
PAGE 1

Bulle numero :1 - Français : MODÈLE JANUS

Bulle numero :1 - English : JANUS MODEL

ヤヌスモデル

Bulle numero :2 - Français : contre

Bulle numero :2 - English : against

対

Bulle numero :3 - Français : SCIENCE NOIRE

Bulle numero :3 - English : DARK SCIENCE

ダークサイエンス

PAGE 3

Bulle numero :1 - Français : PROLOGUE

Bulle numero :1 - English : FOREWORD

☐ プロローグ

BULLE 1 - Français : Le brouillard commence à se dissiper. .

BULLE 1 - English : The fog is beginning to lift.

☐ 霧が晴れてきたね。

BULLE 3 - Français : Je pense que l'auteur nous a redonné vie.

BULLE 3 - English : I think the author has brought us back to life.

☐ 著者が僕らを生き返らせたみたいだ。

BULLE 4 - Français : De nouvelles aventures enfin !

BULLE 4 - English : New adventures at last!

☐ ついに新たな冒険が始まるんだ！

BULLE 5 - Français : Après avoir été enfermés dans les mêmes albums pendant si longtemps !

BULLE 5 - English : After being locked into the same albums for so long !

☐ 長い間、昔の作品に閉じ込められたからね！

PAGE 4

BULLE 1 - Français : Il semble que l'éditeur a décidé de publier un nouvel album.

BULLE 1 - English : It seems that the publisher has decided to publish a new album.

どうやら出版社が新しいアルバムを出版することを決めたみたいだ。

BULLE 2 - Français : Mais il n'y a plus d'éditeur !

BULLE 2 - English : But we no longer have a publisher

でも僕らが頼れる出版社はもうないよ。

BULLE 3 - Français : Celui qui nous éditait ne nous aimait pas.

BULLE 3 - English : Our publisher didn't like us.

出版社は僕らを嫌ったからね。

BULLE 4 - Français : Alors la collection a disparu ?

BULLE 4 - English : So the collection is ended?

じゃあもう終わっちゃうの？

BULLE 5 - Français : Elle n'existe plus sous la forme de véritables livres

BULLE 5 - English : It no longer exists in book form.

紙媒体としてはもう無くなるね。

BULLE 6 - Français : Alors, nous n'existons plus !

BULLE 6 - English : Then we no longer exist!

そしたら、僕たちの存在は消えちゃう！

PAGE 5

Bulle numero :1 - Français : <http://www.savoir-sans-frontieres.com>

Bulle numero :1 - English :

BULLE 1 - Français : Au contraire, il a des millions de lecteurs dans tous les pays et nous sommes traduits en quarante langues.

BULLE 1 - English : On the contrary, it has millions of readers in every country, and we've been translated into forty languages.

一方で、各国に何百万という愛読者がおり、そして40ヶ国語に翻訳してきました。

BULLE 2 - Français : Et le patron ?

BULLE 2 - English : And the boss?

☐ それでボスは？

BULLE 3 - Français : Il est toujours aussi actif. Il dit seulement, qu'il a été trop absorbé par ses travaux pour produire de nouveaux albums.

BULLE 3 - English : He's still as active as ever. He says only that he has been too absorbed in his work to produce new albums.

☐ 彼は今も変わらず活発に活動しています。彼は自分の仕事に没頭しすぎて新しいアルバムを制作する気になれなかったとだけだと述べています。

BULLE 4 - Français : Et Sophie !?

BULLE 4 - English : And Sophie!

☐ ソフィーは？

BULLE 5 - Français : Elle dit qu'elle arrive.

BULLE 5 - English : She says she's coming.

☐ 少ししたら来るってよ。

BULLE 6 - Français : Bon, quel est le thème maintenant ?

BULLE 6 - English : So, what's the subject now?

☒ じゃあ、今回のテーマはなんですか？

BULLE 7 - Français : Allons voir...

BULLE 7 - English : Let's have a look...

☒ 見てみよう...

PAGE 6

BULLE 1 - Français : Entrez, entrez, venez assister à la Science en direct. Dans quelques minutes vous verrez les premières images du James Webb Space Telescope.

BULLE 1 - English : Come in, come in, and witness Science Live. In a few minutes you'll see the first images from the James Webb Space Telescope.

☒ さあ、ぜひとも科学ライブ配信を観て行ってください。数分後にはジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡から最初の画像が送られてきますから。

BULLE 2 - Français : Ils ont mis un télescope dans l'espace !?

BULLE 2 - English : They put a telescope in space!?

宇宙に望遠鏡を設置したの？

BULLE 3 - Français : Si j'ai bien compris, ça n'est pas le premier. En 1990, il y a déjà eu le télescope spatial Hubble.

BULLE 3 - English : As I understand it, this isn't the first. In 1990, there was already the Hubble Space Telescope.

私の理解ではこれは初めてのことでないはず。1990年にはすでにハッブル宇宙望遠鏡があったと記憶しています。

BULLE 4 - Français : Il va falloir qu'on s'informe.

BULLE 4 - English : We'll have to find out more

僕たちはもっと知らないといけないね。

BULLE 5 - Français : Qu'est-ce que c'est cette chose bizarre, en dessous ?

BULLE 5 - English : What's that weird thing underneath?

その下にあるものは何？

PAGE 7

BULLE 1 - Français : Après une absence de plusieurs décennies, vos connaissances ont besoin d'une sérieuse mise à jour !

BULLE 1 - English : After an absence of several decades, your knowledge needs a serious update!

 数十年間も不在だったのですから、あなた方の知識は大幅な更新が必要です！

BULLE 2 - Français : Beaucoup de choses ont été découvertes depuis.

BULLE 2 - English : A lot has been discovered since then.

 あれから沢山のことが発見されました。

BULLE 3 - Français : Quoi par exemple ?

BULLE 3 - English : What, for example?

 例えばなんですか？

BULLE 4 - Français : L'univers durant les premières 10^{-33} secondes a subi une expansion de 10^{-26} , due à des particules qui sont les INFLATONS.

BULLE 4 - English : During the first 10^{-33} seconds, the universe underwent an expansion of 10^{-26} , due to particles called INFLATONS.

 [?] 宇宙は最初の 10^{-33} 秒の間に、**インフラトン**と呼ばれる粒子によって 10^{-26} の膨張を遂げたことがわかりました。

 BULLE 5 - Français : C'est quoi, les INFLATONS ?

BULLE 5 - English : What are INFLATONS?

 [?] **インフラトン**って？

 BULLE 6 - Français : Eh bien, ce sont ces particules, qui créent ce champ inflationnaire, responsable de cette fantastique dilatation primordiale que subit l'Univers.

BULLE 6 - English : Well, it's these particles that create this inflationary field, responsible for the fantastic primordial expansion that the Universe is undergoing.

 [?] 実は、これらの粒子がインフレーション場を作り出し、現在進行している宇宙の驚異的な膨張の原因となっているのです。

 BULLE 7 - Français : Ah bon...

BULLE 7 - English : Ah well...

そうですね…

PAGE 8

BULLE 1 - Français : Il va vous falloir reprendre nombre de vos bandes dessinées comme MILLE MILLIARDS DE SOLEILS, qui contiennent nombre de choses fausses.

BULLE 1 - English : You're going to have to take back a lot of your comic strips, like A THOUSAND BILLION SUNS, which contain a lot of things that aren't true.

あなたは、『**一千億の太陽**』のような、真実ではないことがたくさんある漫画の多くを取り下げなければならないでしょう。

BULLE 2 - Français : Vous voulez, dire que ça n'est plus L'INSTABILITÉ GRAVITATIONNELLE qui crée les galaxies ?

BULLE 2 - English : You mean, it's no longer GRAVITATIONAL INSTABILITY that creates galaxies?

つまり、銀河を形成するのはもはや**重力不安定**ではないということですか？

BULLE 3 - Français : Si, mais le rôle de la matière ordinaire est négligeable. C'est la matière noire qui gouverne les galaxies.

BULLE 3 - English : Yes, but the role of normal visible matter is practically nil. BLACK MATTER governs all the mechanisms in galaxies.

☐ そうです。また、通常の可視物質の役割はほとんどありません。**ダークマター**が銀河のすべてのメカニズムを支配しているのです。

BULLE 4 - Français : Cela signifie que vous avez découvert une nouvelle espèce de matière, c'est très intéressant. Et c'est fait de quoi ?

BULLE 4 - English : It means you've discovered a new kind of matter, and that's very interesting. What's it made of?

☐ つまり新しい種類の物質を発見したということですね。面白い。それは何でできているのですか？

BULLE 5 - Français : On ne sait pas au juste, mais on cherche. Il y a différents candidats.

BULLE 5 - English : We don't know exactly, but we're looking. There are different candidates.

☐ 正確には分かっておらず、探しているところなのです。いろいろな候補があります。

PAGE 9

BULLE 1 - Français : Comment allons faire pour parler de choses dont on ignore tout ?

BULLE 1 - English : How can we talk about things we know nothing about?

☒ 何も知らないのにどうやって議論するんですか？

BULLE 2 - Français : Nous avons nombre de gens qui font cela très bien maintenant, il suffit d'utiliser le conditionnel et de dire : "si ceci... si cela..."

BULLE 2 - English : We have a number of people who do this very well now, just use the conditional and say: "if this... if that..."

☒ 私たちは今、「もしこうなら…もしこうなら…」と、条件を言うだけで、上手くやり通す人たちを何人も抱えているんです。

BULLE 3 - Français : Le conditionnel se vend très bien. C'est l'écume des choses, en quelque sorte. Mon nom est Harvey Kiss. Voici ma carte.

BULLE 3 - English : The conditional sells very well. My name is Harvey Kiss. Here's my card.

☒ 条件文というのはよく売れるものなんです。まあ、物事の底辺のようなものですがね。私はハーヴィー・キスです。はい、名刺。

BULLE 4 - Français : Qu'est-ce qu'il transporte toujours avec lui ?

BULLE 4 - English : What does he always carry with him?

☐ 彼は何を抱えて歩いているのだろうか？

BULLE 5 - Français : C'est la clé de sa réussite : un ensemble pour cirer les chaussures. Il représente une grande revue de vulgarisation.

BULLE 5 - English : This is the key to his success: a shoe-shine kit. He represents a major popularization magazine.

☐ 彼の成功の秘訣はこれだ：靴磨きセット。彼は有名な大衆誌を代表しているってことだ。

BULLE 6 - Français : La science n'est qu'une cuisine comme une autre.

BULLE 6 - English : Science is just another kitchen.

☐ 科学なんて、他の分野と変わらない、ただのお料理さ。

PAGE 10

BULLE 1 - Français : Pour compléter les articles nous avons des images d'artiste.

BULLE 1 - English : To complete the articles we have artist images.

 [?] 記事を完成させるために、アーティストの絵を用意します。

 BULLE 2 - Français : Ce n'est pas grave ! Ça ne tache pas.

BULLE 2 - English : It doesn't matter! It won't stain.

[?] 大丈夫！汚れやしないから。

 BULLE 3 - Français : Il faudra aussi modifier BIG BANG ainsi que COSMIC STORY qui ne rendent pas compte de cette fantastique découverte de l'accélération de l'expansion cosmique.

BULLE 3 - English : We'll also have to modify BIG BANG and COSMIC STORY, which don't capture this fantastic discovery of the acceleration of cosmic expansion.

[?] 俺たちはまた、宇宙膨張の加速というこの素晴らしい発見を捉えていないビッグバンや宇宙の歴史も修正しなければならないだろう。

 BULLE 4 - Français : Qui est due à quoi ?

BULLE 4 - English : Which is due to what?

[?] なんでですか？

PAGE 11

Bulle numero :1 - Français : ENERGIE NOIRE

Bulle numero :1 - English : DARK ENERGY

ダークエネルギー

Bulle numero :2 - Français : MATIÈRE NOIRE

Bulle numero :2 - English : DARK MATTER

ダークマター

BULLE 1 - Français : Ce qui provoque l'ACCÉLÉRATION de L'EXPANSION COSMIQUE, c'est L'ENERGIE NOIRE. Convertie en équivalente matière selon $E = mc^2$ elle représente alors 68% du contenu du Cosmos, alors que la MATIÈRE NOIRE ne représente que 27%

BULLE 1 - English : What causes the ACCELERATION of COSMIC EXPANSION is DARK ENERGY. Converted into matter equivalents according to $E = mc^2$, it represents 68% of the Cosmos' content, while DARK MATTER represents only 27%.

宇宙の膨張を加速させているのは、**ダークエネルギー**だ。 $E = mc^2$ に従って物質と等価に換算すると、このエネルギーは宇宙の内容の68%を占めるが、**ダークマター**は27%に過ぎないのさ。

BULLE 2 - Français : D'après tout cela la matière classique, visible, ne représente que cinq pour cent du tout !

BULLE 2 - English : According to all this, classic, visible matter represents only five percent of the whole!

これによると、古典的な目に見える物質は全体のわずか5パーセントなのか！

BULLE 3 - Français : Alors, à quoi sert cette matière ordinaire négligeable ?

BULLE 3 - English : So, what's the use of this negligible ordinary matter?

では、この微々たる普通の物質の用途はなんですか？

BULLE 4 - Français : Elle fournit les observations.

BULLE 4 - English : It provides observational data.

観測データを提供してくれます。

BULLE 5 - Français : On croyait que les choses s'éclairciraient avec le temps. Mais toutes ces explications me semblent bien obscures.

BULLE 5 - English : We thought things would become clearer with time. But all these explanations seem quite obscure to me.

 [?] 私たちは、時間の経過とともに物事がより明確になると考えていました。しかし、これらすべての説明は、僕にはかなり曖昧に思えます。

 PAGE 12

Bulle numero :1 - Français : LA SCIENCE NOIRE

Bulle numero :1 - English : DARK SCIENCE

 [?] ダークサイエンス

 BULLE 1 - Français : Des photons noirs ! Excellent !

BULLE 1 - English : Black photons ! Excellent !

 [?] ダークフォトンか！素晴らしい！

 BULLE 2 - Français : Dès qu'un nouveau composant apparaît, il suffit de dire qu'il est noir et ça se publie sans problème.

BULLE 2 - English : As soon as a new component appears, all you have to do is say it's black, and it's published without a hitch.

☐ 新しい要素が現れたら、ブラック/ダークと付け加えて言うだけでいいからな。

BULLE 3 - Français : Mais alors comment se forment les galaxies ?

BULLE 3 - English : So how do galaxies form?

☐ では銀河はどのように形成されるのでしょうか。

BULLE 4 - Français : Les premiers objets qui se formeront sont des petits grumeaux de matière noire. Avec le temps, ils se transformeront en mini-galaxies. Dans les milliards d'années suivants

ces mini-galaxies fusionnent pour donner les galaxies, telles que nous les connaissons aujourd'hui. Le télescope spatial James Webb va nous fournir les premières images du jeune univers, âgé de seulement quelques centaines de millions d'années, montrant un fourmillement de mini-galaxies en interaction, en train de fusionner.

BULLE 4 - English : The first objects to form are small lumps of dark matter. Over time, they will transform into mini-galaxies. Over the following billions of years these mini-galaxies merge to form galaxies as we know them today. The James Webb Space Telescope will provide us with the first images of the young universe, only a few hundred million years old, showing a swarm of interacting mini-galaxies in the process of merging.

☐ 最初に形成される天体は、暗黒物質の小さな塊なんだ。やがてそれらはミニ銀河へと姿を変える。その後数十億年かけてこれらのミニ銀河が合体し、現在のような銀河が形成される。ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は、わずか数億年前の若い宇宙を初めて撮影し、合体の過程で相互作用するミニ銀河の群れを映し出すのさ。

PAGE 13

Bulle numero :1 - Français : Pourquoi LE JWST?

Bulle numero :1 - English : Why the JWST?

なぜJWSTなのか?

BULLE 1 - Français : L'univers est en expansion. En 1929 Edwin Hubble avait mis en évidence le mouvement de fuite des galaxies.

BULLE 1 - English : The universe is expanding. In 1929, Edwin Hubble demonstrated the runaway motion of galaxies.

宇宙は膨張しています。1929年、エドウィン・ハッブルは銀河が離れていくのを実証しました。

BULLE 2 - Français : L'image la plus parlante est le gonflement d'un ballon.

BULLE 2 - English : The most telling image is of a balloon being inflated...

分かりやすいのは、風船が膨らんでいる様子です。

Bulle numero :2 - Français : Plaçons un observateur au point O, qui observe deux galaxies G1 et G2 avec $OG1 = 2 \times OG2$. Pendant un même intervalle ces deux distances doublent. On en déduit que la vitesse d'éloignement de G2 est le double de celle de G1.

La Direction.

Bulle numero :2 - English : Let's place an observer at point O, observing two galaxies G1 and G2 with $OG1 = 2 \times OG2$. During the same interval, these two distances double. We deduce that G2's velocity is twice that of G1.

The Management.

☒ 観測者を原点Oに置き、 $OG1 = 2 \times OG2$ となる銀河G1とG2を観測します。同じ間隔で、これらの距離は2倍になります。G2の速度はG1の速度の2倍だと推定されます。

編集部

BULLE 3 - Français : Plus généralement, la vitesse de fuite est proportionnelle à la distance de l'objet galaxie, c'est LA LOI DE HUBBLE.

BULLE 3 - English : More generally, the escape velocity is proportional to the distance of the galaxy object: this is HUBBLE'S LAW.

☒ より一般的には、この速度は銀河系天体の距離に比例すると言えます：これが**ハッブルの法則**です。

PAGE 14

Bulle numero :1 - Français : L'EFFET DOPPLER

Bulle numero :1 - English : DOPPLER EFFECT

☒ ドップラー効果

 BULLE 1 - Français : L'exemple classique est celui de la hauteur de la note émise par un train, plus élevée quand il s'approche et plus basse quand il s'éloigne.

BULLE 1 - English : The classic example is the pitch of the note emitted by a train, higher as it approaches and lower as it moves away.

☐ 典型的な例は、電車が発する音の高さです。電車が近づくと音が高くなり、遠ざかると音が低くなります。

Bulle numero :2 - Français : pendule

Bulle numero :2 - English : pendulum

☐ 振り子

Bulle numero :3 - Français : Les deux rouleaux reçoivent le signal à la vitesse $c > V$

Bulle numero :3 - English : Both rollers receive the signal at speed $c > V$

☐ これらのローラーは $c > V$ の速さで信号を受け取ります。

Bulle numero :4 - Français : Si le chariot s'approche la sinusoïde est tassée : la longueur d'onde est plus courte. S'il s'éloigne elle est étirée : la longueur d'onde est plus grande.

Bulle numero :4 - English : If the carriage approaches, the sinusoid is compressed: the wavelength is shorter. If it moves away, it is stretched: the wavelength is longer.

台車が近づくと、正弦波は圧縮され、波長は短くなります。台車が遠ざかると、正弦波は引き伸ばされ、波長は長くなります。

PAGE 15

Bulle numero :1 - Français : L'œil humain ne perçoit pas les longueurs d'onde de la lumière supérieures à 0,8 microns.

Bulle numero :1 - English : The human eye does not perceive light wavelengths longer than 0.8 microns.

人間の目は 0.8 ミクロンより長い光の波長を認識できません。

Bulle numero :2 - Français : infra rouge

Bulle numero :2 - English : infrared

赤外線

Bulle numero :3 - Français : ultra violet

Bulle numero :3 - English : ultra violet

☐ 紫外線

Bulle numero :4 - Français : Le télescope spatial Hubble a été équipé d'instruments sensibles à l'infrarouge jusqu'à une longueur d'onde de 1,7 microns qui lui permettait d'obtenir, dans la partie de la gamme correspondant à la lumière visible, des images de galaxies distantes de 2 milliards d'années lumière. Cette distance est étendue à 8 milliards d'années lumière si les images (infrarouge) correspondaient aux sources UV émises par les groupes d'étoiles jeunes.

La Direction

Bulle numero :4 - English : The Hubble Space Telescope was equipped with instruments sensitive to infrared light down to a wavelength of 1.7 microns, enabling it to obtain images of galaxies 2 billion light-years away, in the part of the range corresponding to visible light. This distance is extended to 8 billion light-years if the images (infrared) correspond to UV sources emitted by groups of young stars.

The Management

☐ ハッブル宇宙望遠鏡は、1.7マイクロメートルの波長までの赤外線に感度を持つ機器を搭載しており、それにより、可視光に対応する範囲で、20億光年離れた銀河の画像を取得することができました。この距離は、画像（赤外線）が若い星団によって放出されたUV源に対応している場合、80億光年にまで拡大します。

編集部

Bulle numero :5 - Français : Les taches accompagnées de croix sont des étoiles de notre propre galaxie, à l'avant-plan.

Bulle numero :5 - English : Spots with crosses are stars in our own galaxy, in the foreground.

☐ 十字の付いた点は、前景にある私たちの銀河の星々です。

BULLE 1 - Français : Les images de sources UV firent croire aux astronomes qu'elles représentaient un ensemble de mini-galaxies

BULLE 1 - English : Images of UV sources led astronomers to believe that they represented a collection of mini-galaxies.

☐ 天文学者たちは、紫外線源の画像から、それが小型銀河の集合体であると信じるようになった。

PAGE 16

BULLE 1 - Français : Professeur, nous recevons les premières images du James Webb Space Telescope

BULLE 1 - English : Professor, we receive the first images from the James Webb Space Telescope

☐ 教授、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡からの最初の画像を受け取りました。

BULLE 2 - Français : Bien, allons voir cela...

BULLE 2 - English : Well, let's have a look at it...

☐ では見てみよう…

BULLE 3 - Français : Mais ceci est l'image d'une galaxie spirale entièrement formée, d'une masse supérieure à celle de notre galaxie. Vous vous êtes trompé de fichier.

BULLE 3 - English : But this is the image of a fully-formed spiral galaxy, with a mass greater than that of our galaxy. You've got the wrong file.

☐ これは私たちの銀河よりも質量が大きい、完全に形成された渦巻き銀河の画像だ。間違ったファイルじゃないのか。

BULLE 4 - Français : Non, c'est le cliché qui avait été pris par Hubble, mais étendu au spectre visible. Ce que nous avons pris pour un essai de mini-galaxies en interaction n'étaient que les sources UV de groupes d'étoiles appartenant à une même galaxie spirale !

BULLE 4 - English : No, it's the same shot taken by Hubble, but extended to the visible spectrum. What we had taken to be a test of interacting mini-galaxies were in fact the UV sources of groups of stars belonging to a single spiral galaxy!

☐ いいえ、それはハッブルが撮影した画像ですが、可視光のスペクトルに拡張されたものです。私たちが相互作用しているミニ銀河だと思っていたものは、同じ螺旋銀河に属する星団の紫外線に過ぎなかったのです！

PAGE 17

BULLE 1 - Français : Ce cliché correspond à l'état de l'Univers quand celui-ci n'est âgé que de 500 millions d'années. Aucune galaxie ne peut se former aussi vite. Or, celle-ci contient déjà des étoiles relativement âgées. Il n'existe aucun modèle qui permette de produire cela.

BULLE 1 - English : This snapshot shows the state of the Universe when it was only 500 million years old. No galaxy can form that quickly. Yet this one already contains relatively old stars. There is no model that could produce this.

☐ この写真は、宇宙がまだ5億年しか経っていなかった頃の状態を示している。これほど早く銀河が形成されることはあり得ない。それにもかかわらず、この銀河にはすでに比較的古い星々が含まれている。これを説明できるモデルは存在しないぞ。

BULLE 2 - Français : Ça n'est pas du tout ce que donnaient les simulations. On avait un grand nombre de mini-galaxies en train de fusionner à un rythme élevé.

BULLE 2 - English : That's not what the simulations showed at all. We had a large number of mini-galaxies merging at a high rate.

☐ シミュレーションで示されたのはそれではありません。多数の小型銀河が高速で合体していました。

BULLE 3 - Français : J'ai l'impression que nos champions de la SCIENCE NOIRE ont de sérieux problèmes.

BULLE 3 - English : I have the impression that our champions of DARK SCIENCE are in serious trouble.

☐ **ダークサイエンス**の擁護者たちは深刻な問題を抱えているという印象を受けます。

BULLE 4 - Français : Quand des objets se forment cela signifie que l'INSTABILITÉ GRAVITATIONNELLE (*) amène des masses à se précipiter les unes sur les autres en acquérant de la vitesse V , donc de l'ENERGIE CINÉTIQUE :

BULLE 4 - English : When objects form, this means that GRAVITATIONAL INSTABILITY(*) causes masses to rush towards each other, acquiring velocity V and therefore KINETIC ENERGY:

 ☐ 物体が形成されるときというのは、**重力不安定(*)**により質量が互いに向かい、速度 V を得ることで**運動エネルギー**を獲得します:

 BULLE 5 - Français : Et ainsi l'énergie d'origine gravitationnelle va se transformer en CHALEUR.

BULLE 5 - English : : So that the gravitational energy is transformed into HEAT.

 ☐ そして重力エネルギーが**熱**に変換されるのですね。

Bulle numero :1 - Français : (*) Voir la bande dessinée MILLE MILLIARDS DE SOLEILS

Bulle numero :1 - English : (*) See the comic strip A THOUSAND BILLION SUNS

(*) マンガ、一千億の太陽を参照。

 PAGE 18

BULLE 1 - Français : Chaleur, densité donc pression.

BULLE 1 - English : Heat, density and pressure.

 [?] 熱、密度、圧力。

 BULLE 2 - Français : Les forces de pression empêchent l'objet de se contracter.

BULLE 2 - English : Pressure forces stop the contraction process.

[?] 圧力によって収縮プロセスが停止します。

 BULLE 3 - Français : Ce phénomène empêche la fusion de se produire et les ainsi étoiles de s'allumer.

BULLE 3 - English : This phenomenon prevents fusion from occurring and the stars from lighting up.

[?] この現象により核融合が起こらなくなり、星が光らなくなります。

 Bulle numero :1 - Français : Surface

Bulle numero :1 - English : Area

[?] 表面

 Bulle numero :2 - Français : Volume

Bulle numero :2 - English : Volume

☐ 体積

Bulle numero :3 - Français : Le seul moyen dont disposent ces objets pour évacuer cette chaleur est d'émettre du rayonnement infrarouge, thermique, à partir de leur surface. Mais plus l'objet est gros et plus il y a d'énergie à évacuer, laquelle croît comme le volume, c'est à dire comme le cube du rayon R de l'objet. La surface du "radiateur" croit comme le carré de ce rayon. De telle sorte que les petits objets évoluent plus vite que les gros.

La Direction

Bulle numero :3 - English : The only way these objects can dissipate this heat is by emitting infrared, thermal radiation from their surface. But the larger the object, the more energy it to be evacuated, which increases with volume, i.e. with the cube of the object's radius R. But the surface area of the "radiator" increases with the square of this radius. As the surface area of the "radiator" grows as the square of this radius, small objects evolve faster than large ones.

The Management

☐ これらの物体がこの熱を放散できる唯一の方法は、その表面から赤外線、熱を放射することです。しかし、物体が大きいほど、放出されるエネルギーは大きくなり、体積、つまり物体の半径 R の 3 乗に比例して増加します。しかし、「放射体」の表面積はこの半径の 2 乗に比例して増加します。「放射体」の表面積がこの半径の 2 乗に比例して増加するため、小さな物体は大きな物体よりも速く進化します。

編集部

Bulle numero :1 - Français : LE DIPOLE REPELLER

Bulle numero :1 - English : THE DIPOLE REPELLER

☒ ダイポール・リペラー

BULLE 1 - Français : C'est la raison pour laquelle, quels que soient les paramètres que l'on confère à la MATIÈRE NOIRE, de MASSE POSITIVE, on ne pourra jamais produire de modèle rendant compte de la complète formation des galaxies avant des milliards d'années.

BULLE 1 - English : This is why, whatever the parameters we give to DARK MATTER, of POSITIVE MASS, we'll never be able to produce a model that accounts for the complete formation of galaxies for billions of years.

☒ これが、**正の質量**である**ダークマター**にどのようなパラメータを与えても、数十億年にわたる銀河の完全な形成を説明するモデルを作成することが決してできない理由です。

BULLE 2 - Français : Mais les partisans de cette SCIENCE NOIRE ont dès 2017 connus des déboires sérieux d'une autre nature !

BULLE 2 - English : But the supporters of this BLACK SCIENCE have already experienced serious setbacks of a different kind in 2017!

☒ しかし、この**ブラックサイエンス**の支持者たちは、2017年にすでに別の深刻な挫折を経験しています。

BULLE 3 - Français : Un observateur immobile voit les galaxies le fuir avec une vitesse proportionnelle à leur distance, si ces galaxies, également immobiles dans l'espace, sont comme des confettis qui seraient collés sur le ballon.

BULLE 3 - English : An immobile observer sees the galaxies fleeing from him with a speed proportional to their distance, if these galaxies, also immobile in space, are like confetti stuck on the balloon.

 [?] 宇宙空間で動かないこれらの銀河が風船に張り付いた紙吹雪のようなものだとすると、動かない観測者には、距離に比例した速度で銀河が自分から逃げていくのが見えます。

 PAGE 20

BULLE 1 - Français : Quatre chercheurs (*) ont eu l'idée de retrancher des données de mesure des vitesses des galaxies ce qui était dû à l'expansion cosmique, pour obtenir les VITESSES PROPRES des galaxies.

BULLE 1 - English : Four researchers (*) came up with the idea of subtracting from galaxy velocity measurement data what was due to cosmic expansion, to obtain the galaxies' PECULIAR VELOCITIES.

 [?] 4人の研究者(*)は、銀河の速度測定データから宇宙の膨張による速度を差し引いて、銀河の**固有速度**を求めるというアイデアを思いつきました。

 BULLE 2 - Français : La façon dont les confettis se déplacent sur la peau du ballon.

BULLE 2 - English : The way the confetti moves on the balloon skin.

 [?] 風船の表面上で紙吹雪が動く様子を。

 BULLE 3 - Français : Et ils ont obtenu le champ des vitesses suivant :

BULLE 3 - English : And they obtained the following velocity field:

[?] そして彼らは次の速度場を得ました :

 BULLE 4 - Français : Étonnant...

BULLE 4 - English : Astonishing...

[?] 驚いた...

 BULLE 5 - Français : La Voie Lactée est au centre du cube, dont le côté mesure un milliard et demi d'années lumière.

BULLE 5 - English : The Milky Way is at the center of the cube, whose side measures one and a half billion light-years.

[?] 立方体の中心には天の川があり、その一辺の長さは15億光年です。

Bulle numero :1 - Français : Great Repeller

Bulle numero :1 - English : Great Repeller

グレートリペラー

Bulle numero :2 - Français : Attracteur Shapley

Bulle numero :2 - English : Shapley attractor

シャプレー・アトラクター

Bulle numero :3 - Français : (*) Les - Français Hélène Courtois, Daniel Pomarède, l'Israélien
Yeudi Hofmanet et le Canadien Brent Tully
(Nature 2017)

Bulle numero :3 - English : (*) The french Hélène Courtois, Daniel Pomarède, the israelian
Yeudi Hofmanet and the canadian Brent Tully

(*) フランスのエレーヌ・クルトワ、ダニエル・ポマレード、イスラエルのイエウディ・
ホフマネット、カナダのブレント・タリー

Bulle numero :4 - Français : Notre galaxie

Bulle numero :4 - English : Our galaxy

 [?] 天の川銀河

 Bulle numero :5 - Français : un milliard et demi d'années-lumière

Bulle numero :5 - English : a billion and a half light-years

[?] 15億光年

 PAGE 21

Bulle numero :1 - Français : THE GREAT REPELLER

Bulle numero :1 - English : LE GREAT REPELLER

[?] グレート・リペラー

 BULLE 1 - Français : À 600 millions d'années-lumière de la Voie Lactée, on trouve un immense vide qui repousse tout ce qui l'entoure. Dans ce vide , on ne trouve aucune galaxie, aucune matière.

BULLE 1 - English : 600 million light-years from the Milky Way, we find an immense void that repels everything around it. In this void, there are no galaxies, no matter, nothing.

☒ 天の川銀河から 6 億光年離れたところに、周囲のすべてをはじく巨大な空間がありません。この空間には銀河も物質も何も存在しません。

BULLE 2 - Français : La science officielle ne donne aucune explication. Il n'y a même eu aucun article publié sur le sujet. Quand on ne sait pas quoi dire on ignore le problème, tout simplement.

BULLE 2 - English : Official science offers no explanation. There haven't even been any articles published on the subject. When you don't know what to say, you simply ignore the problem.

☒ そして科学は公式には何も説明していません。この問題については論文すら発表されていません。何を言えばいいのか分からないときは、単に問題を無視するのです。

BULLE 3 - Français : Certains spécialistes disent que cela serait l'effet répulsif dû à une lacune dans la matière noire.

BULLE 3 - English : Some specialists believe this is due to the repulsive effect of a gap in the dark matter.

☒ 一部の専門家は、これは暗黒物質のギャップからなる反発効果によるものだと考えています。

BULLE 4 - Français : Sottise ! L'INSTABILITÉ GRAVITATIONNELLE produit des CONDENSATIONS, mais pas des VIDES !

BULLE 4 - English : Nonsense! GRAVITATIONAL INSTABILITY produces CONDENSATIONS, but not VOIDS!

☐ ナンセンスよ！**重力不安定**は**凝縮**を生み出しますが、**空隙**は生み出しません！

BULLE 5 - Français : C'était juste une suggestion.

BULLE 5 - English : It was just a suggestion.

☐ 単なる仮説です。

PAGE 22

Bulle numero :1 - Français : RiEN NE VA PLUS EN PHYSIQUE ! (*)

Bulle numero :1 - English : THE TROUBLE WITH PHYSICS(*)

☐ 迷走する物理学 (*)

BULLE 1 - Français : Voilà Monsieur EINSTEIN. On va lui demander ce qu'il pense de tout cela.

BULLE 1 - English : Here's Mr EINSTEIN. We'll ask him what he thinks about all this.

こちらに**アインシュタイン**博士がいるので、彼がこれをどう考えるか、聞きたいと思いません。

 BULLE 2 - Français : Pendant 70 ans, l'expérience, l'observation et la théorie ont marché la main dans la main. Depuis les années soixante-dix la PHYSIQUE, l'ASTROPHYSIQUE et la COSMOLOGIE vivent une crise majeure qui ne fait que s'étendre.

BULLE 2 - English : For 70 years, experience, observation and theory have gone hand in hand. Since the 1970s, PHYSICS, ASTROPHYSICS and COSMOLOGY have been going through a major crisis, and it's only getting worse.

☐ 70 年間、実験、観察、理論は手を取り合って進んできました。1970 年代以降、**物理学、天体物理学、宇宙論**は大きな危機に直面しており、状況は悪化するばかりです。

BULLE 3 - Français : Plutôt que de l'admettre les chercheurs préfèrent s'accrocher à des expédients.

BULLE 3 - English : Rather than admit it, researchers prefer to cling to expedients

☐ 研究者たちはそれを認めるよりも、方便に固執することを好みます。

BULLE 4 - Français : Au début des années soixante-dix, on découvre que les galaxies tournent trop vite et que la force centrifuge n'est pas équilibrée par l'attraction due à la masse. On en déduit à l'existence d'une matière invisible à laquelle on donna le nom de MATIERE NOIRE.

BULLE 4 - English : In the early 1970s, it was discovered that galaxies were spinning too fast, and that the centrifugal force was not balanced by the attraction of mass. This led to the deduction of the existence of invisible matter, which came to be known as DARK MATTER.

☐ 1970年代の初めに、銀河の回転が速すぎて、遠心力と質量による引力のバランスが取れていないことが発見されました。私たちは目に見えない物質の存在を推測し、それを**ダークマター**と名付けました。

Bulle numero :2 - Français : (*) C'était le titre du best Seller de l'American Lee Smolin - 2006

Bulle numero :2 - English : (*) It was the title of American Lee Smolin's best seller.

☐ リー・スモーリンの著作名 - 2006

PAGE 23

BULLE 1 - Français : Pour justifier l'homogénéité de l'univers primitif on suppose que celui-ci est composé d'INFLATONS, des particules dont il n'existe AUCUN MODELE THÉORIQUE.

BULLE 1 - English : To justify the homogeneity of the early universe, we assume that it is composed of INFLATONS, particles of which there is NO THEORETICAL MODEL.

->初期宇宙の均質性を正当化するために、宇宙は**インフラトン**という**理論モデルが存在しない**粒子で構成されていると仮定します。

BULLE 2 - Français : On découvre que l'expansion de l'Univers s'accélère. Pas de problème : l'ÉNERGIE NOIRE explique tout cela ! Un autre nouveau composant, majoritaire dont il n'existe AUCUN MODÈLE THÉORIQUE

BULLE 2 - English : We discover that the expansion of the Universe is accelerating. No problem: DARK ENERGY explains it all! Another new main component, of which has NO THEORETICAL MODEL

☐ 我々は宇宙の膨張が加速していることが分かりました。問題ありません。**ダークエネルギー**がすべてを説明してくれます！**理論モデルがない**もう一つの新たな主要構成要素です。

Bulle numero :1 - Français : Entre 1900 et 1970, la physique des particules vit un âge d'or. Partout, l'expérience confirme la théorie (Exemple: la prédiction de l'existence de l'antimatière par Dirac). Et soudain plus rien ne fonctionne. Aucune des "super-particules" associées aux photon, neutron, électron, neutrino, prédites par la SUPERSYMETRIE ne se manifeste dans des accélérateurs conçus pour les faire apparaître.

La Direction

Bulle numero :1 - English : Between 1900 and 1970, particle physics experienced a golden age. Everywhere, experiment confirms theory (example : Dirac's prediction of the existence of antimatter). Suddenly, nothing works. None of the "superparticles" associated with photons, neutrons, electrons and neutrino, predicted by SUPERSYMETRY, manifest themselves in gas pedals designed to make them appear.

☐ 1900年から1970年にかけて、素粒子物理学は黄金時代を迎えました。あらゆるところで、実験が理論を裏付けています(例: ディラックによる反物質の存在の予測)。そして突然、何も機能しなくなりました。**超対称性**によって予測される光子、中性子、電子、ニュートリノに関連する「超粒子」は、それらを出現させるために設計された加速器には出現しません。

編集部

BULLE 3 - Français : Bref, dans le monde de l'infiniment grand comme dans celui de l'infiniment petit plus rien ne fonctionne.

BULLE 3 - English : In short, in the world of the infinitely large as in that of the infinitely small, nothing works anymore.

㊦ つまり、無限に大きい世界でも、無限に小さい世界でも、何も機能しなくなるのです。

PAGE 24

Bulle numero :1 - Français : LES FANTASTIQUES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE

Bulle numero :1 - English : THE FANTASTIC PROGRESS OF TECHNOLOGY

㊦ 驚異的な技術の進歩

BULLE 1 - Français : En 1960, c'était encore la grande époque(*). Deux Américains, Pound et Rebka ont l'idée d'une expérience montrant que le temps ne s'écoule pas au même rythme sur Terre selon l'altitude.

BULLE 1 - English : In 1960, it was still the good old days(*). Two Americans, Pound and Rebka, came up with the idea of an experiment showing that time on Earth does not flow at the same rate according to altitude.

㊦ 1960年、それはまだ古き良き時代でした(*)。パウンドとレプカという2人のアメリカ人が、地球上の時間は高度によって同じ速度で流れているわけではないことを示す実験を思いつきました。

BULLE 2 - Français : À proximité d'une masse, l'écoulement du temps est ralenti.

BULLE 2 - English : Near a mass, the flow of time slows down.

質量の近くでは、時間の流れが遅くなります。

Bulle numero :2 - Français : Le système GPS utilise une trentaine de satellites situés à 20.000 k d'altitude, équipés d'une horloge atomique de très grande précision.

Bulle numero :2 - English : X

GPS システムは、高度 20,000 km に位置する、非常に高精度の原子時計を備えた約 30 個の衛星を使用します。

Bulle numero :3 - Français : Le temps s'y écoule plus vite dans ces satellites qu'à la surface de la Terre. Si on ne tenait pas compte de la correction le système GPS serait inutilisable.

Bulle numero :3 - English : Time passes faster in these satellites than on the Earth's surface. Without this correction, the GPS system would be unusable.

これらの衛星では、地球の表面よりも時間が早く経過します。この補正がなければ、GPS システムは使用できなくなります。

Bulle numero :4 - Français : (*) Einstein est décédé en 1955

Bulle numero :4 - English : (*) Einstein died in 1955

 [?] アインシュタインは1955年に亡くなった。

 PAGE 25

Bulle numero :1 - Français : En 1960, les Américains Pound et Rebka imaginent un montage à la fois simple et astucieux qui permet de comparer les fréquences d'émission de rayons gamma, de deux sources constituées de l'isotope ^{57}Fe du Fer, doté d'un neutron supplémentaire. Le dénivelé est de 22 mètres. Ils utilisent pour ce faire la formule établie en 1916 par l'Allemand Karl Schwarzschild (*)

Bulle numero :1 - English : In 1960, the Americans Pound and Rebka devised a simple yet ingenious set-up to compare the gamma-ray emission frequencies of two sources made of the iron isotope ^{57}Fe , with an extra neutron. The height difference is 22 metres. To do this, they used the formula established in 1916 by the German Karl Schwarzschild (*)

 [?] 1960年、アメリカ人のパウンドとレブカは、中性子を1つ追加した鉄同位体 ^{57}Fe で作られた2つの線源のガンマ線放射周波数を比較するための、シンプルで独創的な装置を考案しました。高さの差は22メートルです。これを行うために、彼らは1916年にドイツのカール・シュヴァルツシルトによって確立された式を使用しました(*)

 Bulle numero :2 - Français : formule qui est déduite de la première solution exacte qu'il construit de l'équation avec laquelle Albert Einstein fonde en 1915 la RELATIVITÉ GÉNÉRALE

Bulle numero :2 - English : a formula deduced from the first exact solution he constructed to the equation with which Albert Einstein founded GENERAL RELATIVITY in 1915.

1915年にアルベルト・アインシュタインが「一般相対性理論」を確立した方程式の最初の厳密解から導き出された公式である。

Bulle numero :3 - Français : RELATIVITÉ GÉNÉRALE

Bulle numero :3 - English : GENERAL RELATIVITY

一般 相対性理論

Bulle numero :4 - Français : constante de la gravitation

Bulle numero :4 - English : constant of gravitation

重力定数

Bulle numero :5 - Français : vitesse de la lumière

Bulle numero :5 - English : Speed of light

光速

Bulle numero :6 - Français : masse de la Terre

Bulle numero :6 - English : Earth's mass

→地球の質量

Bulle numero :7 - Français : (*) Janvier 1916

Bulle numero :7 - English : January 1916

1916年1月

PAGE 26

Bulle numero :1 - Français : LE REDSHIFT GRAVITATIONNEL

Bulle numero :1 - English : GRAVITATIONAL REDSHIFT

重力赤方偏移

BULLE 1 - Français : La LONGUEUR D'ONDE c'est :

BULLE 1 - English : THE WAVE LENGTH is :

波長は:

 BULLE 2 - Français : si l'observateur "1" est très loin, alors la formule tend vers :

BULLE 2 - English : if observer "1" is very far away, then the formula tends towards :

☐ 観測者「1」が非常に遠くにいる場合、式は次のようになります:

BULLE 3 - Français : R étant le rayon d'un astre qui émet de la lumière à partir de sa surface, cette lumière sera perçue avec une longueur d'onde (λ_2) plus grande, par un observateur distant.

BULLE 3 - English : R being the radius of a star emitting light from its surface, this light will be perceived with a longer wavelength (λ_2) by a distant observer.

☐ R は表面から光を発する星の半径であり、この光は遠くの観測者にはより長い波長 (λ_2) として観察されます。

BULLE 4 - Français : Félicitations, Anselme ! Tu viens de redécouvrir le REDSHIFT GRAVITATIONNEL, et la partie centrale de l'objet sera plus sombre.

BULLE 4 - English : Congratulations, Anselme! You've just rediscovered GRAVITATIONAL REDSHIFT. So that the central part of the object will be darker.

☐ おめでとうございます、アンセルムさん！重力赤方偏移を再発見したのです。だから、物体の中心部は暗くなるのです。

PAGE 27

BULLE 1 - Français : Un mois plus tard : en février 1916, juste avant sa mort (*), mon ami Karl publie un second article, qui ne sera traduit de l'allemand qu'en 1999, et est resté, aujourd'hui, ignoré de la plupart des cosmologistes.

BULLE 1 - English : One month later: in February 1916, just before his death (*), my friend Karl published a second article, which was not translated from German until 1999, and which today remains ignored by most cosmologists.

☐ 1 か月後の 1916 年 2 月、死の直前 (*) に、友人のカールが 2 番目の論文を発表しましたが、これは 1999 年までドイツ語から翻訳されず、今日でもほとんどの宇宙学者に無視されています。

Bulle numero :1 - Français : Il montre qu'il existe une valeur maximale de la masse d'un astre, au-delà de laquelle en son centre, la pression (qui est une densité d'énergie par unité de volume) ainsi que la vitesse de la lumière deviennent infinies.

Bulle numero :1 - English : French: He shows that there is a maximum value for the mass of a star, beyond which, at its center, the pressure (which is a density of energy per unit volume) and the speed of light become infinite.

☐ 彼は、星の質量には最大値があり、もしそれを超えると星の中心では圧力（単位体積あたりのエネルギー密度）と光速が無限大になることを示しています。

BULLE 2 - Français : De tels objets ne peuvent exister dans la Nature !

BULLE 2 - English : Such objects cannot exist in Nature!

☒ そのような物体は自然界には存在し得ません!

BULLE 3 - Français : Cela limite les masses des étoiles à neutrons à 2.5 masses solaires.

BULLE 3 - English : This limits the masses of neutron stars to 2.5 solar masses.

☒ これにより、中性子星の質量は太陽の 2.5 倍に制限されます。

Bulle numero :2 - Français : (*) Il décède en 1916 d'une infection sur le front Russe.

Bulle numero :2 - English : He died of an infection on the Russian front few months after..

☒(*) 彼は数ヵ月後、ロシア戦線で感染症により亡くなった。

PAGE 28

BULLE 1 - Français : Pour ceux qui doutent, voici ces phrases-clés en Allemand et leur traduction.

BULLE 1 - English : For those in doubt, here are these key phrases in German and their translations.

疑問に思う人のために、ドイツ語のキーフレーズとその翻訳を以下に示します。

Bulle numero :1 - Français : 4. La vitesse de la lumière dans notre sphère est :

Bulle numero :1 - English : The speed of light in our sphere is :

私たちの球面上の光の速度は:

Bulle numero :2 - Français : de sorte qu'elle varie à partir de la valeur sur la surface

Bulle numero :2 - English : so that it varies from the value on the surface

なので表面上の値とは異なり

Bulle numero :3 - Français : jusqu'à la valeur au centre

Bulle numero :3 - English : to the value in the center

中央の値は

Bulle numero :4 - Français : La variable de pression $r_0 + p$ augmente selon (10) et (30) proportionnellement à la vitesse de la lumière.

Bulle numero :4 - English : The pressure variable $r_0 + p + p$ increases according to (10) and (30) in proportion to the speed of light.

圧力変数 $r_0 + p + p$ は、(10)式と(30)式に従って光速に比例して増加する。

Bulle numero :5 - Français : Au centre de la sphère ($c = 0$), la vitesse de la lumière et la pression deviennent infinies.

Bulle numero :5 - English : At the center of the sphere ($c = 0$), the speed of light and pressure become infinite.

球の中心 ($c = 0$) では、光速度と圧力は無限大になります。

PAGE 29

Bulle numero :1 - Français : Mais on connaît plusieurs situations où des quantités de matière nettement plus élevées tendent à se concentrer pour donner un unique objet : il y a par exemple l'implosion du noyau de fer d'une étoile massive, dont la masse peut dépasser largement ces 2,5 masses solaires.

Bulle numero :1 - English : But there are several situations in which much larger quantities of matter tend to concentrate into a single object: for example, the implosion of the iron core of a massive star, whose mass can be well in excess of 2.5 solar masses.

☐ しかし、はるかに大量の物質が単一の物体に集中する傾向にある状況がいくつかあります。たとえば、質量が太陽の 2.5 倍をはるかに超える大質量星の鉄核の爆縮などです。

BULLE 1 - Français : Les particules dotées d'une masse ne peuvent exister que si elles disposent d'une place suffisante pour loger leur fonction d'onde qui a pour longueur caractéristique la longueur de Compton :

BULLE 1 - English : Particles with mass can only exist if they have enough room to accommodate their wave function, whose characteristic length is the Compton length:

☐ 質量を持つ粒子は、波動関数を収容するのに十分な空間がある場合にのみ存在できます。波動関数の代表長さはコンプトン長です。:

BULLE 2 - Français : Donc les électrons qui sont 1850 fois plus légers que les protons et les neutrons seront les premiers à disparaître.

BULLE 2 - English : So electrons, which are 1850 times lighter than protons and neutrons, will be the first to disappear.

☐ つまり、陽子や中性子よりも1850倍軽い電子が最初に消滅することになりますね。

BULLE 3 - Français : En se combinant aux protons pour donner des neutrons.

BULLE 3 - English : By combining with protons to form neutrons.

☐ 陽子と結合して中性子を形成することによってね。

 PAGE 30

BULLE 1 - Français : Si les forces de pression dans le fluide de neutrons équilibrent la force de gravité, la contraction s'arrête et on obtient une ÉTOILE À NEUTRONS.

BULLE 1 - English : If the pressure forces in the neutron fluid balance the force of gravity, the contraction stops and we get a NEUTRON STAR.

☒ 中性子流体内の圧力が重力とバランスすると、収縮が止まり、**中性子星**が生まれます。

BULLE 2 - Français : Sinon, comme rien ne peut s'opposer à ce mouvement, l'étoile implose sur elle-même en quelques jours en donnant une SINGULARITÉ.

BULLE 2 - English : Otherwise, as nothing can stand in the way of this movement, the star implodes on itself in a matter of days, producing a SINGULARITY.

☒ そうでなければ、この動きを阻むものは何もないので、数日のうちに星は内部崩壊し、**特異点**が生じます。

BULLE 3 - Français : Mais que se passe-t-il quand, comme l'a montré Schwarzschild dans son second article, la pression et la vitesse de la lumière deviennent infinies au centre de l'étoile ?

BULLE 3 - English : But what happens when, as Schwarzschild showed in his second article, the pressure and speed of light become infinite at the center of the star?

☐ しかし、シュワルツシルトが2番目の論文で示したように、星の中心で光の圧力と速度が無限大になると何が起こるのでしょうか？

BULLE 4 - Français : Quel second article !?!

BULLE 4 - English : What a second article!?!

☐ 2番目の論文とはなんだ!?!

BULLE 5 - Français : Quand les neutrons sont trop serrés pour pouvoir loger leur longueur d'onde :

BULLE 5 - English : When neutrons are too tightly packed to accommodate their wavelength :

☐ 中性子が密集しすぎて波長を収容できない場合: :

PAGE 31

Bulle numero :1 - Français : Dans les années cinquante, ceux qui optèrent pour ce scénario d'implosion illimitée ignoraient l'existence de ce second article. Aujourd'hui, il serait tellement difficile de revenir en arrière que leurs successeurs préfèrent ne pas considérer.

La Direction

Bulle numero :1 - English : In the 1950s, those who opted for this scenario of unlimited implosion were unaware of the existence of this second article. Today, it would be so difficult to turn back the clock that their successors prefer not to consider it.

The Management

☐ 1950年代に、無制限の内破というこのシナリオを選んだ人々は、この2番目の条項の存在を知りませんでした。今日では、時計を戻すのは非常に難しいため、後継者たちはそれを考慮することを好みません。

編集部

BULLE 1 - Français : Supposons l'existence d'un processus qui limiterait la masse en deçà de cette CRITICITÉ PHYSIQUE. Si on observait de tels objets, comment se présenteraient-ils ?

BULLE 1 - English : Let's assume the existence of a process that would limit mass below this PHYSICAL CRITICITY. If we were to observe such objects, what would they look like?

☐ この**物理的臨界値**以下に質量を制限するプロセスが存在すると仮定してみましょう。そのような物体を観察するとしたら、どのようなものになるのでしょうか？

BULLE 2 - Français : Tu n'as qu'à calculer leur REDSHIFT GRAVITATIONEL à partir de la formule :

BULLE 2 - English : All you have to do is calculate their GRAVITATIONAL REDSHIFT using the formula :

☐ 次の式を使用して重力赤方偏移を計算するだけです :

BULLE 3 - Français : avec

BULLE 3 - English : with :

[?] と

BULLE 4 - Français : est le rayon de ces objets,

BULLE 4 - English : is the radius of these objects,

[?] はこれらの半径なので、

BULLE 5 - Français : tu combines le tout :

BULLE 5 - English : you combine it all:

[?] まとめると:

PAGE 32

Bulle numero :1 - Français : Mystérieux QUASARS

Bulle numero :1 - English : Mysterious QUASARS

[?] 謎のクエーサー

BULLE 1 - Français : Tu vois, Max, si ces objets existent le rapport de leurs TEMPÉRATURES DE BRILLANCE (*) maximale et minimale serait de 3.

BULLE 1 - English : You see, Max, if these objects existed, the ratio of their maximum and minimum BRILLIANCE TEMPERATURES (*) would be 3

☐ほら、マックス、もしこれらの物体が存在するなら、その最大輝度温度と最小輝度温度の比 (*) は3になるってことだ。

BULLE 2 - Français : Pourra-t-on voir un jour cela ? Est-ce du rêve ?

BULLE 2 - English : Will we ever see this? Is it a dream?

☐いつか見ることができるでしょうか？それとも夢？

De temps en temps de mystérieux objets, très massifs, situés au centre des galaxies s'animent et émettent de puissants jets de plasma, en général diamétralement opposés. Quand le phénomène cesse les galaxies possèdent alors, en leur centre un quasar éteint. L'origine de tels objets reste un mystère complet de même que la cause de ces violentes éruptions. Sur la photo un des jets, dirigé vers l'observateur, est décalé dans le bleu, par effet Doppler («bluehift»). L'autre, décalé dans l'infrarouge, n'apparaît pas dans cette image prise dans le spectre du visible. Les irrégularités du jet montrent que ces émissions, focalisées par le puissant champ magnétiques, ne s'effectuent que sporadiquement. La nature de ce phénomène quasar reste à ce jour un mystère complet.

Bulle numero :2 - English : From time to time, mysterious, massive objects at the center of galaxies come to life, emitting powerful jets of plasma, usually diametrically opposed. When the phenomenon ceases, the galaxies have an extinct quasar at their center. The origin of such objects remains a complete mystery, as does the cause of these violent eruptions. On the picture one of the jets, directed towards the observer, is blue-shifted by the Doppler effect. The

other, redshifted in the infrared, does not appear in this image taken in the visible spectrum. The irregularities in the jet show that these emissions, focused by the strong magnetic field, occur only sporadically. To this day, the nature of this quasar phenomenon remains a complete mystery.

☒銀河の中心にある謎の巨大天体が時折活動を開始し、通常は正反対の方向に強力なプラズマのジェットを放出します。この現象が止むと、銀河の中心には消滅したクエーサーが残ります。このような天体の起源は、これらの激しい噴出の原因と同様に、完全な謎のままです。写真では、観測者に向かっているジェットの1つはドップラー効果によって青方偏移しています。もう1つは赤外線赤方偏移しており、可視スペクトルで撮影されたこの画像には表示されていません。ジェットの不規則性は、強力な磁場によって集中されたこれらの放出が散発的にしか発生しないことを示しています。今日に至るまで、このクエーサー現象の性質は完全な謎のままです。

Bulle numero :3 - Français : (*) Elle varie comme l'inverse de la longueur d'onde.

Bulle numero :3 - English : It varies as the inverse of the wavelength.

☒波長に反比例して変化します。

PAGE 33

BULLE 1 - Français : Ces dernières années on a découvert, au centre des galaxies, des objets hypermassifs dont la masse a pu être déterminée avec certitude en mesurant la vitesse des étoiles orbitant autour de ceux-ci. Leur nature et leur origine sont un mystère.

BULLE 1 - English : In recent years, hypermassive objects have been discovered at the center of galaxies, and their mass has been determined with certainty by measuring the speed of the stars orbiting them. Their nature and origin remain a mystery.

 [?]近年、銀河の中心に超大質量天体が発見され、その周りを回る恒星の速度を測定することでその質量が確実に決定されましたが、その性質と起源は謎のままです。

 BULLE 2 - Français : Quelles brillantes découvertes !

Les galaxies tournent trop vite, l'expansion de l'Univers s'accélère. Il y a des objets qui représentent des milliards de masses solaires au sein des galaxies et on ne sait pas pourquoi ! Grâce aux progrès de la technologie vous vous enfoncez dans l'ignorance, mais avec la plus grande précision.

BULLE 2 - English : What brilliant discoveries!

Galaxies are spinning too fast, the expansion of the Universe is accelerating, there are objects representing billions of solar masses within galaxies and we don't know why! Thanks to advances in technology, you're moving deeper into ignorance, but with the utmost precision.

 [?]なんと素晴らしい発見でしょう！

銀河はあまりにも速く回転し、宇宙の膨張は加速しており、銀河の中には太陽の何十億倍もの質量を持つ物体がありますが、その理由はわかりません！技術の進歩のおかげで、あなたは無知の奥深くへと進んでいますが、その精度は極めて高いのですね。

 BULLE 3 - Français : Deux de ces objets sont des sources radio. Celui qui est au centre de notre propre galaxie représente quatre millions de masses solaires.

BULLE 3 - English : Two of these objects are radio sources. The one at the center of our own galaxy represents four million solar masses.

 [?]これらの天体のうち2つは電波源です。私たちの銀河系の中心にある天体は、太陽の400万倍の質量に相当します。

 Bulle numero :1 - Français : On obtient des images à partir de ce rayonnement radio en utilisant les vastes miroirs des radiotélescopes ou la surface réfléchissante est un simple grillage dont les mailles sont adaptées à la longueur d'onde du signal. (comme dans les fours micro-ondes)
 La direction

Bulle numero :1 - English : We obtain images from this radio radiation using the vast mirrors of radio telescopes, where the reflective surface is a simple grid whose meshes are adapted to the signal wavelength. (as in microwave ovens).

The Management

☒私たちは、電波望遠鏡の巨大な鏡を使ってこの電波から画像を取得します。その反射面は、信号の波長に合わせてメッシュが調整された単純なグリッドです（電子レンジのように）。

編集部

 PAGE 34

BULLE 1 - Français : En combinant les images issues de plusieurs radiotélescopes (*) il a été possible de produire deux images, d'abord de l'objet situé au centre de la Voie Lactée, distant du quart du diamètre de cette galaxie, ainsi que d'un autre, 2000 fois plus distant , mais 1600 fois plus massif situé au centre de la galaxie géante M87 dont la masse est de 6,5 milliards de masses solaires.

BULLE 1 - English : By combining images from several radio telescopes (*), it was possible to produce two images: one of the object at the center of the Milky Way, a quarter of the galaxy's diameter away, and another 2000 times further away, but 1600 times more massive, at the center of the giant galaxy M87, with a mass of 6.5 billion solar masses.

☒複数の電波望遠鏡(*)の画像を組み合わせることで、2つの画像を作成することができました。1つは銀河の直径の4分の1離れた天体の天体、もう1つは2000倍離れているが質量は1600倍大きい、巨大銀河M87の中心にある天体の画像で、質量は太陽の65億倍です。

Bulle numero :1 - Français : 6.5 milliards de masses solaires

Bulle numero :1 - English : 6.5 billion solar masses

☒65億太陽質量

Bulle numero :2 - Français : 4 millions de masses solaires

Bulle numero :2 - English : 4 million solar masses

☒4百万太陽質量

BULLE 2 - Français : Il y a une barre qui donne l'échelle des températures de brillance et le rapport de la valeur maximale à la valeur minimale est dans les deux cas très voisin de 3. Ce sont les OBJETS SOUS-CRITIQUES dont un parlait précédemment !

BULLE 2 - English : There's a bar showing the scale of brightness temperatures, and the ratio of the maximum value to the minimum value is very close to 3 in both cases. These are the SUB-CRITICAL OBJECTS mentioned earlier!

☒輝度温度のスケールを示すバーがあり、最大値と最小値の比率はどちらの場合も3に非常に近いです。これらは、前述の**臨界未満の物体**です。

 BULLE 3 - Français : Non, ce sont des TROUS NOIRS GÉANTS.

BULLE 3 - English : No, they're GIANT BLACK HOLES.

☒ いや、それらは**巨大なブラックホール**だ。

NOTE - Français : (*) ETHC:"First M87 Event Horizon Telescope Results ".The Shadow of the Supermassive Black Hole. Astr.Jr. 875:L1 2019 April 10

NOTE - English : The third, fateful day arrived.

☒ (*) ETHC:"First M87 Event Horizon Telescope Results ".**巨大ブラックホールの影** Astr.Jr. 875:L1 2019 April 10

PAGE 35

BULLE 1 - Français : Mais leur centre n'est pas noir !

BULLE 1 - English : But their center isn't black!

☒ でも中心部分は黒じゃないじゃないか！

BULLE 2 - Français : C'est à cause des nuages de gaz chauds qui sont juste devant.

BULLE 2 - English : That's because of the hot gas clouds just ahead.

☒それは、すぐ前方にある高温のガス雲のためさ。

BULLE 3 - Français : Ces objets ont des masses qui diffèrent d'un facteur 1600, leurs températures de brillance maximales sont, pour l'un de 4,5 milliards de degrés, et pour l'autre de 12 milliards de degrés, mais des nuages de gaz chaud se placent juste devant leurs parties centrales pour donner un rapport de température qui est exactement égal à 3. À qui voulez-vous faire croire ça?

BULLE 3 - English : These objects have masses that differ by a factor of 1600, their maximum brightness temperatures are, for one, 4.5 billion degrees, and for the other 12 billion degrees, but clouds of hot gas are placed just in front of their central parts to give a temperature ratio that is exactly equal to 3. Who are you trying to kid?

☒これらの天体の質量は 1600 倍も異なり、最大輝度温度は、一方が 45 億度、他方が 120 億度ですが、中心部のすぐ前には高温ガスの雲が配置されているため、温度比はちょうど 3 になります。何をだまそうとしているのですか？

BULLE 4 - Français : Quand les images d'un troisième objet seront disponibles, si ce rapport des températures de brillance maximale et minimale est encore de 3 cela posera un sérieux problème.

BULLE 4 - English : When images of a third object become available, if this ratio of maximum and minimum brightness temperatures is still 3, this will pose a serious problem.

☒3 番目の天体の画像が利用可能になり、最大輝度温度と最小輝度温度の比率が依然として 3 である場合、深刻な問題が生じます。

 BULLE 5 - Français : Et quand ces objets se forment, que se passe-t-il quand la pression et la vitesse de la lumière au centre deviennent infinies ?

BULLE 5 - English : And when these objects form, what happens when the pressure and speed of light at the center become infinite ?

☒そしてこれらの物体が形成される時、中心の圧力と光の速度が無限大になると何が起こるのでしょうか？

 PAGE 36

BULLE 1 - Français : Patron, il y a un type qui est un problème.

BULLE 1 - English : Boss, there's a guy who's trouble.

☒ボス、困った奴らがいます。

BULLE 2 - Français : On sait. L'un de nous est en train de s'en occuper.

BULLE 2 - English : We know. One of us is taking care of it.

☒分かっている。こちらで対処する。

BULLE 3 - Français : Que dit Schwarzschild à propos du temps ?

BULLE 3 - English : What does Schwarzschild have to say about time?

☒ シュヴァルツシルトは時間について何を言っているのだろう？

BULLE 4 - Français : Il dit que quand la vitesse de la lumière passe par l'infini le temps s'inverse

(*)

BULLE 4 - English : He says that when the speed of light passes through infinity, time reverses

(*)

☒ 光の速度が無限大を通過すると時間が逆行する (*) と彼は言うのです。

BULLE 5 - Français : Oui, la coordonnée de temps t .

BULLE 5 - English : Yes, the time coordinate t .

☒ はい、時間因子 t のことです。

BULLE 6 - Français : Le cône de lumière se retourne comme un parapluie par grand vent. Plus la vitesse de la lumière s'élève plus le cône s'ouvre.

BULLE 6 - English : The cone of light flips over like an umbrella in strong winds. The higher the speed of light, the more the cone opens.

☐光の円錐は強風にさらされると傘のようにひっくり返ります。光の速度が速いほど、円錐は大きく開きます。

Bulle numero :1 - Français : (*) Voir l'Annexe

Bulle numero :1 - English : See Appendix

☐付録参照。

PAGE 37

Bulle numero :1 - Français : LE MYSTÈRE DE L'ANTIMATIÈRE PRIMORDIALE

Bulle numero :1 - English : THE MYSTERY OF PRIMORDIAL ANTIMATTER

☐原始反物質の謎

BULLE 1 - Français : Est-ce qu'il y a quelqu'un qui a imaginé que des particules puissent vivre le temps à l'envers ?

BULLE 1 - English : Has anyone imagined that particles could experience time in reverse?

☐粒子が時間を逆に経験できると想像した人はいるのだろうか。

BULLE 2 - Français : Oui, le grand physicien russe Andrei Sakharov (*) pensait que l'antimatière primordiale (**), que personne ne détecte, se situait dans un univers jumeau du nôtre, où le temps s'écoulait dans une direction opposée.

BULLE 2 - English : Yes, the great Russian physicist Andrei Sakharov (*) thought that primordial antimatter (**), which nobody detects, was located in a twin universe to our own, where time flowed in the opposite direction.

 ☐はい、偉大なロシアの物理学者アンドレイ・サハロフ (*) は、誰も検出していない原始反物質 (**) が、私たちの宇宙とは双子の宇宙にあり、時間が逆方向に流れると考えていました。

BULLE 3 - Français : Et quelles sont les autres théories ?

BULLE 3 - English : And what are the other theories?

 ☐他の理論はなんですか？

BULLE 4 - Français : Il n'y a pas d'autre théorie. C'est la seule.

BULLE 4 - English : here is no other theory. This is the only one.

 ☐他にはありません。これが唯一の理論です。

Bulle numero :2 - Français : (*) Inventeur de la bombe H russe

Bulle numero :2 - English : Inventor of the Russian H-bomb

ロシアの水素爆弾の発明者

Bulle numero :3 - Français : (**) Voir la bande dessinée BIG BANG

Bulle numero :3 - English : See the comic strip BIG BANG

漫画ビッグバン参照。

PAGE 38

BULLE 1 - Français : Mais que dit-on dans les congrès, les séminaires ?

BULLE 1 - English : But what do they say at conferences and seminars?

しかし、会議やセミナーでは何が語られるのでしょうか。

BULLE 2 - Français : On n'en parle jamais, c'est un NON-SUJET.

BULLE 2 - English : We never talk about it, it's a non-issue.

彼らはそれについて決して話しません、それは**論外**なのです。

 BULLE 3 - Français : Vous n'avez pas encore compris que dans le monde scientifique quand il y a une question sur laquelle on n'a pas prise, on fait comme si elle n'existait pas !

BULLE 3 - English : You still haven't understood that in the scientific world, when there's a question you can't answer, you pretend it doesn't exist!

☒科学の世界では、答えられない質問があったら、それが存在しないことにしてしまうと
 いうことを、あなたはまだ理解していないのです！

BULLE 4 - Français : Mais, quand même, juste après le BIG BANG on perd en chemin la moitié
 de l'Univers. Ça n'est pas rien !

BULLE 4 - English : But then, just after the BIG BANG, we lose half the Universe along the
 way. That's no mean feat!

☒しかし、ビッグバンの直後、私たちは宇宙の半分を失いました。それは決して簡単なこ
 とではありません！

BULLE 5 - Français : À mon avis, si Sakharov avait employé le terme d'UNIVERS NOIR ça
 aurait été bien mieux accepté.

BULLE 5 - English : In my opinion, if Sakharov had used the term DARK UNIVERSE, it would
 have been much better accepted.

☒私の意見では、サハロフが「ダークユニバース」という用語を使用していたなら、はる
 かに受け入れられていたと思いますけどね。

BULLE 6 - Français : Ou alors , c'est parce que c'est un travail des Russes ?

BULLE 6 - English : Or is it because it's a Russian job?

☒それともロシア人の業績だから？

PAGE 39

BULLE 1 - Français : Tiens, un spécialiste de la théorie des cordes !

BULLE 1 - English : Well, a string theory specialist!

☒そうだ、弦理論の専門家がいる！

BULLE 2 - Français : On pourrait lui demander son avis sur cette question de l'inversion du temps.

BULLE 2 - English : We could ask his opinion on this question of time inversion.

☒この時間反転の問題について意見を聞くことができるね。

BULLE 3 - Français : Je vais décoller.

BULLE 3 - English : I'm going to take off.

 [?] フライトに間に合わん。

 BULLE 4 - Français : J'ai peut-être quelque chose pour toi.

BULLE 4 - English : I may have something for you.

 [?] いいことがあるかもしれません。

 Bulle numero :1 - Français : Le mathématicien - Français JEAN-MARIE SOURIAU a été , avec l'américain B.KOSTANT et le russe A.KIRILOV le fondateur de la GÉOMÉTRIE SYMPLECTIQUE. A la différence tes deux premiers, il s'est attaché à dégager les applications de cette GEOMÉTRIE à la PHYSIQUE.

Bulle numero :1 - English : The French mathematician JEAN-MARIE SOURIAU was, along with the American B.KOSTANT and the Russian A.KIRILOV, the founder of SYMPLECTIC GEOMETRY. Unlike his predecessors, SOURIAU focused on the application of GEOMETRY to PHYSICS.

 [?] フランスの数学者ジャン=マリー・スリオは、アメリカの B. コスタント、ロシアの A. キリロフとともにシンプレクティック幾何学の創始者です。スリオは、先人たちとは異なり、幾何学の物理学への応用に重点を置きました。

 Bulle numero :2 - Français : Notes

Bulle numero :2 - English :

☐ ノート

Bulle numero :3 - Français : GRAMMAIRE de la NATURE

Bulle numero :3 - English : NATURE GRAMMARY

☐ 自然の文法

BULLE 5 - Français : Les mathématiques sont comme les chaussures. On peut marcher sans. Mais, avec des chaussures on va plus vite et plus loin.

BULLE 5 - English : Mathematics is like shoes. You can walk without them. But with shoes, you can go faster and farther.

☐ 数学は靴のようなものだ。靴がなくても歩くことはできる。しかし靴があれば、より速く、より遠くへ行くことができる。

Bulle numero :4 - Français : Son chat

Bulle numero :4 - English : His cat

☐ 彼の猫

Bulle numero :5 - Français : (*) Il s'écède en 2012. L'auteur a été son élève.

Bulle numero :5 - English : He died in 2012. The author was his assistant

☒彼は2012年に亡くなった。著者は彼のアシスタントであった。

PAGE 40

BULLE 1 - Français : Le résultat fondamental de l'application de la GEOMÉTRIE SYMPLECTIQUE à la PHYSIQUE est que les particules qui cheminent à rebrousse-temps ont une énergie et une masse, quand elles en possèdent, qui sont NÉGATIVES. (*)

BULLE 1 - English : The fundamental result of the application of SYMPLECTIC GEOMETRY to PHYSICS is that particles that travel backwards in time have NEGATIVE energy and mass, when they have them. (*)

☒シンプレクティック幾何学の物理学への応用の基本的な結果は、時間を逆行する粒子は、エネルギーと質量を持つとき、**負**のエネルギーと質量を持つということである。(*)

BULLE 2 - Français : Alors voilà la solution ! Il suffit de mettre des MASSES NÉGATIVES dans le modèle relativiste d'Albert Einstein !

BULLE 2 - English : So here's the solution! Just put NEGATIVE MASSES into Albert Einstein's relativistic model!

☒じゃあ、これが解決策です！アルベルト・アインシュタインの相対論モデルに**負の質量**を入れるのです！

 BULLE 3 - Français : BONDI a essayé en 1950 mais le résultat a été catastrophique !

BULLE 3 - English : BONDI tried in 1950, but the result was catastrophic!

☒ **ボンディ** は 1950 年に試みましたが、結果は悲惨なものでした。

BULLE 4 - Français : Ah bon, et pourquoi ?

BULLE 4 - English : Really, and why?

☒ そう、なんで？

Bulle numero :1 - Français : (*) Théorème de Souriau (1970): l'inversion du TEMPS entraîne l'inversion de l'ÉNERGIE et de la MASSE et de l'IMPULSION mais conserve le SPIN en tant que grandeur de PURE GÉOMÉTRIE

Bulle numero :1 - English : (*) Souriau's theorem (1970): the inversion of TIME leads to the inversion of ENERGY, MASS and IMPULSION, but retains SPIN as a pure geometrical quantity.

☒ (*) **スーリオの定理** (1970): **時間**の反転は**エネルギー**、**質量**、および**推進力**の反転につながりますが、**スピン**については純粋な幾何学的量として保持されます。

PAGE 41

BULLE 1 - Français : Figure-toi, Tirésias, que les LOIS DE NEWTON (*) découlent de mon équation, en tant que forme approximative.

BULLE 1 - English : Imagine, Tiresias, that NEWTON'S LAWS (*) are derived from my equation, as an approximate form.

 ☒ ティレシアスよ、**ニュートンの法則 (*)** が私の方程式から近似的に導かれたと想像してみてください。

BULLE 2 - Français : Ça alors !

BULLE 2 - English : Wow!

 ☒ なんと !

BULLE 3 - Français : Si on introduit des masses négatives dans mon modèle de la RELATIVITE GÉNÉRALE on obtient ces bizarres lois d'interaction :

BULLE 3 - English : If you introduce negative masses into my GENERAL RELATIVITY model, you get these weird interaction laws:

 ☒ 私の**一般相対性理論**モデルに負の質量を導入すると、次のような奇妙な相互作用の法則が得られます。

BULLE 4 - Français : Les masses négatives repoussent les masses positives, que s'enfuient !

BULLE 4 - English : Negative masses repel positive masses, which run away!

☐負の質量は正の質量を反発し、正の質量は逃げていきます！

<NOTE pos="1 - Français : RUNAWAY EFFECT

<NOTE pos="1 - English : The third, fateful day arrived

☐暴走効果

Bulle numero :2 - Français : (*) son "approximation" newtonienne

Bulle numero :2 - English : its Newtonian "approximation"

☐ニュートンの"近似"

PAGE 42

Bulle numero :1 - Français : LE PHÉNOMÈNE RUNAWAY (*)

Bulle numero :1 - English : THE RUNAWAY PHENOMENON (*)

☒ 暴走現象(*)

BULLE 1 - Français : Dans un univers contenant des masses positives et des masses négatives quand une masse + rencontre une masse - , celle-ci repousse la +m, qui s'enfuit.

Mais comme cette + attire la -m, celle-ci la suit.

Les deux, en restant à distance constante, accélèrent indéfiniment. Mais comme l'énergie cinétique (**) de la masse négative est elle-même négative le phénomène se produit sans apport d'énergie.

BULLE 1 - English : In a universe containing positive and negative masses, when a positive mass meets a negative mass, the latter repels the positive one, which flees.

But as the positive attracts the negative mass, that last follows.

By remaining at a constant distance, the two accelerate indefinitely. But as the kinetic energy (**) of the negative mass is itself negative, the phenomenon occurs without any energy input.

☒ 正の質量と負の質量を含む宇宙では、正の質量が負の質量に出会うと、負の質量は正の質量を反発し、正の質量は逃げます。

しかし、正の質量が負の質量を引き付けるので、負の質量もそれに追随します。

一定の距離を保つことで、2つの質量は無限に加速します。しかし、負の質量の運動エネルギー(**)自体が負であるため、この現象はエネルギー入力なしで発生します。

BULLE 2 - Français : Attrape-moi si tu peux !

BULLE 2 - English : Catch me if you can!

☒ 捕まえてみな！

<NOTE pos="2 - Français : Constante

<NOTE pos="2 - English : Constant

☐定数

BULLE 3 - Français : On ne peut faire de la physique avec ça !

BULLE 3 - English : You can't do physics with that!

☐それでは物理学は成り立ちません！

BULLE 4 - Français : Le monde scientifique conclut que les masses négatives ne pouvaient pas être présentes dans l'univers.

BULLE 4 - English : The scientific community concluded that negative masses could not be present in the universe.

☐科学界は、負の質量は宇宙には存在し得ないと結論付けました。

Bulle numero :3 - Français : (*) RUNAWAY = courir au loin

Bulle numero :3 - English : RUNAWAY = to run away

☐暴走 = 動き回ること

 PAGE 43

BULLE 1 - Français : Hum. C'est déconcertant. Allons voir mon ami Alexandre Grothendieck. Il aura peut-être une idée.

BULLE 1 - English : Hmm. It's disconcerting. Let's go and see my friend Alexander Grothendieck. He might have an idea.

☒ うーん。難しくなってきた。友人のアレクサンダー・グロタンディークに会いに行こう。彼なら何かアイディアを持っているかもしれない。

Bulle numero :1 - Français : Chercheurs passez votre chemin !

Bulle numero :1 - English : Researchers beware!

☒ 研究者注意 !

Bulle numero :2 - Français : DÉFENSE DE PARLER AUX PLANTES !

Bulle numero :2 - English : NO TALKING TO PLANTS!

☒ 植物との会話禁止 !

BULLE 2 - Français : Alexandre, c'est moi !

BULLE 2 - English : Alexander, it's me!

☒アレクサンダー、僕だよ！

BULLE 3 - Français : Entre, tu es le bienvenu.

BULLE 3 - English : Come in, you're welcome.

☒やあ、いらっしやい。

Bulle numero :3 - Français : (*) Jean-Pierre Petit entretint pendant des années des relations amicales avec son ami et voisin Alexander Grothendieck pionnier de la GÉOMÉTRIE ALGÈBRIQUE.

Bulle numero :3 - English : (*) Jean-Pierre Petit maintained friendly relations for many years with his friend and neighbor Alexander Grothendieck, a pioneer of ALGEBRIC GEOMETRY.

☒(*)ジャン＝ピエール・プチは、代数幾何学の先駆者である友人であり隣人であったアレクサンダー・グロタンディークと長年にわたって友好的な関係を維持しました。

PAGE 44

BULLE 1 - Français : Tu vois, les modèles sont comme des fenêtres qui, soudain, s'ouvrent, et font découvrir des perspectives nouvelles. Mais ils finissent toujours à se transformer avec le temps en prisons, dont il faut accepter de sortir.

BULLE 1 - English : You see, models are like windows that suddenly open, revealing new perspectives. But over time, they always end up becoming prisons from which you have to agree to escape.

☒モデルというのは、突然窓が開き、新たな展望を見せてくれるようなものだ。しかし、時が経てば経つほど、いつかは牢獄と化し、そこから脱出することに同意しなければならなくなる。

BULLE 2 - Français : Le fait que ça marche si mal depuis si longtemps, que personne ne trouve rien, est le signe qu'il faut sortir d'une nouvelle prison qu'on ne voit-pas, trouver autre chose.

BULLE 2 - English : The fact that things have been going so badly for so long, and that no one can find anything, is a sign that we need to get out of a new prison that we can't see, and find something else.

☒物事が長い間ひどい状態に陥り、誰も何も見つけれないという状況は、私たちが目に見えない新たな牢獄から抜け出し、何か他のものを見つける必要があることの兆候なのです。

BULLE 3 - Français : Il n'y a pas un modèle qui échappe à cela. Même si ça a fonctionné très longtemps.

BULLE 3 - English : There's no model that escapes this. Even if it worked for a very long time.

☒これを回避できるモデルはありません。たとえそれが非常に長い間機能していたとしてもね。

BULLE 4 - Français : Schwarzschild et Souriau était des hommes brillants. C'est trop simple de rejeter ces masses négatives parce qu'elles ne rentrent pas dans l'équation de champ d'Albert. Peut être ont-elles leur monde à elles... leur propre équation ?

BULLE 4 - English : Schwarzschild and Souriau were brilliant men. It's too simple to dismiss these negative masses because they don't fit into Albert's field equation. Perhaps they have their own world... their own equation?

 ☐ シュヴァルツシルトとスーリオは素晴らしい人でした。これらの負の質量がアルバートの場の方程式に当てはまらないという理由で却下するのはあまりに単純すぎます。おそらく彼らは独自の世界、独自の方程式を持っているのでは？

 PAGE 45

BULLE 1 - Français : Un monde des masses négatives avec son équation,

BULLE 1 - English : A world of negative masses with its own equation

 ☐ 独自の方程式を持つ負の質量の世界

 BULLE 2 - Français : une équation relativiste, qui ressemblerait à celle d'Einstein,

BULLE 2 - English : a relativistic equation, similar to Einstein's,

 ☐ アインシュタインの方程式に似た相対論的方程式

BULLE 3 - Français : avec des termes d'interaction qui donneraient les bonnes lois, celles qui satisfont le principe d'ACTION-RÉACTION et éliminent ce maudit phénomène RUNAWAY.

BULLE 3 - English : with interaction terms that would give the right laws, those that satisfy the ACTION-RESPONSE principle and eliminate that accursed RUNAWAY phenomenon.

☒適切な法則を持つ相互作用の要素を備え、**作用反作用**の原則を満たし、あの呪われた**暴走現象**を排除するもの。

PAGE 46

BULLE 1 - Français : Ça y est, j'ai trouvé !

BULLE 1 - English : Now I've got it!

☒よし、分かった !

BULLE 2 - Français : Burp !

BULLE 2 - English : Burp !

☒ゲップ !

BULLE 3 - Français : De ces équations découlent les lois

BULLE 3 - English : These equations give the interaction laws

☒これらの方程式は相互作用の法則を与えます :

BULLE 4 - Français : L'effet RUNAWAY disparaît.

BULLE 4 - English : The RUNAWAY effect disappears.

☒暴走反応は消えました。

PAGE 47

BULLE 1 - Français : Comme dans l'équation d'Einstein, cette seconde équation qui gouverne le monde des masses négatives impose que leur vitesse reste inférieure à $c(-)$ qui est la vitesse à laquelle cheminent des photons d'énergie négative.

BULLE 1 - English : As in Einstein's equation, this second equation, which governs the world of negative masses, dictates that their speed must remain below $c(-)$, which is the speed at which photons of negative energy travel.

☒アインシュタインの方程式と同様に、負の質量の世界を支配するこの2番目の方程式は、負のエネルギーの光子が移動する速度である $c(-)$ 未満に速度が維持されなければならないことを規定しています。

BULLE 2 - Français : Et $c(-)$ est à priori différent de $c(+)$

BULLE 2 - English : And c(-) is a priori different from c(+)

☒c(-)はc(+)とは先験的に異なります。

BULLE 3 - Français : Et comme nos yeux et nos instruments d'optique ne captent pas ces photons émis par les masses négatives, celles sont fondamentalement invisibles !

BULLE 3 - English : And since our eyes and optical instruments don't pick up these photons emitted by negative masses, they're basically invisible !

☒そして、私たちの目や光学機器は、負の質量によって放出されるこれらの光子を捉えることができないため、それらは基本的に目に見えません。

BULLE 4 - Français : Autrement dit, c'est une forme particulière de matière noire.

BULLE 4 - English : In other words, it's a special form of dark matter.

☒言い換えれば、それはダークマターの特殊な形態です。

BULLE 5 - Français : Non, parce que la matière noire à une masse positive. Elle attire la matière ordinaire, alors que les masses négatives la repoussent.

BULLE 5 - English : No, because dark matter has positive mass. It attracts ordinary matter, while negative mass repels it.

☒違います。なぜなら暗黒物質は正の質量を持っているからです。暗黒物質は通常の物質を引き付けますが、負の質量は通常の物質を反発します。

PAGE 48

BULLE 1 - Français : Les masses de même signe s'attirent selon la loi de Newton. Les masses de signes opposés se repoussent selon "anti-Newton", c'est ce que donnent mes deux équations. Maintenant comment ce mélange se comporte-t-il ?

BULLE 1 - English : Masses of the same sign attract each other according to Newton's law. Opposite-sign masses repel each other according to "anti-Newton", as shown in my two equations. Now, how does this mixture behave?

☒ニュートンの法則によれば、同じ符号の質量は互いに引き合います。反対符号の質量は、僕の2つの方程式に示されているように、「反ニュートン」の法則に従って互いに反発します。では、この混合物はどのように動くのでしょうか。

BULLE 2 - Français : Les deux populations se séparent, mais que faire de tout cela ?

BULLE 2 - English : The two populations are separating, but what to do with it all?

☒2つの集団は分離していますが、一体どうすればよいのでしょうか？

BULLE 3 - Français : Sois un peu logique. Tu as donné la même masse volumique ρ aux deux populations, alors que les composantes invisibles jouent de toute évidence le rôle le plus important.

BULLE 3 - English : Be a little logical. You gave the same density ρ to both populations, while the invisible components obviously play the most important role.

☒少し論理的に考えてみましょう。両方の集団に同じ密度 ρ を与えましたが、目に見えない要素が最も重要な役割を果たしていることは明らかです。

BULLE 4 - Français : Tu as raison. Je vais prendre $|\rho^-| > \rho^+$ et laisser tourner la toute la nuit.

BULLE 4 - English : You're right. I'll take $|\rho^-| > \rho^+$ and let it run all night.

☒そうですね。 $|\rho^-| > \rho^+$ として一晩中実行してみます。

PAGE 49

Bulle numero :1 - Français : Pour mieux comprendre comment fonctionne l'instabilité gravitationnelle avec ces deux matières faites de masses de signes opposés, on va figurer la force de gravité par la pesanteur et la "force d'antigravité" à laquelle sont soumises les masses négatives (de direction opposée) par la force d'Archimède.

Bulle numero :1 - English : To better understand how gravitational instability works with these two materials made of masses of opposite signs, we'll represent the force of gravity by gravity and the "antigravity force" to which negative masses (of opposite direction) are subjected by the Archimedean force.

☒逆符号の質量からなるこの2つの物質で重力不安定がどのように働くかをよりよく理解するために、重力の力を重力で表し、負の質量（逆方向の質量）が受ける「反重力の力」をアルキメデスの力で表すことにする。

BULLE 1 - Français : Dans de l'eau, séparée par une membrane, je représenterai les masses positives par des billes de plomb et les masses négatives par des balles de ping pong.

BULLE 1 - English : In water, separated by a membrane, I'll represent the positive masses by lead balls and the negative masses by ping pong balls.

☒膜で区切られた水中で、正の質量を鉛のボールで、負の質量をピンポン玉で表します。

BULLE 2 - Français : Et maintenant tu fais quoi ?

BULLE 2 - English : And now what do you do?

☒それで何をしますか？

BULLE 3 - Français : Prépare - toi. Fais comme moi. On va expérimenter.

BULLE 3 - English : Get ready. Do as I do. We're going to experiment.

☒準備してください。私と一緒に実験してみましょう。

 PAGE 50

BULLE 1 - Français : Ce sont les balles de ping-pong, qui poussent le plus fort et qui se rassemblent par groupes régulièrement espacés. Les plombs sont confinés dans les vallées, dans ce qui reste d'espace disponible.

BULLE 1 - English : These are the ping-pong balls, pushing the hardest and gathering in evenly-spaced groups. Leads are confined to the valleys, in what space remains.

 [?]これらはピンポンボールであり、最も強く押し出され、均等間隔のグループに集まります。鉛は谷間、つまり残っているスペースに限定されます。

 BULLE 2 - Français : De même, dans l'Univers, ce sont les masses négatives qui mènent le jeu et donnent naissance à un ensemble quasi-régulier de conglomérats. Ce que montrent les simulations.

BULLE 2 - English : Similarly, in the Universe, negative masses lead the way, giving rise to a quasi-regular set of conglomerates. As simulations show.

 [?]同様に、宇宙では、負の質量が先導し、準規則的な集合体を生み出します。シミュレーションがそれを示しています。

 Bulle numero :1 - Français : J. P. Petit Astrophys. and Sp. Science 1995

Bulle numero :1 - English : J. P. Petit Astrophys. and Sp. Science 1995

☒ J.P. プチ 天体物理学と宇宙科学 1995

PAGE 51

BULLE 1 - Français : Attendez ! Si je comprends bien en 3D ça donne quelque chose comme des BULLES DE SAVON JOINTIVES.

BULLE 1 - English : Wait a minute! If I understand correctly in 3D, it looks like JOINED SOAP BUBBLES.

☒ ちょっと待ってください！3D で正しく理解できていれば、結合したシャボン玉のように見えるはずです！

BULLE 2 - Français : La matière, tendant à se rassembler le long des segments communs à trois bulles, donnera des FILAMENTS. À la jonction de quatre de ces cellules, on obtiendra DES AMAS DE GALAXIES !

BULLE 2 - English : The material, tending to gather along the segments common to three bubbles, will give FILAMENTS. At the junction of four of these cells, we obtain GALAXY CLUSTERS!

☒ 3つの泡に共通する部分に沿って集まる傾向のある物質は、**フィラメント**を形成します。これらのセル4つが結合すると、**銀河団**が形成されます。

BULLE 3 - Français : Autrement dit, au centre du grand vide découvert en 1977, il y aurait une concentration de masse négative, parfaitement invisible !

BULLE 3 - English : In other words, at the center of the great void discovered in 1977, there is a concentration of negative mass, perfectly invisible!

☒つまり、1977年に発見された巨大な空洞の中心には、完全に目に見えない負の質量が集中しているのです。

BULLE 4 - Français : En 2023 cette explication par la présence de cette concentration de masse négative est la seule chose qu'on trouve sur : <https://scholar.google.com> (*)

BULLE 4 - English : In 2023, this explanation, based on the presence of this negative mass concentration, is the only thing to be found on: <https://scholar.google.com> (*)

☒2023年現在、この負の質量集中の存在に基づくこの説明は、<https://scholar.google.com> (*) でのみ見つけることができます。

Bulle numero :1 - Français : (*) Composer : dipole repeller

Bulle numero :1 - English : Introduce "dipole repeller" in Google Scholar

☒(*)Google Scholarで「ダイポールリペラー」を紹介

PAGE 52

Bulle numero :1 - Français : L'effet de lentille gravitationnelle négatif

Bulle numero :1 - English : The negative gravitational lens effect

 [?]負の重力レンズ効果

 BULLE 1 - Français : On sait depuis 1919 que les masses positives courbent les rayons lumineux.

BULLE 1 - English : It has been known since 1919 that positive masses bend light rays.

[?]正の質量が光線を曲げることは 1919 年以來知られていました。

 BULLE 2 - Français : Cette focalisation de la lumière accroît la luminosité apparente de la source, comme le fait une lentille convergente.

BULLE 2 - English : This focusing of the light increases the apparent brightness of the source, just as a converging lens does.

[?]この光の焦点合わせにより、収束レンズと同様に、光源の見かけの明るさが増加します。

 PAGE 53

BULLE 1 - Français : Une masse négative produit l'effet inverse, comme une lentille divergente, elle disperse les rayons lumineux et ainsi réduit la luminosité apparente des sources distantes.

BULLE 1 - English : Negative mass produces the opposite effect: like a diverging lens, it scatters light rays, reducing the apparent brightness of distant sources.

 [?]負の質量は逆の効果を生み出します。発散レンズのように光線を散乱させ、遠くの光源の見かけの明るさを低下させます。

 BULLE 2 - Français : Depuis 1990, on avait constaté que les galaxies à fort redshift avaient des magnitudes faibles. On en avait déduit qu'elles étaient naines. Cette hypothèse s'est avérée fausse quand Le télescope JWST a révélé qu'elles étaient semblables aux galaxies proches.

BULLE 2 - English : Since 1990, high redshift galaxies had been found to have low magnitudes. This led to the assumption that they were dwarf galaxies. This assumption proved wrong when the JWST telescope revealed that they were similar to nearby galaxies.

 [?]1990 年以来、赤方偏移の大きい銀河は等級が低いことがわかっていました。そのため、それらはミニ銀河であると想定されていました。しかし、**JWST** 望遠鏡によってそれらの銀河が近隣の銀河と類似していることが明らかになり、この想定は誤りであることが判明しました。

 Bulle numero :1 - Français : Les photons traversent sans difficultés les amas de masse négative (qui n'interagissent avec les masse m^+ et les photons γ^+ qu'antigravitationnellement) mais ceci réduit la magnitude des sources distantes.

Bulle numero :1 - English : Photons pass easily through negative-mass clusters (which interact with m^+ masses and γ^+ photons only antigravitationally), but this reduces the magnitude of distant sources.

 [?]光子は負の質量を持つクラスター (m^+ 質量および γ^+ 光子と反重力的にのみ相互作用する) を容易に通過しますが、これにより遠方の源の強度が減少します。

PAGE 54

BULLE 1 - Français : Des mesures de la magnitude des galaxies situées à l'arrière-plan du GREAT REPELLER devraient permettre de déterminer le diamètre de cette concentration de masse négative, responsable de leur atténuation. L'objet, est a priori sphéroïdal. L'accroissement de la portée du télescope spatial JWST permettra d'étendre la carte 3D du champ des vitesses en découvrant d'autres grands vides.

BULLE 1 - English : Measurements of the magnitudes of galaxies in the background of the GREAT REPELLER should make it possible to determine the diameter of this concentration of negative mass, responsible for their attenuation. The object is a priori spheroidal. The extended reach of the JWST space telescope will enable us to extend the 3D map of the velocity field by discovering other large voids.

☒グレート リペラーの背景にある銀河の等級を測定することで、銀河の減衰の原因となる負の質量の集中部分の直径を判定できるはずです。この物体は先験的に球状です。JWST 宇宙望遠鏡の到達範囲が拡大したことで、他の大きな空隙を発見し、速度場の 3D マップを拡張できるようになります。

BULLE 2 - Français : Je ne vois plus le rat.

BULLE 2 - English : I can't see the rat anymore.

☒ネズミを見かけないな。

BULLE 3 - Français : Il a dû partir avec son maître, le type aux cheveux très longs.

BULLE 3 - English : He had to leave with his master, the guy with the really long hair.

 ☒彼はとても長い髪をした主人と一緒に去ってしまいました。

 PAGE 55

Bulle numero :1 - Français : LA FORMATION DES GALAXIES

Bulle numero :1 - English : GALAXY FORMATION

 ☒銀河の形成

 Bulle numero :2 - Français : Dès la fin de l'ÈRE RADIATIVE, les effets gravitationnels dominant. Masses positives et masses négatives se séparent alors très brutalement. La masse positive se trouve alors prise en sandwich entre deux conglomérats de masse négative qui, exerçant sur elle une rétro-compression, l'échauffent. Mais sa configuration membranaire entraîne son refroidissement non moins rapide par pertes radiatives. Déstabilisées (*), la masse positive donne alors naissance à TOUTES LES GALAXIES, qui se forment dans les premiers cent millions d'années.

La direction

Bulle numero :2 - English : By the end of the RADIATIVE ERA, gravitational effects dominate. Positive and negative masses suddenly separate. The positive mass finds itself sandwiched between two conglomerates of negative mass, which exert backward pressure on it, heating it up. But its membrane-like configuration means it cools no less rapidly through radiative losses. Destabilized (*), the positive mass then gives rise to ALL GALAXIES, which form in the first hundred million years.

The direction

☐放射時代の終わりには、重力の影響が支配的になります。正の質量と負の質量が突然分離します。正の質量は、負の質量の2つの集合体に挟まれ、負の質量から逆方向の圧力がかかり、加熱されます。しかし、膜のような構造のため、放射損失によって急速に冷却されます。不安定になった(*)正の質量から、最初の1億年で、形成されるすべての銀河が生まれます。

編集部

BULLE 1 - Français : Ce modèle est le seul qui rend compte d'une naissance aussi précoce des galaxies.

BULLE 1 - English : This model is the only one to account for such an early birth of galaxies.

☐このモデルは、銀河のこのような初期の誕生を説明できる唯一のモデルです。

Bulle numero :3 - Français : (*) voir la bande dessinée MILLE MILLIARDS DE SOLEILS

Bulle numero :3 - English : (*) see the comic strip A THOUSAND BILLION SUNS

☐(*)漫画一千億の太陽を参照。

PAGE 56

Bulle numero :1 - Français : Échauffement par compression

Bulle numero :1 - English : Compression heating

☐圧縮加熱

 Bulle numero :2 - Français : Pertes radiatives

Bulle numero :2 - English : Radiation losses

放射線損失

Bulle numero :3 - Français : Formation des galaxies

Bulle numero :3 - English : Galaxy formation

銀河の形成

Bulle numero :4 - Français : Le chauffage est plus intense aux nœuds

Bulle numero :4 - English : Heating is most intense at the nodes

加熱は節でより激しくなります。

BULLE 1 - Français : Pendant cette phase, les galaxies, serrées comme des grains de raisin dans une grappe, sont de véritables fours UV (*) où les jeunes étoiles primitives chauffent le gaz résiduel. Il y a deux cas de figure. Soit les galaxies massives communiquent aux atomes d'hydrogène une vitesse d'agitation thermique qui dépasse leur vitesse de libération. Ces galaxies, perdent alors leur gaz deviennent des ELLIPTIQUES.

BULLE 1 - English : During this phase, the galaxies, packed together like grapes in a cluster, are veritable UV ovens (*), where the young primitive stars heat up the residual gas. There are two possible scenarios. Either the massive galaxies impart to the hydrogen atoms a thermal

agitation speed that exceeds their liberation velocity. These galaxies then lose their gas and become ELLIPTICALS.

☐この時期、銀河団にブドウの房のように詰まった銀河は、まさに紫外線のオープン(*)となり、若い原始星が残留ガスを加熱します。考えられるシナリオは2つあります。1つは大質量銀河が水素原子に、その解放速度を超える熱揺らぎ速度を与え、その銀河がガスを失い、楕円となるというものです。

BULLE 2 - Français : Mais dans les galaxies légères le gaz résiduel des galaxies se dilate en formant des halos, mais reste prisonnier de ces galaxies.

BULLE 2 - English : But in light galaxies, the residual gas of galaxies expands to form halos, but remains trapped within these galaxies.

☐しかし、軽い銀河では、銀河の残留ガスが膨張してハローを形成しますが、これらの銀河内に閉じ込められたままになります。

BULLE 3 - Français : À la manière d'œufs sur le plat glissant sur une poêle chaude, les collisions communiquent de la rotation "aux blancs" et pas "aux jaunes"

BULLE 3 - English : Like fried eggs sliding across a hot pan, collisions impart rotation "to the whites" and not "to the yolks".

☐熱いフライパンの上を滑る目玉焼きのように、衝突は「黄身」ではなく「白身」に回転を与えます。

Bulle numero :5 - Français : (*) ce qui explique pourquoi le gaz intergalactique est à des millions de degrés.

Bulle numero :5 - English : which explains why intergalactic gas is millions of degrees hot...

(*)これは銀河間ガスが何百万度も高温である理由を説明しています。

PAGE 57

Bulle numero :1 - Français : L'origine de la rotation des galaxies

Bulle numero :1 - English : The origin of galaxy rotation

☐銀河の回転の起源

BULLE 1 - Français : Les halos de gaz des galaxies légères se refroidissent par rayonnement, mais conservent leur mouvement de rotation et se transforment alors en disques très plats.

BULLE 1 - English : The gas halos of light galaxies cool by radiation, but keep their rotational motion, transforming into very flat disks.

☐軽い銀河のガスハローは放射によって冷却されますが、回転運動を維持し、非常に平坦な円盤に変化します。

BULLE 2 - Français : La masse négative s'infiltré plus ou moins efficacement entre les galaxies en contribuant à leur confinement et en donnant le profil plat de leurs courbes de vitesse.

BULLE 2 - English : Negative mass infiltrates between galaxies more or less effectively, helping to confine them and give their velocity curves a flat profile.

☐負の質量は多かれ少なかれ効果的に銀河間に浸透し、銀河を閉じ込めて速度曲線に平坦なプロファイルを与えるのに役立ちます。

Bulle numero :2 - Français : Confinement par la masse négative environnante

Bulle numero :2 - English : Confinement by the surrounding negative mass

Bulle numero :2 Japanese: 周囲の負の質量による閉じ込め

PAGE 58

BULLE 1 - Français : Les centaines d'AMAS GLOBULAIRES constituent des étoiles les plus vieilles représentent le fossile de la galaxie primitive, sphéroïdale , exempt du mouvement de rotation.

BULLE 1 - English : The hundreds of GLOBULAR CLUSTERS made up of the oldest stars represent the fossil of the primitive, spheroidal galaxy, free from rotational motion.

☐最も古い星々から構成される数百の**球状星団**は、回転運動のない原始的な球状銀河の化石を表しています。

Bulle numero :1 - Français : Cannibalisme

Bulle numero :1 - English : Cannibalism

☐共食い

Bulle numero :2 - Français : L'amas d'Hercules

Bulle numero :2 - English : Hercules globular cluster

☒ヘラクレス座球状星団

Bulle numero :3 - Français : Il fait partie du processus évolution des galaxies. Les grosses galaxies avalent les petites. Le vestige se lit dans les courbes de rotation. Les galaxies sont des systèmes non-collisionnels. La petite galaxie conserve son moment de rotation. Son ensemble d'étoiles se trouve tassé dans le champ gravitationnel de la grosse galaxie. La vitesse de ses étoiles s'en trouve accrue :

Bulle numero :3 - English : It's part of the process of galaxy evolution. Bigger galaxies swallow up smaller ones. The vestige can be seen in the rotation curves. Galaxies are collision-free systems. The small galaxy retains its rotational moment. Its ensemble of stars is squeezed into the gravitational field of the larger galaxy. This increases the speed of its stars:

☒これは銀河の進化過程の一部です。大きな銀河が小さな銀河を飲み込みます。その痕跡は回転曲線に見ることができます。銀河は衝突のないシステムです。小さな銀河は回転モーメントを保持します。その星の集団は、より大きな銀河の重力場に押し込まれます。これにより、星の速度が増加します。

Bulle numero :4 - Français : Vitesse de rotation

Bulle numero :4 - English : Rotation velocity

☒回転速度

Bulle numero :5 - Français : Indice d'un cannibalisme

Bulle numero :5 - English : Evidence of cannibalism

共食いの証拠

Bulle numero :6 - Français : Distance

Bulle numero :6 - English : Distance

距離

Bulle numero :7 - Français : Les ASTROPHYSICIENS, qui en déduisent la densité du large halo de matière noire s'étonnent de la présence d'un pic central nécessaire pour contrebalancer les survitesses.

Bulle numero :7 - English : ASTROPHYSICIANS, who deduce the density of the large dark matter halo, are astonished by the presence of a central peak necessary to counterbalance the overflows.

巨大な暗黒物質ハローの密度を推測する**天体物理学者**は、溢れ出た物質を相殺するために必要な中心ピークの存在に驚いている。

Bulle numero :8 - Français : Densité halo

Bulle numero :8 - English : Density in halo

八口一の密度

Bulle numero :9 - Français : Distance

Bulle numero :9 - English : Distance

距離

PAGE 59

BULLE 1 - Français : Quand le sage montre la lune, l'imbécile regarde le doigt.

BULLE 1 - English : When the wise man shows the moon, the fool looks at the finger.

賢者が月を指し示すとき、愚者は指を見る。

Bulle numero :1 - Français : La raison d'être de la structure spirale

Bulle numero :1 - English : The raison d'être of the spiral structure

螺旋構造の存在意義

 BULLE 2 - Français : Depuis 1990, on a beau introduire la structure spirale en tant que condition initiale dans les simulations, elle se dissipe en à peine plus d'un tour. Il nous reste à trouver le mécanisme qui lui permette de se maintenir.

BULLE 2 - English : Since 1990, no matter how many times we introduce the spiral structure as an initial condition in simulations, it dissipates in little more than one revolution. We still need to find the mechanism that will allow it to hold.

☐ 1990 年以來、シミュレーションの初期条件として螺旋構造を何度導入しても、わずか 1 回転で消えてしまいます。これを維持できるメカニズムをまだ見つける必要があります。

Bulle numero :2 - Français : Françoise Combes, Vice-Présidente de l'Académie des Sciences - Française, spécialiste de la structure spirale

Bulle numero :2 - English : Françoise Combes, Vice-President of the French Academy of Sciences, specialist in spiral structure

☐ フランソワーズ・コンブ、フランス科学アカデミー副会長、螺旋構造の専門家

BULLE 3 - Français : Elle est comme quelqu'un qui voudrait comprendre, par des simulations, comment fonctionnent les vagues de la mer en oubliant... le vent !

BULLE 3 - English : She's like someone who wants to understand, through simulations, how the waves of the sea work, but forgets... the wind!

☐彼女は、シミュレーションを通じて海の波がどのように機能するかを理解したいが、風のことを忘れている人のようです。

PAGE 60

BULLE 1 - Français : Un tourbillon, dans un fluide, dissipe sa quantité de mouvement, par transport de proche en proche, par collisions.

Mais les galaxies sont des milieux non-collisionnels, elles ne peuvent donc pas transférer de la quantité de mouvement et de l'énergie de cette façon.

BULLE 1 - English : In a fluid, a vortex dissipates its momentum by transporting it from near to near, through collisions. But galaxies are collision-free media, so they can't transfer momentum and energy in this way.

☐流体内では、渦は衝突によって運動量を近くから近くへ輸送することで運動量を消散させます。しかし、銀河は衝突のない媒体であるため、このように運動量とエネルギーを伝達することはできません。

BULLE 2 - Français : Elles se couplent à leur environnement à l'aide d'ONDES DE DENSITÉ qui apparaissent également dans la masse négative environnante.

Les forces qui lient, à distance, ces deux milieux sont de nature gravitationnelle.

BULLE 2 - English : They couple to their surroundings by means of DENSITY WAVES, which also appear in the surrounding negative mass.

The forces that bind these two media at a distance are gravitational ones.

☐これらは**密度波**によって周囲と結合し、密度波は周囲の負の質量にも現れます。これら2つの媒体を離れた場所に結合する力は重力によるものです。

Bulle numero :1 - Français : Ceci est le résultat d'une simulation de 1992. Une structure de spirale barrée apparaissait immédiatement et se maintenait pendant 30 tours. Les revues spécialisées rejetèrent toutes ce travail avec la même réponse :

Bulle numero :1 - English : This is the result of a 1992 simulation. A barred spiral structure appeared immediately and was maintained for 30 revolutions. The trade journals all rejected this work with the same response:

 ☒これは 1992 年のシミュレーションの結果です。棒状のらせん構造がすぐに現れ、30 回転の間維持されました。業界誌はすべてこの研究をいつも通りに拒否しました。

 <NOTE pos="2 - Français : Sorry, we don't publish speculative works

<NOTE pos="2 - English : Sorry, we don't publish speculative works

 ☒Sorry, we don't publish speculative works

 Bulle numero :2 - Français : Désolé, nous ne publions pas de travaux spéculatifs.

Bulle numero :2 - English : Sorry, we don't publish speculative works

 ☒申し訳ありませんが、推測に基づく研究は公開しておりません

BULLE 1 - Français : Tant que les astrophysiciens persisteront à ne pas comprendre que les ondes densité, comme les structures spirales, traduisent un transfert de quantité de mouvement pour lequel il faut un "partenaire" (masse négative ou une autre galaxie, ces structures spirales, artificiellement introduites, se dissiperont rapidement.

BULLE 1 - English : As long as astrophysicists fail to understand that density waves, like spiral structures, reflect a transfer of momentum for which a "partner" (negative mass or another galaxy) is needed, these artificially introduced spiral structures will quickly dissipate.

☒密度波は螺旋構造と同様に、運動量の移動を反映しており、そのためには「パートナー」（負の質量または別の銀河）が必要であることを天体物理学者が理解しない限り、これらの人工的に導入された螺旋構造はすぐに消滅するでしょう。

BULLE 2 - Français : Fort bien, mais ces ondes dans quel sens tournent elles ?

BULLE 2 - English : All very well, but which way do these waves turn?

☒すべて順調ですが、これらの波はどの方向に向かうのでしょうか？

BULLE 3 - Français : Pour simuler cela, on va regarder pendant la dernière seconde, ou la baignoire se vide. L'eau tourne rapidement et il ne subsiste qu'un fin film d'eau (*). Alors tu verras fugitivement les ondes spirales tourner en sens opposé.

BULLE 3 - English : To simulate this, we'll watch for the last second, when the bathtub empties. The water rotates rapidly, leaving only a thin film of water (*). Then you'll fugitively see the spiral waves turning in opposite directions.

☐これをシミュレートするには、浴槽の水が空になる最後の瞬間を観察します。水は急速に回転し、薄い水膜(*)だけが残ります。その後、らせん状の波が反対方向に回転するのがかすかに見えます。

BULLE 4 - Français : Ça marche !

BULLE 4 - English : It works !

☐本当だ！

Bulle numero :1 - Français : Galaxie des chiens de chasse

Bulle numero :1 - English : Hound galaxy

☐獵犬座子持ち銀河

Bulle numero :2 - Français : (*) pour que la friction sur le fond de la baignoire soit forte

Bulle numero :2 - English : (*) so that the friction on the bottom of the bathtub is high

☐(*)浴槽の底の摩擦が高くなるため。

Bulle numero :1 - Français : L'ACCÉLÉRATION DE L'EXPANSION

Bulle numero :1 - English : THE ACCELERATION OF EXPANSION

☐膨張の加速

Bulle numero :2 - Français : Lorsque les halos primitifs de gaz qui se forment dans les tous premiers moments de leur existence, les galaxies, encore proche les uns des autres, dérivent comme nos œufs sur le plat dans une poêle chaude, les halos interagissent les uns avec les autres, et cela procède par collisions entre atomes, ce qui les met en rotation. Et cela avant que l'instabilité gravitationnelle ne les scinde en grumeaux. (*)

La Direction

Bulle numero :2 - English : When the primitive gas halos that form in the very first moments of their existence, the galaxies, still close to each other, drift like fried eggs in a hot pan, the halos interact with each other, and this proceeds by collisions between atoms, putting them into rotation. And that's before gravitational instability splits them into lumps (*).

The The Management

☐銀河が誕生した最初の瞬間に形成される原始的なガスハローは、互いにまだ接近しており、熱いフライパンの中の目玉焼きのように漂いながら、ハロー同士が相互作用し、原子同士の衝突によって回転を始めます。そして、それは重力不安定によって塊に分裂する前のことです(*)。

編集部

BULLE 1 - Français : En France, on n'a pas de moyens financiers, mais on a des éviers.

BULLE 1 - English : In France, we don't have the financial means, but we do have sinks.

☐フランスには経済的な余裕はないが、浴槽はある。

 BULLE 2 - Français : Pour en rendre compte, il me faudrait une PRESSION NEGATIVE.

BULLE 2 - English : To account for this, I'd need NEGATIVE PRESSURE.

☒これを説明するには、**負圧**が必要になります。

BULLE 3 - Français : Mais tu l'as déjà, gros nigaud ! Celle de la masse négative est :

BULLE 3 - English : But you've already got it, you big ninny! The one for negative mass is :

君はもう分かってるのよ、お馬鹿さん！ 負の質量の場合は次の通りです :

BULLE 4 - Français : Tes équations te donnent la solution.

BULLE 4 - English : Your equations give you the solution.

☒あなたの方程式が解を与えてくれます。

Bulle numero :3 - Français : (*) avec un large spectre de masse, de 100 à 100,000 masses solaires

Bulle numero :3 - English : (*)with a wide mass spectrum, from 100 to 100,000 solar mas

 ☒ (*)百から十万太陽質量まで、幅広い質量スペクトルを持つ。

 PAGE 63

BULLE 1 - Français : Cette pression négative, introduite dans l'équation, fournit une solution mathématique EXACTE , qui s'ajuste parfaitement avec les données issues de l'observation.

BULLE 1 - English : This negative pressure, introduced into the equation, provides an EXACT mathematical solution, which fits perfectly with the observation data.

 ☒この負圧を方程式に導入すると、観測データと完全に一致する**正確な**数学的解が得られます。

 <NOTE pos="1 - Français : G.D'Agostini and J.P.Petit : Constraints on Janus Cosmological Model fro recent observations o supernovae type Ia, Astrophysics and Space Science (2018),363:139.https://doi.org/10.1007/s10509-018-3365-3</NOTE>

<NOTE pos="1 - English : The third, fateful day arrived.</NOTE>

 ☒ G.D'アゴスティーニ と J.P.プチによる：最近のIa型超新星の観測によるヤヌス宇宙論モデルへの制約、天体物理学と宇宙科学（2018）、363：139。https://doi.org/10.1007/s10509-018-3365-3

PAGE 64

BULLE 1 - Français : Comme les masses de signes opposés s'excluent, dans le voisinage du Soleil, elles sont pratiquement absentes. Donc, comme ta première équation s'identifie à l'équation d'Einstein ton modèle s'accorde avec toutes les vérifications locales de RELATIVITÉ GÉNÉRALE.

BULLE 1 - English : As masses of opposite signs are mutually exclusive, in the vicinity of the Sun they are practically absent. So, since your first equation identifies with Einstein's equation, your model agrees with all local verifications of GENERAL RELATIVITY.

 ㊦反対の符号の質量は相互に排他的であるため、太陽の近くでは実質的に存在しません。したがって、最初の方程式はアインシュタインの方程式と同一であるため、モデルは**一般相対性理論**のすべての局所的検証と一致します。

 BULLE 2 - Français : Une lacune dans la distribution de masse négative étant l'équivalent, au point de vue du champ gravitationnel, de son image inversée, ces lacunes rendent compte des forts effets de lentille gravitationnelle au voisinage des galaxies et des amas de galaxies.

BULLE 2 - English : As a gap in the negative mass distribution is the gravitational field equivalent of its inverted image, these gaps account for the strong gravitational lensing effects in the vicinity of galaxies and galaxy clusters.

 ㊦負の質量分布のギャップは重力場におけるその反転像に相当するため、これらのギャップが銀河や銀河団付近の強い重力レンズ効果の原因となります。

 BULLE 3 - Français : Qu'est-ce qui manque ?

BULLE 3 - English : What's missing?

 [?]何が欠けているというのか。

 PAGE 65

BULLE 1 - Français : Alors qu'on peine à définir l'identité d'une matière noire, celle de la masse négative est évidente. Ce ne sont que des copies des composants de la matière ordinaire dont la masse se trouve inversée.

BULLE 1 - English : While the identity of dark matter is hard to define, that of negative mass is obvious. They are simply copies of the components of ordinary matter whose mass has been reversed.

 [?]暗黒物質の正体を定義するのは難しいが、負の質量の正体は明らかである。それらは単に、質量が反転した通常の物質の構成要素のコピーであるのです。

 BULLE 2 - Français : La dualité matière antimatière existe dans le monde négatif. Il y a une matière dotée d'une masse négative et une antimatière de masse négative.

BULLE 2 - English : Matter-antimatter duality exists in the negative world. There is matter with negative mass and antimatter with negative mass.

 [?]負の世界には物質と反物質の二重性が存在します。負の質量を持つ物質と、負の質量を持つ反物質が存在します。

 Bulle numero :1 - Français : L'IDÉE DU RUSSE ANDREI SAKHAROV (*)

Bulle numero :1 - English : THE IDEA OF RUSSIAN ANDREI SAKHAROV (*)

☐ロシアのアンドレイ・サハロフのアイデア(*)

Bulle numero :2 - Français : La matière de masse positive se crée à partir de QUARKS et l'antimatière à partir d'ANTIQUARKS.

Il suppose qu'à partir du BIG BANG la synthèse de la matière a été plus rapide que celle de l'antimatière dans notre versant d'univers. Après la fantastique annihilation matière-antimatière, il ne subsisterait dans le monde positif qu'un faible reliquat de matière et des antiquarks d'énergie positive. À cela, s'ajoutent les nombreux photons issus des annihilations. Situation inverse dans le monde négatif où on ne trouvera alors que des particules d'antimatières de masse négative, des quarks d'énergie négative et des photons d'énergie négative issus des annihilations.

La Direction

Bulle numero :2 - English : Positive-mass matter is created from QUARKS and antimatter from ANTIQUARKS.

He assumes that, from the BIG BANG onwards, the synthesis of matter was faster than that of antimatter in our side of the universe. After the fantastic matter-antimatter annihilation, only a small remnant of matter and positive-energy antiquarks remain in the positive world. Added to this are the many photons produced by annihilation. The situation is reversed in the negative world, where we'll find only negative-mass antimatter particles, negative-energy quarks and negative-energy photons from annihilations.

The Management

☐正の質量を持つ物質はクォークから、反物質は反クォークから作られます。

彼は、**ビッグバン**以降、宇宙の私たちの側では物質の合成が反物質の合成よりも速かったと仮定しています。物質と反物質の素晴らしい消滅の後、正の世界には物質と正のエネルギーを持つ反クォークのわずかな残骸だけが残ります。これに加えて、消滅によって生成された多くの光子があります。負の世界では状況は逆転し、消滅によって負の質量を持つ反物質粒子、負のエネルギーを持つクォーク、負のエネルギーを持つ光子だけが見つかります。

編集部

Bulle numero :3 - Français : (*) 1967

Bulle numero :3 - English : (*) 1967

☒(*)1967

PAGE 66

BULLE 1 - Français : Alors voilà la réponse à la question. Dans le monde négatif, on trouvera de l'ANTIHYDROGÈNE DE MASSE NÉGATIVE.

BULLE 1 - English : So here's the answer to the question. In the negative world, you'll find NEGATIVE MASS ANTIHYDROGEN.

☒だから問いの答えは、負の世界には、**負の質量反水素**が存在するということです。

BULLE 2 - Français : Plus de l'anti-hélium de masse négative. (*)

BULLE 2 - English : Plus negative mass anti-helium (*).

☒そして負の質量を持つ反ヘリウム(*)も。

BULLE 3 - Français : Mais rien d'autre, car les conglomerats de masse négative sont comme d'immenses proto-étoiles qui ne s'allumeront jamais à cause de l'immensité de l'énergie thermique à dissiper par rayonnement.

BULLE 3 - English : But nothing else, because negative-mass clusters are like immense protostars that will never light up because of the immensity of the thermal energy to be dissipated by radiation.

☐しかし、それ以外には何もありません。なぜなら、負の質量を持つ星団は、放射によって消散される熱エネルギーの莫大さゆえに決して光ることのない巨大な原始星のようなものだからです。

Bulle numero :1 - Français : "radiateur" :

Bulle numero :1 - English : "radiator":

☐”冷却面”

Bulle numero :2 - Français : Énergie:

Bulle numero :2 - English : Energy :

☐エネルギー

Bulle numero :3 - Français : (*) créée dans la nucléosynthèse primordiale

Bulle numero :3 - English : created in primordial nucleosynthesis

 ☐(*)原始元素合成で作られた

 PAGE 67

BULLE 1 - Français : Donc, dans cette sorte d'histoire de notre univers pas de galaxies, pas d'étoiles, pas de nucléosynthèse pas d'atomes plus lourd que l'hélium pas de planète, pas de VIE.

BULLE 1 - English : So, in this kind of history of our universe, no galaxies, no stars, no nucleosynthesis, no atoms heavier than helium, no planets, no LIFE.

 ☐したがって、宇宙のこの種の歴史には、銀河も星も元素合成もヘリウムより重い原子も惑星も**生命**も存在しません。

 BULLE 2 - Français : Mais le MODÈLE JANUS est le seul qui confère aux composantes invisibles de l'univers une identité précise et résout le paradoxe de la non-observation de l'ANTIMATIÈRE PRIMORDIALE.

BULLE 2 - English : But the JANUS MODEL is the only one that gives the invisible components of the universe a precise identity and resolves the paradox of the non-observation of the PRIMEVAL ANTIMATTER.

 ☐しかし、**ヤヌスモデル**は、宇宙の目に見えない構成要素に正確なアイデンティティを与え、**原始反物質**が観測されないというパラドックスを解決する唯一のモデルです。

 BULLE 3 - Français : Si j'ai bien compris, dans l'univers JANUS il y a DEUX types d'antimatières l'une de masse positive et l'autre de masse négative.

BULLE 3 - English : If I've understood correctly, in the JANUS universe there are TWO types of antimatter, one with positive mass and the other with negative mass...

☒私の理解が正しければ、**ヤヌス** 宇宙には **2** 種類の反物質があり、1つは正の質量を持ち、もう1つは負の質量を持ちます...

BULLE 4 - Français : Oui, c'est cela.

BULLE 4 - English : Yes, that's right

☒その通りです。

PAGE 68

BULLE 1 - Français : L'antimatière qu'on crée en laboratoire, ou qui se crée dans les gerbes des rayons cosmiques, a une masse positive, et dans l'expérience du CERN ELLE TOMBERA VERS LE BAS (*).

BULLE 1 - English : The antimatter we create in the laboratory, or that is created in cosmic ray sprays, has positive mass, and in the CERN experiment IT WILL FALL DOWN (*).

☒私たちが実験室で作ります、あるいは宇宙線スプレーで作ります反物質は正の質量を持ち、**CERN** の実験では**落下しません** (*)。

BULLE 2 - Français : L'autre, qui a une masse négative et "TOMBERAIT VERS LE HAUT", se trouve entre les galaxies !

BULLE 2 - English : The other, which has negative mass and "WOULD FALL UP", lies between the galaxies!

☒もう一つは、負の質量を持ち、「上に落ちてしまう」もので、銀河の間にあります。

BULLE 3 - Français : Page 35, vous avez dit que, selon Schwarzschild, quand une masse de densité constante ρ atteint une valeur critique (**), la pression et la vitesse de la lumière tendent vers l'infini, ce qui limiterait, selon vous les masses des étoiles à neutrons à 2,5 masses solaires. Mais nombre d'entre elles sont en couple serré avec une étoile compagne. Elles captent alors ce qu'elle émet.

BULLE 3 - English : On page 35, you said that, according to Schwarzschild, when a mass of constant density ρ reaches a critical value (**), the pressure and speed of light tend towards infinity, which would, according to you, limit the masses of neutron stars to 2.5 solar masses. But many neutron stars are in close pairs with a companion star. They then pick up what it emits.

☒35 ページで、シュヴァルツシルトによれば、一定密度 ρ の質量が臨界値 (**) に達すると、圧力と光速は無窮大に向かい、それによって中性子星の質量は太陽質量の 2.5 倍に制限されると述べられています。しかし、多くの中性子星は伴星と密接なペアになっていません。そして、伴星が放射するものを拾います。

Bulle numero :1 - Français : VENT STELLAIRE

Bulle numero :1 - English : STELLAR WIND

恒星風

Bulle numero :2 - Français : (*) Annoncé par l'auteur en 2017
Confirmé par le CERN en 2023 (Nature)

Bulle numero :2 - English : (*) 著者が2017年に発表
2023年にCERNが確認 (Nature)

(*) 著者が2017年に発表
2023年にCERNが確認 (Nature)

PAGE 69

Bulle numero :1 - Français : PLUGSTARS

Bulle numero :1 - English : PLUGSTARS

プラグスター

BULLE 1 - Français : Quand l'étoile à neutrons reçoit un surcroît de matière, les neutrons qui
sont au centre voient leur temps s'inverser.

BULLE 1 - English : When a neutron star receives a surge of matter, the neutrons at the center has their time reversed.

☐中性子星が物質の急増を受けると、中心にある中性子の時間が逆転します。

BULLE 2 - Français : Donc, selon Souriau, leur masse s'inverse et ils sont expulsés hors de l'étoile.

BULLE 2 - English : So, according to Souriau, their mass is reversed and they are expelled from the star.

☐スリオーによれば、質量が逆転し、星から排出されるんですよ。

BULLE 3 - Français : Qu'ils traversent alors librement, n'interagissant avec la matière que par ANTIGRAVITE.

BULLE 3 - English : Which they then pass through freely, interacting with matter only by ANTIGRAVITY.

☐その後、物体は自由に通過し、**反重力**によってのみ物質と相互作用します。

Bulle numero :2 - Français : Processus qui a été modélisé géométriquement en montrant que la masse inversée est au passage transformée en antimatière de masse négative.

Bulle numero :2 - English : his process has been modelled geometrically, showing that the inverted mass is transformed into negative-mass antimatter.

 ☐このプロセスは幾何学的にモデル化されており、反転した質量が負の質量の反物質に変換されることが示されています。

 PAGE 70

BULLE 1 - Français : Attendez, pas si vite, Monsieur le Français. Que se passe-t-il quand une étoile massive s'effondre sur un cœur de fer qui fait beaucoup plus que deux masses solaire et demie ?

BULLE 1 - English : Wait, not so fast, Monsieur le Français. What happens when a massive star collapses onto an iron core much larger than two and a half solar masses?

 ☐ちょっと待ってください、フランス人さん。巨大な星が太陽の2.5倍の質量よりもはるかに大きい鉄の核に崩壊すると何が起こるとお考えですか？

 BULLE 2 - Français : ou que deux étoiles à neutrons fusionnent et que la somme de leurs masses soit bien au delà de tout cela. Cela donne des TROUS NOIRS.

BULLE 2 - English : or that two neutron stars merge and the sum of their masses is far greater than that. The result is BLACK HOLES.

 ☐あるいは、2つの中性子星が合体し、その質量の合計がそれよりもはるかに大きくなることもあります。その結果が**ブラックホール**です。

BULLE 3 - Français : Pour vous, quand la masse se trouve confinée dans une sphère de rayon $R_s = 2GM/c^2$ l'objet devient un trou noir. Mais vous négligez ce qui se produit quand cette masse se trouve à l'intérieur d'une sphère de rayon $2,25 GM/c^2$ (*) et qu'alors, au centre, la pression et c deviennent infinies.

BULLE 3 - English : For you, when mass is confined within a sphere of radius $R_s = 2GM/c^2$, the object becomes a black hole. But you're overlooking what happens when this mass is inside a sphere of radius $2.25 GM/c^2$ (*) and, at the center, pressure and c become infinite.

 ☒あなたにとって、質量が半径 $R_s = GM/c^2$ の球内に閉じ込められると、その物体はブラックホールになります。しかしあなたはこの質量が半径 $2.25 GM/c^2$ (*) の球内にあり、中心で圧力と c が無限大になると何が起こるかを見落としています。

 Bulle numero :1 - Français : (*) Voir Annexe

Bulle numero :1 - English : (*) See Appendix

 ☒(*)付録参照

 PAGE 71

BULLE 1 - Français : Alors la masse en excès s'inverse et se disperse rapidement. Le phénomène s'accompagne de l'émission d'une onde gravitationnelle très puissante. Avec votre modèle, qui fait totalement l'impasse sur ce phénomène, cela vous amène à surestimer les masses des objets qui fusionnent, que vous assimilez alors à des trous noirs de plus de cent masses solaires que vos théoriciens ne savent même par fabriquer.

BULLE 1 - English : The excess mass is then inverted and rapidly dispersed. The phenomenon is accompanied by the emission of a very powerful gravitational wave. With your model, which completely ignores this phenomenon, this leads you to overestimate the masses of the merging objects, which you then equate with black holes of over a hundred solar masses that your theorists don't even know how to make.

☒その後、余分な質量は反転し、急速に分散します。この現象は、非常に強力な重力波の放出を伴います。この現象を完全に無視しているあなたのモデルでは、合体する物体の質量を過大評価することになり、理論家が作り方すら知らない太陽の 100 倍以上の質量を持つブラックホールと同一視することになります。

BULLE 2 - Français : Ces Français sont insupportables !

BULLE 2 - English : These French people are unbearable!

☒何なんだこのフランス人は！

BULLE 3 - Français : Au plus, c'est la fusion de deux étoiles à neutrons subcritiques s'accompagnant de l'inversion de 2,5 masses solaires, créant une onde opérationnelle de très grandes intensités.

BULLE 3 - English : At most, it's the fusion of two subcritical neutron stars accompanied by the inversion of 2.5 solar masses, creating an operational wave of very high intensity.

☒せいぜい、2.5 太陽質量の反転を伴う 2 つの亜臨界中性子星の融合であり、非常に高強度の動作波を生成します。

 PAGE 72

BULLE 1 - Français : Pourrait-on en savoir un peu plus sur la physique de ce monde des masses négative ?

BULLE 1 - English : Could we know a little more about the physics of this world of negative masses?

☐この負の質量の世界の物理学についてもう少し詳しく知ることはできるでしょうか？

BULLE 2 - Français : Ces deux mondes, s'ils présentent des similitudes sur le plan microphysique, sont en fait très différents.

BULLE 2 - English : These two worlds may have similarities at the microphysical level, but they are very different indeed.

☐これら2つの世界は、ミクロ物理学的なレベルでは類似点があるかもしれませんが、実際には大きく異なります。

BULLE 3 - Français : La masse volumique négative, beaucoup plus importante, pilote l'expansion.

BULLE 3 - English : The much greater negative density drives expansion.

☐より大きな負の密度が膨張を促すのです。

BULLE 4 - Français : Ce qui crée le champ gravitationnel, en fait, ce n'est pas la masse, mais l'énergie mc^2 . Les photons ont leur propre contribution. Avant 300,000 ans celle-ci est majoritaire. C'est celle-là qui détermine la géométrie de l'univers, sa courbure.

BULLE 4 - English : What actually creates the gravitational field is not mass, but mc^2 energy. Photons make their own contribution. Before 300,000 years have passed, this contribution is in the majority. This is what determines the geometry of the universe, its curvature.

 ☐実際に重力場を作り出すのは質量ではなく、 mc^2 エネルギーです。光子は独自の貢献をします。30 万年が経過するまで、この貢献は大部分を占めます。これが宇宙の形状、つまり曲率を決定するものです。

 PAGE 73

Bulle numero :1 - Français : De même que James Jeans avait mis en évidence l'instabilité gravitationnelle dans la matière (*) on peut étendre ce concept à une instabilité gravitationnelle sévissant dans un "gaz de photons", ce qui se traduira par des inhomogénéités, des fluctuations de la valeur locale de la température de rayonnement sur des distances caractéristiques dont l'ordre de grandeur sera une longueur de Jeans $L\lambda$.

La Direction

Bulle numero :1 - English : In the same way that James Jeans demonstrated gravitational instability in matter (*), we can extend this concept to gravitational instability in a "photon gas", resulting in inhomogeneities and fluctuations in the local value of the radiation temperature over characteristic distances of the order of magnitude of a Jeans length $L\lambda$.

The Management

 ☐ジェームズ・ジーンズが物質における重力不安定性を実証したのと同じように (*), この概念を「光子ガス」における重力不安定性に拡張することができ、ジーンズ長 $L\lambda$ の大

きさのオーダーの特性距離にわたって放射温度の局所的な値の不均一性と変動が生じます。

編集部

BULLE 1 - Français : Mais là, une surprise nous attend. Cette longueur $L\lambda$ est alors égale à l'HORIZON COSMOLOGIQUE. Une distance parcourue par la lumière en un temps qui est de l'ordre de l'âge de l'Univers.

BULLE 1 - English : But there's a surprise in store. This length $L\lambda$ is then equal to the COSMOLOGICAL HORIZON, a distance covered by light in a time of the order of the age of the Universe.

[?]しかし、驚きの事実が待っています。この長さ $L\lambda$ は、宇宙の年齢と同程度の時間で光が進む距離である宇宙の地平線に等しいのです。

BULLE 2 - Français : Ainsi, ce qui concerne ces régions, au-delà de l'horizon ne peut être observé. C'est la raison pour laquelle les astrophysiciens n'ont jamais abordé cette question.

BULLE 2 - English : This means that anything beyond the horizon cannot be observed. That's why astrophysicists have never tackled this question.

[?]これは、地平線を越えたものは何も観測できないことを意味します。天体物理学者がこの問題に取り組んだことがないのはそのためです。

Bulle numero :2 - Français : Mais cette longueur de Jeans correspondante est beaucoup plus courte dans le monde des masses négatives.

Bulle numero :2 - English : But this corresponding Jeans length is much shorter in the world of negative masses.

しかし、これに対応するジーンズの長さは、負の質量の世界でははるかに短くなります。

PAGE 74

BULLE 1 - Français : Ce sont ces fluctuations dans ce monde négatif, dans la phase radiative, qui se répercutent dans le monde positif en donnant les fluctuations du CMB. (*)

BULLE 1 - English : It is these fluctuations in the negative world, in the radiative phase, that are reflected in the positive world, giving rise to fluctuations in the CMB (*).

負の世界、つまり放射相でのこうした変動が正の世界に反映され、CMB (*) の変動を引き起こします。

BULLE 2 - Français : Et ce sont ces mesures de ces fluctuations qui permettent de déterminer que les longueurs dans le monde négatif sont 100 fois plus courtes, tandis que la vitesse c - de déplacement des photons d'énergie négative y est 10 fois plus élevée.

BULLE 2 - English : And it's these measurements of these fluctuations that make it possible to determine that lengths in the negative world are 100 times shorter, while the speed c - of movement of photons of negative energy is 10 times higher.

そして、これらの変動を測定することで、負の世界の長さは 100 倍短く、負のエネルギーの光子の移動速度 c - は 10 倍速いことを判定することが可能になるのです。

BULLE 3 - Français : Ainsi, un véhicule qui parviendrait à inverser sa masse, cheminant dans le monde négatif, dans cet "envers" de l'univers, verrait son temps de voyage réduit d'un facteur 1000.

BULLE 3 - English : So a vehicle that managed to reverse its mass, traveling in the negative world, in this "reverse" of the universe, would see its travel time reduced by a factor of 1,000.

 ☒したがって、質量を逆転させて負の世界、つまり宇宙の「逆」を移動する乗り物は、移動時間が 1,000 分の 1 に短縮されることになります。

Bulle numero :1 - Français : (*) Pour son homogénéité générale voir la bande dessinée PLUS RAPIDE QUE LA LUMIÈRE. La communauté scientifique interprète ces fluctuations comme des ondes gravito-acoustiques.

Bulle numero :1 - English : (*) For its general homogeneity, see the comic strip FASTER THAN LIGHT. The scientific community interprets these fluctuations as gravito-acoustic waves.

 ☒(*)その全体的な均一性については、漫画「光よりも速く」を参照してください。科学界では、これらの変動を重力音波として解釈しています。

 PAGE 75

Bulle numero :1 - Français : EPILOGUE

Bulle numero :1 - English : PILOGUE

☐ エピローグ

Bulle numero :2 - Français : Est-ce à dire que cela soit la fin de l'histoire, que cette nouvelle façon de voir les choses se limitera à expliquer quelques lointains phénomènes cosmiques ?
NON! La RELATIVITÉ RESTREINTE fut au départ une nouvelle vision de la géométrie qui sous-tendait la réalité physique (*). Ceci eut des implications en physique à travers la découverte d'une CHIMIE DES NOYAUX dont nous avons exploité des réactions de DISSOCIATION AUTOCATALYSEES EXO-ÉNERGETIQUES.

Bulle numero :2 - English : Does that mean that this is the end of the story, that this new way of seeing things will be limited to explaining a few distant cosmic phenomena?
NO! SPECIAL RELATIVITY began as a new vision of the geometry underlying physical reality (*). This had implications for physics, through the discovery of a CHEMISTRY OF NUCLEI that we have exploited in EXO-ENERGETIC SELF-CATALYZING DISSOCIATION reactions.

☐これは物語の終わりを意味し、この新しいものの見方は、いくつかの遠い宇宙現象を説明することに限られるのでしょうか？

いいえ！**特殊相対性理論**は、物理的現実の根底にある幾何学の新しいビジョンとして始まりました(*)。これは、私たちが**外部エネルギー自己触媒解離**反応で利用してきた**核の化学**の発見を通じて、物理学に影響を与えたのです。

BULLE 1 - Français : Mortifères

BULLE 1 - English : Deadly.

☐破壊的

BULLE 2 - Français : Dans la totale incapacité de gérer les déchets radioactifs.

BULLE 2 - English : Completely unable to manage radioactive waste.

☒放射性廃棄物の管理が全くできない。

Bulle numero :3 - Français : (*) L'espace-temps est un espace de Minkowski Riemannien hyperbolique :

Bulle numero :3 - English : Space-time is a hyperbolic Minkowski Riemannian space:

☒時空は双曲型ミンコフスキー・リーマン空間である:

PAGE 76

BULLE 1 - Français : L'inversion de masse qui s'opère au cœur des étoiles à neutrons n'est que la version naturelle d'une nouvelle manipulation de la masse ouvrant sur une NOUVELLE PHYSIQUE.

Aux retombées innombrables entre autres :

BULLE 1 - English : The mass inversion that takes place at the heart of neutron stars is simply the natural version of a new mass manipulation that opens up a NEW PHYSICS.

With countless consequences, including..:

☒中性子星の中心で起こる質量反転は、単に新しい質量操作の自然なバージョンであり、**新しい物理学**を切り開きます。

無数の結果が伴います :

BULLE 2 - Français : - Élimination de tout déchet

- Conversion de matière en antimatière (...)
- Voyages interstellaires

BULLE 2 - English :

- Elimination of any waste
- Conversion of matter into antimatter (...)
- Interstellar travel

☐

- 廃棄物の排除
- 物質の反物質への変換(...)
- 星間旅行

BULLE 3 - Français : Des expériences mettant en jeu évidence de l'inversion de la masse (*) d'une faible quantité de matière radioactive sont déjà envisageable sans la mise en œuvre d'énergies de science-fiction.

BULLE 3 - English : Experiments involving the inversion of the mass (*) of a small quantity of radioactive material are already conceivable without the use of science-fiction energies.

☐少量の放射性物質の質量を逆転させる実験(*)は、SF的なエネルギーを使うことなく、すでに考えられています。

BULLE 4 - Français : En injectant à l'aide, de très puissants champs magnétiques crée par la MHD, de l'énergie dans des noyaux dotés d'état d'excitation métastables de longue durée.

BULLE 4 - English : By injecting energy into nuclei with long-lasting metastable excited states, using very powerful magnetic fields created by MHD.

 [?]MHDによって生成される非常に強力な磁場を使用して、長時間持続する準安定励起状態の原子核にエネルギーを注入します。

 BULLE 5 - Français : Mais quel usage en feront les humains ?

BULLE 5 - English : But how will humans use it?

[?]しかし、人間はそれをどう使うのでしょうか?

Bulle numero :1 - Français : *en l'expédiant dans le "monde négatif"

Bulle numero :1 - English : *by sending it into the "negative world".

[?]*それを「負の世界」に送り込むことによって。

 PAGE 77

Bulle numero :1 - Français : Dans les années soixante-dix, l'auteur construit la théorie du vol hypersonique sans ondes de choc (*).

Bulle numero :1 - English : In the 1970s, the author developed the theory of hypersonic flight without shock waves (*).

[?] 著者は1970年代に衝撃波のない極超音速飛行の理論を開発しました(*)。

BULLE 1 - Français : Vos ondes de choc, il faut bien que vous les retrouviez quelque part !

BULLE 1 - English : You have to find your shock waves somewhere!

[?] どこかしらに衝撃波がないとだめだよ！

BULLE 2 - Français : Absurde

BULLE 2 - English : Absurd

[?] 馬鹿げてる

Bulle numero :2 - Français : Dans les années quatre-vingts, avec du matériel de fortune, il annihile l'instabilité d'ionisation de VELIKHOV, clé de la mise en œuvre d'engins hypersoniques.

Bulle numero :2 - English : In the eighties, using makeshift equipment, he

[?] 1980年代、彼は間に合わせの装置を使って、極超音速装置実装の鍵となる**ヴェリホフ**の電離不安定性を消滅させました。

Bulle numero :3 - Français : En 1983, il présente ses travaux à un congrès international de MHD où il se rend à ses frais.

Bulle numero :3 - English : In 1983, he presented his work at an international MHD congress at his own expense.

☐1983年、彼は自費で国際MHD会議で自身の研究成果を発表しました。

Bulle numero :4 - Français : (*) La bande dessinée LE MUR DU SILENCE étant la version vulgarisée du thème (compréhensible même par un ministre)

Bulle numero :4 - English : (*) The comic strip THE SILENCE BARRIER is the popularized version of the theme (understandable even by a minister).

☐(*)漫画「沈黙の壁」は、このテーマを一般向けにアレンジしたものです（牧師でも理解できます）。

PAGE 78

Bulle numero :1 - Français : 35 ans plus tard, reprenant ces idées et travaux, les Russes créent les premiers missiles hypersoniques évoluant à Mach 10 en air dense et en silence, sans "Bang" supersonique.

Bulle numero :1 - English : 35 years later, taking up these ideas and work, the Russians created the first hypersonic missiles operating at Mach 10 in dense air and in silence, without supersonic "Bang".

☐35年後、ロシア人はこれらのアイデアと研究を引き継ぎ、超音速の「爆発音」もなく、高密度の空気中を静かにマッハ10で飛行する初の極超音速ミサイルを開発した。

BULLE 1 - Français : Si les ondes de choc se formaient, ces engins devraient faire face à des températures de 6000°C

BULLE 1 - English : If the shock waves were to form, these machines would have to withstand temperatures of 6,000°C.

☐衝撃波が発生する場合、これらの機械は 6,000°C の温度に耐える必要があります。

Bulle numero :2 - Français : En 2006, la Z-machine des Laboratoire SANDIA , aux USA, sur une idée du Russe Smirnov, obtient plus de deux milliards de degrés. L'auteur comprend que ceci ouvre la voie vers une fusion "B+ 'H -> 3(4He) (*). Il mène alors en France une croisade pour un développement de ces recherches en France.

Bulle numero :2 - English : In 2006, the Z-machine at SANDIA Laboratories in the USA, based on an idea by the Russian Smirnov, achieved more than two billion degrees. The author understands that this opens the way to "B+ 'H -> 3(4He) (*) fusion. He then led a crusade to develop this research in France.

☐2006年、ロシアのスマイルノフのアイデアに基づいた米国のサンディア研究所のZマシンは、20億度以上を達成しました。著者は、これが「B+ 'H -> 3(4He) (*)核融合」への道を開くものであると理解しています。その後、著者はフランスでこの研究を発展させる運動を主導しました。

BULLE 2 - Français : Eh bien, commencez par nous faire des bombes vertes, après nous verrons.

BULLE 2 - English : Well, start by making us green bombs, then we'll see.

☐ まあ、まずはクリーンな爆弾を作ってみましょう。話はそれからだ。

Bulle numero :3 - Français : (*) Sans production de neutrons, générateur de radioactivité

Bulle numero :3 - English : (*) Without neutron production, radioactivity generator

☐ (*)中性子も、放射線も発生しない

Bulle numero :4 - Français : FIN

Bulle numero :4 - English : END

☐ FIN

PAGE 79

Bulle numero :1 - Français : ANNEXE :

Bulle numero :1 - English : APPENDIX

 [?] 付録

 Bulle numero :2 - Français : En 1916, Karl Schwarzschild construit la géométrie à l'intérieur et à l'extérieur d'une sphère de rayon r_n remplie d'un fluide incompressible de densité p sous la forme de deux MÉTRIQUES.

Bulle numero :2 - English : In 1916, Karl Schwarzschild constructed the geometry inside and outside a sphere of radius r_n filled with an incompressible fluid of density p in the form of two METRICS.

 [?] 1916 年、カール・シュヴァルツシルトは、密度 p の非圧縮性流体で満たされた半径 r_n の球の内側と外側の幾何学を 2 つの計量の形で構築しました。

 Bulle numero :3 - Français : Une métrique intérieure :

Bulle numero :3 - English : Inner metric :

 [?] 内部計量

 Bulle numero :4 - Français : Une métrique extérieure :

Bulle numero :4 - English : outer metric

 [?] 外部計量

 Bulle numero :5 - Français : La métrique extérieure est non définie pour :

Bulle numero :5 - English : The outer metric is undefined for :

外部計量が定義されないとき:

Bulle numero :6 - Français : La métrique intérieure est non définie pour :

Bulle numero :6 - English : The inner metric is undefined for :r :

内部計量が定義されないとき:

Bulle numero :7 - Français : Mais ce qui a été négligé les concepteurs du modèle du TROU NOIR :

Bulle numero :7 - English : But what was overlooked by the designers of the BLACK HOLE model:

しかし、BLACK HOLE モデルの設計者が見落としていた点は次のとおりです。

Bulle numero :1 - Français : Dans son second article, celui de février 1916, Karl Schwarzschild, où il décrit la géométrie à l'intérieur d'une sphère emplie d'un fluide incompressible, de masse volumique constante ρ

Bulle numero :1 - English : In his second paper, from February 1916, Karl Schwarzschild describes the geometry inside a sphere filled with an incompressible fluid of constant density ρ

☐カール シュヴァルツシルトによる 2 番目の論文 (1916 年 2 月の論文) では、密度 ρ が一定の非圧縮性流体で満たされた球体の内部の幾何学構造について説明しています。

Bulle numero :2 - Français : Il indique la façon dont varient:

Bulle numero :2 - English : It shows how to vary:

☐どのように変化するかを示します :

Bulle numero :3 - Français : La pression p :

Bulle numero :3 - English : The pressure p :

☐圧力 p :

Bulle numero :4 - Français : La vitesse de la lumière :

Bulle numero :4 - English : The speed of light:

 [?] 光の速さ

 Bulle numero :5 - Français : Il utilise, pour repérer les points à l'intérieur de la sphère, un angle c .
 On passe à la coordonnée r par le simple changement de variable :

Bulle numero :5 - English : o locate points inside the sphere, he uses an angle X . We switch to
 the r coordinate by simply changing the variable c

 [?] 球面内の点を見つけるために、彼は角度 X を使います。変数 c を変更するだけで r 座標に
 切り替えることができます。

 Bulle numero :6 - Français : Le centre de la sphère correspond à $c = 0$

Bulle numero :6 - English : The center of the sphere corresponds to $c = 0$

 [?] 球の中心は $X = 0$ に対応する。

 PAGE 81

Bulle numero :1 - Français : Pour la surface de la sphère, c'est $c = c_a$

Bulle numero :1 - English : For the surface of the sphere, this is $c = c_a$

☐球面の場合、これは $X = X_a$ である。

Bulle numero :2 - Français : La pression au centre de la sphère est donc :

Bulle numero :2 - English : The pressure at the center of the sphere is therefore :

☐したがって、球の中心の圧力は次のようになります。

Bulle numero :3 - Français : Et la vitesse de la lumière :

Bulle numero :3 - English : And the speed of light:

☐そして光速は:

Bulle numero :4 - Français : Il est clair que ces deux quantités deviennent infinies si:

Bulle numero :4 - English : early, these two quantities become infinite if:

☐次の場合、これら2つの量が無限になることは明らかです。

Bulle numero :5 - Français : C'est-à-dire si :

Bulle numero :5 - English : That is, if :

 [?]つまり次の場合:

 Bulle numero :6 - Français : Assimilons une étoile à neutrons à une sphère emplie d'un fluide de densité constante ρ .

Imaginons qu'elle reçoive le "vent stellaire" émanant d'une étoile compagne. Son rayon r_a va croître.

Page 79, la solution géométrique décrivant l'extérieur faisant apparaître ce que nous appellerons une:

Bulle numero :6 - English : Imagine a neutron star as a sphere filled with a fluid of constant density ρ .

Let's imagine it receives the "stellar wind" emanating from a companion star. Its radius r_a will increase.

On page 79, the geometric solution describing the exterior reveals what we'll call a:

[?]中性子星を、一定の密度 ρ の流体で満たされた球体に見立てましょう。

伴星から発せられる「恒星風」を受けると考えてください。その半径 r_a は増加します。

79 ページでは外部を記述する幾何学的な解が示され、それは次のように呼ばれるでしょう :

Bulle numero :7 - Français : CRITICITÉ GEOMETRIQUE à :

Bulle numero :7 - English : 幾何学的臨界値:

☐

PAGE 82

Bulle numero :1 - Français : Selon ce schéma, la masse d'une étoile à neutrons ne peut excéder :

Bulle numero :1 - English : According to this scheme, the mass of a neutron star cannot exceed

☐この図によると、中性子星の質量は以下を超えることはできません。

Bulle numero :2 - Français : Elle se situe alors autour de 3 masses solaires.

Bulle numero :2 - English : It is then around 3 solar masses.

☐そして3太陽質量になります。

Bulle numero :3 - Français : Mais dans cette première montée vers la criticité où une étoile à neutrons voit sa masse s'accroître par la capture du "vent stellaire" émis par une étoile compagne, une CRITICITÉ PHYSIQUE se manifeste lorsque la masse de l'étoile atteint :

Bulle numero :3 - English : But in this first ascent to criticality, where a neutron star sees its mass increase through the capture of the "stellar wind" emitted by a companion star, a PHYSICAL CRITICALITY arises when the star's mass reaches :

☒しかし、中性子星が伴星から放出される「恒星風」を捕らえることで質量が増加するこの最初の臨界への上昇では、恒星の質量が次の値に達すると物理的な臨界が発生します。

Bulle numero :4 - Français : La valeur de la masse critique tombe alors à :

Bulle numero :4 - English : The critical mass value then falls to :

☒臨界質量の低下は :

Bulle numero :5 - Français : Après la seconde guerre mondiale, les concepteurs du modèle du TROU NOIR n'ont pas tenu compte de ces conclusions, émanant de ce second article de Schwarzschild. Sa traduction anglaise à partir de l'allemand, ne fut disponible qu'en 1999.

Bulle numero :5 - English : After the Second World War, the designers of the BLACK HOLE model ignored the conclusions reached in Schwarzschild's second article. Its English translation from German was not available until 1999.

☒第二次世界大戦後、ブラックホールモデルの設計者はシュワルツシルトの2番目の論文で得られた結論を無視した。ドイツ語から英語への翻訳は1999年まで利用できなかった。

Bulle numero :6 - Français : Certains "experts en trous noirs" ignorent même... son existence !

Bulle numero :6 - English : Some "black hole experts" don't even know... that it exists!

☒一部の「ブラックホールの専門家」は、それが存在するかすら知らない人もいます！

 Bulle numero :7 - Français : (*) Dans les (rares) cas où la masse d'une étoile à neutrons a pu être directement déterminée cela cadre avec cette contrainte

Bulle numero :7 - English : (*) In the (rare) cases where the mass of a neutron star has been directly determined, this is consistent with this constraint.

☐(*)中性子星の質量が直接決定された（まれな）ケースでは、これはこの制約と一致しません。

Bulle numero :8 - Français : $M_{\text{crphys}} = 2.5$ masses solaires (*)

Bulle numero :8 - English : $M_{\text{crphys}} = 2.5$ solar masses (*)

☐ $M_{\text{crphys}} = 2.5$ 太陽質量 (*)

PAGE 83

Bulle numero :1 - Français : Mais il existe deux autres façons d'accéder à la criticité. La première consiste à considérer la fusion de deux étoiles à neutrons, dans le cas où la somme de leurs deux masses $M1 + M2$ excède les valeurs critiques.

Bulle numero :1 - English : But there are two other ways of achieving criticality. The first is to consider the fusion of two neutron stars, if the sum of their two masses $M1 + M2$ exceeds critical values.

☐しかし、臨界性を達成するには他にも2つの方法があります。1つ目は、2つの質量 $M1 + M2$ の合計が臨界値を超える場合、2つの中性子星の合体を考慮することから構成されます。

Bulle numero :2 - Français : Cette fusion est génératrice d'ondes gravitationnelles. Lorsque les calculs d'évaluation des deux masses se situent dans le cas où $M1 + M2 < 2,5$ masses solaires ils sont corrects.

Bulle numero :2 - English : This fusion generates gravitational waves. Calculations of the two masses in the case of $M1 + M2 < 2.5$ solar masses are correct.

☐この融合により重力波が発生します。2つの質量を評価するための計算が $M1 + M2 < 2.5$ 太陽質量の場合、それらは正しいです。

Bulle numero :3 - Français : Mais lorsque ces calculs débouchent sur :

Bulle numero :3 - English : But when these calculations result in :

☐しかし実際の計算は :

Bulle numero :4 - Français : masses solaires

Bulle numero :4 - English : solar masses

☐太陽質量

Bulle numero :5 - Français : Ils sont faux, car le modèle fait l'impasse sur la criticité physique à 2,5 masses solaires.

Bulle numero :5 - English : They are wrong, because the model ignores physical criticality at 2.5 solar masses.

☒となり、太陽質量 2.5 での物理的臨界を無視しているため、これらは誤りです。

Bulle numero :6 - Français : Le second scénario se réfère à l'écrasement de la sphère de fer se situant au cœur des étoiles massives (centre des réactions de fusion), masse qui peut alors largement excéder les deux masses solaires et demie.

Bulle numero :6 - English : The second scenario refers to the crushing of the iron sphere at the heart of massive stars (the focus of fusion reactions), a mass that may well exceed two and a half solar masses.

☒2 番目のシナリオは、質量が太陽の 2.5 倍を超える可能性のある大質量星Mの中心部 (核融合反応の焦点) にある鉄球が破壊されるというものです。

Bulle numero :7 - Français : La montée vers la criticité s'effectue alors à ρ variable, avec la conservation de la masse :

Bulle numero :7 - English : The rise to criticality then takes place at variable ρ , with conservation of mass :

☒臨界状態への上昇は、質量 M が保存される状態に変数 ρ で発生します :

PAGE 84

Bulle numero :1 - Français : Voici la structure de l'étoile (massive) avant que le phénomène de Supernova n'entraîne l'écrasement du noyau de fer :

Bulle numero :1 - English : Here's the structure of the (massive) star before the Supernova phenomenon crushed the iron core:

☐ 以下は、超新星現象によって鉄の芯が粉碎される前の（大質量）星の構造です :

Bulle numero :2 - Français : On a les différents rayons :

Bulle numero :2 - English : We have the different radii:

☐ 様々な半径があります :

Bulle numero :3 - Français : (variable)

Bulle numero :3 - English : (variable)

☐ (変数)

Bulle numero :4 - Français : rayon de l'étoile

Bulle numero :4 - English : star radius

星の半径

Bulle numero :5 - Français : rayon du noyau de fer

Bulle numero :5 - English : Iron core radius

鉄のコアの半径

Bulle numero :6 - Français : "Rayon de Schwarzschild" (constant)

Bulle numero :6 - English : "Schwarzschild radius » (constant)

"シュワルツシルト半径"(定数)

Bulle numero :7 - Français : La criticité physique est atteinte lorsque :

Bulle numero :7 - English : Physical criticality is reached when :

物理的臨界状態への到達は:

Bulle numero :8 - Français : soit quand :

Bulle numero :8 - English : that is when :

☐その時 :

Bulle numero :9 - Français : Dans le schéma classique la criticité (géométrique) se produit quand $r_a = R_s$. Mais ici, on voit que la CRITICITÉ PHYSIQUE se manifeste AVANT que ne se manifeste une CRITICITÉ GEOMÉTRIQUE.

Bulle numero :9 - English : In the classic diagram, (geometric) criticality occurs when $r_a = R_s$. But here, we can see that PHYSICAL CRITICITY occurs BEFORE GEOMETRIC CRITICITY occurs.

☐古典的な図では、（幾何学的）臨界は $r_a = R_s$ のときに発生します。しかし、ここでは、**幾何学的臨界**が発生する**前に物理的臨界**が発生することがわかります。

Bulle numero :10 - Français : QUE SE PASSE-T-IL ALORS !?

Bulle numero :10 - English : THEN WHAT'S GOING ON?

☐では何が起きているのか？

PAGE 85

Bulle numero :1 - Français : Quand le rayon de l'étoile tend vers le "Rayon de Schwarzschild" :

Bulle numero :1 - English : When the star's radius tends towards the "Schwarzschild radius":

☐星の半径が「シュワルツシルト半径」に近づく場合:

Bulle numero :2 - Français : les dénominateurs des coefficients de dr^2 dans la métrique extérieure et intérieure deviennent nuls.

Bulle numero :2 - English : the denominators of the dr^2 coefficients in the outer and inner metrics become zero.

☐外部計量と内部計量の dr^2 係数の分母はゼロになります。

Bulle numero :3 - Français : Considérons un observateur immobile ($dr=0=d\theta=d\gamma$) situé dans l'étoile. La métrique devient.

Bulle numero :3 - English : Consider a stationary observer ($dr=0=d\theta=d\gamma$) located in the star. The metric becomes.

☐星の中に静止した観測者 ($dr=0=d\theta=d\gamma$) を考えてみましょう。計量は次のようになります。

Bulle numero :4 - Français : où t est le TEMPS PROPRE vécu par cet observateur immobile. Au centre de l'étoile :

Bulle numero :4 - English : where t is the PROPER TIME experienced by this stationary observer. At the center of the star :

ここで、 t は動かない観察者の**固有時間**。星の中心では :

Bulle numero :5 - Français : f est le TIME FACTOR. Au centre de l'étoile :

Bulle numero :5 - English : f is the TIME FACTOR. At the center of the star :

f は**時間係数**です。星の中心では :

Bulle numero :6 - Français : Ce terme s'annule quand :

Bulle numero :6 - English : This term becomes zero when :

この項は次の場合にゼロになります:

PAGE 86

Bulle numero :1 - Français : Ainsi, la criticité physique va de pair avec l'annulation du facteur temps dans la métrique intérieure.

Bulle numero :1 - English : Thus, physical criticality goes hand in hand with the cancellation of the time factor in the internal metric.

[?]したがって、物理的な臨界性は、内部計量における時間因子の打ち消しと密接に関連しています。

Bulle numero :2 - Français : Traçons la fonction $f(r)$ pour différents rapports

Bulle numero :2 - English : Let's plot the $f(r)$ function for different ratio

[?]関数 $f(r)$ をさまざまな比率でプロットしてみましょう :

Bulle numero :3 - Français : Facteur Temps

Bulle numero :3 - English : Time factor

[?]時間因子

Bulle numero :4 - Français : métrique extérieure

Bulle numero :4 - English : external metric

[?]外部計量

Bulle numero :5 - Français : métrique intérieure

Bulle numero :5 - English : internal metric

内部計量

Bulle numero :6 - Français : criticité physique

Bulle numero :6 - English : physical criticality

物理的臨界

Bulle numero :7 - Français : criticité géométrique

Bulle numero :7 - English : geometric criticality

幾何学的臨界

Bulle numero :8 - Français : expansion de la zone où la masse est inversée

Bulle numero :8 - English : expansion of the area where the mass is reversed

質量が反転するエリアの拡大

Bulle numero :9 - Français : On voit que quand xxx apparaît une région au centre de l'étoile où

Bulle numero :9 - English : We can see that when xxx appears a region in the center of the star where

☒XXXが星の中心に現れると、次のような領域があることがわかる。

Bulle numero :10 - Français : On ne peut opérer une "marche arrière" le long d'une géodésique. Donc $ds > 0$ and $d(\tau) > 0$

Bulle numero :10 - English : You can't "backtrack" along a geodesic. So $ds > 0$ and $d(\tau) > 0$

☒ 測地線に沿って後戻りすることはできない。したがって、 $ds > 0$ であり、 $d(\tau) > 0$ である。

Bulle numero :11 - Français : Ainsi, là où $f(r) < 0$ on a $dt < 0$

Bulle numero :11 - English : Thus, where $f(r) < 0$ we have $dt < 0$

☒ よって、 $f(r) < 0$ の時 $dt < 0$

Bulle numero :12 - Français : Dans et région la COORDONNÉE DE TEMPS t est inversée. Si on opte alors pour la GEOMETRIE JANUS en l'associant aux travaux du mathématicien JEAN.MARIE SOURIAU :

Bulle numero :12 - English : If we then opt for JANUS GEOMETRY, associating it with the work of mathematician JEAN.MARIE SOURIAU

 [?]この領域では、**時間座標 t**が逆転しています。では、**ジャン・マリー・スリオ**の作品と関連づけて**ヤヌス幾何学**を選ぶとしよう。

 Bulle numero :13 - Français : L'ÉNERGIE ET LA MASSE SONT INVERSÉES

Bulle numero :13 - English : ENERGY AND MASS ARE REVERSED

 [?]エネルギーと質量の反転

 PAGE 87

Bulle numero :1 - Français : PLUGSTARS (*)

Bulle numero :1 - English : PLUGSTARS (*)

 [?]プラグスター

 Bulle numero :2 - Français : Compte tenu des LOIS D'INTERACTION

Bulle numero :2 - English : Given the LAWS OF INTERACTION

 [?]相互作用の法則を考えると

Bulle numero :3 - Français : Ces masses inversées, subissant le champ gravitationnel de l'étoile à neutrons, seront expulsées hors de celle-ci. La masse de ces étoiles à neutrons plafonnera alors à 2.5 masses solaires. Elles deviendront donc des :

Bulle numero :3 - English : These inverted masses, subject to the neutron star's gravitational field, will be expelled from the star. The mass of these neutron stars will then peak at 2.5 solar masses. They will then become :

☒これらの反転した質量は、中性子星の重力場の影響を受け、星から放出されます。これらの中性子星の質量は、ピーク時に太陽質量の 2.5 倍になります。その後、次のようになります。 :

Bulle numero :4 - Français : Qu'il s'agisse d'étoiles à neutrons de 2,5 masses solaires ou des objets hyper massifs situés au centre des galaxies la pression en leur coeur est principalement la pression de radiation.Comme celle-ci croit comme le carré de la vitesse de la lumière et que celle ci s'envole dans cette région, ceci permet à la seule force de pression de s'opposer à force de gravité en assurant l'équilibre.

Bulle numero :4 - English : Whether we're talking about 2.5-solar-mass neutron stars or the hyper-massive objects at the center of galaxies, the pressure at their core is mainly radiation pressure, which increases as the square of the speed of light, and as light flies away in this region, allowing the force of pressure alone to oppose the force of gravity, ensuring equilibrium.

☒2.5太陽質量を持つ中性子星でも、銀河の中心にある超高質量の天体でも、それらの中心部での圧力は主に放射圧であり、これは光速の2乗に比例して増加します。そして、この領域では光が飛び去ることで、圧力の力だけで重力の力に対抗し、平衡を保つことができます。

Bulle numero :5 - Français : les objets hypermassifs au centre des galaxies; ne sont pas "des étoiles à neutrons géante" !

Bulle numero :5 - English : hypermassive objects at the center of galaxies are not "giant neutron stars"!

☒ 銀河の中心にある超大質量天体は「巨大中性子星」ではありません！

Bulle numero :6 - Français : (*) Du mot anglais "PLUG" signifiant "BONDE"

Bulle numero :6 - English : From the English word PLUG

☒ (*) 「栓」を意味する英語の「PLUG」から

PAGE 88

Bulle numero :1 - Français : Pression

Bulle numero :1 - English : Pressure

☒ 圧力

Bulle numero :2 - Français : Très élevée au centre de l'objet

Bulle numero :2 - English : Very high in the center of the object

 [?]物体の中心の非常に高いところ

 Bulle numero :3 - Français : La vitesse de la lumière varie en

Bulle numero :3 - English : The speed of light varies in

[?]光の速さの変化

 Bulle numero :4 - Français : (masses solaires)

Bulle numero :4 - English : (solar masses)

[?](太陽質量)

 Bulle numero :5 - Français : Croissance (parabolique) du rayon de la sphère centrale où s'opère l'inversion de masse

Bulle numero :5 - English : Parabolic growth in radius of central sphere where mass inversion takes place

[?]質量反転が起こる中心球の半径の成長（放物線）

 Bulle numero :6 - Français : Criticité physique

Bulle numero :6 - English : Physical criticality

物理的臨界

Bulle numero :7 - Français : Criticité géométrique

Bulle numero :7 - English : Geometric criticality

幾何学的臨界

BULLE 1 - Français : Cette énorme croissance de la pression dans les étoiles à neutrons, c'est un concept nouveau ?

BULLE 1 - English : Is this fantastic growth of the pressure in neutron stars a new concept?

中性子星内の圧力のこの驚異的な増加は新しい概念ですか?

BULLE 2 - Français : Pas du tout ! C'est dans Schwarzschild 1916! C'est même dans le livre GRAVITATION , de Wheeler, Thorne et Misner page 611

BULLE 2 - English : Not at all! It's in Schwarzschild 1916! It's even in the book GRAVITATION , by Wheeler, Thorne and Misner, page 611.

☒全然違います!シュヴァルツシルト1916 にあります!ウィーラー、ソーン、ミスナーの「重力理論」の611ページにも載っています。

BULLE 3 - Français : Le système est autostable. Lorsqu'un apport de matière se produit, une région équivalente s'ouvre au centre de l'objet or cette masse est inversée et éjectée hors de celui-ci.

BULLE 3 - English : The system is self-stabilizing. When matter is added, an equivalent region opens up in the center of the object, and this mass is inverted and ejected from it.

☒システムは自己安定しています。物質の供給が行われると、物体の中心に等価な領域が開きますが、この質量は反転して物体から放出されます。

BULLE 4 - Français : Tout est dans Schwarzschild 1916 !

BULLE 4 - English : It's all in Schwarzschild 1916!

☒すべてはシュヴァルツシルト 1916 にあるのです!!

PAGE 89

BULLE 1 - Français : Ce que vous êtes en train de nous expliquer c'est que pendant plus d'un siècle des milliers de chercheurs n'ont pas accordé la moindre attention à ce second article de Schwarzschild. Il doit bien y avoir une raison !

BULLE 1 - English : What you're telling us is that for over a century, thousands of researchers have paid no attention whatsoever to this second Schwarzschild paper. There must be a reason!

 [?]あなたが私たちに説明しているのは、一世紀以上の間、何千人もの研究者がシュヴァルトシルトによるこの2番目の論文に少しも注意を払わなかったということです。きっと理由があるはずです！

 BULLE 2 - Français : Cette excellente raison je l'ai trouvée dans GRAVITATION, la Bible de la cosmologie de Wheeler and Co, page 609. Voilà l'argument :

BULLE 2 - English : This excellent reason I found in GRAVITATION, the Cosmology Bible by Wheeler and Co, page 609. Here's the argument:

 [?]私はこの優れた理由を、ウィーラー達による宇宙論のバイブル「重力理論」の609ページで見つけました。その議論は次のとおりです。

 Bulle numero :1 - Français : Si on se réfère à la solution analytique de Karl Schwarzschild, 1916, qui décrit un objet de densité constante, cela entraîne que la vitesse du son (*) tendrait vers l'infini, donc excèderait la vitesse de la lumière, ce qui est impossible, en contradiction avec la physique

Bulle numero :1 - English : If we refer to the analytical solution of Karl Schwarzschild, 1916, which describes an object of constant density, this implies that the speed of sound (*) would tend towards infinity, and therefore exceed the speed of light, which is impossible and contradicts physics.

 [?]1916年のカール・シュヴァルトシルトの解析解に言及すると、それは一定密度の物体を記述しており、その結果、音速(*)は無窮大に近づくことになり、したがって光速を超えることになりましたが、これは物理学に反しており、不可能です。

 PAGE 90

BULLE 1 - Français : Or, dans l'étoile à neutrons comme dans les objets hypermassifs la pression, c'est la **PRESSION DE RADIATION (*)**. L'information se propage à la vitesse de la lumière c et cette pression correspond à :

BULLE 1 - English : In neutron stars, as in hypermassive objects, pressure is **RADIATION PRESSURE (*)**. Information travels at the speed of light c and the pressure p corresponds to :

 ☐しかし、中性子星や超高質量天体では、**圧力は放射圧(*)**です。情報は光速 c で伝播し、この圧力は次のように対応します :

 BULLE 2 - Français : Et, à ρ constant, si la pression de radiation croît cela signifie que la vitesse de la lumière tend vers l'infini.

BULLE 2 - English : And, at constant ρ , if the radiation pressure increases this means that the speed of light tends towards infinity.

 ☐そして、密度が一定の場合、放射圧が増加すると、光速が無限大に近づくことを意味します。

 BULLE 3 - Français : et c'est ce qu'avait conclu Karl Schwarzschild en 1916(**)

BULLE 3 - English : as Karl Schwarzschild concluded

Karl Schwarzschild in 1916(**) (*)

そして、これが1916年にカール・シュヴァルツシルトが結論したことです (**) 。

BULLE 4 - Français : A cette époque les scientifiques étaient bien plus libres dans leur tête, que ne le sont ceux d'aujourd'hui, abrutis par leur formatage auquel ils sont soumis

BULLE 4 - English : In those days, scientists were much freer in their minds than today's scientists, dumbed down by the formatting to which they are subjected.

当時の科学者たちは、今日の科学者たちよりもずっと自由な考えを持っていました。今日の科学者たちは、自分たちが受けている型にはまった教育によって愚かになっています。

Bulle numero :1 - Français : (*) ,pour un gaz c'est :

Bulle numero :1 - English : (*) ,for a gas it is :

(*)ガスの場合

Bulle numero :2 - Français : (**) Voir l'extrait page 28

Bulle numero :2 - English : (**) See extract on page 28

☐(**)28ページの抜粋を参照。

 PAGE 91

BULLE 1 - Français : Ils ont tout cela sous les yeux depuis plus d'un siècle, mais se refusent à le voir !

BULLE 1 - English : They've had all this in front of them for over a century, but they refuse to see it!

 ☐彼らはそれを1世紀以上も前から目の前にしているのに、それを見ようとしません！

 PAGE 92

Bulle numero :1 - Français : SUBSIDIAIREMENT

Bulle numero :1 - English : SUBSIDIARILY!

 ☐補助的に

Bulle numero :2 - Français : Il ne devrait pas exister d'étoiles à neutrons dont les masses dépassent 2,5 masses solaires. Quand on leur affecte des valeurs supérieures, elles découlent de biais observationnels. LES TROUS NOIRS N'EXISTENT PAS.

Bulle numero :2 - English : There should be no neutron stars with masses exceeding 2.5 solar masses. Any higher values are due to observational biases. BLACK HOLES DON'T EXIST.

 [?]中性子星の質量が2.5倍の太陽質量を超えるべきではありません。それより大きな値が与えられると、それは観測のバイアスに起因します。**ブラックホールは存在しません。**

Bulle numero :3 - Français : Les couples d'étoiles à neutrons EXISTENT - Ces étoiles se rapprochent progressivement du fait de la perte d'énergie liée à l'émission d'ondes gravitationnelles.

Une partie des signaux enregistrés, quand ils correspondent à la fusion d'éléments tel que la somme de leurs masses soit inférieure à 2,5 masses solaires sont correctement interprétés. Sinon ces masses sont surestimées du fait de la non prise en charge de l'émission d'ondes gravitationnelles issu de l'inversion de masse.

Bulle numero :3 - English : Pairs of neutron stars EXIST - These stars are gradually moving closer together as a result of energy loss due to the emission of gravitational waves.

Some of the signals recorded, when they correspond to the fusion of elements such that the sum of their masses is less than 2.5 solar masses, are correctly interpreted. Otherwise, these masses are overestimated, as the gravitational wave emission from mass inversion is not taken into account.

 [?]中性子星の二重星は存在します — これらの星は、重力波の放出に伴うエネルギーの損失によって徐々に近づいていきます。記録された信号の一部は、もしそれが元素の融合に対応し、質量の合計が2.5倍の太陽質量未満であれば、正しく解釈されます。それ以外の場合、これらの質量は、質量の逆転から生じる重力波の放出が考慮されていないため、過大評価されています。

BULLE 1 - Français : Si le MODÈLE JANUS s'impose un jour, les calculs de KiP THORNE, prix Nobel 2017 devront être revus.

BULLE 1 - English : the JANUS MODEL ever takes hold, the calculations of KiP THORNE, winner of the 2017 Nobel Prize, will have to be revised.

 [?]もしJANUSモデルが採用されることになれば、2017年のノーベル賞受賞者であるキップ・ソーンの計算は再検討されるべきです。

 PAGE 93

Bulle numero :1 - Français : LA SCIENCE NOUVEAU PRODUIT DE CONSOMMATION

Bulle numero :1 - English : SCIENCE AS A NEW CONSUMER PRODUCT

[?]新たな消費者製品としての科学

Bulle numero :2 - Français : Faute de résultats tangibles, les discours de certains scientifiques s'identifient à ceux des bonimenteurs des vendeurs de vent, dans les foires.

Bulle numero :2 - English : In the absence of tangible results, the rhetoric of some scientists resembles that of windbag salesmen at fairs.

[?]目に見える成果が得られない場合、特定の科学者のスピーチは見本市での売り込み人のスピーチと同一視されます。

Bulle numero :3 - Français : La lanterne magique, projetant des images de synthèse, remplace le télescope.

Bulle numero :3 - English : The magic lantern, projecting computer-generated images, replaces the telescope.

 [?] コンピュータで生成された画像を投影する幻灯機が望遠鏡の代わりになります。

 BULLE 1 - Français : Les cordes fermées sont les particules et les cordes ouvertes les interactions grâce à cela va naître une THÉORIE DU TOUT capable de tout expliquer.

BULLE 1 - English : The closed strings are the particles and the open strings are the interactions, giving rise to a THEORY OF EVERYTHING capable of explaining everything.

 [?] 閉弦は粒子、開弦は相互作用により、すべてを説明できる「**全ての為の理論**」が誕生します。

 BULLE 2 - Français : Acheter mes cordes !

BULLE 2 - English : Buy my strings!

 [?] 私のひもを買え !

 BULLE 3 - Français : Voilà ce qui se présenterait à vos yeux.

BULLE 3 - English : That's what it would look like to you.

 [?] これがあなたの目に映ることになるでしょう。

BULLE 4 - Français : Des carrières entières récompensées par de nombreux prix ont été entièrement basées sur cette production d'images.

BULLE 4 - English : Entire award-winning careers have been based on this image production.

受賞歴のあるキャリアはすべて、この映像制作に基づいています。

Page 94

Bulle 1 Français : Qu'en pense Spiderguy ?

Bulle 1 anglais : What's Spiderguy's opinion?

蜘蛛男の意見は？

Bulle 2 Français : Signe cette lettre. On ne te demande pas de cautionner ces travaux, mais d'appuyer cette demande. Pour que ceux-ci puissent être présentés et débattus dans cette Académie des Science dont tu es membre.

Bulle 2 anglais : Sign this letter. We're not asking you to endorse this work, but to support this request. So that it can be presented and debated in the Academy of Science of which you are a member.

この手紙に署名をお願いします。これらの研究を支持するよう求めているわけではなく、この請願を支持してほしいのです。あなたがメンバーであるこの科学アカデミーで、それらを発表し議論できるようにするためです。

Bulle 3 Français : Hmm..

Bulle 3 anglais : Hmm...

☐ うーん…

Bulle 4 Français : Si ce modèle s'impose un jour, des centaines de thèses de doctorat, des milliers d'articles partiront au feu, plus deux prix Nobel. Si tu signes, la communauté scientifique ne te le pardonnera jamais. Tous te tourneront le dos.

Bulle 4 anglais : If this model ever takes hold, hundreds of doctoral theses and thousands of articles will go up in flames, plus two Nobel Prizes. If you sign, the scientific community will never forgive you. They'll all turn their backs on you.

☐ もしこのモデルが採用されることになれば、何百もの博士論文と何千もの記事が無駄になり、さらに2つのノーベル賞も失われることになります。もしあなたが署名すれば、科学共同体はあなたを決して許しません。彼らは皆、あなたに背を向けるでしょう。

Bulle 5 Français : Il n'a rien lu !

Bulle 5 anglais : He hasn't read a thing!

☐ 彼は何も読んでない！

Bulle 6 Français : Il n'a pas cherché à comprendre !

Bulle 6 anglais : He didn't try to understand!

☑彼は理解しようもしない！

Bulle 7 Français : Ma carrière d'abord !

Bulle 7 anglais : My career comes first!

☑キャリアが第一だ！

