



Irem de Dijon

14^{ème} colloque inter-IREM
Epistémologie et Histoire des Mathématiques

*Sur
les liens historiques
entre
Mathématiques &
Sciences Physiques*

IREM de LYON
BIBLIOTHEQUE
Université Claude Bernard -LYON I
43, Bd du 11 Novembre 1918
69622 VILLEURBANNE Cedex

14 et 15
mai 2004

irem dijon



Juillet 2007

AVANT-PROPOS

En mai 2004, cela faisait déjà de nombreuses années que la Commission inter-IREM Epistémologie et Histoire des Mathématiques avait élargit le cadre de ses travaux à d'autres disciplines : l'Histoire et la Philosophie bien sûr, mais aussi, et tout particulièrement les Sciences physiques. Quoi de plus naturel ? Ces deux sciences "dures" entretiennent depuis toujours un rapport des plus subtils et qui saurait dire laquelle procède de l'autre, ou, mieux encore, si cette question même a un sens ?

On pourrait par exemple opter pour une mathématique "supérieure" à la Platon, toisant le monde réel du haut de son idéalité, ou se ranger plutôt aux côtés d'Aristote et voir dans les objets mathématiques une abstraction des choses de la nature ; on pourrait encore pencher pour une modélisation des phénomènes observés par des outils mathématiques au service des sciences physiques. Aucune de ces visions n'est pourtant satisfaisante, car elles ne tiennent compte que d'aspects limités des deux sciences et de la construction historique de leurs relations.

Les trois conférences plénières et nombreux exposés (pas tous, hélas !) retranscrits dans ces Actes permettront au lecteur de se familiariser un peu plus avec cette question ; ces textes, bien que ne reflétant qu'en partie la richesse des interventions du colloque, proposent néanmoins des visions assez diversifiées des questions posées par le thème choisi. D'un point de vue chronologique d'abord, puisque l'on va du Néolithique au XXe siècle, d'une point de vue épistémologique ensuite, les articles balayant différents thèmes scientifiques (même si la lumière s'y taille une part de choix).

L'organisation d'un colloque de ce type est un événement pour une équipe comme la nôtre ; les aspects relationnels et amicaux n'en sont pas inscriptibles dans les Actes, mais il me faut dire que la chaleur humaine qui a régné nous a rendu plus douloureuse la perte de notre ami Pierre Collaudin, disparu en 2003.

Ainsi va la vie...

Pour l'équipe organisatrice : Frédéric MÉTIN

SOMMAIRE

Avant-propos

Programme du colloque

<i>Quelques relations historiques entre mathématiques et physique : attendues, inattendues, ad hoc, adéquates... (BAILHACHE Patrice)</i>	1
<i>Comment Monsieur Fresnel illumina les mers ? (BESSOT Didier)</i>	11
<i>Hypothèses sur la construction des points cardinaux au Néolithique. (KELLER Olivier)</i>	43
<i>De la physique aux mathématiques : du problème des cordes vibrantes aux séries trigonométriques (LANGUEREAU Hombeline)</i>	61
<i>Le passage de Vénus du 8 juin 2004 et la mesure de la distance du Soleil (Pierre CAUSERET)</i>	67
<i>A propos de modélisation (LOMBARD Philippe)</i>	73
<i>Darcy et les fontaines de la ville de Dijon (ZERNER Martin)</i>	97
<i>Compter et mesurer selon Hermann Helmholtz (DARRIGOL Olivier)</i>	105
<i>Sens de la distinction antique entre mode physique et mode mathématique de démonstration (DELATTRE Joëlle)</i>	107
<i>Le principe de la conservation de la force d'Helmholtz et les avatars de l'équation de la conservation de la force vive (LUBET Jacqueline)</i>	117
<i>Histoire des mathématiques, Histoire de France, les Elemens de géométrie du duc de Bourgogne" (PLANE Henry)</i>	143
<i>Atelier : Elemens de géométrie du duc de bourgogne (PLANE Henry)</i>	149
<i>Annexe à l'article d'Hombeline Languereau</i>	

Liste des participants

PROGRAMME DU COLLOQUE

JEUDI soir

Intervention de Monsieur Henry PLANE (Bibliothèque)
Elémens de géométrie du Duc de Bourgogne

VENDREDI	
8 h - 8h45	Accueil
8h45 - 9H15	Ouverture du colloque
9h15 - 10h30	Conférence inaugurale <i>Intervenant : Mr BAILHACHE</i> <i>Thème : Quelques relations historiques entre mathématiques et physique, attendues, inattendues, ad hoc, adéquates.</i>
10h30 - 10h45	Pause
10h45 - 11h45	Première série d'Exposés en parallèle
11h45 - 13h45	Repas au Creps
13h45 - 16h45	Ateliers de <i>type 1</i>
16h45 - 17h00	Pause
17h - 18h15	Deuxième série d'Exposés en parallèle
18h30	OU Dégustation
19h - 20h	Visite de la Ville
20h30	Dîner au "Bureau"

SAMEDI	
8 h - 8h45	Accueil
8H45 - 10h	1 ^{ère} Conférence <i>Intervenant : Olivier DARRIGOL</i> <i>Thème : Compter et mesurer : Hermann von Helmholtz à la croisée des mathématiques, de la physique et de la psychologie</i>
10h00 - 10h30	Pause
10h30 - 11h45	2 ^{ème} Conférence <i>Intervenant : Bernard MAITTE</i> <i>Thème : Construction de la notion de groupe en Cristallographie</i>
11h45 - 13h45	Repas au Creps
13h45 - 16h45	Ateliers de <i>type 2</i>
16h45 - 17h15	Réunion de la Commission inter IREM

PRESENTATION DES DIFFERENTS INTERVENANTS AINSI QUE LES THEMES ABORDES PAR CHACUN :

Les Conférences : 3 conférences

- ✓ Bernard MAITTE : *Construction de la notion de groupe en Cristallographie,*
- ✓ Olivier DARRIGOL : *Compter et mesurer : Hermann von Helmholtz à la croisée des mathématiques, de la physique et de la psychologie,*
- ✓ Patrice BAILHACHE : *Quelques relations historiques entre mathématiques et physique, attendues, inattendues, ad hoc, adéquates.*

Les trois conférenciers animeront également chacun un atelier

LES EXPOSÉS

Vendredi Matin de 10h45 à 11h45

<u>BERTRAND GILLES</u>	<i>Emergence de la notion d'irréversibilité, en suivant l'histoire de la thermodynamique.</i>
<p>L'irréversibilité est une des notions clés de la thermodynamique contemporaine, en reprenant la façon dont les principes de la thermodynamique se sont élaborés, on peut clairement montrer le rôle qu'elle joue (l'irréversibilité) dans les principes de la thermodynamique, discipline unificatrice des sciences de la matière. Ce cadre étant fixé, il est intéressant de replacer les lois bien connues de la physique (Fourier, Fick, Ohm et Darcy, quatre lois nées au 19^e siècle de façon totalement autonome) dans un contexte thermodynamique unitaire comme des lois linéaires du proche équilibre, d'une part, et à montrer en se servant des notions de stabilité des équations aux dérivées partielles comment s'introduisent, loin de l'équilibre, les notions de structure organisée (rythme, morphogenèse). La notion d'irréversibilité trouve d'abord son origine dans le regard sur la symétrie des équations dynamiques (Newton, Schrödinger, Fourier) par rapport au temps, vision mathématique. L'approche physique vient au travers de l'explicitation du concept d'entropie, il est bien évidemment possible de relier l'un à l'autre.</p>	
<u>BESSOT Didier</u>	<i>Comment Monsieur Fresnel illumina les mers</i>
<p>Au cours de la décennie 1810, une commission chargée de proposer une distribution des phares sur les côtes de France et de Rechercher des améliorations de ces installations indispensables à la navigation ne parvenait pas à avancer dans ses travaux avec assez de rapidité, faute d'une disponibilité suffisante d'un grand nombre de ses membres.</p> <p>En 1819, Arago proposa alors au directeur général des ponts et chaussées et des mines de constituer une commission réduite qui se chargerait des expériences. Approuvée, cette sous-commission réduite dirigée par Arago lui-même comprenait Messieurs Mathieu et Fresnel.</p> <p>C'est à ce dernier qu'est due la mise au point d'un nouveau système d'éclairage des phares, beaucoup plus efficace que le système alors en fonction, utilisant des réflecteurs paraboliques de faible rendement. Pour l'essentiel, Fresnel redécouvre une idée de Buffon destinée à alléger la masse des lentilles de grandes dimensions sans changer, voire même en améliorant, leurs qualités optiques ; il rend passable la fabrication de ces lentilles dites à <i>échelons</i> en les construisant en plusieurs parties et non d'un seul bloc comme semble les avoir conçues Buffon. Fresnel expose ses méthodes et ses résultats dans un mémoire lu à l'Académie des Sciences le 29 juillet 1822, intitulé <i>Mémoire sur un nouveau système d'éclairage des phares</i>, dont le présent exposé cherche à rendre compte.</p>	

<u>BKUCHE Rudolf</u>	<i>De la déraisonnable efficacité des sciences</i>
<p>Dans un article célèbre, le physicien Wigner parle de la déraisonnable efficacité des mathématiques, mais il réduit les mathématiques aux mathématiques formalisées du XX^{ème} siècle. On peut poser la question d'une façon plus générale si l'on remarque que ce que l'on peut appeler la <i>mathématisation</i> des sciences de la nature, laquelle commence avec la géométrie grecque, peut être caractérisée comme une méthode de réduction du monde afin de mieux l'appréhender. On peut alors distinguer trois grands moments, la réduction langagière avec la géométrie grecque, la réduction analytique qui commence à l'époque classique et la réduction formaliste systématisée par Hilbert. Une étude de ces divers modes de réduction nous montre comment une distanciation par rapport au monde permet de le mieux comprendre et d'agir sur lui (de le transformer comme dit l'adage). On peut ainsi mieux percevoir la force des mathématiques mais aussi en voir les limites.</p>	

<u>KELLER Olivier</u>	<i>Hypothèses sur la construction des points cardinaux au Néolithique.</i>
<p>Selon toute vraisemblance, c'est au Néolithique que fut inventée la figure symbolique du monde sous la forme de la croix nord-sud/est-ouest, éventuellement encerclée. Pour la première fois dans l'histoire humaine, nous avons affaire à une construction géométrique fondée sur des observations du monde physique pensé comme un tout et organisé par les mouvements apparents du soleil. Partout dans le monde et indépendamment, elle fut un instrument de pensée central, par le symptôme de classement universel et la numérogie qu'elle induit.</p> <p>Après une présentation de quelques données archéologiques et ethnographiques sur la croix du monde et son rôle symbolique, nous examinerons diverses constructions primitives possibles des directions cardinales.</p>	

<u>MAURINES Laurence</u>	<i>Du son émis par une corde vibrante à l'équation des ondes et ses solutions</i>
<p>Dans cet exposé, nous analyserons comment les scientifiques au dix-huitième siècle (Taylor, Euler, D'Alembert, Lagrange, Poisson) se sont appuyés sur la physique newtonnienne de l'objet matériel en mouvement pour construire une physique du champ et ainsi arriver à interpréter les expériences sur la vitesse du son et les cordes vibrantes. Nous verrons que parmi les difficultés qu'ils ont rencontrées, certaines concernent la modélisation d'un milieu continu, d'autres l'émission simultanée de plusieurs sons, d'autres encore le fait que contrairement à la vitesse d'un objet matériel, la vitesse du son ne dépend pas de la cause qui en est à l'origine. <i>Nous terminerons en montrant que certaines de ces difficultés sont aussi celles des élèves aujourd'hui.</i></p>	

LES EXPOSÉS

Vendredi Après-Midi de 17h15 à 18h15

<u>BONNEFOY Gilles</u>	<i>Boltzmann et le paradoxe de l'irréversibilité</i>
Après-Midi	
<p>En 1872, dans une étude sur "l'équilibre de la chaleur parmi les molécules gazeuses", Boltzmann établit à l'aide de la mécanique, mais aussi des probabilités et des statistiques, les "théorème H" où H est une grandeur qui peut s'interpréter comme une explication microscopique de <u>l'irréversibilité</u> de phénomènes macroscopiques liés à l'entropie d'un système. Or les équations de la mécanique sont essentiellement <u>réversibles</u> : il y a donc là un paradoxe, source de nombreuses controverses que Boltzmann devra affronter...</p>	

<u>CAUSERET Pierre</u>	<i>Les passages de Vénus devant le Soleil</i>
Après-Midi	
<p>Le 8 Juin 2004, Vénus passera devant le Soleil. C'est un événement rare puisque le dernier a eu lieu en 1882. Ce phénomène permet de mesurer la distance du Soleil et il a donné lieu dans le passé à de nombreuses expéditions de scientifiques à travers la planète.</p> <p>L'exposé débutera par un bref rappel sur les anciennes mesures de distance du Soleil. La méthode de Halley utilisant un transit de Vénus sera ensuite développée puis deux exemples de cette détermination dans l'histoire, au XVIII^{ème} et au XIX^{ème}, seront présentés, en particulier celle de Janssen et Tisserand en 1874 avec leur revolver photographique. Enfin, des méthodes d'observation et de calcul seront proposées pour le passage de Vénus de juin 2004 qui sera suivi par de nombreux élèves et enseignants dans le monde.</p>	

<u>LOMBARD Philippe</u>	<i>A propos de modélisation</i>
Après Midi	
<p>Le but des mathématiques n'est pas de <i>fonder</i> quelque chose mais de chercher à <i>trouver</i> quelque chose et, s'il ne viendrait à l'idée de personne de contester que le but de la physique est de « percer les secrets de la nature », il semble que « chercher à percer les secrets des nombres et des formes » constitue une devise particulièrement heureuse pour résumer l'ambition des mathématiciens. L'objectif de cet exposé est de s'intéresser à ces deux moments différents (et complémentaires) de la pensée, en revisitant quelques questions que l'on ne se pose pas toujours dans ces termes. Il se propose notamment de montrer comment les « formes » rencontrées par les géomètres depuis l'Antiquité ont apporté jusqu'à présent diverses clefs permettant de mieux comprendre le monde, ainsi que de chercher quelques éclaircissements sur la nature des méthodes pour <i>pénétrer les secrets des formes</i> mises au point par les mathématiciens...</p>	

<u>PROVOST Sylvie</u>	<i>L'instrument, la théorie : histoire d'une alliance au travers d'une méthode de mesure Coulomb (1800), Maxwell (1866), Couette (1890)</i>
Après Midi	
<p>L'alliance de l'instrument à sa « théorie mathématique » au sens d'une compréhension de l'expérience, d'une preuve de sa réussite, d'un moyen de borner les excès de mesures ou de mathématisation, offre l'exemple d'une mathématique qui opère au plus près de la matière, au cœur de l'action permettant les changements d'échelles et où la mesure se trouve en perspective de répondre à des questionnements très éloignés d'elle. Ce rapprochement que font Coulomb, Maxwell et Couette est à l'aune de leurs objectifs respectifs : mesurer la viscosité des fluides. En moins d'un siècle, la méthode des disques oscillants de Coulomb, reprise et perfectionnée par Maxwell, disparaîtra avec celle de Couette qui garde aujourd'hui encore sa pertinence.</p>	

<u>ZERNER Martin</u>	<i>Sur les fontaines de la ville de Dijon (à propos de la catégorie de loi expérimentale)</i>
Après Midi	
<p>Pour peu que vous ayez eu l'occasion de vous promener dans la ville, vous aurez constaté qu'une des principales places de Dijon porte le nom de Darcy, et qui était ce Darcy? Le conférencier a appris son existence quand il a travaillé sur les mathématiques de l'exploitation pétrolière. La loi de Darcy est celle qui régit la relation entre la pression d'un fluide et son écoulement dans un milieu poreux. La référence standard est un livre de Darcy, qui était ingénieur des Ponts et Chaussées, paru en 1856: <i>Les Fontaines publiques de la ville de Dijon. Exposition et application des principes à suivre et des formules à employer dans les questions de distribution d'eau ...</i></p> <p>A la connaissance du conférencier, cette affaire n'a pas suscité l'étude historique qu'elle mériterait, mais on pourra en donner quelques éléments. L'explication du sous-titre est que les tentatives de déduction théorique de cette loi ont échoué jusque dans les années 1980.</p>	

LES ATELIERS

du Vendredi de 13h45 à 16h 45

<u>BAILHACHE Patrice</u>	<i>Mathématiques et physique en théorie de la relativité</i>
Vendredi	
À un niveau qui restera assez élémentaire, cet atelier cherchera à montrer quelles furent les principales difficultés mathématiques qu'Einstein eut à surmonter pour élaborer la théorie de la relativité restreinte et la théorie généralisée. Éventuellement, des comparaisons seront faites avec des textes de Poincaré ou d'autres savants sur le même sujet.	

<u>BÉNARD Dominique</u>	<i>La "doctrine" des couples de Louis Poinsot (1777-1859)</i>
Vendredi	
Dans ses <i>Elémens de Statique</i> , parus en 1803, Louis Poinsot développe une théorie géométrique des couples de forces. Ils y apparaissent d'abord comme cas limite où la composition en une résultante unique des forces parallèles s'avère impossible. Mais au-delà de ce point technique, les couples, objets physico-géométriques, ont pour Poinsot une valeur simplificatrice, explicative et éclairante, notamment en mettant en évidence « certaines forces cachées » dont les <i>moments</i> , purs produits du calcul dans la mécanique dite analytique, ne sont en fait que la mesure. La force analytique de cette idée géométrique est développée par Poinsot, tant en Statique pour l'étude des conditions générales de l'équilibre, qu'en Dynamique pour l'étude du mouvement d'un corps assujéti à un ensemble de forces. Elle joue également un grand rôle dans certaines critiques qu'il formule à l'encontre de la <i>Mécanique Analytique</i> de Lagrange (1788) ou du <i>Traité de Mécanique Céleste</i> de Laplace (1798), notamment quant à l'aspect purement analytique (au sens calculatoire de ce terme) de ces deux ouvrages. En ce sens, le travail de Poinsot s'inscrit dans le mouvement de restauration de la géométrie des figures, caractéristique du début du XIX ^{ème} siècle. Mais il s'agit moins pour lui de remettre en valeur une <i>géométrie synthétique</i> face à la domination de la <i>géométrie analytique</i> , que de promouvoir la <i>géométrie des figures</i> comme véritable outil de <i>l'analyse</i> , le traitement des équations par les calculs algébrique et différentiel étant alors placé du côté de la <i>synthèse</i>	

<u>BOYÉ Anne</u>	<i>Comment se sont construits ce que l'on pourrait nommer des modèles mathématiques du phénomène musical ? L'Art musical a-t-il un rapport avec les mathématiques ?</i>
Vendredi	
« De tout ce que je viens d'extraire, je crois que l'on jugera l'Ouvrage de M. Rameau moins comme un système, que comme une démonstration sensible et palpable de la Musique prise dans son origine, et suivie dans tous ses effets ; puisque le principe sur lequel il se fonde nous est donné, comme nous l'avons dit, par la Nature, et que tout est produit Harmoniquement, Arithmétiquement, et Géométriquement. » Thérèse Boutinon des Hayes, « Etude sur la Génération Harmonique de Rameau », Le Pour et le Contre, 1737 A partir de quelques textes sur la musique d'un point de vue théorique, nous essaierons de comprendre comment cet art n'a pu se construire semble-t-il, sans l'apport des mathématiques, du moins en occident. Nous nous poserons la question de savoir si les modèles théoriques offerts par les mathématiques à la musique sont nécessaires. La musique est en effet aussi, et avant tout, un Art. En prolongement, il sera possible d'examiner si ceci n'est pas un aspect des mathématiques qui peut être utilisé dans nos classes, en travaux interdisciplinaires ou non. <i>Note : il n'est pas nécessaire d'être expert en théorie de la musique pour suivre cet atelier</i>	

<u>LANGUEREAU Hombeline</u> Vendredi	<i>De la physique aux mathématiques : de l'équation des cordes vibrantes à l'article de Dirichlet de 1829 sur la convergence des séries trigonométriques.</i>
Le mouvement d'une corde fixée aux extrémités semblant "périodique", il est "naturel" de chercher une fonction trigonométrique représentant le mouvement puis de chercher toutes les fonctions. Cela conduit à se demander ce qu'est une fonction quelconque et si elle s'exprime à l'aide des fonctions trigonométriques.	
De l'équation des cordes vibrantes, nous passerons, dans le domaine de la physique, à l'équation de la chaleur (Fourier 1822) et dans le domaine des mathématiques, à la recherche des fonctions s'exprimant sous forme trigonométriques.	

<u>LE GOFF Jean-Pierre</u> Vendredi	<i>Relire l'Optique d'Euclide</i>
Une lecture de l' <i>Optique</i> d'Euclide, premier contact ou relecture, est un préalable à la compréhension de ce qui se jouera quelques siècles plus tard : la dichotomie - faut-il parler de fracture ? - entre optique physiologico-géométrique (la <i>perspectiva naturalis</i> du Moyen Âge et l' <i>optica/dioptrica/catoptrica</i> des temps modernes, qui traitent de la perception et/ou/puis de la lumière et de son trajet) et <i>perspectiva artificialis</i> de la Renaissance, qui traite de la représentation. D'où les problèmes d' <i>auctoritas</i> auxquels seront confrontés Piero della Francesca ou Léonard de Vinci, parmi tant d'autres. D'où la question à laquelle Abraham Bosse répondra par la négative : faut-il peindre comme l'œil voit ? Enfin, si le temps le permet...	

<u>PLANE Henry</u> vendredi	<i>Eléments de géométrie du duc de Bourgogne</i>
Cet ouvrage, reflet de l'enseignement reçu par celui qui aurait dû devenir roi de France, n'est pas seulement témoin de la place des mathématiques dans la culture fin 17 ^{ème} siècle. Méthodes de démonstration, applications pratiques et commentaires ne manquent pas non plus d'intérêt. L'atelier propose d'en suivre quelques-uns.	

LES ATELIERS

du Samedi de 13h45 à 16h45

<u>BESSOT Didier</u> Samedi	<i>Optimisation des réflecteurs paraboliques par Augustin Fresnel</i>
Au cours de ses travaux pour l'amélioration de l'éclairage des phares (cf <i>présentation de l'exposé Comment Monsieur Fresnel illumina les mers</i>), Augustin Fresnel, au cours de l'année 1820, examina le système alors en fonction qui utilisait des réflecteurs paraboliques dont il chercha à optimiser le rendement. Le mémoire d'avril 1820, <i>Sur l'éclairage des phares</i> , est complété d'un appendice sur un Calcul du degré de profondeur le plus avantageux à donner à un réflecteur parabolique et d'une Note sur la comparaison des petits et grands réflecteurs. La lecture de ces textes, et en particulier de l'appendice de calcul, permettra d'apprécier le degré de perfectionnement qu'aurait atteint l'éclairage des phares sans l'introduction des lentilles à échelons.	

<u>BOROWCZYK Jacques</u>	<i>Des pyramides aux polyèdres de Wulff</i>
Samedi	
<p>Léonard de Vinci a beaucoup étudié cette figure géométrique spatiale. L'angle solide de Florimond de Beaune - revisité pour l'occasion - est une des dernières tentatives purement euclidiennes d'étudier le tétraèdre. Le Calcul infinitésimal naissant sera désormais le cadre des conquêtes de résultats nouveaux sur cette figure.</p> <p>On attribue à De Gua une élégante généralisation à l'espace du théorème de Pythagore portant sur la relation entre l'aire d'un triangle et celles de ses projetés orthogonaux sur les faces d'un trièdre trirectangle.</p> <p>Au XIX^{ème} siècle, des travaux peu diffusés de L. Carnot, Bobillier et Timmermans, repris parfois dans les communications des Congrès de l'Association pour l'Avancement des Sciences en France vont enrichir notre connaissance du tétraèdre et permettre ainsi de définir le tétraèdre équi-facial, la pyramide triangulaire régulière et le tétraèdre orthocentrique.</p> <p>La synthèse effectuée par l'ouvrage de Paul Couderc et de A. Balliccioni, parue en 1935 sous le titre Premier livre du tétraèdre ne semble pas avoir été conduite à son terme. Elle inspire des travaux épars tels ceux de R. Estève sur des problèmes géométriques d'extrema (<i>Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement public</i>, 214, 222 et 231).</p>	

<u>DARRIGOL Olivier</u>	<i>Sur l'hydrodynamique de Hermann Helmholtz</i>
Samedi	
<i>salle A 203</i>	
<p>Texte de Hermann Helmholtz: "Sur les intégrales des équations hydrodynamiques qui correspondent aux mouvements tourbillonnaires" (Version anglaise, ou française si elle existe), d'après le Journal für die reine und angewandte Mathematik, 55 (1858), 25-55.</p> <p>Ce texte marque une étape très fondamentale de l'histoire de la mécanique des fluides. Helmholtz y démontre les propriétés remarquables d'invariance des tourbillons dans un liquide parfait (incompressible et obéissant aux équations d'Euler). L'intérêt mathématique de ces résultats fut vite noté par Clebsch, Riemann et Hankel. Plus tard, Poincaré, champion de l'analyse qualitative des équations différentielles, y accorda beaucoup d'importance.</p> <p>Les hydrodynamiciens s'en servirent abondamment pour résoudre les vieux paradoxes de leur science, y compris le fameux paradoxe de d'Alembert.</p> <p>Le but de l'atelier sera de comprendre le contenu physico-mathématique de ce mémoire et de reconstituer les motivations de Helmholtz (problème des tuyaux d'orgue, préparation à la prise en compte de la viscosité).</p>	

<u>DELATTRE Joëlle</u>	<i>Le mode physique et le mode mathématique de démonstration chez les Anciens</i>
Samedi	
<p>Les auteurs grecs anciens distinguaient explicitement une manière de démontrer "phusikôs" et une manière "mathematikôs". Quelle différence faisaient-ils entre les deux modes, et pourquoi ?</p> <p>Nous essaierons de montrer quels étaient les enjeux scientifiques et philosophiques de cette distinction, et de mettre en évidence le rôle important qu'elle a pu continuer de jouer du point de vue épistémologique dans l'histoire moderne des disciplines scientifiques.</p> <p>Textes étudiés (dans le cas d'un atelier) :</p> <p>Aristote (De Caelo), Archimède (De la Méthode), Théon de Smyrne (Astronomie).</p> <p>Cette présentation sera distribuée aux participants pour leur permettre de choisir entre plusieurs activités qui auront lieu en parallèle</p>	

<u>LUBET Jacqueline</u>	<i>Le principe de conservation de la force d'Helmholtz et les avatars de l'équation de conservation de la force vive</i>
Samedi	
<p>Helmholtz est considéré comme l'un des fondateurs de la science de l'énergie. Dans un mémoire présenté en 1847, il a démontré mathématiquement que la nature renferme une réserve de « force » inaltérable et que cette « force » se présente sous deux formes : « force vive » et « force de tension », ces termes correspondant à ce que nous appelons maintenant énergie cinétique et énergie potentielle. On examinera cette démonstration mathématique et l'apport essentiel et original d'Helmholtz, alors que l'équation mathématique de conservation de la force vive, sur laquelle il s'appuie, est déjà présente chez les physiciens mathématiciens et les ingénieurs français (on regardera quelques textes où cette équation est introduite et utilisée de différentes manières). On verra que la création par Helmholtz du concept de « force de tension » (précurseur de l'énergie potentielle), issue de sa mathématisation, est chez lui fortement tributaire d'un cadre conceptuel typique des traditions germaniques. L'examen de la controverse entre Helmholtz et Clausius, à propos du mémoire d'Helmholtz, mettra en évidence les utilisations différentes qu'ils font de l'équation de conservation de la force vive, correspondant de fait à des manières différentes de relier physique et mathématiques.</p>	

<u>MAITTE Bernard</u>	<i>Symétries, groupes de symétrie, réseaux et leurs combinaisons dans l'art...</i>
Samedi	
<p>Les notions d'éléments de symétrie, de groupes de symétrie, de réseaux, sont nées dans la première moitié du XIX^e siècle. Pourtant les arts décoratifs, la peinture, l'architecture en faisaient un usage important dans toutes les civilisations et depuis la plus haute antiquité. L'atelier montrera ces éléments, étudiera leurs combinaisons, en particulier dans l'art en pays d'Islam ".</p>	

<u>MARTIN Christophe</u> <u>MENEZ HALLEZ Maryvonne</u>	Le mouvement au Collège et au Lycée
Samedi	
<p>Regards sur le monde en mouvement :</p> <p style="padding-left: 40px;">1 : Interrogations et appel à l'imaginaire et aux représentations.</p> <p style="padding-left: 40px;">2 : Analyse et découverte d'un mouvement circulaire : la roue de bicyclette : expériences, films réactions d'élèves, textes historiques ; notions abordées : trajectoires, relativité, mathématisation.</p> <p style="padding-left: 40px;">3 : Retour aux interrogations et ouvertures sur la réalité et sur la relativité des mouvements.</p>	

LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Prénom	Académie
AMP	Pascale	Dijon
ARROUCH	Olivier	Créteil
BAILHACHE	Patrice	Nantes
BARBIN	Evelyne	Nantes
BEAU	Daniel	Dijon
BENARD	Dominique	Nantes
BERNARD	Alain	Créteil
BERTRAND	Gilles	Dijon
BERTRAND	Odile	Dijon
BESSOT	Didier	Caen
BKOUCHE	Rudolf	Lille
BONNEFOY	Gilles	Lyon
BOROWCZYK	Jacques	Orléans-Tours
BOYE	Anne	Nantes
BRIN	Philippe	Paris
BRUNETIERE	Jean-R	Dijon
BRUNETIERE	Sylvie	Dijon
BÜHLER	Martine	Créteil
CASES	Roseline	Toulouse
CAUSERET	Pierre	Dijon
COMBRADE	Maryse	Poitiers
DARRIGOL	Olivier	Paris
DAUMAS	Denis	Toulouse
DE LABACHELERIE	Françoise	Besançon
DELATTRE	Joëlle	Lille
DEPONGE	Charles	Dijon
ESCOFIER	Jean-Pierre	Rennes
FAREY	Jean-Marie	Reims
FERLET	Roger	
GOULETQUER	François	Dijon
GOUTHIERE	Gérard	Dijon
GRAPIN	Nadine	Créteil
GUICHARD	Jacqueline	Poitiers
GUICHARD	Jean-Paul	Poitiers
GUILLEMOT	Marianne	Toulouse
GUILLEMOT	Michel	Toulouse
GUITART	René	Paris
GUYOT	Patrick	Dijon
HAMON	Gérard	Rennes
HAUGUEL	Véronique	
HEBERT	Elisabeth	Rouen
JANVIER	Martine	Nantes
KELLER	Olivier	Lyon
KOUTEYNIKOFF	Odile	Versailles
LACOMBE	Michèle	CNED
LANATA	Fabienne	Rouen
LANGUEREAU	Hombeline	Besançon

LAURENT	Frédéric	Nancy-Metz
LE CHEVALIER	Jean-luc	Lille
LE GOFF	Jean-Pierre	Caen
LEFLOCH	Steve	Dijon
LEFORT	Xavier	Nantes
LOMBARD	Philippe	Nancy-Metz
LOMBARDI	Henri	Besançon
LUBET	Jacqueline	Lille
LUBET	Jean-Pierre	Lille
MAGNIEN	David	Dijon
MAITTE	Bernard	Lille
MANON	Michel	Dijon
MARECHAL	Jacky	Dijon
MARIAL	Christophe	Paris
MARMIER	Anne-Marie	Lille
MARTIN	Christophe	Versailles
MARTIN	Jean-Marie	Orléans-Tours
MASCRET	Alain	Dijon
MENEZ-HALLEZ	Maryvonne	Nancy-Metz
MENINA	Fawzi	Strasbourg
MERKER	Claude	Besançon
MÉTIN	Frédéric	Dijon
MEUSNIER	Norbert	?
MICHEL-PAJUS	Anne	Paris
MIZONY	Michel	Lyon
MIZRAHI	Raphaël	Créteil
MOREAU	Michel	Dijon
MORELLI	Laurent	Dijon
MOULIN	Simon	Nantes
MOYON	Marc	Lille
MUGNIER	Jean-François	Dijon
MUNIGLIA	Michèle	Nancy-Metz
PAVIN	Lise	Dijon
PERRIN	Patrick	Reims
PLANE	Henry	Paris
PROVOST	Sylvie	Paris
QUINTON	Pascal	Rennes
RACINE	Marie-Noëlle	Dijon
REBILLARD	Christian	Dijon
REGNARD	Philippe	Dijon
RIGOLLET	Claude	Dijon
ROBIN	Thierry	Dijon
SERIER	Frédéric	Nantes
SOURISSE	Arnaud	Nantes
STOLL	André	Strasbourg
TERRERAN	Jean	Dijon
THIENARD	Jean-Claude	Poitiers
VASSARD	Christian	Rouen
WIDEHEM	Karine	Nantes
ZERNER	Martin	Paris