



Av. de Provence 26-28
CH-1007 Lausanne

TRAVAUX DE MATURITE 2017

OBJECTIFS	1
CADRE LEGAL	1
ORGANISATION	
1. CALENDRIER	2
2. HORAIRE	2
3. THEMES	2
4. INSCRIPTIONS	3
5. DEROULEMENT – FORME – ÉVALUATION	3
6. ARCHIVAGE DES TM	3
7. DEPENSES LIEES AUX TM	3
THEMES	
ALLEMAND	4
ANGLAIS	4
ARTS VISUELS	5
BIOLOGIE	5
CHIMIE	5
FRANÇAIS	7
GEOGRAPHIE	7
HISTOIRE	7
INFORMATIQUE	8
ITALIEN	8
MATHEMATIQUES	9
PHILOSOPHIE ET PSYCHOLOGIE	9
PHYSIQUE	10
SCIENCES ECONOMIQUES	11
SPORT	12
SUJET INTERDISCIPLINAIRE	12

I. OBJECTIFS

Le travail de maturité (TM) est un projet personnel d'étude qui se déroule sur la 2^e partie de la 2^e année et la 1^{re} partie de la 3^e année. Ses objectifs sont notamment :

- de développer une réflexion critique ;
- de chercher, d'évaluer, de structurer et d'exploiter des informations ;
- d'acquérir, de pratiquer des méthodes de travail adéquates ;
- de communiquer ses idées, sa démarche et les résultats de ses recherches ;
- de développer sa motivation, sa curiosité et son ouverture d'esprit ;
- de décloisonner les savoirs.

Le TM est un travail de longue haleine qui se veut formateur. L'élève doit mettre en œuvre un certain nombre de compétences aussi bien au niveau des savoirs et des connaissances que des méthodes et des attitudes face à ce type de travail.

II. CADRE LEGAL

Ordonnance sur la reconnaissance des maturités (ORM), 15 février 1995, modifiée les 27 juin 2007 et 15 juin 2012

Article 10

Chaque élève doit effectuer, seul ou en équipe, un travail autonome d'une certaine importance. Ce travail fera l'objet d'un texte ou d'un commentaire rédigé et d'une présentation orale.

Article 15, al. 2

Le travail de maturité est évalué sur la base des prestations écrites et orales.

Article 20, al. 1, g

Le certificat de maturité comprend le titre du travail de maturité.

Loi vaudoise sur l'enseignement secondaire supérieur, 17 septembre 1985, modifiée le 26 juin 1996

Article 9, al. 1

La formation dans les écoles de maturité comprend :

- les disciplines fondamentales du tronc commun
- une option spécifique
- une option complémentaire
- un travail de maturité.

Règlement des gymnases, 6 juillet 2016

Article 82 : Travail de maturité

¹ Les élèves effectuent un travail de maturité, seuls ou en équipe, entre la 2^e et la 3^e année, selon un calendrier fixé par le directeur et les modalités fixées par le Département.

² Le travail de maturité est évalué par un jury interne qui peut, le cas échéant, s'adjoindre un expert externe, sur la base de la mise en œuvre du projet, du document écrit déposé et de la présentation orale.

³ Le travail de maturité donne lieu à une note annuelle en 3^e année.

⁴ Le titre du travail de maturité est mentionné sur le certificat de maturité gymnasiale.

⁵ L'élève qui répète la 3^e année choisit, pour le début de l'année scolaire, soit de conserver sa note, soit d'effectuer un nouveau travail de maturité. Dans ce dernier cas, la note attribuée au premier travail n'est pas conservée.

⁶ Les experts internes à l'établissement et les experts externes, collaborateurs de l'Etat ou non, reçoivent une indemnité fixée par le Département avec l'accord du Département en charge des finances.

III. ORGANISATION

1. Calendrier

- Fin septembre 2016, les élèves de 2M assistent à une séance de présentation de la structure du TM. Ils rencontrent les maîtres qui proposent des thèmes pour des questions et des éclaircissements.
- Octobre 2016, les élèves de 2M arrêtent leur choix sur trois thèmes par ordre de préférence.
- Janvier 2017, le travail débute avec les répondants désignés. Un séminaire de lancement d'une demi-journée est organisé pour tous les élèves de 2M.
- Fin février/début mars 2017, les élèves et leurs répondants établissent un sujet définitif. Un engagement déontologique est signé par le ou les élèves et par le répondant.
- Semaine spéciale – Recherche et projet ; les élèves élaborent un projet de recherche et de travail pendant la semaine spéciale. Ils fixent un programme quotidien et un objectif de travail avec leur répondant. Cette semaine de travail autonome est évaluée lors d'un séminaire carrefour après les vacances de Pâques. Une formation à l'utilisation des ressources électroniques est prévue en partenariat avec la BCU.
- Mai 2017, un séminaire carrefour réunit tous les élèves du même répondant. Il est organisé par le répondant qui fait une évaluation intermédiaire indicative et propose une éventuelle remédiation.
- Novembre 2017, date butoir pour remettre le travail écrit.
- Décembre 2017, présentation orale et évaluation finale.

Récapitulatif du déroulement du TM

Septembre	Séance de présentation des thèmes
Octobre	Inscriptions
Janvier	Lancement du TM
Fin février/début mars	Sujet définitif et code de déontologie
Semaine spéciale	Semaine de recherche et projet
Mai	Séminaire carrefour : évaluation intermédiaire indicative
Novembre	Reddition du dossier écrit
Décembre	Présentation orale

2. Horaire

Il est évident que le TM ne se cantonne pas dans un horaire formel et que les élèves devront fournir un effort d'adaptation au fur et à mesure de l'avance de leurs travaux. Toute rencontre avec le répondant ou une personne extérieure à l'école est fixée en dehors des cours. Des congés exceptionnels ne peuvent être accordés qu'avec l'accord de la direction et le visa du répondant.

Les salles spéciales (informatique, bibliothèque) seront prioritairement à disposition des élèves qui effectuent leur TM.

3. Thèmes

Les répondants proposent un thème général dans une discipline ou dans une approche interdisciplinaire à l'intérieur duquel les élèves choisissent un sujet. Les sujets peuvent provenir de quelques exemples fournis par le ou les maîtres qui ont proposé la boîte à thème, mais ils devraient surtout émaner des élèves.

Un sujet hors thème est possible sur dossier et dans la mesure où un répondant peut être trouvé par l'élève ou le groupe d'élèves parmi les maîtres de l'école. C'est la direction qui donne son accord.

Il est nécessaire de bien distinguer

- le thème, proposition d'étude de la part des maîtres dans un cadre général ;
- le sujet, proposé par l'élève à l'intérieur de la boîte à thème.

4. Inscriptions

Les inscriptions au TM se font par courrier électronique à l'adresse personnelle des élèves (prenom.nom@gyp.educanet2.ch). Pour les sujets hors thème, une feuille *ad hoc* est demandée au doyen responsable et retournée à celui-ci une fois complétée par l'élève et signée par le répondant choisi.

5. Déroulement – Forme – Evaluation

Le TM est composé de trois grandes étapes :

- la mise en œuvre du projet ;
- la rédaction du rapport écrit ;
- la défense orale du travail.

Ces trois facettes du travail sont évaluées et composent la note finale.

Le TM peut également se présenter sous la forme d'un enregistrement, audio ou vidéo, ou sous toute autre forme. Dans tous les cas une trace écrite doit accompagner le travail.

Le TM donne lieu à une note annuelle en 3^e année qui a le même poids que toute autre discipline.

6. Archivage des TM

Les TM sont conservés dans les archives de l'école pendant 3 ans. Les élèves qui souhaitent récupérer leur travail font une demande écrite à la direction avant le terme de cette période.

Les travaux ayant obtenu un 5.5 ou un 6 sont classés à la bibliothèque. Les travaux sont conservés pendant 10 ans.

7. Dépenses liées aux TM

Les frais occasionnés par les TM sont à la charge des élèves.

Pour des travaux particuliers qui impliquent l'engagement de dépenses élevées, l'élève ou le groupe d'élèves concernés présente une demande préalable à la direction. Un budget est joint à la demande.

THEMES

ALLEMAND

« WIR SCHAFFEN DAS ! »

Prononcées le 31 août 2015, ces paroles de la chancelière Angela Merkel ont fait couler beaucoup d'encre.

Confortant ses alliés, stimulant ses adversaires, ces trois mots, permettant à plus de 800'000 réfugiés d'entrer en Allemagne, ont fait de l'humanisme un argument politique.

Le travail vous plongera dans l'actualité et la politique allemandes au travers de divers médias.

« JUGENDKRIMI »

Quel est le schéma typique d'une histoire criminelle ? Quels éléments (langage, images etc.) sont utilisés afin de créer le suspense ? Comment se distingue un thriller pour jeunes d'un thriller pour adultes ?

En choisissant un des deux livres de Arno Strobel, le travail consistera à réaliser soit

- une suite sous forme de court récit
- un court métrage
- une bande dessinée

Direction : Mmes Barbara Deicke et Sabine Greder, M. L. Gavin, maîtres de langue et de littérature allemandes

ANGLAIS

GB: PUNK LONDON – LES ANNÉES THATCHER

En 1976, le mouvement rebelle britannique *punk* (mot d'argot du XVI^e siècle devenu synonyme de « voyou » ou « bon à rien ») *éclatait comme un horrible furoncle sur le nez de la Grande-Bretagne*. Quarante ans plus tard, en 2016, il célèbre son anniversaire à Londres.

Ce mouvement est indissociable du nom de Margaret Thatcher, première femme devenue chef de gouvernement dans un pays d'Europe occidentale et premier chef de gouvernement à avoir régné aussi longtemps sur la Grande-Bretagne au XX^e siècle – onze ans, de 1979 à 1990. Cette femme politique, souvent appelée « Dame de fer », aura, au-delà de ses trois mandats au 10 Downing Street, incarné une époque, qui s'est achevée dans le fracas d'une crise économique mondiale.

Ce surnom de « Dame de fer », qu'elle revendiqua et dont elle tirait gloire, avait été trouvé par *L'Étoile rouge*. Le quotidien de l'armée soviétique pensait que ce surnom disqualifierait à jamais celle qui, en 1976, en pleine détente, osa souffler sur les braises de la guerre froide.

L'impact de Margaret Thatcher sur la vie britannique a été colossal et s'est particulièrement exprimé dans des domaines artistiques avec le mouvement *punk* et la musique des *Sex Pistols* ou des *Clashs*, avec les installations de Richard Hamilton ou Mark Wallinger, avec le cinéma engagé de Stephen Frears ou de Ken Loach.

Dans un article du 14 avril 2013 dans *The Guardian*, Julian Coman décrit le changement fondamental de la société britannique pendant cette période*. A vous de faire de même en choisissant vos domaines de prédilection – politique, art, économie, culture, musique, cinéma, sport... – et en vous lançant dans une analyse approfondie des changements de la société anglaise pendant les années 80.

Direction : Mme Francesca Ferranti et M. Raphaël Iberg, maîtres de langue et de littérature anglaises

* J. Coman, « Margaret Thatcher : 20 Ways that She Changed Britain », *The Guardian*, 14th April 2013 – <http://www.theguardian.com/politics/2013/apr/14/margaret-thatcher-20-changes-britain>

ARTS VISUELS

SUJETS LIBRES

Le travail de maturité en arts visuels s'adresse principalement aux élèves souhaitant développer une recherche artistique personnelle.

Dans un premier temps, il s'agira de définir une thématique autour d'un propos, d'une idée ou d'un concept, puis de trouver les formes (les techniques) à donner au travail.

Ces formes peuvent être : dessin, peinture, gravure, sculpture, installation, performance, photographie et/ou vidéo.

Les élèves souhaitant s'inscrire au TM artistique devront, avant la présentation, soumettre au maître un projet d'intention définissant les grandes lignes de leur travail (thématique et technique). Il va de soi que ce projet pourra évoluer par la suite.

Direction : Mme Pascale Marie d'Avigneau, maître d'arts visuels

BIOLOGIE

AU CŒUR DU VIVANT

En 2013, un groupe de chercheurs de l'EPFL a mis au point un microscope révolutionnaire, primé en 2015 comme une des dix meilleures innovations scientifiques mondiales de l'année.

C'est cet outil que la file de biologie a réservé pour le travail de maturité 2017.

Grâce à cette nouvelle technologie, l'observation de cellules vivantes en 3D en temps réel est devenue possible. Cela permet d'aborder des thématiques qui ciblent des mécanismes en mouvement au cœur de cellules vivantes. En voici une parmi d'autres.

Le système immunitaire vous interpelle, la résistance aux antibiotiques vous préoccupe. Pour venir à bout de cellules infectées, les chercheurs ont développé des techniques utilisant des virus qui soignent. Ces virus entrent dans les cellules infectées et les tuent. Des vies sont ainsi sauvées. La nouvelle technologie de microscopie permet de voir en temps réel tout le processus en 3D.

Bref, un outil et des thématiques vous sont proposés, et vous, venez avec vos idées et vos envies.

Présentation du microscope : <http://nanolive.ch/3d-cell-explorer/>

Direction : Mme Mireille Donadini, maître de biologie

CHIMIE

ÉTUDE DE RÉACTIONS DE PRÉCIPITATIONS

Lors de leur travail de maturité, les élèves pourront allier art et sciences en filmant diverses réactions chimiques grâce à du matériel digital. Les réactions à mettre en valeur peuvent être des précipitations ou des croissances ultra-rapides de cristaux dans des jardins chimiques, par exemple.

Direction : M. Christophe Bauer, maître de chimie

ÉTUDE SPECTROSCOPIQUE DE QUELQUES MOLÉCULES LUMINESCENTES : CONSTRUCTION DE CONCENTRATEUR SOLAIRE LUMINESCENT

Lors de ce travail de maturité, à la frontière entre la chimie et la physique, les élèves étudieront par spectroscopie des systèmes chimiques capables d'émettre de la lumière. Les propriétés optiques de certaines molécules seront exploitées en vue de fabriquer des concentrateurs solaires luminescents.

Direction : M. Christophe Bauer, maître de chimie

ETUDE ET RÉALISATION D'HORLOGES CHIMIQUES

Lors de leur travail de maturité, les élèves mettront en œuvre des spectaculaires réactions chimiques dites oscillantes pouvant générer des motifs. Après avoir analysé l'historique de ce type de réactions, les élèves catégoriseront puis choisiront une réaction chimique oscillante type. Les paramètres permettant de contrôler ces réactions seront étudiés par différentes techniques.

Etude spectroscopique de quelques molécules luminescentes : construction de concentrateur solaire luminescent. A la frontière entre la chimie et la physique, les élèves étudieront par spectroscopie et exploiteront les propriétés optiques de certaines molécules en vue de fabriquer des concentrateurs solaires luminescents.

Direction : M. Christophe Bauer, maître de chimie

CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE D'UN LAC OU D'UNE RIVIÈRE

Le travail de maturité consistera en

- la récolte d'échantillons d'eau sur le terrain (lac, fleuve, rivière,...) ;
- la détermination des paramètres physico-chimiques (température, pH, turbidité, oxygène dissout, nitrates, phosphates, calcium, ...)
- l'analyse et la présentation détaillée de ces résultats en fonction des paramètres géographiques (profondeur, distance à la source ou d'un éventuel site de pollution, ...) ou temporels (date, saison) pertinents.

Certaines mesures se feront directement sur le terrain à l'aide de capteurs et interface Vernier (LabQuest), d'autres auront lieu au laboratoire sur les échantillons soigneusement récoltés. Si l'étude porte sur la stratification des eaux d'un lac ou d'un cours d'eau profond, un échantillonnage à différentes profondeurs pourra se faire à l'aide d'un échantillonneur d'eau profonde et d'un capteur de température extra long de 3 mètres.

La partie du projet réalisée sur le terrain nécessitera que les élèves aient la capacité de travailler de façon autonome avec les instruments qui leur seront confiés.

Direction : M. Romain Gauderon, maître de chimie

LA CHIMIE À L'ÉCOLE

L'idée de ce TM est de proposer des expériences chimiques susceptibles d'intéresser et de captiver les enfants se trouvant à l'école primaire. Il s'agira de collaborer avec les enseignant(e)s afin de trouver une mise en œuvre ludique et compréhensive sans toutefois négliger les compétences à acquérir.

Direction : Mme Christine Jamorski Joedicke, maître de chimie

LES COSMÉTIQUES ET/OU LES PRODUITS

Dans ce TM, il s'agira de développer des produits cosmétiques (crème, baume pour les lèvres,...) et/ou d'entretien à faire soi-même. L'accent sera porté sur l'origine naturelle des produits à utiliser. Des comparaisons pourront être envisagées entre les produits synthétisés et les produits du commerce.

Direction : Mme Christine Jamorski Joedicke, maître de chimie

LE CUIVRE

Le cuivre est un métal important de notre vie quotidienne dans laquelle il intervient de façon aussi variée que dans la fabrication des fils électriques, les chaudières thermiques, les conduites d'eau ainsi que dans l'électronique. Il joue également rôle essentiel dans les organismes vivants. En relation avec l'exposition qui se tient au palais de Rumine sur ce métal, il sera question de trouver une problématique intéressante à développer.

Direction : Mme Christine Jamorski Joedicke, maître de chimie

FRANÇAIS

AUTOUR DE DON JUAN

Le travail de maturité 2017 vous donnera l'occasion de connaître « le plus grand scélérat que la terre ait porté ». C'est en ces termes définitifs que Sganarelle, le valet de Don Juan, présente son maître dans la pièce de Molière, un texte complexe, ambigu et scandaleux qui sera joué du 23 novembre au 3 décembre 2016 au Théâtre de Vidy.

Personnage subversif épris de liberté, Don Juan séduit les auteurs depuis bientôt quatre siècles. Aristocrate espagnol, il vole de conquête en conquête (*mille tre* dans l'opéra de Mozart), promet le mariage mais ne respecte aucun principe, fût-il religieux. Comme il n'accepte de rendre de comptes à personne, même pas à la statue de pierre, il fuit, se déguise, n'est-il pas avant tout comédien ? Le ciel punira le perfide qui n'en devient pas moins un mythe littéraire.

Ce projet vous permettra d'exploiter un sujet vaste, dont la comédie de Tirso de Molina (un moine) constitue la première trace écrite. Mis en musique par Mozart en 1787 (*Don Giovanni* sera à l'affiche de l'Opéra de Lausanne du 4 au 14 juin 2017), Don Juan est devenu un héros romantique au XIX^e siècle, avant d'être démythifié au siècle suivant.

Après une introduction à la pièce de Molière et au mythe de Don Juan, le TM pourra être envisagé sous diverses formes : travail sur un texte, analyse d'une mise en scène célèbre, travail de réécriture font partie des nombreuses possibilités qui s'offrent à vous.

Texte de référence : Molière, *Dom Juan ou le Festin de pierre*, créé en 1665, édité en 1682.

Quelques mises en scène célèbres : Marcel Bluwal, 1965 (téléfilm), Patrice Chéreau, 1969, Antoine Vitez, 1979, Jacques Lassalle 1993.

Direction : Mme Monica Dias Dewarrat, maître de langue et de littérature françaises

GEOGRAPHIE

VOLONTARIAT DANS UNE FERME BIOLOGIQUE

Si vous vous intéressez au contenu de votre assiette et que vous souhaitez effectuer un travail pratique, vous avez cette année l'occasion de faire du volontariat dans une ferme biologique de votre choix, en Suisse ou à l'étranger, dans le cadre de votre travail de maturité.

L'objectif sera de construire une réflexion sur ce mode de production, en l'expérimentant et en échangeant avec des agriculteurs. Le but sera également de cibler votre étude sur un système agricole donné tel que la permaculture, la biodynamie, l'agroforesterie, les jardins-forêts ou autre.

Conditions : l'élève est en charge de trouver une ferme pouvant l'accueillir (aide de l'enseignante si nécessaire) ; le stage d'une semaine au moins sera effectué pendant les vacances scolaires.

Direction : Mme Elodie Dunand, maître de géographie

HISTOIRE

L'HISTOIRE ORALE, UNE HISTOIRE SUR LE TERRAIN

Le sujet du travail de maturité 2017 de la file d'histoire du Gymnase de Renens propose, sur le site de Provence, une approche particulière de l'histoire contemporaine. En effet, l'histoire orale est une démarche qui cherche à donner du sens au monde du XX^e-XXI^e siècle par la mise sur pied d'interviews de personnes qui ont vécu certains événements de cette période.

Dans un premier temps, nous vous proposerons de vous familiariser avec les méthodes de l'entretien : recherche des témoins, élaboration des grilles de questionnement semi-directifs, exercices sur supports audio ou vidéo, etc.

Dans un deuxième temps, le thème abordé dans le travail de maturité sera déterminé en négociation avec les répondants. Il peut s'agir de thématiques liées à l'histoire événementielle : la Deuxième Guerre mondiale en Suisse, la Crise des années 1930 dans le Canton de Vaud, la perception des événements de 1968 dans les villes suisses, etc. Il est également possible de s'intéresser à une histoire plus singulière

et méconnue comme certains aspects de la vie quotidienne : le travail des femmes dans l'entre-deux-guerres, la vie des pêcheurs sur les rives lémaniques depuis la fin de la Première Guerre mondiale, les débuts des sports d'hiver, le monde des artistes avant et après guerre, l'histoire d'une entreprise, les grands chantiers des années 60 (barrages, autoroutes...) vus par les ouvriers et/ou les ingénieurs, etc. La liste est bien entendue infinie.

Dans un troisième temps, le groupe procédera à l'analyse des entretiens en vue de l'élaboration d'un travail d'écriture, ou sonore, voire vidéo, afin de rendre compte de la recherche. Les travaux de qualité pourront être édités auprès de revues historiques locales. Les élèves qui le souhaitent pourront également inscrire leur travail de maturité au Concours de la « Fondation Dolder » (<http://www.sfd-bern.ch>) et au « Concours d'histoire suisse » (<http://www.ch-historia.ch>)

Cette approche de l'histoire ne réclame pas de compétences particulières antérieures. Un intérêt pour la discipline en général est cependant souhaité ainsi que de la saine curiosité et une volonté d'aller à la rencontre des autres - les témoins. Ce type de démarche conviendrait également aux personnes qui souhaiteraient se porter vers des études ou des professions journalistiques.

Direction : M. Dominique Dirlwanger, maître d'histoire

INFORMATIQUE

UN OUTIL AU SERVICE DU SAVOIR

L'informatique est une science – relativement jeune – qui étudie le traitement automatique de l'information, mais elle regroupe également un ensemble de techniques et de technologies au service des autres disciplines, notamment scientifiques.

A la racine de votre travail de maturité, vous choisirez un sujet touchant à une discipline académique. Dans le contexte de cette discipline, vous déterminerez et utiliserez un ou plusieurs des moyens informatiques (semi-)automatiques pour approfondir votre compréhension du sujet au travers de sa modélisation, de sa conceptualisation, de la collecte et du traitement de données, etc.

Tous les domaines sont susceptibles d'être invoqués, comme, par exemple, l'étude des populations en sciences sociales, les réseaux biologiques ou les marchés boursiers.

Pour être recevable, le travail fera état de la mise en œuvre ou de la création d'outils informatiques permettant d'aborder la discipline étudiée avec un regard différent.

Direction : M. Javier Iglesias, maître d'informatique

ITALIEN

MAFIA ET ITALIE

Tout le monde a déjà entendu parler de la mafia, mais personne ne sait vraiment de quoi il s'agit. En effet, ce mot est souvent relié à l'Italie et à la Sicile plus précisément. Saviez-vous qu'il existe au moins quatre types de mafia connus en Italie (la Mafia, la Camorra, la 'Ndrangheta, la Sacra Corona unita) ? Elles ont toutes leurs spécificités et des modes de fonctionnement différents.

Alors comment tout cela a-t-il commencé ? Quel est le fonctionnement de tels réseaux ? Quelle est l'évolution perceptible à travers le temps ? Quelle est leur diffusion géographique ? Quels sont les risques engendrés par de tels réseaux ? Quelle influence ont-ils sur les gouvernements ? Qui détient le pouvoir ? Quel est le rôle des enfants ou des femmes ? Comment la presse en parle-t-elle ?

Voici quelques questions qui doivent vous intriguer pour pouvoir choisir un tel sujet. La mafia est un sujet qui nécessite des recherches poussées et un tri dans les sources d'information. De plus, il faudra définir une thématique qui vous permettra d'analyser plusieurs aspects de ce sujet. Le TM sera rédigé en français (ou en italien pour ceux qui le désirent).

Direction : Mme Vincenza Gabellone-Genovese, maître d'italien

MATHEMATIQUES

LOGIQUE ET AXIOMATIQUE

Dès la fin du XIX^e siècle, de grands mathématiciens comme David Hilbert ou Giuseppe Peano se sont penchés sur les fondements des mathématiques et leurs axiomes ; le but étant de déterminer le plus petit ensemble de postulats sur lesquels toute l'arithmétique pouvait être construite et de formaliser le langage qui nous permet de coder les démonstrations basées sur ces axiomes. Au début des années 1930, un jeune mathématicien autrichien, Kurt Gödel, vient bouleverser le travail de ses illustres aînés en publiant son célèbre théorème d'incomplétude. Le travail de maturité portera sur l'étude de l'axiomatique, du théorème d'incomplétude de Gödel et sur les travaux d'Alan Turing, père de l'informatique.

LA GEOMETRIE CLASSIQUE

Les *Éléments* d'Euclide, bible des mathématiques et ouvrage de référence pendant des siècles, constitue le plus ancien traité connu de géométrie. Son influence sur le développement des mathématiques (Descartes, Pascal) et de la science occidentale (Copernic, Kepler, Galilée, Newton) est fondamentale. Son succès est dû principalement à l'utilisation systématique des démonstrations logiques construites à partir d'un jeu réduit d'axiomes. Bien que complétée au XIX^e siècle par David Hilbert dans ses *Fondements de la Géométrie*, la géométrie dite « classique » est encore d'actualité et constitue une véritable école de pensée mathématique par sa capacité à exercer la rigueur, à développer l'intuition et à préparer à l'étude de la géométrie dite « analytique » et des mathématiques en général. Le travail de maturité portera sur l'axiomatique du plan ou de l'espace, sur l'histoire de la géométrie ou sur l'étude de théorèmes remarquables.

En accord avec le maître concerné, d'autres sujets de mathématiques, motivés, argumentés et documentés, pourront être proposés par les élèves. Dans tous les cas, la rédaction du travail de maturité se fera obligatoirement à l'aide du logiciel libre LATEX (se prononce *latek*), référence en matière de traitement de texte scientifique. Une approche formative du logiciel, pragmatique et empirique, sera apportée aux élèves.

Direction : Mme Francine Meylan, maître de mathématiques

PHILOSOPHIE ET PSYCHOLOGIE

LE MOI ET LE NON-MOI

Soi-même et l'autre

- Où s'arrête le « moi », où commence l'autre ?
- À partir de quand un enfant perçoit-il sa mère comme séparée de soi, comme « non-moi » ? Qu'est-ce que cela déclenche dans le vécu du bébé ?
- Est-ce que pour s'épanouir, il faut piétiner la liberté des autres ?
- De nombreuses psychoses s'articulent autour d'une difficulté à percevoir la limite entre le moi et autrui.
- Pourquoi l'homme « barbare », celui dont la langue incompréhensible ressemblait pour les Grecs au son « barabara », devient-il l'homme inculte, puis le criminel et enfin le terroriste ?

L'esprit et la matière

- Quelle est la relation entre l'esprit et la matière ?
- Sont-ils logiquement distincts ou réellement distincts ?
- Comment l'esprit peut-il connaître ce qu'il n'est pas ?
- Comment s'articulent les pensées et les faits et y a-t-il seulement des faits ?
- Par quel miracle la matière inerte pourrait-elle se mettre à penser ?
- Quels risques le projet d'une telle réduction, fait-il courir ou pourrait-il faire courir à l'humanité ?

Depuis toujours, les questions de la frontière et de la relation entre moi et autrui ou entre l'esprit et la matière sont au centre des préoccupations philosophiques, psychologiques, anthropologiques, biologiques, technologiques ou sociales...

Dans le cadre d'un TM consacré à ce sujet, il s'agira de définir d'abord dans quel contexte la problématique sera étudiée. L'étude sera de nature essentiellement théorique et préuniversitaire.

LE RÉCIT HEROÏQUE D'UN AUTRE POINT DE VUE

On connaît le retour glorieux d'Ulysse dans sa patrie, le héros qui après dix années de guerre et dix années de périples pleins d'aventures est rentré chez lui à Ithaque où, déguisé en mendiant, il a d'abord vaincu à l'archet, puis tué les prétendants de sa femme Pénélope. Mais comment le même récit aura-t-il été vécu par son fils Télémaque, lui qui n'a véritablement connu son père qu'à vingt ans, ou encore par sa femme Pénélope, qui été chargée d'éduquer seule son fils et dont la tradition vante surtout la fidélité vis-à-vis du mari absent ?

On se souvient également de l'exploit de Thésée, qui après de nombreux autres actes héroïques, a courageusement terrassé le Minotaure et libéré la ville d'Athènes de l'obligation d'envoyer chaque année quatorze jeunes gens en Crète, destinés à être tués par ce monstre. Cependant, qu'en aurait dit Ariane, fille du roi de Crète, grâce à l'intelligence de laquelle le héros a pu accomplir cet acte, celle qui par amour a suivi Thésée et a été abandonnée sur la plage lors d'une escale à Naxos ?

Mais il y a aussi Agamemnon, commandant suprême de l'armée grecque, dont les textes nous racontent qu'il a été cruellement tué par sa femme infidèle et l'amant de celle-ci, lorsqu'après dix ans de guerre à Troie, il voulut rentrer dans son palais et dans sa famille. Si la gravité du crime de l'épouse est parfois nuancée par des raisons de vengeance légitime, Egisthe, l'amant, ne provoque ni compassion, ni sympathie. Pourtant, son point de vue sur les événements mériterait sans doute d'être imaginé.

Dans ce TM consacré à un récit à choisir dans la mythologie antique, vous allez vous identifier au point de vue d'une figure que la tradition a décidé de laisser dans l'ombre des héros protagonistes. Vous allez imaginer et représenter les événements connus dans cette nouvelle perspective. Le travail s'ouvrira par une étude des sources et débouchera sur une partie créative dont la forme dépend de votre choix : journal intime, recueil de lettres, BD. Toute sortes de supports peuvent se prêter à la présentation des histoires connues dans une perspective nouvelle.

Direction : Mme Annette Rosenfeld et M. Nicolas Stocker, maîtres de philosophie

PHYSIQUE

LANCER DE BALLON-SONDE DANS LA STRATOSPHERE

Cette expérience est un vrai défi scientifique. Outre le côté poétique du film HD à réaliser lors de l'ascension de votre ballon à plus de 30'000 m, l'émerveillement devant l'observation de la rotondité de notre planète et l'étonnement face à la noirceur des espaces intersidéraux, vous serez amenés à aborder des notions comme la météorologie, la prévision de trajectoire, l'enregistrement de données GPS, l'exploitation de mesures de pression, de température. Comme de vrais scientifiques, vous serez capable de résoudre des problèmes liés à la conception d'une embarcation truffée de technologie prête à effectuer un plongeon de 30 km après l'éclatement du ballon gonflé à l'hélium. Ce projet stratosphérique est destiné aux élèves qui ont un goût prononcé pour les expériences et les défis scientifiques.

PHYSIQUE DE LA FUSÉE A EAU

Une fusée à eau est un engin volant constitué d'une bouteille en PET propulsée par réaction, en utilisant de l'eau et de l'air sous pression. Ainsi projetées dans les airs, ces fusées peuvent dépasser la vitesse de 400 km/h et les 100 mètres d'altitude. Les élèves motivés par ce sujet seront amenés à construire leur propre fusée ainsi que la base de lancement (ou pas de tir). Toute idée originale dans la conception est bienvenue. Vous pourrez par exemple amortir la phase d'atterrissage à l'aide d'un parachute déclenché à distance. Ou mesurer les accélérations subies par vos engins à l'aide de capteurs embarqués miniaturisés. Cette expérience permet évidemment de s'intéresser de près à la physique des fusées : c'est par ce même principe que les fusées telles qu'Ariane sont propulsées. Ce sujet vous permettra également de rencontrer les membres du *Swiss Space Center* de l'EPFL et de participer à un championnat de fusée organisé en partenariat avec les associations étudiantes de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. A vos bouteilles de PET !

CREATION D'UN DOCUMENTAIRE SCIENTIFIQUE

Le TM s'adresse à des groupes de deux élèves, qui souhaitent développer un sujet scientifique en créant un documentaire vidéo.

LE BOSON DE HIGGS

Le 4 juillet 2012, le CERN (Centre Européen de Recherche Nucléaire) à Genève annonce publiquement avoir identifié, avec un degré de confiance de 99,99997%, un nouveau boson qui paraît compatible avec le boson de Higgs. Qu'est-ce que ce boson de Higgs ? En quoi est-ce une avancée spectaculaire ? Pourquoi l'appelle-t-on la « particule de Dieu » ?

PHYSIQUE ET PHILOSOPHIE

La physique de l'infini est étroitement liée à la philosophie. Les nouveaux modèles de l'infiniment grand et de l'infiniment petit parlent de plusieurs dimensions ; la notion du temps est remise en question ; la description de la matière semble très lacunaire... Toutes ces questions renvoient à une remise en question de l'homme et de sa réalité. Comment a évolué le rapport philosophie et sciences dans le temps ? Que pense la philosophie de ces nouvelles théories scientifiques ? Que pourrait apporter la philosophie à ces théories pour les faire avancer ?

ETUDE SPECTROSCOPIQUE DE QUELQUES MOLECULES LUMINESCENTES : CONSTRUCTION DE CONCENTRATEUR SOLAIRE LUMINESCENT

Lors de ce travail de maturité, à la frontière entre la chimie et la physique, les élèves étudieront par spectroscopie et exploiteront les propriétés optiques de certaines molécules en vue de fabriquer des concentrateurs solaires luminescents.

DYNAMIQUE DES FLUIDES

Comment les avions volent-ils ? Pourquoi un voilier peut-il avancer trois fois plus vite que le vent ? Une voiture de course peut-elle rouler au plafond sans tomber ? Comment font les cyclistes pour rouler à 70 km/h dans un peloton ? Toutes ces questions mettent en jeu l'interaction d'un fluide environnant avec l'objet qui s'y déplace et ne doit pas être négligée.

Direction : Mme Aurélie Perrin, MM. Laurent Besson et Pierre Jeambrun, maîtres de physique

SCIENCES ECONOMIQUES

ECONOMIE PARTAGEE

De nouvelles formes d'organisation du travail permettant de produire de la valeur en commun sont apparues ces dernières années. La mutualisation des biens, des espaces et des outils, l'organisation des citoyens en réseau au travers des plateformes internet conduisent à l'essor de cette économie collaborative. Ce terme est à considérer dans un sens large, qui inclut notamment la consommation collaborative mais également les modes de vie collaboratifs, la finance collaborative (*crowdfunding*), la production contributive.

Dans ce contexte, ce système en plein développement, qui privilégie l'usage plutôt que la possession, répond aussi au désir de pratiques écologiques et de relations sociales plus conviviales. La création d'un bien commun autour duquel les individus s'auto-organisent reste le concept central de ce « pair-à-pair ».

Avec l'apparition de ces nouveaux monopoles, de nombreuses questions doivent être réglées, tant du point de vue de la régulation face aux positions affaiblies des consommateurs et des travailleurs que de celui du droit à l'innovation. Des solutions à imaginer où l'Etat jouera un rôle central.

Les exemples (Uber, Airbnb, ShareMyStorage, Batmaid, etc.) ne manquent pas car, aujourd'hui, en Suisse, un consommateur sur cinq recourt à des plateformes en ligne pour louer ou emprunter, au lieu d'acheter. Cette tendance concerne avant tout les domaines du logement et du transport ; mais d'autres secteurs vont forcément être touchés.

Au travers de cette thématique des aspects liés au partage de biens communs, à l'innovation, à la régulation, à l'écologie, aux relations sociales pourraient être abordés sous l'angle d'une réflexion analytique. Ce sujet peut permettre une recherche personnelle mais également en groupe. Les possibilités sont vastes et doivent mener l'élève ou le duo à développer une approche propre en prévoyant des interviews, des visites, des sondages.

Direction : M. Laurent Bersier, maître de sciences économiques

SPORT

SPORT ET SOCIETE

Le sport a été créé par la société et évolue avec elle. Il est aujourd'hui multiple tout autant dans ses formes que dans les lectures dont il fait l'objet. En effet, le sport c'est aussi bien une finale de Coupe du monde qu'une partie de football entre copains, une compétition sans merci qu'un jeu débonnaire. Il renvoie à des domaines variés de la vie sociale et, entre autres, aux facettes suivantes :

- sociologie et psychologie ;
- technologies ;
- médecine ;
- médias ;
- argent et sponsoring.

Ces propositions ne sont que quelques aspects qui pourraient être développés dans le thème « sport et société ».

Direction : M. William Loth, maître de sport

SUJET INTERDISCIPLINAIRE

LA MÉDECINE ALTERNATIVE, MÉDECINE COMPLÉMENTAIRE

Au cœur de différentes polémiques et pourtant largement utilisées de nos jours en Suisse, les médecines alternatives sont nombreuses et variées. Elles offrent une approche différente de la médecine et des soins en s'intéressant à une approche plus globale du patient et de sa santé.

Les thérapies complémentaires comprennent une grande variété de traitements naturels tels que l'homéopathie, la médecine traditionnelle chinoise, la naturopathie, l'ostéopathie, la phytothérapie... Elles sont également appelées : médecines naturelles, médecines empiriques, médecines traditionnelles, médecines holistiques.

Ces médecines sont-elles efficaces ? Sur quelles bases sont-elles fondées ? Comment les médecines complémentaires sont-elles intégrées dans les hôpitaux ? Sont-elles reconnues ? Peut-on les comparer à la médecine académique ? Peut-on prouver scientifiquement leur efficacité ?...

Sur la base d'interviews et de lectures, vous pouvez faire un travail de maturité critique sur l'une ou plusieurs de ces médecines. Vous pouvez aussi faire un reportage vidéo sur ce thème (minimum deux ou trois personnes).

Direction : Mme Aurélie Perrin, maître de mathématiques et de physique