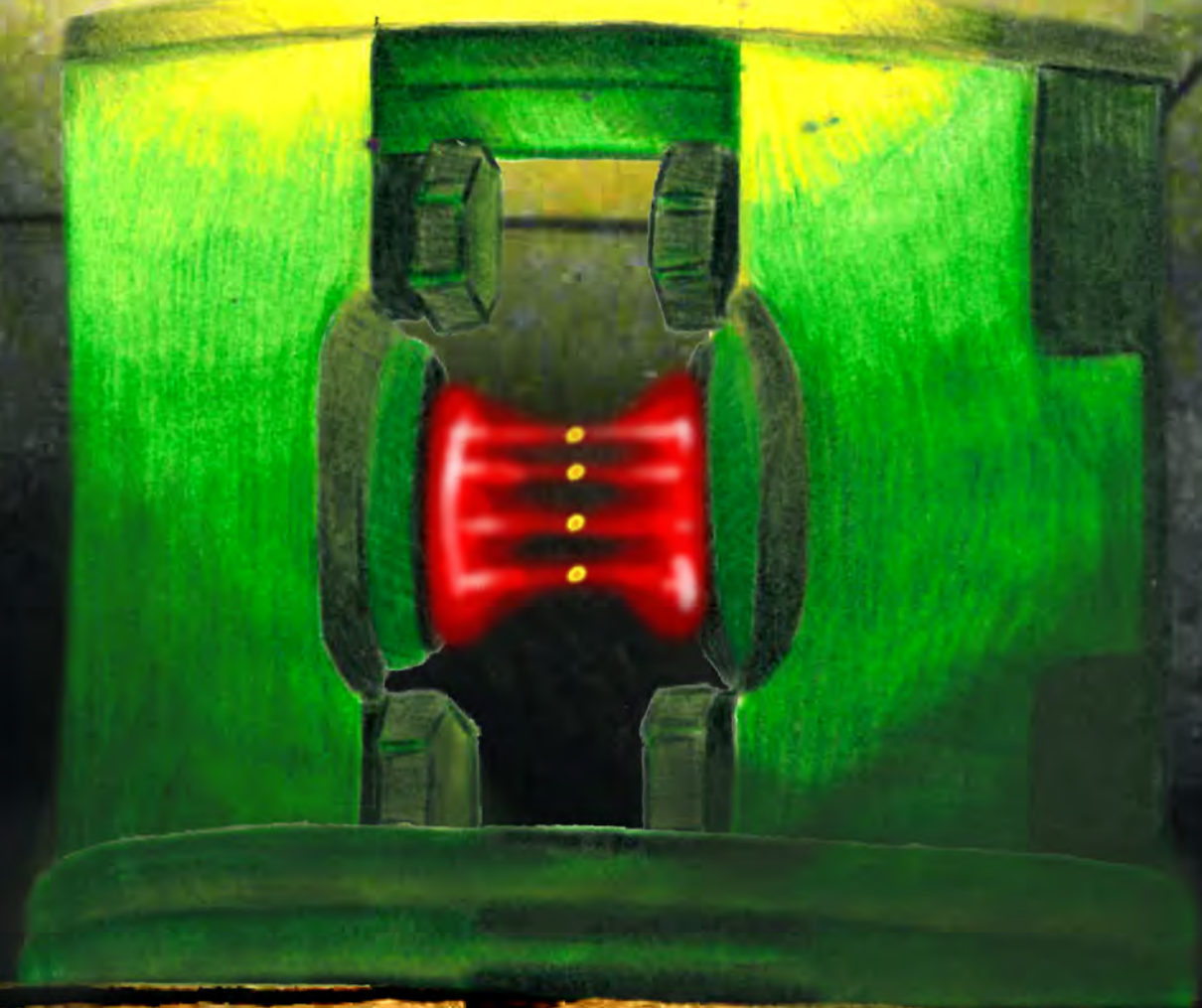


Dans cette expérience, les rayons laser sont utilisés pour piéger les atomes. Les chercheurs peuvent ainsi les manipuler et les faire flotter où ils veulent. Cette technique est utilisée pour fabriquer des ordinateurs quantiques, calculateurs d'un genre nouveau.



La lumière est composée de particules, les photons. Ce satellite chinois a réussi à envoyer deux photons intriqués vers deux points différents sur Terre. Cela veut dire qu'au moment où l'un des deux photons a été mesuré, ses propriétés ont influencé instantanément celles de l'autre photon, à 1000 km de là !

299 792 458



Les appareils photos de nos smartphones utilisent des capteurs CCD ou CMOS, qui contiennent des dizaines de millions de pixels. Chaque pixel transforme les photons de la lumière en électrons. Pour reconstituer les couleurs, il est recouvert de filtres qui sélectionnent seulement le vert, le bleu ou le rouge.



À 100 milliards d'image par seconde, cette caméra est la plus rapide du monde. Pour la première fois, elle a permis de filmer la lumière en train d'avancer !

Les thermomètres qu'on a tous chez nous prennent la température en mesurant la dilatation d'un liquide ou la résistance électrique d'un solide.

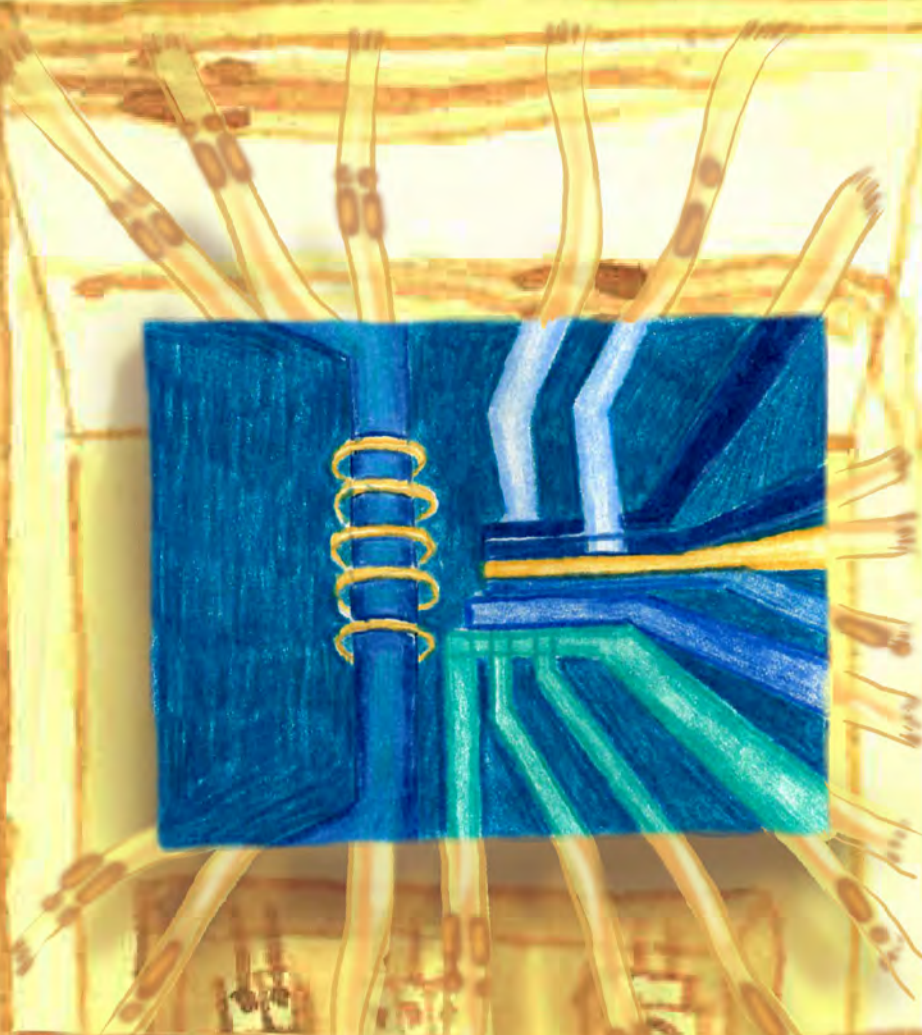
Ce super thermos est rempli d'hélium liquide. À -269°C , c'est le liquide le plus froid du monde ! À l'air libre, il s'évaporerait instantanément.

$-273,15$

Cette étrange machine est un cryostat à dilution. Alimenté en hélium liquide, il peut refroidir n'importe quel matériau à seulement quelques millièmes de degré du zéro absolu. C'est ce qui est utilisé pour fabriquer des ordinateurs quantiques.

En 2021, des physiciens ont atteint $0,000\ 000\ 000\ 038\ \text{K}$, soit le record de la plus basse température, en utilisant des lasers pour ralentir les atomes au maximum. Pour ne pas être gênés par la gravité, ils ont fait la mesure en lâchant leur expérience d'une tour de 120 mètres de haut !

C'est la température du zéro absolu,
en Celsius.



Ce microscope électronique permet d'observer l'infiniment petit, jusqu'aux atomes ! Pour cela, il utilise les électrons. En effet, la physique quantique montre que l'électron se comporte comme une onde. Le microscope exploite cette propriété pour obtenir des images en trois dimensions à l'échelle du nanomètre.

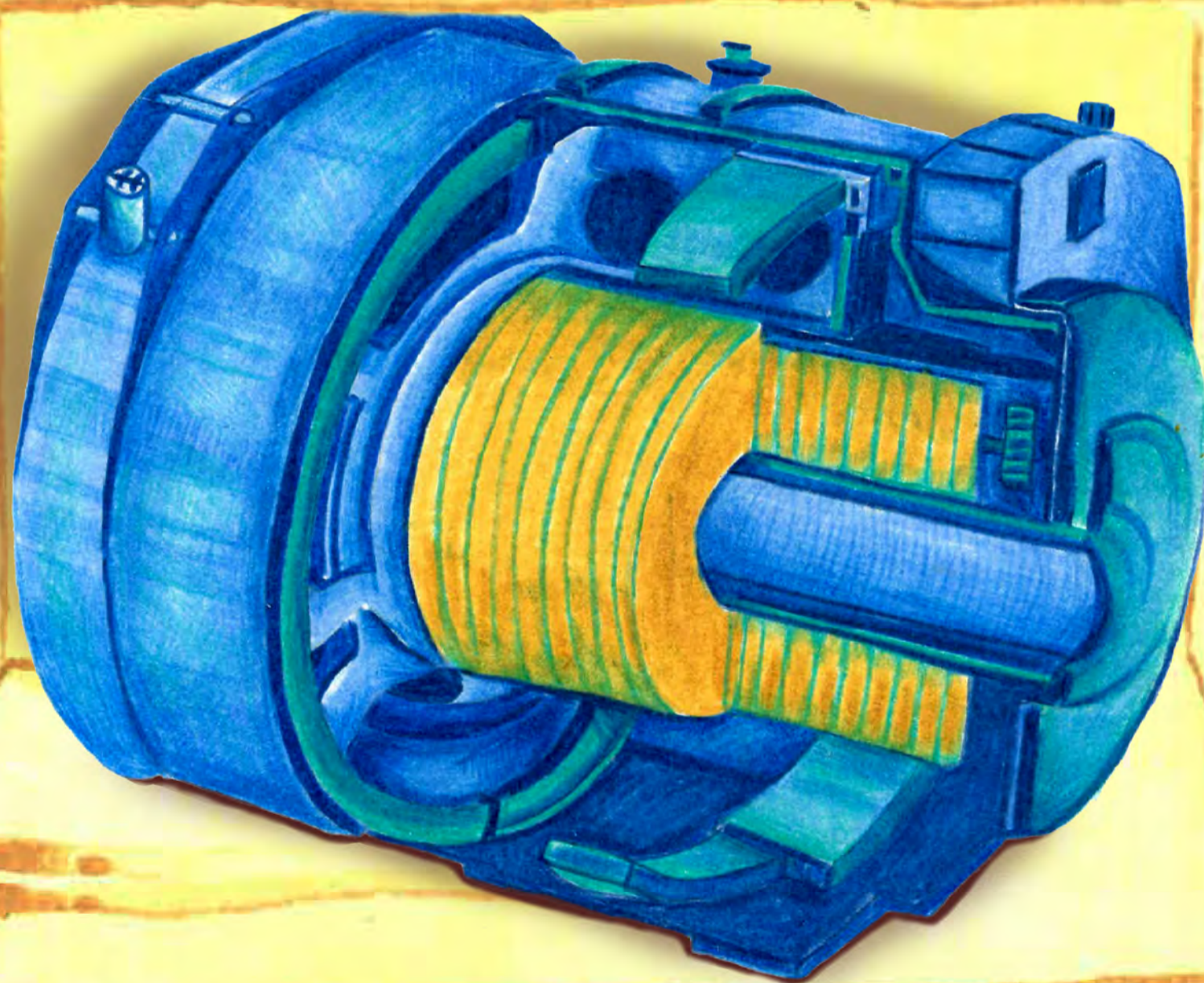


Ce circuit électronique est une « boîte quantique ». Il est tellement petit qu'on peut y glisser des électrons un par un, ce qui le fait ressembler à un atome. Il est utilisé comme pixel pour des écrans et des chercheurs l'emploient aussi pour construire l'ordinateur quantique du futur.

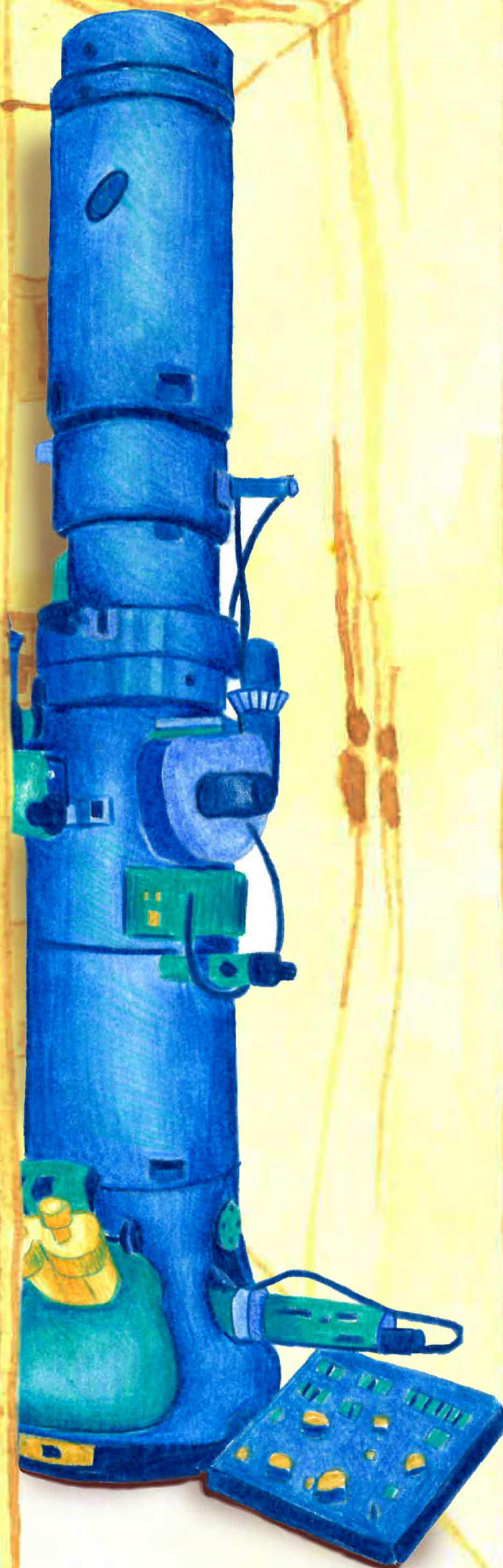
Les transistors sont des sortes d'interrupteurs, qui laissent passer ou bloquent le courant. Ce sont les briques de base de tous nos ordinateurs. Actuellement, un microprocesseur peut en contenir jusqu'à cent milliards !



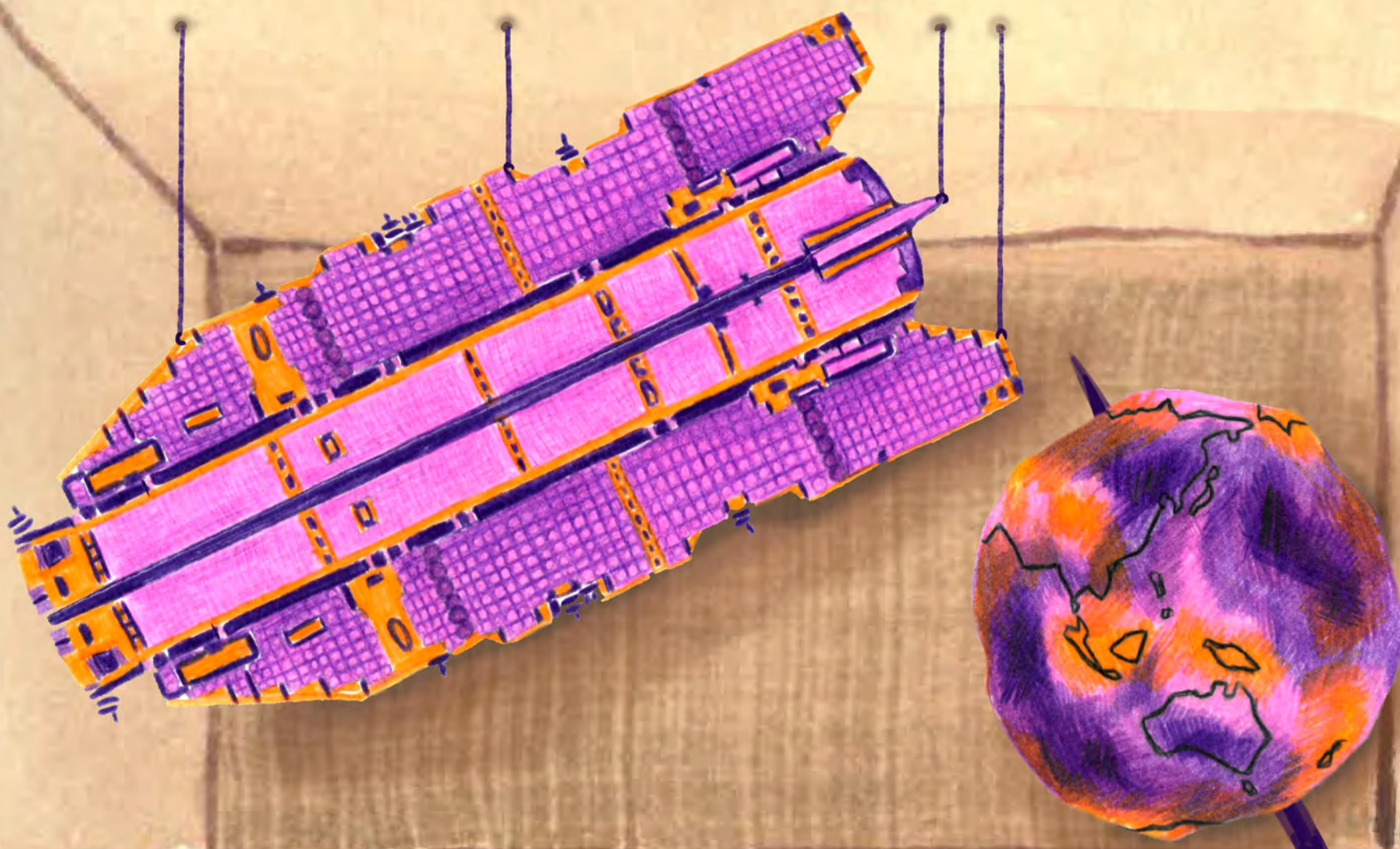
$$1,602 \cdot 10^{-19}$$



L'IRM permet de visualiser l'intérieur du corps. Pour cela, on entre dans une énorme bobine électrique qui crée un champ magnétique. Cette bobine doit d'abord être refroidie à -269°C , pour devenir supraconductrice et faire circuler le courant sans aucune résistance !

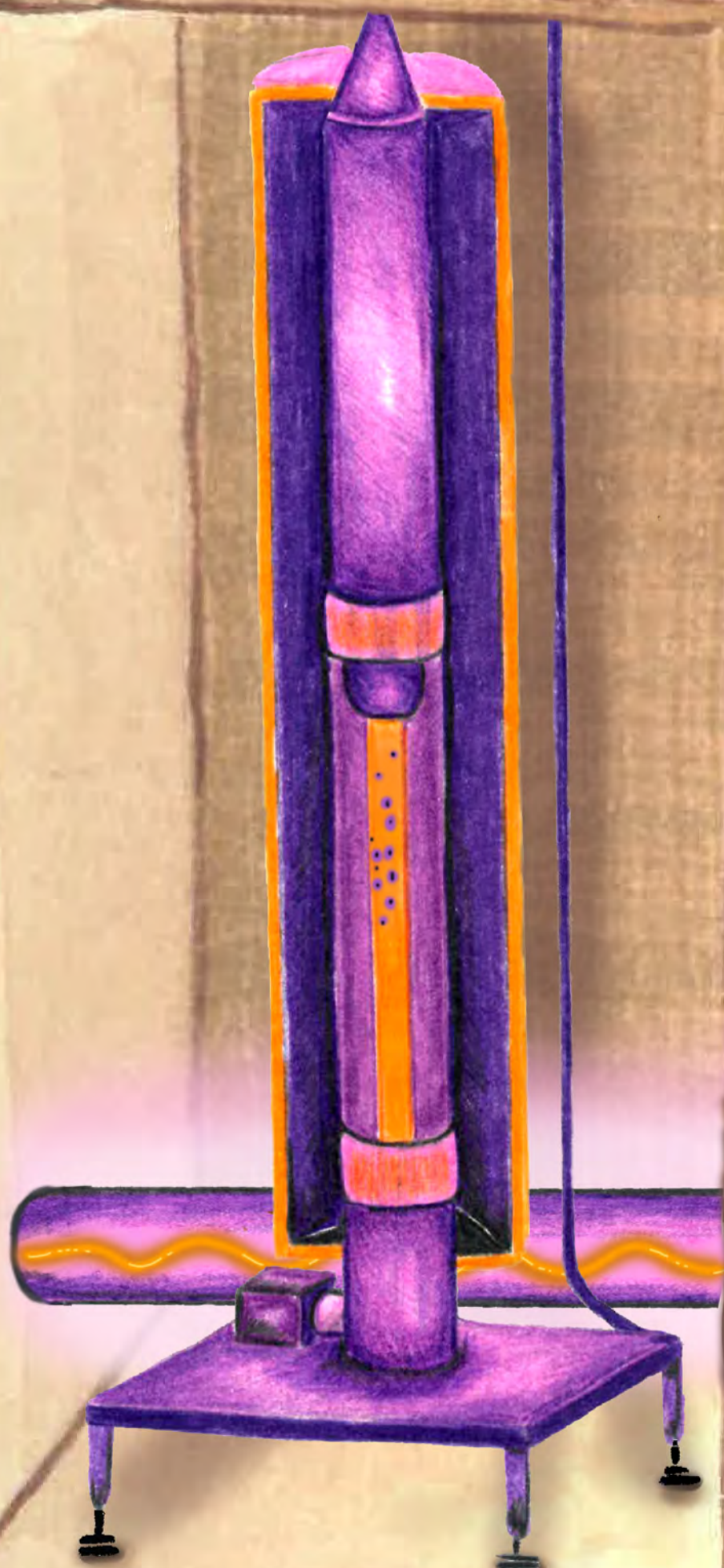


Le satellite GOCE a mesuré les variations de gravité à la surface de la Terre avec une précision inégalée. Elle varie car la Terre n'est pas sphérique, et aussi à cause des montagnes, des océans, des sous-sols, et même des grands bâtiments.

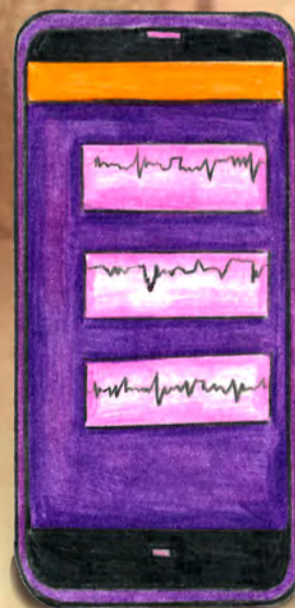


Dans cette fontaine atomique, des atomes sont utilisés pour mesurer la gravité avec une incroyable précision. Pour cela, on les excite et on mesure l'effet de la gravité sur leur chute.

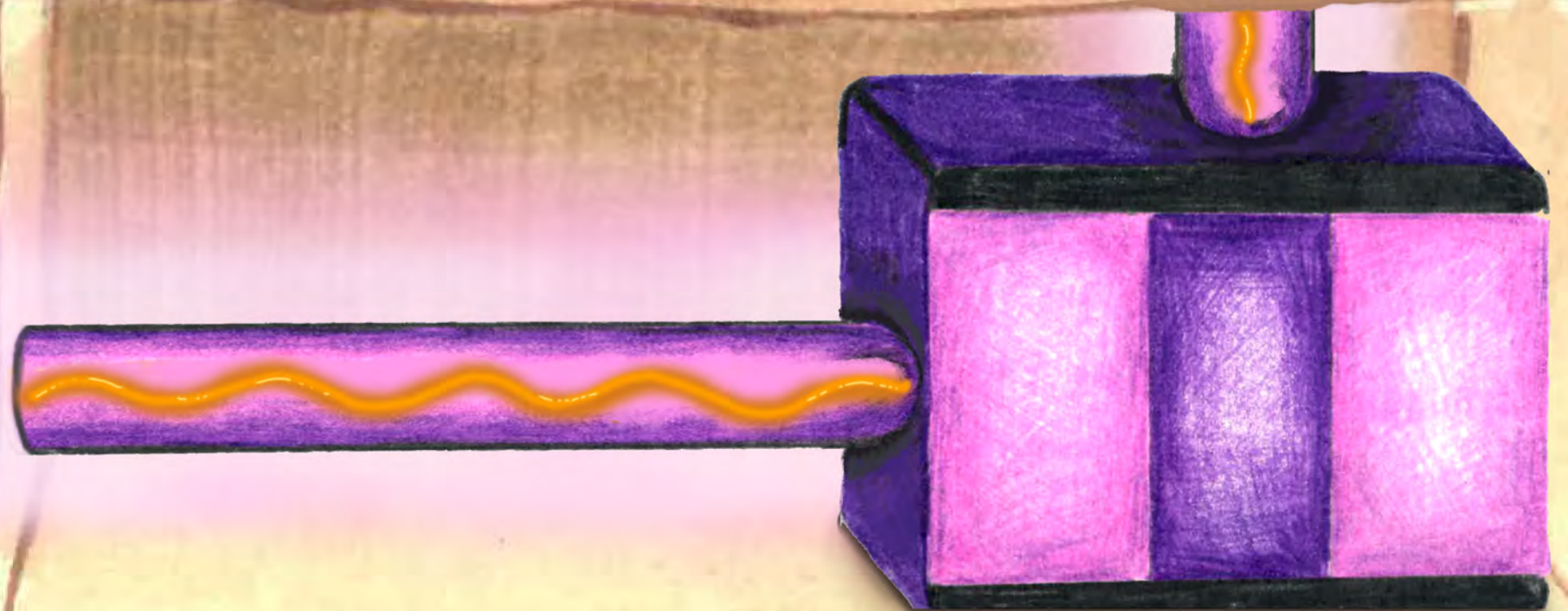
9,81



Tout smartphone possède un accéléromètre qui mesure l'accélération et la gravité. Le smartphone sait alors s'il est à la verticale ou à l'horizontale.



Ce détecteur est l'instrument le plus précis au monde. Un laser y parcourt deux bras de 4 km de long avant d'interférer. En 2015 il a permis de détecter le passage d'une onde gravitationnelle, minuscule vague de gravité venue du fond de l'espace !



C'est l'accélération due à la pesanteur de la Terre mesurée à Paris, en m/s^2 .



Cette grande colonne est une horloge atomique. On y mesure le temps en faisant tomber des atomes, qu'on excite avec un réglage de fréquence spécifique. Une douzaine de ces horloges sont utilisées en permanence pour calculer le temps universel, et synchroniser nos montres et smartphones.

Le GPS dans nos smartphones capte un signal envoyé par des satellites. En mesurant précisément le temps que met ce signal à nous parvenir, il déduit notre position. Pour cela, chaque satellite embarque une horloge atomique ultra-compacte, qui se décale de moins d'un milliardième de seconde par heure !

Dans les montres électroniques, c'est un petit bout de quartz qui donne l'heure avec précision. Quand la pile envoie du courant électrique dans ce matériau, il se met à vibrer précisément 32 768 fois par seconde ! Sur la base de cette périodicité, la montre est calibrée. La première montre à quartz, c'est l'« Astron » de Seiko, conçue en 1969.

9 192 631 770



Voici l'horloge la plus précise au monde, qui mesure le temps avec 20 chiffres après la virgule ! On y sonde des atomes de Strontium avec des lasers ultra-perfectionnés. Une telle précision permet de détecter que le temps s'écoule plus lentement quand on s'approche de la Terre. Étonnante conséquence de la théorie de la relativité générale.