

Note de la rédaction

Nous avons déjà publié, dans le *Fusion* N°69 (janvier-février 1998), un article du professeur Maurice Allais intitulé « Les expériences de Dayton C. Miller et la Théorie de la relativité ». Toutefois, nous avons estimé utile de publier, sous cette forme nouvelle, le réexamen par Maurice Allais des résultats des expériences effectuées par Dayton C. Miller en 1925-1926. En effet, cette synthèse des Communications de Maurice Allais à l'Académie des Sciences des 23 janvier 1997, 26 avril 1999 et décembre 2000 apporte une cohérence et une force sans précédent à son analyse.

La nouvelle contribution, tout à fait fondamentale, de Maurice Allais fait suite à ses expériences de physique (1953-1960) sur les anomalies du pendule paraconique et à support isotrope, et à ses expériences d'optique de visées sur mires, confirmées par les expériences de l'Institut géographique national de visées sur mires et sur collimateurs.

Toutes ces expériences ont mené Maurice Allais à des découvertes fondamentales en mécanique et en optique qui sont analysées dans son remarquable ouvrage *L'Anisotropie de l'Espace*, publié en 1997 (758 p.) par les Editions Clément Juglar (62 av. de Suffren, 75015 Paris, tél. Mme Gonzales, 01 45 67 58 06). Cet ouvrage est tout à fait essentiel et nous ne saurions trop recommander sa lecture.

« Si les observations du Dr Miller étaient confirmées, la théorie de la relativité serait en défaut. L'expérience est le juge suprême. »

Albert Einstein, *Science*, 1925.

« L'attrait principal de la théorie de la relativité est qu'elle constitue un tout logique. Si une seule de ses conséquences se montrait inexacte, il faudrait l'abandonner. »

Albert Einstein, *Comment je vois le monde*, 1939.

« Tout ce que nous connaissons de la réalité vient de l'expérience et aboutit à elle. Des propositions purement logiques sont complètement vides à l'égard de la réalité [...]. »

« Il résulte de là que nos conceptions du réel physique ne peuvent jamais être définitives. Si nous voulons être d'accord d'une manière logique, d'une manière aussi parfaite que possible avec les faits perceptibles, nous devons toujours être prêts à modifier ces conceptions, autrement dit le fondement axiomatique de la physique. De fait, un coup d'œil sur l'évolution de la physique nous permet de constater que ce fondement a subi au cours du temps de profonds changements. »

Albert Einstein, *Comment je vois le monde*, 1939.

« Le physicien qui vient de renoncer à l'une de ses hypothèses devrait être plein de joie, car il vient de trouver une occasion inespérée de découverte. Son hypothèse, j'imagine, n'avait pas été adoptée à la légère : elle tenait compte de tous les facteurs connus qui semblaient pouvoir intervenir dans le phénomène. Si la vérification ne se fait pas, c'est qu'il y a quelque chose d'inattendu, d'extraordinaire : c'est qu'on va trouver de l'inconnu et du nouveau. »

Henri Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, 1906.

« Lorsqu'il se produit une révision ou une transformation d'une théorie physique, on trouve qu'il y a presque toujours au point de départ la constatation d'un ou plusieurs faits qui ne pouvaient pas entrer dans le cadre de la théorie, sous sa forme actuelle. Les faits restent en effet toujours la clef de voûte de laquelle dépend la stabilité de toute théorie, si imposante qu'elle puisse être. »

« Pour le théoricien vraiment digne de ce nom, il n'y a d'ailleurs rien de plus intéressant qu'un fait en contradiction avec une théorie jusqu'alors tenue pour vraie, c'est alors que commence pour lui le vrai travail. »

Max Planck, *Initiations à la Physique*, 1941.

Résumé

1. L'analyse des hodographes correspondant aux observations interférométriques de Dayton C. Miller de 1925-1926 démontre l'existence d'une très grande cohérence sous-jacente à ces observations, tout à fait inexplicable par des effets pervers.

2. La représentation d'ensemble des quatre hodographes elliptiques correspondant aux observations de Miller présente des régularités très remarquables. Les centres des hodographes prennent place sur un cercle, et pour chaque heure sidérale les points correspondant aux quatre dates de Miller se situent eux-mêmes sur un cercle. Les écarts par rapport à ces cercles sont relativement faibles. Ces régularités confirment l'existence d'une structure très cohérente sous-jacente aux observations de Miller, non aperçue par Miller.

3. Il est *totalement impossible* de considérer que les régularités mises en évidence dans les observations interférométriques de Miller puissent être attribuées à des effets de température. Il en résulte notamment que la vitesse de la lumière n'est pas invariante quelle que soit sa direction.

4. La théorie de la relativité restreinte qui implique l'invariance de la vitesse de la lumière est ainsi *totalement invalidée* par les données de l'observation.

Il en est de même de la théorie de la relativité générale dont la théorie de la relativité restreinte n'est qu'un cas particulier.



A. Les observations de Dayton C. Miller (1925-1926)

1. Il est généralement admis que l'expérience interférométrique de Michelson ¹ a toujours donné des résultats négatifs. En particulier les observations résultant des expériences de 1925-1926 de Dayton C. Miller ², de loin les plus nombreuses, sont considérées par de très nombreux physiciens comme résultant d'un effet de température ³.

Cependant, l'examen approfondi des observations de Miller m'a conduit à la conclusion qu'elles présentent des régularités très remarquables qui excluent tout effet pervers de température. Pour simplifier, je me borne dans cette Section à l'analyse des hodographes correspondant aux observations de Miller.

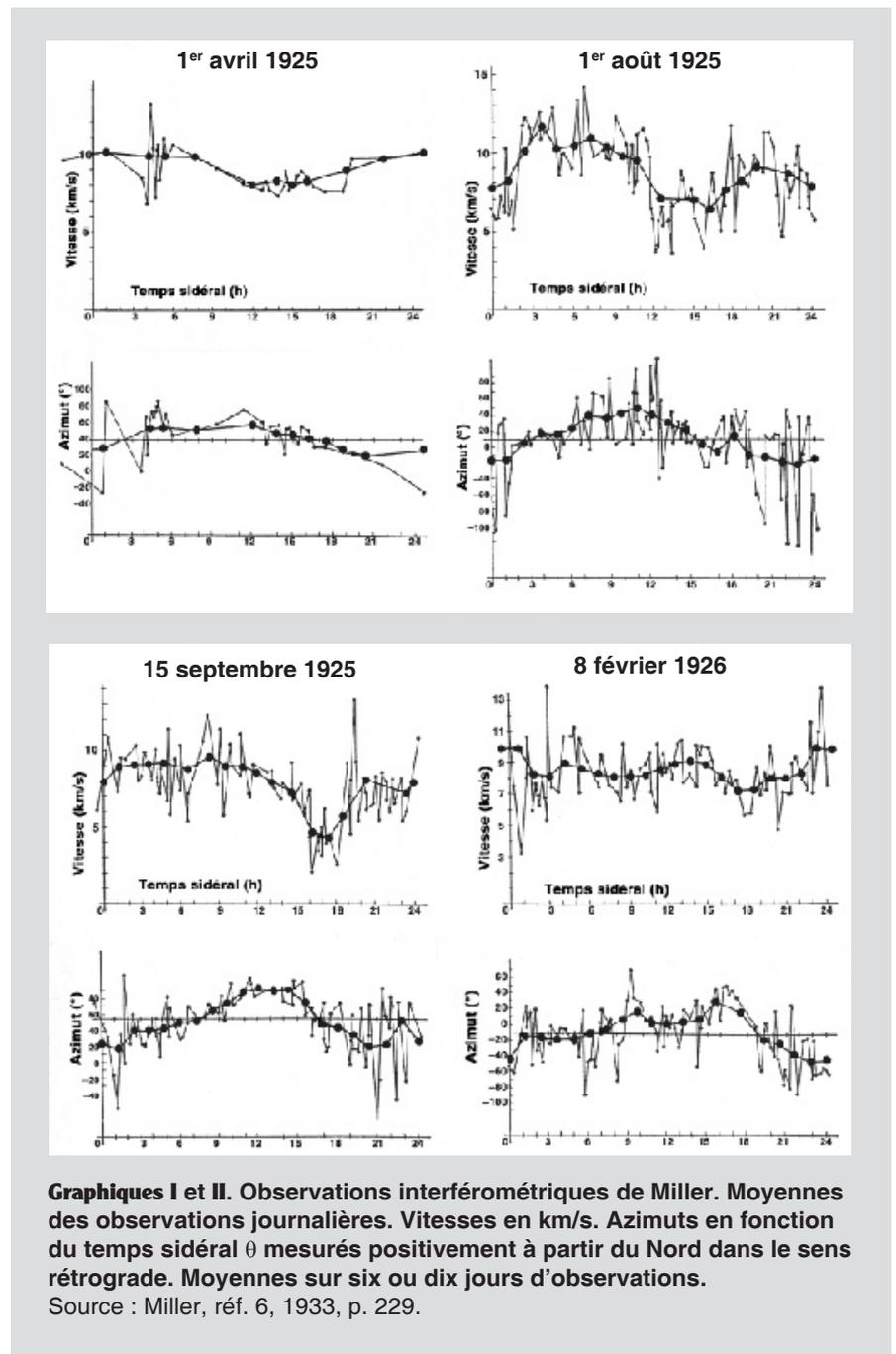
2. Le principe des expériences de Miller est le même que celui des expériences de Michelson. Suivant ce principe, l'interféromètre permet de mesurer la différence de la vitesse de la lumière suivant deux directions perpendiculaires.

Dans son mémoire de 1933, Miller a présenté ses observations sous la forme de huit graphiques, quatre pour les vitesses et quatre pour les azimuts, en fonction du temps sidéral, pour quatre périodes d'observations continues d'une durée de six à huit jours (réf. 6, 1933, p. 229).

Sur ces huit graphiques, Miller a indiqué à la fois les azimuts et les vitesses, et leurs moyennes mobiles. Sur les agrandissements photographiques des huit graphiques de Miller, j'ai considéré pour chaque période d'observation les valeurs d'heure en heure des moyennes mobiles v et A des vitesses et des azimuts. Ces données numériques sont indiquées sur le **Tableau VI** de l'Encadré 1 ci-dessous.

B. La détermination des hodographes

1. Les coordonnées cartésiennes X et Y du vecteur vitesse v de coordonnées polaires v et A déterminées par l'interféromètre ont pour expres-



Graphiques I et II. Observations interférométriques de Miller. Moyennes des observations journalières. Vitesses en km/s. Azimuts en fonction du temps sidéral θ mesurés positivement à partir du Nord dans le sens rétrograde. Moyennes sur six ou dix jours d'observations.

Source : Miller, réf. 6, 1933, p. 229.

sions : $X = v \cos A$, $Y = v \sin A$.

On peut calculer suivant la méthode des moindres carrés les ajustements diurnes, avec des sinusoides d'une période de 24 h, des valeurs horaires de X et Y en fonction du temps sidéral, et avec les valeurs estimées X^* et Y^* de X et Y , déterminer une estimation H^* de l'hodographe H . Cet hodographe estimé est une ellipse dont le centre a pour coordonnées les moyennes \bar{X} et \bar{Y} .

Les résultats de ces ajustements sont présentés sur le **Tableau I**. Au regard des approximations faites, les coefficients des corrélations multiples sont remarquablement

élevés. Leur moyenne générale est égale à $R = 0,891$.

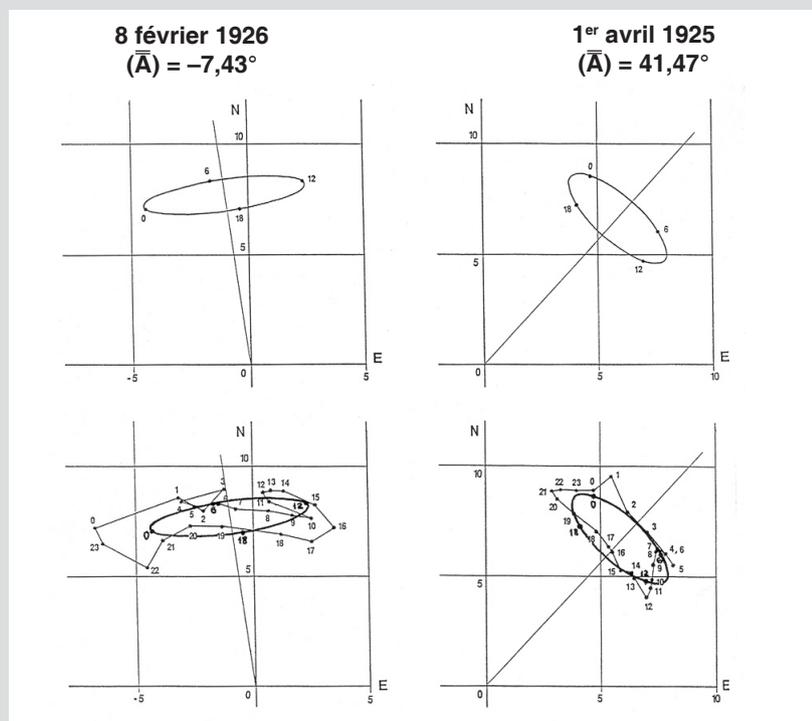
Les **Graphiques III** et **IV** représentent les ellipses représentatives des hodographes H^* correspondant à ces ajustements. Pour chaque date sont représentés, d'une part, l'hodographe estimé H^* et, d'autre part, la superposition de l'hodographe observé H et de l'hodographe estimé H^* . Dans l'ensemble, la représentation des hodographes observés est tout à fait remarquable. Il en est de même des concordances de phase entre les hodographes calculés et observés. On constate encore que les hodographes estimés sont presque exacte-

Dates	8 février		1 ^{er} avril		1 ^{er} août		15 septembre		Moyennes
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
R	0,702	0,871	0,943	0,935	0,844	0,965	0,941	0,923	0,891
R*	0,791		0,939		0,907		0,932		0,892
γ ou γ'	7,78	-1,01	6,64	5,87	7,97	1,81	4,40	5,77	
\bar{v}	7,72		8,86		8,18		7,26		8,02
\bar{A}	-7,43		41,47		12,81		52,67		

θ = heure sidérale exprimée en degrés ; \bar{v} : en km/s ; \bar{A} : en degrés. R = coefficient de corrélation ; $R^* = \sqrt{(R_x^2 + R_y^2)}/2$.
 $\gamma = \bar{X}$, $\gamma' = \bar{Y}$, $\bar{v} = \sqrt{\bar{\gamma}^2 + \bar{\gamma}'^2}$, $\bar{A} = \text{arc tg}(\bar{\gamma}'/\bar{\gamma})$.

Tableau I. Observations de Miller. Ajustements sinusoïdaux avec une période de 24 h des coordonnées cartésiennes des vecteurs de vitesses observés $X = v \cos A$, $Y = v \sin A$. Valeurs horaires en temps sidéral.

$$X = \alpha \cos \theta + \beta \sin \theta + \gamma + \varepsilon_x, \quad Y = \alpha' \cos \theta + \beta' \sin \theta + \gamma' + \varepsilon_y.$$



Graphiques III. Observations de Miller. Ajustements elliptiques des hodographes observés.

Valeurs observées : ●—● Valeurs calculées : —
 Echelles de vitesse : en km/s.

ment perpendiculaires aux directions moyennes (A) des azimuts A ⁵.

2. Toutes ces propriétés correspondent incontestablement à une très grande cohérence sous-jacente aux observations de Miller. Leur signification est d'autant plus grande que les paramètres considérés ne correspondent pas à des observations isolées, mais à des moyennes

de très nombreuses observations.

De là, il résulte qu'il est tout à fait inexact de considérer que l'expérience de Michelson ait toujours donné des résultats négatifs.

3. En fait, cette analyse mène à deux conclusions :

• La première, c'est qu'il existe une très grande cohérence, tout à fait indiscutable, entre les observations

interférométriques de Miller, et qu'elle correspond à un phénomène bien réel.

• La seconde, c'est qu'il est tout à fait impossible d'attribuer cette très grande cohérence à des causes fortuites, ou à des effets pervers (de température par exemple).

Ces conclusions sont indépendantes de toute hypothèse et de toute analyse théorique que ce soit. Les résultats très significatifs sur lesquels elles s'appuient n'ont pas été aperçus par Miller, ni d'ailleurs par qui que ce soit.

C. D'extraordinaires régularités

1. Dans la Section B, j'ai calculé et analysé les hodographes elliptiques correspondant aux observations de Miller. Pour chacune des quatre périodes de Miller (8 février, 1^{er} avril, 1^{er} août, 15 septembre), l'hodographe elliptique a pour équation

$$X^* = \alpha \cos \theta + \beta \sin \theta + \gamma \quad (9)$$

$$Y^* = \alpha' \cos \theta + \beta' \sin \theta + \gamma'$$

où les α , β , γ , α' , β' , γ' diffèrent pour chaque période. Cependant, il résulte du processus même de la détermination des vitesses par l'interféromètre que les vitesses ne sont déterminées qu'au signe près. Il en résulte que pour chacune des périodes T_j les équations des hodographes elliptiques doivent s'écrire :

$$X_j^* = \varepsilon_j (\alpha \cos \theta + \beta \sin \theta + \gamma) \quad (10)$$

$$Y_j^* = \varepsilon_j (\alpha' \cos \theta + \beta' \sin \theta + \gamma')$$

avec : $\varepsilon_j = \pm 1$.

↳ Pour déterminer les quatre ε_i , il convient de s'assurer que l'on passe d'une période à l'autre de manière cohérente. En avril 1998, cette analyse m'a conduit à conclure qu'il y a deux solutions :

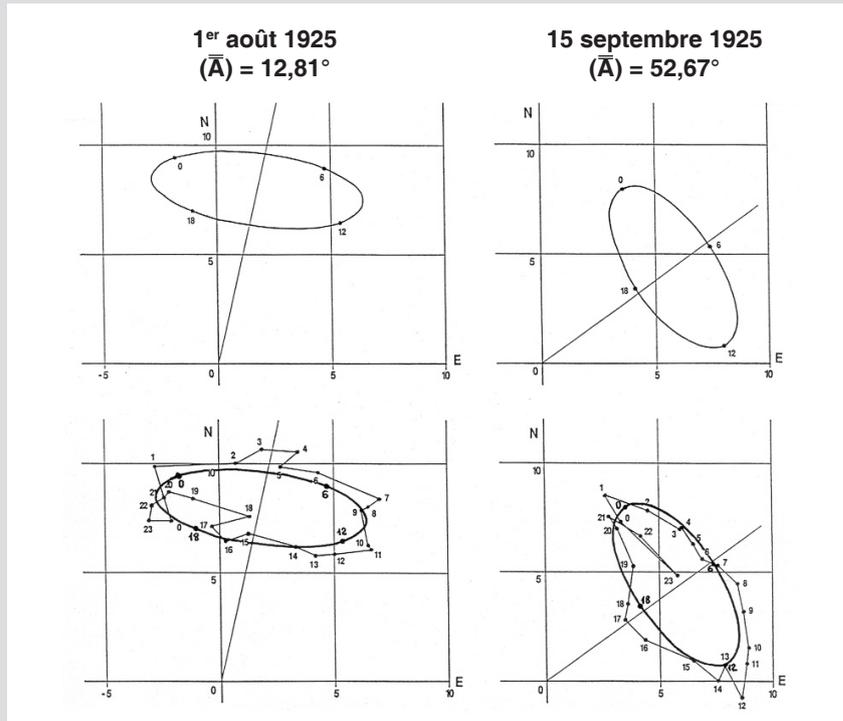
- (a) $\varepsilon_1 = -1$ $\varepsilon_2 = -1$ $\varepsilon_3 = +1$ $\varepsilon_4 = +1$
- (b) $\varepsilon_1 = +1$ $\varepsilon_2 = +1$ $\varepsilon_3 = -1$ $\varepsilon_4 = -1$

La solution (b) est symétrique de la solution (a) par rapport à l'origine et elle se déduit de la solution (a) par une rotation de 180° par rapport à l'origine. Le **Graphique V** représente l'ensemble des hodographes elliptiques correspondant aux conditions (a).

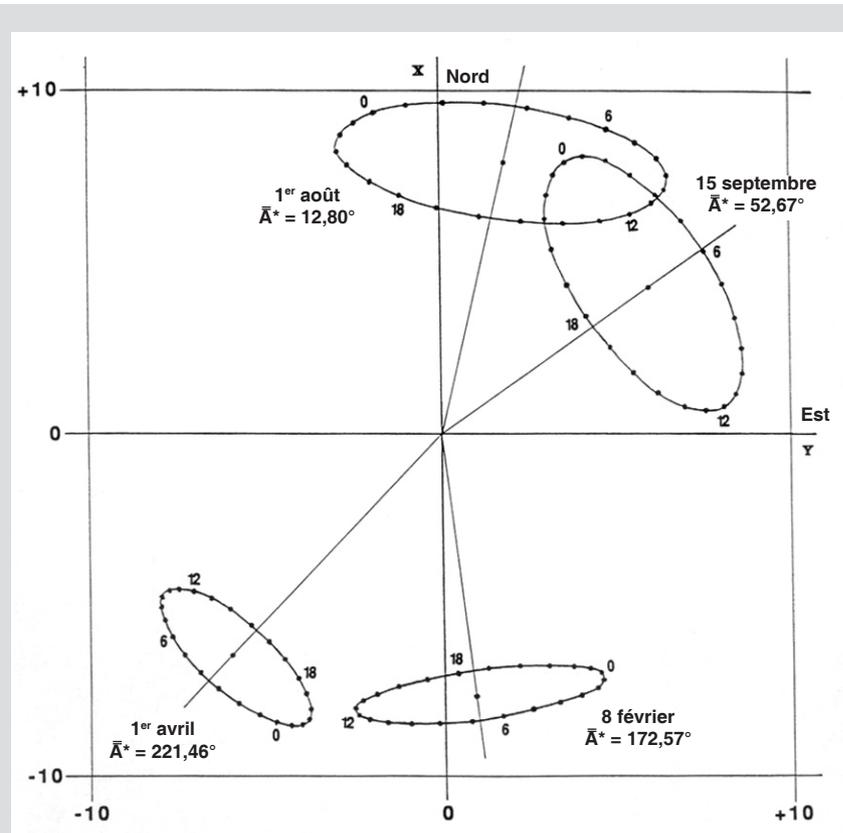
En exécutant ce Graphique, mon collaborateur Alain Villemur a constaté que les quatre centres des hodographes se placent très sensiblement sur un même cercle et qu'il en est de même pour chacun des huit groupes de quatre points correspondant à une heure sidérale donnée. Ces déductions graphiques sont entièrement vérifiées par le calcul.

2. Les **Tableaux II** et **III** donnent les éléments des ajustements, par la méthode des moindres carrés, à des cercles d'une part des centres des hodographes, et d'autre part des huit groupes de quatre points aux heures sidérales de 3 h en 3 h^{6,7}. Les écarts relatifs des ajustements sont tous très petits. Les **Graphiques VI** et **VII** représentent respectivement le cercle correspondant aux centres des hodographes et le cercle correspondant aux quatre points pour l'heure sidérale $\theta = 0$. Le **Graphique VIII** représente à titre d'illustration les quatre cercles correspondant aux heures sidérales $\theta = 6, 9, 12$, et 15 . Ce sont les moins bons ajustements, mais les écarts relatifs sont très petits, et les ajustements sont très significatifs (**Tableau IV**)^{8,9}.

3. Ces nouvelles régularités, à vrai dire tout à fait extraordinaires et inattendues, et qui n'existent qu'en temps sidéral, viennent confirmer totalement les conclusions des paragraphes 2 et 3 de la Section B. Il est en effet absolument impossible d'attribuer ces nouvelles régularités à des effets de température ou à des causes fortuites. Elles infirment tout aussi bien l'interprétation donnée par Miller à ses observations que les critiques qui ont dénié toute valeur aux observations de Miller.



Graphiques IV. Observations de Miller. Ajustements elliptiques des hodographes observés.
Valeurs observées : —●—●—●—●— Valeurs calculées : —
Echelles de vitesse : en km/s.



Graphique V. Hodographes elliptiques.
Valeurs calculées : —●—●—●—●— Les vitesses sont exprimées en km/s.
Les heures indiquées sont des heures sidérales

R	r	f	g	$ \overline{\delta r} $	$ \overline{\delta r} /r$
0,9973	8,29	0,272	-1,351	0,041	0,5%

R = coefficient de corrélation ; r = rayon du cercle d'ajustement en km/s ;
 f, g = coordonnées du centre du cercle en km/s ; $\delta r_i = \sqrt{(x_i - f)^2 + (y_i - g)^2} - r$;
 $|\overline{\delta r}|$ = moyenne des valeurs absolues $|\delta r_i|$.

Tableau II. Ajustement à un cercle des centres des hodographes elliptiques (Graphique VI).

θ	R	r	f	g	$ \overline{\delta r} $	$ \overline{\delta r} /r$
0	0,999990	9,320	0,146	-1,449	0,0026	0,027%
3	0,99721	9,581	0,470	-1,065	0,033	0,34%
6	0,9836	9,673	1,024	-1,062	0,098	1,01%
9	0,9380	9,455	1,007	-0,608	0,164	1,73%
12	0,6338	8,423	0,0060	-0,211	0,179	2,13%
15	0,9812	7,218	-0,401	-0,758	0,137	1,89%
18	0,99986	7,304	-0,228	-2,718	0,016	0,22%
21	0,9979	8,461	-0,166	-2,334	0,058	0,69%

R = coefficient de corrélation ; r = rayon du cercle d'ajustement en km/s ;
 f, g = coordonnées du centre du cercle en km/s ; $\delta r_i = \sqrt{(x_i - f)^2 + (y_i - g)^2} - r$;
 $|\overline{\delta r}|$ = moyenne des valeurs absolues $|\delta r_i|$; r = moyenne des r = 8,679.

Tableau III. Ajustements à des cercles des points correspondant aux heures sidérales θ . (Graphiques VII et VIII.)

D. L'origine des régularités constatées

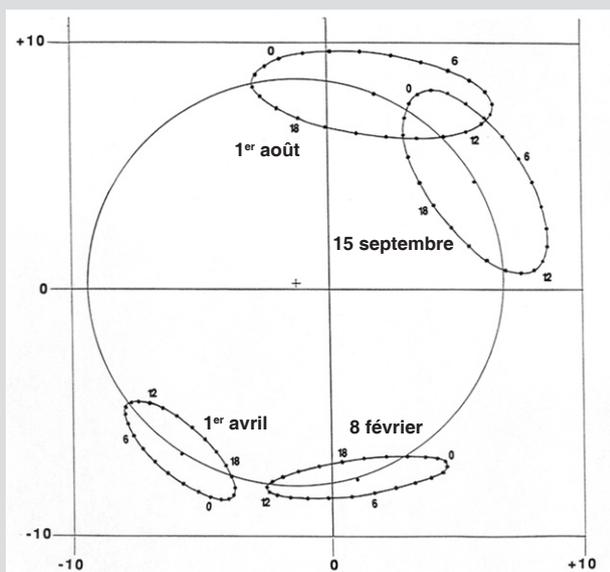
La présente Section a pour objet de discuter très brièvement l'origine effective des régularités que j'ai mises en évidence dans les observations interférométriques de Dayton C. Miller 1925-1926 : *variations de température ou anisotropie de l'espace*. Cette Section s'appuie notamment sur un certain nombre de faits *très significatifs et entièrement nouveaux*.

1. Aux notations près¹⁰, la formule utilisée par Miller (réf. 10, p. 227) :

$$v = (d \cdot c^2 / 2 \cdot D)^{1/2} \quad (11)$$

pour calculer la différence de vitesse de la lumière dans un azimut donné et dans la direction perpendiculaire est *entièrement valable*¹¹. En fait, elle a été utilisée par Michelson ainsi que tous ses successeurs et elle est présentée dans tous les traités de physique¹².

Sa validité expérimentale a d'ailleurs été démontrée par le succès de l'expérience de Michelson et Gale en 1925 (réf. 3) qui a permis de mesu-



Graphique VI. Centre des hodographes elliptiques.

Ajustements par un cercle.

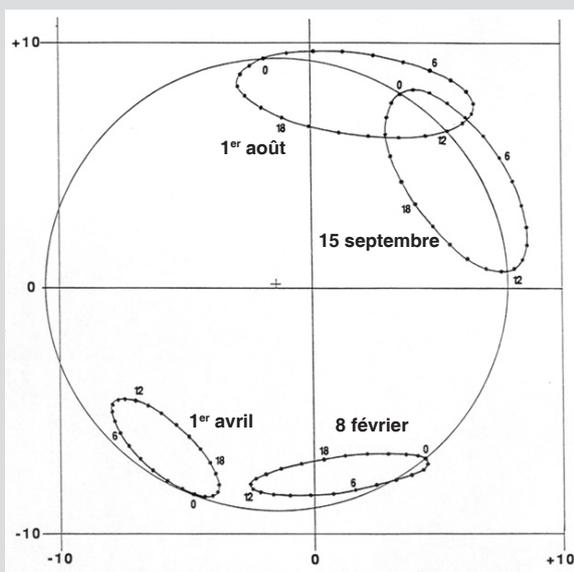
R = 0,997 ; r = 8,29 km/s ; $|\overline{\delta r}|/r = 0,50\%$.

1^{er} août : $\delta r_i/r = +0,50\%$

15 septembre : $\delta r_i/r = -0,38\%$

8 février : $\delta r_i/r = +0,51\%$

1^{er} avril : $\delta r_i/r = -0,63\%$



Graphique VII. Points correspondant à l'heure sidérale $\theta = 0$. Ajustements par un cercle.

R = 0,99999 ; r = 9,32 km/s ; $|\overline{\delta r}|/r = 0,03\%$.

1^{er} août : $\delta r_i/r = -0,02\%$

15 septembre : $\delta r_i/r = +0,02\%$

8 février : $\delta r_i/r = -0,03\%$

1^{er} avril : $\delta r_i/r = +0,04\%$

rer la vitesse de rotation de la Terre à 2,6 % près (Allais, réf. 9, p. 553).

2. En fait, en ce qui concerne les effets de température, Shankland *et al.* (réf. 7) ne présentent que des hypothèses et des raisonnements fragiles. Ils soulignent eux-mêmes que les données disponibles sur la température sont *tout à fait insuffisantes* pour élaborer toute analyse précise¹³. Ils écrivent en effet (réf. 7, p. 175) : « Dans ce qui suit, nous interpréterons les effets systématiques sur cette base, mais nous devons admettre qu'il n'a pas pu être établi une corrélation quantitative générale et directe entre, d'un côté, amplitude et phase de la seconde harmonique observée et, de l'autre, les conditions thermiques dans la cabane d'observation. La raison de cet échec se trouve dans l'insuffisance, quant à notre objectif, inhérente aux données de températures disponibles [...] »

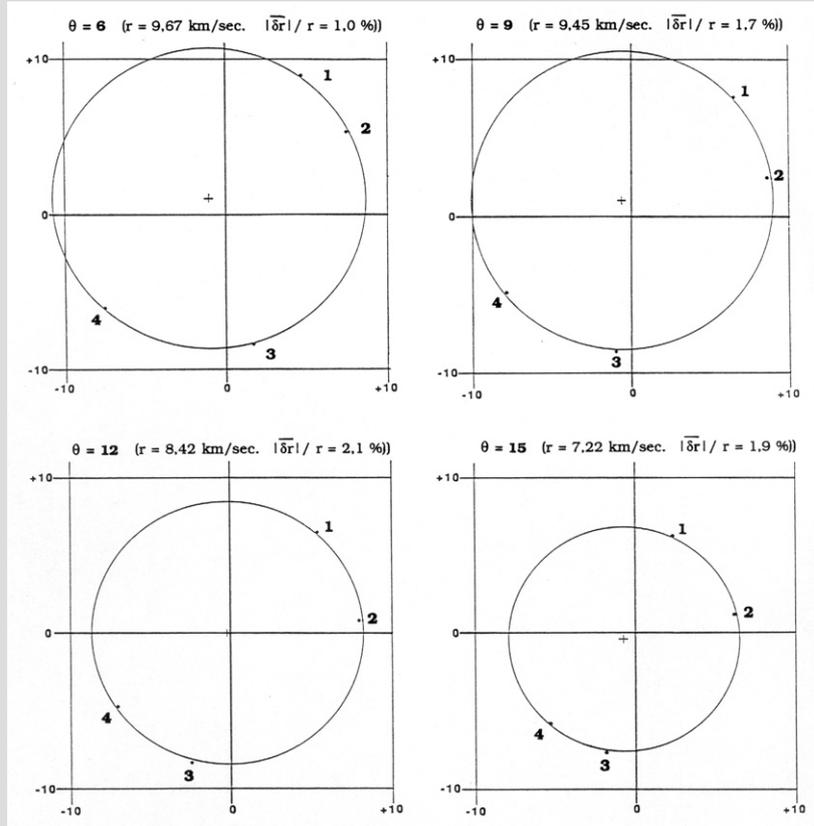
2.1. Dans une discussion objective, Shankland *et al.* (réf. 7) auraient dû tenir compte de ce qu'écrivit Miller en 1933 sur les effets éventuels de la température au regard de toutes ses expériences antérieures (réf. 6, p. 220) : « Une série étendue d'expériences a été réalisée pour déterminer l'influence d'une inégalité de température dans la salle de l'interféromètre et celle de la chaleur radiant sur l'interféromètre [...]. Ces expériences ont prouvé que, sous les conditions d'observation effective, les déplacements périodiques n'ont absolument pas pu être produits par des effets de température. »

Miller était un très bon expérimentateur et il a analysé à fond tous les effets possibles de température, et cela dans des conditions expérimentales très différentes (Miller, réf. 6, pp. 212, 218, 220-221 ; Allais, réf. 9, pp. 411-412).

Suivant Einstein lui-même, Miller était un expérimentateur extrêmement compétent¹⁴ (Allais, réf. 9, p. 586, n. 7).

3. Mes calculs se sont bornés à analyser les moyennes mobiles des observations de vitesses et d'azimuts en temps sidéral telles qu'elles ont été publiées par Miller (réf. 9, pp. 388-389) (Voir le **Tableau VI**, Encadré 1 ci-dessous).

3.1. Sur les lissages effectués par Miller, Roger Balian écrit (réf. 12, p. 250) : « Ces procédés de lissage ont été conduits en imposant la contrainte



Graphique VIII. Points correspondant aux heures sidérales $\theta = 6$, $\theta = 9$, $\theta = 12$, $\theta = 15$. Ajustements par des cercles. Voir Tableaux II et III ainsi que le Graphique VII.

θ	Valeurs de $\delta r_i/r$ pour chaque valeur de θ				$ \overline{\delta r_i} /r$
	1 ^{er} août	15 septembre	8 février	1 ^{er} avril	
6	+1,2%	-1,5%	+0,8%	-0,5%	1,0%
9	+1,8%	-2,3%	+1,6%	-1,2%	1,7%
12	+1,9%	-2,3%	+2,3%	-2,0%	2,1%
15	+1,3%	-1,7%	+2,4%	-2,2%	2,2%

R = coefficient de corrélation ; r = rayon du cercle d'ajustement en km/s ; f, g = coordonnées du centre du cercle en km/s ; $\delta r_i = \sqrt{(x_i - f)^2 + (y_i - g)^2} - r$; $|\overline{\delta r_i}|$ = moyenne des valeurs absolues $|\delta r_i|$.

Tableau IV. Ajustements à des cercles des points correspondant aux heures sidérales 6, 9, 12 et 15 (Graphique VIII).

que le résultat final soit une fonction périodique, de période 24 h, du temps sidéral. Il n'est donc guère surprenant, après de tels lissages avec contrainte de périodicité, que les données soient ajustables par des ellipses. »

Cette affirmation est totalement erronée. Si l'on considère les mêmes données en temps civil, on obtient en effet pratiquement les mêmes ellipses. Au cours d'une même période

de six à huit jours, les différences entre temps sidéral et temps civil sont en effet relativement négligeables, et une périodicité diurne sidérale est indiscernable d'une périodicité diurne solaire (Allais, réf. 9, p. 378, n. 1)¹⁵.

Une différence entre temps civil et temps sidéral n'apparaît que sur des moyennes annuelles comme le démontre la comparaison des graphiques représentatifs des expé-

riences d'Esclangon en temps sidéral et en temps civil (Esclangon, réf. 5, p. 52 ; Allais, réf. 9, pp. 380-381). *En fait, comme pour les observations d'Esclangon, les moyennes des quatre séries d'observations de vitesse et d'azimut de Miller ne présentent une périodicité diurne très marquée de 24 h qu'en temps sidéral* (Allais, réf. 9, p. 381 et 393). Voir tout particulièrement les Graphiques présentés par Miller lors de la Conférence du mont Wilson en février 1927 (réf. 4, p. 362).

Si les régularités constatées dans les observations de Miller résultaient d'un effet de température, elles ne se constateraient en moyenne qu'en temps civil et non en temps sidéral.

3.2. Le **Tableau V** ci-dessous indique les heures θ en temps sidéral et θ' en temps civil pour lesquelles l'azimut A est égal à sa valeur moyenne A (avec $dA/dt < 0$) et pour lesquelles la vitesse v passe par son minimum. Il indique également les valeurs absolues des écarts de θ et θ' avec leurs moyennes $\bar{\theta}$ et $\bar{\theta}'$.

On voit que les θ s'écartent relativement peu de leur moyenne (Allais, réf. 9, p. 393) alors que les θ' s'en écartent *considérablement*, en fait quatre fois plus ($6,5/1,5 = 4,3$). Il résulte de là que *les concordances de phase que l'on constate en temps sidéral ne se constatent pas en temps civil*. C'est d'ailleurs ce qu'a souligné Miller (réf. 6, p. 231).

Il résulte de là encore que les effets observés ont *une origine cosmique* et qu'ils sont, *par là même et pour l'essentiel, indépendants des variations diurnes et annuelles de la température*.

Il est dès lors *totallement impossible* de soutenir, comme le suggère Roger Balian (réf. 12), à la suite de Shankland (réf. 7), qu'une différence de température de $0,001^\circ$ de la température de l'air dans l'espace des bras de l'interféromètre puisse suffire pour expliquer les régularités

très significatives que j'ai mises en évidence dans les observations de Miller.

3.3. Au total, l'affirmation de Roger Balian suivant laquelle « *il est difficile de tirer des conclusions des deux types de régularités signalées par M. Allais.* », *ne repose sur aucune justification réelle*¹⁶.

Que de simples perturbations de température puissent entraîner des régularités aussi marquées que celles présentées ci-dessus est *manifestement totalement impossible*¹⁷.

4. Quant aux expériences *postérieures* aux expériences de Miller sur lesquelles s'appuie Roger Balian (Allais, réf. 9, pp. 415-416 ; Miller, réf. 6, 1933, pp. 239-240), *elles se sont bornées à des observations limitées faites à un instant donné pour tester des hypothèses spécifiques*.

En fait, *aucune de ces expériences n'a reposé sur des observations continues de jour et de nuit au cours de différentes périodes de six à huit jours au cours d'une même période de douze mois comme cela a été le cas des expériences de Miller en 1925-1926*, et qui ont comporté en tout 6 400 tours d'horizon avec 200 000 lectures au cours de quatre périodes de six à huit jours (Allais, réf. 9, p. 416).

4.1. En tout cas, il y a lieu de considérer également les expériences interférométriques de Michelson, Morley et Miller antérieures aux expériences de 1925-1926 de Miller. *On constate en effet qu'il n'y a aucune contradiction entre les résultats de Miller et les résultats précédents de Michelson et Morley* (Allais, réf. 9, p. 414).

Dans son mémoire de 1933 (réf. 4, p. 207), Miller illustre sur un graphique la *compatibilité* des résultats des expériences de 1887 de Michelson et Morley, et de 1902, 1904 et 1905 de Morley et Miller avec les résultats qu'il a obtenus en 1925-1926. *Dans tous les cas, les vitesses sont de l'ordre*

de 8 à 9 km/s à des heures sidérales comparables. Tout particulièrement, l'expérience de Michelson et Morley de 1887 donnait une estimation de 8 km/s pour la vitesse, résultat interprété à tort à l'époque comme correspondant à une erreur de mesure.

Cette comparaison (dont Shankland *et al.*, réf. 7, omettent totalement de tenir compte) montre que les effets constatés, *indûment* attribués à des circonstances fortuites, sont en réalité *tous du même ordre de grandeur de 8 km/s* pour la vitesse (Miller, réf. 6, pp. 206-207).

Si donc ces effets devaient être considérés comme des effets de température, *il faudrait admettre* que les effets de température auraient été *les mêmes*, de l'ordre de 8 km/s, en 1887, 1902, 1904, 1905 et 1925, alors que les situations géographiques à Cleveland et au mont Wilson différaient *totallement* et que les appareillages et les conditions expérimentales étaient *très différents* dans toutes ces expériences, *ce qui est manifestement totalement impossible*.

4.2. Il convient de souligner qu'à aucun moment Roger Balian (réf. 12) ne met en doute la correction des calculs que j'ai effectués à partir des données de Miller et qu'il se limite à dire que « *la question essentielle est de déterminer la cause physique* » des variations constatées des observations.

Comme l'explication par les variations de température, seule explication considérée par Roger Balian, doit être *totallement exclue* pour toutes les raisons ci-dessus, *il faut incontestablement conclure que les régularités constatées dans les observations de Miller résultent des variations de la vitesse de la lumière suivant sa direction*¹⁸.

E. Les théories de la relativité restreinte et de la relativité générale totalement invalidées par les données de l'observation

De tout ce qui précède résulte en *toute certitude* la validité de quatre propositions :

- *La première, c'est qu'il existe*

☞

	θ	θ'	$ \theta - \bar{\theta} $	$ \theta' - \bar{\theta}' $	Tableau V. Heures en temps sidéral θ et en temps civil θ' pour lesquelles $A = \bar{A}$ (avec $dA/dt < 0$) et $v = v_m$.
8 février	18	9	1	4	
1 ^{er} avril	15	4	2	9	
1 ^{er} août	16	19	1	6	
15 septembre	19	20	2	7	
Moyenne	17	13	1,5	6,5	

Encadré 1 - Données numériques

8 février			1 ^{er} avril		
heures	azimuts	vitesse	heures	azimuts	vitesse
0	-43	9,9	0	28	10,0
1	-20	9,1	1	30	10,1
2	-15	8,2	2	38	10,0
3	-18	8,0	3	45	9,9
4	-20	9,0	4	52	9,8
5	-17	8,6	5	56	9,8
6	-10	8,4	6	52	9,8
7	-5	8,1	7	50	9,7
8	4	8,0	8	50	9,6
9	12	8,0	9	52	9,1
10	18	8,0	10	56	8,7
11	4	8,4	11	58	8,4
12	3	8,8	12	60	8,0
13	4	8,9	13	52	8,1
14	8	9,0	14	50	8,2
15	18	8,6	15	48	7,9
16	26	8,0	16	42	8,2
17	21	7,0	17	40	8,3
18	10	7,0	18	34	8,5
19	-10	7,4	19	26	8,7
20	-20	7,8	20	20	9,0
21	-30	7,7	21	18	9,3
22	-40	7,0	22	20	9,5
23	-45	9,1	23	24	9,7

1 ^{er} août			15 septembre		
heures	azimuts	vitesse	heures	azimuts	vitesse
0	-16	7,7	0	24	8,0
1	-16	10,3	1	17	8,9
2	4	10,0	2	30	9,0
3	10	10,8	3	40	9,1
4	18	11,1	4	40	9,2
5	15	10,2	5	46	9,0
6	24	10,5	6	50	8,8
7	40	10,9	7	55	9,2
8	39	10,3	8	62	9,5
9	38	10,0	9	70	9,2
10	46	9,0	10	80	9,0
11	47	9,0	11	85	8,8
12	40	7,7	12	96	8,6
13	35	7,1	13	85	7,8
14	28	7,0	14	90	7,5
15	10	6,9	15	82	6,5
16	2	6,4	16	66	4,7
17	-3	7,1	17	50	4,4
18	10	7,7	18	45	5,0
19	-8	8,5	19	36	6,4
20	-14	9,0	20	24	7,7
21	-16	8,8	21	20	8,0
22	-20	8,6	22	32	7,8
23	-23	8,0	23	50	7,5

Tableau VI. Azimuts et Vitesses correspondant aux moyennes mobiles des Graphiques I et II correspondant aux observations de Miller.

une très grande cohérence tout à fait indiscutable dans les observations interférométriques de Miller et qu'elle correspond à un phénomène bien réel ;

• La deuxième, c'est qu'il est tout à fait impossible d'attribuer cette très grande cohérence à des causes fortuites, ou à des effets pervers (de température par exemple) ;

• La troisième, c'est que la vitesse de la lumière n'est pas invariante quelle que soit sa direction.

Il en résulte dès lors que la théorie de la relativité restreinte d'Einstein qui repose fondamentalement sur un principe – l'invariance de la vitesse de la lumière – est contredite par les données de l'observation¹⁹.

• La quatrième, c'est que la théorie de la relativité générale, dont la théorie de la relativité restreinte n'est qu'un cas particulier, est également infondée^{20,21}. ■

Références

(par ordre chronologique)

1. Michelson A., « The Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Aether », *The American Journal of Science*, Third Series, Vol. XXII, Art. XXI, 1881, pp. 120-129.
2. Michelson A. et Morley E., « On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Aether », *The American Journal of Science*, Third Series, Vol. XXIV, n°203, Art. XXXVI, 1887, pp. 333-345.
3. Michelson A. et Gale H., « The effect of the Earth's rotation on the velocity of light », *Astrophys. J.*, 1925, pp. 137-145.
4. « Conference on the Michelson-Morley Experiment », 4-5 février 1927, *Astrophys. J.*, LXVIII, 1928, pp. 341-402.
5. Esclangon E., « Sur l'existence d'une dissymétrie optique de l'espace », *J. Observ.*, XI (4), 1928, pp. 49-63.
6. Miller Dayton C., « The Ether-Drift Experiment and the Determination of the Absolute Motion of the Earth », *Review of Modern Physics*, Vol. 5, juillet 1933, n°3, pp. 203-242.
7. Shankland Robert S., McCuskey S.W., Leone E.C. et Kuersi G., « New Analysis of the Interferometer Observations of Dayton C. Miller », *Reviews of Modern Physics*, Vol. 27, 1955, pp. 167-178.
8. Foch A., *Mécanique*, Masson, 1967.
9. Allais M., *L'Anisotropie de l'Espace*, Editions Clément Juglar (62 av. de Suffren, 75015 Paris), 1997, 758 p.
10. Allais M., *C.R. Acad. Sci. Paris*, Sér. IIb 327, 1999, pp. 1405-1410.
11. Allais M., *C.R. Acad. Sci. Paris*, Sér. IIb 327, 1999, pp. 1411-1419.
12. Balian R., *C.R. Acad. Sci. Paris*, Sér. IV 1, 2000, pp. 249-250.
13. Allais M., *C.R. Acad. Sci. Paris*,

Notes

1. Michelson, 1881, réf. 1 ; Michelson et Morley, 1887, réf. 2.
2. Miller, 1933, réf. 6.
3. Voir notamment Shankland *et al.*, 1955, réf. 7.
4. On considère les 24 séries de valeurs de X et Y correspondant aux 24 valeurs horaires en temps sidéral $\theta : 0, 1, \dots, 23$.

Les deux corrélations considérées s'écrivent :

$$(1) \quad X = \alpha \cos \theta + \beta \sin \theta + \gamma + \varepsilon_x$$

$$(2) \quad Y = \alpha' \cos \theta + \beta' \sin \theta + \gamma' + \varepsilon_y$$

θ désigne l'heure sidérale, exprimée en degrés, égale à la valeur horaire multipliée par 15. Les $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ désignent les coefficients de régression.

Comme les valeurs moyennes de $\cos \theta$ et $\sin \theta$ sont nulles, on a $\gamma = X$ et $\gamma' = Y$

(3)

où X et Y représentent les valeurs moyennes de X et Y. Les quantités ε_x et ε_y désignent les résidus des deux corrélations.

On a naturellement

$$(4) \quad X^* = \alpha \cos \theta + \beta \sin \theta + \gamma$$

$$(5) \quad Y^* = \alpha' \cos \theta + \beta' \sin \theta + \gamma'$$

où X^* et Y^* représentent les valeurs estimées de X et Y.

Les relations linéaires (4) et (5) permettent de déterminer $\cos \theta$ et $\sin \theta$ en fonction linéaire de X^* et Y^* , et en portant ces valeurs de $\cos \theta$ et $\sin \theta$ dans la relation d'identité :

$$(6) \quad \cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$$

on obtient une équation du second degré en X^* et Y^* . Il résulte de là que l'hodographe ainsi estimé est une ellipse dont le centre a pour coordonnées les valeurs moyennes X et Y de X et Y. L'angle (A) joignant l'origine à ce centre a pour expression :

$$(7) \quad (A) = \arctg (Y/X)$$

5. Dans le cas le plus général, et suivant la théorie classique, l'hodographe de la projection de la vitesse de la Terre (vitesse orbitale plus vitesse cosmique) sur le plan horizontal est une ellipse symétrique par rapport au méridien dont le grand axe est perpendiculaire au méridien, et dont le rapport du petit axe au grand axe est égal à $\sin \varphi$, φ désignant la latitude du lieu.

En comptant les abscisses x le long du méridien positivement vers le Nord et les ordonnées y sur la perpendiculaire au méridien positivement vers l'Est, l'équation classique de l'hodographe est :

$$\left(\frac{x - V \sin \delta \cos \varphi}{\sin \varphi} \right)^2 + y^2 = V^2 \cos^2 \delta \quad (8)$$

où V est la vitesse totale de la Terre et δ sa déclinaison, et où φ est la latitude du lieu d'observation. Comme la déclinaison δ varie suivant l'époque considérée de l'année, il en est de même de l'hodographe, qui reste cependant toujours symétrique par rapport au méridien.

Les Graphiques III et IV infirment donc la théorie classique.

6. Le principe des ajustements est très simple. Considérons en effet un cercle de rayon r et dont le centre a pour coordonnées f et g. On a pour tout point (X, Y) du cercle, $(X - f)^2 + (Y - g)^2 = r^2$. Dès lors que l'on considère la corrélation $X^2 + Y^2 = AX + BY + C + \varepsilon$, on a $f = A/2$, $g = B/2$, $r^2 = C + f^2 + g^2$.

7. Pour les huit cercles correspondant aux huit heures sidérales considérées les coefficients de corrélation sont tous très élevés sauf pour le cercle correspondant à $\theta = 12$ h sidérales. Cependant, pour ce cercle l'écart relatif moyen $|\delta r|/r$ n'est que de 2 %. Pour l'ensemble des huit cercles, la valeur moyenne des écarts relatifs $|\delta r|/r$ n'est que de 1 % (Tableau III).

8. L'analyse harmonique de la distribution sur ces cercles des points correspondant aux quatre dates de Miller met en évidence des régularités très remarquables correspondant à des ajustements sinusoidaux centrés sur l'équinoxe de printemps du 21 mars.

9. Les hodographes calculés en temps civil sont très voisins des hodographes calculés en temps sidéral. Il en est donc de même du cercle, lieu des centres des hodographes.

Par contre, les ajustements à des cercles des points correspondant aux huit heures civiles, correspondant aux huit heures sidérales considérées, sont très différents. Ils sont relativement

mauvais et irréguliers. En fait, les régularités du Tableau III n'existent qu'en temps sidéral.

10. La notation v, universellement adoptée, est très fâcheuse et elle ne peut que susciter de très regrettables confusions.

Elle dérive en effet de l'hypothèse implicite que la différence mesurée de vitesse est égale à la vitesse de la Terre par rapport à l'éther. C'était là l'idée fixe de tous les expérimentateurs et de tous les commentateurs de l'expérience de Michelson.

En réalité, il faudrait réécrire la formule classique (11) sous la forme

$$\Delta v = (d c^2/2 D)^{1/2}$$

où Δv représente la différence mesurée de la vitesse de la lumière dans l'azimut considéré et dans la direction perpendiculaire.

Aujourd'hui, l'hypothèse d'un éther immobile au sein duquel la Terre se déplacerait doit être considérée comme totalement contredite par les données de l'observation (Allais, réf. 9, pp. 417-424).

11. Pour une analyse approfondie des observations de Miller, voir Allais, réf. 9, 1997, *L'Anisotropie de l'Espace*, pp. 382-432 et 452-492. Sur les relations des observations de Miller avec la théorie classique et la théorie de la relativité d'Einstein, voir Allais, réf. 9, pp. 547-644.

12. Sur l'analyse harmonique de ses observations, Miller a donné toutes les indications utiles (réf. 6, pp. 206, 207, 226, 227 et 238).

13. Trop souvent les affirmations de Shankland *et al.* sont dénuées de toute justification. Ainsi, après avoir souligné à juste titre l'incompatibilité avec la théorie admise des écarts entre les moyennes A des azimuts avec la direction du méridien, ils écrivent (réf. 7, p. 172) : « Under these circumstances little significant can be attached to the remarkable agreement between Miller's Tables I and II [Miller, réf. 6, p. 230]. »

C'est là une conclusion totalement erronée. Ce que mettent en cause en effet les valeurs différentes de zéro des moyennes A des azimuts, ce n'est pas la validité des observations de Miller, mais la validité du Modèle considéré (Allais, réf. 9, pp. 417-419).

14. Miller a été élu en 1921 membre de la National Academy of Sciences et il était en 1925 *President of the American Physical Society*.

15. Si de simples lissages peuvent permettre de déterminer l'amplitude d'une composante périodique si elle existe, ils ne peuvent en aucun cas la créer.

16. Pour le moins, Roger Balian aurait dû démontrer comment selon lui des variations de température pourraient expliquer les extraordinaires régularités en temps sidéral (répartition sur un même cercle des points des quatre hodographes correspondant à une même heure sidérale) présentées ci-dessus.

17. Il faut en conclure qu'il est tout à fait inexact d'affirmer que l'expérience de Michelson a toujours donné des résultats négatifs (voir, par exemple, A. Foch, réf. 8, Chapitre XXX, *Notion de Mécanique Relativiste*, p. 695 ; voir également Allais, réf. 9, pp. 577-586).

18. Il n'y a aucune commune mesure entre « la corrélation qualitative » de Shankland *et al.* dont fait état Roger Balian et la précision des calculs présentés ci-dessus.

Il convient d'ailleurs de souligner qu'il ne s'agit pas d'une « hutte », mot employé indûment par Roger Balian pour désigner les locaux utilisés au mont Wilson par Miller, mais d'une construction (« Ether-drift house ») dont la photographie est donnée par Miller (réf. 6, Fig. 15, p. 221).

19. En fait les observations de Miller infirment également la Théorie classique et le Modèle utilisé par Miller (réf. 6, pp. 417-424). Ce qu'elles mettent en évidence, c'est une Anisotropie de l'Espace.

20. Dans un prochain article, *L'effondrement de la Théorie de la Relativité, Implications et Nouvelles Perspectives*, j'analyserai les implications et la signification de l'invalidation de la théorie de la relativité au regard notamment des autres expériences invalidant à la fois la théorie de la relativité et les théories classiques (Allais, réf. 9, *L'Anisotropie de l'Espace*, 1997).

Quant aux déductions de la théorie de la relativité qui ont fait l'objet de vérifications expérimentales, il est certain que d'autres explications ont déjà été ou pourront être données (voir Allais, réf. 9, pp. 629-633).

En fait, l'intolérance aveugle et fanatique de certains partisans de la théorie de la relativité ont fait perdre un siècle à la pensée physique.