

CONCOURS  
COLLÈGE

# C.gENIAL

## Finale académique

au CNRS - Orléans  
9 avril 2014



## Auteurs :

MARTIN baptiste, RENAUD Juliette, DOREAU Léa  
 PETIT Quentin, MECHAIN Rémy, FRAUD Vladimir  
 POTEI Lauryo, ZBIK Allan  
 3<sup>o</sup>1 Collège Hubert Fillay (BRACIEUX).

## Enseignants :

M. COLLARD Thierry  
 (Technologie)  
 M. PETIT Joël (Physique-chimie)

# Chasse aux exoplanètes

COLLEGE DE BRACIEUX (41)

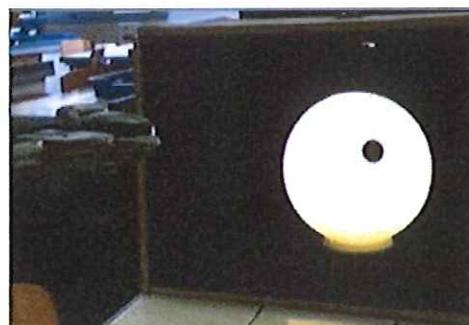
En levant les yeux vers le ciel la nuit, loin de la pollution lumineuse des villes, nous pouvons observer briller plusieurs milliers d'étoiles et quelques planètes.

Ces planètes, tout comme la Terre, tournent autour du Soleil, notre étoile.

Y a-t-il des planètes autour des autres étoiles ? Comment peut-on détecter la présence de ces « exoplanètes » ? Pourrait-il y avoir de la vie ailleurs dans l'Univers ?

Pour répondre à ces questions, nous avons, entre autres documents, utilisé un diaporama envoyé par un astronome chercheur, Monsieur Roger FERLET et nous en avons conclu que pour détecter une exoplanète avec le télescope qui nous est prêté par « Astro à l'école » il fallait utiliser la méthode du transit.

Pour comprendre cette méthode, nous avons construit une maquette :



Dans cette maquette, une webcam est utilisée pour photographier une « étoile » (le globe lumineux) tandis qu'une planète (la sphère noire) se déplace autour et passe devant : fait un transit.

Nous avons alors fait des mesures « photométriques » sur les images obtenues. Pour cela nous avons utilisé le logiciel SALSJ.

Ensuite, les mesures obtenues sont exploitées dans un logiciel tableur afin d'obtenir la courbe donnant les variations

de l'intensité lumineuse reçue par la webcam en fonction du temps :

C'est cette observation que nous allons tenter de reproduire en soirée astronomie, à l'observatoire de Fontaines-en-Sologne avec notre télescope de 20 cm de diamètre et une caméra numérique.

Si nos mesures sont « correctes », elles pourront alors être validées scientifiquement.



## Auteurs :

Marine Demois  
Benjamin Gourio  
Apolline Guillou  
Elèves de 4ème

## Enseignants :

Gilles Gourio  
(Mathématiques)

## A L'ÉCOUTE DU SOLEIL

- COLLEGE HENRI BECQUEREL AVOINE (37)

Après avoir vu un numéro de C'est pas sorcier sur le Soleil, nous avons eu envie de travailler sur la partie des ondes émises par le Soleil que l'on ne peut pas voir, qui font partie de la famille des ondes électromagnétiques.



Nous avons contacté Maurice Audejean, astronome à l'observatoire de Chinon, qui nous a mis en contact avec Bertrand Flouret qui travaille à la station de radioastronomie de Nançay. Après avoir visité la station et rencontré M. Flouret, nous avons construit un radiotélescope à partir d'une antenne parabolique. Nous sommes alors mis « à l'écoute du Soleil ».

Après beaucoup de problèmes, nous avons capté des ondes, dans le

domaine qui n'est pas visible, leur longueur d'onde étant de 2,7 cm.

Ces relevés nous ont ensuite permis de calculer le diamètre du Soleil, puis de déterminer la température dans la chromosphère, une couche extérieure au Soleil d'où sont parties les ondes que nous avons captées.

$$\frac{5,44 \times 300^\circ K}{4,17} \times 16 = 6261^\circ K$$

Ce travail a aussi été pour nous l'occasion d'apprendre ce qu'est une onde électromagnétique et d'essayer d'en comprendre les caractéristiques, notamment en rencontrant Amaury Mouchet, un physicien de l'Université de Tours qui nous a accueillis un mercredi matin.

Nous avons aussi pris des photographies du Soleil.



**Auteurs :**

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Christophe Bonnaud | Thibault Launay  |
| Lise-Ambre Duytshe | Laura Le Cloitre |
| Nolwenn Pilte      | Kethleen Leuleu  |
| Katleen Renaux     | Lucille Mercier  |
| Jennifer Rognard   | Sophia Colin     |
| Fanny Travers      | Perrine Parant   |
| Dan Monceau        | Anthony Poulain  |
| Quentin Afonso     | - Hugo Boursin   |

- Elèves de l'atelier vidéo - Lise-Ambre Duytsche - Laura Le Cloitre

**Enseignants :**

- Mme CORNET (SVT)
- M. LEPOT (SVT)
- M. AVISSE (Atelier Vidéo)
- Mme BESNARD (Français)

**Les experts de Beaune la Rolande**

*COLLEGE DE LA BEAUNE LA ROLANDE (45)*

Dans le cadre de notre atelier scientifique, nous avons appliqué les techniques d'investigation criminelles. Nous avons prélevé des indices sur une première scène de crime, établi une liste de suspects, analysé ces indices les uns après les autres, comparé les empreintes trouvées à celles des suspects, analysé le sang grâce à des tests d'agglutination, puis localisé et extrait l'ADN...

Chaque analyse fait appel à une technique scientifique rigoureuse, réalisée au collège ou dans les laboratoires de l'Université des Sciences d'Orléans. Chaque résultat nous a permis de progresser dans l'enquête et de prévoir l'étape suivante : quel indice doit-on exploiter et comment peut-on l'analyser ? Ces différentes étapes sont autant de techniques scientifiques nouvelles à mettre en place.

L'atelier a pour but de donner envie d'utiliser les sciences et de comprendre qu'elles sont devenues une part importante de l'investigation criminelle...

Pour garder une trace de notre enquête, l'atelier vidéo (encadré par un professeur d'éducation musicale) nous suit et effectue des prises d'images (scène de crime, interrogatoire des suspects...) dans le but de monter un reportage.



**Prélèvement des indices**



**Etude et comparaison des empreintes.**



**Localisation et extraction de l'ADN**



**Test d'agglutination**



**Interrogatoire des suspects**

## Auteurs :

Liam BATISSE  
Nathan BOISSEAU  
Lucas BOURET  
Maxime BOURGEOIS  
Lauriane DELION  
Adelson CHEVALIER Noémie  
CHRISTOPHE

Morgane DUCHENE  
Axelle GAUVIN  
Marine GUIOSE  
Marine LECOUE  
Killian MERCIER  
Chloé MORISSEAU  
Loris NJO Mattéo  
RAYER

## Enseignants :

M. FONTENEAU (Sciences Physiques)  
Mme DUBUS (SVT)



# Techniques d'investigations criminelles autour de l'habillage d'un squelette et l'écriture d'un scénario

*COLLEGE PIERRE AUGUSTE RENOIR - FERRIERES EN GATINAIS (45)*

De nombreuses séries télévisées mettent en avant l'intérêt des techniques de la police scientifique dans la résolution de crimes. Quelles sont ces techniques ? Quels sont les indices et leurs exploitations par les techniciens en identification criminelle ? L'atelier Investigations criminelles du collège a essayé de découvrir ces différentes techniques...

A partir d'un extrait d'une de ces séries, nous avons créé un mini scénario dans lequel un crime a été commis. A partir de cette scène de crime, nous avons répertorié différents indices. Pour chacun d'entre eux, nous avons fait des travaux pratiques et élaborés au fur et à mesure des fiches présentant les techniques d'analyses.



On est donc parti sur l'idée d'habiller un squelette retrouvé près d'un garage, avec une dague couverte de sang. On cherche des empreintes autour et sur cette dague. A l'aide de poudre noire, de transferts ou d'un encreur, on a réalisé nos empreintes digitales afin de les classer. Des traces de sang sans doute effacées sont révélées par du Bluestar pulvérisé. Le crâne a encore des cheveux. Au microscope, on a observé les nôtres et leurs caractéristiques. La balistique, l'ADN ont été abordées. De plus la gendarmerie nationale est intervenue afin de nous présenter le métier d'un Technicien en Identification Criminelle de Proximité et son expérience. Enfin, on a reconstitué une maquette de la scène de crime pour incorporer près du squelette nos fiches afin de relier indices et techniques



**Auteurs :**

BARDELLE Kévin, BENOIST Tom, GOETZ Madeline  
 MULTON Lucile et MULTON Rémy  
 5°1 Collège Hubert Fillay (BRACIEUX)

**Enseignants :**

M. COLLARD Thierry (Technologie)  
 M. PETIT Joël (Physique-chimie)

**CRATERES DANS LE SYSTEME SOLAIRE**

*COLLEGE DE BRACIEUX (41)*

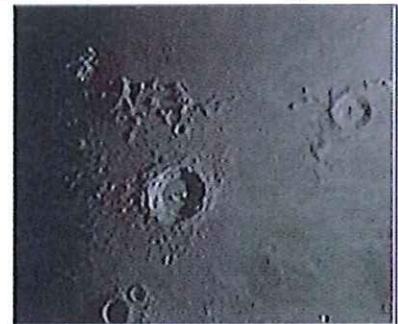
Lorsque, en utilisant une lunette astronomique ou un télescope, nous portons notre regard sur la Lune nous pouvons y observer des cratères très nombreux et très variés.

Quelle est l'origine de ces cratères ? Comment peut-on expliquer leur formation ?

Première hypothèse : En Auvergne, en France, nous pouvons observer de nombreux cratères. Ce sont des cratères « volcaniques ».

Les cratères que nous observons sur la Lune sont-ils d'origine volcanique ?

Y a-t-il du volcanisme sur la Lune ?



Des cratères sur la Lune.  
 Image du club astronomie du collège Hubert Fillay.

Pour tester cette hypothèse, il faut comprendre comment fonctionne un volcan et à quelles conditions un cratère volcanique se forme.

Des expériences sur la formation d'un cratère volcanique sont alors réalisées et un échange avec un chercheur, Jean-Louis Bourdier est mis en place afin de comprendre comment fonctionne un volcan.



Les notions et les informations fournies par Monsieur Bourdier et nos expériences nous permettent de comprendre que bien qu'il ait eu du volcanisme sur la Lune, les cratères que nous observons ne sont pas d'origine volcanique. Notre première hypothèse n'est donc pas valide.

Expérience sur la formation des cratères volcaniques.



Ils vont désormais utiliser des photographies (dont ils sont en partie les auteurs) présentant les phases de la Lune pour comprendre et reproduire à l'aide d'une maquette utilisant des moteurs et des engrenages les aspects réguliers de ce premier garde-temps universel. Ils poursuivront ainsi leurs recherches et expérimentations mêlant tour à tour la pratique, la réflexion mathématique, l'observation ou l'émission et la soumission de nouvelles hypothèses astronomiques et scientifiques. Ils découvriront également les liens ancestraux, mythologiques ou culturels que l'Homme a entretenus et entretient encore avec son satellite naturel

**Auteurs :**

Corentin Bonnet 3ème C  
 Ismaël Soreau-Rouzier 3ème D  
 Adrien Fortin 3ème E

**Enseignants :**

Gilles Gourio  
 (Mathématiques)

**LES EOLIENNES**

- COLLEGE HENRI BECQUEREL AVOINE (37)

Actuellement, nous recherchons des sources d'énergie capables de remplacer le pétrole ou les centrales nucléaires, en particulier des sources d'énergies renouvelables. Nous avons décidé de nous intéresser cette année aux éoliennes.

Tout d'abord, nous avons cherché à comprendre leur fonctionnement et découvrir le matériel nécessaire pour en construire une.

Nous avons fait des recherches sur des sites internet pour en comprendre le fonctionnement.



Source : Buki France

Grâce à des mesures effectuées à l'aide d'un voltmètre, nous avons vu que la puissance dépend de la force du vent.

| Temps (Toutes les 30 secondes) | Lundi | mardi |
|--------------------------------|-------|-------|
| 0                              | 0     | 1,05  |
| 30                             | 1,3   | 1,2   |
| 60                             | 0,6   | 0     |
| 90                             | 0,1   | 0,8   |
| 120                            | 0,7   | 0,3   |
| 150                            | 2,2   | 0     |
| 180                            | 0,8   | 0,6   |
| 210                            | 0,4   | 3,6   |
| 240                            | 0,6   | 0,3   |
| 270                            | 0,7   | 0,5   |
| 300                            | 0,6   | 2,3   |

moyenne 0,73 0,97

## Auteurs :

Les 6ème EIST du collège François Rabelais  
Représenté par Massinissa, Sinem et Yaniss

## Enseignants :

M. Arrachepied (Technologie)  
Mr Faurie (Physique-Chimie)  
Mme Sbaï (Mathématiques)  
M. Vivet (SVT)

## LES EXPLORATEURS DES EAUX

- COLLEGE RABELAIS DE BLOIS (41)



Notre classe a étudié Marticus et son histoire.

Son histoire raconte que les poissons disparaissent en hiver dans notre bassin du collège.

Alors nous voulions regarder les poissons au fond du petit lac qu'ont fait les élèves l'année dernière. Nous nous sommes inspirés de Marticus pour fabriquer notre machine à explorer les eaux.

Alors nous avons tous eus l'idée de fabriquer un tube pour voir, nous voyons bien mais il y avait des inconvénients car :

- L'eau rentrait donc il n'était pas étanche
- Il était trop dur à plonger dans l'eau



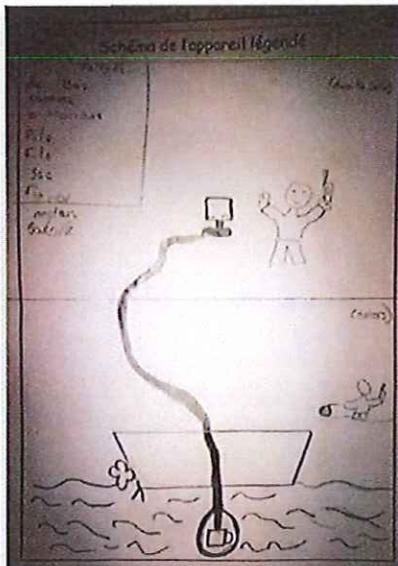
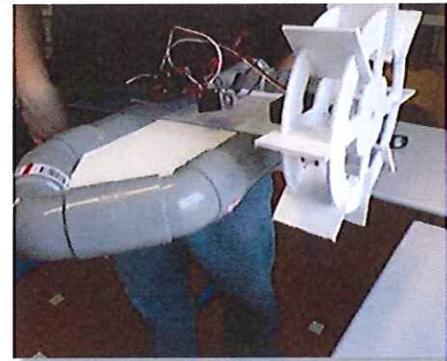
Puis nous avons pensé à plein d'autres idées, on a fait des maquettes.

Ensuite nous avons étudié des bateaux à roues à aubes et à hélices, nous n'avons pas choisi l'hélice parce que nous avons besoin de gouvernails.



Après ces choix difficiles nous nous sommes mis d'accord sur des matériaux : pour le bateau nous allons le faire en plastique car c'est un matériau étanche.

Après nous avons fabriqué les maquettes avec roues à aubes que nous avons testées dans un grand bac pour voir si elles naviguaient bien et comment ça se dirigeaient. Il y aura deux moteurs qui font bouger les roues à aubes et qui sont contrôlés par une télécommande. Il y aura un moteur qui fera monter et descendre le fil qui sera attaché à la boîte en plastique en dessous du bateau, dans la boîte en plastique il y aura une webcam. La webcam sera reliée à un ordinateur dans la salle de la classe.



Yaniss, Assia et Lucy au terme de cette première étape, divers petits appareils et un cadran solaire équatorial ont été réalisés par les élèves avec

l'aide des enseignants de physique-chimie, de technologie et de latin.

## Auteurs :

Club Sciences du Collège Michel Chasles :

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| ASTOLFI Marine   | MORENO Anthony   |
| BONNAFOUS Clovis | MORENO Geoffrey  |
| DAUGROIS Raphaël | PASQUIER Quentin |
| HEROULT Angéline | VANESSE Corentin |
|                  | ZERHOUNI Maude   |

## Enseignants :

Me BOUNIFI Nadia (Physique)



## LES SCIENCES DANS NOTRE ASSIETTE

- COLLEGE MICHEL CHASLES A EPERNON (28)

Comment les sciences interviennent en cuisine ? Dans notre assiette ? Et dans notre bouche ?

Cette question met l'eau à la bouche... Nous avons par conséquent commencé à étudier le chocolat ... Comment faire pour avoir un beau chocolat brillant et appétissant ?



Nous nous sommes aussi intéressés aux levures pour faire de bons gâteaux, mais il faut aussi des œufs, alors nous avons regardé de plus près le jaune et le blanc.

Les boissons, le fromage et la mayonnaise y sont passés aussi ...sous le microscope ! Entraînement à la vapeur



Pendant que nous réalisons ces tests, nous gardions des échantillons pour les soumettre à des analyses plus poussées avec l'aide de notre partenaire. Un problème est survenu lors de notre démarche, certains des échantillons obtenus ont donné naissance à des moisissures et champignons avant que nous n'ayons eu le temps de les analyser. Nous avons donc décidé de nous attarder sur ce problème, pour cela nous avons observé au microscope les moisissures et les champignons. Pour comprendre ce phénomène et déterminer si nos échantillons sont contaminés nous avons décidé de faire une analyse bactériologique de ces derniers. Pour cela nous allons effectuer une mise en culture telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie. Cette partie n'était pas prévue initialement.

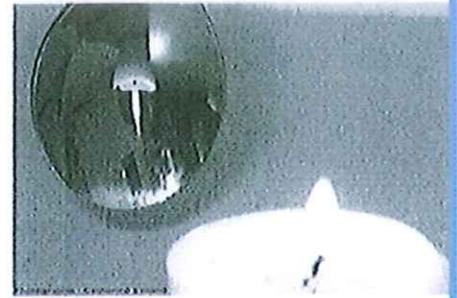
Le projet doit se poursuivre par la mise en bactériologie des échantillons et en réalisant des extractions de rose et de lavande. Une analyse plus approfondi des échantillons sera effectué avec notre partenaire, éventuellement lors de la visite d'entreprise.

**Auteurs :**

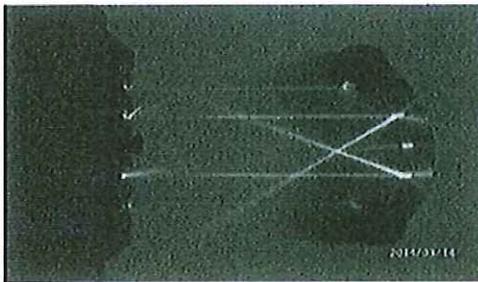
 RABOTIN Davy  
 CRIL Clara  
 NEAU Victor

## POURQUOI SE VOIT-ON A L'ENVERS DANS UNE CUILLERE ?

- COLLEGE SAINT EXUPERY CONTRES (28)



Nous sommes partis d'une observation simple de la vie courante, faite par l'un d'entre nous pourquoi, si l'on se regarde à l'intérieur d'une cuillère, l'image que l'on voit de nous-même est-elle à l'envers ?



Après quelques recherches, les expériences se sont imposées d'elles-mêmes. Nous avons tenté tout d'abord de faire réfléchir une image lumineuse sur une cuillère. Le résultat ne fut pas concluant car, bien que l'image soit renversée, nous n'arrivions pas à tirer une quelconque conclusion sur le phénomène. Le professeur nous a alors suggéré d'utiliser un faisceau de rayons lumineux parallèles entre eux. En utilisant la cuillère, pas de résultats, car les rayons n'étaient pas visibles puisqu'aucun support ne permettait de les voir. Nous avons ensuite essayé de donner la forme de la cuillère à divers matériaux que nous avons placé sur

des aimants afin d'avoir la possibilité de placer la source lumineuse sur un tableau magnétique. Les rayons sont alors visibles sur le tableau. Pour commencer, nous avons incurvé une lame en acier : sans succès, car la réflexion de la lumière était insuffisante pour permettre une bonne vision du phénomène. Nous avons alors décidé de recouvrir cette lame avec du papier d'aluminium. Pas de résultats non plus.

En cherchant dans les catalogues de matériel de physique, nous avons alors trouvé un miroir auquel on peut donner la forme que l'on souhaite. Mr JAHANT a alors accepté de le commander, et là, pas de problème : on retrouve bien tout ce que l'on souhaite puisque l'expérience est parfaitement visible.

Expérience déterminante : Nous avons utilisés un faisceau de lumière parallèle afin de recréer un objet à l'infini, puis nous avons donné une couleur différente à chacun des faisceaux lumineux pour pouvoir les identifier grâce à des filtres colorés. Ensuite, nous avons donné la forme d'une cuillère à un miroir souple

Les observations ont alors été immédiates : l'ordre des faisceaux lumineux colorés est inversé, renversant ainsi l'image de l'objet de départ.

Nous nous sommes ensuite penchés sur l'aspect théorique nous permettant de comprendre le phénomène. Nous avons alors découvert la 1ère loi de Snell-Descartes, qui a nécessité pour nous de travailler sur l'aspect mathématique, notamment la géométrie, au travers de la notion de tangente. 1ère loi de Snell-Descartes : Dans le cas d'une réflexion totale, l'angle d'incidence est égale à l'angle de réflexion.

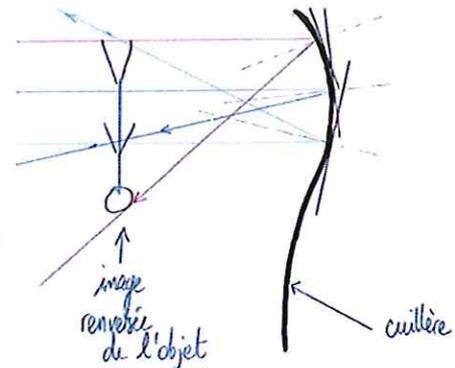


Schéma explicatif du phénomène

**Conclusion :**

C'est la forme incurvée de la cuillère qui lui confère cette caractéristique annoncée dans le titre. On se voit à l'envers dans une cuillère car la 1ère loi de Snell-Descartes appliquée à une surface de la forme de l'intérieur d'une cuillère renverse l'image obtenue.

## Auteurs :

Clément Martin  
Hugo Guillemer  
Vivien Quinteau  
Elèves de 4eme

## Enseignants :

Gilles Gourio  
(Mathématiques)

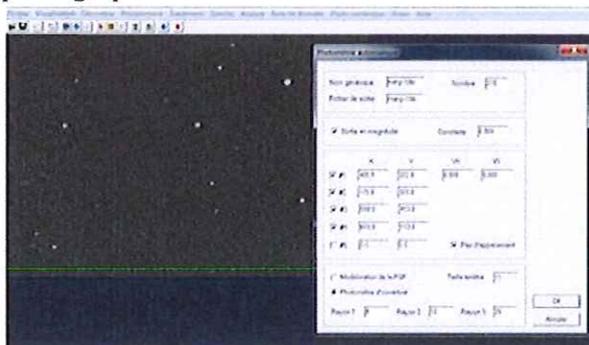
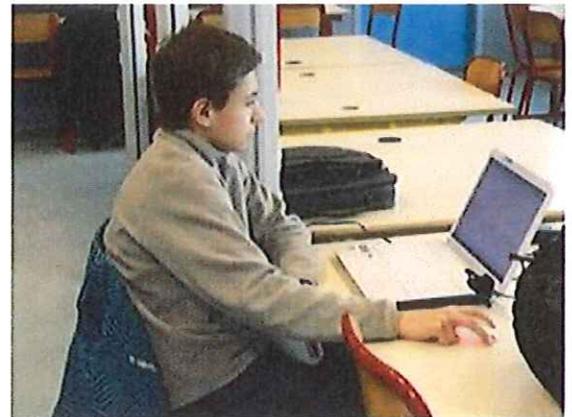
## LES EXOPLANETES

- COLLEGE HENRI BECQUEREL AVOINE (37)

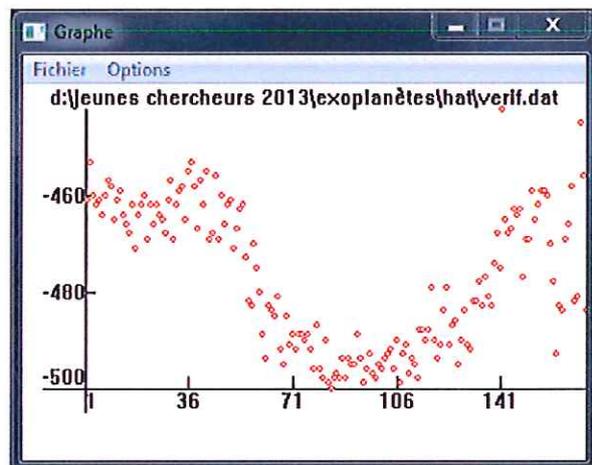
En préparant la Fête de la Science, nous avons entendu parler des exoplanètes, ces planètes situées autour d'une autre étoile que le Soleil. Cela nous a paru fascinant et nous nous sommes demandés comment il est possible de détecter une telle planète.

Nous avons contacté Maurice Audejean de l'observatoire de Chinon et nous a dit que c'est possible, en utilisant leur télescope et la méthode du transit, c'est à dire détecter une variation de luminosité d'une étoile due au passage d'une planète.

Nous sommes allés à l'observatoire et nous avons pris des photographies.



Ensuite, au collège, nous avons traité ces clichés avec un logiciel de traitement d'images nommé IRIS. Il nous a permis de « nettoyer » les photographies, puis, à l'aide d'une opération nommée photométrie, de constater une nette baisse de la luminosité : nous venions de détecter notre exoplanète, comme on peut le voir sur le graphique suivant.



## Auteurs

Rémi Hourcade et Gaétan Lemelle, Diogo Machado et  
 Julien Lemoine (5ème1) Lucas Lemaire (4ème1)  
 Eva Georges et Baptiste Quentin Paquereau (4ème3) et  
 Petit (5ème2) Alexis Lemoine (Ulis) et Loïs  
 Besnard (3ème1)

## Enseignants :

M. REDON (Sciences Physiques)  
 Mme BAVOUZET (Techno)  
 M.MAYEUR (PLP)

## EN ROUTE POUR LES CONSTELLATIONS

- COLLEGE DE ST AIGNAN SUR CHER (41)

Les étoiles nous ont toujours fascinés. Cependant bien que nous les voyons régulièrement, ce n'est pas pour autant que nous connaissons tout à leur sujet et nous voulions en connaître davantage.

Nous nous sommes alors posés différentes questions et notamment celle sur la distance entre nous et la Grande Ourse (plus exactement avec les 7 étoiles brillantes). Après avoir trouvé la réponse, nous en sommes arrivés à nous demander si les constellations existaient vraiment et que la réalisation d'une maquette de la constellation en « relief » ou en « 3D » nous permettrait de voir si finalement la forme de la constellation ne relève pas d'un effet de perspective.

Pour mieux nous familiariser avec le nom des constellations, nous avons tout d'abord fabriqué une carte du ciel étoilé et trois constellations (la Grande Ourse, la Petite Ourse et Cassiopée) ont été retenues pour nos maquettes. Nous avons ensuite effectué une recherche documentaire afin de mieux connaître ces constellations et cela nous a permis de trouver les distances entre nous et les étoiles brillantes des constellations choisies. Pour vérifier les données, nous avons aussi appris à nous servir du logiciel Stellarium®.

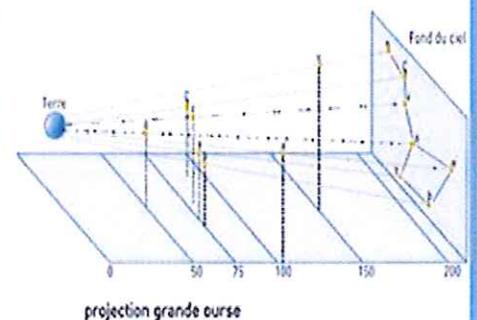
Après avoir trouvé les informations utiles, le temps était venu de réaliser nos maquettes. Il a fallu tout d'abord représenter en 2D, sur une feuille les trois constellations retenues à partir des documents élaborés par le professeur et trouver un moyen d'agrandir les constellations pour qu'elles ne soient pas trop petites. Pour réaliser la maquette en 3D, nous avons placé verticalement, face à l'observateur, le dessin de la Grande Ourse par exemple, occupant toute la largeur de la planche puis, nous avons piqué des boules en bois sur des piques à brochette à différentes hauteurs. Les hauteurs des piques à brochette sont mesurées pour que, une fois les piques plantés sur la planche, chaque boule se place devant une étoile du dessin. Ainsi, nous avons posé devant les étoiles-dessins nos sept étoiles-boules piquées chacune sur son pique.

Nous avons ensuite amené chaque étoile-boule à sa vraie distance de l'observateur, et donc à les rapprocher de la Terre. Pour cela, nous avons établi une échelle pour représenter les distances Terre / étoiles pour chaque maquette. Ensuite, nous nous sommes positionnés à la place de la Terre et nous devions vérifier qu'à cet endroit, les étoiles-boules ne se déplaçaient pas (Même chose pour la Petite Ourse et Cassiopée).

Les maquettes finies, nous avons alors remarqué que toutes les personnes, qui occupent dans la pièce une position quelconque et différente, verront la Grande Ourse se déformer par exemple.

Ainsi, si la Terre était la planète d'une autre étoile que le Soleil, nous verrions dans le ciel les mêmes étoiles (à peu de choses près), mais dans des positions tellement différentes, que nous serions obligés d'y dessiner d'autres formes de constellations. Finies les formes de la Grande Ourse, de la Petite Ourse et de Cassiopée ! C'est bien l'Homme qui a inventé ces formes connues pour se repérer dans ce ciel étoilé !

C'est bien notre esprit qui les voit, plus que nos yeux.



### Auteurs :

Guillaume Pinardon  
 Texerault Rémi  
 Renaire Pauline  
 Trehiau Laura  
 Schoonenbergh- Laboye Alixe  
 Elèves de 3<sup>ème</sup>

### Enseignants :

Mme TAMAGNAUD  
 Professeur de technologie

## ROBOT LABYRINTHE

- COLLEGE DE LEVROUX (36)

### Présentation du projet

Nous devons faire évoluer un robot dans un labyrinthe. Pour être organisé, nous avons établi un planning. Nous avons suivi le règlement du défi :

- Chaque équipe est constituée de 4 à 5 élèves d'une même classe.
- Chaque robot doit être autonome. Aucune commande à distance n'est admise.
- Les caractéristiques techniques du robot sont les suivantes :
  - La somme des tensions des piles embarquées sur le robot ne doit pas excéder 12V.
  - La masse totale en ordre de marche d'un robot ne doit pas excéder 500 g.
  - Les dimensions maximales autorisées sont :
    - longueur : 300mm
    - largeur : 200mm
    - hauteur : 150mm

### Le Cahier des Charges

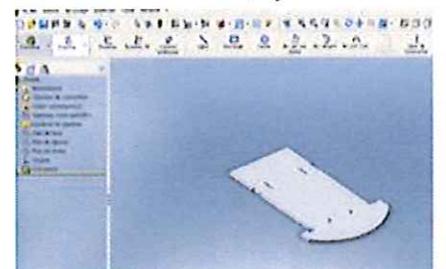
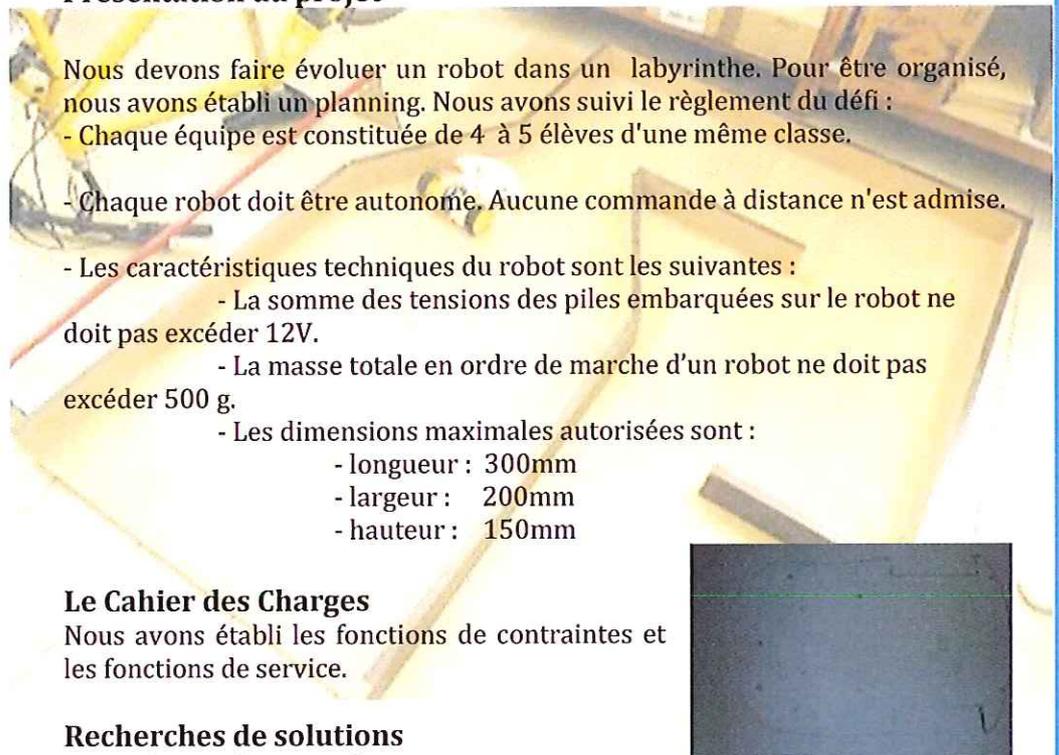
Nous avons établi les fonctions de contraintes et les fonctions de service.

### Recherches de solutions

Pour chaque fonction de contrainte nous avons cherché des solutions : forme du châssis, dimensions des roues, système de détection et choix du moto-réducteur.

### Conception

Nous avons dessiné le châssis, le système d'aide à la détection sur un logiciel en 3D Solidworks puis nous les avons usinés avec une fraiseuse à commande numérique.



Démarche du projet



**Auteurs :**

Justine Peltier  
 Emmy Teillet  
 Louise Aubert

**Enseignants :**

Gilles Gourio  
 (Mathématiques)

**LES PLANETES MINEURES**

- COLLEGE HENRI BECQUEREL AVOINE (37)

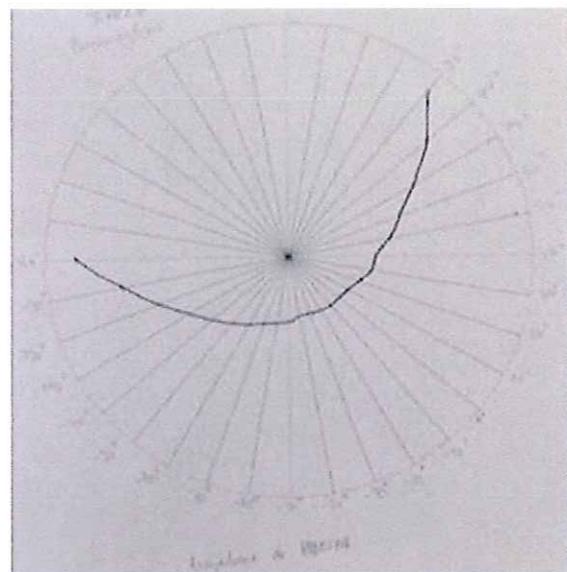
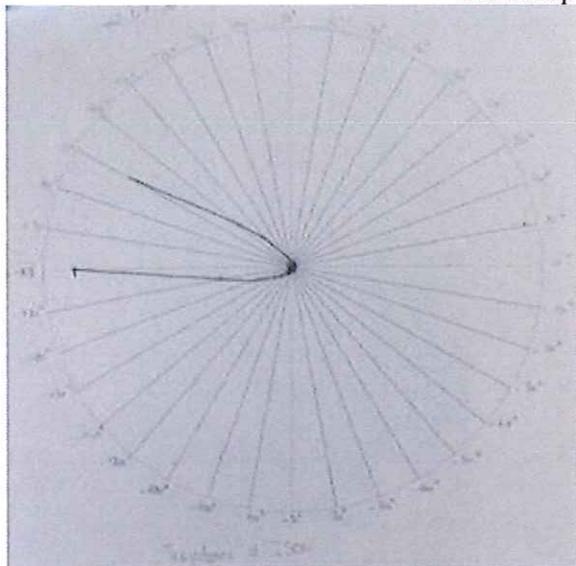
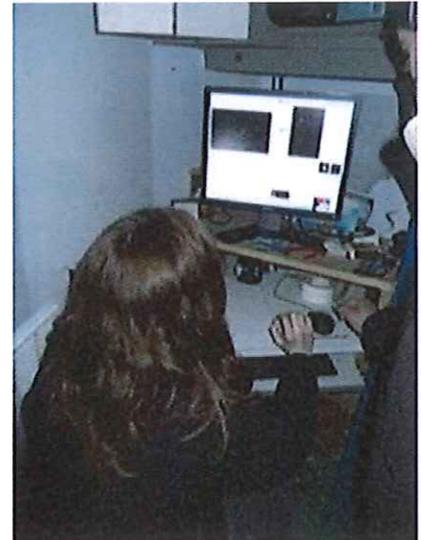
Nous avons entendu parler en début d'année de la comète ISON qui se rapprochait de la Terre. Nous avons voulu en savoir plus et en faire notre thème de recherche pour cette année, puis étendre notre étude à une catégorie un peu plus large, appelée « planètes mineures », et nous intéresser aux astéroïdes. Nous avons contacté Maurice Audejean de l'observatoire de Chinon pour nous aider.

Malheureusement pour nous, avant que nous n'ayons eu l'occasion de prendre la moindre photographie, ISON a explosé en passant près du Soleil. Nous nous sommes alors rabattus sur d'autres comètes.

Ainsi, nous avons photographié plusieurs comètes, sur une durée assez longue, et mis en évidence leur mouvement sur des petits films.

Nous avons aussi étudié la trajectoire de plusieurs comètes et vu que ces trajectoires peuvent être très différentes les unes des autres.

Pour finir, nous avons photographié un astéroïde et cela ressemble beaucoup à une comète dans un télescope



**Auteurs :**

Marchant Richard  
 Harry Hall  
 Elèves de 3ème

**Enseignants :**

Dupoirieux Dominique (technologie)

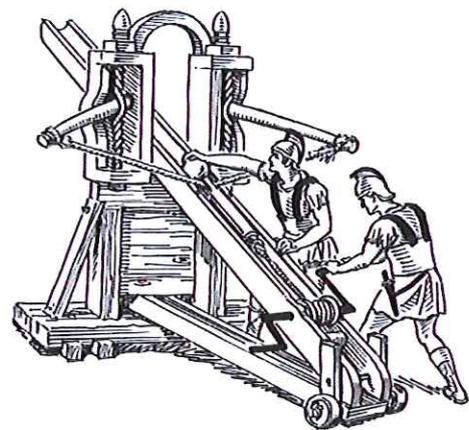
**UNE CATAPULTE AUTOMATISEE (TELECOMMANDEE) A ENERGIE SOLAIRE.**

*COLLEGE F. CHOPIN AIGURANDE (36).*

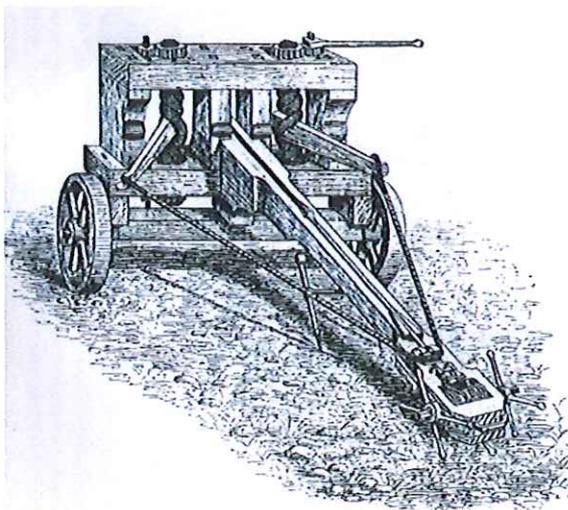
Nous sommes des passionnés de technologie.

Au début de notre année de 3ème, nous avons beaucoup travaillé dans ce domaine. Et notre professeur de technologie, nous a lancé un défi « à notre mesure », de participer à la manifestation « Rencontres Jeunes Chercheurs de l'Indre » sur le thème des engins de siège.

C'est donc dans ce cadre que nous avons mis au point une maquette de catapulte automatisée. Ce projet a été réalisé en totale autonomie.



Il est le résultat d'une véritable démarche d'investigation faisant évoluer progressivement le prototype à partir de l'analyse des éléments défailants et des suggestions de notre enseignant comme par exemple d'automatiser l'alimentation des boulets. Nous avons été capables d'aller chercher les informations nécessaires à la compréhension des composants électroniques auxquels nous avons eu recours.



Nous avons utilisé des matériaux de récupération et nous avons eu recours à un chargeur solaire.

## Auteurs :

Théo BALLU  
Chloé FABRE  
Justine MOREL

## Enseignants :

S.LETISSIER (S.V.T.)  
E. THIBAUT (P.C.)

# EST-IL POSSIBLE D'OBTENIR DES HUILES ESSENTIELLES PAR DISTILLATION A PARTIR DU FOUR SOLAIRE ET SI OUI, COMMENT ?

- LYCEE VAUCANSON TOURS (37)

Au Maroc, la cuisson au bois est encore très utilisée, ce qui entraîne une déforestation importante et ses conséquences, comme par exemple des glissements de terrain car les racines des arbres aident le sol à se maintenir. Rappelons également que la photosynthèse notamment due aux arbres permet de former du dioxygène qui nous est vital.

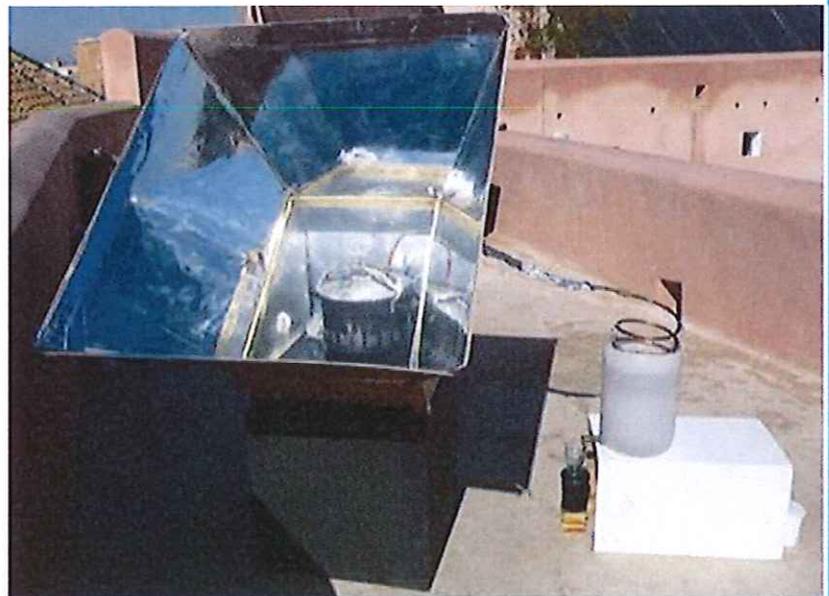
Dans ces conditions, il faut trouver un moyen alternatif de cuisiner. Le Maroc bénéficiant d'un ensoleillement plus que convenable, il paraît naturel d'opter pour un moyen de cuisson solaire. C'est dans le but d'apporter des fours solaires et le savoir nécessaire à leur réalisation qu'est parti au Maroc un groupe de terminales en 2012.

Aujourd'hui, un autre problème est posé. En effet de nombreux agriculteurs cultivent des plantes pour leurs huiles essentielles, cependant faute de moyens, ils ne peuvent acheter le matériel nécessaire à la distillation pour produire les huiles et doivent passer par des entreprises qui distillent à leur place, ce qui réduit leurs maigres marges. Nous avons donc cherché une façon de distiller qui nécessite peu de ressources. Or pour distiller, il faut faire bouillir de l'eau, et utiliser du bois pour la chauffer serait une très mauvaise idée pour l'environnement. Nous nous sommes donc tournés vers le four solaire. Cependant le soleil n'étant pas au rendez-vous cet hiver, toutes les mesures nécessitant les fours solaires ont été prises à Marrakech. Nous sommes partis avec un autre groupe qui étudie uniquement le fonctionnement du four solaire avec qui nous avons dû partager trois fours.

Notre montage représenté ci-contre, n'a plus grand chose à voir avec celui du laboratoire, et il a fallu accomplir un travail de recherche des matériaux et de compréhension de la plante elle-même.

Même si nous n'avons pas eu cette fois-ci d'huile essentielle de lavande à cause de la mauvaise qualité de la plante utilisée, obtenir de l'eau de rose prouve qu'obtenir de l'huile essentielle de lavande à partir du four solaire est tout à fait possible puisque le principe est strictement le même.

Il ne nous reste plus qu'à attendre un jour d'été ensoleillé à Tours avec de la lavande fraîche.



## Auteurs

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Baptiste BERGERON | Enzo MULLER       |
| Audrey BONNIN     | Audran PELLISSIER |
| Solenn CAILLON    | Kyllian POIRIER   |
| Bastien CHAGNON   | Bérénice          |
| Myriam COURMONT   | PROCUREUR         |
| William DEMAY     | Florian QUEIROS   |
| Clémence DUMAS    | Faustine RUFFEL   |
| Quentin DUMONT    | Julie SEABRA      |
| Thomas            | Baptiste SUCHAIRE |
| FINOCCHARIO       | Delphine TALABARD |
| Bastien HUBERT    | Romain TORSET     |
| Louise LELARGE    | Julie TROQUET     |
| Emeline MARTIN    | Candice           |
| Esteban MOURAO    | VERBRUGGHE        |
|                   | Ivan VILLIERS     |

## Enseignants :

A. Jacquemin (Mathématiques)  
V. Ranty (SVT)

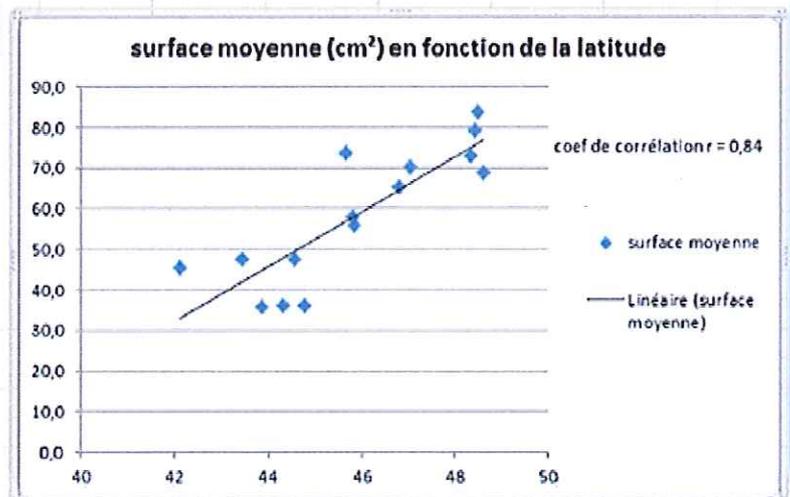
# LA SURFACE DES FEUILLES DE PEUPLIERS NOIRS DEPEND DE LA LATITUDE

LYCEE JEAN MOULIN DE SAINT AMAND-MONTROND (18)



Marc Villar, chercheur à l'INRA d'Orléans, a fait des boutures de peupliers noirs qu'il avait sélectionnés sur 15 lieux français de latitude différente. Il y a deux ans, il a planté ces boutures dans une pépinière près de Chinon. Son intuition était que la surface des peupliers variait en fonction de la latitude à laquelle vit l'arbre. Il nous a proposé de tester mathématiquement son intuition. Après avoir récolté 615 feuilles dans la pépinière, nous les avons ramenées au lycée pour les scanner, calculer leur surface à l'aide du logiciel toaster et établir s'il existe un lien entre surface et latitude. Nous avons ainsi montré avec un coefficient de corrélation de 0,84, que les

feuilles des arbres situés au nord de la France sont plus grandes que celles des arbres du sud. La latitude faisant varier la quantité d'énergie solaire reçue ainsi que la température, nous allons maintenant chercher la corrélation entre les surfaces et ces deux paramètres de l'environnement.



## Auteurs :

Laure ARRIEUDARE  
Florine COUDRAY  
Alyssa LALOI

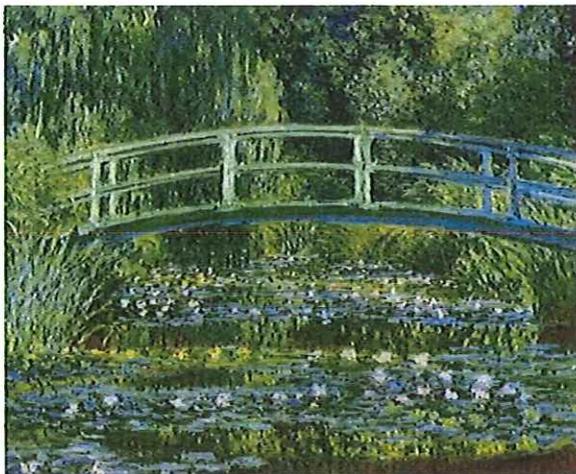
## Enseignants :

S.LETISSIER (S.V.T.)  
E. THIBAUT (P.C.)

# POURQUOI ET COMMENT LA CATARACTE PEUT-ELLE CHANGER NOTRE VISION DES CHOSES ?

- LYCEE VAUCANSON TOURS (37)

**Hypothèse :** Nous supposons qu'il y a une modification dans la structure interne de l'œil lors de la cataracte. Il nous faut donc connaître cette structure interne et chercher quel est l'élément qui est modifié et si celui-ci diffère. De plus, nous voudrions savoir qui est touché par cette maladie, puisque nous supposons qu'elle ne touche pas seulement les personnes âgées.



*Le Pont Japonais avant d'avoir sa cataracte*



*Le Pont Japonais peint avec la cataracte*

Nous connaissons tous en quelque sorte la cataracte puisque des personnes dans notre entourage sont touchées par cette maladie mais celle-ci reste tout de même un grand mystère puisque les remèdes pour l'éviter nous sont encore inconnus.

La cataracte est due à une opacification du cristallin, elle-même due à la concentration élevée de cristallines, à l'absence d'organites des fibres cristalliniennes ainsi qu'à la forme de ces cellules. Cette maladie peut intervenir à différents moments de sa vie et dépend de facteurs génétiques et environnementaux. Elle est la principale cause de cécité dans le monde et peut s'avérer très gênante pour l'homme puisque la vision est devenue presque indispensable. La grande majorité des cataractes est due à la vieillesse puisque le cristallin s'opacifie avec le temps. Il existe différents types de cataractes et différentes localisations. La cataracte influence la fonctionnalité du cristallin et les effets sur ce dernier.

Le seul traitement de la cataracte est chirurgical inventé au début du XVI<sup>ème</sup> siècle par le chirurgien provençal Pierre Franco. L'opération consiste aujourd'hui à enlever le cristallin opaque et à le remplacer par un cristallin artificiel qui prend place dans la capsule du cristallin laissée en place...

## Auteurs

Rémi Hourcade et  
Julien Lemoine (5ème1)  
Eva Georges et Baptiste  
Petit (5ème2)

Gaétan Lemelle, Diogo  
Machado et Lucas Lemaire  
(4ème1)  
Quentin Paquereau (4ème3) et  
Alexis Lemoine (Ulis) et Loïs  
Besnard (3ème1)

## Enseignants :

Anne-Claire CHENUS (Sciences physiques)

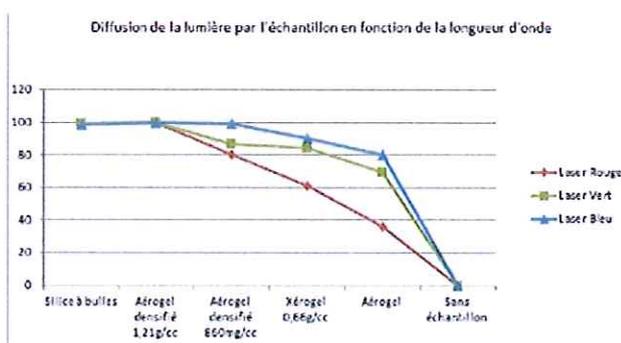
## DE LA SILICE A BULLES A L'AEROGEL

- LYCEE ST CHARLES ORLEANS (45)

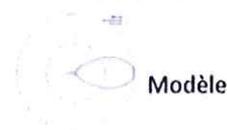
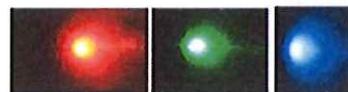
Problématique : Comment la structure d'un matériau (ici la silice) influence-t-elle ses propriétés de diffusion des ondes lumineuses ?

Ce projet vise à mettre en évidence expérimentalement l'influence de la structure du matériau (ici la silice) sur ses propriétés de diffusion de la lumière. On s'intéresse à la diffusion de la lumière blanche et de la lumière monochromatique par différents échantillons de silice ayant des structures très différentes : de la silice à bulles à l'aérogel en passant par le xérogel et des aérogels densifiés. Le premier paramètre d'influence est donc la taille des pores du matériau.

Nous avons ensuite montré que lorsque les pores étaient suffisamment petits, la diffusion différait en fonction de la longueur d'onde (diffusion Rayleigh)



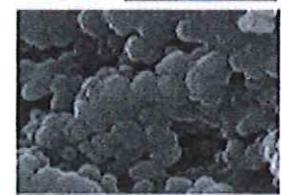
Aérogel densifié  
1,21 g/cc



Enfin, nous avons visualisé les lobes de diffusion des échantillons. Nous les avons comparés avec les diagrammes de diffusion simulés grâce à un logiciel de programmation de la diffusion de Mie. Nous retrouvons des lobes de diffusion dont la forme varie en fonction de la structure de l'échantillon. Ce projet a également mis en jeu des procédés sol-gel pour la synthèse des gels de silice. Des mesures quantitatives de la taille des défauts ont été mises en œuvre.

L'intérêt de l'étude de la diffusion apparaît notamment lors du choix d'un matériau. L'idée est d'obtenir la structure idéale d'un matériau pour répondre à des problèmes de diffusion précis

Aérogel  
cemht



## Auteurs :

Max AUBRY  
Hugo JULIEN  
Nicolas PINSON

## Enseignants :

S.LETISSIER (S.V.T.)  
E. THIBAUT (P.C.)

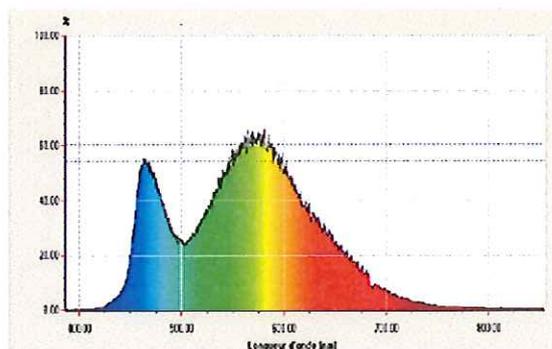
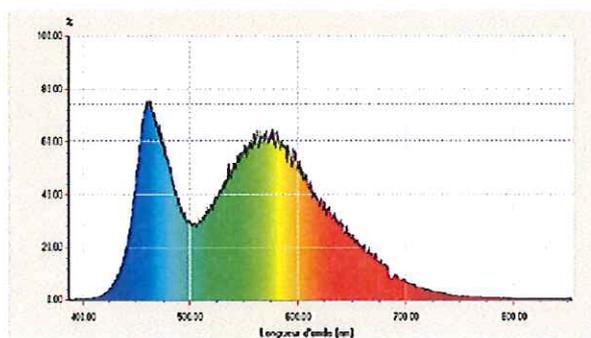
# La lumière bleue ou comment se protéger de la lumière bleue ?

- LYCEE VAUCANSON TOURS (37)

Avec le progrès, notre quotidien est envahi par de nouvelles sources lumineuses, que ce soit au niveau de l'éclairage, des écrans d'ordinateurs, des consoles de jeux ou des smartphones. En effet, cette évolution permet de réaliser des économies d'énergie significatives. Cependant elle n'est pas sans danger car il y a des contreparties comme la toxicité de la lumière bleue qui provoquerait des problèmes de santé. Nous en avons beaucoup entendu parler ces dernier temps, comme dans un article paru le 9 octobre 2013 dans Le Point. Des chercheurs parisiens viennent d'identifier une fourchette de quelques longueurs d'onde au sein de la couleur bleue qui sont particulièrement nocives : Dans le domaine visible, elles se situeraient entre 430-495nm. Ainsi si la lumière et le soleil sont bons pour notre équilibre moral et physique, pour autant, nous devons tous être vigilants face à la nocivité de certains rayons comme la lumière bleue. En effet une exposition intense à ces rayons peut provoquer par exemple, un dérèglement du rythme circadien et donc des troubles de la santé, ou encore une aggravation de la DMLA.



Les lampes présentes sur le marché produisent de la lumière bleue dans des proportions extrêmement variables : seulement 5% pour les lampes incandescentes, 26% pour les lampes fluorescentes et 35% pour les LED blanches. Ce sont donc ces dernières qui produisent le plus de lumière bleue et qui sont le plus utilisées désormais. En effet plus de 90% de toutes les sources lumineuses mondiales reposeront sur les LED d'ici 2020. En effet les progrès techniques permettent d'envisager l'utilisation des LED comme source lumineuse. Cependant, on constate que le maximum d'émission se trouve autour de 470 nm, soit exactement dans le domaine de longueur d'onde défini comme nocif comme le montre le spectre ci-dessous. Pour s'en prémunir, il faut veiller à ne pas subir un éclairage direct pendant trop longtemps. Il est également



possible de se protéger avec des filtres tels que les verres jaunes, qui sont de plus en plus performants. On est obligé de constater que l'on cherche des moyens correctifs sans remettre en cause l'origine du problème. Notre société privilégie souvent la performance technique et économique au détriment de la santé. On se soucie des effets secondaires bien après la diffusion au grand public. Notre première priorité ne devrait-elle pas être le bien-être de chacun ?

## Auteurs :

Léopold RECHOU  
Maxime TANGUE  
Léo TOUCHARD

## Enseignants :

S.LETISIER (S.V.T.)  
E. THIBAUT (P.C.)

# COMMENT TOUT EST MIS EN ŒUVRE DANS LE FOUR SOLAIRE BISS POUR ATTEINDRE UNE TEMPERATURE OPTIMALE ?

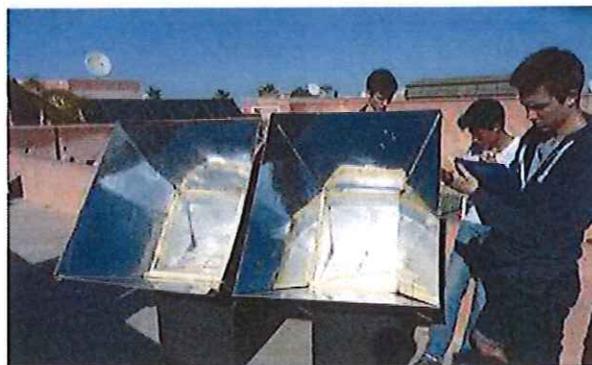
- LYCEE VAUCANSON TOURS (37)

A l'heure où les économies d'énergie mais aussi les problèmes liés à l'écologie sont importants. L'utilisation du four solaire semble un bon compromis dans les pays ensoleillés et en voie de développement. Nous n'avons pas décidé de construire notre propre four solaire car les réflexions autour de ce dispositif ne manquent pas, mais nous avons décidé de nous pencher sur les caractéristiques particulières du modèle BISS développé par Bolivia Inti association avec laquelle le lycée a travaillé dans le cadre de l'échange franco-marocain.

Ainsi à travers notre TPE, nous avons décidé de répondre à la problématique suivante : comment optimiser la température atteinte à l'intérieur du four ou comment optimiser la cuisson d'un aliment à l'intérieur du four ?

Dans un premier temps, nous avons vu comment optimiser l'énergie solaire récupérée pour réchauffer l'intérieur du four. Puis dans un second temps, nous avons vu quels sont les moyens mis en œuvre pour limiter les pertes vers l'extérieur, sachant que les pertes de chaleur peuvent se faire par convection, conduction et rayonnement. Ainsi, nous pouvons affirmer que le four solaire BISS n'a pas été conçu à la va vite mais bien pour atteindre une température optimale à l'intérieur du four. En effet, nous avons pu voir à travers nos différentes expériences que les matériaux et la géométrie des différentes composantes du four ont leur importance à la fois dans la capture d'un maximum d'énergie solaire mais aussi dans sa conservation en son sein. Bien sûr, ce ne sont pas les seuls facteurs qui permettent d'atteindre ces objectifs, nous avons également noté qu'il fallait prendre en compte les éléments qui entourent le four solaire. En effet, le soleil tient son importance ; elle varie selon les saisons, le jour et encore l'heure d'utilisation.

Par faute de temps, nous n'avons pu nous pencher suffisamment sur l'optimisation de ce four. En effet, à plusieurs reprises, nous avons pensé à différentes modifications pour rendre le four plus pratique ou qui permettraient d'atteindre des températures encore plus élevées pour un ensoleillement. Bien évidemment, nous avons pensé à l'associer à un dispositif qui suivrait le Soleil pour éviter d'avoir à l'orienter en permanence aussi bien à l'horizontale qu'à la verticale pour avoir une cuisson totalement indépendante. Nous avons également imaginé, suite à la fête de la science qui a eu lieu au Lycée à laquelle nous avons rencontré Mr. Encrenaz, à une lentille de Fresnel que nous aurions pu placer au-dessus du four pour concentrer les rayons solaires qui vers le récipient de cuisson et ainsi limiter les réflexions multiples des rayons à l'intérieur engendrant nécessairement des pertes. C'est donc avec une grande curiosité que nous espérons avoir l'occasion de poursuivre dans cette voie sur le reste de l'année tout en ne perdant pas de vue, qu'en effet ce four a été avant tout pensé pour avoir un coût minimum et apporter une aide aux pays en voie de développement qui disposent d'un bon ensoleillement.



25/01/2014 - Fondation Dor Bellorj - Marrakech - Médina

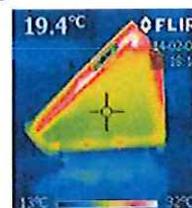


Image IR du four