

# III

## Référentiels non galiléens

*«Un physicien moderne étudie la physique  
quantique les lundis, mercredis et vendredis et  
médite sur la théorie de la relativité  
gravitationnelle les mardis, jeudis et samedis.  
Le dimanche, il prie... pour que quelqu'un  
trouve la corrélation entre les deux.»*  
NORBERT WIENER (1894-1964)

### PLAN DU CHAPITRE

<b>I</b>	<b>Le changement de référentiel : lois cinématiques - "outillage" fondamental</b>	<b>3</b>
I.1	Mouvements d'un référentiel par rapport à un autre	3
	a - Position du problème	3
	b - Préliminaire : dérivation temporelle d'un vecteur - vecteur vitesse de rotation d'un référentiel par rapport à un autre $\vec{\omega}_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}}$	4
	c - Référentiel en translation par rapport à un autre	5
	d - Référentiel en rotation uniforme par rapport à un autre : sens physique de $\omega_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}}$	6
I.2	Les lois de composition cinématiques	7
	a - Loi de composition des vitesses - point coïncident	7
	b - Loi de composition des accélérations	8
	c - Référentiel galiléen - lois de composition galiléenne déduite de la définition	9
	d - Véritable caractère du temps : une quatrième coordonnée!!!	11
<b>II</b>	<b>Le changement de référentiel : lois dynamiques et énergétiques des référentiels non galiléens</b>	<b>13</b>
II.1	Rappel fondamental : les 3 postulats de Newton (MPSI)	13
II.2	Les lois de la dynamique en référentiel non galiléen	14
	a - Relation fondamentale de la dynamique en référentiel non galiléen : expression générale - forces d'inertie	14
	b - Théorème du moment cinétique en référentiel non galiléen	15
	c - Théorème de l'énergie cinétique en référentiel non galiléen	16
II.3	RFD dans les mouvements simples de référentiels	16
	a - Référentiel entraîné en translation accélérée par rapport à un autre référentiel réputé galiléen - énergie potentielle d'entraînement	16
	b - Référentiel entraîné en rotation uniforme autour d'un axe fixe par rapport à un autre référentiel réputé galiléen : force "centrifuge" et force de Coriolis	18
<b>III</b>	<b>Référentiels utiles et leurs propriétés</b>	<b>20</b>
III.1	Le référentiel de Copernic	20

III.2	Le référentiel géocentrique . . . . .	21
	a - Définition et RFD . . . . .	21
	b - Caractère galiléen approché de ce référentiel - approche succincte des marées . . . . .	21
III.3	Le référentiel terrestre . . . . .	23
	a - Définition et RFD . . . . .	23
	b - Force centrifuge et "pesanteur vulgaire" en détail . . . . .	25
	c - Force de Coriolis et déviation vers l'est en détail (et ordres de grandeur!) . . . . .	26
	d - Caractère galiléen approché de ce référentiel . . . . .	27
	e - Exemple d'application : L'Airbus "0G" (pour l'entraînement des spationautes!!) et le vaisseau spatial (pour de vrai cette fois!!) . . . . .	27

---











