

2025-07-07

Version abrégée de l'article.

D'abord : pourquoi un article aussi volumineux ?

[http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2025-06-19-Rebuttal of Damour's criticism of the Janus model.pdf](http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2025-06-19-Rebuttal%20of%20Damour's%20criticism%20of%20the%20Janus%20model.pdf)

Parce qu'il y a tout ce qu'il faut pour appréhender cette question, à commencer par l'historique de Janus, pour convaincre le referee d'une revue, y compris tous les détails des calculs, données en annexe.

Cet article volumineux s'adresse aussi à « l'honnête homme du XXI^e siècle, chercheur, étudiant, ingénieur, enseignant en science, qui voudra se forger sa propre opinion.

Voyons maintenant comment est structurée cette réfutation en règle des critiques de T.Damour (qui n'a jamais lu nos articles avec attention et de lira sûrement pas un papier aussi long).

Sa virulence (l'envoi d'une lettre recommandée à mon domicile en janvier 2019) s'explique par le fait qu'il a lui-même tenté de proposer un modèle bimétrique en 2002, à travers un article de 40 pages, publié dans Physical Review D, et qui ne débouchait sur aucune conclusion exploitable.

<http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2002-Damour-Kogan-bigravity.pdf>

Cet article traite de deux « branes » interagissant à travers des gravitons dotés de masse ». Le système d'équations obtenu par Damour et Kogan est, en utilisant nos notations :

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = T_{\mu\nu}^{(+)} + \hat{T}_{\mu\nu}^{(+)}$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = T_{\mu\nu}^{(-)} + \hat{T}_{\mu\nu}^{(-)}$$

Dans leur papier les deux espèces sont repérées par « Left » et « Right » avec les lettres L et R. Les « tenseurs d'interaction » sont écrits :

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = T_{\mu\nu}^{(+)} + t_{\mu\nu}^{(+)}$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = T_{\mu\nu}^{(-)} + \hat{t}_{\mu\nu}^{(-)}$$

Ces deux systèmes sont extrêmement voisins. Ce qui manque au système de Damour c'est un signe « moins » dans le second membre de la seconde équation, ce qui donnerait :

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = T_{\mu\nu}^{(+)} + t_{\mu\nu}^{(+)}$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = - (T_{\mu\nu}^{(-)} + \hat{T}_{\mu\nu}^{(-)})$$

Et alors ce système deviendrait le système Janus, ce signe moins providentiel redonnant le sens des forces (en Newtonien) utilisé de manière heuristique, et avec succès, dans nos papiers de 1994. Mais ça, Damour ne l'a pas compris, ni même perçu.

En 1994 nous tentons de tirer quelque chose du système :

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = T_{\mu\nu}^{(+)} + \hat{T}_{\mu\nu}^{(-)}$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = -\chi (T_{\mu\nu}^{(-)} + \hat{T}_{\mu\nu}^{(+)})$$

En commençant par une solution instationnaire, isotrope et homogène. Nous tentons :

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = \chi (T_{\mu\nu}^{(+)} + T_{\mu\nu}^{(-)})$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = -\chi (T_{\mu\nu}^{(-)} + T_{\mu\nu}^{(+)})$$

C'est à dire en identifiant les « tenseurs d'interaction » d'une espèce aux « tenseurs de champ » de l'autre espèce. Cela donne, dans un milieu homogène et isotrope, une solution instationnaire « triviale » où les deux univers sont en expansion linéaire par rapport au temps, avec une masse volumique $\rho^{(+)} + \rho^{(-)}$ nulle à tout moment. C'est le modèle de Dirac-Milne. Sans intérêt : contredit les intéressants résultats obtenus avec l'hypothèse heuristique, où $|\rho^{(-)}| \gg \rho^{(+)}$. (hypothèse d'univers profondément dissymétrique où la composant négative domine).

Nous essayons alors le système :

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = \chi (T_{\mu\nu}^{(+)} + \varphi T_{\mu\nu}^{(-)})$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = -\chi (T_{\mu\nu}^{(-)} + \phi T_{\mu\nu}^{(+)})$$

Où φ et ϕ sont des fonctions du temps. Le système « réagit », mathématiquement en produisant une condition de compatibilité (en fait, la « condition de Bianchi » correspondant à une telle solution, homogène, isotrope et instationnaire. Ces équations deviennent compatibles si

$$\varphi(t) = \frac{a^{(-)3}}{a^{(+3)}} = \frac{1}{\phi(t)}$$

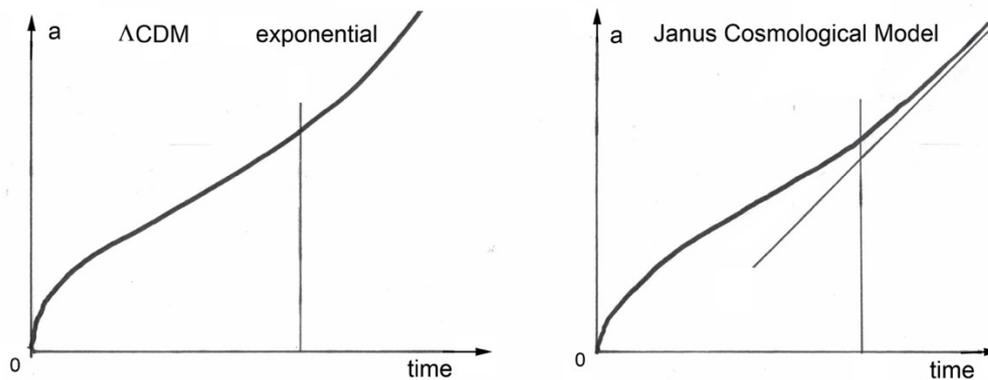
Où $a^{(+)}$ et $a^{(-)}$ sont les « facteurs d'échelle d'espace des deux univers ».

En isotrope et homogène, dans sa phase où l'effet du rayonnement est négligé, le système

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2} R^{(+)} g_{\mu\nu}^{(+)} = \chi \left(T_{\mu\nu}^{(+)} + \frac{a^{(-)3}}{a^{(+)^3} T_{\mu\nu}^{(-)} \right)$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2} R^{(-)} g_{\mu\nu}^{(-)} = -\chi \left(T_{\mu\nu}^{(-)} + \frac{a^{(+)^3}}{a^{(-)^3} T_{\mu\nu}^{(+)} \right)$$

Fournit une solution exacte où l'expansion des masses positives est accélérée.



Expansions schématiques comparée, modèles Λ CDM et Janus

Différence avec le modèle Λ CDM : l'expansion tend vers une loi linéaire, alors que la loi Λ CDM est exponentielle.

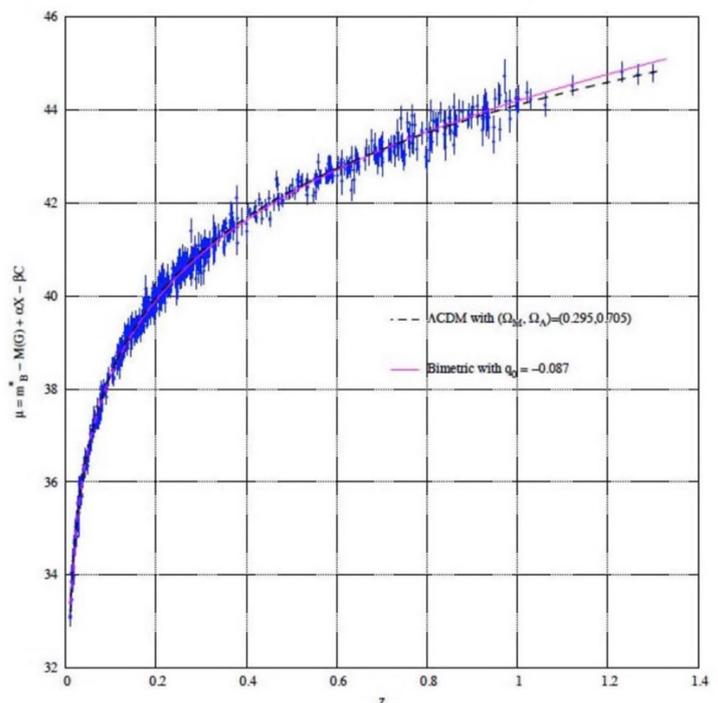
Si on limitait Janus au modèle instationnaire, en l'état, ça serait en soi un résultat intéressant. Et dans ce cas les « conditions de Bianchi » donnent :

$$\rho^{(+)} a^{(+)^3} + \rho^{(-)} a^{(-)^3} = \text{constante}$$

C'est à dire une conservation généralisée de la masse. Très vite nous reprenons la solution en introduisant des vitesses de la lumière différentes $c^{(+)}$ et $c^{(-)}$. Et cette fois les conditions de Bianchi fournissent la contrainte :

$$\rho^{(+)} c^{(+)^2} a^{(+)^3} + \rho^{(-)} c^{(-)^2} a^{(-)^3} = \text{constante}$$

Cette fois c'est l'énergie qui est conservée. Et on obtient encore une fois une solution exacte que d'Agostini exploite dans un papier de 2018 et qui colle épatamment avec les données d'observation :



Magnitude des sources en fonction du redshift¹

Mais Damour ne le voit pas, tout simplement

parce qu'il ne lit rien, ne voit que ce qu'il veut voir.

Il se focalise sur le système d'équation que nous donnons dans notre article et où on a oublié d'ajouter les « chapeaux » :

Voilà la copie d'écran de cette partie de l'article de 2014 :

¹ G. D'Agostini and J.P. Petit : Constraints on Janus Cosmological model from recent observations of supernovae type Ia, *Astrophysics and Space Science*, (2018), 363:139. <https://doi.org/10.1007/s10509-018-3365-3>

the approach by using a bimetric description of the Universe. Though it has nothing to do with the bimetric models of Refs. 21 and 22 where the second metric refers to gravitons with nonzero mass. Strictly speaking, these models have not produced anything.

In our model, the Universe is an M_4 manifold associated not to one single metric, but to two: $g_{\mu\nu}^{(+)}$ and $g_{\mu\nu}^{(-)}$, the former linked to species of positive mass and energy, the latter to species of negative mass and energy. From these metrics, one can build the associated Ricci tensors, $R_{\mu\nu}^{(+)}$ and $R_{\mu\nu}^{(-)}$. A system of two coupled field equations was then proposed:²⁰

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2}R^{(+)}g_{\mu\nu}^{(+)} = \chi \left(T_{\mu\nu}^{(+)} + T_{\mu\nu}^{(-)} \right), \quad (2a)$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2}R^{(-)}g_{\mu\nu}^{(+)} = -\chi \left(T_{\mu\nu}^{(+)} + T_{\mu\nu}^{(-)} \right). \quad (2b)$$

where the tensors $T_{\mu\nu}^{(+)}$ and $T_{\mu\nu}^{(-)}$ represent positive and negative energy contents (and positive and negative mass contents as well). Previously, in 1957, Bondi²³ did study the possibility of introducing negative masses into the Einsteinian model with a single metric. As a result, positive masses attracted everything and negative masses repelled everything. It then led to a phenomenon that was called "runaway": when a mass $+m$ met a mass $-m$, the positive mass

2014 : Les tenseurs d'interaction, sans leurs « chapeaux »

Nous aurions dû écrire :

the approach by using a bimetric description of the Universe. Though it has nothing to do with the bimetric models of Refs. 21 and 22 where the second metric refers to gravitons with nonzero mass. Strictly speaking, these models have not produced anything.

In our model, the Universe is an M_4 manifold associated not to one single metric, but to two: $g_{\mu\nu}^{(+)}$ and $g_{\mu\nu}^{(-)}$, the former linked to species of positive mass and energy, the latter to species of negative mass and energy. From these metrics, one can build the associated Ricci tensors, $R_{\mu\nu}^{(+)}$ and $R_{\mu\nu}^{(-)}$. A system of two coupled field equations was then proposed:²⁰

$$R_{\mu\nu}^{(+)} - \frac{1}{2}R^{(+)}g_{\mu\nu}^{(+)} = \chi \left(T_{\mu\nu}^{(+)} + \widehat{T}_{\mu\nu}^{(-)} \right), \quad (2a)$$

$$R_{\mu\nu}^{(-)} - \frac{1}{2}R^{(-)}g_{\mu\nu}^{(+)} = -\chi \left(\widehat{T}_{\mu\nu}^{(+)} + T_{\mu\nu}^{(-)} \right). \quad (2b)$$

where the tensors $T_{\mu\nu}^{(+)}$ and $T_{\mu\nu}^{(-)}$ represent positive and negative energy contents (and positive and negative mass contents as well). Previously, in 1957, Bondi²³ did study the possibility of introducing negative masses into the Einsteinian model with a single metric. As a result, positive masses attracted everything and negative masses repelled everything. It then led to a phenomenon that was called "runaway": when a mass $+m$ met a mass $-m$, the positive mass

Le même système, avec les « chapeaux »

Mais Damour démarre sur les chapeaux de roue, en se basant sur ce système d'équations erroné, qui :

- Dans la cas instationnaire, homogène et isotrope, donne la solution inintéressante

$$a^{(+)} = a^{(-)} = \text{Const} \times t$$

- Dans le cas instationnaire donne des équations qui se contredisent (violation des conditions de Bianchi)

Cela, nous le savions parfaitement dès 2014.

Quand on tente de construire une solution stationnaire en symétrie sphérique en prenant des tenseurs d'interaction identiques aux tenseurs de champ de l'autre espace, c'est-à-dire :

$$\hat{T}^{(+)\mu}_{\nu} = T^{(-)\mu}_{\nu} = \begin{pmatrix} \rho^{(-)}c^{(-)2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -p^{(-)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -p^{(-)} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -p^{(-)} \end{pmatrix}$$

$$\hat{T}^{(-)\mu}_{\nu} = T^{(+)\mu}_{\nu} = \begin{pmatrix} \rho^{(+)}c^{(+2)} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -p^{(+)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -p^{(+)} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -p^{(+)} \end{pmatrix}$$

(en notation « mixte », avec les indices μ et ν en haut et en bas le tenseurs de champ s'écrivent comme ça) on tombe sur deux équations qui, en se plaçant en approximation newtonienne (vitesses faibles devant la vitesse de la lumière, champ gravitationnel modéré) se contredisent, comme noté par Damour en 2019 : (mais il ne part pas des bonnes équations)

Mais cette dernière équation est en *contradiction flagrante* avec l'équation d'Euler habituelle, Eq. (28). Par exemple, si l'on considère une étoile statique décrite par un fluide parfait l'Eq. (28) donne l'équation d'équilibre hydrostatique habituelle

$$\partial_i p = +\rho \partial_i U, \quad (32)$$

disant, en particulier que la pression diminue du centre vers la surface (où elle doit s'annuler), alors que la deuxième équation d'Euler donne le *résultat contradictoire suivant*:

$$\partial_i p = -\rho \partial_i U, \quad (33)$$

disant que la pression doit *augmenter* du centre vers la surface. Je rappelle que ces deux équations contradictoires sont des conséquences nécessaires des équations de champ définissant le "modèle Janus".

A gauche la force de pression. A droite la force de gravité, à l'intérieur de la masse. L'équation d'Euler dit que ces forces doivent être égales et opposées dans la masse. Or l'inversion de signe dans les deux équations fait apparaître une contradiction évidente. Pour Damour, le modèle Janus est issu de l'esprit d'un homme au cerveau dérangé et c'est une perte de temps de chercher à aller plus loin. Tous les scientifiques français (et étrangers), et les journalistes scientifiques, qu'il se donne le droit d'avertir, prennent ses conclusions pour parole d'évangile.

Thibault Damour
IHES, Bures-sur-Yvette,
7 Janvier 2019

à Jean-Pierre Petit, BP 55, 84122 Pertuis

Copies: Je me réserve le droit d'envoyer des copies de cette lettre à toutes les personnes que vous citez sur votre site, dans vos vidéos, et dans vos lettres, ainsi qu'à toute personne s'intéressant au "modèle Janus".

Objet: "modèle Janus".

Monsieur,

Le début de la lettre recommandée de T. Damour

Or il se trouve qu'en janvier 2019 nous venions de réussir à placer un papier dans la revue Progress in Physics qui fournit une solution en stationnaire et en symétrie sphérique. Si on écrit le système avec des tenseurs exprimés en notations mixtes, cela donne :

$$R^{(+)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(+)} \delta_{\nu}^{\mu} = \chi (T^{(+)\mu}_{\nu} + \hat{T}^{(-)\mu}_{\nu})$$

$$R^{(-)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(-)} \delta_{\nu}^{\mu} = -\chi (T^{(-)\mu}_{\nu} + \hat{T}^{(+)\mu}_{\nu})$$

Nous raisonnons en physiciens. Comme ces masses de signes opposés s'excluent mutuellement. Alors :

- Soit on doit considérer des régions de l'espace où les masses positives dominant et le système devient :

$$R^{(+)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(+)} \delta_{\nu}^{\mu} = \chi T^{(+)\mu}_{\nu}$$

$$R^{(-)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(-)} \delta_{\nu}^{\mu} = -\chi \hat{T}^{(+)\mu}_{\nu}$$

On note que la première équation devient l'équation d'Einstein. Reste à trouver la forme du tenseur d'interaction. Mais, dans ce cas, ça n'est nullement une exigence. En effet, en le définissant, cela permettrait de construire, à partir de la seconde équation, les trajectoires des photons d'énergie négative. Or on sait que ceux-ci, dotés d'énergie négative, ne sont pas observables. Donc pourquoi s'acharner à trouver des choses qu'on ne peut confronter à des observations.

→ On n'est donc pas tenu, dans ce cas, de donner explicitement la forme de ce tenseur, il suffit de dire qu'il satisfait les conditions de cohérence mathématique.

La seconde configuration, où la masse négative, domine, est différent. Le système devient :

$$R^{(+)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(+)} \delta_{\nu}^{\mu} = \chi \hat{T}^{(-)\mu}_{\nu}$$

$$R^{(-)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(-)} \delta_{\nu}^{\mu} = -\chi T^{(-)\mu}_{\nu}$$

Là, on n'y coupe pas : on est obligé de définir la forme du tenseur d'interaction $\hat{T}^{(-)\mu}_{\nu}$, qui va nous donner les trajectoires de nos photons, d'énergie positive, donc observables, dont les trajectoires seront déterminées par le champ (induit) créé par les masses négative dans cette région et matérialisé par le tenseur d'interaction $\hat{T}^{(-)\mu}_{\nu}$.

Dans ce papier de janvier 2019 on montre qu'en se limitant à l'approximation Newtonienne les conditions de Bianchi sont satisfaites si on donne au tenseur d'interaction la forme :

$$\hat{T}^{(+)\mu}_{\nu} = \begin{pmatrix} \rho^{(-)} c^{(-)2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & + p^{(-)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & + p^{(-)} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & + p^{(-)} \end{pmatrix}$$

C'est le tenseur de champ, où on a inversé le signe des termes de pression.

Alors on obtient, en Newtonien :

$$\partial_i p^{(-)} = -\rho^{(-)} \partial_i U^{(-)}$$

$$\partial_i p^{(-)} = -\rho^{(-)} \partial_i U^{(-)}$$

Ce sont bien les mêmes équations, avec le même signe dans le second membre. La contradiction pointée par Damour, voir plus haut ses équations (32) et (33) disparaît. Nous nous signalons ce point.

Pas de réponse

Nous lui envoyons le détail les de calculs. En géométrie différentielle ceux-ci sont vite compiqués et longs.

Pas de réponse.

En fait, il ne lit RIEN. L'explication est à rechercher dans l'enregistrement de l'échange téléphonique avec le « philosophe des sciences » Jean-Staune, qui évoque cela sous la forme d'une « conjecture ».

<http://www.jp-petit.org/AUDIOS/Staune-sur-Damour.mp3>

En fait, à tous ceux qui demandent à Damour si nous avons répondu à ses objections « en rectifiant l'erreur » (il ne s'agissait pas d'une erreur de calcul, mais d'une erreur de Damour dans la lecture du système d'équations Janus de 2014) il répond :

- Evitez de perdre votre temps avec Petit. Ce type est un malade mental. Si vous lui répondez il vous enverra des pages de calculs issus de ses délires.

De guerre lasse je positionne ces calculs sur mon site internet.

<http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2019-Progress-in-Physics-detail-calcul.pdf>

Des collègues, des ingénieurs et des enseignants en maths-physique les lisent et n'y trouvent pas d'erreur. Ils décident alors d'écrire à Damour en 2022, une lettre recommandée avec accusé de réception :

<http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2022-11-02-Duval-to-Damour>

Agacé, Damour, pour toute réponse, publie immédiatement, toujours sur sa page de l'IHES, un nouveau article intitulé :

Incohérence physique et mathématique du modèle Janus

Et là, il se plante complètement, montrant qu'il n'a même pas lu avec attention des papiers de 2014 (on ne lit pas avec attention les calculs d'un malade mental !). Ci-après un extrait de son nouvel article :

$T_{\mu\nu}^-$

Si on oublie cette incohérence, et si on étudie les conséquences physiques des deux équations (1), on va montrer que l'on obtient encore deux autres incohérences physico-mathématiques.

Une première nouvelle incohérence concerne l'idée de base du modèle Janus (tel qu'il a été défini dans un cadre newtonien), cad le fait que, dans ce modèle, les masses positives attirent les masses positives; les masses négatives attirent les masses négatives, mais les masses positives et négatives se repoussent.

Une conséquence particulière de ce principe fondamental du modèle Janus doit donc être qu'une étoile à masse négative, dont l'extérieur est décrit, d'après l'équ. (21) de PDD19, par une solution de Schwarzschild contenant une masse négative ($-m$ remplaçant $+m$) doit *attirer les masses d'épreuve négatives dans son voisinage*. Mais en fait les éqs (1) impliquent le contraire: *les masses d'épreuve négatives dans le voisinage d'une solution de Schwarzschild ayant une masse négative sont repoussées*.

En effet, si l'on applique la deuxième équation (1) au cas d'une distribution de matière négative, $T_{\mu\nu}^-$ (spatialement séparée de la distribution de matière ordinaire $T_{\mu\nu}^+$, ou, pour simplifier, en absence de matière ordinaire), l'identité de Bianchi, $\nabla_{\nu} E_{\mu\nu}^- \equiv 0$, satisfaite par le tenseur d'Einstein, $E_{\mu\nu}^-$, implique que $T_{\mu\nu}^-$ doit satisfaire la loi de conservation

$$\nabla_{\nu} T_{\mu\nu}^- = 0. \quad (4)$$

Cette loi de conservation (par rapport à la connexion ∇_{-} de la métrique $g_{\mu\nu}^-$) implique, comme il est bien connu, qu'une particule d'épreuve à masse négative doit suivre une *géodésique* de la métrique $g_{\mu\nu}^-$. En particulier, une particule d'épreuve à masse négative autour d'une solution de Schwarzschild de masse négative, sera repoussée, et non attirée par la masse centrale négative. Nous avons donc ici une violation frappante d'une des idées de base du modèle Janus. Cela montre que les deux équations de champ (1) ne réussissent pas à donner une description relativiste de la situation physique qu'elles sont censées décrire.

Une autre incohérence (cette fois purement mathématique) des éqs. (1) apparaît quand on considère les analogues de l'équation de Tolman-Oppenheimer-Volkoff concernant la variation radiale de la pression d'une étoile de matière ordinaire.

Extrait de l'articles mis en décembre 2022 par T.Damour sur sa page de l'IHES

Damour n'a pas capté la différence liée à la présente du signe moins dans le second membre de la seconde équation, qui fait que :

- Les masses négatives s'attirent mutuellement
- Les masses positives et négatives se repoussent mutuellement

En oubliant ce signe moins il a gardé en tête son propre système de 2002 où les passes négatives se repoussent mutuellement !

Mais il a quand même, cette fois, pris la peine de regarder le détail des calculs concernant les conditions de Bianchi et réalisé qu'en Newtonien, elles étaient satisfaites.

Lisez :

où la source $T_{\mu\nu}^+$ est stationnaire et à symétrie sphérique. Ces solutions ont été écrites² dans les eqs. (45), (46) de PDD19, c-a-d (avec ' = d/dr)

$$\begin{aligned} p'_+ &= -G \left(\rho_+ + \frac{p_+}{c^2} \right) \frac{M_+(r) + 4\pi p_+ r^3 / c^2}{r(r - 2GM_+(r)/c^2)}, \\ p'_+ &= -G \left(\rho_+ - \frac{p_+}{c^2} \right) \frac{M_+(r) - 4\pi p_+ r^3 / c^2}{r(r + 2GM_+(r)/c^2)}, \end{aligned} \quad (7)$$

où $p_+(r)$ est la pression (de la matière ordinaire), $\rho_+(r)$ sa densité, et $M_+(r) = 4\pi \int_0^r dr r^2 \rho_+(r)$ est la masse (positive) contenue dans le rayon r . Notons que l'on passe de la première équation (7) à la seconde par les changements: $p_+ \rightarrow -p_+$ et $G \rightarrow -G$.

Il est vrai que si l'on prend formellement la limite newtonienne $\frac{1}{c^2} \rightarrow 0$ dans les équations (7), ces deux équations deviennent compatibles, car elles deviennent toutes deux identiques à l'unique équation de structure newtonienne (6).

Mais il essaie de se raccrocher en évoquant le cas des étoiles à neutrons, où le champ gravitationnel est trop élevé pour que cela fonctionne en Newtonien.

Premier cas : l'étoile à neutrons a une masse positive. Le système d'équation est alors :

$$R^{(+)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(+)} \delta_{\nu}^{\mu} = \chi T^{(+)\mu}_{\nu}$$

$$R^{(-)\mu}_{\nu} - \frac{1}{2} R^{(-)} \delta_{\nu}^{\mu} = -\chi \hat{T}^{(+)\mu}_{\nu}$$

La « démerdante » invoquée plus haut, en inversant le signe des termes de pression, ne pourrait fonctionner. Mais :

Nous ne sommes pas tenus de fournir la forme de ce tenseur $\hat{T}^{(+)\mu}_{\nu}$ puisqu'il ne permettrait que de donner le comportement des photons d'énergie négative, ce qui échappe à l'observation.

Second cas : La masse créant le champ est négative ? Mais alors :

**Il n'y a pas d'étoiles à neutrons de masse négative !
Donc la définition approchée du tenseur d'interaction fonctionne**

Exit toutes les critiques de Damour.

Mais de nouveaux courriers restent sans réponse.

En 2022 Françoise Combes (devenue Présidente de l'Académie des Sciences) donne à Marseille une conférence. Cela me permet (enfin) de la rencontrer. Questionnée (elle n'a jamais répondu à mes messages) elle répond aux spectateurs :

- *On ne va pas revenir là-dessus. Damour a montré que le modèle Janus ne tenait pas la route !*

<https://youtu.be/JQgCpz10W-E>

A moi, elle répond de vive voix:

- *Vous n'avez qu'à publier cela dans une bonne revue !*

En novembre et décembre 2024 c'est chose faite « dans deux bonnes revues ». Il y a d'abord un papier de 24 pages dans la revue European Physical Journal C, qui a un des facteurs d'impact les plus élevés : 15.

Titre :

J.P.Petit, F.Margnat, H.Zejli : A bimetric cosmological model on Andrei's twin universe approach. The European Physical Journal. Vol. 84 :N°1126 (2024)

Téléchargeable à :

<http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2024-11-EPJC.pdf>

La base mathématique dans la théorie des groupes, dans une revue de physique mathématique, d'indice d'impact 3.5 :

J.P.Petit, H.Zejli : Study of symmetries through the action on torsors of the Janus symplectic group. Reviews in Mathematical Physics. Vol. 37, n001, 2024.

Téléchargeable à :

<http://www.jp-petit.org/papers/cosmo/2024-12-RMC-study-of-symmetries-through-the-action-on-torsors-of-the-janus-symplectic-group.pdf>

Un collègue écrit alors à F.Combes :

De: XXX

Date: 23 janvier 2025 à 18:32:07 UTC+1

À: francoise.combes@obspm.fr
Objet: Janus

Chère Françoise,

Je me permets de te déranger sur un point qui me semble faire problème: je viens de visionner un document d'un de tes collègues en Académie, Thibault Damour, sur les pages Web de l'IHES et particulièrement cinglant à l'égard de l'approche Janus de Jean-Pierre Petit.

Je connais depuis longtemps Jean-Pierre et son côté iconoclaste, mais il ne s'agit là de Relativité Générale, traitée de façon erronée ou pas. J'avoue mon incompetence sur ce sujet, mais le fait que ce travail vient d'être publié par la revue The European Physical Journal C. me paraît étrange pour un modèle "souffrant d'incohérence physique et mathématique" pour reprendre les aimables termes des pages web sus-cités.

Ne pourrais-tu trouver un "sage" pour soit confirmer des erreurs fatales dans l'approche Janus, soit confirmer sa cohérence? Et, si jamais il s'avérait correct, ce serait peut-être une bonne idée d'offrir à ce modèle la possibilité d'être présenté publiquement.

Cordialement

XXX

La réponse immédiate de celle-ci :

Le 24 janv. 2025 à 13:50, Françoise Combes <francoise.combes@obspm.fr> a écrit :

Cher XXX,

Je comprends ton souci, mais il faut bien reconnaître que le modèle JANUS n'a aucune cohérence physique.

Thibaut a eu la patience d'écrire une lettre et de l'expliquer sus les équations, en 2019, sur leurs papiers de 2014.

Aussitôt, ils ont reconnu leurs erreurs et écrit une autre version, qui était encore pire, et Thibaut a eu la patience de leur expliquer pourquoi. Les équations ne vérifient pas la covariance. Leur modèle inclut des masses négatives, et les masses de signe opposé se repoussent.

Comme tu vois il y a déjà violation du principe d'équivalence.

Bien qu'ils reconnaissent que ce n'est pas possible d'avoir des masses négatives en RG, ils prétendent que les masses négatives sont toute la matière noire et l'énergie noire² (bien entendu dans le système solaire, il n'y a que des masses positives).

Est-ce que tu crois qu'un tel modèle peut être défendu?

Comme tu l'as vu, ils ont essayé de publier un peu partout, et finalement ce modèle est connu, et ne souffre pas d'impossibilité d'être présenté publiquement, puisqu'ils sont sur Eur Phys C.

Plus de 99% des astrophysiciens théoriciens que je connais ont la même opinion sur ce modèle.

Bien amicalement,

Françoise

Elle n'a rien lu, ne lira rien, et on peut même ajouter qu'elle n'a rien compris et n'en a cure.

Réponse analogue d'Etienne Ghys, Secrétaire perpétuel de l'Académie (donc en charge de toutes les questions de théorie³), mathématicien et géomètre, qui, au téléphone, lorsque j'avais réussi à le joindre en lui proposant de venir le voir pour lui exposer les bases géométriques et mathématiques du Modèle Janus, m'avait répondu : « je n'ai absolument pas le temps ».

Questionné à propos de Janus, il répond :

EG - Pour être sincère, je ne peux pas témoigner sur le modèle Janus, car cela n'est pas ma spécialité. Je suis géomètre. C'est pour ça qu'il existe des modes d'évaluation par les pairs. Est-ce que ce mode a des défauts, certainement ? En tant que secrétaire perpétuel de l'académie, il est vrai que je participe à des rapports sur des sujets considérés d'intérêt public. Le modèle Janus ne l'est pas, et je ne suis pas le seul à décider de l'intérêt d'un sujet scientifique.

- Vous avez vous-même travaillé pour la vulgarisation des mathématiques, le travail de vulgarisation de JPP ne vous est donc pas si étranger ?

EG - Oui je suis sensible à ces efforts, je trouve qu'ils sont nobles. Mais je le répète, je n'ai ni la légitimité, ni le pouvoir d'imposer un sujet à mes collègues.

- Connaissez-vous au moins les qualités d'innovation en topologie du modèle Janus, une discipline que vous maîtrisez ?

EG - Il existe de nombreux mathématiciens qui ont participé à des propositions pour la physique, je pense par exemple à Alain Conne avec les groupes non-commutatifs qui ont participé à l'effort scientifique dans la théorie des cordes, sans être finalement reconnu par le consensus des physiciens. On parle ici aussi de topologie. Je vous le répète, je ne suis pas en mesure d'apprécier le travail de Jean-Pierre Petit, et mon collègue le plus apte, Thibault Damour a jugé de manière

² Une phrase sans queue ni tête, qui montre qu'elle n'a rien compris.

³ Il a fait partie du comité du prix Balsan (765.000 euros), et, grâce à lui, T.Damour en a été le bénéficiaire en 202. Damour en a donné la moitié à sa collaboratrice Alessandra Bounanno.

négative ce travail, je suis dans l'incapacité de saisir la finesse de leur échange qui a conclu à une incohérence mathématique et physique.

- Vous ne l'avez donc pas lu ce travail ?

EG : Non, et effectivement je n'ai pas d'autres choix que de me référer à ce que pense Mr Damour.

Ghys « botte en touche ». C'est en réalisant que tous se réfèrent aux papiers de Damour, sans qu'aucun ne les ait lus que j'ai pris la décision de composer ce long article, incluant tous les détails des calculs, pour réfuter ses critiques.

Je présenterai cela dans mes séminaires des places fortes de la cosmologie, en France, en souhaitant la présence

- De Mr. T.Damour
- De Mme F.Combes
- De Mr. E.Ghys

T.Damour, par légèreté, inconséquence, et aussi pour conserver sa position de « monsieur cosmologie », empêche la France d'occuper dans ces domaines en pointe de la cosmologie et de l'astrophysique une place en pole position.

Et cela depuis 6 ans.

On peut ajouter qu'il doit voir avec déplaisir qu'un autre ait réussi là où sa propre tentative de 2002 s'est soldée par un échec⁴. Mais je pense qu'il ne viendra pas à mes séminaires, ni ne reconnaitra quoi que ce soit, sous peine de se discréditer totalement.

Si Mme F. Combes, Présidente de l'Académie des Science et E. Ghys, secrétaire perpétuel manquent aussi à l'appel, les citoyens français auront ainsi la mesure de l'absence de débat et de rigueur, au sein de l'Académie des Science, dont le fonctionnement n'a rien à envier au fonctionnement actuel de l'Assemblée Nationale.

⁴ En fait, s'il avait pensé à mettre ce signe « moins » dans sa seconde équation, il décrochait le jackpot.