



Chapitre

TP de Physique Générale : À retenir

4.1 Polarisation de la lumière

4.1.1 Loi de Malus

π Théorème 1.1 : Loi de Malus

Pour une onde polarisée rectilignement traversant un analyseur, l'éclairement I (ou la puissance P) transmis est :

$$P(\theta) = P_0 \cos^2(\theta - \theta_0) + P_{offset}$$

où θ_0 est la direction de polarisation incidente.

✓ Protocole et Analyse

- **Zéro machine** : Attention au décalage entre l'index du support et l'axe réel (90° sur Didalab).
- **Orientation des supports** : l'aiguille des supports doit regarder dans le meme sens que le laser (= pas en face du laser).
- **Linéarisation** : Pour valider la loi, on trace $Y = \frac{P - P_{min}}{P_{max} - P_{min}}$ en fonction de $\cos^2(\theta - \theta_0)$. On doit obtenir une droite de pente 1 passant par l'origine.

4.1.2 Lame demi-onde ($\lambda/2$)

π Proposition 1.1 : Effet de la lame $\lambda/2$

Une lame $\lambda/2$ transforme une polarisation rectiligne en une autre polarisation rectiligne, symétrique de l'incidente par rapport aux axes neutres de la lame.

Si le champ incident fait un angle α avec l'axe lent de la lame, la direction de polarisation tourne d'un angle :

$$\theta_{rot} = 2\alpha$$

4.1.3 Réflexion et Angle de Brewster

✓ Calcul de l'indice n

- Polarisation p (parallèle) : Présente un minimum (extinction) à θ_B .
- À l'interface air/verre ($n_{air} = 1$) : $n_v = \tan(\theta_B)$.
- L'incertitude se calcule par : $\Delta n = (1 + n^2)\Delta\theta_B$ (avec $\Delta\theta_B$ en radians).

4.2 Induction et Magnétisme

4.2.1 Loi de Faraday-Lenz

π Définition 2.1 : Force électromotrice (f.e.m) d'induction

Toute variation de flux magnétique Φ à travers un circuit fermé induit une f.e.m e définie par :

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}$$

! Sens du courant (Loi de Lenz)

Le courant induit a un sens tel qu'il s'oppose, par ses effets

électromagnétiques, à la cause qui lui a donné naissance (modérateur).



Analyse du Flux

- **Intégration** : Le flux se mesure en intégrant la tension : $\Delta\Phi = -\int e(t)dt$.
- **Indépendance de la vitesse** : La valeur finale du flux Φ ne dépend que des positions initiale et finale, pas de la rapidité du mouvement (l'aire sous la courbe $e(t)$ est constante).
- **Symétrie** : Retourner la bobine change le signe du flux mesuré.

4.2.2 Inductance Mutuelle M



Proposition 2.1 : Relation constitutive

Pour deux circuits couplés, la f.e.m. induite au secondaire (e_2) par un courant variable au primaire (i_1) est :

$$e_2 = -M \frac{di_1}{dt}$$



Méthode de mesure

- **Signal** : Utiliser un signal triangulaire au primaire pour avoir $\frac{di_1}{dt}$ constant par morceaux (palier de tension au secondaire).
- **Calcul** : M est la pente de la droite $E_2 = f(\frac{di_1}{dt})$.
- **Théorie (Solénoïdes imbriqués)** : $M_{th} = \mu_0 \frac{N_1 N_2}{l_1} S$.

4.2.3 Auto-induction L (Régime Transitoire)

Quand on ferme l'interrupteur, on crée un court-circuit. La partie résistance + bobine n'est plus alimentée. La bobine (qui a de l'énergie stockée) se décharge alors dans la résistance.



Théorème 2.1 : Équation différentielle (Décharge RL)

Lors de la décharge d'une bobine dans une résistance R , la maille donne :

$$L \frac{di}{dt} + R_{tot}i = 0 \quad \text{avec} \quad R_{tot} = R_{boite} + r_{bobine} + R_g$$



Temps caractéristique τ

Le courant décroît selon $i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$ avec :

$$\tau = \frac{L}{R_{tot}}$$

On en déduit $L = \tau \cdot R_{tot}$.



Réglages Acquisition

- Trigger : Front descendant, seuil à $\approx 2/3$ de E_{max} .
- Pre-Trigger : Ne pas oublier de le près trig de 25%.
- Fenêtre temporelle : Choisir $T_{total} \approx 5\tau$ à 10τ .