

A LA RENCONTRE DES PRIX NOBEL

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ **Le Giec**

Livret Pédagogique



EXPLOITER
MENER
PRÉPARER
PRÉPARER
EXPLOITER
MENER

MENER
PRÉPARER
MENER
EXPLOITER
PRÉPARER

EXPLOITER MENER
PRÉPARER
EXPLOITER
EXPLOITER MENER
MENER
PRÉPARER

VOTRE VISITE

INFORMATIONS, RESSOURCES, PISTES PEDAGOGIQUES



PRÉPARER VOTRE VISITE

2007 aura été marquée par l'attribution de deux Prix Nobel à des chercheurs du Plateau de Saclay :

- le prix Nobel de Physique à Albert Fert pour la découverte de la magnétorésistance géante,
- le prix Nobel de la Paix au GIEC pour ses efforts de collecte et de diffusion des connaissances sur les changements climatiques provoqués par l'Homme.

A la rencontre des prix Nobel vous propose de faire découvrir à vos élèves ces recherches de niveau international menées près de chez eux.

➤ L'EXPO CLIMAT EN QUELQUES MOTS

Public : Collégiens – Lycéens – Adultes

Objectifs

- Comprendre le fonctionnement de la machine climatique
- Comprendre les origines du changement climatique actuel
- Aborder les notions de certitude et d'incertitude en science

Contenus

- Panneau introductif : Quelques rappels sur le Prix Nobel
- Panneaux 1 et 2 : Présentation du GIEC et des laboratoires du Plateau de Saclay
- Panneau 3 : La machine climatique et ses perturbations
- Panneaux 4 et 5 : Le cycle du carbone et le rôle des puits de carbone
- Panneaux 6 à 8 : Les composantes de la machine climatique (océan, végétation, aérosols)
- Panneaux 9 et 10 : Les outils pour comprendre et prédire le climat
- Panneau 11 : Le climat de demain selon le dernier rapport du GIEC

➤ POUR ALLER PLUS LOIN...

En savoir plus sur les organisations internationales

- Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat : www.ipcc.ch
- Organisation Météorologique Mondiale : www.wmo.int

En savoir plus sur le changement climatique :

- Dossier du Centre National de la Recherche Scientifique
www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/index.htm
- Dossier du Commissariat à l'Energie Atomique
www.cea.fr/jeunes/themes/le_climat
- Dossier de l'Institut National de la Recherche Agronomique
www.inra.fr/la_sciences_et_vous/dossiers_scientifiques/changement_climatique

En savoir plus sur les recherches menées dans les laboratoires du Plateau de Saclay

- Institut Pierre Simon Laplace : www.ipsl.jussieu.fr

MENER VOTRE VISITE

Pour favoriser l'attention des élèves lors de la visite de l'exposition, nous vous proposons un quiz de 10 questions.

Vous pouvez le distribuer à vos élèves en début de visite pour les inciter à la lecture des panneaux ou en fin de visite pour évaluer ce qu'ils ont retenu.

Attention, les questions ne suivent pas l'ordre des panneaux !

1 - La végétation influe sur le climat car

(entourez les bonnes réponses) :

- a) Elle participe au cycle du carbone
- b) Elle conditionne le pouvoir réfléchissant d'un sol
- c) Elle participe au cycle de l'eau

2 - Le cycle du carbone décrit les échanges de carbone entre :

- a) L'atmosphère, les océans, la végétation et la croûte terrestre
- b) Les usines et l'atmosphère
- c) Les océans, la végétation et la croûte terrestre

3 - Alfred Nobel est célèbre pour avoir inventé :

- a) La dynamite
- b) Les pétards
- c) La bombe H

4 - Sans l'effet de serre naturel, quelle température moyenne règnerait à la surface de la Terre ?

- a) 15 °C
- b) - 18 °C
- c) 37 °C

5 - Selon le 4^e rapport du GIEC, l'influence des activités humaines sur le climat est :

- a) Probable
- b) Impossible à déterminer
- c) Très probable

6 - Selon le scénario d'émission de gaz à effet de serre A1B, en 2 100, la température moyenne de la surface terrestre pourrait avoir augmenté de :

- a) 1,6 à 4,4 °C
- b) 1,2 à 2,9 °C
- c) 2 à 5,5 °C

7 - Le CO₂ présent dans l'atmosphère

(entourez les bonnes réponses) :

- a) Est l'un des principaux gaz à effet de serre
- b) A vu sa concentration diminuée au cours du XX^e siècle
- c) Provient en grande partie de la combustion des énergies fossiles et de la déforestation
- d) Ne peut pas être absorbé par les océans et la végétation

8 - Actuellement quel est le principal responsable de l'élévation du niveau des océans ?

- a) La fonte des glaciers tempérés et des calottes polaires
- b) La dilatation du volume des océans
- c) L'augmentation du niveau des précipitations

9 - Selon le 4^e rapport du GIEC, les aérosols d'origine volcanique et humaine :

- a) Ont augmenté le réchauffement climatique
- b) Ont amorti une partie du réchauffement climatique
- c) N'ont eu aucune influence sur le climat

10 - Les scientifiques parviennent à reconstituer les climats du passé (paléoclimats) grâce :

- a) Aux carottes glacières et sédimentaires
- b) Aux ballons sondes
- c) Aux Lidar

Question bonus : A quelle époque de l'année les prix Nobel sont-ils remis ?

EXPLOITER VOTRE VISITE

Voici trois pistes pédagogiques qui permettront à vos élèves de prolonger leur visite et d'en retirer un maximum de bénéfice.

➤ SE RÉAPPROPRIER

Proposer à la classe de réaliser un compte-rendu de visite en répondant aux questions suivantes :

- Qu'est-ce que le GIEC ?
- Quelles sont les composantes de la machine climatique et leurs interactions ?
- Quelles perturbations ont été introduites par l'Homme ?
- Comment les scientifiques font-ils pour prévoir le climat de demain ?
- Quelles évolutions sont prévues dans le 4^e rapport du GIEC ?

En répondant à ces questions, les élèves pourront :

- Prendre conscience de ce qu'ils ont appris et retenu lors de leur visite
- Identifier les aspects qui leur ont semblé les plus difficiles
- Dégager les notions (abordées ou non dans l'exposition) qu'ils souhaitent approfondir

➤ APPROFONDIR

Par petits groupes de 3 ou 4, les élèves peuvent être invités à :

- **Effectuer des recherches thématiques** (*ex : sur le cycle du carbone, les énergies fossiles, les puits de carbone, les modèles climatiques, les archives climatiques, les prix Nobel français, etc.*)
- **Réaliser une revue de presse** (articles de presse, émissions de télévision ou de radio) sur l'attribution du prix Nobel au GIEC, sur le réchauffement climatique et sur les moyens de lutter contre le réchauffement climatique
- **Organiser un débat** autour du film *Une vérité qui dérange d'Al Gore*

➤ RÉALISER

Pour produire à leur tour, les élèves peuvent :

- **Rédiger un article** (sur leurs impressions de visite ou sur l'une des thématiques approfondies) en s'inspirant des différents articles recensés dans leur revue de presse
- **Concevoir une exposition** à destination de leurs camarades sur l'une des recherches thématiques effectuées

EXPLOITER VOTRE VISITE

Voici trois pistes pédagogiques qui permettront à vos élèves de prolonger leur visite et d'en retirer un maximum de bénéfice.

SE RÉAPPROPRIER

Proposer à la classe de réaliser un compte-rendu de visite en répondant aux questions suivantes :

- Quels sont les grandes étapes et les acteurs de la découverte de la GMR ?
- Quelles sont les notions de physique abordées dans l'exposition ?
- Quelles sont aujourd'hui les principales applications de la découverte de la GMR ?

En répondant à ces questions, les élèves pourront :

- Prendre conscience de ce qu'ils ont appris et retenu lors de leur visite
- Identifier les aspects qui leur ont semblé les plus difficiles
- Dégager les notions (abordées ou non dans l'exposition) qu'ils souhaitent approfondir

APPROFONDIR

Par petits groupes de 3 ou 4, les élèves peuvent être invités à :

- **Effectuer des recherches thématiques** (ex : sur la magnétisme, l'électricité, les prix Nobel français, le codage binaire, l'analogique et le numérique, la spintronique, etc.)
- **Réaliser une revue de presse** (articles de presse, émissions de télévision ou de radio) sur l'attribution du prix Nobel à Albert Fert, sur la GMR et sur les applications de la GMR

RÉALISER

Pour produire à leur tour, les élèves peuvent :

- **Rédiger un article** (sur leurs impressions de visite ou sur l'une des thématiques approfondies) en s'inspirant des différents articles recensés dans leur revue de presse
- **Concevoir une exposition** à destination de leurs camarades sur l'une des recherches thématiques effectuées

MENER VOTRE VISITE

Pour favoriser l'attention des élèves lors de la visite de l'exposition, nous vous proposons un quiz de 10 questions. Vous pouvez le distribuer à vos élèves en début de visite pour les inciter à la lecture des panneaux ou en fin de visite pour évaluer ce qu'ils ont retenu.

Attention, les questions ne suivent pas l'ordre des panneaux !

1 – Que se passe-t-il lorsque l'on soumet des électrons à un champ magnétique ?

- a) On les accélère
- b) On courbe leur trajectoire
- c) On les paralyse

2 – Dans une multicouche magnétique, comment s'orientent deux couches aimantées successives ?

- a) En sens opposé
- b) Dans le même sens
- c) Aléatoirement

3 – Grâce à la GMR, on a pu multiplier par 100 :

- a) La durée de vie des disques durs
- b) La quantité d'informations stockées dans un disque dur
- c) La vitesse de travail des disques durs

4 – En quelle année les 1^{ers} effets de magnétorésistance géante ont-ils été observés ?

- a) 1965
- b) 1988
- c) 2007

5 – Dans un matériau non magnétique, il y a :

- a) Plus d'électrons de spin up que d'électrons de spin down
- b) Plus d'électrons de spin down que d'électrons de spin up
- c) Autant d'électrons de spin up que d'électrons de spin down

6 – Que permet l'application d'un champ magnétique externe sur une multicouche ?

- a) De passer d'une configuration parallèle à une configuration antiparallèle
- b) De modifier l'orientation de toutes les couches
- c) De modifier l'orientation d'une couche magnétique sur deux

7 – Les MRAM présentent l'avantage d'offrir une mémoire :

- a) Volatile
- b) Permanente
- c) Illimitée

8 – Dans une multicouche, quelle doit être l'épaisseur de la couche de chrome pour que l'effet de magnétorésistance soit le plus important ?

- a) 0,9 nm
- b) 1,2 nm
- c) 1,8 nm

9 – Combien y a-t-il eu de lauréats français depuis la création du prix Nobel ?

- a) 20
- b) 34
- c) 50

10 – Dans quelle revue les résultats d'Albert Fert ont-ils été publiés pour la 1^{ère} fois ?

- a) Nature Physics
- b) Physical Review Letters
- c) Physics

Question Bonus : Citer 3 prix Nobel français des dernières décennies



PRÉPARER VOTRE VISITE

2007 aura été marquée par l'attribution de deux Prix Nobel à des chercheurs du Plateau de Saclay :

- le prix Nobel de Physique à Albert Fert pour la découverte de la magnéto-résistance géante,
- le prix Nobel de la Paix au GIEC pour ses efforts de collecte et de diffusion des connaissances sur les changements climatiques provoqués par l'Homme.

A la rencontre des prix Nobel vous propose de faire découvrir à vos élèves ces recherches de niveau international menées près de chez eux.

↳ L'EXPO GMR EN QUELQUES MOTS

Public : Collégiens – Lycéens – Adultes

Objectifs

- Appréhender la genèse d'une découverte
- Découvrir un phénomène physique nouveau
- Comprendre la relation entre recherches fondamentale et appliquée

Contenus

- Panneau introductif : Quelques rappels sur le Prix Nobel
- Panneau 1 : Présentation des laboratoires
- Panneau 2 : Histoire de la découverte
- Panneaux 3 et 4 : Rappel sur les notions physiques d'électricité, de résistance et de magnétisme
- Panneaux 5 et 6 : Explication du phénomène de magnéto-résistance géante
- Panneaux 7 et 8 : Présentation des applications de la magnéto-résistance géante

↳ POUR ALLER PLUS LOIN...

En savoir plus sur les notions de physique abordées

- Le magnétisme : www.cvc.u-psud.fr/spip.php?article77
- L'électricité : <http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectricite%C3%A9>
- La résistance : <http://pagesperso-orange.fr/f5zv/RADIO/RM/RM23/RM23B/RM23B14.html>

En savoir plus sur la GMR et la spintronique :

- La magnéto-résistance géante : www.science.gouv.fr/fr/dossiers/bdd/res/2734/le-prix-no-bel-de-physique-2007-la-magnetoresistance-geante
- La spintronique : www2.cnrs.fr/presse/journal/3681.htm

En savoir plus sur les recherches menées dans les laboratoires du Plateau de Saclay

- Laboratoire de Physique des Solides : www.lps.u-psud.fr
- UMR CNRS / THALES : www.trt.thalesgroup.com/ump-cnrs-thales

VOTRE VISITE

PREPARER
MENER
EXPLOITER

MENER
EXPLOITER
PREPARER

PREPARER
MENER
EXPLOITER



A LA RENCONTRE DES PRIX NOBEL

La GMR

Livret
Pédagogique