

## Les équations de l'IPhT

Aidez les chercheurs de l'Institut de physique théorique à mettre de l'ordre dans leurs tiroirs : pour chaque équation, associez la bonne description !

### Au secours, au secours : je ne comprends rien à ce charabia !!!

Surtout ne paniquez pas, respirez trois fois ! Ce quiz fait appel à votre réflexion plus qu'à vos connaissances. Laissez-vous guider par les indications ci-dessous avant de commencer le test.

- Pour se rappeler leurs formules, les physiciens ont des astuces : par exemple ils utilisent des symboles qui rappellent le nom de la quantité représentée. Alors on aura **F** pour la **force**, **a** pour **accélération**, **m** pour la **masse**, **t** pour le **temps**, **v** pour la **vitesse**, **ℓ** pour la **longueur**...
- ...**mais** parfois la lettre est déjà prise et alors on aura des trucs bizarres : **B** pour le champ magnétique, **p** pour l'impulsion (quantité de mouvement), **q** pour la charge...
- Pour pallier le manque de lettres, parfois les physiciens utilisent les lettres grecques : par exemple, ils aiment bien noter la longueur d'onde par  $\lambda$  et les états quantiques par  $\psi$  ou  $\Psi$ .
- Pour interagir avec les physiciens il faut bien savoir qu'ils réagissent très très mal quand on donne la valeur d'une quantité physique sans ses unités de mesure ! Par pitié n'oubliez pas que pour eux kg c'est un kilogramme, m c'est un mètre et s c'est une seconde.

### Version avec réponses

Nom :

Prénom :

Adresse électronique :

Catégorie : Curieux de sciences



$\mathbf{F} = q (\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$	12
$ \Psi\rangle =  \uparrow\rangle_1  \downarrow\rangle_2$	8
$6.67430(\pm 15) \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2}$	2
$S = k_B \ln N$	13
$ \Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} ( \uparrow\rangle_1  \downarrow\rangle_2 +  \downarrow\rangle_1  \uparrow\rangle_2)$	9
$E = h\nu$	5
$\mathbf{F} = -\frac{GMm}{r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$	10
$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$	11
$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$	18
$p = \frac{mv}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}$	17
$i\hbar \frac{\partial}{\partial t}\psi = \hat{H}\psi$	14
$\nabla \times \mathbf{B} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} = \mu_0 \mathbf{J}$	16
$6.62607015 \times 10^{-34} \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}}$	3
$\mathbf{F} = m \mathbf{a}$	6
$E = m c^2$	4
$\lambda = \frac{h}{p}$	15
$\ell = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}$	7
$299792458 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	1

1. Valeur *exacte* de la vitesse de la lumière dans le vide,  $c$ . La **relativité** d'Einstein nous explique qu'on ne peut pas aller plus vite !
2. Valeur de la constante de Newton,  $G$ . Incontournable en astrophysique et partout où il y a de la **gravité** !
3. Valeur *exacte* de la constante de Planck,  $h$ . Les théoriciens préfèrent utiliser la constante réduite  $\hbar = h/(2\pi)$ . Elles sont omniprésentes dans le royaume de la mécanique **quantique** !
4. Énergie d'une particule relativiste à repos en fonction de sa masse. Qui ne connaît pas ça ?
5. Relation quantique de Planck : l'énergie d'un photon est proportionnelle à sa fréquence. (Attention, la lettre  $f$  est déjà prise par la force. . .).
6. Deuxième loi de Newton, indiquant que la force appliquée sur un corps est proportionnelle à son accélération.
7. Expression pour la longueur de Planck, qui vaut environ  $1.6 \times 10^{-35}$  mètres : c'est l'échelle à laquelle la gravité devient quantique. . . au boulot les théoriciens !
8. Exemple d'état quantique *non intriqué*.
9. Exemple d'état quantique *intriqué*. C'est avec ça qu'Alice et Bob se transmettent leurs secrets en déjouant la méchante Eve !
10. Loi de la gravitation universelle de Newton. C'est la force qui fait tomber les pommes des arbres !
11. Principe d'incertitude d'Heisenberg : dans un état quantique, position et impulsion ne peuvent pas être connues simultanément avec une précision arbitraire.
12. Force de Lorentz : elle fait courber les faisceaux d'électrons dans un champ magnétique !
13. Entropie en termes du nombre de micro-états compatibles avec l'état macroscopique. Pensez que, de nos jours, même les trous noirs ont une entropie !
14. Équation de Schrödinger dépendante du temps. Elle fait bouger les états quantiques !
15. Relation de Louis de Broglie : associe une longueur d'onde à l'impulsion d'une particule quantique. Particule ou onde, telle est la question !
16. Une équation de Maxwell : elle décrit comment les courants et les variations du champ électrique créent un champ magnétique.
17. Impulsion d'une particule relativiste en termes de sa masse et vitesse.
18. Équation d'Einstein : relie la courbure de l'espace-temps et la constante cosmologique à la distribution d'énergie, masse et impulsion. C'est l'extension relativiste de la gravité : Einstein 1 — Newton 0 !