DOSSIER DE PRESSE

Exposition
Jeux de lumières

du 28 septembre 2018 au 6 juillet 2019

à l'Espace Mendès France - Poitiers

ESPACE **MENDÈS** FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - **emf.fr**

L'ESPACE MENDÈS FRANCE - POITIERS, UNE HISTOIRE DE MÉDIATION

L'Espace Mendès France - Poitiers doit son origine à des chercheurs de l'université de Poitiers, militants de la vulgarisation, qui, dans les années 1980, sont allés à la rencontre des habitants, dans les quartiers, pour débattre de sujets scientifiques et démontrer, « manip » à l'appui, que la science pouvait être accessible, voire réjouissante.

Situé au coeur de la ville, entre campus et centre-ville, le centre de culture scientifique, technique et industrielle de Poitiers, développe un large registre d'actions ouvertes à une multitude de publics. Il affiche ainsi trois missions : populariser la recherche, ses applications et ses métiers, contribuer à une éducation aux sciences renouvelée, entretenir les débats sur les enjeux sociaux et culturels.

Les actions sont menées en partenariat avec le monde de la recherche et de l'enseignement supérieur. À ce titre les relations privilégiées nouées avec l'université de Poitiers et de La Rochelle, les grands organismes de recherche, une myriade d'associations et de structures ont été un levier essentiel sur 25 années de déploiement. Le soutien historique de la Ville de Poitiers, de la Communauté d'agglomération de Poitiers, de la région Nouvelle-Aquitaine et des ministères de l'éducation nationale, de la recherche et de la culture, permettent d'assurer un appui fort aux projets ainsi mis en place. Tant dans les thèmes que dans les propos tenus, c'est la diversité et le souci de contenus de qualité qui caractérise les activités du centre. La programmation annuelle, ses déclinaisons en itinérance régionale sont autant de moments mis en œuvre pour diversifier en permanence les publics. Les thèmes retenus couvrent un large champ volontairement éclectique, de Toumaï pour l'origine de l'Homme au cerveau, de la chimie aux emblématiques mammouths, et bien d'autres. Sont également très suivies les questions touchant à la santé, à l'astronomie, aux technologies de l'information, au développement durable, à l'histoire des sciences, avec un pôle d'excellence unique en France.

Le papier n'est pas pour autant banni : les éditions Atlantique ont publié une vingtaine d'ouvrages et, chaque trimestre, quelques milliers de lecteurs attendent la parution de *L'Actualité Nouvelle-Aquitaine*, la revue de la recherche, de l'innovation, du patrimoine et de la création.

Ce sont ainsi 156.000 personnes touchées en 2017 (77.400 en intra-muros et 78.600 en extra-muros) dont 46.000 scolaires (soit 1640 classes). L'Espace Mendès France, association loi 1901, s'appuie sur plus de 350 bénévoles et des adhérents, particulièrement investis au sein de l'association qui bénéficie ainsi d'une réelle vie collective.

28 SEPT 2018 | 6 JUIL 2019

JEUX DE LUMIÈRES

clairement physique !

EXPOSITION

ATELIERS & CONFÉRENCES

POITIERS - 05 49 50 33 08

Programme détaillé sur **emf.fr**

ESPACE **MENDÈS** FRANCE

POITIERS

ANTIMATIÈRE Crédits : ©Pexels

ESPACE MENDÈS FRANCE - POITIERS

CENTRE DE CULTURE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE NOUVELLE-AQUITAINE

COORDINATION

Didier Moreau, directeur général de l'Espace Mendès France
didier.moreau@emf.ccsti.eu

Edith Cirot, responsable programmation et animations scientifiques
edith.cirot@emf.ccsti.eu

CONFÉRENCE

Christine Guitton, responsable information scientifique
christine.guitton@emf.ccsti.eu

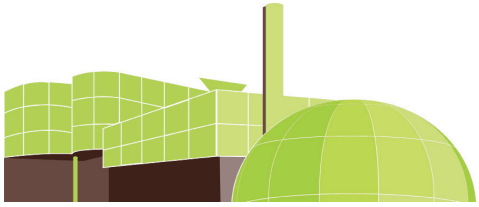
RELATIONS PRESSE

Thierry Pasquier, responsable de l'édition et de la communication
thierry.pasquier@emf.ccsti.eu

assisté de **Justine Chauvin**, chargée de communication
communication@emf.ccsti.eu

Espace Mendès France - Poitiers
Centre de culture scientifique, technique et industrielle Nouvelle-Aquitaine
1 pl de la Cathédrale CS 80964 - 86038 Poitiers cedex
Tel. 05 49 50 33 08 - Fax. 05 49 41 38 56 - emf.fr

Viméo : vimeo.com/emfccsti
Facebook : facebook.com/emfccsti/
Twitter : twitter.com/emfpoitiers
Echosciences : echosciences.nouvelle-aquitaine.science
Scoop It : scoop.emf.fr



EXPOSITION « JEUX DE LUMIÈRES »

Omniprésente dans notre quotidien, aussi essentielle que l'air ou l'eau pour la vie sur notre planète, la lumière nous vient principalement du Soleil. À cette première source naturelle s'est ajoutée au fil de l'histoire des sources de lumières artificielles, toujours plus performantes, inventées par les humains. La lumière est un phénomène unique. Une onde, dont l'une des particularités est de se propager dans le vide. Un rayonnement électromagnétique qui peut se réfléchir, se réfracter, se diffuser... Pour les humains, la lumière est avant tout une expérience liée au « voir ». Mais l'œil n'est qu'un récepteur. C'est le cerveau qui interprète les images qui lui sont transmises par le nerf optique et leur donne un sens. Et il arrive parfois qu'il fasse des erreurs d'interprétation : ce sont les illusions d'optique.

Les contenus de cette exposition sont présentés grâce à des manipulations, des expérimentations, des informations illustrées, des vidéos, des images de synthèse, des jeux, des énigmes... Destinée à tout type de public notamment grâce à la présence d'un médiateur scientifique, elle est adaptée aussi aux tout petits qui pourront découvrir la lumière et jouer avec les ombres.

Exposition réalisée en collaboration avec la Société française de physique, l'université de Poitiers, le Service ophtalmologie du CHU de Poitiers et l'Association générale des enseignants des écoles et classes maternelles publiques (AGEEM).

Sommaire du dossier de presse

CONTEXTE DE L'EXPOSITION

informations pratiques p. 6

parcours de l'exposition p. 7 et 8

PANNEAUX p. 9 à 15

PROGRAMMATÀ VENIR

L'ACTUALITÉ NOUVELLE-AQUITAINE

INFORMATIONS PRATIQUES

Horaires d'accueil à l'exposition

INDIVIDUELS

Visite accompagnée tous les jours d'ouverture du centre, de 14h à 18h. Dernier départ pour une visite guidée à 17h.

GROUPES

Sur réservation, du mardi au vendredi de 9h à 17h, les samedis et dimanches de 14h à 17h.

TARIFS

Adultes : 5,50 € // Enfants de plus de 8 ans et adhérents : 3 € // Tarifs spéciaux pour les groupes.

LANGUE DES SIGNES

Pour une visite de groupe en langue des signes française, réservation auprès d'Inter'Signes à intersignes86@gmail.com

Horaires d'ouverture du centre

L'Espace Mendès France est ouvert au public du mardi au dimanche, fermeture les lundis, les dimanches d'été et certains jours fériés.

HORAIRES

Le centre est ouvert du mardi au vendredi de 9h à 18h30 ; samedis, dimanches (sauf les dimanches de juillet et août) et certains jours fériés de 14h à 18h30. Fermeture les 11 novembre et 25 décembre 2018 ; 1er janvier ; 1er et 8 mai et 9 juin 2019.

Programmation à venir

VISITE DE L'EXPOSITION POUR LES 3/5 ANS

Vendredis 26 octobre et 2 novembre à 10h / Tarif : 2,50 €

DANS LES SECRETS DES COULEURS ET DES PIGMENTS. LORSQUE L'HISTOIRE RENCONTRE LES DERNIÈRES INNOVATIONS.

Mardi 13 novembre à 20h30 / Tous publics. Accès libre.

Table ronde avec **Cécile Voyer**, professeure en histoire de l'art médiéval au CESCM, université de Poitiers et **Noël Richard**, maître de conférences, laboratoire XLIM-SIC, université de Poitiers.

PARCOURS DE L'EXPOSITION

Exposition en 8 modules.

1. Miroir, mon beau miroir

Ce premier espace va permettre aux visiteurs de comprendre une des propriétés de la lumière : la réflexion. Car un miroir n'émet pas de lumière, il la réfléchit : comment ça marche ?

2. Lumières s'il vous plaît !

Qu'est-ce que la lumière et comment la fabriquer ?

Pour avoir de la lumière disponible à la demande, les humains ont inventé des sources de lumière artificielle. Le feu est longtemps resté la seule source d'éclairage. Puis vinrent successivement les lampes à huile, gaz, décharges et incandescence.

Aujourd'hui, les LED sont partout dans notre vie quotidienne : écrans, éclairages, voyants lumineux, signalisation...

Cet espace donne l'occasion d'en savoir plus sur notre utilisation de la lumière et les technologies qui lui sont associées, appréhender la diversité des sources d'éclairage, décrypter les emballages...

3. Ombres et pénombre

Des expériences d'ombres chinoises permettent de comprendre ce qu'est une ombre, de l'observer et de jouer avec.

4. Lumières et couleurs

Dans cet espace, des manipulations sont proposées au public pour connaître la composition d'une lumière et prendre conscience que des lumières qui semblent équivalentes, comme la lumière du soleil, celle d'une ampoule électrique, ou celle d'un tube fluorescent, se révèlent en fait très différentes.

Des jeux de lumières et de matières font découvrir les étonnants phénomènes autour des couleurs : combiner des lumières colorées, composer des couleurs... Un objet n'a de couleur que s'il est éclairé. Dans le noir, une tomate n'est plus rouge. La couleur d'un objet est le résultat de l'interaction entre la lumière qui l'éclaire et les atomes et molécules de sa surface.

5. Plein les yeux !

Les visiteurs vont comprendre ici le fonctionnement de l'œil.

L'œil est l'organe de la vision. Il nous permet de capter la lumière de notre environnement et de le convertir en message nerveux, transmis au cerveau qui va l'analyser.

La vision binoculaire permet d'apprécier de façon précise le relief. Chacun de nos yeux transmet, via les neurones rétiniens, des informations légèrement différentes au cerveau qui reconstruit une image visuelle à 3 dimensions.

6. Luminescence

Cet espace révèle les secrets des objets qui s'illuminent tout seuls, des animaux lumineux...

Certains matériaux ont la propriété de restituer sous forme de lumière une partie de l'énergie absorbée au cours d'une excitation. Si l'excitation est elle-même de la lumière, on parle de photoluminescence (fluorescence, phosphorescence), si elle est d'origine biologique, on parle de bioluminescence et d'origine électrique, d'électroluminescence...

7. De la lumière amplifiée

Qu'est-ce qu'un laser ? De la lumière amplifiée. Les visiteurs comprennent dans ce module comment ça fonctionne.

Un laser réalise une amplification de lumière grâce à l'émission stimulée : un photon induit l'émission de 2 photons qui peuvent à leur tour déclencher le même processus avec d'autres atomes excités et ainsi de suite...

Le laser est maintenant présent dans de nombreux domaines : sciences, médecine, transport, communication, industrie, armée... difficile d'être exhaustif tant les applications sont multiples. Le laser est partout, au cœur de nos vies quotidiennes.

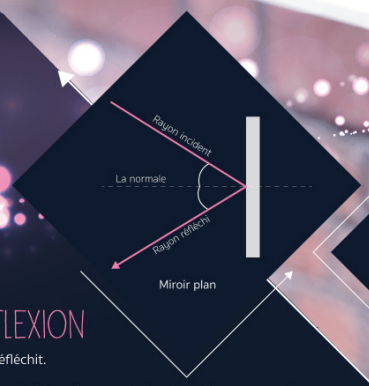
8. Le cabinet des illusions

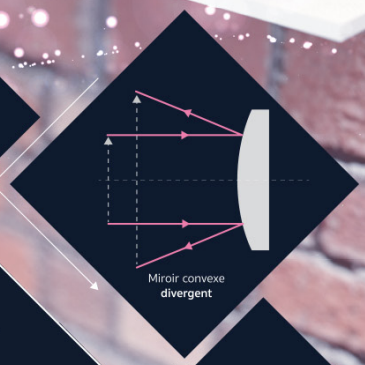
Pour les humains, la lumière est avant tout une expérience liée au « voir ». Mais l'œil n'est qu'un récepteur. C'est le cerveau qui interprète les images qui lui sont transmises par le nerf optique et leur donne un sens. Et il arrive parfois qu'il fasse des erreurs d'interprétation : ce sont les illusions d'optique.

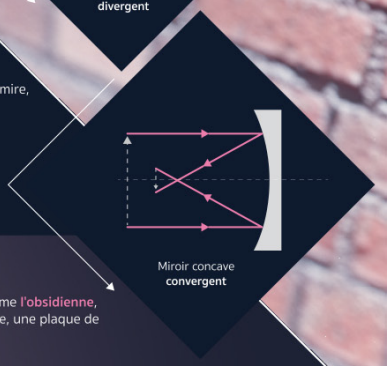
De surprenantes illusions attendent les visiteurs dans cet espace.

MIROIR, mon beau miroir

Un miroir est une surface polie qui réfléchit la lumière, les personnes et les choses. Il donne une représentation fidèle des objets, sauf dans le cas de miroirs déformants.







UNE HISTOIRE DE RÉFLEXION

Un miroir n'émet pas de lumière mais la réfléchit.

La réflexion est le changement de direction de la lumière quand elle rebondit sur une surface. Pendant la réflexion, les rayons lumineux se propagent dans un même milieu en ligne droite.

La taille d'un miroir pour se voir en entier (des pieds à la tête) n' a pas besoin d'être à la taille de celui s'y mire, par les principes optiques de la réflexion (Lois de Snell-Descartes).

Un **miroir plan** est une surface plane réfléchissante. L'image donnée est une image virtuelle symétrique de l'objet par rapport au plan du miroir. Le foyer de ce miroir est situé à l'infini.

Un **miroir sphérique** peut être **concave** (la réflexion se fait à l'intérieur de la sphère) ou **convexe** (la réflexion se fait à l'extérieur de la sphère).

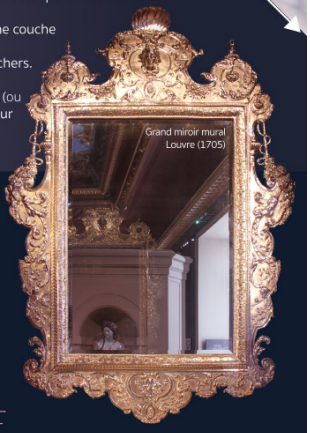
LES MIROIRS DANS L'HISTOIRE

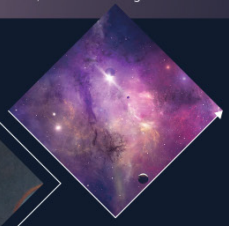
Il y a plusieurs milliers d'années, les premiers miroirs étaient fabriqués avec du verre volcanique poli comme **l'obsidienne**, puis avec une surface métallique polie, comme du cuivre ou du bronze. Cette surface s'oxydant à l'air libre, une plaque de verre, dont l'une des surfaces était recouverte d'un dépôt métallique, a ensuite été utilisée.

A la Renaissance, des progrès importants furent réalisés avec cette technique.
De bons miroirs avec du verre recouvert d'un amalgame de mercure et d'étain furent réalisés à Venise à partir du XVIe siècle.

L'amalgame posant des problèmes de toxicité, il est remplacé en 1835 par le dépôt d'une fine couche d'argent métallique sur le verre par le chimiste allemand **Justus von Liebig**.
Ce processus d'argenture a permis la fabrication en nombre des miroirs et pour moins chers.

Aujourd'hui, les miroirs sont souvent produits par le dépôt sous vide de l'aluminium (ou parfois d'argent). Il reste toujours nécessaire d'avoir la surface la plus polie possible pour avoir un miroir de bonne qualité. Dans le cas contraire, les défauts de surface provoquent une diffusion des ondes lumineuses dans toutes les directions, brouillant l'image.

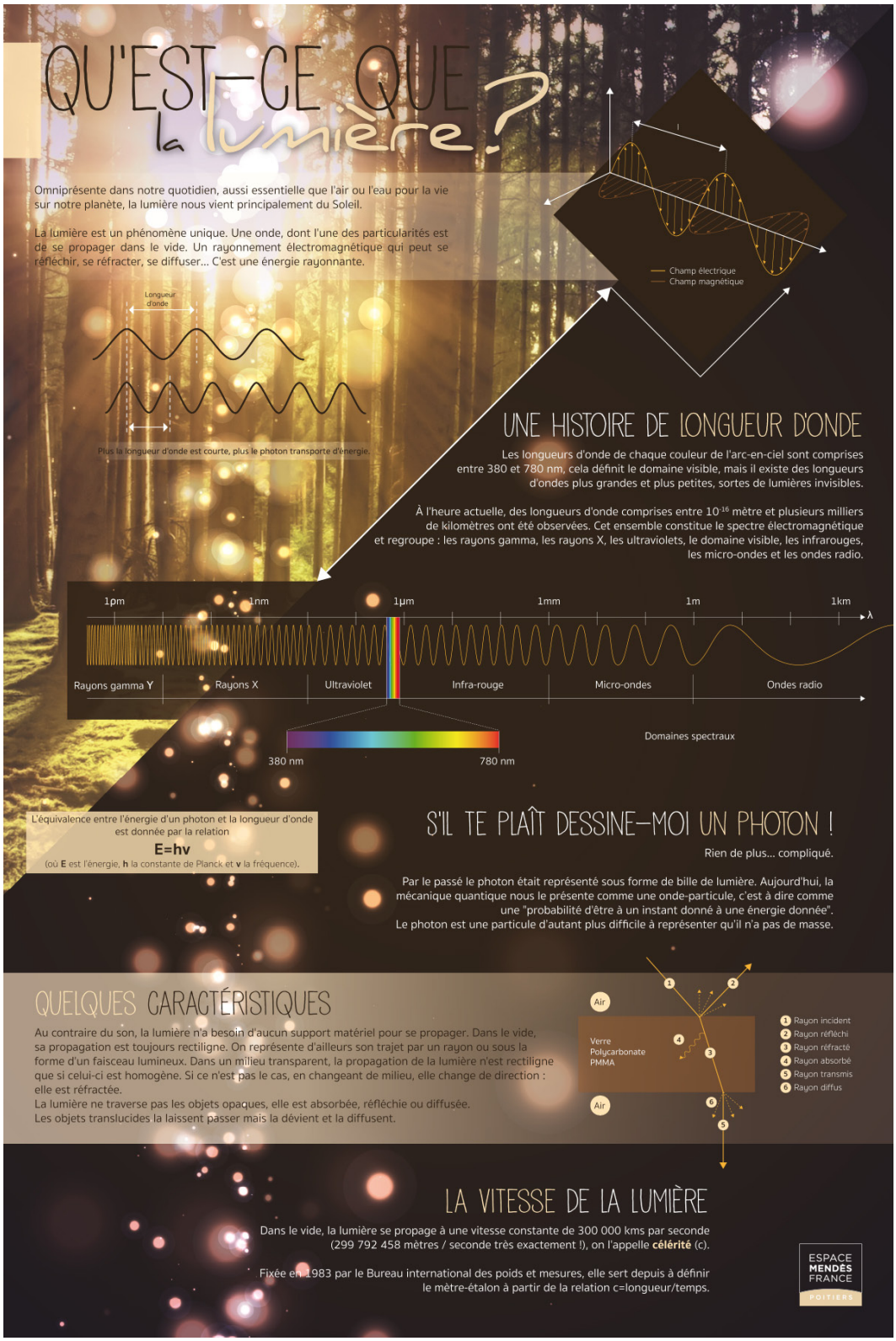




OBSERVER L'ESPACE

Pour contempler les étoiles et les constellations, les astronomes utilisent entre autre un outil constitué de miroirs : **le télescope**. Il est composé de deux miroirs, un plan et un sphérique. C'est un dispositif à réflecteur, c'est à dire qui réfléchit la lumière.

ESPACE MENDÈS FRANCE POITIERS

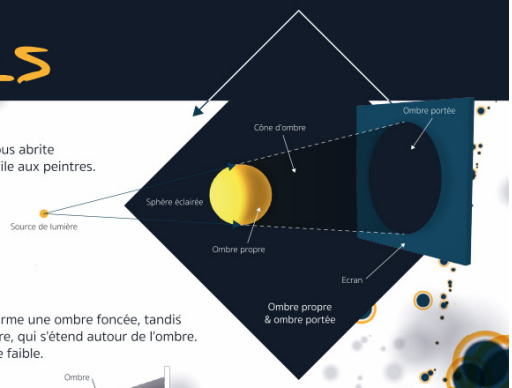

QU'EST-CE QUE la lumière ?
Omniprésente dans notre quotidien, aussi essentielle que l'air ou l'eau pour la vie sur notre planète, la lumière nous vient principalement du Soleil.
La lumière est un phénomène unique. Une onde, dont l'une des particularités est de se propager dans le vide. Un rayonnement électromagnétique qui peut se réfléchir, se réfracter, se diffuser... C'est une énergie rayonnante.
Champ électrique
Champ magnétique
Longueur d'onde
Plus la longueur d'onde est courte, plus le photon transporte d'énergie.
UNE HISTOIRE DE LONGUEUR D'ONDE
Les longueurs d'onde de chaque couleur de l'arc-en-ciel sont comprises entre 380 et 780 nm, cela définit le domaine visible, mais il existe des longueurs d'ondes plus grandes et plus petites, sortes de lumières invisibles.
À l'heure actuelle, des longueurs d'onde comprises entre 10-16 mètre et plusieurs milliers de kilomètres ont été observées. Cet ensemble constitue le spectre électromagnétique et regroupe : les rayons gamma, les rayons X, les ultraviolets, le domaine visible, les infrarouges, les micro-ondes et les ondes radio.
1pm
1nm
1µm
1mm
1m
1km
λ
Rayons gamma γ
Rayons X
Ultraviolet
Infra-rouge
Micro-ondes
Ondes radio
380 nm
780 nm
Domaines spectraux
L'équivalence entre l'énergie d'un photon et la longueur d'onde est donnée par la relation
E=hv
(où E est l'énergie, h la constante de Planck et v la fréquence).
S'IL TE PLAÎT DESSINE-MOI UN PHOTON !
Rien de plus... compliqué.
Par le passé le photon était représenté sous forme de bille de lumière. Aujourd'hui, la mécanique quantique nous le présente comme une onde-particule, c'est à dire comme une "probabilité d'être à un instant donné à une énergie donnée".
Le photon est une particule d'autant plus difficile à représenter qu'il n'a pas de masse.
QUELQUES CARACTÉRISTIQUES
Au contraire du son, la lumière n'a besoin d'aucun support matériel pour se propager. Dans le vide, sa propagation est toujours rectiligne. On représente d'ailleurs son trajet par un rayon ou sous la forme d'un faisceau lumineux. Dans un milieu transparent, la propagation de la lumière n'est rectiligne que si celui-ci est homogène. Si ce n'est pas le cas, en changeant de milieu, elle change de direction : elle est réfractée.
La lumière ne traverse pas les objets opaques, elle est absorbée, réfléchie ou diffusée.
Les objets translucides la laissent passer mais la dévient et la diffusent.
Air
Verre
Polycarbonate
PMMA
Air
1 Rayon incident
2 Rayon réfléchi
3 Rayon réfracté
4 Rayon absorbé
5 Rayon transmis
6 Rayon diffus
LA VITESSE DE LA LUMIÈRE
Dans le vide, la lumière se propage à une vitesse constante de 300 000 kms par seconde (299 792 458 mètres / seconde très exactement !), on l'appelle célérité (c).
Fixée en 1983 par le Bureau international des poids et mesures, elle sert depuis à définir le mètre-étalon à partir de la relation c=longueur/temps.
ESPACE MENDÈS FRANCE
POITIERS

OMBRES ET pénombres

Une **ombre** est une zone très sombre dans laquelle la lumière ne pénètre pas. Elle nous abrite et nous protège du Soleil. Elle nous permet de mieux voir le relief et peut être très utile aux peintres. Elle peut aussi nous tromper sur ce que l'on voit.

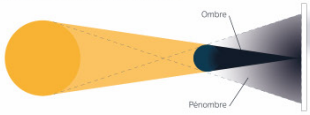
Les substances laissent plus ou moins passer la lumière. Celles qui la laissent passer complètement, comme le verre, sont dites **transparentes**. Celles qui ne la laissent passer que partiellement sont dites **translucides** (verre dépoli).
Si un objet opaque est éclairé par une source de lumière, certaines zones situées derrière l'objet ne reçoivent pas de lumière et constituent l'ombre de l'objet.

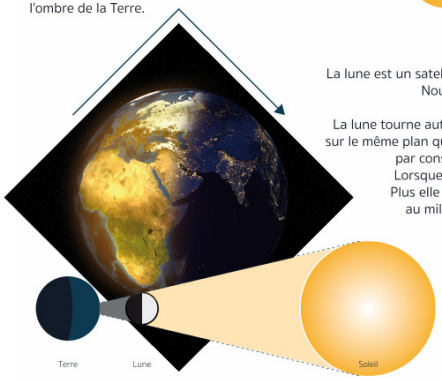
Les objets opaques projettent deux types d'ombre. Dans la zone non éclairée, il se forme une ombre foncée, tandis que dans celle où la lumière pénètre un peu, il se forme une ombre grise ou pénombre, qui s'étend autour de l'ombre. Plus la source lumineuse est petite, plus l'ombre créée est importante et la pénombre faible.



LA NUIT

Quand la partie de la Terre sur laquelle on se trouve n'est pas éclairée par le Soleil, nous sommes dans l'ombre de la Terre.





LA LUNE

La lune est un satellite naturel de la terre : elle n'émet pas de lumière directe. Nous la voyons car elle est éclairée par notre étoile : le **Soleil**. Aucun risque à la contempler !
La lune tourne autour de la Terre en un mois environ. Elle tourne à peu près sur le même plan que celui de la terre qui tourne elle-même autour du Soleil : par conséquent les trois astres se trouvent régulièrement alignés. Lorsque la Lune est entre la Terre et le Soleil, elle n'est pas visible. Plus elle tourne, plus le Soleil l'éclaire. Lorsque la Terre se retrouve au milieu, la Lune est entièrement éclairée : c'est la **pleine Lune**.

LES ECLIPSES

Une éclipse de Soleil se produit quand Soleil, Lune et Terre sont tous les trois alignés et que la Lune fait de l'ombre sur la Terre. Cela ne dure que quelques minutes.
Elle peut être partielle ou totale.
En France métropolitaine, la prochaine éclipse partielle est prévue le **10 juin 2021** et la prochaine éclipse totale se produira le **3 septembre 2081**.

MESURE DU TEMPS

Le gnomon est le premier instrument de mesure du temps, il fonctionne avec le système des ombres : un simple bâton planté verticalement dans le sol dont on mesure la longueur de l'ombre portée.

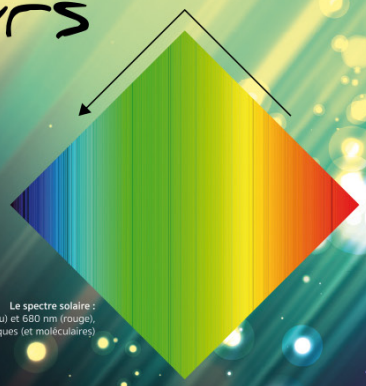
Au cours de la journée, l'ombre portée du bâton n'a pas la même longueur, ni la même position. Le matin, le soleil se lève à l'est : comme il est bas sur l'horizon, l'ombre du bâton sera longue et orientée vers l'ouest. À midi, l'ombre sera la plus courte de la journée et orientée vers le nord, car le Soleil est au plus haut sur l'horizon, en direction du sud. Durant l'après-midi, l'ombre va s'allonger vers l'est.

ESPACE MENDÈS FRANCE POITIERS

UNE LUMIÈRE des couleurs

Pour connaître la **composition d'une lumière**, on peut l'analyser à travers un prisme ou un réseau. Le résultat est appelé spectre. Ainsi, des lumières qui semblent équivalentes comme la lumière du Soleil, celle d'une ampoule électrique, ou celle d'un tube fluorescent se révèlent en fait très différentes.

La lumière blanche du Soleil est une composition de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel (avec la présence de raies noires...). Le spectre d'une ampoule incandescente est comparable à celui du Soleil (sans raies noires). En revanche, le spectre des tubes fluorescents est vraiment surprenant : il présente seulement quelques raies de couleurs.



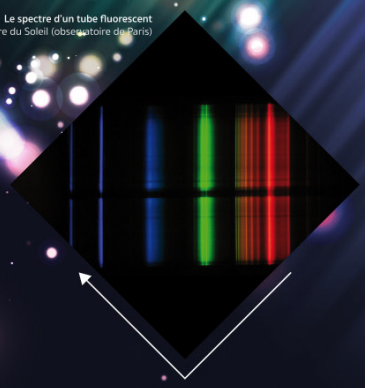
Le spectre solaire :
entre 380 nm (bleu) et 680 nm (rouge),
des milliers de raies atomiques (et moléculaires)

UN AMUSEMENT INUTILE...

La **décomposition de la lumière** par un prisme est un phénomène bien connu au XVIIème siècle. **Francesco Grimaldi** (physicien et astronome italien, 1618 - 1663) l'a décrit comme un amusement inutile.

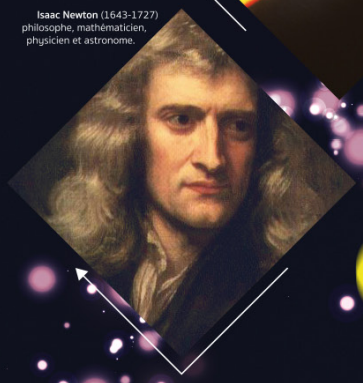
Isaac Newton (1642-1727) n'est donc pas le premier à faire passer de la lumière au travers d'un prisme. Mais il sélectionne une des couleurs, lui fait traverser un second prisme et constate qu'elle n'est pas modifiée. Les couleurs obtenues ne sont pas induites par le verre. Elles existent, réunies dans la lumière blanche. Pour le prouver, il fait converger les différents rayons de couleurs et obtient à nouveau du blanc.

Le spectre d'un tube fluorescent
(crédit : spectre du Soleil (observatoire de Paris)



Dispersion de la lumière blanche par un prisme

Isaac Newton (1643-1727)
philosophe, mathématicien,
physicien et astronome.



LE DISQUE DE NEWTON

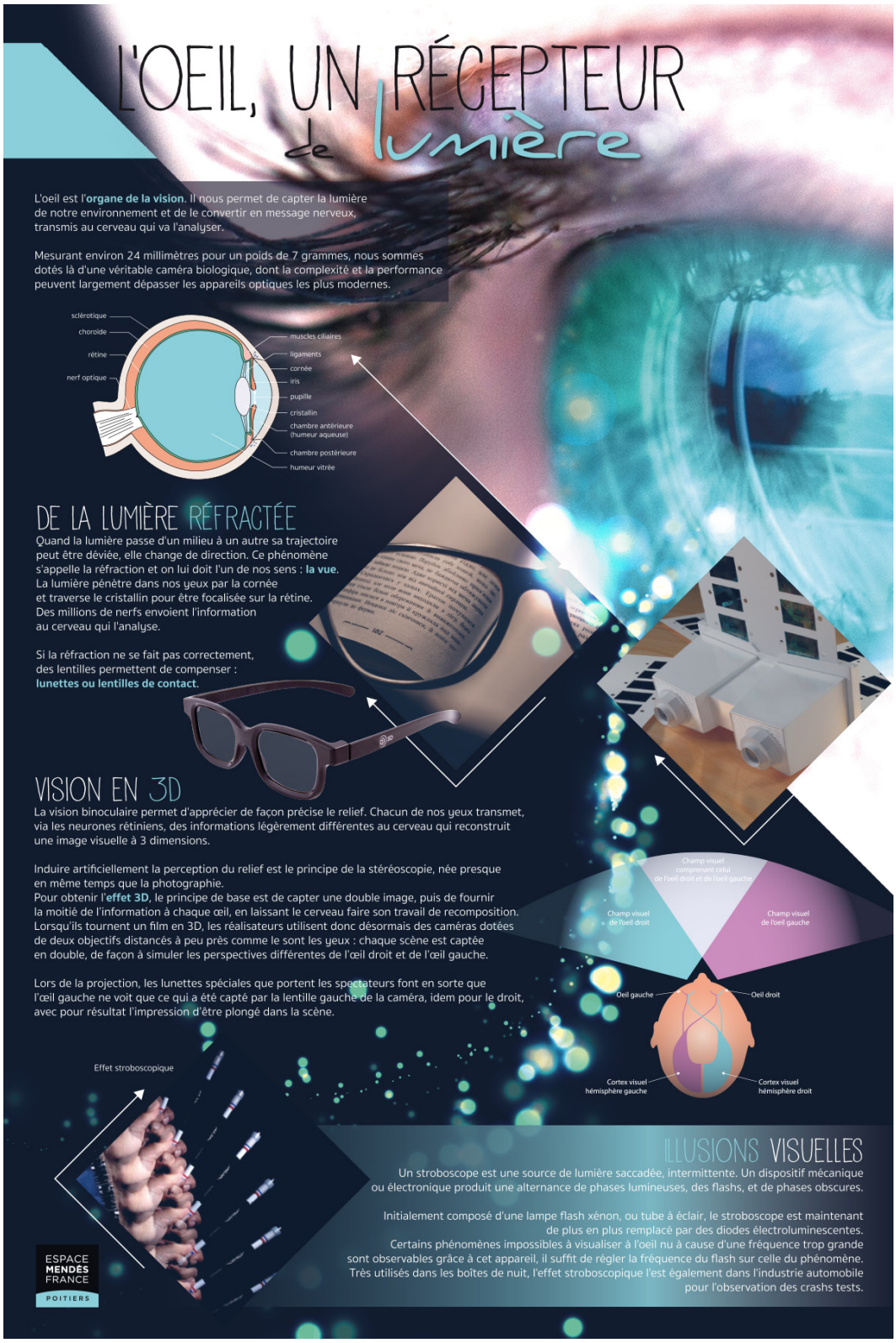
Une autre façon de montrer la composition de la lumière blanche est d'utiliser les disques de Newton. En respectant les proportions de couleurs obtenues dans l'arc-en-ciel et en faisant tourner rapidement l'appareil, notre oeil reçoit successivement les différentes couleurs. Il n'y a pas de réel mélange, mais une incapacité de notre oeil à voir séparément les couleurs.

EXISTE-T-IL PLUSIEURS BLANCS ?

Le «carré blanc sur fond blanc» de Kasimir Malevitch (1878-1935) représente deux blancs d'origine différente : marque française pour le carré et russe pour le fond. Les deux zones sont parfaitement distinguables. La notion de perception du blanc est très variable d'un individu à l'autre, et souvent subjective. En éclairage, on définit la notion de température de couleur pour distinguer les différents blancs des sources de lumière.

Le «Carré blanc sur fond blanc» 1918

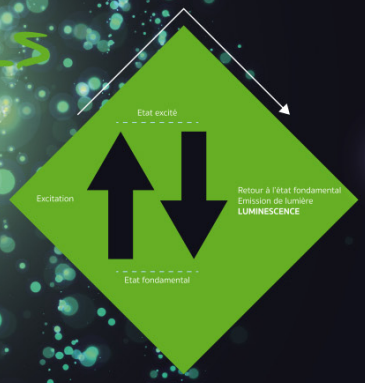
ESPACE MENDÈS FRANCE
POITIERS


L'OEIL, UN RÉCEPTEUR de lumière
L'oeil est l'organe de la vision. Il nous permet de capter la lumière de notre environnement et de le convertir en message nerveux, transmis au cerveau qui va l'analyser.
Mesurant environ 24 millimètres pour un poids de 7 grammes, nous sommes dotés là d'une véritable caméra biologique, dont la complexité et la performance peuvent largement dépasser les appareils optiques les plus modernes.
sclérotique
choroïde
rétine
nerf optique
muscles ciliaires
ligaments
cornée
iris
pupille
cristallin
chambre antérieure (humeur aqueuse)
chambre postérieure
humeur vitrée
DE LA LUMIÈRE RÉFRACTÉE
Quand la lumière passe d'un milieu à un autre sa trajectoire peut être déviée, elle change de direction. Ce phénomène s'appelle la réfraction et on lui doit l'un de nos sens : la vue. La lumière pénètre dans nos yeux par la cornée et traverse le cristallin pour être focalisée sur la rétine. Des millions de nerfs envoient l'information au cerveau qui l'analyse.
Si la réfraction ne se fait pas correctement, des lentilles permettent de compenser : lunettes ou lentilles de contact.
VISION EN 3D
La vision binoculaire permet d'apprécier de façon précise le relief. Chacun de nos yeux transmet, via les neurones rétiniens, des informations légèrement différentes au cerveau qui reconstruit une image visuelle à 3 dimensions.
Induire artificiellement la perception du relief est le principe de la stéréoscopie, née presque en même temps que la photographie.
Pour obtenir l'effet 3D, le principe de base est de capter une double image, puis de fournir la moitié de l'information à chaque œil, en laissant le cerveau faire son travail de recomposition. Lorsqu'ils tournent un film en 3D, les réalisateurs utilisent donc désormais des caméras dotées de deux objectifs distancés à peu près comme le sont les yeux : chaque scène est captée en double, de façon à simuler les perspectives différentes de l'œil droit et de l'œil gauche.
Lors de la projection, les lunettes spéciales que portent les spectateurs font en sorte que l'œil gauche ne voit que ce qui a été capté par la lentille gauche de la caméra, idem pour le droit, avec pour résultat l'impression d'être plongé dans la scène.
Champ visuel comprenant celui de l'oeil droit et de l'oeil gauche
Champ visuel de l'oeil droit
Champ visuel de l'oeil gauche
Oeil gauche
Oeil droit
Cortex visuel hémisphère gauche
Cortex visuel hémisphère droit
Effet stroboscopique
ILLUSIONS VISUELLES
Un stroboscope est une source de lumière saccadée, intermittente. Un dispositif mécanique ou électronique produit une alternance de phases lumineuses, des flashs, et de phases obscures.
Initialement composé d'une lampe flash xénon, ou tube à éclair, le stroboscope est maintenant de plus en plus remplacé par des diodes électroluminescentes.
Certains phénomènes impossibles à visualiser à l'oeil nu à cause d'une fréquence trop grande sont observables grâce à cet appareil, il suffit de régler la fréquence du flash sur celle du phénomène.
Très utilisés dans les boîtes de nuit, l'effet stroboscopique l'est également dans l'industrie automobile pour l'observation des crashs tests.
ESPACE MENDÈS FRANCE
POITIERS

LUMINESCENCES

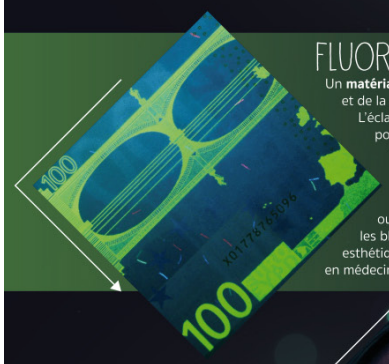
luminescences

Certains matériaux ont la propriété de restituer sous forme de lumière une partie de l'énergie absorbée au cours d'une excitation. Si l'excitation est elle-même de la lumière, on parle de **photoluminescence** (fluorescence, phosphorescence), si elle est d'origine biologique, on parle de **bioluminescence**, d'origine électrique de électroluminescence...



Différentes sorte de luminescence en fonction du mode d'excitation des corps émetteurs

Type de luminescence	Mode d'excitation	Type de luminescence
Photoluminescence (fluorescence, phosphorescence)	Lumière ou UV	Colorants fluorescents, azurants optiques
Electroluminescence	Champ électrique	LED
Chimiluminescence	Réaction chimique	Bâton lumineux
Bioluminescence	Réaction enzymatique	Vers luisants, lucioles
Cathodoluminescence	Electrons accélérés	Tube cathodique
Radioluminescence	RX, Rayonnements alpha/beta/gamma	Ecran de radioscopie X
Triboluminescence	Frottement, rupture, déformation	Sucre frotté ou broyé
Sonoluminescence	Ultrasons	Crevettes claquantes
Thermoluminescence	Elévation de température	Datation archéologique d'objets



FLUORESCENCE

Un **matériau fluorescent** possède la propriété d'absorber de l'énergie lumineuse (lumière d'excitation) et de la restituer en même temps (c'est à dire aussitôt) sous forme de lumière fluorescente. L'éclairage obtenu est si voyant qu'on utilise fréquemment des coloris fluorescents pour habiller des personnes devant être vues rapidement : sauveteurs, personnes travaillant à proximité des routes...

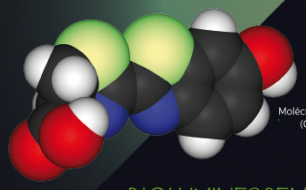
La fluorescence est employée également en association avec une source lumineuse composée de violet et d'ultraviolet. Appelée **lumière noire** ou lumière de Wood, du nom de son inventeur, elle fait ressortir les blancs et les objets fluorescents dans la pénombre. Outre les effets esthétiques procurés, ce phénomène connaît de multiples applications en médecine par exemple ou pour la détection des faux-billets.

PHOSPHORESCENCE

Le délai d'émission de lumière est plus long que pour la fluorescence et la matière continue à émettre de la lumière après avoir été éclairée.

Lorsqu'on approche une source de lumière d'une matière **phosphorescente**, on sollicite les électrons qui s'excitent. On dit souvent qu'ils se rechargent en énergie.

En l'absence de source lumineuse, l'intensité de la lumière décroît peu à peu.



Molécule de **Luciférine** ($C_{11}H_8N_2O_3S_2$)

BIOLUMINESCENCE

Le composé à l'origine de cette réaction chimique est la luciférine. Elle émet de la lumière en s'oxydant grâce à l'intervention d'une enzyme : la **luciférase**.
Le spectre d'émission se situe très majoritairement dans le bleu-vert (450-520 nm).
Inconnue chez les vertébrés supérieurs (amphibiens, reptiles et mammifères), la bioluminescence est présente chez de nombreuses bactéries, des espèces de plancton, des **méduses**, des mollusques, des vers, des crustacés et même des poissons..

ESPACE MENDÈS FRANCE POITIERS

DES LASERS *partout*

Le laser est maintenant présent dans de nombreux domaines : sciences, médecine, transport, communication, industrie, armée... difficile d'être exhaustif tant les applications sont multiples. Le laser est partout, au cœur de nos vies quotidiennes.

DES CARACTÉRISTIQUES BIEN PARTICULIÈRES

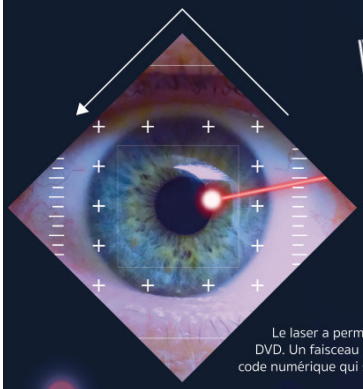
Le laser est une lumière **extrêmement intense**, pouvant aller jusqu'à des dizaines de milliers de fois supérieures à la lumière du Soleil.

Cette lumière est **monochromatique** (une seule couleur) et la couleur émise est pure, tous les photons ayant la même énergie. Même passée à travers un prisme, son rayon ressort intact.

Elle est **unidirectionnelle**. Très étroit, le faisceau reste mince, même sur de longue distance. Un faisceau laser de quelques watts peut franchir facilement la distance Terre-Lune, soit 384 000 kms, être réfléchi par un réflecteur sur la Lune et revenir sur Terre.

Elle peut émettre en continu ou émettre des impulsions lumineuses très brèves. Les évènementsles plus courts jamais créés par les humains sont obtenus à partir de lasers interagissant avec des gaz. Actuellement, ces durées se situent en dessous de la **femtoseconde** (10^{-15} seconde).

Elle est cohérente ou ordonnée : toutes les **ondes sont en phase**, leurs « bosses » et leurs « creux » sont aux mêmes endroits (caractère ondulatoire de la lumière laser).

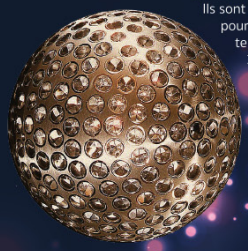


DES APPLICATIONS MULTIPLES

- Découpage et soudure de pièces métalliques dans l'industrie,
- Outils pour les chirurgiens pour réparer les tissus, coaguler des vaisseaux sanguins, détruire des lésions et des tumeurs, traitement de la myopie,
- Domaine des télécommunications...

Le laser a permis le développement de **système optique de stockage** d'information comme le CD ou le DVD. Un faisceau laser grave l'information sur le disque sous la forme de milliards de petites alvéoles, un code numérique qui sera déchiffré par un autre faisceau laser.

EXEMPLE : LES SATELLITES LAGEOS



Ils sont placés sur une orbite moyenne circulaire (5 900 kilomètres d'altitude). Ils sont prévus pour rester en orbite environ 8 millions d'années. Ils sont donc pourvus d'une capsule temporelle donnant la position passée, actuelle et prévue des continents. 35 stations au sol participent à des mesures de distances en calculant le temps mis par un rayon laser pour revenir à son point d'émission. La précision des mesures est centimétrique et permet de mesurer le déplacement des plaques tectoniques avec une précision comparable. Il existe d'autres satellites équipés de rétro-réflecteurs (les satellites ERS, Jason, Starlette, Etalon, deux des satellites GPS...) et cinq rétro-réflecteurs ont été déposés sur la Lune.

UNE LUMIÈRE D'AVENIR

Des applications nouvelles dans tous les domaines sont attendues dans un futur proche et lointain. Par exemple fusionner des noyaux atomiques légers en des noyaux plus lourds (par exemple le deutérium et le tritium en hélium) par de puissants lasers frappant une cible. Si cette fusion nucléaire venait à être réalisée, cela constituerait une source d'énergie illimitée.

ESPACE MENDÈS FRANCE POITIERS

PROGRAMMATION À VENIR

(NON EXHAUSTIF)

Expositions (accès libre)

FEMMES SCIENTIFIQUES 14-18

DU 2 OCTOBRE 2018 AU 6 JANVIER 2019

À travers cette exposition, découvrons ensemble les femmes scientifiques fascinantes du début du XXe siècle. Des femmes déterminées, engagées, fermement attachées à leurs convictions. Des femmes aux travaux d'envergure pour la science mais qui, à l'époque et aujourd'hui encore, demeurent oubliées du monde scientifique.

Exposition réalisée par des élèves de l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Poitiers.

LES MAMIES CONNECTÉES IN PROGRESS

DU 11 AU 20 DÉCEMBRE 2018

Accompagnée de l'artiste Sylvie Deligeon, la Clique des Mamies Connectées utilise depuis de nombreuses années l'outil numérique avec humour et fantaisie au sein de l'Espace Mendès France. Une exposition et un jeu vidéo présentés à la Gamers Assembly ont démultiplié la motivation numérique de ces dames !

En ce mois de décembre, elles sont donc fières de vous montrer leurs créations et installations multimédias autour de la question « Quel a été l'invention ou le progrès technique qui a été le plus important pour vous ? ». Nous vous invitons à venir voir leur interprétation de la machine à laver ou de la télévision avec les livres pop-up vidéo et autres surprises, créations faites avec l'aide des artistes du collectif Pédagong.

Évènements

LA FÊTE DE LA SCIENCE

DU 2 AU 14 OCTOBRE 2018

Participez gratuitement à des conférences, débats, animations, visites d'expositions et projections, sur le thème des sciences.

Tous publics. Gratuit. Programmation complète sur ***emf.fr***

MENDÈS FÊTE NOËL

DIMANCHE 16 DÉCEMBRE 2018

Pour fêter Noël, tout un programme d'expériences ludiques et scientifiques, sans oublier la magie de Noël. Ateliers, expositions, planétarium et Lieu multiple avec *Multijoueur*.

Tous publics. Gratuit. Programmation complète sur ***emf.fr***

Conférences (accès libre)

7E JOURNÉES D'AUTOMNE DE LA CRÉATIVITÉ DANS LES TERRITOIRES

DU 17 AU 19 OCTOBRE 2018

Ces journées de débats ont pour objectifs de favoriser le rapprochement dans les territoires du monde de l'entreprise, de l'entrepreneuriat avec le monde culturel, éducatif, politique, social… Ce lien devient possible par la convergence des réseaux, parfois les plus inattendus, mais toujours source de créativité au service des territoires.

De nombreux thèmes seront abordés lors de ces journées à travers de multiples témoignages…

*Programme complet sur **emf.fr***

LES ANTIBIOTIQUES SERONT-ILS ENCORE EFFICACES DEMAIN ?

JEUDI 11 OCTOBRE 2018 - 20H30

Conférence de **Julien Buyck**, maître de conférences, INSERM, université de Poitiers et **Blandine Rammaert**, maître de conférences, INSERM, praticien hospitalier, CHU de Poitiers. Dans le cadre de la Fête de la science 2018.

LA FAMILLE FACE AU HANDICAP

VENDREDI 26 OCTOBRE 2018 - 14H

Journée d'études sous la direction de **Marie-José Grihom**, professeur de psychologie clinique et pathologique, laboratoire Caps, université de Poitiers ; **Alain Ducousso-Lacaze**, professeur de psychopathologie clinique, laboratoire Caps, université de Poitiers et **Serge Bernard**, chercheur associé, laboratoire Caps et doctorant en géographie sociale, laboratoire Ruralités, université de Poitiers.

14h. Conférence de **Régine Scelles**, professeur de psychopathologie, université de Paris-Nanterre.

15h40. Faire famille avec le handicap. Table ronde.

18h30. Ciné-débat.

Organisé par la Maison des sciences de l'Homme et de la société (MSHS), dans le cadre du CPER Insect.

FEMMES ET RELIGION EN MIGRATION

JEUDI 8 NOVEMBRE 2018 - 18H30

Conférence de **Béatrice de Gasquet**, maîtresse de conférences en sociologie, université Paris-Diderot.

Dans le cadre des Ateliers des savoirs, femmes, migrations, engagements. En partenariat avec le laboratoire Migrations internationales : espaces et sociétés (Migrinter, CNRS-université de Poitiers).

LA PHOTOGRAPHIE PICTORIALISTE, UNE HISTOIRE SANS FIN ?

JEUDI 15 NOVEMBRE 2018 - 18H30

Conférence de **Julien Faure-Conorton**, docteur en histoire et théorie des arts.

Dans le cadre des Inventions esthétiques de la photographie au XXe siècle. En partenariat avec le Master littératures et culture de l'image (LCI), université de Poitiers.

DEMAIN, L'HUMAIN AU GÉNOME PARFAIT ?

JEUDI 22 NOVEMBRE 2018 - 18H

18h. Table ronde avec **Clémentine Bricout**, chargée de médiation des sciences ; **Alain Claeys**, maire de Poitiers et spécialiste de la bioéthique ; **Marion Mathieu**, formatrice scientifique, université Marseille-Luminy, ainsi qu'**un philosophe**.

20h30. Conférence d'un **spécialiste en bioéthique**.

En partenariat avec L'École de l'ADN Nouvelle-Aquitaine.

Animations, planétarium & projections

SOIRÉE MINESTRONE

VENDREDI 19 OCTOBRE 2018 - 18H30

Le rendez-vous Minestrone est l'occasion de découvrir des films d'animation réalisés dans toute la région Nouvelle-Aquitaine. Réalisés au cours d'ateliers, le plus souvent organisés au sein d'associations main dans la main avec des réalisateurs passionnés, ces films sont le fruit de l'imagination d'enfants, d'ados, d'adultes qui ont, par la magie de l'image par image, donné vie à l'inanimé. Une petite heure de ces multiples créations et un petit buffet pour faire durer le plaisir.

Tous publics. Accès libre.

ADN ? ÉLÉMENTAIRE MON CHER WATSON !

JEUDI 25 OCTOBRE 2018 - 14H30

Une initiation aux mystères du vivant avec préparation d'ADN et observations microscopiques. Atelier de l'École de l'ADN Nouvelle-Aquitaine.

Adultes et enfants à partir de 7 ans. Tarif unique : 5 €. Sur réservation au 05 49 50 33 08. Nombre de places limité à 12 personnes par atelier.

LES ENGRENAGES, ÇA ROULE !

MARDI 30 OCTOBRE 2018 - 10H

Les enfants se familiarisent avec la construction et le mouvement, grâce à des engrenages et observent les effets de rotation de ces roues à crans.

Pour les 3/6 ans. Tarif : 2,50 €. Sur réservation au 05 49 50 33 08. Nombre de places limité. Pour les enfants de moins de 8 ans, présence obligatoire d'un adulte dans l'établissement. Nous nous réservons le droit d'annuler l'atelier, si le nombre de participants n'atteint pas le minimum requis.

OURSON - DE LA TERRE AU SYSTÈME SOLAIRE

MERCREDI 31 OCTOBRE 2018 - 10H

La Terre est une planète, et il est possible de voir beaucoup d'éléments dans le ciel, mais où sont-ils réellement ? Des énigmes nous permettront de découvrir les différentes planètes qui entourent le Soleil.

Formation Ourson. L'objectif de cette formation est de cultiver le goût de l'astronomie des plus jeunes et de leur permettre de s'initier à l'astronomie, de découvrir leur place sur Terre et dans le Système solaire et de faire leurs premiers pas dans le monde de la nuit.

Pour les 6/8 ans. Tarif : 7 € le module. Formation sur une journée composée de deux modules indépendants.

UNE BAGUETTE S'IL VOUS PLAÎT !

MERCREDI 31 OCTOBRE 2018 - 15H45

Lors de cet atelier, les enfants se familiarisent avec le fonctionnement des levures et fabriquent ensuite une pâte à pain à emporter. Prévoir une boîte de conservation alimentaire pour emmener la pâte et la faire cuire à la maison.

Pour les 7/12 ans. Tarif : 2,50 €. Sur réservation au 05 49 50 33 08. Nombre de places limité. Les enfants de moins de 8 ans doivent être accompagnés d'un adulte. Nous nous réservons le droit d'annuler l'atelier, si le nombre de participants n'atteint pas le minimum requis.

LA PLANÈTE LAIT

MERCREDI 14 NOVEMBRE 2018 - 20H

D'Andreas Pitchler - 2017 - 90 min. Les vaches fournissent aujourd'hui une industrie hautement technologique. Un marché mondial s'articule autour du lait, produit qui anime les débats, jugé comme vertueux pour le renforcement de l'organisme par les uns mais incompatible avec le métabolisme humain par d'autres, car trop riche. Une enquête est menée sur la filière laitière. Projection suivie d'un débat avec **Jean-Pierre Bodin,** directeur de l'atelier technologique Enilia-Ensmic Surgères.

Dans le cadre du festival Alimenterre, festival national de films documentaires sur les enjeux de l'alimentation et de l'agriculture durable et solidaire dans le monde piloté par le Comité français pour la solidarité internationale (CFSI). Projections coordonnées au niveau régional par le Réseau associatif pour le développement et la solidarité internationale en Nouvelle-Aquitaine (RADSI-NA) avec l'appui de la Maison des droits de l'homme de Limoges.

Tous publics. Accès libre.

STAGE 2E ÉTOILE

SAMEDI 1ER DÉCEMBRE 2018 - DE 9H30 À MINUIT

Lire les tables d'éphémérides, utiliser les coordonnées célestes, installer correctement son télescope, découvrir les galaxies lointaines.

À partir de 15 ans. De 9h30 à minuit. Plein tarif : 92 € // Adhérent : 81 € (repas compris). Nombre de places limité. Sur réservation au 05 49 50 33 08.

UNE BAGUETTE S'IL VOUS PLAÎT ! - EN LANGUE DES SIGNES

DIMANCHE 9 DÉCEMBRE 2018 - 14H POUR LES 9/12 ANS ET 15H30 POUR LES 5/8 ANS

Lors de cet atelier, les enfants se familiarisent avec le fonctionnement des levures et fabriquent ensuite une pâte à pain à emporter. Prévoir une boîte de conservation alimentaire pour emmener la pâte et la faire cuire à la maison.

Tarif : 2,50 €. Atelier en LSF, organisé par Inter'Signes. Sur réservation à intersignes86@gmail.com

PROGRAMMER LES ROBOTS THYMIO

MERCREDI 19 DÉCEMBRE 2018 - 14H30

Découvrir les comportements du robot et commencer à le programmer. Thymio est un petit robot qui permet de découvrir l'univers de la robotique.

Pour les 8/12 ans. Plein tarif : 15 € / Adhérent : 12 €. Sur inscription au 05 49 50 33 08. Durée : 2h.

Lieu multiple

LE RYTHME EN CORPS

SAMEDI 17 NOVEMBRE 2018 - 17H

Petite forme et diffusion de film. Le vendredi 4 mai à 20h à la Maison des trois quartiers a eu lieu la diffusion de « Le Rythme en corps », dans le cadre de l'appel à projet de la DRAC « Action culturelle et langue française ». Cette présentation artistique est la restitution des ateliers qui ont été menés toute l'année avec un groupe d'apprenants de l'association Apprentissage de la lecture et des savoirs indispensables à la vie (ALSIV) et du Toit du Monde, encadrés par Isabelle Bouhet de la Compagnie de la Trace. Le film retrace une partie de cette belle aventure multiculturelle et sera précédée par la présentation d'un extrait du spectacle et suivie d'un moment convivial à la rencontre des participants.

En partenariat avec le Toit du Monde, la Compagnie de la Trace, l'association Accéder à la lecture et aux savoirs indispensables à la vie (ALSIV), la Maison des 3 Quartiers, l'association Dieufe Dieule, le Lieu multiple/Espace Mendès France et avec le soutien de la DRAC Nouvelle-Aquitaine et de la Ville de Poitiers.

Tous publics. Accès libre.

CONTROL(E) - DENIS POULAIN ET THIERRY PÉCOT

DIMANCHE 9 DÉCEMBRE 2018 - 18H30

Ciné-concert 2.0. Control(e) est un ciné-concert expérimental qui raconte l'histoire de Roger, un homme qui préfère la compagnie des machines à celle des humains. En résonance avec le film La Jetée de Chris Marker, la création rend hommage à la photographie en proposant un concept inédit mêlant récit organisé selon un schéma narratif, musique live et image. Par le biais de la fiction, Control(e) développe une réflexion et une vision du monde autour des avancées technologiques et de leur place dans notre quotidien.

Tous publics. Plein tarif : 6,50 € / Tarif réduit : 3,50 €.

l'actualité
NOUVELLE-AQUITAINE
SCIENCE ET CULTURE, INNOVATION

L'actualité Nouvelle-Aquitaine est la revue de la recherche, de l'innovation, de la création et du patrimoine. Son blog propose des billets et des dossiers thématiques constitués d'articles nouveaux et des archives de la revue (depuis 1987). Le portail d'information associé agrège et relaie vers les réseaux sociaux de nombreuses sources d'informations scientifiques et territoriales.

Abonnement : 1 an : 22 € / 2 ans : 40 €

Vente à l'EMF, en kiosque et en ligne.

actualite.nouvelle-aquitaine.science