

7- L'OPTION SCIENCES AU LYCÉE DU MAS DE TESSE

7-1 Structure

- La mise en place de l'option Sciences s'est faite à moyen constant en terme de DHG, elle coûte 6 h prof (classe dédoublée).
- Une plage de 3 h consécutives a été réservée à l'option aussi bien côté élèves que pour les six enseignants impliqués.
- Une ou deux salles spécifiques équipées (pour les deux disciplines qui interviennent) sont toujours mises à la disposition des élèves et des enseignants pour cette option.
- Le projet est centré sur une entrée thématique.

7-2 Choix des thèmes

Dès la fin de l'année précédant la mise en place, réunion des professeurs intéressés des trois disciplines pour tenter de définir une méthode de travail et des thèmes présentant des intérêts communs. Les premiers points de convergence se font autour de :

- Comprendre la gestion de l'eau : avec notamment des visites d'un site de traitement de l'eau.
- L'espace, le temps et le mouvement : avec notamment une visite de la cité de l'Espace à Toulouse.
- La recherche scientifique : visites de labos, rencontre avec des chercheurs.

Après quelques tentatives de préparation, les choix évoluent et les enseignants finalement retenus pour enseigner l'option choisissent comme premier thème **“La Vision”**, le second sera **“L'astronomie”**.

7-3 Méthode

Une présentation-questionnement où tous les enseignants de l'option sont présents doit permettre aux élèves de découvrir eux-mêmes le premier thème de travail.

La découverte du thème **“Vision”** a été faite à partir de dispositifs expérimentaux :

- Expérience de la pièce magique : pièce de monnaie dans un bol (comment expliquer la visibilité ou non selon qu'on remplit ou non le bol d'eau) intervention d'un miroir...
- Observation du trajet de la lumière issue d'un faisceau laser tombant à la surface d'une cuve remplie d'eau colorée par de la fluorescéine...

La découverte du thème “**Astronomie**” a été faite à partir d’une séance, “à la demande” au Planétarium, séance suivie d’un questionnaire à remplir par les élèves.

Dans tous les cas le contrat final pour les élèves réside dans un compte rendu disciplinaire ou pluridisciplinaire renvoyant aux questionnements.

7-4 La vision

En Mathématiques

Après une première séance d’exercices autour des notions de plus court chemin, d’incident, réfléchi, réfracté, angle de vision..., les élèves ont travaillé tout le 1^{er} trimestre en groupes de deux ou trois sur l’un des sujets que nous leur avons proposés :

- Étude des trajectoires dans un billard triangulaire (angles aigus), recherche de trajectoires périodiques.
- Comment contourner un objet quelconque à l’aide d’un faisceau lumineux et de miroirs, minimiser la longueur du trajet parcouru et le nombre de miroirs.
- Les fours solaires, construction de la **parabole** par foyer et directrice, rayons, tangentes et étude des angles.
- Sur un faisceau de parallèles à partir d’un rayon incident, création des rayons réfractés successifs en utilisant un algorithme de type $r = i + k$ ou $r = ik$.
- Polyèdres simples et ombre solaire.



Le rôle de l’enseignant est de préciser le questionnement, recentrer et limiter la recherche...

Parallèlement à ce premier thème, un des objectifs pour les élèves est également d’**apprendre à utiliser des logiciels** tels que Cabri-géomètre, Geoplan, Geospac et/ou Excel, ... pour réaliser des figures, énoncer des conjectures, en démontrer certaines...

Pour cela, les élèves ont à leur disposition des micro-ordinateurs portables Wi-Fi, leur permettant en outre un accès facile à Internet, via le réseau du lycée.



En SVT.

La séance interdisciplinaire a été prolongée par une première activité basée sur des observations, des constats qui ont soulevé différentes problématiques :

- Comment s'organise un œil ?
- Où se forme une image au niveau de l'œil ?
- Comment s'établit la relation entre les yeux et le cerveau ?
- Pourquoi tout le monde ne perçoit-il pas la même chose ?

Tout au long du thème, les élèves ont travaillé par groupe et ont répondu à certaines problématiques posées en réalisant des dissections (dissection d'un œil, dissection du système nerveux d'un poisson), des observations microscopiques, en étudiant divers documents pour tester leurs hypothèses. Les élèves se sont appliqués à suivre une "démarche scientifique".

En élargissement au thème, les élèves ont effectué un travail de recherches au CDI autour d'un sujet au choix (anomalie de la vision, effet d'une drogue sur la perception visuelle, etc.).

En Physique.

Découverte des phénomènes optiques liés à la propagation de la lumière permettant d'expliquer et d'interpréter les expériences de la première séquence :

- Réflexion et réfraction de la lumière
- Étude du passage de la lumière d'un milieu plus réfringent dans un milieu moins réfringent. Mise en évidence du phénomène de réflexion totale.
- Étude des lumières colorées (la synthèse additive trichrome nécessaire à la compréhension de la vision des couleurs en SVT).

Parallèlement à ce premier thème, un des objectifs pour les élèves est également d'apprendre à utiliser un tableur (**REGRESSI**) pour traiter et exploiter une série de mesures.

Le tout est consigné dans un *cahier de texte* : "**Vision au jour le jour**".

↳ Cf. le dossier "**Vision**".

7-5 L'astronomie

Le deuxième thème, en rapport avec l'astronomie, a été lancé par une projection au planétarium le 15 décembre 2004. Le tout est consigné dans un cahier de texte **“Astronomie au jour le jour”**.

Le bilan du thème “Vision”, nous a conduit à un peu plus de modestie dans le travail demandé aux élèves. Nous avons décidé de demander des bilans intermédiaires aux élèves, de façon à laisser se dérouler l'activité sans être bousculés par des contraintes institutionnelles (évaluations trimestrielles).



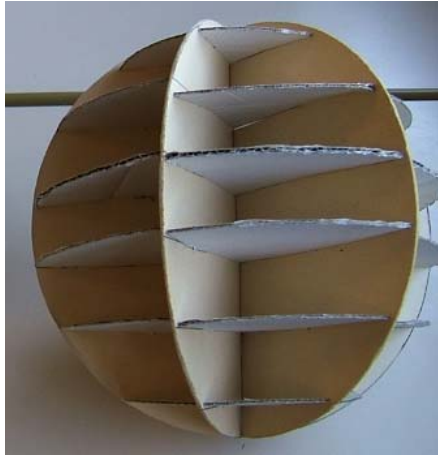
Malgré des conditions de plus en plus contraignantes pour organiser une sortie avec élèves, la visite de la ***Cité de l'Espace à Toulouse*** a pu avoir lieu le mercredi 4 mai pour la plus grande satisfaction des élèves et des professeurs.



En Mathématiques.

Notre premier objectif a été que tous les élèves puissent prendre contact avec :

• *l'ellipse* et quelques unes de ses représentations et constructions,



• ainsi qu'avec divers modèles de représentation de *la sphère* et la notion de *géodésique*,

Cela nous est en effet apparu comme incontournable avant d'aller plus avant et de lancer les élèves sur l'un des *thèmes, au choix*, ci-dessous...

THÈMES "ASTRONOMIE" EN MATHÉMATIQUES

Les élèves doivent former des groupes (pas plus de trois) et choisir un sujet de travail parmi les suivants pour la prochaine séance :

Sujet 1 :

Quelques instruments de mesure indispensables : gnomon, cadran solaire et sextant. Comment fonctionnent-ils ?

- Réaliser simplement un gnomon : tige perpendiculaire à un plan horizontal permettant d'effectuer un relevé des longueurs des ombres dans une journée. Effectuer un relevé de l'ombre solaire de la tige pour les heures possibles de la journée.
- Qu'est-ce qu'un cadran solaire équatorial ? Réaliser un cadran solaire équatorial pour la latitude de Montpellier.
- Qu'est-ce qu'un sextant ? Comprendre son fonctionnement et réaliser un sextant permettant d'effectuer quelques mesures.

Sujet 2 :

Qu'appelle-t-on *géodésiques* ? Étude des droites de la sphère et de leurs propriétés.

- Qu'est-ce qu'une géodésique sur une sphère ? Par deux points de la sphère passe-t-il toujours une et une seule géodésique ?
- Qu'est-ce qu'un méridien ? Un parallèle ? La longitude d'un lieu ? Sa latitude ?
- Faire de la géométrie sur une sphère. Se munir d'une sphère de taille raisonnable.
 - Quelle peut-être la somme des angles d'un triangle réalisé sur la sphère (étudier les 2 cas suivant que les deux points sont antipodaux ou non) ?
 - Peut-on tracer des carrés sur une sphère ? Paris et New York peuvent-ils être les sommets d'un carré ?



Sujet 3 :

De la sphère au plan, comment réaliser une carte géographique ?

- Qu'est une projection sur un plan ? Qu'est une projection cylindrique ? Qu'est une projection conique ?
- Réaliser une sphère transparente munie d'une ampoule en son centre. Projeter le monde ainsi créé sur un plan selon divers procédés de la cartographie.

Sujet 4 :

Soleil, terre, lune, comment représenter ce système ?

- Faire un tableau présentant les diamètres du système soleil, terre, lune ainsi que leurs distances respectives. Que deviennent ces mesures si le diamètre de la lune est ramené à 1cm ?
- Peut-on raisonnablement construire une maquette de ce système à l'échelle ? Quelles dimensions lui donner ?
- Réaliser une maquette du système permettant de comprendre le phénomène des éclipses et de les localiser.

En Physique.

Les premiers objectifs ont été :

- De réaliser une fiche d'identité pour chaque planète du système solaire et pour le soleil (utilisation du logiciel "orbit", recherche sur Internet, réalisation d'une fiche signalétique pour chaque planète afin de recueillir les renseignements qui seront ensuite utiles pour le travail mené dans chaque discipline).
- Comment peser une planète ?

L'utilisation du tableur REGRESSI permet d'établir la loi de Kepler, de rechercher une relation simple entre les grandeurs T et R par tâtonnement, (modélisation et détermination de la constante pour la loi de Kepler $T^2/R^3 = \text{cte}$).



La "loi des aires" (Cité de l'Espace à Toulouse)

En SVT.

- Objectifs :
 - identification des contraintes du milieu "espace" ;
 - identification des modifications physiques, physiologiques qui touchent l'astronaute soumis à l'état d'impesanteur, au cours d'un vol spatial ;
 - **approfondissement** par un travail de recherches sur l'un des **thèmes, au choix**, suivant :
 - ☞ Conséquences de l'**impesanteur** sur les os, l'oreille interne et l'équilibre, les muscles, le système sanguin et cardio-vasculaire.
 - ☞ Conséquences des **radiations solaires** sur l'organisme.

– Étude de la station ISS (Station Spatiale Internationale) : organisation, rôles (recherches et expérimentations menées pour la compréhension du fonctionnement du monde vivant, de la physiologie (humaine, animale, végétale), pour la protection de la planète Terre).

- Étude de l'origine et de la formation de la Terre,
Étude de l'origine et de l'évolution de l'atmosphère terrestre,
Étude de l'origine et de l'évolution de la vie terrestre.

- Sources, supports :

- Articles : “Pour la Science”, NASA, ... + recherche au CDI...
- Ressources Internet : NASA, ESA, ...
- Vidéo : mission STS racontée par l'astronaute Philippe Perrin.

Conférence par l'astronaute Philippe Perrin



Vol STS 111, juin 2002

À partir de la vidéo sur la mission STS racontée par l'astronaute Philippe Perrin et d'un article tiré de “Pour la Science”, les élèves ont identifié les contraintes du milieu “espace” et les modifications physique, physiologique voire psychologique que subit un astronaute lors d'un vol spatial.

Ils ont également fait des recherches sur la station ISS et ses rôles dans la compréhension du monde vivant et de son environnement terrestre.

Par la suite, chaque groupe d'élèves a choisi d'approfondir une des modifications physiologiques observées chez l'astronaute en milieu d'impesanteur. Pour cela des recherches au CDI et sur Internet ont été réalisées, le résultat étant la rédaction dans un dossier.

Faute de temps, la dernière partie prévue (origine et formation de la Terre, origine et évolution de l'atmosphère terrestre, origine et évolution de la vie terrestre) n'a pas été abordée.

L'accent a donc été mis sur "l'homme dans l'espace".