac{\lambda}{2}$ Les ondes d'interférences à une distance très éloignée s'annulent dans cette direction (voir la représentation expérimentales de ces rayons générés par le diapason dans l'eau au paragraphe 26).

On peut donc poser mathématiquement que $MQ - BQ = \frac{d * \sin(\alpha)}{2} = n' * \lambda + \frac{\lambda}{2}$ et $d * \sin(\alpha) = 2n' * \lambda + \lambda = n * \lambda$, en posant $n = 2n' + 1$, ce qui est admis puisque n et n' sont des entiers.

On a donc les angles suivant définissant les directions des rayons à intensité nulle :

n	1	2	3	4	unité	
$\alpha = \arcsin(n \frac{\lambda}{d})$	12.8	26.4	41.8	62.6	degrés	