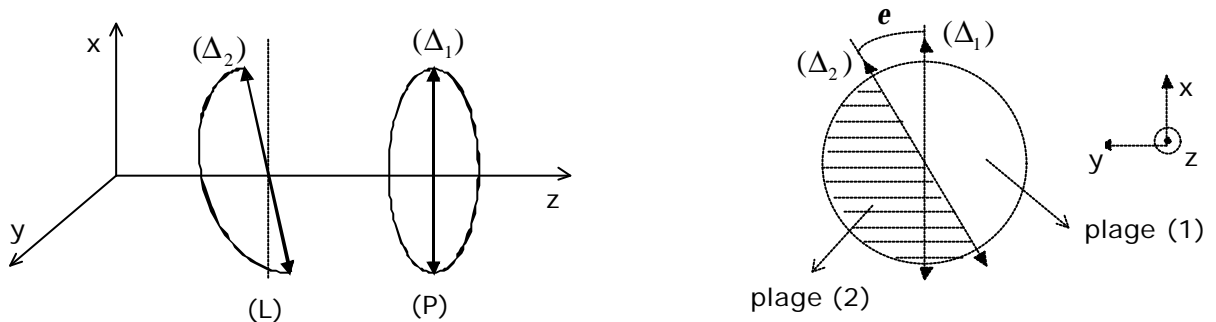


**-EXERCICE 30bis.1-**

• **ENONCE :** « Analyseur à pénombre »

- 1) Rappeler l'action d'une lame demi-onde sur une lumière polarisée rectilignement ; faire un schéma où figurent les champs électriques incident  $\vec{E}_i$  et transmis  $\vec{E}_t$ , et exprimer les composantes de ces champs. Quels sont les cas particuliers ?
- 2) Un simple polariseur (utilisé en « analyseur ») ne permet pas de distinguer une lumière « naturelle » d'une lumière polarisée circulairement ; expliquer pourquoi, et proposer un montage permettant de le faire, en utilisant une lame quart-d'onde et un polariseur.
- 3) De manière générale, un simple analyseur ne permet pas d'apprécier très précisément les passages de l'éclairement par un extremum, ceci étant lié à des observations *successives*, et donc à la *mémoire* de l'expérimentateur. On peut améliorer la précision de la détermination d'une polarisation en utilisant un « **analyseur à pénombre** », dont voici le principe :



- (L) représente une **lame demi-onde** en forme de demi-disque, alors que (P) est un polariseur en forme de disque de même rayon : la lame et le polariseur sont accolés.
- L'axe optique  $(\Delta_2)$  de la lame fait un angle  $e$  **fixé** avec la direction de polarisation  $(\Delta_1)$  de (P) : par construction,  $e$  est **petit** mais non nul (en pratique,  $e$  peut être ajustable).
- L'absorption de (L) et de (P) est négligée.
- L'ensemble est éclairé par un faisceau lumineux parallèle à l'axe Oz : une moitié du faisceau (celle qui éclaire la **plage (1)**) ne traverse donc que le polariseur, l'autre moitié (celle qui éclaire la **plage (2)**) traversant la lame **et** le polariseur.
- L'onde incidente est polarisée **rectilignement**, la direction du champ électrique (d'amplitude  $E_0$ ) faisant un angle  $a$  avec l'axe Ox ( $a$  peut varier, par rotation de l'axe Ox autour de l'axe Oz).

- 3.1) Donner les expressions des amplitudes  $E_1$  et  $E_2$  des champs respectivement transmis par les plages (1) et (2).
- 3.2) Pour un angle non orienté  $a \in [0, p/2]$ , montrer que l'égalité de l'éclairement des deux plages correspond à deux relations entre  $a$  et  $e$ .
- 3.3) On peut constater (et justifier) que la sensibilité du dispositif (variation de l'éclairement pour une variation donnée de l'angle  $a$ ) est meilleure lorsque les deux plages sont **faiblement** éclairées : en déduire la relation