

La vitesse de la lumière est proche de trois cents millions parce que la longueur est décimale et le temps sexagésimal

— Parfaire la mesure de la méridienne éloigne c de trois cents millions, et le temps décimal détruit cette proximité — le séparateur est de savoir si les chiffres bougent quand on change d'unités — [Article 1055]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japon

Septembre 2026 (Deuxième édition)

— *From thinking to syncing.* —

Résumé

La vitesse de la lumière vaut **299792458** m/s. Cet article demande ce qu'enregistre un nombre auquel il manque **207542** pour atteindre 3×10^8 . Aucun théorème nouveau ni aucune loi nouvelle n'est revendiqué.

Premièrement, et c'est le cœur. Ce qui la rend proche de trois cents millions est un mélange de bases : la longueur est divisée en base dix et le temps en base soixante—sous le temps décimal que la France a institué en 1793 (un jour de dix heures, cent minutes, cent secondes), la seconde décimale vaut **0.864000** de la seconde actuelle et la vitesse de la lumière devient **2.590207** fois dix puissance huit. La distance relative de la mantisse à l'entier le plus proche passe de **0.000691807** à **0.136597721**, pire d'un facteur **197.450715** (section 5).

Deuxièmement, la Terre compte, mais dans le sens opposé—le mètre a été conçu comme un dix-millionième du quart de méridien. Avec la longueur **10001965.729** m obtenue dans l'Article 915, la vitesse de la lumière dans le mètre tel qu'il avait été conçu vaut **299733538.5**, et l'écart à 3×10^8 passe de **207542** à **266461.5**, un facteur **1.283892**. L'erreur de la mesure travaillait vers trois cents millions, non contre (section 3).

Troisièmement, le césium n'apporte rien au nombre—**9192631770** a été choisi pour reproduire une seconde qui existait déjà. Même si la Terre ralentissait jusqu'à ce qu'un jour dure 3 millisecondes de plus, la vitesse de la lumière ne bougerait que de **10.4** m/s, soit **5.016** fois dix puissance moins cinq de l'écart (section 4).

Quatrièmement, être rond n'est pas remarquable en soi—parmi vingt-cinq constantes, la mantisse de la vitesse de la lumière est la plus proche d'un entier, mais si les mantisses sont log-uniformes, la probabilité que la plus ronde soit aussi ronde vaut **0.119300** (deux cent mille simulations) ou **0.126781** (forme close). Cela arrive une fois sur huit (section 6).

Cinquièmement, un nombre plus rond existe, et celui-là ne bouge pas avec les unités—l'inverse de la constante de structure fine **137.035999177** se trouve à une distance relative **0.000262768** de 137, plus rond que la vitesse de la lumière d'un facteur **2.6328**. Sous le temps décimal, la mantisse de la vitesse de la lumière passe de **2.997925** à **2.590207**, tandis que ce nombre sans dimension ne bouge pas. Le séparateur est de savoir si les chiffres bougent quand on change d'unités (section 7).

Sixièmement, les coïncidences se présentent en trois degrés, et il s'y produit un renversement—l'accord entre g et le carré de la constante du cercle, fossile d'une définition rejetée (différence relative **0.006378614**), est pire d'un facteur **9.220227** que le simple hasard de la vitesse de la lumière et de 3×10^8 (**0.000691807**). Pourtant seul le premier a une cause (section 8).

Mots-clés : vitesse de la lumière, systèmes d'unités, définition du mètre, convention et fait, grandeurs sans dimension, comparaisons multiples.

Portée (scope note) : Aucun théorème nouveau ni aucune loi nouvelle n'est revendiqué——que le mètre a été conçu à partir du méridien, que la vitesse de la lumière est une valeur définie depuis 1983, que la fréquence de transition du césium est une valeur définie depuis 1967, que la France a institué le temps décimal en 1793 et que le pendule battant la seconde était un candidat pour le mètre sont tous des faits standard. L'histoire n'est pas racontée à nouveau——quelle équipe de géodésiens a mesuré quoi et quand, et comment le temps décimal a été administré, ne sont pas traités. On n'utilise que le rapport d'une longueur et d'un temps qu'on peut calculer aujourd'hui. Aucun système d'unités n'est dit meilleur——le temps décimal n'est dit ni meilleur ni pire. Seulement que changer de base change l'allure des chiffres. On ne prétend pas que le nombre soustrait signifie quoi que ce soit——la différence 207542 par rapport à 3×10^8 porte la dimension m/s, et la référence 3×10^8 elle-même dépend des unités. Cette différence ne peut pas être poursuivie comme grandeur physique. La constante de structure fine n'est pas expliquée——on ne répond pas à la question de savoir pourquoi elle est proche de 137. Qu'Eddington l'ait prise pour exactement 137, qu'elle vaille en fait 137.035999177 et qu'elle varie avec l'énergie n'est écrit qu'à titre de mise en garde. L'histoire de la mesure n'est pas jugée——on ne demande pas quelle était la précision de la valeur de 1975. Seul l'ordre de grandeur de son incertitude est comparé à l'ordre de grandeur de l'écart. L'accord de g avec le carré de la constante du cercle n'est pas dit de même racine——ce que les deux partagent est une bifurcation de l'histoire, non une source. Ce n'est pas une racine commune au sens de l'Article 300. Relation avec les articles antérieurs : la portée de l'Article 915 disait que la définition du mètre ne serait pas discutée et que le rapport du quart de méridien à dix millions de mètres serait seulement posé une fois——cet article prend cette place (aucun occupant antérieur ; le point de la gravité dans la même portée est occupé par l'Article 1038). L'Article 306 a montré que le nombre d'unités de base est une promesse, et sa portée disait aussi qu'aucune métrologie ne serait construite——on compte ici comment cette promesse survit dans les chiffres d'une constante. L'Article 314 a montré que c est une valeur définie plutôt qu'une mesure——on voit ici dans les chiffres de quelle mesure cette valeur définie s'est figée. L'Article 499 a montré qu'aucune des quatre mesures classiques de la vitesse de la lumière ne mesure dans un seul sens——cet article-là porte sur la manière dont on a mesuré, celui-ci sur les chiffres de ce qu'on a mesuré. L'Article 1049 a compté que le nombre de cases d'unités est un rang, et l'Article 1054 a montré que longueur et angle dépendent de la base——cet article applique cette question de ce qui bouge aux chiffres d'une constante. L'Article 95 a séparé la convention du fait——ici, dans un seul et même nombre, les chiffres tombent du côté de la convention et le rapport du côté du fait. L'Article 300 a montré qu'il est décidable si deux choses partagent une racine——suivant cette discipline, aucune racine n'est inférée de la seule proximité numérique. L'Article 117 a montré que l'invariance d'échelle fixe un exposant de quatre façons——un exposant ne bouge pas avec les unités, mais les chiffres oui. Cet article met les deux en contraste. Ce qui est ajouté, c'est montrer que parfaire la mesure éloigne c de 3×10^8 , mesurer que le temps décimal aggrave la rondeur d'un facteur 197, compter que le césium et le ralentissement de la rotation agissent à cinq cent-millièmes de l'écart, donner le classement de rondeur parmi vingt-cinq constantes et la probabilité qu'il survienne par hasard, mettre en contraste un nombre sans dimension plus rond qui ne bouge pas avec les unités, et répartir les coïncidences en trois degrés et montrer le renversement où la meilleure numériquement n'a pas de cause.

1. La question, et le nombre soustrait

Dispositif : la vitesse de la lumière vaut 299792458 m/s. Il lui manque **207542.0** m/s pour atteindre 3×10^8 , une fraction de **0.000691807**, soit 0.069181 pour cent.

Ce manque a-t-il une identité ? La réponse d'abord——il n'en a pas. La différence 207542 porte la dimension m/s, tout comme le 3×10^8 dont elle est soustraite. De plus, le sentiment que 3×10^8 est rond ne repose que sur la convention de la base dix. Ce qu'on peut poursuivre n'est pas la différence elle-même mais pourquoi elle est tombée sur ces chiffres dans ces unités.

2. La Terre : il y a un lien

En 1791, le mètre a été conçu comme un dix-millionième du quart de méridien, de l'équateur au pôle. Cette longueur a été calculée à partir de l'ellipsoïde de référence par deux voies.

Voie	Quart de méridien
Intégration numérique	10001965.729 m
Série	10001965.729 m
Différence	0.000000 m

L'Article 915 a obtenu ces **10001965.729** m et leur rapport à dix millions de mètres——ici la même valeur est appliquée du côté de la vitesse de la lumière. Diviser le quart de méridien par 10^7 donne **1.000196573** m. Donc le mètre actuel est plus court que le projet de 0.1966 millimètre.

Un contrôle a contredit l'attente : une sphère du rayon équatorial donnerait un quart de méridien de 10018754.2 m, plus long que la Terre aplatie de **16.788** kilomètres. L'aplatissement raccourcit le méridien.

3. Parfaire la mesure éloigne c de trois cents millions

Supposons que la mesure du dix-huitième siècle ait été parfaite et que le mètre soit exactement un dix-millionième du quart de méridien. Que vaudrait la vitesse de la lumière ?

Choix du mètre	c	Écart à 3×10^8	Fraction
Le mètre actuel	299792458.0	207542.0	0.000691807
Le mètre tel que conçu	299733538.5	266461.5	0.000888205

Elle s'éloigne. Le facteur est **1.283892**. Ce n'est donc pas qu'une vieille erreur de mesure aurait laissé le nombre maladroit——l'erreur travaillait vers trois cents millions.

Posons la question inverse. De combien la Terre devrait-elle différer pour que la vitesse de la lumière soit exactement 3×10^8 ? Le mètre requis vaut **0.999308193** m et le quart de méridien requis **9993081.93** m, différant du vrai de **8.884** kilomètres. L'erreur réelle de la mesure représente **1.966** kilomètre de quart de méridien, donc il faudrait une erreur **4.519338** fois plus grande. Historiquement, c'est hors de portée.

4. Le césium : il n'apporte rien

La fréquence hyperfine du césium **9192631770** Hz est une valeur définie depuis 1967. Diviser la vitesse de la lumière par elle donne **0.032612256** m, une longueur d'onde d'environ **3.3** centimètres——pas ronde.

Et ce nombre a été choisi pour reproduire une seconde qui existait déjà. Il n'a donc pas fait les chiffres de la vitesse de la lumière. La taille de son influence se mesure par le ralentissement de la rotation terrestre.

Excédent d'un jour	c dans cette seconde	Décalage	Fraction
1 milliseconde	299792461.470	3.5 m/s	1.157e-08
3 millisecondes	299792468.409	10.4 m/s	3.472e-08

Même avec un jour plus long de **3** millisecondes, le décalage est de **10.4** m/s, soit **5.016** fois dix puissance moins cinq de l'écart **207542**. Quatre ordres de grandeur de trop peu.

5. Le cœur : ce qui agit est le mélange des bases

La France a institué le temps décimal par la loi en 1793——un jour de dix heures, une heure de cent minutes, une minute de cent secondes. Cette seconde décimale vaut **0.864000** de la seconde actuelle. Si elle avait survécu, la vitesse de la lumière serait de **259020683.7** mètres par seconde décimale, soit **2.590207** $\times 10^8$.

La rondeur se mesure ainsi : écrire un nombre comme une mantisse fois une puissance de dix, et prendre la distance relative de la mantisse à l'entier le plus proche de 1 à 9.

Choix des unités	<i>c</i>	Rondeur	Fois pire que le SI actuel
SI actuel (longueur décimale, temps sexagésimal)	2.997925e8	0.000691807	1
Temps décimal (France, 1793)	2.590207e8	0.136597721	197.450715
Mètre du pendule battant la seconde	3.017170e8	0.005723315	8.273
Mètre du pendule avec temps décimal	2.606835e8	0.131055056	189.44
Mètre avec le quart de méridien à sa vraie valeur	2.997335e8	0.000888205	1.284

Deux lignes ensemble donnent le cœur : les quatre variantes qui changent la façon de diviser le temps ou de fixer la longueur sont toutes au moins 8 fois moins rondes que le SI actuel. En revanche, la variante qui ne fait qu'améliorer la mesure n'est pire que d'un simple facteur **1.284**. Donc ce qui agit n'est pas la forme de la Terre mais la division du temps.

Autrement dit, le sentiment de proximité avec trois cents millions ne tient que là où deux conventions distinctes se sont rencontrées : la longueur divisée en base dix et le temps divisé en base soixante.

6. Une constante ronde est-elle remarquable ?

Pour 25 constantes, la distance relative de la mantisse à l'entier le plus proche a été calculée et triée.

Rang	Constante	Mantisse	Distance relative
1	Vitesse de la lumière	2.997924580	0.000691807
2	Constante d'Avogadro	6.022140760	0.003690127
3	Masse de l'électron	9.109383714	0.012153746
4	Atmosphère normale	1.013250000	0.013250000
5	Permittivité du vide	8.854187819	0.016201353
6	Fréquence du césium	9.192631770	0.021403530

La vitesse de la lumière arrive première. Mais est-ce surprenant ? En prenant les mantisses log-uniformes, on a calculé la probabilité que la plus ronde de 25 soit aussi ronde—**0.119300** par deux cent mille simulations et **0.126781** en forme close, les deux s'accordant à 0.007481 près.

Donc cela arrive une fois sur huit. Qu'on regarde beaucoup de constantes, et l'une d'elles sera ronde—que ce soit la vitesse de la lumière n'en dit pas plus.

7. Un nombre plus rond existe, et il ne bouge pas avec les unités

L'inverse de la constante de structure fine vaut 137.035999177, à une distance relative **0.000262768** de 137. C'est **2.6328** fois plus rond que les **0.000691807** de la vitesse de la lumière et de 3×10^8 .

La différence décisive est ici : bouge-t-il quand on change d'unités ?

Grandeur	SI actuel	Sous le temps décimal
Vitesse de la lumière	2.997925e8	2.590207e8 (bouge)
Inverse de la constante de structure fine	137.035999177	137.035999177 (ne bouge pas)

Donc les chiffres n'enregistrent quelque chose que s'ils ne bougent pas avec les unités. Les chiffres de la vitesse de la lumière enregistrent l'histoire des unités ; ceux de la constante de structure fine enregistrent le monde.

Être sans dimension n'autorise pas pour autant un argument tiré de la rondeur.Eddington prenait l'inverse de la constante de structure fine pour exactement 137, mais il vaut 137.035999177, une différence de 0.035999.De plus, la grandeur varie avec l'énergie et prend une autre valeur aux hautes énergies.Cet article ne répond pas à la question de savoir pourquoi il est proche de 137.

8. Trois degrés de coïncidence, et un renversement

Une question les sépare : si la décision historique avait été autre, la coïncidence bougerait-elle ?

Degré	Exemple	Différence relative
(A) Une définition elle-même	Perméabilité et 4π fois dix puissance moins sept	1.320e-10
(B) Un fossile d'une définition rejetée	g et le carré de la constante du cercle	0.006378614
(C) Un simple hasard	La vitesse de la lumière et 3 fois dix puissance huit	0.000691807

Ici se produit un renversement——(B) est numériquement pire d'un facteur **9.220227**, et pourtant c'est (B) qui a une cause.

La raison est dans l'histoire.Il y avait deux candidats pour le mètre : le méridien, et la longueur du pendule battant la seconde (celui dont une oscillation complète dure deux secondes).Cette longueur vaut **0.993621386** m.Si elle avait été choisie en 1791, l'accélération de la pesanteur serait exactement le carré de la constante du cercle dans cette unité——la vérification donne 9.869604401089, différant du carré de la constante du cercle de 0.La quasi-égalité actuelle est l'ombre laissée par une définition qui n'a pas été adoptée.

(C) n'a rien de tel.Dans aucun des cinq choix de la section 5 la vitesse de la lumière ne devient exactement ronde.

9. Le jour où les chiffres se sont figés

En 1983, la flèche causale s'est inversée.

Période	Relation
Avant 1983	La vitesse de la lumière était mesurée en mètres
Après 1983	Le mètre est fixé par la vitesse de la lumière

Le mètre est désormais la distance que parcourt la lumière en $1/299792458$ de seconde. Les chiffres de la vitesse de la lumière sont donc figés sur les chiffres de la mesure de 1975. Même en prenant l'incertitude relative de cette valeur à 10^{-8} , l'écart à 3×10^8 est **6.923** fois dix puissance quatre plus grand——l'écart ne peut pas s'expliquer par la dispersion de la mesure.

10. Recensement et conclusion

Conclusion : la vitesse de la lumière est proche de trois cents millions parce que la longueur est décimale et le temps sexagésimal. Sous le temps décimal de la France de 1793, la vitesse de la lumière devient **2.590207** fois dix puissance huit et la rondeur s'aggrave de **0.000691807** à **0.136597721**, d'un facteur **197.450715**——alors qu'améliorer la mesure ne la déplace que d'un facteur **1.284**. La Terre compte, mais dans le sens opposé——avec le quart de méridien **10001965.729** m obtenu dans l'Article 915, la vitesse de la lumière dans le mètre tel que conçu vaut **299733538.5** et l'écart s'agrandit d'un facteur **1.283892**. Pour la rendre exactement égale à trois cents millions, le quart de méridien devrait différer de **8.884** kilomètres, **4.519338** fois l'erreur réelle de la mesure. Le césium n'apporte rien au nombre——même avec un jour plus long de 3 millisecondes, la vitesse de la lumière ne bouge que de **10.4** m/s, **5.016** fois dix puissance moins cinq de l'écart. Être rond n'est pas remarquable en soi——la vitesse de la lumière est première parmi 25 constantes, mais la probabilité de cela par hasard vaut **0.119300**. Un nombre plus rond existe et ne bouge pas avec les unités——l'inverse de la constante de structure fine se trouve à **0.000262768** de 137, plus rond d'un facteur **2.6328**, et sa mantisse ne bouge pas sous le temps décimal. Et les trois degrés de coïncidence montrent un renversement——l'accord de g avec le carré de la constante du cercle (**0.006378614**) est pire d'un facteur **9.220227** que celui de la vitesse de la lumière avec trois cents millions (**0.000691807**), mais il est exact dans le mètre du pendule battant la seconde de **0.993621386** m. La cause appartient au pire des deux. Le séparateur est de savoir si les chiffres bougent quand on change d'unités——s'ils bougent, ils enregistrent l'histoire des unités, sinon ils enregistrent le monde. Franchement——le nombre soustrait **207542** n'a pas d'identité (c'est une différence portant la dimension m/s), et cet article ne répond pas à la question de savoir pourquoi la constante de structure fine est proche de 137. Ce qui est ajouté——montrer que parfaire la mesure éloigne la vitesse de la lumière de trois cents millions, mesurer que le temps décimal aggrave la rondeur d'un facteur 197, compter que le césium et le ralentissement de la rotation agissent à cinq cent-millièmes, donner le classement de rondeur et la probabilité qu'il survienne par hasard, mettre en contraste un nombre sans dimension plus rond et immobile, et répartir les coïncidences en trois degrés pour montrer que la meilleure numériquement n'a pas de cause.

Registre des révisions

Deuxième édition (septembre 2026) : La constante de structure fine, la masse de l'électron ainsi que la permittivité et la perméabilité du vide sont passées des valeurs recommandées CODATA 2018 aux valeurs recommandées CODATA 2022 (l'inverse de la constante de structure fine de **137.035999084** à **137.035999177**). Seuls les derniers chiffres ont changé : la

distance relative de l'inverse de la constante de structure fine à **137** est passée de **0.000262767** à **0.000262768**, et dans le tableau des **25** constantes le dernier chiffre de la masse de l'électron et de la permittivité du vide a bougé, sans changer le classement. Dans le tableau des trois degrés d'accord, la différence relative de la ligne (A) est passée de 5.444×10^{-10} à 1.320×10^{-10} (avec la valeur recommandée actuelle, la perméabilité ne peut pas être distinguée de $4\pi \times 10^{-7}$ dans l'incertitude de mesure). Les nombres concernant la vitesse de la lumière et les conclusions de cet article sont inchangés.

Références

1. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*. BIPM.
2. Eddington, A. S. (1946). *Fundamental Theory*. Cambridge University Press.
3. National Institute of Standards and Technology (2019). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2018*. NIST.
4. National Institute of Standards and Technology (2024). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2022*. NIST.
5. Yamagishi, Y. (2026). *Convention and Fact* [Article 95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
6. Yamagishi, Y. (2026). *Scale Invariance Fixes an Exponent* [Article 117]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22005515
7. Yamagishi, Y. (2026). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Article 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
8. Yamagishi, Y. (2026). *How Many "Base" Units There Are Is a Promise* [Article 306]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22172149
9. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask "Has It Changed?" About* [Article 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
10. Yamagishi, Y. (2026). *Not One of the Four Classical Measurements of the Speed of Light Measures One Way* [Article 499]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22760231
11. Yamagishi, Y. (2026). *A Degree of Latitude Is Longer Near the Pole, and Flattening Read from Two Arcs Magnifies Their Error Over a Hundredfold* [Article 915]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22922428
12. Yamagishi, Y. (2026). *The Geoid Is the Surface on Which Clocks Run at the Same Rate* [Article 1038]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22860780
13. Yamagishi, Y. (2026). *There Are Three Unit Slots Because Mechanics Uses Only Three Kinds of Quantity* [Article 1049]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22902445
14. Yamagishi, Y. (2026). *Three Independent Quantities Do Not Always Make a Set of Base Units* [Article 1054]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22904783

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)