OPTIQUE ONDULATOIRE

EXERCICE D' ORAL

-EXERCICE 30bis.2-

· **ENONCE :** « Modulateur linéaire à effet Kerr »

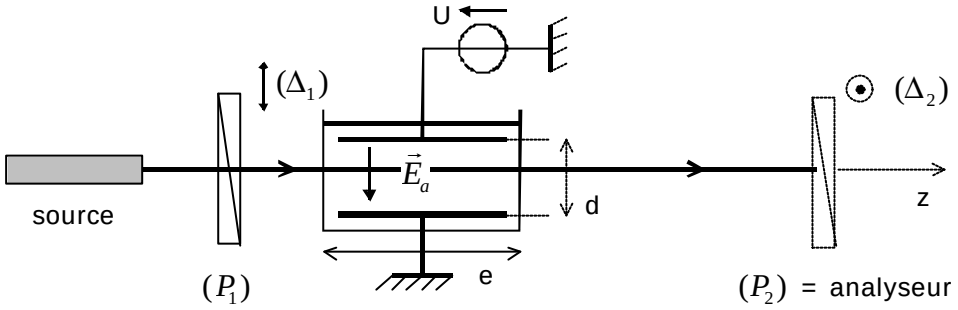
• Un champ électrique appliqué à une substance isotrope peut la rendre anisotrope, et lui communiquer des propriétés de biréfringence : c'est le cas des cellules à effet Kerr.

• L'indice suivant la direction du champ appliqué $\vec{E}_a$ est extraordinaire (n_E), et est ordinaire (n_O) selon une direction perpendiculaire.

• Kerr a établi que : $\boxed{n_E - n_O = k\, l_0 E_a^2}$

où l_0 = longueur d'onde du faisceau incident, et k = constant de Kerr

• On considère le montage suivant :



♦ la source émet une onde plane, monochromatique, de longueur d'onde l_0

♦ (P_1) et (P_2) sont deux polariseurs **croisés**, (Δ_1) et (Δ_2) représentant leurs directions de polarisation respectives

♦ on considère que $e \gg d$, de sorte que le champ $\vec{E}_a$ est considéré comme uniforme entre les plaques métalliques soumises à la tension U

1) Exprimer le déphasage j introduit par la cuve entre les rayons extraordinaire et ordinaire, en fonction de k, e, d et U **.**

2) Pour le nitrobenzène (substance toxique), la constante k vaut $3{,}84.10^{-12} mV^{-2}$; avec $e = 2cm$ et $d = 1cm$, calculer la tension U_1 permettant d'obtenir une lame demi-onde. Conclure quant aux inconvénients d'une telle cellule.

3) Un modulateur de lumière à effet Kerr est réalisé en orientant le champ appliqué $\vec{E}_a$ **à 45° des directions** (Δ_1) et (Δ_2) : déterminer les composantes du champ électrique $\vec{E}_1$ du faisceau lumineux en sortie du polariseur (P_1) (on pourra prendre pour axe Ox la direction du champ appliqué $\vec{E}_a$, l'axe Oy lui étant perpendiculaire). En déduire celles du

Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 4 pages.