

Table des matières

Préambule	15
Introduction	17
Allez-vous précéder l'histoire ou vous faire rattraper par elle ?	17
Une recherche qui vient de loin.....	19
Confronter l'objection à d'autres interlocuteurs.....	19
Une objection doit être jugée pour elle-même	21
Pourquoi une expérience de pensée peut devenir décisive	22
La difficulté de reconnaître ce qui vient d'ailleurs.....	23
Précéder l'histoire.....	24
Vérité, erreur et changement de paradigme	26
Des fondements conceptuels à une théorie de l'Univers	27
 Chapitre 1 — Du postulat conceptuel à un projet de recherche transdisciplinaire.....	 31
1. Une idée ancienne progressivement reformulée	31
2. Le dépôt d'idée auprès de la Templeton World Charity Foundation	32
3. La preuve par le mouvement revisitée	35
4. « Il reste dès lors à appliquer cette perspective à l'espace et au mouvement »	36
5. Une conception relationnelle de l'espace et du mouvement.....	38
6. De la recherche individuelle à un projet transdisciplinaire.....	39
7. Le programme qui se dessine	41
 Chapitre 2 — Le raisonnement logique : l'objection de la navette et du missile	 43
1. De la proposition conceptuelle à l'examen logique	43
2. Analyse logique de l'objection de la navette et du missile	44
3. Forme logique condensée	45

4. Conclusion tirée du raisonnement.....	46
5. La prémisse décisive.....	47
6. Portée du raisonnement.....	47
7. Note historique	48
8. Du raisonnement aux objections.....	49

Chapitre 3 — De l'objection de la navette et du missile aux fondements conceptuels de la physique 51

Thèse examinée	51
1. De la description mathématique à l'existence physique	52
2. La réponse par les intervalles de genre espace.....	53
3. L'accélération de la navette constitue-t-elle une difficulté ?.....	54
4. Le missile est-il réellement modifié ?	55
5. Le problème particulier de la trajectoire du missile	57
6. Ce que l'objection établit — et ce qu'elle n'établit pas.....	58
7. De la simultanéité absolue à l'unicité du devenir.....	59
8. La solution lorentzienne reste possible.....	59
9. Un mouvement par rapport à quoi ?.....	60
10. Du problème relativiste aux concepts protophysiques.....	61
Conclusion — De la contradiction alléguée à la recherche des fondements.....	63

Chapitre 4 — Les boucles temporelles semi-fermées, le principe de consistance et la question du présent universel 65

1. Une distinction fondamentale : l'opérationnel et le physique	65
2. Formalisme mathématique et interprétation physique	66
3. De la simultanéité absolue au présent universel.....	67
4. Les boucles temporelles en relativité générale	68
5. Le livre de Marc Lachièze-Rey : pousser la théorie jusqu'à ses conséquences.....	69
6. « Aucune des prédictions de la théorie ne peut heurter la logique »	70

7. Le principe de consistance intervient-il après coup ?.....	71
8. Y a-t-il une difficulté de consistance dans le formalisme lui-même ?	72
9. Une remarque importante de Marc Lachièze-Rey lui-même.....	73
10. Une autre possibilité : les conditions physiques ne peuvent jamais être réunies.....	73
11. Comment rejoindre ce qui n'est plus actuel ?.....	74
12. Le principe de consistance pourrait alors intervenir beaucoup plus en amont.....	75
13. Relativité restreinte et relativité générale : deux problèmes à ne pas confondre.....	76
14. Marc Lachièze-Rey : une réflexion qui continue d'évoluer	76
15. De la consistance au présent universel.....	78

Chapitre 5 — De l'éther à une conception relationnelle de la réalité physique81

De la causalité à l'existence des réalités	81
L'éther constitue-t-il une véritable alternative ?.....	82
Jusqu'où peut aller l'explication par l'éther ?.....	84
Un éther mécanique peut-il suffire ?	84
Du milieu à la relation.....	86
De la relation au mouvement	88

Chapitre 6 — Du présent universel au temps, au devenir et au principe moteur.....91

1. De l'existence physique à la simultanéité absolue.....	91
2. De la simultanéité absolue au présent universel.....	92
3. Le présent universel repose sur l'existence actuelle de l'être.....	93
4. L'actualité des relations et l'existence de l'espace.....	94
5. Du présent au changement d'état de l'Univers.....	95
6. Reprendre la question aristotélicienne du temps	96
7. Temps, durée et passage d'un état à un autre.....	97

8. Présent universel et pluralité des durées	98
9. Philosophie et physique : distinguer les niveaux d'intelligibilité.	99
10. Le mouvement réclame-t-il une cause actuelle ?	100
11. L'inertie et les limites d'une cause actuelle mécanique.....	100
12. Un échange avec Robert Signore sur l'inertie et la cause du mouvement.....	101
13. Matière, forme et causalité actuelle	103
14. Le principe moteur et l'immanence de son action.....	104
15. Une action selon la détermination des constituants	105
16. Interrelation et unité d'action.....	106
17. Unité du monde et sens du temps	107
18. La question de la finalité	108
19. Une problématique métaphysique qui ouvre sur une question théologique.....	109
20. De la physique à la métaphysique sans les confondre.....	110

Chapitre 7 — De la rencontre entre philosophie et physique à la notion de système de pensée 113

1. La physique et la question du réel	113
2. Plusieurs niveaux d'intelligibilité dans une théorie physique....	115
3. Une définition suffisamment générale de la science	116
4. La causalité comme point de rencontre	117
5. Une rencontre pratique entre philosophie et physique.....	118
6. La naissance d'un domaine intermédiaire	119
7. Du postulat conceptuel au système de pensée	120
8. Reprendre aujourd'hui cette démarche.....	121
9. Cinq concepts à réexaminer.....	122

Chapitre 8 — Première analyse de cinq concepts fondamentaux : masse, espace, inertie, impulsion et temps 125

1. Le postulat conceptuel.....	126
2. Pourquoi commencer par la masse ?	127

3. De la masse à l'espace	128
4. Attraction, répulsion et constitution de l'espace	130
5. De l'espace à l'inertie	131
6. De l'inertie à l'impulsion.....	132
7. Masse, inertie et impulsion	134
8. Lumière et matière : une question ouverte	136
9. Du mouvement au temps	138
10. Une première architecture conceptuelle	139
11. De la cohérence conceptuelle à la confrontation scientifique.	140

Chapitre 9 — Confrontation avec la physique actuelle : à la recherche d'une cohérence d'ensemble.....143

1. La masse : une notion qui ne se réduit pas à une quantité de matière	144
2. L'espace : d'un contenant à une structure physique	144
3. Le problème de l'inertie	145
4. Inertie, gravitation et principe d'équivalence.....	146
5. L'impulsion : plus qu'une grandeur à conserver ?	147
6. Trois aspects de la masse	148
7. Le principe d'équivalence comme problème à expliquer	149
8. Chute libre et force gravitationnelle.....	150
9. Le temps, les durées et les horloges	151
10. Le paradoxe des jumeaux : problème logique et recherche d'une explication physique	154
11. Lumière, masse du photon et effet Shapiro	163
12. Ce que la confrontation permet — et ne permet pas — de conclure	165

Chapitre 10 — Impulsion, inertie et principe moteur : vers une explication causale du principe d'équivalence ?.....169

1. Reprendre une question ancienne sans revenir à une physique ancienne.....	169
--	-----

2. Le mouvement de projection et ses limites	170
3. Mouvement et espace relationnel	171
4. L'impulsion comme modification directionnelle.....	173
5. Masse propre, masse directionnelle et masse omnidirectionnelle	174
6. De l'impulsion à l'inertie.....	175
7. De l'inertie à la gravitation	176
8. Vers une explication du principe d'équivalence	177
9. Pourquoi la gravité n'est pas toujours une force.....	179
10. Une action unique prenant en compte plusieurs aspects.....	180
11. Le cas des effets de marée	180
12. Pourquoi introduire un principe moteur ?	181
13. Un mode d'action immanent et relationnel.....	182
14. Action mécanique et action relationnelle	183
15. Le principe moteur n'est pas une force supplémentaire.....	184
16. Le même problème appliqué à la lumière	184
17. Ce que cette hypothèse peut apporter	186
18. Ce que cette hypothèse ne démontre pas encore	187
19. De l'explication conceptuelle à l'épreuve physique.....	188

Chapitre 11 — De la conception relationnelle à la vérification expérimentale191

1. Trois conceptions à distinguer	192
2. Pourquoi une conception relationnelle ne se réduit pas à Lorentz	193
3. Deux significations physiquement différentes du mouvement	194
4. Le principe d'une expérience discriminante	195
5. La contraction relationnelle des longueurs	196
6. Taille effective et rapport à la taille.....	196
7. Les horloges atomiques : quel mouvement modifie leur rythme ?	197

8. Le paradoxe des jumeaux comme principe expérimental	199
9. Mouvement et gravitation : le problème de la configuration....	200
10. Une expérience autour du principe d'équivalence	201
11. Une expérience interférométrique embarquée	201
12. Le rôle de l'accélération.....	202
13. Propagation lumineuse et configuration spatiale	203
14. L'effet Shapiro : un indice, non une preuve	204
15. L'effet Sagnac	204
16. Pourquoi les expériences de Michelson et Morley ne suffisent pas	205
17. Doppler et propagation des signaux.....	206
18. L'intérêt des expériences aller-retour.....	207
19. La difficulté de la mesure aller simple de la vitesse de la lumière	207
20. Une expérience discriminante doit produire deux prédictions	208
21. Définir la configuration spatiale.....	209
22. De l'impulsion à une grandeur mesurable	210
23. Les effets de marée comme moyen de distinction	211
24. Ce que l'expérience doit pouvoir réfuter	211
25. Le rôle nécessaire de la formulation mathématique	212
26. Une collaboration nécessaire	213
27. De la réflexion conceptuelle à la vérification expérimentale ...	214
28. Un travail appelé à évoluer.....	215
Chapitre 12.....	217
Du tiers exclu au tiers inclus : vers une pensée relationnelle du réel	217
1. Revenir au point de départ logique.....	217
2. Du tiers exclu au tiers inclus	218
3. Une réalité physique relationnelle	219

4. La relation suffit-elle ?	220
5. Du tiers inclus au tiers caché.....	220
6. Retrouver la question de la causalité	221
7. Réalité, réel et niveaux d'intelligibilité.....	222
8. Le postulat conceptuel et le système de pensée.....	223
9. Discernement et limites de la rationalisation	224
10. Une même exigence, du début à la fin.....	224
Conclusion	227
Ce que cette recherche permet de proposer	227
Une difficulté logique comme point de départ	227
Du temps au présent	228
De l'espace à la relation	228
Mouvement relatif et mouvement relativement à la configuration spatiale	229
Le mouvement et la causalité.....	231
Impulsion, inertie et gravitation	231
De la distinction conceptuelle à l'épreuve expérimentale.....	232
Les limites actuelles de la proposition	234
Le principe moteur : résultat ou hypothèse ?.....	235
Une proposition ouverte à la critique	236
De la description du monde à la question de son fondement.....	237
ANNEXE 1 — Interview publiée dans Science Fiction Magazine	239
ANNEXE 2.....	245
Lettre à Richard Taillet — 27 janvier 2024.....	245
Lettre adressée à Richard Taillet.....	245
Votre question du 21 octobre 2017	246
De la lettre circulaire à la publication de mes livres	246
La nécessité d'une évaluation par un physicien	247

ANNEXE 3.....	249
Lettre à Philosophie Magazine — 3 octobre 2023.....	249
Lettre adressée à Cédric Enjalbert.....	250
À propos du temps, de la relativité et des travaux d'Étienne Klein.....	250
ANNEXE 4.....	255
Rovelli, Klein et le temps	255
Rovelli, Klein et le temps.....	256
La définition aristotélicienne du temps peut-elle devenir non circulaire ?	256
BIBLIOGRAPHIE	261