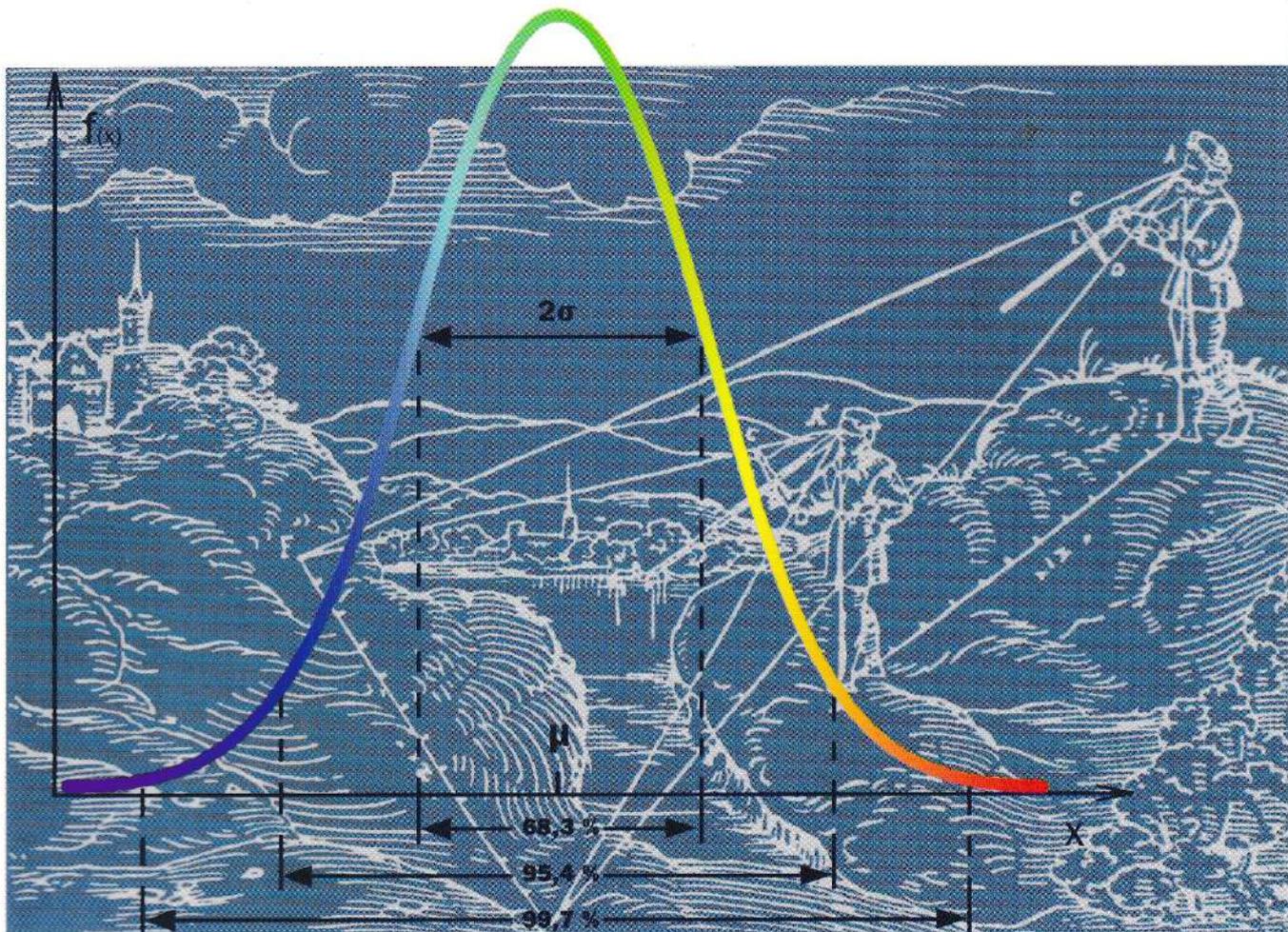




# ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES EXPÉRIMENTALES

 Konstantin PROTASSOV



## TABLE DES MATIÈRES

Préface .....	5
Pourquoi les incertitudes existent-elles ? .....	7
<b>Chapitre 1.</b> Rappels sur la théorie des probabilités .....	11
1.1. Probabilités .....	11
1.1.1. Définitions et propriétés .....	11
1.1.2. Grandeurs discrètes et continues, fonction de distribution .....	13
1.1.3. Propriétés de la fonction de distribution .....	17
1.1.4. Fonction de distribution de plusieurs variables .....	20
1.1.5. Corrélations .....	23
1.2. Distribution de Gauss .....	25
1.3. Autres distributions élémentaires .....	30
1.3.1. Distribution binomiale .....	31
1.3.2. Distribution de Poisson .....	34
1.3.3. Distribution de Lorentz .....	37
1.3.4. Distribution gamma .....	40
1.4. Théorème central limite .....	42
<b>Chapitre 2.</b> Fonctions d'une variable aléatoire .....	51
2.1. Propagation des erreurs .....	51
2.1.1. Formule de propagation des erreurs .....	51
2.1.2. Exemples de propagation des erreurs .....	53
2.1.3. Cas des variables corrélées .....	57
2.2. Distribution de probabilité d'une fonction de variable aléatoire .....	61
2.2.1. Fonction biunivoque .....	61
2.2.2. Cas général .....	62
2.2.3. Exemple physique .....	64

2.2.4. Précision de la formule de propagation des erreurs .....	87
2.3. Niveau de confiance et intervalle de confiance .....	91
<b>Chapitre 3. Expériences avec un nombre limité de mesures .....</b>	<b>95</b>
3.1. Echantillon, valeur moyenne et écart-type .....	95
3.1.1. Définitions et propriétés .....	98
3.1.2. Précision de la variance expérimentale et chiffres significatifs ..	98
3.1.3. Distribution $\chi^2$ .....	102
3.2. Distribution de Student .....	107
3.2.1. Petit nombre de mesures .....	110
3.3. Deux résultats expérimentaux .....	115
3.3.1. Comparaison de deux résultats expérimentaux .....	115
3.3.2. " Addition " de deux résultats expérimentaux .....	119
3.4. Autres sources d'erreurs .....	119
3.4.1. Incertitudes d'appareil .....	122
3.4.2. Erreurs systématiques .....	125
3.4.3. Comment éviter les erreurs systématiques ? .....	129
3.4.3. Comment travailler avec les erreurs systématiques ? .....	115
<b>Chapitre 4. Ajustement des paramètres .....</b>	<b>119</b>
4.1. Méthode des moindres carrés .....	122
4.1.1. Idée de la méthode des moindres carrés .....	122
4.1.2. Exemple d'une fonction linéaire .....	128
4.2. Méthode du maximum de vraisemblance .....	131
4.2.1. Idée de la méthode du maximum de vraisemblance .....	131
4.2.2. Inégalité de Cramér-Rao .....	134
<b>Conclusion .....</b>	<b>141</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>143</b>
<b>Index .....</b>	<b>145</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>147</b>