

**JEAN PIAGET**  
**ROLANDO GARCIA**  
PSYCHOGENÈSE  
ET HISTOIRE  
DES SCIENCES



FLAMMARION

NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE SCIENTIFIQUE

G 93

JEAN PIAGET  
ROLANDO GARCIA

PSYCHOGENÈSE  
ET HISTOIRE  
DES SCIENCES

*Ouvrage publié avec le concours du  
Centre National des Lettres*

ZDC 591 1/1



FLAMMARION

PRÉFACE par B. Inhelder.....	5
REMERCIEMENTS.....	11
INTRODUCTION.....	13
I. Paliers du développement.....	13
II. Formation et signification.....	16
III. Problèmes de l'histoire.....	19
IV. Expérience et déduction.....	20
V. Instruments initiaux de la connaissance.....	22
VI. Construction et préformation.....	25
VII. Chemins différents et leurs points d'arrivée.....	28
VIII. La notion de « fait ».....	30
IX. Légalité et causalité.....	32
X. Découverte et justification.....	35
XI. Objet de cet ouvrage.....	39
<b>Chapitre I. — D'ARISTOTE A LA MÉCANIQUE</b> <b>DE L'IMPETUS.....</b>	<b>43</b>
I. La doctrine aristotélicienne du mouvement.....	45
1. Introduction.....	45
2. La théorie.....	46
3. Un exemple du raisonnement aristotélicien.....	56
4. Caractéristiques de la physique d'Aristote.....	57
5. Les critiques de la doctrine d'Aristote.....	59
II. La mécanique médiévale.....	61
1. La persistance du système d'Aristote.....	61
2. La théorie de l'impetus.....	63
III. Réflexions épistémologiques.....	68
1. Le passage des pseudo-nécessités et des pseudo-impossibilités à la nécessité logique et causale.....	73
2. Le passage des attributs aux relations.....	75
3. La transition d'une « explication physique » en termes de causes dernières et causes concurrentes, à la conception d'une dynamique n'établissant que des dépendances fonctionnelles et des systèmes de transformations.....	76

<b>Chapitre II. — PSYCHOGENÈSE ET PHYSIQUE PRÉNEWTONIENNE</b> .....	79
I. La psychogenèse de l'impetus .....	80
1. Remarques préalables .....	80
2. Le niveau initial.....	83
3. Seconde étape .....	85
4. La troisième étape.....	87
5. Le quatrième niveau .....	88
6. Conclusions .....	90
II. Trois mécanismes communs .....	94
1. La pseudo-nécessité .....	94
2. Prédicats, relations et transformations .....	96
3. Méthodologie et cadre épistémique.....	99
<b>Chapitre III. — LE DÉVELOPPEMENT HISTORIQUE DE LA GÉOMÉTRIE</b> .....	105
I. Les éléments d'Euclide .....	105
II. La géométrie analytique .....	107
III. La géométrie projective.....	109
IV. Antécédents de la notion de transformation .....	114
1. Les antécédents grecs.....	114
2. Exemples caractéristiques du XVI <sup>e</sup> et du XVII <sup>e</sup> siècles .....	118
3. Pourquoi le retard des transformations ? .....	120
V. La dernière étape : l'algébrisation .....	121
VI. Conclusions .....	124
1. La notion de transformation en géométrie .....	124
2. Les trois types d'algébrisation de la géométrie .....	126
3. Les relations de base : intrafigural, interfigural et transfigural .....	127
<b>Chapitre IV. — LA PSYCHOGENÈSE DES STRUCTURES GÉOMÉTRIQUES</b> .....	131
I. ....	131
II. ....	134
III. ....	137
IV. ....	141
V. ....	142
VI. ....	148
VII. ....	151
VIII. Conclusions.....	154

<b>Chapitre V. — L'ALGÈBRE</b> .....	163
I. Les origines de l'algèbre .....	165
II. La résolution des équations algébriques .....	172
III. Corps.....	179
IV. Les invariants linéaires.....	182
V. Les transformations birationnelles.....	183
VI. Les courbes algébriques : des transformations aux structures et aux catégories .....	186
VII. Conclusions.....	189
<b>Chapitre VI. — LA FORMATION DES SYSTÈMES PRÉALGÈBRIQUES</b> .....	195
I. L'«intra», l'«inter» et le «trans» au niveau des actions .....	198
II. A propos de la sériation et de la classification .....	204
III. La nature de l'«intra», de l'«inter» et du «trans» .....	206
<b>Chapitre VII. — LE DÉVELOPPEMENT DE LA MÉCANIQUE</b> .....	209
I. La mécanique newtonienne.....	210
1. La définition de la masse .....	217
2. Le domaine des forces élastiques.....	223
3. L'imbrication des lois particulières.....	224
4. La structure de la mécanique classique des particules .....	225
II. Réflexions épistémologiques sur l'évolution de la mécanique.....	228
1. Observables, termes théoriques et théories .....	228
2. Abstraction «empirique» et abstraction «réfléchissante» .....	230
3. La succession des théories.....	232
<b>Chapitre VIII. — LA PSYCHOGENÈSE DES CONNAISSANCES PHYSIQUES</b> .....	235
I. Introduction.....	235
II. Abstractions et généralisations nécessaires à la constitution des faits physiques élémentaires.....	239
1. La pression .....	240
2. Les vitesses .....	244
3. Généralisations constructives .....	251
4. Réinterprétation des variables.....	256
III. Vérification des phases de transition dans le cas de la psychogenèse du poids.....	260

<b>Chapitre IX. — SCIENCE, PSYCHOGENÈSE ET IDÉOLOGIE .....</b>	<b>273</b>
I. Sociologie de la science et sociogenèse de la connaissance.....	274
1. Cadre épistémique et paradigmes .....	275
2. Facteurs exogènes: paradigme social.....	276
3. Facteurs endogènes: paradigme épistémique....	278
4. Idéologie, cadre épistémique et paradigmes.....	280
II. La polémique contemporaine sur le développement de la science.....	285
III. Nécessité d'une reformation épistémologique .....	291
<b>Chapitre X. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>297</b>
I. Les instruments.....	297
II. Les processus.....	300
III. Les mécanismes d'ensemble.....	302

Le présent ouvrage est le fruit d'une collaboration unique en son genre entre deux épistémologues qui se sont attachés à mettre en évidence les mécanismes communs de la psychogenèse et de l'histoire des sciences.

Tout l'œuvre de Jean Piaget a été consacré à la création d'une épistémologie génétique tirant parti de la méthode historico-critique et s'appuyant sur la méthode psychogénétique. Sa vision de la genèse de la connaissance chez l'enfant, affinée et approfondie par l'étude historique de la pensée scientifique, s'est sans cesse renouvelée, jusqu'à produire l'étude fondamentale qui est aujourd'hui proposée. Quant à Rolando Garcia, rendu attentif par Piaget aux faits si riches de la psychogenèse des représentations de l'univers, il a été amené à envisager de façon nouvelle l'évolution de la pensée mathématique et physique, de l'antiquité grecque à la révolution newtonienne. L'intention des auteurs est de chercher à savoir si les mécanismes de passage d'une période historique à la suivante, dans le contexte d'un système notionnel (algèbre, géométrie, mécanique), sont analogues à ceux du passage d'un stade génétique à ses successeurs. Dans cette perspective, ils mettent en lumière un mécanisme général qui conduit d'une analyse intra-objectale à une analyse inter-objectale étudiant les relations ou transformations entre objets, pour aboutir à l'analyse que les auteurs appellent trans-objectale, qui a trait aux constructions des structures.

En son indéniable valeur testamentaire pour l'œuvre piagétienne, **Psychogenèse et histoire des sciences** représente une synthèse nouvelle qui témoigne de la fécondité de l'épistémologie génétique.

