

# Existe-t-il une créativité française originale?

Cas de la **Physique**

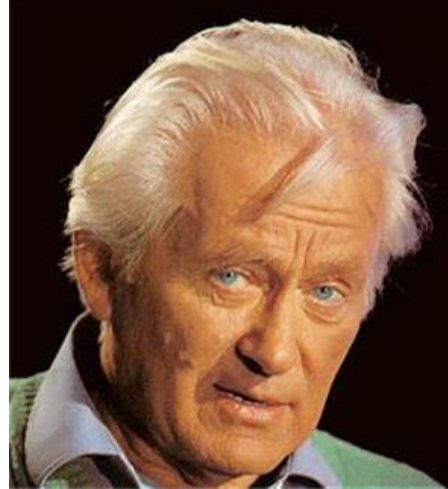
Actuellement, dans ce domaine, créativité est associé à **recherche**, que ce soit dans les universités (recherche **amont**, ou **fondamentale**) ou dans les entreprises (recherche **appliquée** ou **finalisée**)

France bien placée (industrie aéronautique, nucléaire, luxe..)

# Les derniers Nobel français en Physique



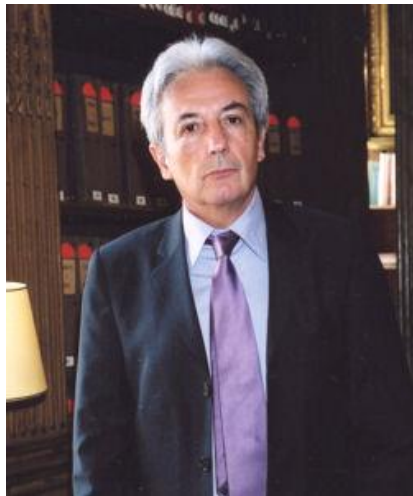
Pierre Gilles de Gennes  
1991



Georges Charpack  
1992



Claude Cohen-Tannoudji  
1997



Albert Fert  
2007

Serge Haroche  
2012





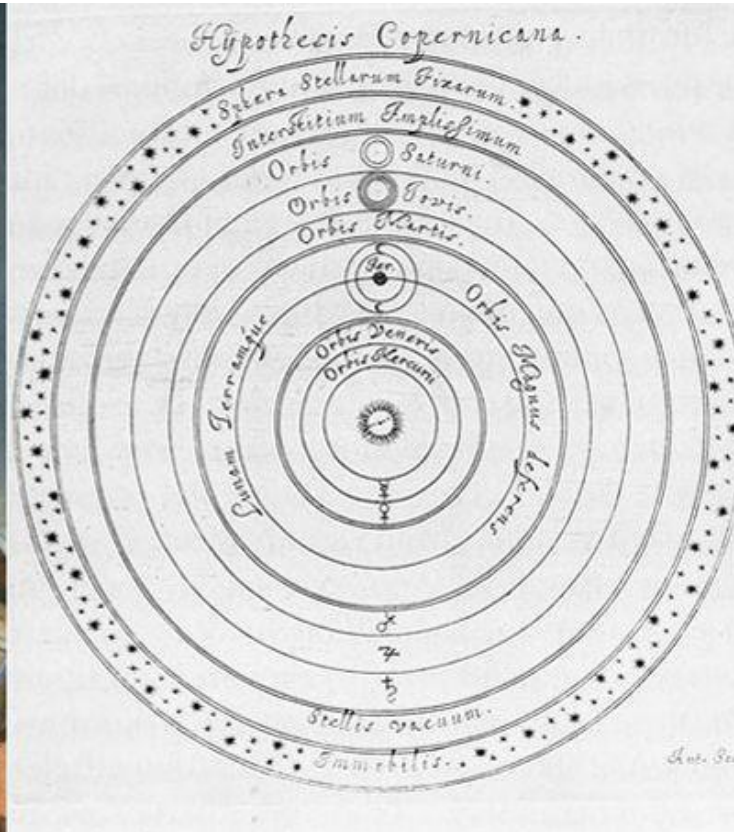
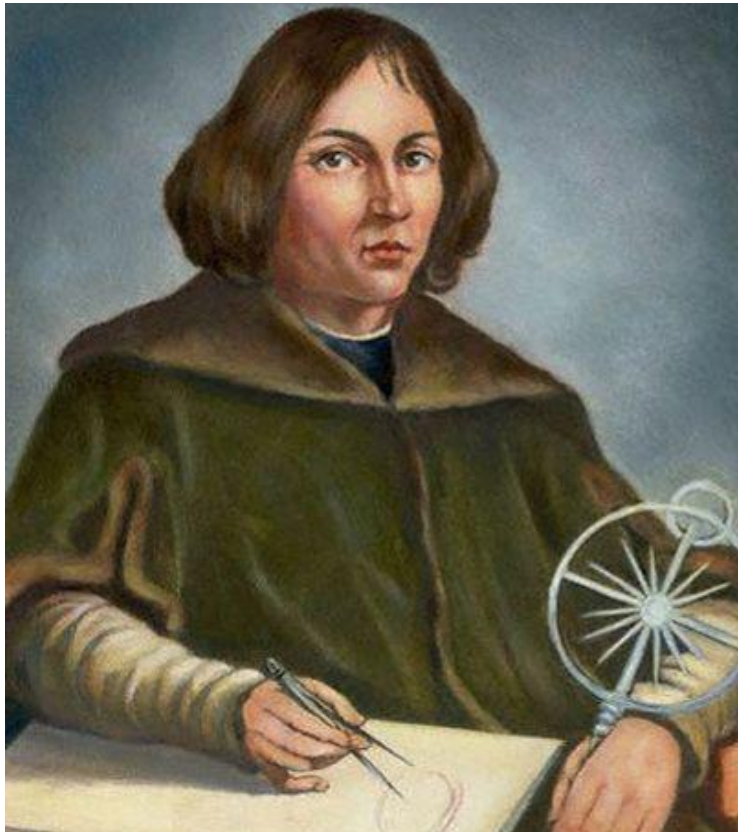
# Creativity and Innovation

European Year 2009

27 ambassadeurs, représentant des disciplines différentes, art, science, économie.., pour écrire un « manifeste »

Convergence vers l'importance de la **formation**, initiale et permanente (*life-long learning*), encourageant l'ouverture d'esprit

<http://www.create2009.europa.eu/fileadmin/Content/Downloads/PDF/Manifesto/manifesto.fr.pdf>



Nicolas Copernic (1473-1543)  
chanoine, médecin et astronome polonais.

# Les grandes Ecoles françaises

Dès le XVIIIe siècle, il faut gérer les réalisations techniques et industrielles. La France crée des écoles pour une nouvelle catégorie de cadres : les **ingénieurs**.

Ceux-ci seront chargés de construire les ponts, les routes, les machines, d'administrer les mines, les forêts, les productions agricoles,...

Les premières écoles seront créées en 1747 (**École nationale des ponts et chaussées**) en 1783 (**École des Mines de Paris**) et plus tard sous la Révolution (**Ecole Polytechnique** en 1794), l'Empire et tout le XIXe siècle.

Aujourd'hui, environ 220 écoles dispensent des formations conduisant au titre d'ingénieur y compris pour certaines composantes des universités.

# La recherche française

Le **CNRS** est créé en 1939 pour renforcer le potentiel de recherche des universités

Après 1945, l'organisme s'oriente vers la recherche fondamentale. La recherche appliquée est confiée à d'autres organismes créés à cet effet : le **CNET** (Centre national d'études des télécommunications), le **CEA** (Commissariat à l'énergie atomique) créés en 1945 par le général de Gaulle. D'autres ont suivi, tels l'**INRA** (Institut national de la recherche agronomique) créé en 1946, l'**INSERM** (Institut national de la santé et de la recherche médicale) créé en 1964

La recherche dans les universités se fait pour l'essentiel en partenariat avec ces organismes

# Evolution, fin du XXè siècle

- Mondialisation de l'économie (des pans entiers de l'industrie disparaissent, textile..)
- Spécialisation extrême des chercheurs



# Le congrès Solvay 1927





# Financement de la recherche

La recherche académique est de plus en plus finalisée, les projets doivent être couplés aux entreprises

En France, la recherche en entreprise est faite par des ingénieurs qui ont eu des formations spécifiques, souvent trop spécialisées. Beaucoup n'ont pas fait de thèse. Les langages de ces ingénieurs et des chercheurs universitaires sont différents.

En thèse, on apprend à aborder des problèmes dont personne ne connaît la solution (en formation, on résout des problèmes dont l'enseignant connaît la solution)

Il faut enlever les barrières entre ingénieurs et chercheurs, qui n'existent pas dans les autres pays (Allemagne, USA)

# Financement de la recherche, suite

Il faut aussi financer la **recherche fondamentale**. Grâce à elle, on a inventé le laser, le transistor, l'imagerie par résonance magnétique et bien d'autres objets et concepts...



Les pays d'Asie l'ont bien compris. Par exemple, la Corée attribue des financements de l'ordre de 100 millions de dollars sur 10 ans à des scientifiques reconnus pour monter une équipe de recherche.

# Le facteur humain

Depuis 30 ans, la mentalité des jeunes a changé, ils privilégient les métiers associés à de bons salaires

Les métiers scientifiques n'ont plus la côte: disciplines difficiles, formation très longue, pas de garantie d'emploi à terme, et en cas de succès, premier salaire très bas, 2200 euros brut par mois pour un chercheur CNRS embauché à bac+10 ou plus

Il y a de moins en moins d'étudiants en sciences.

C'est vrai dans les autres pays d'Europe et aux USA, mais pas en Asie.

Danger prévisible: lorsque les entreprises ne pourront plus fournir de produits nouveaux, il faudra acheter les brevets étrangers.

**If you do not design the future, someone or something else will do it for you**

E.de Bono, ambassadeur EYCI

# Les start-ups, les fondations

Le modèle des start-ups est très bien adapté à la nouvelle économie

Le chercheur crée une **start-up** à partir d'une idée, la start-up grossit, puis est absorbé par une grande entreprise; le chercheur peut continuer avec une nouvelle idée et une nouvelle start-up

Problème français : les banques prêtent difficilement en cas de projet à risque

Aux USA le financement est facile; le chercheur qui a échoué est refinancé sans problème, on considère là-bas que si une start-up sur 10 a du succès, c'est suffisant pour compenser les pertes.

La France manque de campus comme celui de l'université de Stanford ou l'Institut Weizmann à Tel Aviv. Pour ces campus, une grande partie des financements viennent de **fondations**. En France, rien de tel pour la physique, les crédits viennent pour l'essentiel de l'Etat.

# Les solutions possibles

- favoriser la formation **créative, multi-disciplines, continue dans le temps**
- enlever les **barrières entre universités et écoles d'ingénieurs** (expérience de Paris-Saclay?)
- maintenir une **recherche fondamentale**
- faciliter la création de **fondations**
- revaloriser le métier de chercheur
- inclure des scientifiques dans les instances de décision (entreprises, gouvernement)
- favoriser les interactions entre acteurs politiques (députés/sénateurs) et scientifiques (aux USA, le président du groupe de travail sur les sciences spatiales de l'académie des sciences américaines rencontre son congressman après chaque réunion annuelle)

# quelques ambassadeurs EYCI



**Ferrà Adrià Acosta (ES)**  
Chef cuisinier



**Anne Teresa de Keersmaecker (BE)**  
Danseuse, chorégraphe



**Jack Martin Händler (SK)**  
Chef d'orchestre



**Radu Mihăileanu (FR, RO)**  
Cinéaste



**Philippe Starck (FR)**  
Designer



**Ernő Rubik (HU)**  
Professeur, architecte, designer



**Leonel Mura (PT)**  
Conceptual artist



**Rita Levi-Montalcini (IT)**  
Neurologue, Prix Nobel



**Richard Florida (US, CA)**  
Economiste



**Esko Tapani Aho (FI)**  
Executive Vice-President, Nokia



**Jean-Philippe Courtois (FR)**  
President, Microsoft International



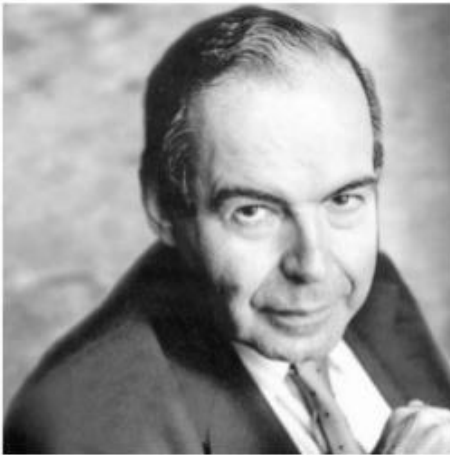
# Extrait du Manifeste

1. Nourrir la créativité par un processus **d'éducation et de formation tout au long de la vie** alliant théorie et pratique.
2. Transformer **les écoles et les universités** en espaces de pensée créatrice et d'apprentissage par la pratique pour les apprenants et les enseignants.
3. Transformer **les lieux de travail** en espaces d'acquisition des connaissances.
4. Promouvoir **un secteur culturel** fort, indépendant et pluriel pouvant soutenir le dialogue entre les cultures.
5. Encourager **la recherche scientifique** afin de comprendre le monde, d'améliorer la vie des citoyens et de stimuler l'innovation.
6. Promouvoir les processus et outils de **création**, la résolution **créative** des problèmes, comprendre les besoins, les émotions, les aspirations et les aptitudes des utilisateurs.
7. Favoriser **l'innovation dans l'entreprise**, au service de la prospérité et du développement durable.



# Creativity and Innovation

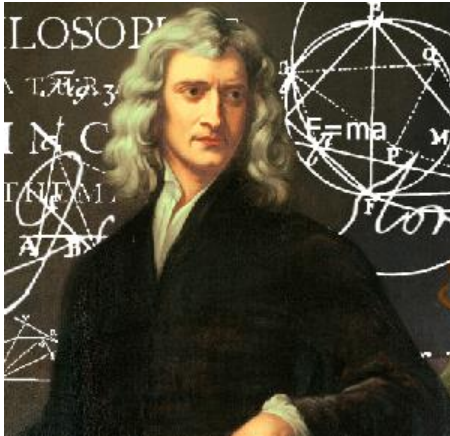
European Year 2009



**„If you do not design the future  
someone or something else  
will design it for you.“**

**Edward de Bono (Malte)**  
médecin et spécialiste en sciences cognitives  
ambassadeur EYCI

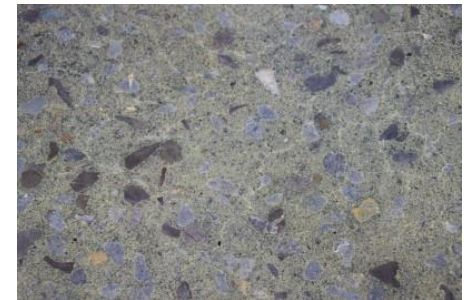
# La pluridisciplinarité



Isaac Newton  
(1643-1727)  
philosophe,  
mathématicien,  
physicien, alchimiste,  
astronome et  
théologien anglais

A l'époque de Newton, un chercheur suivait les avancées de toutes les disciplines.  
Ce n'est plus vrai actuellement.  
Or les enseignements restent pour l'essentiel disciplinaires (Auguste Comte)

Exemple du **béton**, mélange de ciment et de granulats  
-quel ciment, quel procédé (température..)?  
-quel liant?  
-quelle répartition de taille des grains?  
Le mécanicien des structures se retrouve face a des problèmes de chimie!



# Le facteur humain

Depuis 30 ans, la mentalité des jeunes a changé, ils privilégient les métiers associés à de bons salaires

Les métiers scientifiques n'ont plus la côte: disciplines difficiles, formation très longue, pas de garantie d'emploi à terme, et en cas de succès, premier salaire très bas, 2200 euros brut par mois pour un chercheur CNRS embauché à bac+10 ou plus

Il y a de moins en moins d'étudiants en sciences, les meilleurs étudiants préfèrent le droit ou le commerce.

C'est vrai dans les autres pays d'Europe et aux USA, mais pas en Asie.

Danger prévisible: lorsque les entreprises ne pourront plus fournir de produits nouveaux, il faudra acheter les brevets étrangers.

Autre danger: beaucoup de grandes entreprises ne sont maintenant plus gérées par des scientifiques. Ceci conduit parfois au licenciement économique des ingénieurs les plus âgés (les plus chers) mais dont la compétence et l'expérience sont difficilement remplaçables. Résultat: l'entreprise périlite