

**Caractérisation directe d'un état de polarisation à l'aide des mesures
faibles temporelles**

Thèse présentée à la faculté des sciences de l'université de Moncton
pour l'obtention du grade de
maîtrise ès sciences et spécialisation physique (M. Sc.)

Shane Gervais
A00198792

Département de physique et d'astronomie
Université de Moncton
DATE

Composition du jury

Président du jury : noms
Professeur,
Université de Moncton

Examinateur interne : noms
Professeur,
Université de Moncton

Examinateur externe : noms
Professeur,
Université de noms de l'uni

Directeur de thèse : Lambert Giner
Professeur,
Université de Moncton

Remerciements

Sommaire

Abstract

Table des matières

Page titre	i
Composition du jury	ii
Remerciements	iii
Sommaire	iv
Abstract	v
Liste des tableaux	viii
Liste des figures	ix
Liste des symboles	x
1 INTRODUCTION DES PROCÉDURES DIRECTES POUR LES MESURES QUANTIQUES	1
1.1 La notion des mesures quantiques	1
1.2 Les procédures des mesures directes via mesure faible	2
1.2.1 La valeur faible	3
1.3 Motivation de la thèse	4
2 LES MESURES FAIBLES TEMPORELLES ET FRÉQUENCIELLES D'UN SYSTÈME QUANTIQUE	5
2.1 Proposition d'une procédure directe avec des mesures temporelles faibles	5
2.2 Relation d'un délai temporel et la valeur faible de l'état de polarisation	6
2.2.1 La partie réelle du système	6
2.2.2 La relation d'une mesure temporelle et un décalage de fréquence	7
2.2.3 La partie imaginaire du système	8
2.3 Proposition expérimentale pour la caractérisation de la valeur faible .	9
3 MESURE EXPÉRIMENTALE DIRECTE D'UN ÉTAT DE POLARISATION EN UTILISANT UNE MESURE FAIBLE TEMPORELLE	10
3.1 Acquisition de donnée et mesure d'un délai en utilisant un oscilloscope	10
3.1.1 Fonctionnement d'un oscilloscope	10
3.1.2 Acquisition du délai temporel	11
3.1.3 Note physique sur la réalité de l'acquisition	12
3.2 Caractérisation de la partie réelle de la valeur faible	13
3.2.1 Montage expérimental	13
3.2.2 Résultats expérimentaux sur la partie réelle	14
3.3 Caractérisation de la partie imaginaire de la valeur faible	15
3.3.1 **SECTION SUR LA MÉTHODE DE MESURE SUR LES DÉCALAGES DE FRÉQUENCE	15

3.3.2	**SECTION SUR LE MONTAGE DE LA PARTIE IMAGINAIRE	15
3.3.3	**SECTION SUR LES RÉSULTATS	15
4	CONCLUSION	16
4.1	Discussion des résultats expérimentaux	16
4.2	Conclusion sur la thèse	17
4.3	Applications et projet de future	18

Liste des tableaux

Table des figures

Liste des symboles

1 INTRODUCTION DES PROCÉDURES DIRECTES POUR LES MESURES QUANTIQUES

1.1 La notion des mesures quantiques

1.2 Les procédures des mesures directes via mesure faible

1.2.1 La valeur faible

1.3 Motivation de la thèse

2 LES MESURES FAIBLES TEMPORELLES ET FRÉQUENCIELLES D'UN SYSTÈME QUANTIQUE

2.1 Proposition d'une procédure directe avec des mesures temporelles faibles

2.2 Relation d'un délai temporel et la valeur faible de l'état de polarisation

2.2.1 La partie réelle du système

2.2.2 La relation d'une mesure temporelle et un décalage de fréquence

2.2.3 La partie imaginaire du système

2.3 Proposition expérimentale pour la caractérisation de la valeur faible

3 MESURE EXPÉRIMENTALE DIRECTE D'UN ÉTAT DE POLARISATION EN UTILISANT UNE MESURE FAIBLE TEMPORELLE

3.1 Acquisition de donnée et mesure d'un délai en utilisant un oscilloscope

3.1.1 Fonctionnement d'un oscilloscope

3.1.2 Acquisition du délai temporel

3.1.3 Note physique sur la réalité de l'acquisition

3.2 Caractérisation de la partie réelle de la valeur faible

3.2.1 Montage expérimental

3.2.2 Résultats expérimentaux sur la partie réelle

3.3 Caractérisation de la partie imaginaire de la valeur faible

3.3.1 **SECTION SUR LA MÉTHODE DE MESURE SUR LES DÉ-CALAGES DE FRÉQUENCE

3.3.2 **SECTION SUR LE MONTAGE DE LA PARTIE IMAGINAIRE

3.3.3 **SECTION SUR LES RÉSULTATS

4 CONCLUSION

4.1 Discussion des résultats expérimentaux

4.2 Conclusion sur la thèse

4.3 Applications et projet de future

ANNEXE A

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx = 0 \quad (\text{A.1})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\delta)^2}{2\sigma^2}} dx = \delta \quad (\text{A.2})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx = 1 \quad (\text{A.3})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x^2+(x-\delta)^2)}{4\sigma^2}} dx = \frac{\delta}{2} e^{-\frac{\delta^2}{8\sigma^2}} \quad (\text{A.4})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\delta)^2}{2\sigma^2}} dx = 1 \quad (\text{A.5})$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{4\sigma^2}} e^{-ikx} dx = \frac{\sqrt{2\sigma}}{(\sqrt{2\pi})^{1/2}} e^{-k^2\sigma^2} \quad (\text{A.6})$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\delta)^2}{4\sigma^2}} e^{-ikx} dx = \frac{\sqrt{2\sigma}}{(\sqrt{2\pi})^{1/2}} e^{-k^2\sigma^2} e^{ik\delta} \quad (\text{A.7})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{2\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-2k^2\sigma^2} k dk = 0 \quad (\text{A.8})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{2\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-2k^2\sigma^2} e^{ik\delta} k dk = i \frac{\delta}{4\sigma^2} e^{-\frac{\delta^2}{8\sigma^2}} \quad (\text{A.9})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{2\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-2k^2\sigma^2} e^{-ik\delta} k dk = -i \frac{\delta}{4\sigma^2} e^{-\frac{\delta^2}{8\sigma^2}} \quad (\text{A.10})$$

ANNEXE B