

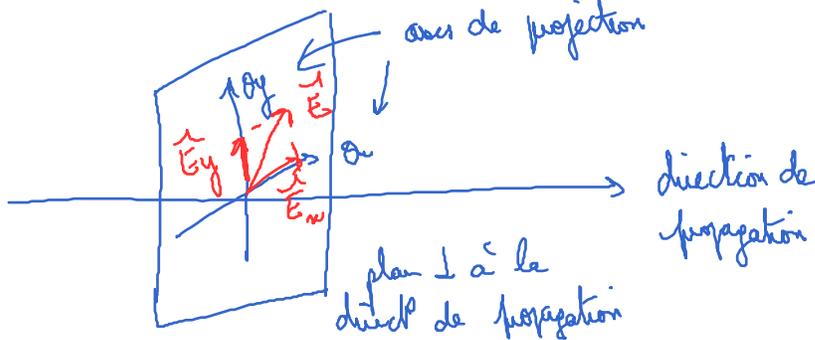
Polarisation d'une onde électromagnétique

Nature d'une lumière polarisée

La lumière est une onde électromagnétique.

$$(\vec{E}, \vec{B})$$

Le champ électrique est transverse, on désigne par "deux composantes" les projections du champ électrique sur deux axes dans le plan perpendiculaire à la propagation.



Lumière polarisée

Une lumière est dite polarisée lorsque le déphasage entre les deux composantes du champ électrique est constant. En fonction de la valeur de cette constante on distingue plusieurs types de polarisation.

Polarisation rectiligne: les deux composantes du champ électrique sont en phase ou en opposition de phase

L'extrémité du champ électrique, dans le plan perpendiculaire à la direction de propagation, décrit, une

segment

Polarisation circulaire: les deux composantes du champ électrique sont en quadrature de phase

$(\pm \pi/2)$ et ont une amplitude

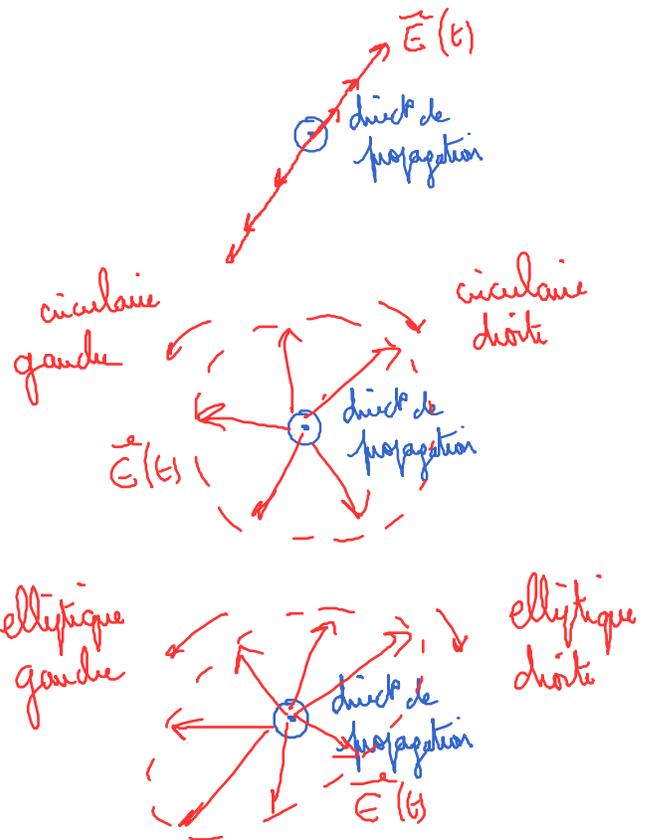
L'extrémité du champ électrique, dans le plan perpendiculaire à la direction de propagation, décrit, une

courbe

Polarisation elliptique: ce sont tous les autres cas.

L'extrémité du champ électrique, dans le plan perpendiculaire à la direction de propagation, décrit, une

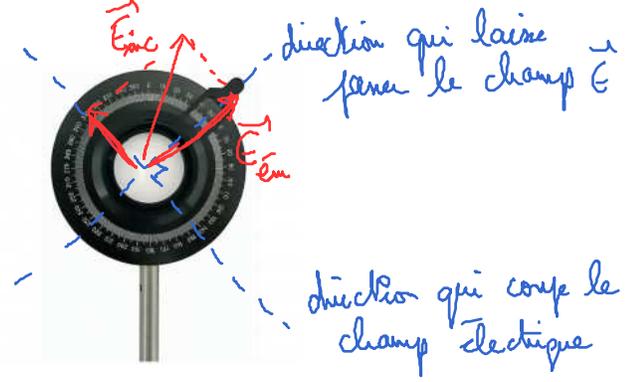
ellipse



En TP, il faut savoir créer une onde polarisée rectilignement, circulairement ou elliptiquement. Et il faut savoir analyser, soit reconnaître l'état de polarisation d'une onde. Pour cela, on dispose de polariseurs, lame demi onde et lame quart d'onde.

Polariseur

Un polariseur est un système optique qui laisse passer le champ électrique dans la direction de son axe principal et qui coupe le champ électrique dans la direction perpendiculaire à l'axe principal.

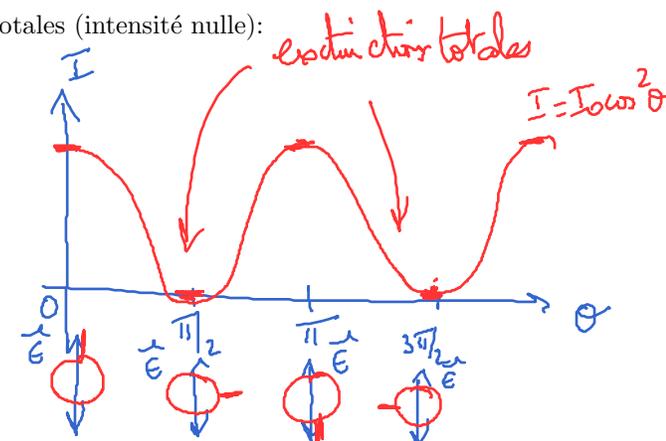
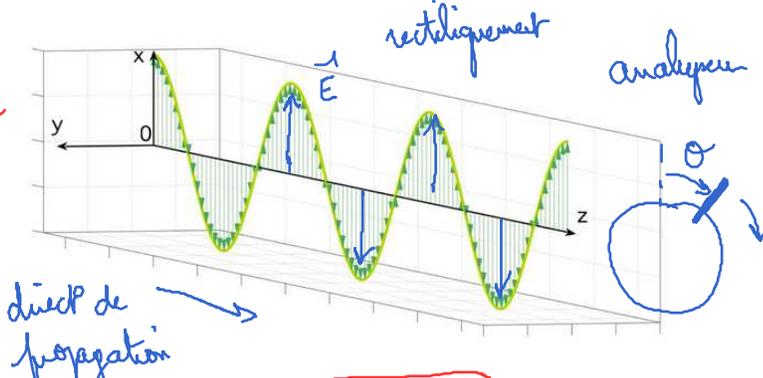


Utilisation 1: le polariseur sert à fabriquer une lumière polarisée rectilignement. la lumière qui sort d'un polariseur est polarisée rectilignement dans la direction de l'axe principal du polariseur.

Utilisation 2: un polariseur sert à analyser la nature de la polarisation de la lumière, un tel polariseur s'appelle analyseur. Méthode: on observe les variations de l'intensité lumineuse issue de l'analyseur quand on fait un tour complet de son axe principal.

Cas 1 : on observe des variations d'intensité avec des extinctions totales (intensité nulle):

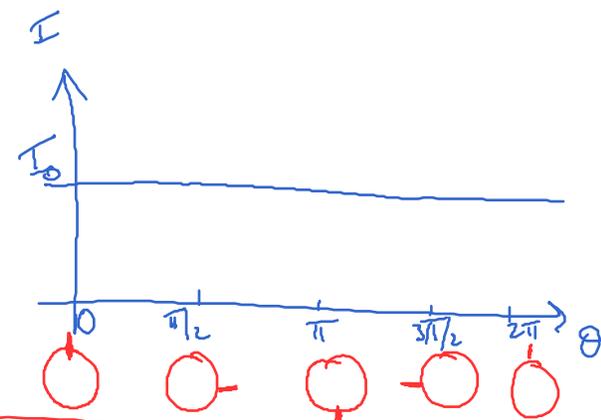
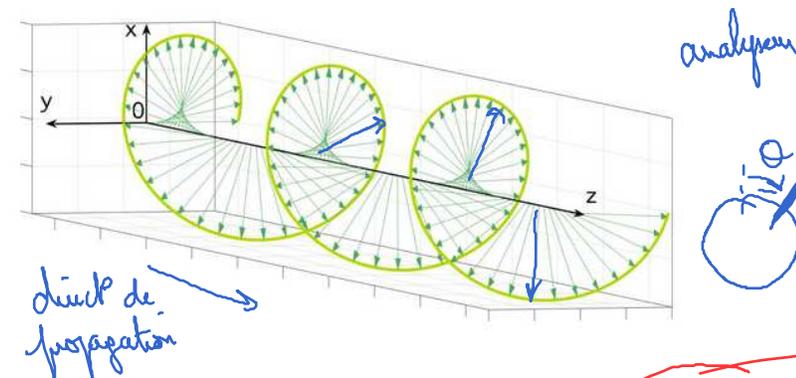
plan \vec{E} rectiligne



Ce cas suit la loi de Malus: $I = I_0 \cos^2 \theta$ où I_0 est l'intensité de l'onde incidente polarisée rectilignement, I est l'intensité de l'onde après traversée du polariseur et θ l'angle entre la direction de polarisation de l'onde et l'axe principal du polariseur.

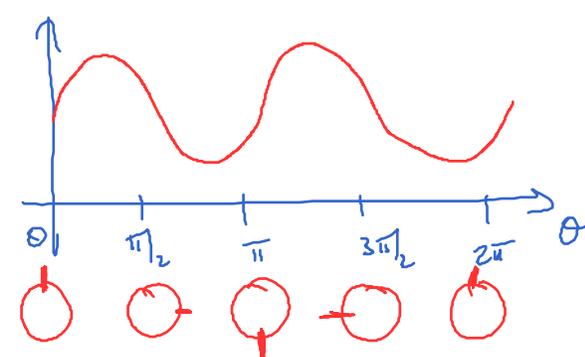
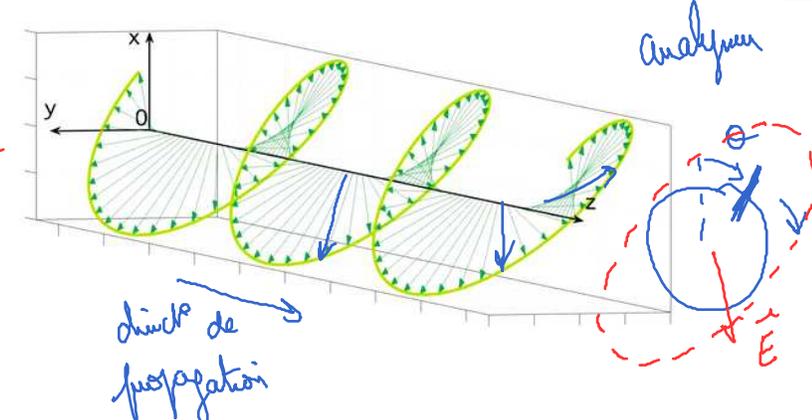
Cas 2 : on n'observe pas de variations d'intensité:

plan \vec{E} circulaire



Cas 3 : on observe des variations d'intensité avec des minima d'intensité non nulle:

plan \vec{E} elliptique



Lame quart d'onde

Une lame quart d'onde est un système optique qui transmet toute la lumière incidente et qui déphase de les composantes du champ électrique dans les directions des deux axes neutres de la lame.



Utilisation 1: on transforme une polarisation rectiligne en une polarisation circulaire

Utilisation 2: on transforme une polarisation rectiligne en une polarisation elliptique

Utilisation 3: elle sert à distinguer une lumière non polarisée d'une lumière polarisée circulairement.

Lame demi onde

Une lame demi onde est un système optique qui transmet toute la lumière incidente et qui déphase de π les composantes des champs électriques dans les directions des deux axes neutres de la lame.



Utilisation : elle permet de faire tourner la direction de polarisation d'une lumière polarisée rectilignement.