

Table des matières

Avant-propos	5
QU'EST-CE QUE LA PHYSIQUE ?	7
DIALOGUE ET RÉFUTATION	9
Le test du carton glissant sur un plan incliné	9
Le QCM sur le carton glissant	9
Une exposition correcte : le livre et la table (les 4 forces)	10
Nouveau test	10
Pourquoi ce résultat paradoxal ?	11
Une méthode efficace : la réfutation avec dialogue	11
GW150914 : LE GAZOILLIS DU SIÈCLE	13
Une puissance émise gargantuesque	16
LA MÉCANIQUE CLASSIQUE	17
Préambule sur la mécanique classique	19
Une si grande absurdité	19
1 La boule de bowling atteint le sol avant la balle de revolver	21
Quelle est l'origine de cette idée ?	21
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	21
Réfutation	21
2 L'impesanteur à bord de la station spatiale est due à l'absence de gravité	27
Quelle est l'origine de cette idée ?	27
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	27
Réfutation	27
LA RELATIVITÉ RESTREINTE	31
3 La relativité, c'est plus on regarde loin dans l'espace, plus on regarde loin dans le passé	33
Quelle est l'origine de cette idée ?	33
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	33
Réfutation	33

4	Tout est relatif	37
	Quelle est l'origine de cette idée ?	37
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	37
	Réfutation	37
5	Le principe de relativité est la grande nouveauté de la relativité restreinte	39
	Quelle est l'origine de cette idée ?	39
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	39
	Réfutation	39
6	L'une des originalités de la relativité est que la vitesse de la lumière est indépendante de celle de la source	41
	Quelle est l'origine de cette idée ?	41
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	41
	Réfutation	41
7	La simultanéité est relative car la vitesse de la lumière est finie	43
	Quelle est l'origine de cette idée ?	43
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	43
	Réfutation	43
8	Une horloge en mouvement bat moins vite qu'une horloge dite fixe	47
	Quelle est l'origine de cette idée ?	47
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	47
	Réfutation	47
9	La relativité restreinte ne permet pas d'étudier le point de vue d'observateurs quelconques	51
	Quelle est l'origine de cette idée ?	51
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	51
	Réfutation	51
10	La relativité restreinte ne peut pas se comprendre sans la lumière	55
	Quelle est l'origine de cette idée ?	55
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	55
	Réfutation	55
11	L'expérience de Michelson et Morley a été une étape décisive pour l'élaboration de la relativité restreinte	57
	Quelle est l'origine de cette idée ?	57
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	57
	Réfutation	57
12	Les effets temporels relativistes sont seulement apparents	61
	Quelle est l'origine de cette idée ?	61
	Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	61
	Réfutation	61

13 Le paradoxe des jumeaux ne peut être étudié correctement avec la relativité restreinte	63
Quelle est l'origine de cette idée ?	63
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	63
Réfutation	63
14 La relativité restreinte était mûre avant Einstein	67
Quelle est l'origine de cette idée ?	67
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	67
Réfutation	68
Le principe de relativité	68
La contraction des longueurs	69
L'existence d'une vitesse limite pour les corps massifs	69
La dilatation des durées	69
Le temps local	69
La loi relativiste de composition des vitesses	70
Le rejet de l'éther	70
L'inexistence du temps absolu et l'abandon de la simultanéité absolue	70
L'invariance des lois de l'électromagnétisme par les transformations de Lorentz	71
15 La masse d'un corps augmente avec sa vitesse	73
Quelle est l'origine de cette idée ?	73
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	73
Réfutation	73
16 Les effets relativistes ne concernent pas les objets du quotidien	75
Quelle est l'origine de cette idée ?	75
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	75
Réfutation	75
17 Les effets relativistes sont négligeables pour des vitesses inférieures à 10 % de celle de la lumière	79
Quelle est l'origine de cette idée ?	79
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	79
Réfutation	79

LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE	83
-------------------------------	-----------

18 Le principe d'équivalence d'Einstein, c'est juste remarquer que nous ne ressentons pas notre poids quand nous chutons	85
Quelle est l'origine de cette idée ?	85
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	85
Réfutation	86

19 L'effet Einstein n'est qu'une conséquence du principe d'équivalence	89
Quelle est l'origine de cette idée ?	89
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	89
Réfutation	90
L'universalité de l'effet Einstein	93
Explication alternative via l'effet Doppler classique	93
Discussion des alternatives	94
L'effet Einstein avec des projectiles quelconques	95
20 L'effet Einstein est dû à un gain ou une perte d'énergie des photons	97
Quelle est l'origine de cette idée ?	97
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	97
Réfutation	97
Petit résumé sur l'effet Einstein	100
21 La relativité restreinte est complémentaire de la relativité générale	101
Quelle est l'origine de cette idée ?	101
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	101
Réfutation	101
22 La lumière subit l'influence de la gravitation car le photon a une énergie donc une masse	103
Quelle est l'origine de cette idée ?	103
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	103
Réfutation	103
23 L'appellation « trou noir » est particulièrement mal choisie	105
Quelle est l'origine de cette idée ?	105
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	105
Réfutation	105
24 L'existence des trous noirs a été postulée dès le XVIII^e siècle	109
Quelle est l'origine de cette idée ?	109
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	109
Réfutation	109
Des trous noirs artificiels ?	112
Petit résumé sur les trous noirs	113
25 L'onde gravitationnelle est une onde parmi tant d'autres	115
Quelle est l'origine de cette idée ?	115
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	115
Réfutation	115

26 Les effets prédits par la relativité générale sont très limités en nombre et en amplitude	119
Quelle est l'origine de cette idée ?	119
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	119
Réfutation	120
27 Le voyage dans le temps est impossible	125
Quelle est l'origine de cette idée ?	125
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	125
Réfutation	125

LA PHYSIQUE QUANTIQUE 129

Préambule sur la physique quantique	131
28 Les photons et les électrons sont à la fois des ondes et des particules	133
Quelle est l'origine de cette idée ?	133
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	133
Réfutation	133
29 Il est impossible de connaître avec certitude la position et la vitesse d'une particule	137
Quelle est l'origine de cette idée ?	137
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	137
Réfutation	137
30 Le réalisme local et le déterminisme sont morts	139
Quelle est l'origine de cette idée ?	139
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	139
Réfutation	139
31 La boîte à lumière fut le grand triomphe de Bohr sur Einstein	147
Quelle est l'origine de cette idée ?	147
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	147
Réfutation	147

LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE 151

32 La physique consiste essentiellement à généraliser des résultats d'expérience	153
Quelle est l'origine de cette idée ?	153
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	153
Réfutation	153

33 La physique consiste à décoder la structure de la réalité physique	155
Quelle est l'origine de cette idée ?	155
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	155
Réfutation	155
34 La réfutabilité est la qualité première d'une théorie physique	157
Quelle est l'origine de cette idée ?	157
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	157
Réfutation	157
35 Les faits sont les produits des théories et non ceux de la réalité physique	161
Quelle est l'origine de cette idée ?	161
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	161
Réfutation	161
36 Les théories physiques sont des constructions sociales parmi d'autres	165
Quelle est l'origine de cette idée ?	165
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	165
Réfutation	165
37 Faire de la science, c'est appliquer les règles du bon sens	169
Quelle est l'origine de cette idée ?	169
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	169
Réfutation	169
38 La physique s'intéresse au comment mais pas au pourquoi	173
Quelle est l'origine de cette idée ?	173
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	173
Réfutation	173
39 L'affaire des neutrinos supraluminiques est un exemple de bonne méthode scientifique	177
Quelle est l'origine de cette idée ?	177
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	177
Réfutation	177
40 Le progrès des connaissances en physique a atteint ses limites	181
Quelle est l'origine de cette idée ?	181
Quel est le raisonnement derrière cette idée ?	181
Réfutation	181
Épilogue : enseigner la physique grâce aux idées fausses	183
Quelques écrits à déguster	185