

**Vulgariser la physique.  
Pourquoi ? Comment ?**

La vulgarisation et vous ?

1. un souvenir de jeunesse
2. un exemple de vulgarisation actuelle que vous aimez
3. un exemple que vous aimez moins

**Vulgariser la physique**  
**Pourquoi ? Comment ?**

Vulgariser la physique

**Pourquoi ?** Comment ?

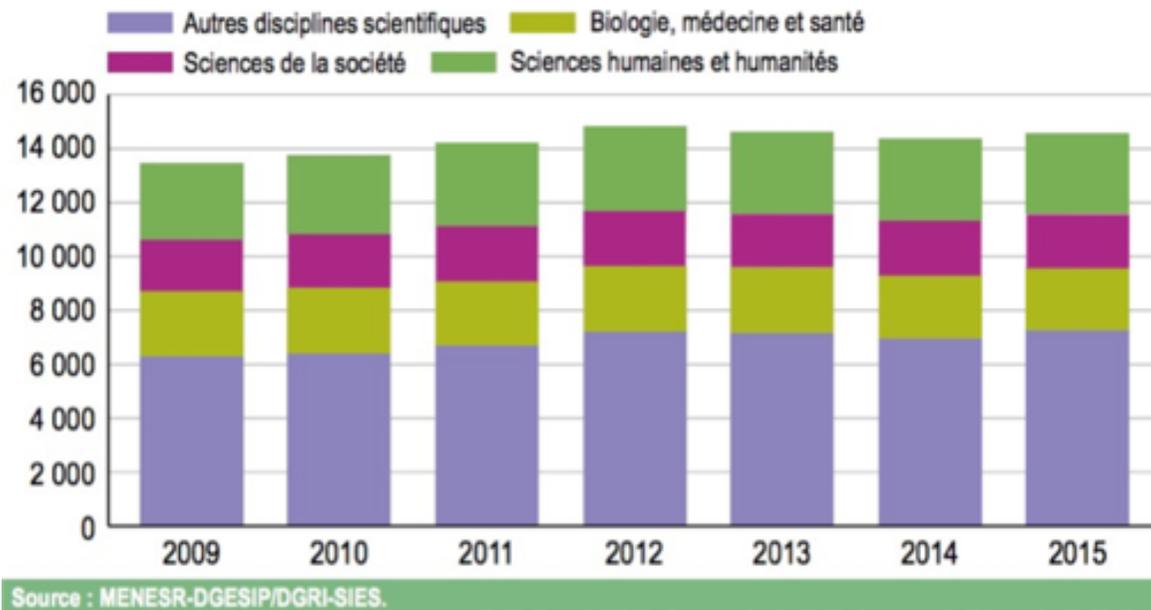
pour attirer les jeunes  
vers des carrières scientifiques



## Evolution des effectifs scientifiques depuis 2006

- enseignement supérieur : + 16%
- formations scientifiques : + 23% (universités +23 – écoles ingénieurs +55 – cpge + 12)
- Science fondamentale à l'Université : +18%

## Evolution nombre de doctorats délivrés



pour donner une meilleure image de la science





Octobre 2019

## Enquête auprès des Français sur l'image de la recherche

Préparé pour le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Par Stéphane Zumsteeg et Laurène Boisson

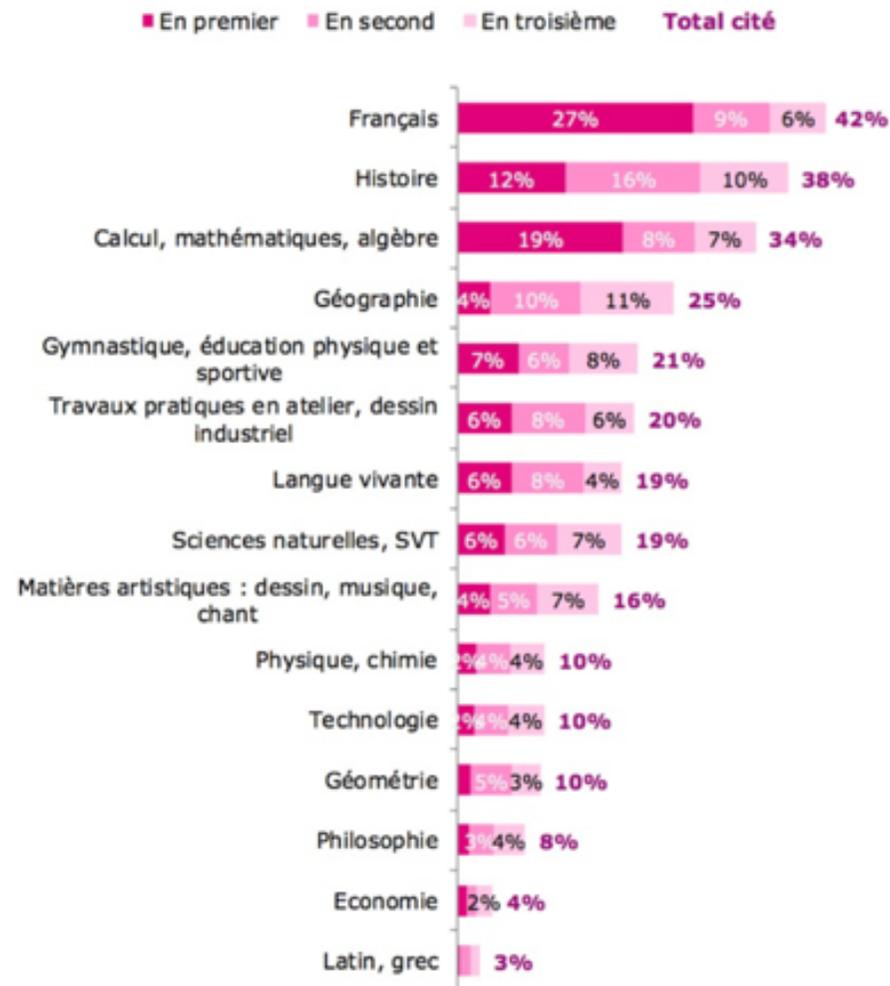
# 90%

des Français ont une bonne image de la recherche

# 91%

des Français ont une bonne image des chercheurs

# Quelles matières préféreriez-vous durant vos études ?



Source : CRÉDOC, Enquête « Conditions de vie et Aspirations », début 2012

Note: Le total des réponses est supérieur à 100%, car les interviewés pouvaient désigner plusieurs matières.

Lecture : Parmi les matières proposées, 21% des enquêtés ont désigné l'éducation physique et sportive comme leur matière préférée en 2012. C'était la 6<sup>ème</sup> en 2002.

quelle est l' image de la physique ?



physique

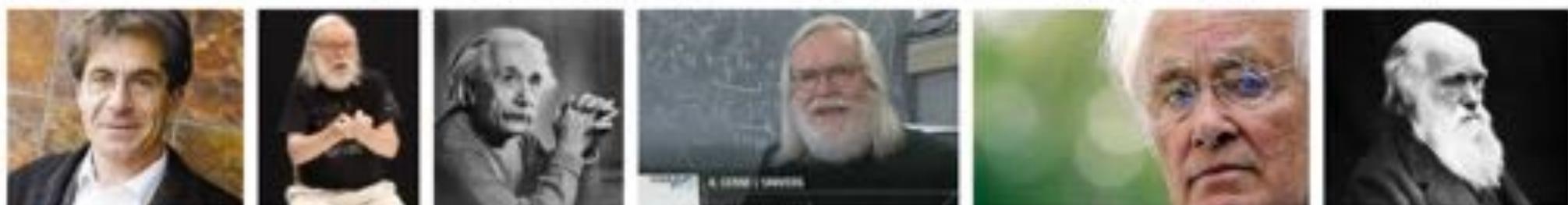
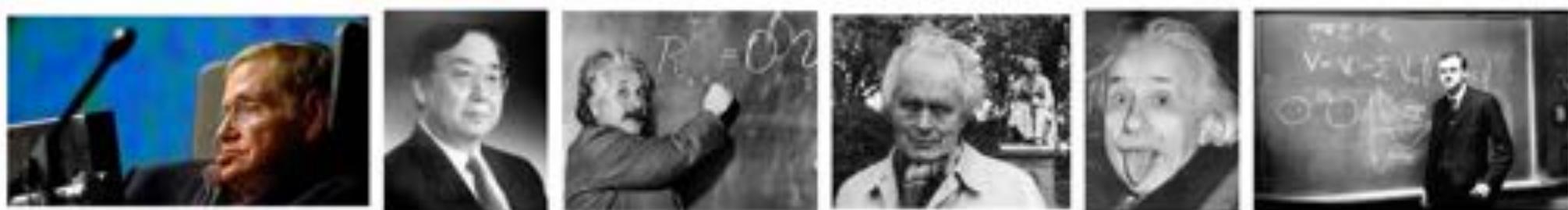


quelle est l' image de la physique ?



physicien





# la science en société

Projections relatives au réchauffement à la surface du globe selon plusieurs modèles de la circulation générale couplés atmosphère-océan

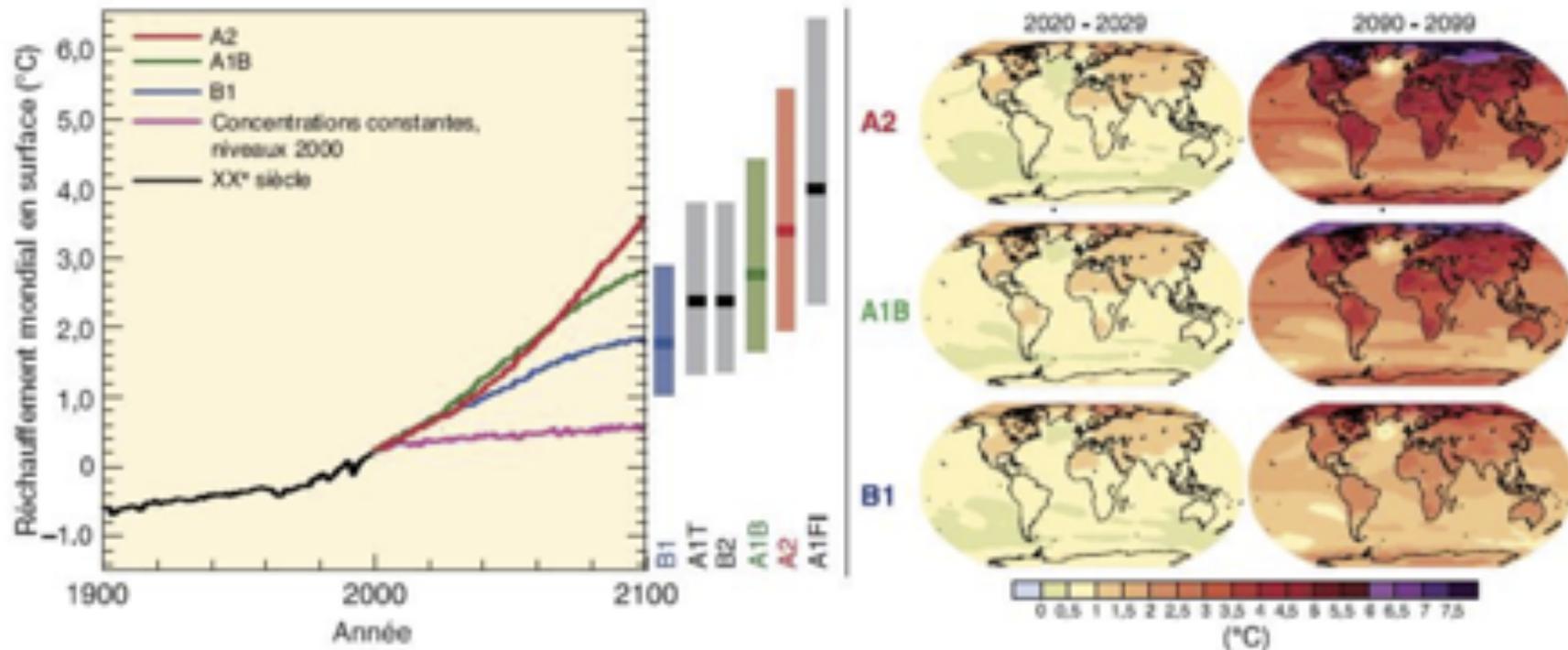


Figure 3.2. À gauche : Les courbes en trait plein correspondent aux moyennes multimodèles du réchauffement en surface (par rapport à la période 1980-1999) pour les scénarios A2, A1B et B1 du SRES, dans la continuité des simulations relatives au XX<sup>e</sup> siècle. La courbe orange correspond au cas où les concentrations se maintiendraient aux niveaux de 2000. Les barres au milieu de la figure indiquent les valeurs les plus probables (pointe foncée) et les fourchettes probables selon les six scénarios SRES de référence pour la période 2090-2099 par rapport à 1980-1999. Ces valeurs et ces fourchettes tiennent compte des projections établies à l'aide des modèles de la circulation générale couplés atmosphère-océan (MCGAO) (partie gauche de la figure) ainsi que des résultats d'une hiérarchie de modèles indépendants et des contraintes liées à l'observation. À droite : Évolution projetée de la température en surface pour le début et la fin du XXI<sup>e</sup> siècle par rapport à la période 1980-1999, selon les projections moyennes obtenues à l'aide de plusieurs modèles MCGAO pour les scénarios A2 (en haut), A1B (au milieu) et B1 (en bas) du SRES, pour les décennies 2020-2029 (à gauche) et 2090-2099 (à droite). (GTI 10.4, 10.8 ; figures 10.28, 10.29, RiD)

# les pseudo-sciences

## PSYCHOLOGIES

Moi Couple Famille Thérapies **Bien-être** Beauté Nutrition Planète Travail Cu

MÉDECINES DOUCES PRÉVENTION SANTÉ FORME SOMMEIL RELAXATION STRESS

Accueil > Bien-être > Médecines douces > Se soigner autrement > Articles et Dossiers > L'essor des thérapies quantiques

### L'essor des thérapies quantiques

Basée sur les découvertes de la physique quantique, une nouvelle façon de se soigner fait de plus en plus parler d'elle. Son postulat : nos cellules émettent des informations, qui déterminent notre état de santé et sur lesquelles il est possible d'agir. Explications.

[Erik Pigani](#)



la science en société  
*les pseudo-sciences*

il faudrait  
expliquer ce qui  
distingue la science des  
pseudo-sciences :  
démarche, processus de  
validation...



pour expliquer la science à *tous* les publics

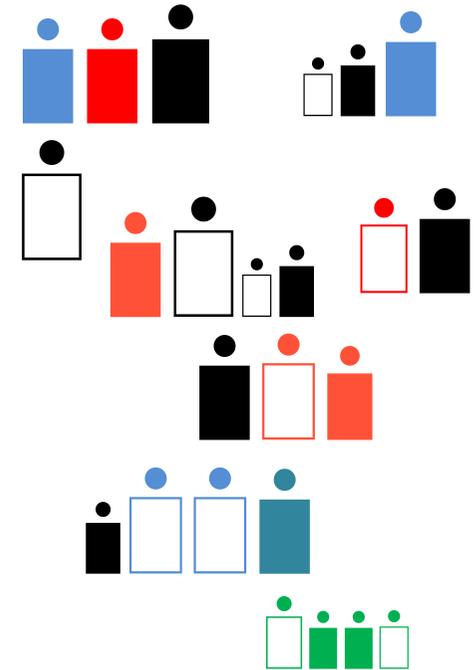
Pourquoi vulgariser ?



pour permettre au citoyen de comprendre les enjeux scientifiques

pour expliquer la méthode scientifique et la recherche

pour lutter contre les stéréotypes



# Pourquoi s'intéresser à la vulgarisation quand on est enseignant ?

- se tenir au courant de l'actualité scientifique
- trouver des idées neuves pour la pédagogie
- des idées pour d'autres activités avec les élèves :  
TPE, EPI, TPs, clubs, projets, concours...
- réfléchir, au delà du contenu, à l'image de la science et de sa relation à la société
- prendre du plaisir

Vulgariser la physique

**Pourquoi ?** Comment ?

évacuer quelques fausses idées

(The Conversation, 12/2017)

« La vulgarisation,  
c'est savoir bien expliquer ».



« Certains sujets sont trop compliqués pour être vulgarisés »

# un exemple : le boson de Higgs

YouTube FR Rechercher



Your Mass is NOT From the Higgs Boson

1 767 639 vues 36 K 637 PARTAGER

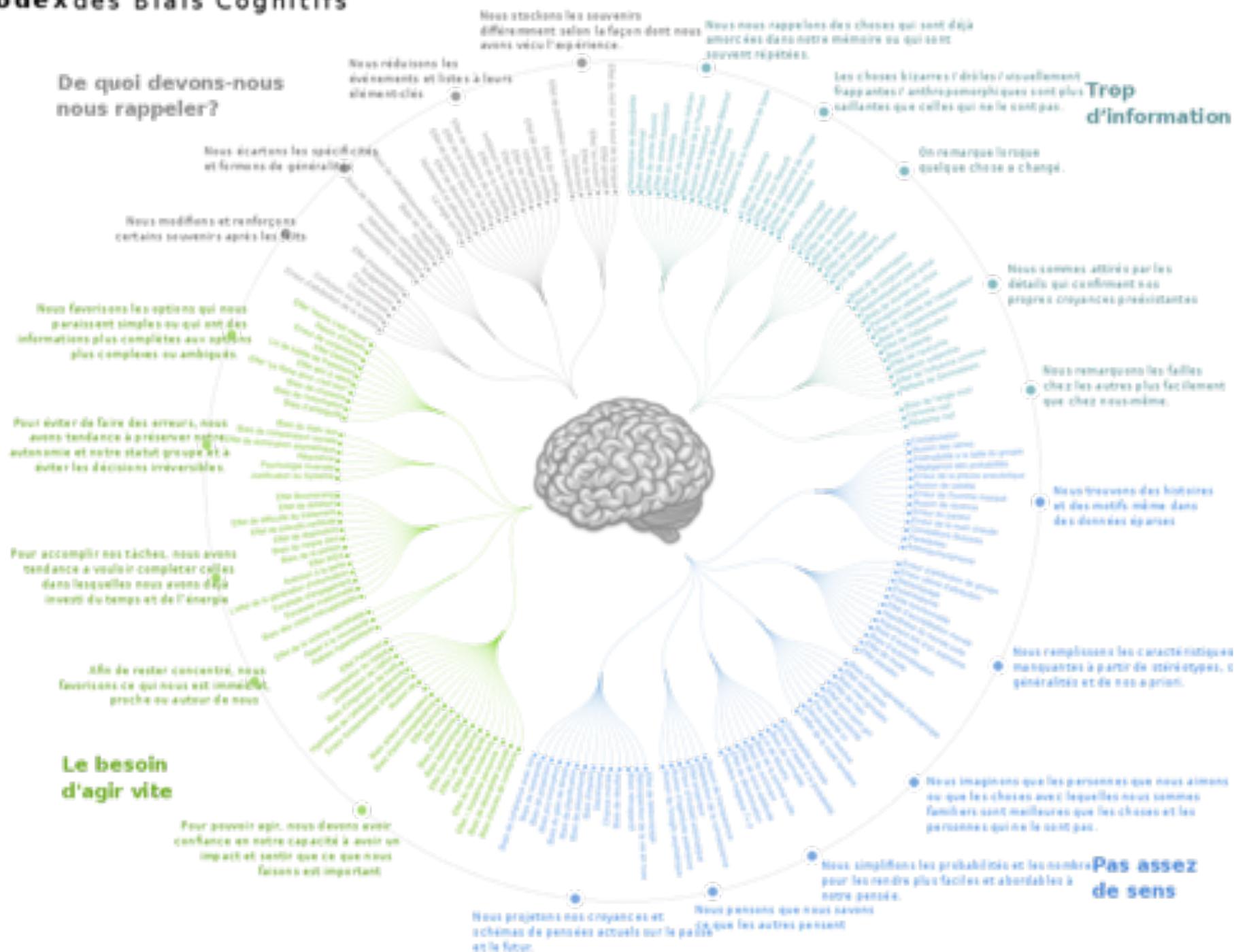
Veritasium  
Ajoutée le 8 mai 2013

ABONNÉ 4,5 M

The image shows a person kneeling on a sandy beach. In front of them are two large, smooth balls: one bright green and one bright purple. The person's hands are positioned near the balls, as if they are about to interact with them. The background is a vast expanse of sand with some footprints. The video player interface is visible at the bottom of the image, showing a progress bar at 2:39 / 6:50 and various control icons.

« Dans un débat grand public,  
il suffit de montrer les preuves  
scientifiques pour convaincre »

# Codex des Biais Cognitifs



le biais de confirmation :  
privilégier les informations confirmant  
ses idées préconçues

le retour de flamme :  
les individus confrontés à des preuves  
en contradiction avec leur croyance ont  
tendance à se refermer **davantage** sur  
leur croyance initiale.

les façons classiques  
de vulgariser

# la conférence



Michael Faraday, Christmas Lectures

la démo



Palais de la Découverte

l'expo



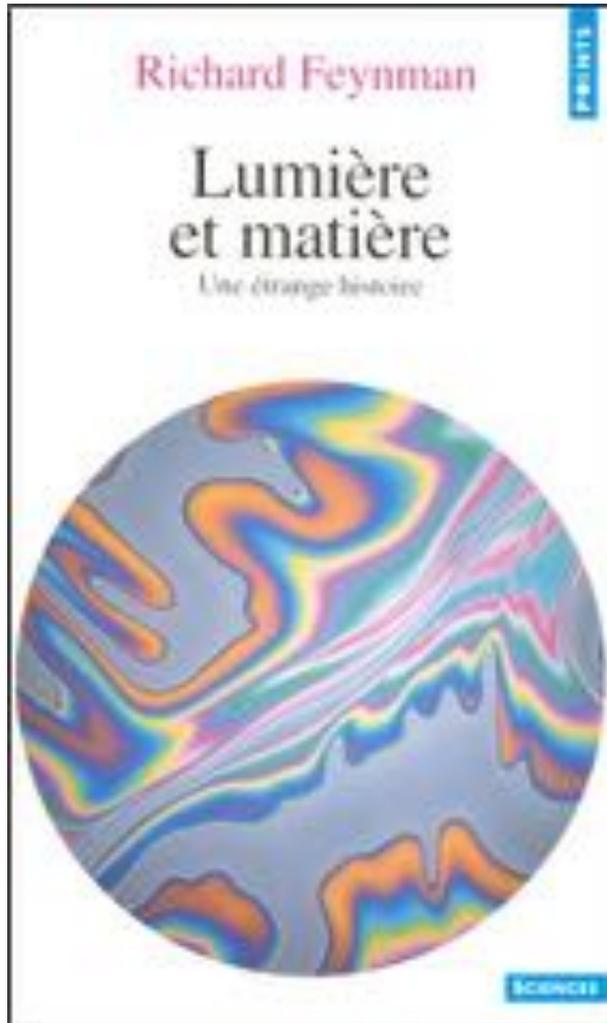
Cité des Sciences

# l'animation



fêtes des sciences

# le livre



# le magazine



# l'émission



nouvelles formes  
de vulgarisation

nouvelles formes  
de ~~vulgarisation~~  
médiation

# Quelques questions à se poser

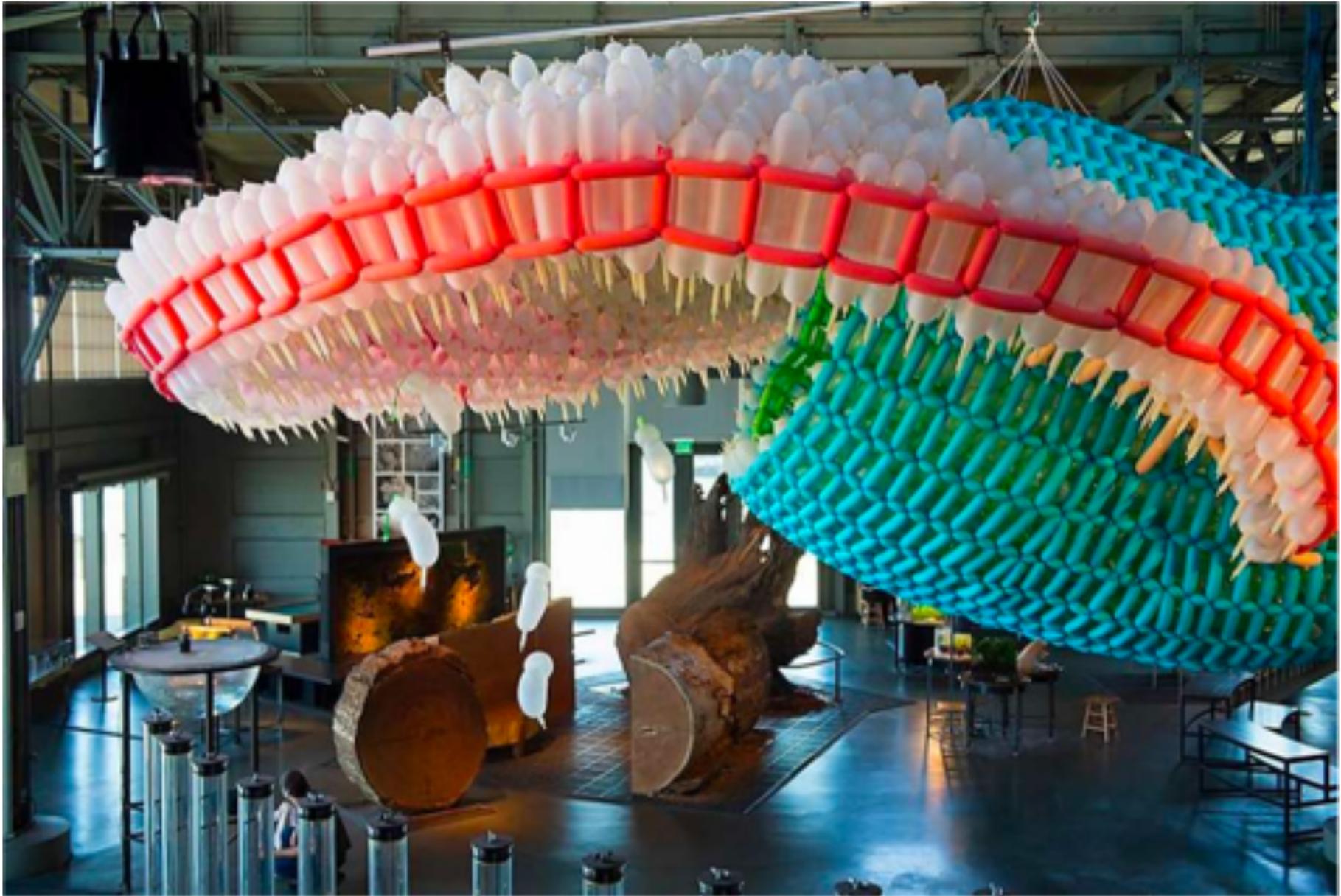
- quelle est la place de la science, et le degré d'exactitude ?
- qui parle à qui de quoi avec quel statut ?
- quel rapport au savoir et à la science crée-t-on avec le public ?
- est-ce vraiment nouveau ?
- comment articuler ça avec l'enseignement ?

De nouvelles formes de musées

# L'Exploratorium (San Francisco)



# L'Exploratorium (San Francisco)



# la « drip chamber » de Charles Sowers

une chambre remplie de fluide forme des gouttes qui sont éclairées par le dessous. Les gouttes jouent le rôle de lentilles et peuvent s'organiser.



# La Science Gallery (Dublin)



# La Science Gallery (Dublin)

expos et happenings sur des thèmes décalés:  
intimacy, fake, design and violence, seeing...



# La Science Gallery (Dublin)



# Les bars des sciences

## Pint of science



# La MISS (Paris-Saclay)



# La MISS (Paris-Saclay)



un projet de  
La Physique Autrement

# UNITÉS : MODE D'EMPLOI

SEPT MODES D'EMPLOI POUR COMPRENDRE  
LA NOUVELLE FAÇON DE DÉFINIR LES UNITÉS EN PHYSIQUE.



SECONDE  
MÈTRE  
KILOGRAMME  
MOLE  
KELVIN  
AMPÈRE  
CANDELA

Retrouvez posters,  
cartes postales  
et images  
en libre accès sur  
[www.vulgarisation.fr](http://www.vulgarisation.fr)

En 2018, les physiciens changent la façon de définir les unités. On pourra toutes les fabriquer à l'aide de méthodes scientifiques utilisant des constantes fondamentales et des théories bien établies. Plus besoin d'étalons ou de références humaines.

Voici sept modes d'emploi pour fabriquer les unités de façon universelle, en utilisant sept constantes fondamentales déterminées une fois pour toutes en 2018.

UN PROJET RÉALISÉ PAR L'ÉQUIPE « LA PHYSIQUE AUTREMENT »  
(LPS, CNRS ET UNIVERSITÉ PARIS-SUD, PARIS-SACLAY)  
DESIGN GRAPHIQUE : MARIE JAMON / LA PHYSIQUE ; JULIEN BOBROFF.



# UNITÉS : MODE D'EMPLOI

SEPT MODES D'EMPLOI POUR COMPRENDRE  
LA NOUVELLE FAÇON DE DÉFINIR LES UNITÉS EN PHYSIQUE.



SECONDE  
MÈTRE  
KILOGRAMME  
MOLE  
KELVIN  
AMPÈRE  
CANDELA

Retrouvez posters,  
cartes postales  
et images  
en libre accès sur  
[www.vulgarisation.fr](http://www.vulgarisation.fr)

En 2018, les physiciens changent la façon de définir les unités. On pourra toutes les fabriquer à l'aide de méthodes scientifiques utilisant des constantes fondamentales et des théories bien établies. Plus besoin d'étalons ou de références humaines.

Voici sept modes d'emploi pour fabriquer les unités de façon universelle, en utilisant sept constantes fondamentales déterminées une fois pour toutes en 2018.

UN PROJET RÉALISÉ PAR L'ÉQUIPE « LA PHYSIQUE AUTREMENT »  
(LPS, CNRS ET UNIVERSITÉ PARIS-SUD, PARIS-SACLAY)  
DESIGN GRAPHIQUE : MARIE JAHON / LA PHYSIQUE ; JULIEN BOBROFF.



ProfVince @ProfesseurVince · 32 min

Et voilà pour 25 euros 8 belles affiches qui seront mises en évidence au lycée dans quelques jours

Merci @jubobroff !



4



1



8





Lycée Toulouse Lautrec  
à Toulouse

LES UNIVERSITÉS PARTICIPENT À LA RÉALISATION DE CE PROJET

# LA CANDELA (cd) MODE D'EMPLOI

**ATTENTION** : Ne regardez jamais directement dans le soleil sans protection adéquate.

**RECOMMANDATIONS** : Utilisez des lunettes de protection et évitez de regarder le soleil à l'aide de télescopes ou de jumelles.

**1 JETER**  
LES ÉLÉMENTS DÉCHETS

1.1 Recueillir les déchets  
1.2 Recueillir les déchets  
1.3 Recueillir les déchets

**2 FABRIQUER**  
LE PROJET

2.1 Préparer le matériel  
2.2 Préparer le matériel  
2.3 Préparer le matériel

**3 PARTAGER**  
LES RÉSULTATS

3.1 Partager les résultats  
3.2 Partager les résultats  
3.3 Partager les résultats

## 2<sup>e</sup> SECONDE

**1 JETER**

**2 FABRIQUER**

**3 PARTAGER**



De nouvelles formes écrites

MARION MONTAIGNE

# TU MOURRAS MOINS BÊTE\*

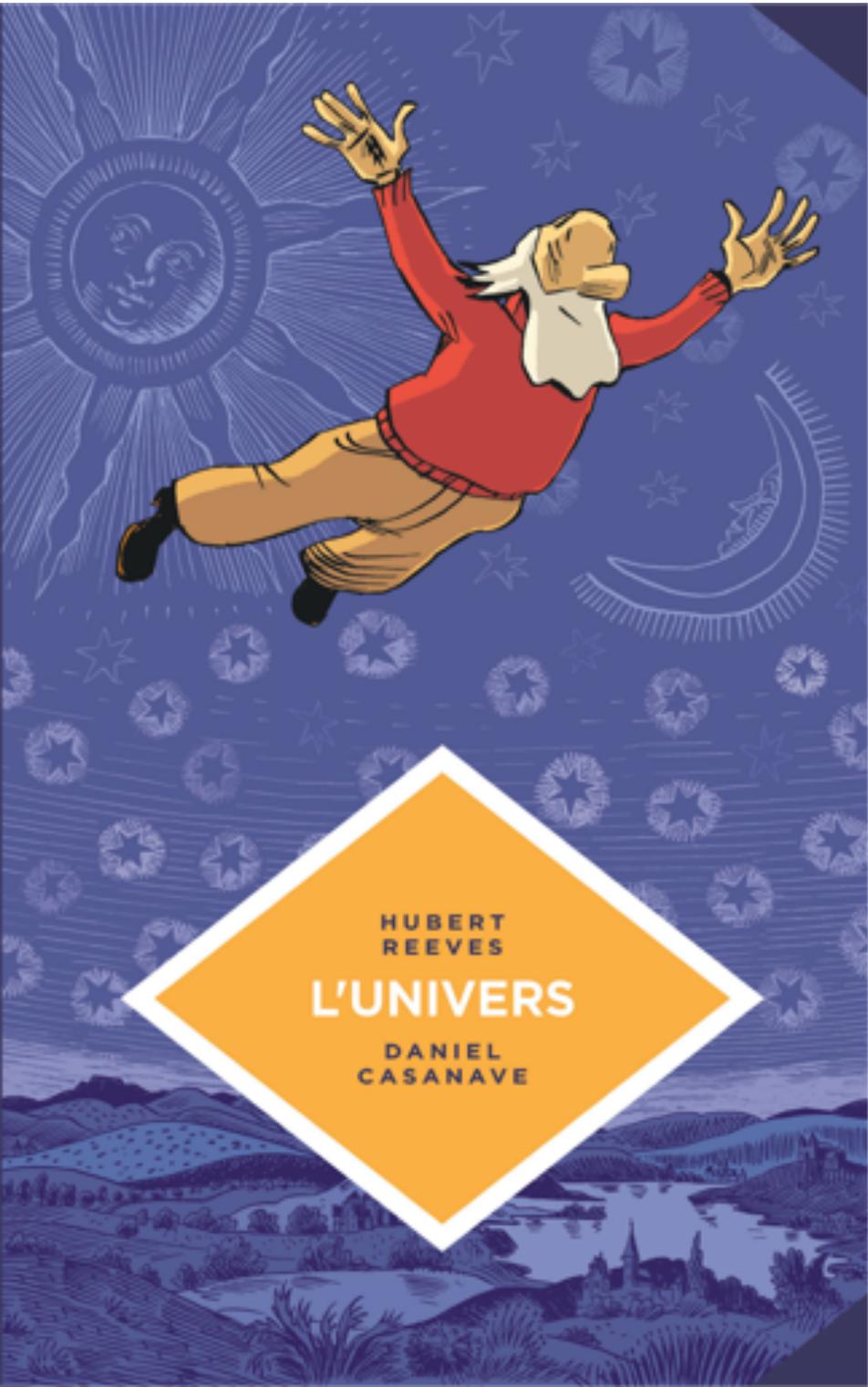
LA SCIENCE, C'EST PAS  
DU CINÉMA!

TOME 1

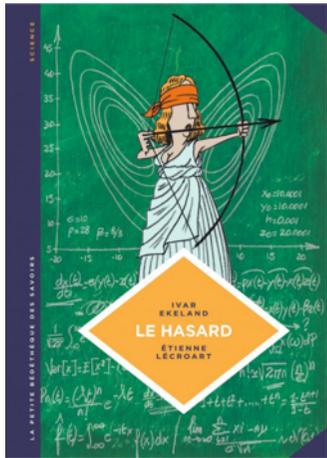


SCIENCE

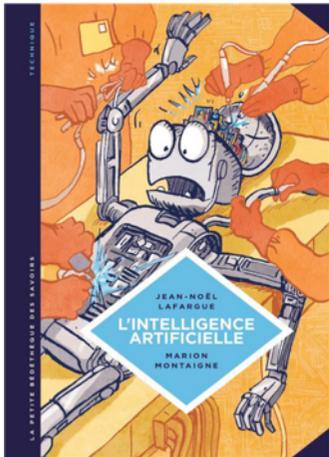
LA PETITE BÉTHÉRIQUE DES SAVOIRS



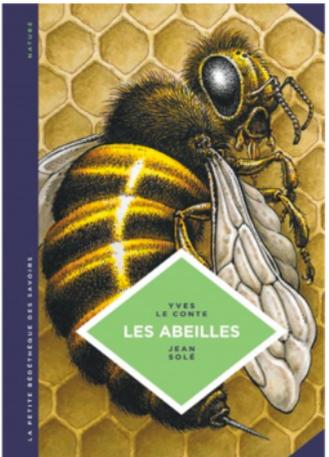
HUBERT REEVES  
**L'UNIVERS**  
DANIEL CASANAVE



IVAR EKELAND  
**LE HASARD**  
ETIENNE LECROART



JEAN-NOËL LAFARGUE  
**L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**  
MARION MONTAIGNE



YVES LE CONTE  
**LES ABEILLES**  
JEAN SOLÉ

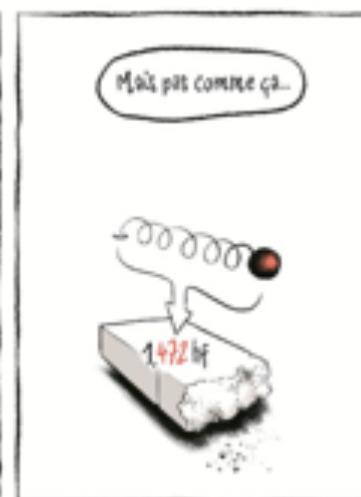
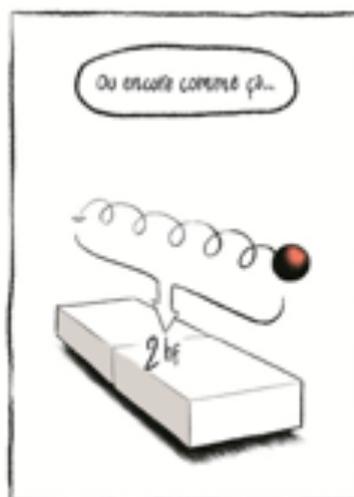
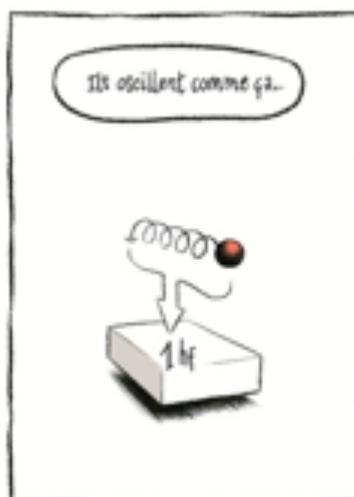


*le Mystère du*  
**MONDE  
QUANTIQUE**

*par Thibault Damour  
& Mathieu Burniat*



DARGAUD



un projet de  
La Physique Autrement

# INFILTRÉE CHEZ LES PHYSICIENS

Quatre mois dans un labo à découvrir le monde de la recherche  
(et ses héros)



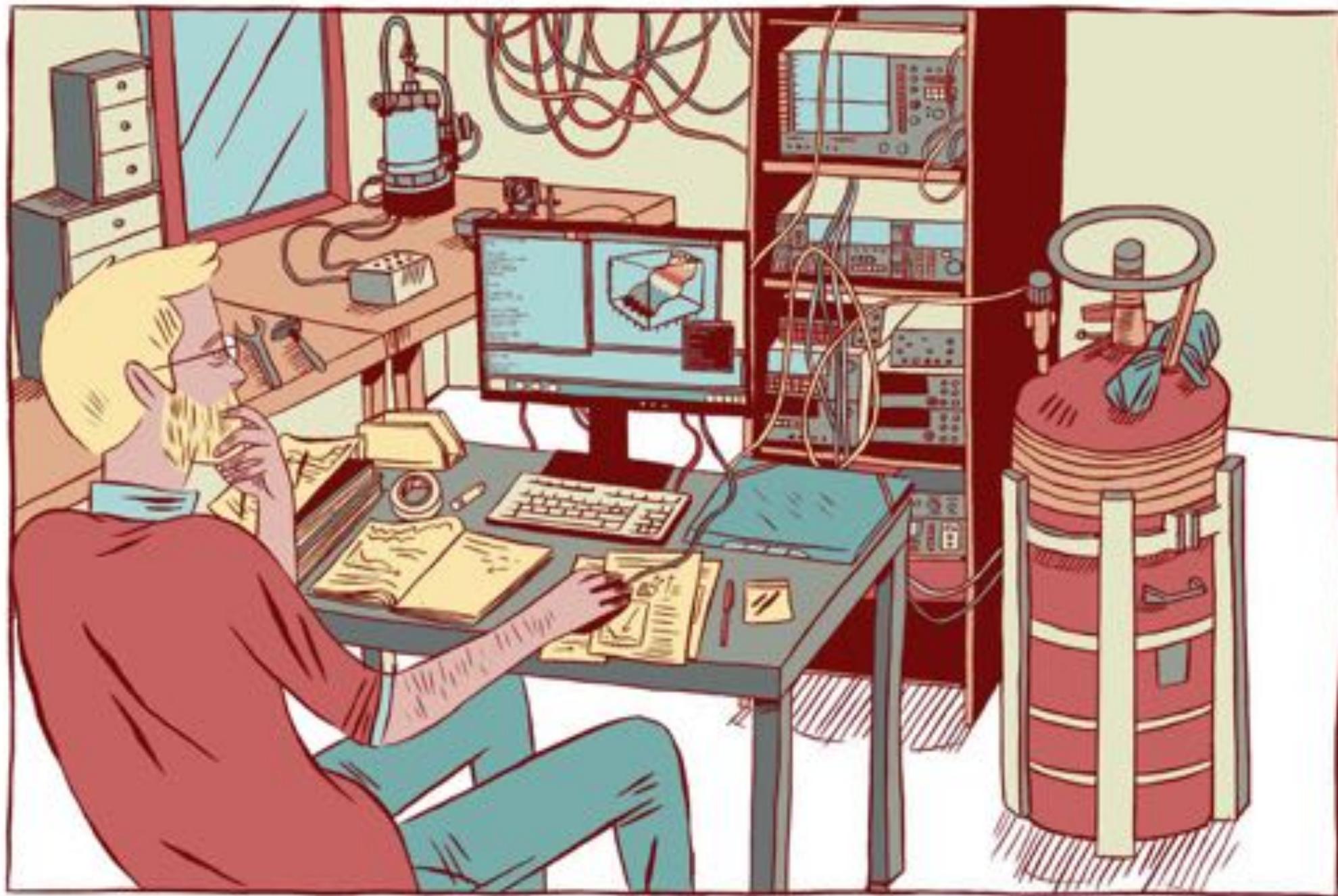
[Sommaire](#)

[Téléchargement](#)

[L'expo](#)

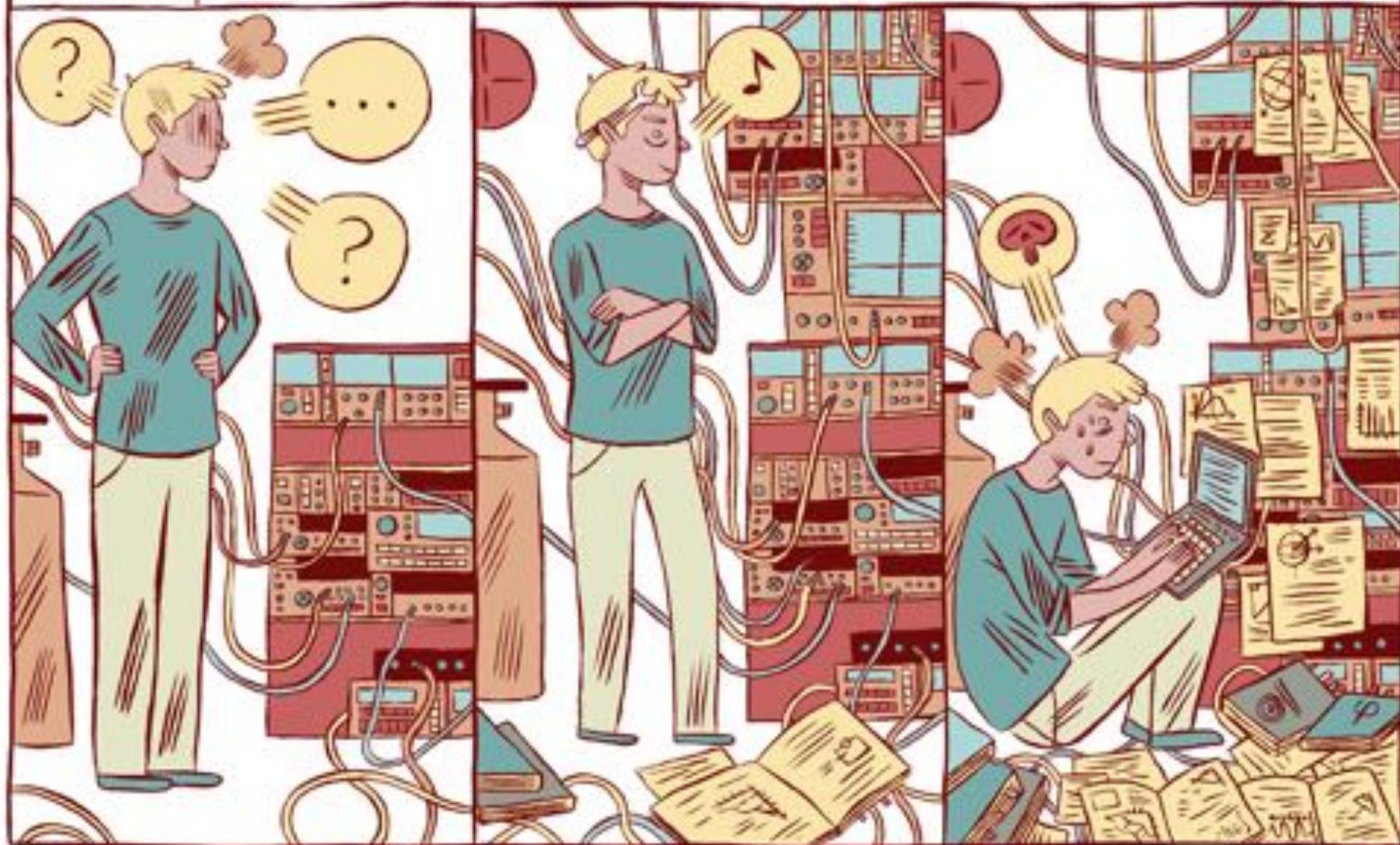
[À propos](#)







# Les étapes de la thèse.



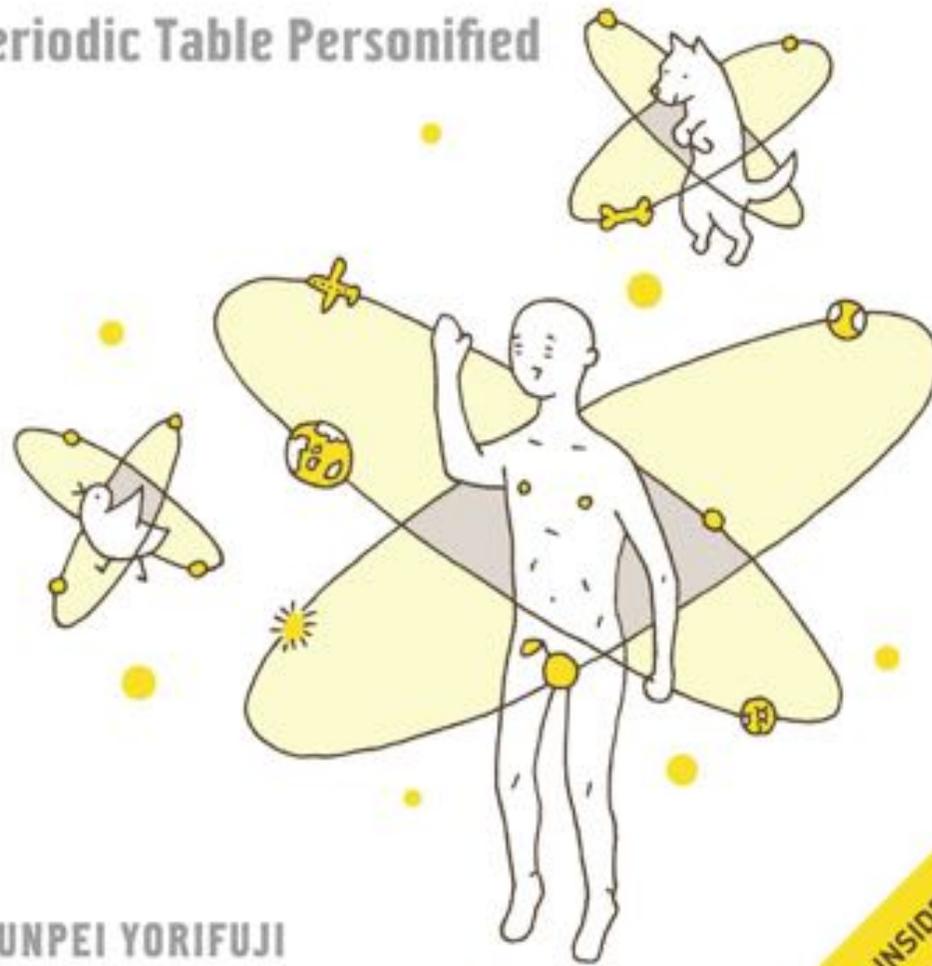


Palais de la Découverte

De nouveaux modes de  
représentation

# Wonderful Life with the Elements

The Periodic Table Personified

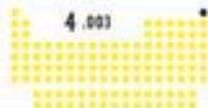


BUNPEI YORIFUJI

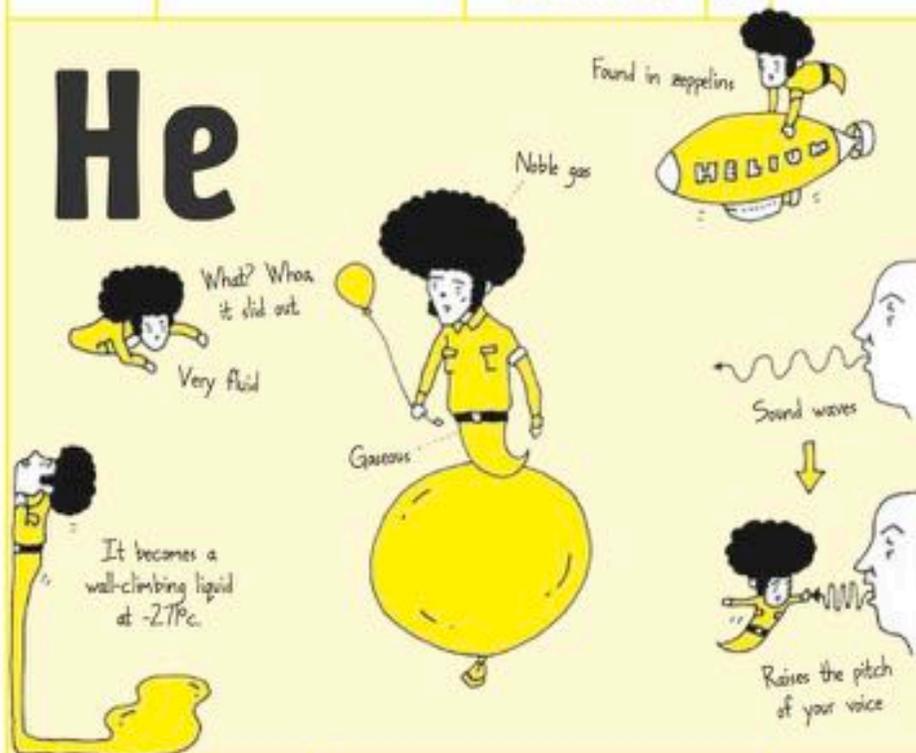
POSTER INSIDE!



2

ヘリウム  
Helium1  
18 氦

He



THE LIGHT-HEARTED GAS  
THAT RAISES OUR SPIRITS  
AND OUR VOICES

[Inertium]

DISCOVERY YEAR : 1868

Children know it from funny voices and balloons. The ancient element that along with hydrogen could be found minutes after the big bang. And without them, no other elements could have been formed. They are the only two elements that are lighter than air, so maybe they're kind of like the leaders, looking down on all the others? But helium, unlike hydrogen, is one cool cookie and doesn't explode easily at all.

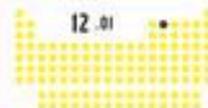
MELTING POINT  
-272.2  
(PRESSURIZED) °C

BOILING POINT  
-268.934 °C

DENSITY  
0.0001785  
(GAS FORM, 0°C)  
g/cm<sup>3</sup>

066

6

炭素  
Carbon2  
14 碳

C



IT MAKES UP EVERY  
LIVING THING.

[Kārbān]

DISCOVERY YEAR: ANCIENT

It's the building block for all life and sources of food. One could argue that the food chain should instead be called something like "the carbon tug-of-war." Carbohydrates, proteins, and all the other nutrients that we require are all made up of carbon compounds. The same is also true for our cells, DNA, and the plants we feed on. (Although they create their carbohydrates from carbon dioxide through a process called

炭

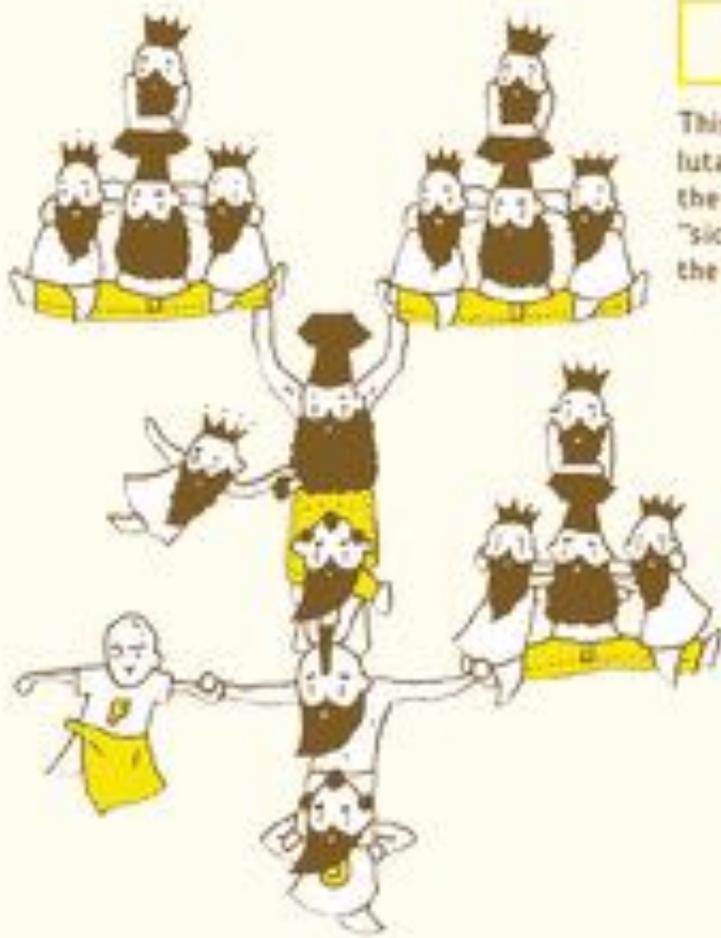
071





SARIN

Even though sarin is made up of some very familiar elements, it is an extremely potent nerve gas.



FORMALDEHYDE

This harmful indoor air pollutant was named as one of the elements responsible for "sick building syndrome" in the 1980s.



POTASSIUM CYANIDE

The classic poison used throughout history has a surprisingly simple chemical formula.

un projet de  
La Physique Autrement

# CRÉEZ L'UNIVERS

MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES



LES ATOMES



LES LIAISONS



LES SOLIDES



# Différentes déclinaisons

**CRÉEZ L'UNIVERS**  
MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES



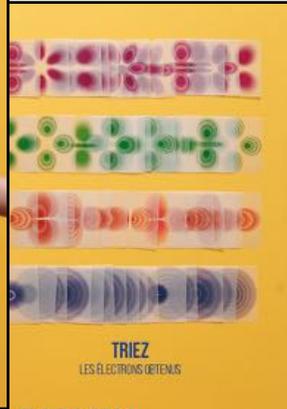
LES ATOMES      LES LIAISONS      LES SOLIDES

DÉCOUVREZ LES VIDÉOS SUR [WWW.VULGARISATION.FR](http://WWW.VULGARISATION.FR) !

IMAGINE ET RÉALISÉ PAR COLINE ROBERT DE LA HAUTE ÉCOLE DES ARTS D'ORHÈRE EN COLLABORATION AVEC JULIEN BONHOFFRE L'ÉQUIPE + LA PHIMACIE ALTERNATIVE + DE L'UNIVERSITÉ PARIS-SUD ET DU CNRS

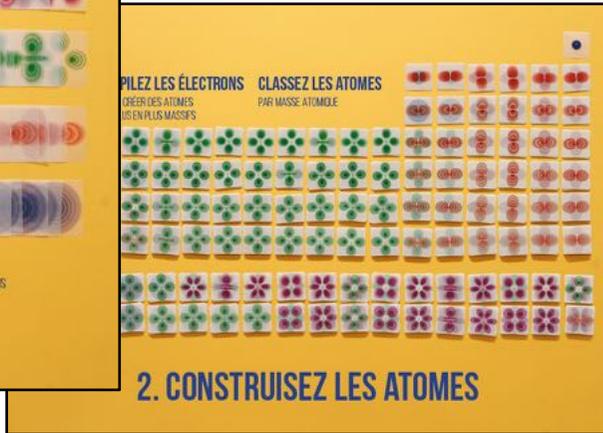
## 1. FORMEZ LES ÉLECTRONS

**TRIEZ LES ÉLECTRONS DÉTENUS**



**PILEZ LES ÉLECTRONS**  
CRÉER DES ATOMES EN PLUS MASSES

**CLASSEZ LES ATOMES**  
PAR MASSE ATOMIQUE



## 3. CRÉEZ LES LIAISONS

**LE PLUS LE MOINS**  
S'ACCROCHENT

**LES ATOMES SE COMPORTENT**  
COMME DES BOULES ET S'ATTIRENT  
PAR LEURS CHAMPS ÉLECTRIQUES.

**LIAISON HYDROGÈNE**

**LIAISON DE VAN DER WAALS**

DEUX MOLECULES D'EAU ET LEUR LIAISON HYDROGÈNE

DEUX ATOMES D'EAU ET LEUR LIAISON DE VAN DER WAALS

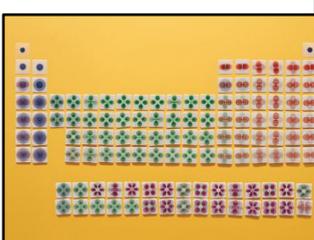
$\times 10^{22}$  =

GLACE

$\times 10^{22}$  =

GAZ

## 4. FABRIQUEZ LA MATIÈRE



CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES  
LE CHIMISME EST FORMÉ PAR LA RÉUNION D'ÉLÉMENTS ET LE CORDON  
TRONC RÉGULIER DES LIAISONS CHIMIQUES. ET LE CORDON EST TRONCÉ  
C'EST POURQUOI LE MONDE EST UN MONDE EN ÉQUILIBRE

L'UNIVERS EST FORMÉ PAR LA RÉUNION D'ÉLÉMENTS ET LE CORDON  
TRONC RÉGULIER DES LIAISONS CHIMIQUES. ET LE CORDON EST TRONCÉ  
C'EST POURQUOI LE MONDE EST UN MONDE EN ÉQUILIBRE

DEUX MOLECULES D'EAU

S'ACCROCHENT

PAR ELLES SONT

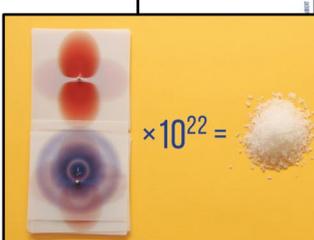
POLARISÉES

ELLES FORMENT

UNE LIAISON HYDROGÈNE

CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES  
LE CHIMISME EST FORMÉ PAR LA RÉUNION D'ÉLÉMENTS ET LE CORDON  
TRONC RÉGULIER DES LIAISONS CHIMIQUES. ET LE CORDON EST TRONCÉ  
C'EST POURQUOI LE MONDE EST UN MONDE EN ÉQUILIBRE

L'UNIVERS EST FORMÉ PAR LA RÉUNION D'ÉLÉMENTS ET LE CORDON  
TRONC RÉGULIER DES LIAISONS CHIMIQUES. ET LE CORDON EST TRONCÉ  
C'EST POURQUOI LE MONDE EST UN MONDE EN ÉQUILIBRE



$\times 10^{22}$  =

CRÉEZ L'UNIVERS - MODE D'EMPLOI EN QUATRE ÉTAPES  
LE CHIMISME EST FORMÉ PAR LA RÉUNION D'ÉLÉMENTS ET LE CORDON  
TRONC RÉGULIER DES LIAISONS CHIMIQUES. ET LE CORDON EST TRONCÉ  
C'EST POURQUOI LE MONDE EST UN MONDE EN ÉQUILIBRE

L'UNIVERS EST FORMÉ PAR LA RÉUNION D'ÉLÉMENTS ET LE CORDON  
TRONC RÉGULIER DES LIAISONS CHIMIQUES. ET LE CORDON EST TRONCÉ  
C'EST POURQUOI LE MONDE EST UN MONDE EN ÉQUILIBRE

De nouvelles formes orales



Pause



Volume

Presented by TED at TED2011

Aaron O'Connell: Making sense of a visible quantum object

Share this idea



1,086,847 Total views



Show the full and track your influence

# Les conférences Pecha Kucha



# Ma thèse en trois minutes



<http://http://mt180.fr/>

# le phd dance contest



<http://gonzolabs.org/dance/>

<http://vimeo.com/30299036>

<http://vimeo.com/44808911>

un projet de  
La Physique Autrement

Coll. M. Garry

Le livre le plus froid du monde - Julien Bobroff





---

En 1893, Pierre Curie soutient sa thèse sur les matériaux magnétiques et leur comportement en température. Il mesure la force magnétique créée par ces matériaux quand ils sont placés dans un champ magnétique variable.

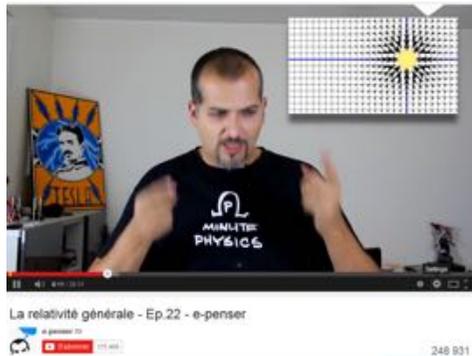
---



Youtube

# E-PENSER

Bruce Benamran



# Science étonnante

David Louapre



# Scilabus

Viviane Lalande



# Veritasium

Derek Muller



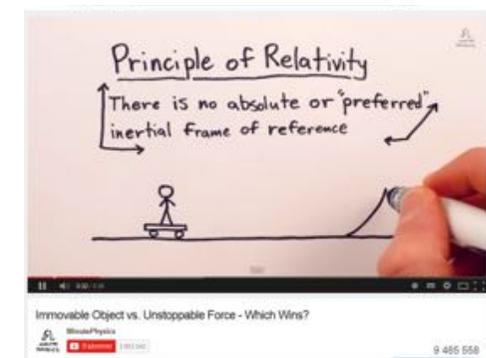
# Physics Girl

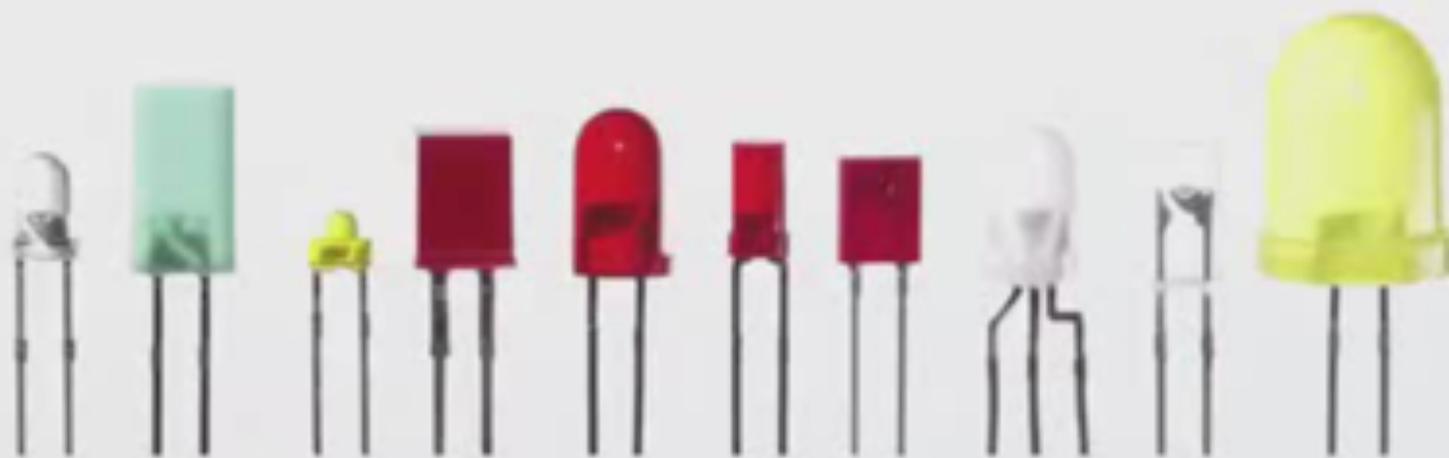
Dianna Cowern



# Minute Physics

Henri Reich





# Light Emitting Diodes (LEDs)

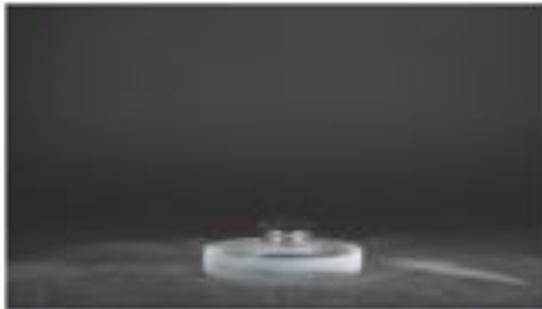
Photo: wikimedia user Ahank99

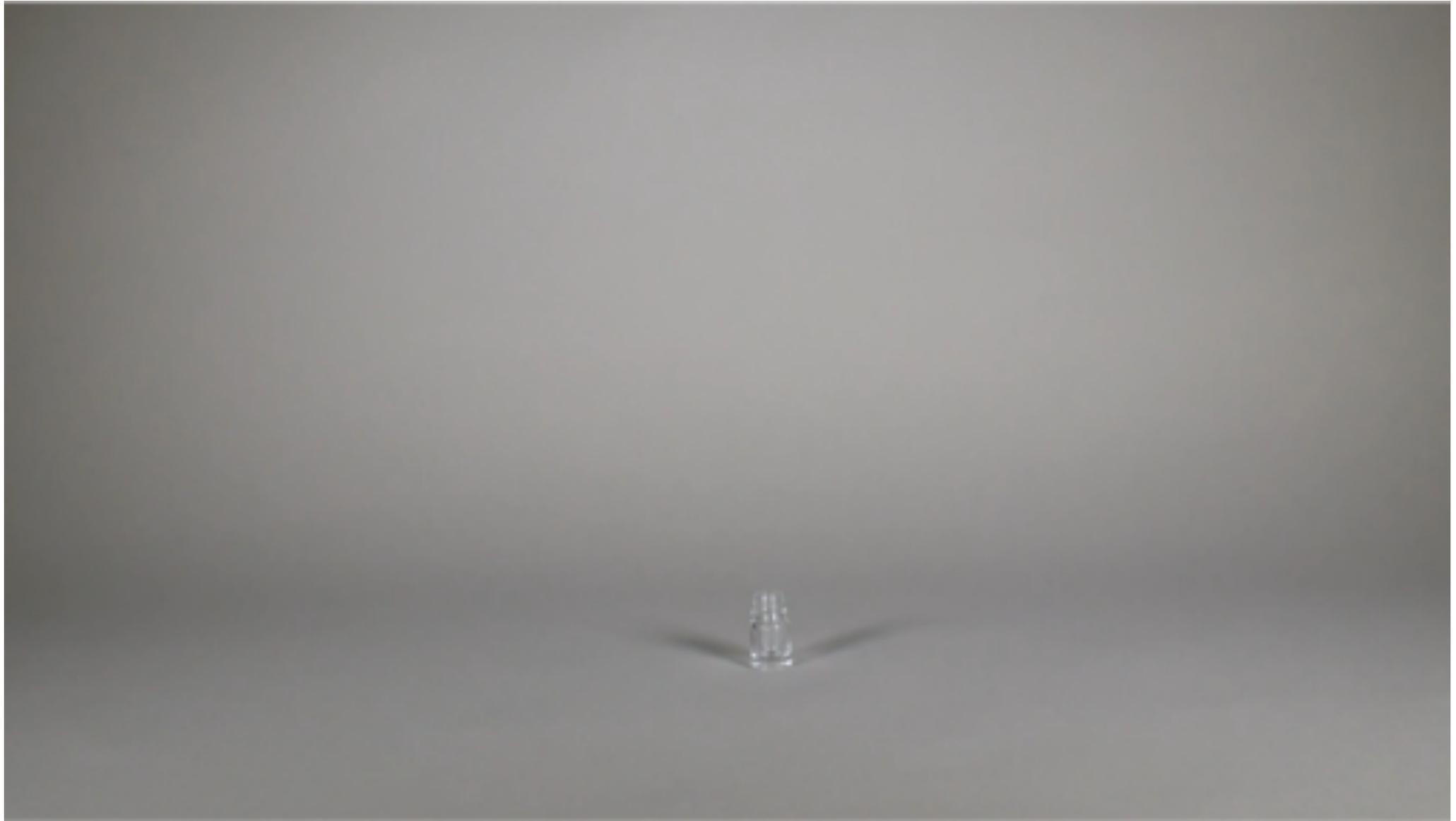
*Quel doit être le positionnement  
des scientifiques par rapport aux  
nouveaux Youtubers ?*

*Comment valider l'information ?*

un projet de  
La Physique Autrement

-195,79°C





# Balles de ping-pong et azote liquide

Pour rendre une balle de ping pong foible :

Trouer un tout petit trou de profil avec une aiguille très fine de couture (il faut vraiment un tout petit trou, à peine la pointe de l'aiguille).

Plonger la balle de ping pong dans l'azote 15 secondes.

La sortir et la poser dans la boîte en plastique ou par terre. Elle va alors, sous l'effet de la vapeur d'azote, se mettre à tourner et bouger de façon incontrôlée.



thermos



balles de ping pong



cutter



baguettes chinoises



boîte en plastique (facultatif)



gants de protection

Le partage sur internet

# Les réseaux sociaux



The image shows a screenshot of a Facebook page for a group named "I fucking love science". The page features a large cover photo with a quote by Isaac Asimov: "The most exciting phrase to hear in science, the one that heralds new discoveries, is not 'eureka!' but 'that's funny...'" followed by "-Isaac Asimov". The cover photo also includes a small image of a globe with the word "science" written on it. The page has 9.4 million likes and is categorized as a group. The browser address bar shows the URL "https://www.facebook.com/Ifuckinglovescience/".

facebook

facebook.com/Ifuckinglovescience/

The most exciting phrase to hear in science, the one that heralds new discoveries, is not 'eureka!' but 'that's funny...'  
-Isaac Asimov

**I fucking love science**

2011-01-01 (Date) · 1.471.000 personnes (Members)

Like 9,4 m

Photo Members (Date)

# Twitter



**En Direct du Labo**  
@EnDirectDuLabo

Chaque semaine, des scientifiques partagent avec vous leur quotidien et leurs recherches ! Cette semaine, Dounia va vous parler de rayons cosmiques !

[endirectdulabo.tumblr.com](http://endirectdulabo.tumblr.com)

10,2 k TWEETS | 77 ABOUNEMENTS | 2 755 ABONNÉS | 951 FAVORS | 1 LISTES

Suivre

**Tweets** | Tweets & réponses | Photos & vidéos

**Tweet épinglé**  
En Direct du Labo @EnDirectDuLabo · 8 juin  
Hello world ! Cette semaine c'est Dounia Saez, doctorante en première année à Subatech aux commandes ! Je parlerai de rayons cosmiques !

En Direct du Labo @EnDirectDuLabo · 8 min  
... et donc mon groupe Astro, chargé de l'étude des rayons cosmiques d'ultra-haute énergie !

En Direct du Labo @EnDirectDuLabo · 8 min  
...de la radiochimie, le cyclotron ARRONAX, l'expérience ALICE du LHC au @CERN\_FR ...

En Direct du Labo @EnDirectDuLabo · 9 min  
Comme dans beaucoup d'UMR, plusieurs groupes de recherche constituent le labo. On passe par l'étude de la matière noire, celle du Xénon...

**Suggestions - Actualiser - Tout afficher**

- La main à la pâte @Fondati...  
Suivi par Patrice P. et d'autres  
Suivre
- AgroParisTech @AgroParisT...  
Suivi par Paris-Sud Culture ...  
Suivre
- Schola ULB @ScholaULB  
Suivre

Trouver des amis

**Tendances - Modifier**

- #EURO2016
- #peconum
- Waterloo
- #EQUIPEabroad
- George Orwell
- #Valkyrie
- Devil's Third
- #TwitterAcademie
- Matthew Dellavedova
- DNCC

© 2015 Twitter - 2 propos - Aide  
Informations sur la publicité

# blogs

<http://www.cafe-sciences.org/>

The image shows the homepage of the Café des Sciences website. At the top left is the logo "Café des sciences" with a stylized coffee cup and the text "Communauté de blogs de sciences en français". To the right is a "blogs membres" button. Below the header is a dark navigation bar with links: "À propos", "Nos blogs", "Blogs", "Veille de blogs", "On parle de nous", and a search bar. The main content area features a "Best-of des Cafés" section with several images: a red CD-like disc, a diagram of blue blocks, a yellow building, a photo of people, and a diagram of a globe. Below this are three columns of featured posts with icons for "PHYSIQUE", "CHIMIE", and "MATHS". On the right side, there is a section titled "THEMA | LE CERFEAU !" with an image of a brain and the text "Le CERN des sciences est une communauté de blogs de sciences en français Rejoignez-nous". At the bottom right are social media icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, and YouTube, and the text "RECEVEZ CHAQUE SEMAINE".

**Café des sciences** Communauté de blogs de sciences en français

blogs membres

À propos Nos blogs Blogs Veille de blogs On parle de nous Recherche

### Best-of des Cafés

physique chimie maths

**PHYSIQUE**

La Terre est-elle prise dans un amas de mystérieuse matière noire ?

Et si DAMA Voyait vraiment des WIMPs depuis 10 ans ?

Le cube magique – une illusion crochueuse au fil

**CHIMIE**

L'auto-catalyseur le concept-clé de l'apparition de la vie (1)

Ôte au fromage, le plus belle invention depuis le soleil

[1544] Julia Christie | RTT Première synthèse purement chimique de l'ADN

**MATHS**

2013+1 (Cette nouvelle grande est-elle intéressante ? Episode 15)

Les traits statistiques

Babylone, romans, film et graphes

### THEMA | LE CERFEAU !

Le CERN des sciences est une communauté de blogs de sciences en français

Rejoignez-nous

Facebook Twitter LinkedIn YouTube

RECEVEZ CHAQUE SEMAINE

# WIKIPEDIA

**WIKIPÉDIA**  
L'encyclopédie libre

**Accès**  
Portails thématiques  
Wikipédia en français  
Contact

**Contribuer**  
Discuter sur Wikipédia  
Aide  
Contenus  
Modifications récentes  
Faire un don

**Importer rapports**  
Créer un lien  
Télécharger comme PDF  
Version imprimable

**Outils**  
Pages liées  
Suivi des pages liées  
Importer un fichier  
Pages épimorphes  
Adresse de cette version  
Information sur la page  
Éléments liés  
Citer cette page

**Autres langues**  
→ Allemand  
→ Arabe

Article Discussion

Lire Modifier Modifier le code Historique Rechercher

## Laser

☛ Pour les articles homonymes, voir Laser (homonymie).

Un **laser** (acronyme de l'anglais « Ligh Amplification by Stimulated Emission of Radiation », en français : « amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement ») est un appareil qui produit un rayonnement spatialement et temporellement cohérent basé sur l'effet laser. Descendant du *maser*<sup>[1]</sup>, le laser s'est d'abord appelé *maser optique*.

Une source laser associe un *amplificateur optique* basé sur l'effet laser à une *cavité optique*, encore appelée *résonateur*, généralement constituée de deux miroirs, dont au moins l'un des deux est parfaitement réfléchissant, c'est-à-dire qu'une partie de la lumière sort de la cavité et l'autre partie est renvoyée vers l'intérieur de la cavité laser. Avec certaines longueurs d'onde, la lumière laser peut être extrêmement directionnelle. Les caractéristiques géométriques de cet ensemble imposent que le rayonnement émis soit d'une grande pureté spectrale, c'est-à-dire temporellement cohérent. Le spectre du rayonnement contient en effet un ensemble discret de raies très fines, à des longueurs d'ondes définies par la cavité et le milieu amplificateur. La finesse de ces raies est cependant limitée par la stabilité de la cavité et par l'émission spontanée au sein de l'amplificateur (bruit quantique). Différentes techniques permettent d'obtenir une émission autour d'une seule longueur d'onde.

Au *XX<sup>e</sup>* siècle, le laser est plus généralement vu comme une source possible pour tout rayonnement électromagnétique, dont fait partie la lumière. Les longueurs d'ondes concernées étaient d'abord les micro-ondes (*maser*), puis elles se sont étendues aux domaines de l'infrarouge, du visible, de l'ultraviolet et commencent même à s'appliquer aux rayons X.

### Sommaire [modifier]

- 1 Histoire
- 2 Principe de fonctionnement
  - 2.1 Phénomènes mis en jeu (qualitatifs)
    - 2.1.1 Inversion de population (qualitatif)
  - 2.2 Physique de l'effet laser : interaction lumière/matière
    - 2.2.1 Interaction semi-classique : compréhension générale de l'effet laser
      - 2.2.1.1 Interaction atome quantifié/champ classique
      - 2.2.1.2 Compréhension du phénomène d'absorption (modèle de Larmor)
      - 2.2.1.3 Inversion de population
    - 2.2.2 Interaction totalement quantique (seconde quantification) : subtilités de l'effet laser
  - 2.3 Fonctionnement de la cavité laser
    - 2.3.1 Principe général
    - 2.3.2 Stabilité d'une cavité laser : conditions sur le gain

Laser rouge (640 & 630 nm), vert (532 & 520 nm) et bleu (440 & 405 nm)

Rayon laser à travers un réseau optique

# Science participative

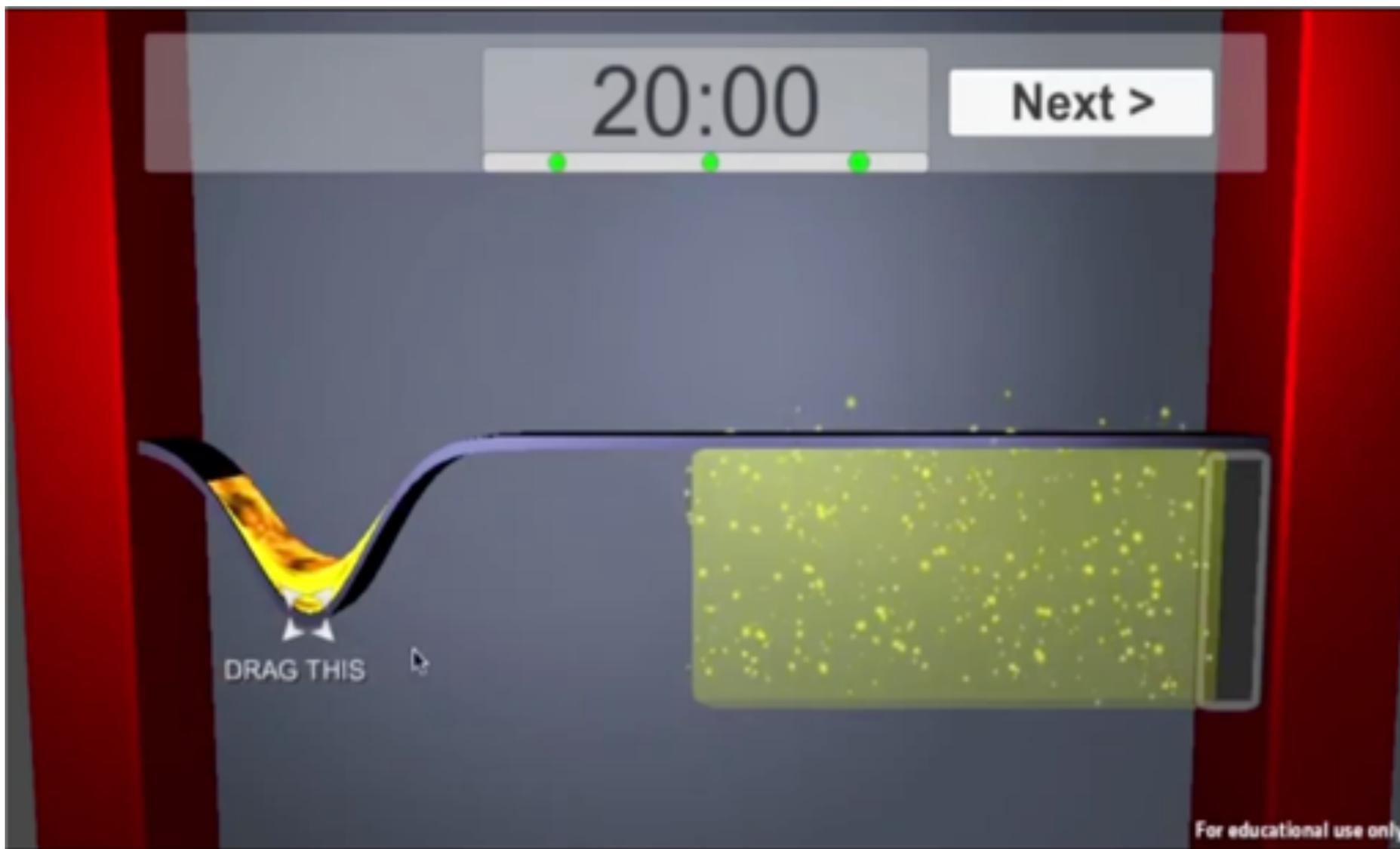
www.planethunters.org

300 000 participants



-  [GALEX J214643.0-08257.6: An unusually active K5 star-type dwarf star with a very short orbital period in the Kepler data, Katz & Oshk 2014. Available here.](#)
-  [Planet Hunters: 15 An Independent Characterization of K05-39 and Several Long-Period Planet Candidates from the Kepler Archive Data, Seader 2014. Available here.](#)
-  [Planet Hunters: K2C 9498FC: An Unusual Cataclysmic Variable in the Kepler Field of View, Clew 2013. Available here.](#)
-  [Planet Hunters: New Kepler planet candidates from analysis of quarter 1, Linnar 2013. Available here.](#)
-  [Planet Hunters: A Trembling Circumbinary Planet in a Quadruple Star System, Schwab 2013. Available here.](#)
-  [Planet Hunters V: A Confirmed Jupiter Size Planet in the Substellar Zone and 41 Planet Candidates from the Kepler Archive Data, Wang 2013. Available here.](#)
-  [Planet Hunters: the first two planet candidates identified by the public using the Kepler public archive data, Fischer 2012. Available here.](#)
-  [Planet Hunters: Announcing the Kepler Terminus of Short-period Planets, Schwab 2012. Available here.](#)

# Quantum Moves (Aahrus)



*Jusqu'où aller dans le dialogue avec les citoyens ?*

*Quel est le statut et l'autorité du chercheur par rapport à la société ?*

Le Do-It-Yourself

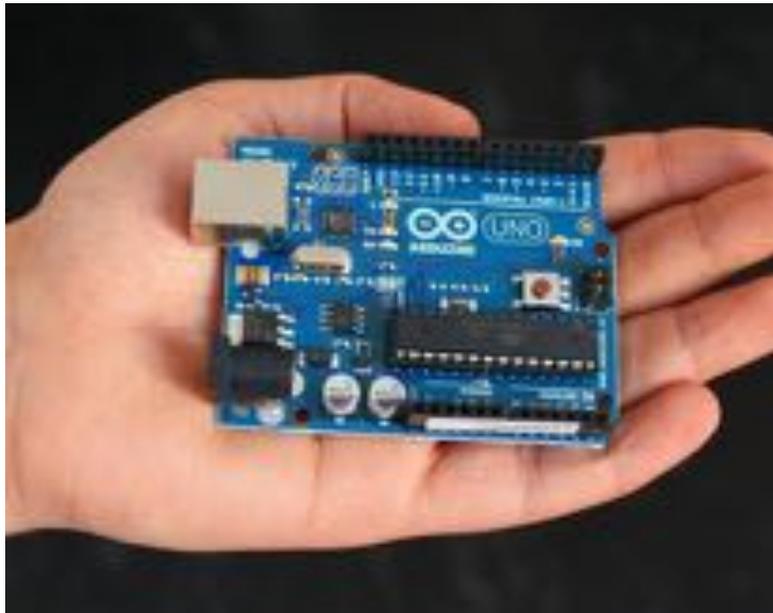
# les Tinkering Studio



à l'Exploratorium (San Francisco)



# Le monde de l'Open, du maker et du Fablab



un projet de  
La Physique Autrement

# opentp.fr

**OPEN TP**

LES TUTOS    APPRENDRE ARDUINO    FORUM    Ecrire un tutoriel    SE CONNECTER

à propos    FR    EN

**Ecrire un tutoriel**

afionna...

**TRANSFORMEZ VOS PROJETS EN TUTOS POUR LES AUTRES**

**OPEN TP!**

Smartphones, microcontrôleurs, ces nouveaux outils permettent aussi de faire de la physique !

Apprenez à les utiliser dans des enseignements avec ce site, où vous trouverez des modes d'emploi et des fiches défi.

Ce site vous permettra aussi de créer vos propres tutos BD que vous pourrez partager facilement. Si vous cherchez de l'inspiration, la galerie de projets est là pour ça...

**APPRENDRE ARDUINO**

**APPRENDRE ARDUINO POUR FAIRE DE LA PHYSIQUE**



**1 : prise en main**

Concevoir un programme permettant de mesurer un champ magnétique, et testez le avec des aimants.



**2 : premiers tests**

Construire un dispositif permettant de mesurer le champ magnétique créé par un aimant en fonction de la distance.



**3 : étalonnage**

Mesurer le champ créé par un aimant NdFeB fonction de la distance.  
Attention : évaluer les barres d'erreur.

Comparer aux prédictions de la loi de Biot Savard.

Quel facteur domine vos incertitudes ?  
Quelle est la reproductibilité de vos mesures ?




**4 : système de mesure**

Construire un système permettant de mesurer la contribution d'un échantillon en fonction du champ magnétique appliqué par l'aimant sur cet échantillon.  
Attention, la reproductibilité du système de mesure est un point délicat.



**5 : étude des premiers échantillons**

Analyser les résultats en traçant la contribution magnétique des échantillons en fonction du champ magnétique créé par l'aimant.

Les effets magnétiques sont-ils importants ?  
Comment explique-t-on l'origine de ce magnétisme ?




**6 : mesures à l'azote**

Construire un dispositif permettant de mesurer l'aimantation d'un supraconducteur plongé dans l'azote liquide en fonction du champ appliqué.  
Attention à l'usage de l'azote, demander de l'aide à l'enseignant.  
Tenir cette mesure pour différents supraconducteurs.



## ARDUINO EN 6 DÉFIS

Un ensemble de fiches pour apprendre à utiliser Arduino  
et pouvoir mener des projets originaux :  
machines incroyables, mesures de physique,  
votre imagination sera votre limite.



### DÉFI

Six fiches « défi » pour découvrir  
les fondamentaux des cartes Arduino



### ACCESSOIRE

Des fiches « accessoire »  
pour connaître le matériel.



### SAVOIR

Des fiches « savoir »  
pour approfondir les notions

réalisation : Marine Joumard  
en collaboration avec Frédéric Bouquet et Julien Bobroff,  
équipe La Physique Astrement, Université Paris-Sud

– à retrouver en ligne sur : [www.vulgarisation.fr](http://www.vulgarisation.fr) –

Les images de circuits ont été créées avec le logiciel libre Fritzing



## DÉFI



FACILE

## ALLUMEZ UNE LED

Vous allez contrôler la lumière !

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- une LED rouge
- une résistance de 220 ohms
- un breadboard
- des petits fils électriques



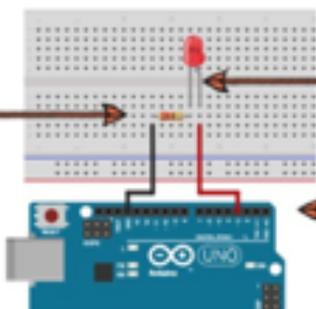
FICHES ASSOCIÉES

testez votre carte  
sorties numériques

### RÉALISEZ CE MONTAGE ÉLECTRIQUE

Enfoncez bien les différents composants et fils dans le breadboard pour avoir un bon contact électrique.

Cette résistance évite  
d'envoyer trop de courant  
dans la LED et de la cramer :



Attention au sens pour  
brancher la LED :  
le fil le plus long est  
connecté avec le fil rouge  
(vers la tension +5 V).

Les connecteurs numérotés  
de 0 à 13 sont des ports  
numériques : vous pouvez  
imposer une tension de 5 V  
ou l'insérer sur chacun des  
ports.

### RECOPIEZ CE PROGRAMME

HIGH : ça veut dire  
qu'on envoie 5 V dans  
le fil branché sur  
le port 2.

LOW : ça veut dire  
qu'on envoie zéro volt.

```
// setup pour initialiser la borne
void setup() { // début du setup
  pinMode(2, OUTPUT); // initialise le port numérique 2 comme sortie
  // fin du setup

  // cette boucle va se répéter sans arrêt.
  void loop() { // début de la boucle
    digitalWrite(2, HIGH); // allume la LED
    delay(1000); // attend 1 seconde (soit 1000 msec)
    digitalWrite(2, LOW); // éteint la LED
    delay(1000); // attend 1 seconde (soit 1000 msec)
  } // fin de la boucle
```

Le texte en gris est un texte  
de commentaire, ignoré par  
l'ordinateur. Ce n'est pas  
nécessaire de le recopier mais  
il permet de mieux comprendre  
le programme.

Un programme similaire est facilement accessible à travers le menu du logiciel  
(menu Fichier, Exemples, Basics, programme Blink).

1

## DÉFI – ALLUMEZ UNE LED

TÉLÉVERSEZ



S'il ne se passe rien, c'est qu'il y a un problème ! Vérifiez votre montage électrique  
et la connexion entre votre ordinateur et la carte Arduino.

POUR ALLER PLUS LOIN

Essayez de changer la vitesse du clignotement. Pour cela, modifiez dans votre  
programme les valeurs des instructions delay(), et observez ce qui se passe  
quand vous téléversez votre nouveau programme. Essayez d'allumer une autre  
LED branchée cette fois sur le port 3.



L'ULTIME DÉFI !

Modifiez votre programme pour que votre lumière lance un SOS en morse !



2



## RÉSONANCE D'UNE CORDE

### MATÉRIEL

micro

- une guitare
- un smartphone

mécanique

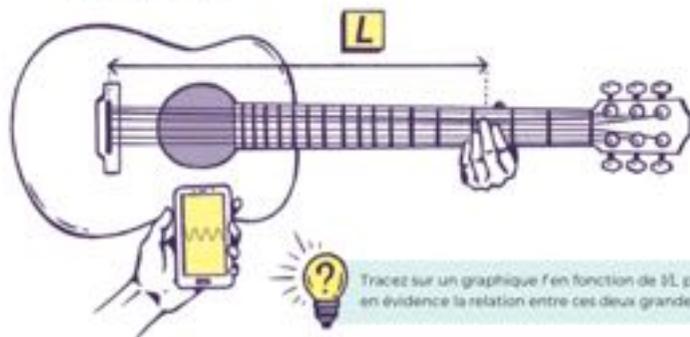
### DÉFI

Déterminez la façon dont varie la fréquence de résonance d'une corde en fonction de sa longueur.

### À VOUS DE JOUER

Choisissez une corde (plutôt aiguë) de la guitare sur laquelle travailler. En appuyant sur la corde au niveau du manche vous créez un point de blocage (un nœud de vibration) qui fixe la longueur  $L$  de la corde. Tout en maintenant le point de blocage, pincez la corde à la moitié de sa longueur : la note émise correspond au mode fondamental de résonance de la corde.

Pour déterminer cette note, mesurez sa fréquence  $f$  à l'aide d'un smartphone. Déterminez comment varie la fréquence de la note émise quand vous changez la longueur de la corde.

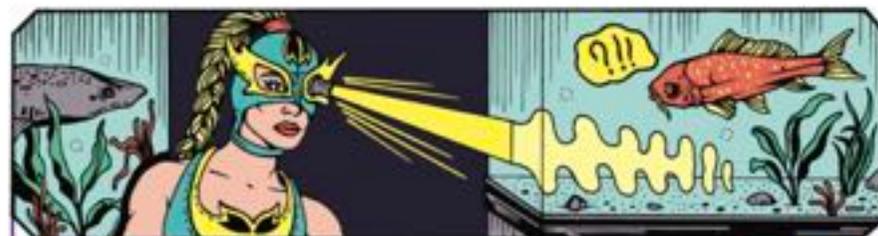


Tracez sur un graphique  $f$  en fonction de  $1/L$  pour mettre en évidence la relation entre ces deux grandeurs.

### L'ULTIME DÉFI



Quand on souffle sur le goulot d'une bouteille, une note est émise par résonance. En remplissant plus ou moins la bouteille d'eau, on fait varier le volume d'air compris dans la bouteille. Déterminez comment varie la fréquence du son émis quand on souffle dans le goulot de la bouteille pour différentes valeurs du volume d'air dans cette bouteille. Quelles grandeurs faut-il tracer pour cela (cherchez résonance de Helmholtz) ?



## ABSORPTION

### MATÉRIEL

capteur de luminosité

- un smartphone
- une source lumineuse
- des feuilles transparentes (colorées ou non)

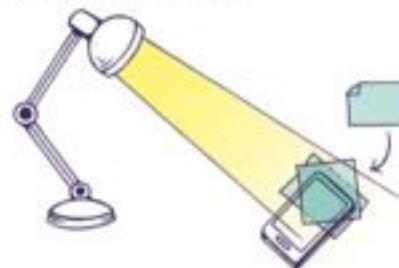
optique

### DÉFI

Déterminez la façon dont varie l'éclairement quand on obstrue progressivement le capteur.

### À VOUS DE JOUER

Après avoir mesuré l'éclairement dans des conditions d'éclairage classique, positionnez ensuite sur le capteur d'intensité lumineuse du smartphone, 0, puis 1 transparent, puis 2 transparents etc... Les transparents vont absorber une petite quantité de lumière, ce qui va diminuer l'éclairement reçu par le smartphone. Déterminez comment varie l'éclairement en fonction du nombre de transparents disposés sur le capteur d'intensité lumineuse.



Tracez sur un graphique le logarithme de l'intensité lumineuse en fonction du nombre de transparents. Cherchez des informations sur la loi de Beer-Lambert pour comprendre pourquoi cette représentation met en évidence la relation entre ces deux grandeurs.

### L'ULTIME DÉFI



Analysez la variation de l'éclairement lorsque le milieu absorbant est de l'eau colorée (avec de l'encre par exemple) en fonction de sa concentration ou en fonction de l'épaisseur de liquide traversée.

**Vulgariser la physique**  
**Pourquoi ? Comment ?**

Vulgariser la physique

Pourquoi ? Comment ?

**Quel intérêt pour des profs ?**

# Vulgarisation et enseignement

- 1) profiter des médias de vulgarisation pour développer sa propre culture
- 2) s'inspirer des formats et approches pour sa propre pédagogie
- 3) utiliser les nouveaux modes de médiation pour illustrer ou introduire ses cours
- 4) imaginer des ateliers pour ses élèves

et pour finir,  
un petit film.