

Sujets des projets de Physique/Chimie

Plusieurs types de sujets possibles

Prix Nobel de physique et prix Nobel de chimie	Physique des instruments modernes	Article de vulgarisation haute
<p>Vous choisissez un prix nobel de physique et de chimie (ci-dessous une liste présélectionnée par votre enseignant). L'objectif est d'expliquer les nouveautés apportées par ce prix nobel, dans le contexte historique au moment de la découverte. Sur le site http://www.nobelprize.org vous pouvez lire la conférence nobel donnée par le ou les lauréats (en anglais).</p>	<p>Nous proposons une liste de sujets d'instruments de physique moderne. Vous pouvez choisir un autre instrument en nous le proposant. Attention, cela fera peut-être appel à des notions de physique que vous ne connaissez pas encore.</p>	<p>Vous choisissez un article scientifique publiée dans une revue de vulgarisation (de type <i>La Recherche</i> ou <i>Pour la Science</i>). Une liste vous est suggérée ci-dessous (physique ou chimie). Vous pouvez aussi suggérer vous-même un article et nous le soumettre pour validation.</p>

Dans tous les cas :

- La démarche attendue est principalement bibliographique.
- Le sujet proposé constitue un point de départ qui doit vous amener à vous poser des questions.
- Il est indispensable d'étendre les recherches vers d'autres documents pour approfondir un des aspects (on évitera d'utiliser uniquement *Wikipedia*).
- Il ne faut pas se contenter de faire une revue qualitative (avec les mains). Le projet devra contenir des données quantitatives (chiffres) qui doivent être interprétées.
- Vous pouvez poser des questions à vos enseignants de physique et de chimie.

Liste des prix nobel de physique et chimie *accessibles*
(notez que les sujets Nb19 et + tournent plus autour de la chimie)

N°	Sujet	Année	Lauréat
Nb1	Radioactivité	1903	Marie et Pierre Curie
Nb2	Instrument d'optiques	1907	Michelson
Nb3	Etats des gazs et liquides	1910	Van der Waals
Nb4	Radiation de la chaleur	1911	Wien
Nb5	Diffraction des rayons X	1915	Bragg
Nb6	Quantum d'énergie	1918	Planck
Nb7	Effet photo-électrique	1921	Einstein
Nb8	Charge élémentaire	1923	Millikan
Nb9	Nature ondulatoire de l'électron	1929	De Broglie
Nb10	Mécanique quantique	1932	Heisenberg
Nb11	Cyclotron	1939	Lawrence
Nb12	Microscopie à contraste de phase	1953	Zernike
Nb13	Maser-Laser	1964	Townes et al.
Nb14	Résonance des atomes	1966	Kastler
Nb15	Holographie	1971	Gabor
Nb16	Refroidir avec un laser	1997	Cohen-Tannoudji et al.
Nb17	Fibre optique	2009	Kao, Boyle, Smith
Nb18	Graphène	2010	Geim et al.
Nb19	Géométrie des molécules	1936	Peter Debye
Nb20	Chimie structurelle	1954	Pauling
Nb21		1956	Hinshelwood
Nb22	Spectroscopie	1966	Mulliken
Nb23	(sujets 14&31)	2016	J;P. Sauvage

Grands instruments en physique : explorer le très petit, le très grand, le très énergétique, ...

N°	Instruments
G1	Principe de fonctionnement du LHC : comment accélérer les particules à de très hautes énergies ?
G2	Laser mégajoule : fonctionnement et applications
G3	La sonde Rosetta : pourquoi sonder une comète ?
G4	La microscopie électronique : pourquoi et comment ?
G5	La microscopie à force atomique
G6	Le Very Large Telescope
G7	La sonde Hubble

Article de vulgarisation haute.

N°	Titre	Référence	Descriptif
1	La relativité restreinte	<i>La recherche</i> N°353 - 05/2002 - Bac to basics	La théorie de la relativité a complètement bouleversé la physique du XXe siècle. Elle est réputée difficile, mais ce sont surtout ses résultats qui sont difficiles à admettre, parce que contre-intuitifs. Pourtant, ses postulats sont très simples, et les mathématiques sur lesquelles elle repose tout à fait élémentaires.
2	Les piles	<i>La recherche</i> 423 Octobre 2008	Jetables ou rechargeables, les piles équipent nombres d'appareils de notre quotidien, des lecteurs MP3 aux télécommandes infrarouges. Leur technologie est loin d'être figée, comme en témoigne le développement de la pile au lithium.
3	L'eau	<i>La recherche</i> 372	L'eau possède des propriétés contraire à la plupart des substances communes : sa forme solide est moins dense que sa forme liquide, sa densité ne varie pas régulièrement et elle dissout très bien de nombreux composés.
4	Comment le magnétisme vient au molécules	<i>L'Actualité Chimique</i> Juin-juillet-Aout 2016- N°408-p54.	https://www.researchgate.net/publication/239600822_Comment_le_magnetisme_vient_aux_molecules_et_le_monde_merveilleux_qui_en_resulte
5	Capter le CO2	<i>L'actualité chimique</i> 363 Mai 2012	Le captage du CO2 est un enjeu majeur pour, par exemple, lutter contre l'effet de serre. Une technique prometteuse est le captage en post-combustion mais certains de ses aspects restent à améliorer.
6	L'électricité	<i>La recherche</i> N°358 - 11/2002 - Bac to basics	Elle nous éclaire, nous chauffe, fait fonctionner nos réfrigérateurs, nos téléviseurs et nos téléphones... L'électricité n'est pourtant maîtrisée que depuis deux siècles, et une grandeur aussi connue que la résistance électrique d'un métal n'est réellement comprise que depuis 1928.
7	L'apport de la chimie et de la physique théoriques dans la transition énergétique	<i>L'Actualité Chimique</i> Juin-juillet-Aout 2016- N°408-p20.	Les processus chimiques entrent en ligne de compte pour soutenir technologiquement la transition vers des sources d'énergies renouvelables. Les apports et capacités de méthodes sont présentés et illustrés par des exemples d'applications concrètes.
8	La température	<i>La recherche</i> N°335 - 10/2000 - Bac to basics	En physique, biologie ou chimie, aucune expérience digne de ce nom ne se passe de sa mesure. Partout, elle impose sa loi : état de la matière, fonctionnement du vivant, jusqu'aux propriétés cachées des matériaux. Les physiciens détiennent-ils la clé de son sens profond ?
9	Systèmes moléculaires contractiles et extensibles	<i>L'Actualité Chimique</i> Avril 2016-N°406-p13	Vers des muscles moléculaires.
10	Le feu	<i>La recherche</i> Aout-Octobre 2001	Pourquoi ça brûle ?
11	La chimie française vers les mécanismes réactionnels	<i>L'actualité chimique</i> 329 Avril 2009	L'arrivée des mécanismes réactionnels en France est une histoire passionnante : difficile au début, freinée par un courant de pensée « réductionniste », les mentalités et les conceptions vont évoluer jusqu'à repenser les rôles respectifs de la théorie et de l'expérience.
12	La colle	<i>La recherche</i> N°368 - 10/2003 - Bac to basics	Elle relie les pages de ce numéro de La Recherche. Elle assemble vos chaussures, votre mobile, votre siège... En tube, en bâton, en ruban adhésif, la colle est omniprésente. Les responsables ? Les physico-chimistes qui, comprenant de mieux en mieux les principes fondamentaux de l'adhésion, proposent des colles toujours mieux adaptées à des usages spécifiques.

13	Art, spectres et rayons X	<i>L'actualité chimique</i> Octobre-Novembre 2011	Découvert en 1895, les rayons X sont utilisés pour analyser les objets du patrimoine : c'est une méthode de choix pour sonder le cœur des objets et leur composition chimique. Les œuvres d'art livrent alors des secrets invisibles à l'œil nu.
14	Topologie chimique et machinerie moléculaire	<i>L'Actualité Chimique</i> Avril 2016-N°406-p11	
15	De Boltzmann aux expériences « in silico »	<i>L'actualité chimique</i> Juin-Aout 2011 353-354	La simulation moléculaire est un outil aujourd'hui largement utilisée pour aider à comprendre et interpréter les résultats expérimentaux, tester de nouvelles théories ou prédire des comportements de la matière.
16	Le verre	<i>La recherche</i> N°379 - 10/2004 - Bac to basics	Vive le désordre! Telle pourrait être la devise des maîtres verriers. C'est en effet l'absence d'organisation spatiale des atomes qui le composent qui donne au verre ses propriétés. De savants mélanges chimiques permettent aujourd'hui de l'utiliser dans une multitude d'applications: vitres, flacons, bouteilles ou fibres optiques.
17	Regard sur la biologie moléculaire.	<i>La recherche</i> 360	La biologie moléculaire est née en marge de la biologie, tant l'apport des physiciens et des chimistes fut essentiel. Mais cinquante après la détermination de la structure de l'ADN, force est de constater qu'aucune percée conceptuelle profonde et radicale n'a été faite.
18	Les cristaux liquides	<i>La recherche</i> N°352 - 04/2002 - Bac to basics	Découverts voici à peine plus d'un siècle, ces matériaux au nom paradoxal sont présents dans tout notre environnement. Non seulement dans les écrans plats de nos montres et de nos ordinateurs, mais aussi dans les billets de banque, et jusque dans notre propre corps...
19	Pourquoi est-il si délicat d'introduire la thermodynamique en biochimie	<i>L'Actualité Chimique</i> 363, Mai 2012	L'application de la thermodynamique au monde vivant est facilement victime de quelques pièges. Par exemple, le second principe qui est habituellement associé à l'évolution irréversible vers plus de désordre semble en contradiction avec le monde vivant qui cherche sans cesse à s'organiser.
20	La méduse fluo	<i>L'actualité chimique</i> 335 Novembre 2009	En Octobre 2008, le prix Nobel de chimie est attribué à Osamu Shimomura, Martin Chalfie et Roger Tsien pour la découverte et l'étude d'une protéine ayant la propriété d'être fluorescente.
21	Les sons	<i>La recherche</i> N°320 - 05/1999 - Bac to basics	Symphonie, conversations ou bruits urbains, les sons baignent nos oreilles et nous informent sur notre environnement. Comment décoder le message des sons?
22	Photochimie supramoléculaire	<i>L'Actualité Chimique</i> 317, Mars 2008	L'énergie véhiculée par la lumière est un puissant outil pour interagir avec le monde moléculaire. Ainsi, peut-on combiner des processus issus de ce principe pour effectuer des calculs de type opérations logiques.
23	Petits arrangements entre chimistes	<i>La recherche HS</i> n°9	Des générations de chimistes se sont heurtées au délicat problème de la classification : sur quels principes ranger de manière optimale les centaines de substances existantes ?
24	Les flèches ont-elles du sens?	<i>L'Actualité Chimique</i> 2016-N°404-p34	Quelques réflexions sur l'écriture des mécanismes réactionnels en chimie organique.
25	La liaison chimique	<i>La recherche</i> n°354	La formalisation du concept de liaison a peine plus d'un siècle et physiciens et chimistes s'appliquent encore à la mise au point de modèles à la fois rigoureux et utiles pour les prévisions de réactions.
26	Les tas de sable	<i>La recherche</i> N°324 - 10/1999 - Bac to basics	Que l'on soit adepte de la pelle et du râteau ou amateur de simulations numériques sophistiquées, les matériaux granulaires posent des problèmes d'une grande complexité. Que sait-on, en réalité, des tas de sable, des silos à grains ou des réservoirs de billes ?

27	La mousse	<i>La recherche N°345 - 09/2001 - Bac to basics</i>	Distraitement, on la mange, on la boit, on s'en frictionne. Elle a envahi notre vie quotidienne depuis des siècles. Elle peut tout aussi bien s'écouler comme un fluide, se déformer ou au contraire se comporter comme un solide. Ces multiples facettes suscitent la curiosité des chercheurs. Portrait d'une discrète matière, certes futile mais utile.
28	La photosynthèse	<i>La recherche n°360</i>	La photosynthèse est à l'origine de la présence d'oxygène dans l'atmosphère. On la retrouve, certes, chez les arbres, les plantes vertes et les algues mais aussi chez les cyanobactéries qui pullulent dans l'océan.
29	L'effet de Serre	<i>La recherche n°356</i>	Retour sur un processus en contre lequel, les états industrialisés se sont, depuis le sommet de Rio en 1992, engagés à lutter.
30	Les exoplanètes	<i>La Recherche n°419, mai 2008</i>	Près de 280 planètes ont été découvertes en dehors du système solaire. La plupart sont des géantes gazeuses, mais les astronomes détectent de plus en plus de planètes rocheuses semblables à la Terre. Reste à savoir si elles peuvent abriter la vie
31	Caténanes et rotaxanes électroactifs	<i>L'actualité chimique 327-328 Février-Mars 2009</i>	On sait réaliser de véritables « machines moléculaires » et obtenir des mouvements complexes de grande amplitude tels que rotations ou des translations. Les caténanes et les rotaxanes sont des exemples de tels systèmes.
32	Le big bang	<i>La recherche N°397 - 05/2006 - Bac to basics</i>	L'espace, le temps et tout ce que contient l'Univers seraient nés il y a 13,7 milliards d'années. La plupart des cosmologistes acceptent cette idée. Sans parvenir à décrire l'instant zéro.
33	La gravitation	<i>La recherche N°303 - 11/1997 - Bac to basics</i>	Elle est la plus faible et la plus mystérieuse des forces de l'Univers. De la chute d'une pomme aux rides de l'espace-temps, la gravitation impose sa loi.
34	De la lumière à l'énergie	<i>L'Actualité Chimique Juin-juillet-Aout 2016- N°408-p54.</i>	De la photosynthèse au photovoltaïque.
35	Les comètes	<i>La recherche N°364 - 05/2003 - Bac to basics</i>	D'abord source de toutes les peurs, les comètes sont devenues des objets d'étude privilégiés des astronomes. Après le survol de la comète de Halley en 1986, une nouvelle armada de sondes interplanétaires va percer les mystères de ces témoins de la naissance du système solaire, et même s'y poser.
36	L'origine des éléments chimiques	<i>La recherche N°382 - 01/2005 - Bac to basics</i>	Les atomes ne sont pas là depuis toute éternité. Certains ont été créés lors du Big Bang, d'autres dans les étoiles et quelques-uns par chocs dans le milieu interstellaire. Et, depuis moins d'un siècle, par l'homme.