

Domaine d'études : mathématiques, sciences expérimentales, informatique  
**Mathématiques – OSP PE**

Nb de périodes hebdomadaires		
1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année
	1	1
Total cursus		77 périodes

### Objectifs généraux

La perspective professionnelle des élèves suivant l'option spécifique pédagogie requiert une parfaite maîtrise des savoirs et contenus mathématiques de base qu'ils doivent être à même non seulement d'appliquer mais aussi de comprendre puis transmettre, tout ce qui précède impliquant bien évidemment la réalisation des objectifs généraux émanant du tronc commun (Mathématiques DC).

L'enseignement des mathématiques affiliées à la présente OS s'articulera autour de deux axes essentiels dans la pratique de la discipline dans le but de développer l'aisance, la curiosité, la créativité et la traduction en langage mathématique.

D'une part, il s'agira d'initier les élèves aux rudiments de logique formelle et à l'art de la démonstration mathématiques afin de les amener à conduire des preuves simples, privilégiant ainsi une attitude consistant en une manière de raisonner et de produire des mathématiques qui fonctionnent et non seulement en un ensemble de techniques à appliquer qui peuvent perdre de leur sens aux yeux des élèves.

D'autre part, les élèves seront initiés à la théorie des graphes non orientés, avec les notions classiques de connexité, connectivité, chaînes eulériennes ou hamiltoniennes, coloration et graphes planaires. L'un des objectifs est de montrer que la théorie des graphes est très proche de la réalité quotidienne tout en étant parfaitement accessible d'un point de vue mathématique.

## Remarque générale

Les objectifs évoqués ci-dessus ont également pour intention de permettre aux élèves de bien cerner les enjeux et les exigences de l'année de maturité à venir, de manière à assurer une certaine continuité dans les contenus et la prise en charge du travail présentiel et autonome.

## COMPETENCES DISCIPLINAIRES

S'appuyant également sur les compétences disciplinaires héritées du tronc commun (Mathématiques DC), les élèves sont capables de/d' :

- utiliser un langage mathématique précis et rigoureux tant à l'oral qu'à l'écrit
- raisonner de manière structurée et argumentée dans le cadre de résolutions d'exercices et de démonstrations
- accroître ses capacités d'analyse (se poser les bonnes questions, être persévérant dans les approches, savoir se convaincre)
- consolider une méthode de travail axée sur l'observation, l'interprétation et la vérification
- être en quête permanente de sens (nécessaire au développement ultérieur des aspects didactiques des concepts)
- reconnaître les structures mathématiques analogues derrière des situations concrètes différentes (transversalité)
- prendre conscience des limites de modèles mathématiques simples
- gérer ses instruments de travail : calculatrice, logiciels informatiques, formulaires
- surmonter les obstacles inhérents à la confrontation personnelle aux problèmes dans le but de progresser
- planifier, vérifier ses activités d'apprentissage (exercices et preuves) au moyen d'auto-évaluations (avec ou sans collaboration)
- résoudre des exercices théoriques (preuves simples) et pratiques (incompatibilités, optimisation de trajets, etc.) sur les graphes
- réinvestir les méthodes de démonstration du cours de 2<sup>e</sup> année d'OSP en 3<sup>e</sup> année d'OSP (théorie des graphes).

Le cours de mathématiques comprend 5 domaines d'apprentissage :

- Méthodes de lecture et d'écriture de textes mathématiques
- Raisonnement logique
- Organisation et présentation des définitions, théorèmes et démonstrations
- Initiation aux techniques de démonstration
- Introduction à la théorie des graphes non orientés.

## COMPETENCES TRANSVERSALES :

- Compétences en lien avec d'autres disciplines :

L'enseignement des mathématiques constitue les fondements, les bases des raisonnements conduits dans le cadre non seulement des sciences expérimentales et des disciplines des OSP où il est clairement fait usage de la démarche et des outils et concepts mathématiques, mais aussi lorsque l'on aborde des disciplines telles que l'informatique, la philosophie et la linguistique.

- Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :  
L'utilisation des outils informatiques de calcul (formel et non formel) et de représentation graphique (tracés de courbes, formes géométriques, dessins et coloriages de graphes) à des fins de résolution de problèmes, d'interprétation et de vérification de solutions proposées, de consolidation des connaissances ainsi que de création de documents adaptés à l'enseignement des mathématiques.
- Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :  
Bien avant de favoriser la curiosité et la créativité dans des domaines technologiques de pointes (intelligence artificielle, biotechnologies, santé, météorologie, transports, etc.), l'usage des mathématiques nécessite une certaine intégrité intellectuelle censée poser des bases éthiques et responsables scientifiquement. Pour le moins, les élèves sauront expliquer des théories et des modèles relevant des sciences expérimentales, humaines et sociales qui interviennent dans la nature, les technologies et la société.
- Compétences et aspects étudiés de la langue française :  
Les mathématiques consistent avant tout en un exercice de lecture : les objets avec lesquels l'on procède doivent être bien définis, les résultats (théorèmes, corollaires, etc.) clairement énoncés puis démontrés avec un certain style argumentaire, et les problèmes bien appréhendés afin de pouvoir les modéliser de manière optimale et s'atteler à leur résolution. Plus généralement, il s'agit d'être en mesure de pouvoir débattre avec précision sur des sujets mathématiques, tant avec des pairs qu'avec les enseignants.

Programme cadre 2<sup>e</sup> année

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
1. Lecture/Ecriture des mathématiques	L'élève est capable de/d' :		
Ensembles et fonctions	<ul style="list-style-type: none"> <li>– définir des ensembles de manière précise en utilisant les notations appropriées</li> <li>– opérer entre deux ensembles</li> <li>– définir la mise en relation (fonction ou application) entre éléments de deux ensembles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– généralités, définitions et notations propres aux ensembles et sous-ensembles</li> <li>– ensembles <math>\emptyset</math> et de nombres de <math>\mathbb{N}</math> à <math>\mathbb{C}</math></li> <li>– opérations sur les ensembles</li> <li>– applications et fonctions.</li> </ul>	8.5
Lire des mathématiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>– parcourir un texte en se fixant un objectif et en identifiant les éléments importants</li> <li>– se poser continuellement des questions</li> <li>– vérifier un texte de manière active en appliquant les formules puis en résolvant des exercices et problèmes liés</li> <li>– rédiger une synthèse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– suggestions initiales</li> <li>– méthode systématique en cinq étapes.</li> </ul>	
Ecrire des mathématiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rédiger avec des phrases courtes correctement ponctuées</li> <li>– communiquer avec clarté, et sans ambiguïté, en posant toutes les informations nécessaires</li> <li>– utiliser bien à propos les mots et les symboles et notations habituels</li> <li>– autocritiquer sa production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– règles de base</li> <li>– usage de la ponctuation</li> <li>– mots et symboles et notations courants</li> <li>– utilisation correcte des égalités.</li> </ul>	
Comment résoudre des problèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– distinguer exercice et problème</li> <li>– comprendre et utiliser toutes les étapes de la technique de Polya pour la pose et la résolution d'un problème.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– trois problèmes initiatiques (factoriel, cardinal d'un ensemble et équation <math>x^2 + y^2 = z^n</math>)</li> <li>– démarche en quatre étapes de Polya.</li> </ul>	
2. Raisonnement logique	L'élève est capable de/d' :		
Rédiger des énoncés	<ul style="list-style-type: none"> <li>– distinguer une phrase selon qu'elle représente ou non</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– les énoncés</li> </ul>	12

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– un énoncé d'ordre mathématique</li> <li>– rédiger des énoncés de façon optimale en respectant la loi du tiers exclu ainsi que l'usage approprié des connecteurs</li> <li>– en déduire la négation cohérente d'énoncés</li> <li>– maîtriser les tables de vérité en tant que nécessité dans l'apprentissage de la logique</li> <li>– reconnaître l'équivalence ou non de plusieurs énoncés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– le contraire (la négation)</li> <li>– les tables de vérité</li> <li>– les connecteurs « et » et « ou »</li> <li>– les énoncés équivalents</li> <li>– la négation de « et » et « ou ».</li> </ul>	
Implications	<ul style="list-style-type: none"> <li>– construire un énoncé en la forme d'une hypothèse impliquant une conclusion</li> <li>– savoir établir la négation, l'inverse et la contraposée d'un tel énoncé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– énoncés du type « Si..., alors... »</li> <li>– hypothèse, supposition et conclusion</li> <li>– la négation de « Si..., alors... »</li> <li>– l'inverse d'une implication</li> <li>– nécessité et suffisance</li> <li>– la contraposée.</li> </ul>	
Réciproque et équivalence	<ul style="list-style-type: none"> <li>– combiner deux énoncés <math>A</math> et <math>B</math> avec leur négation et l'implication</li> <li>– différencier un énoncé de sa réciproque.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– la réciproque</li> <li>– approfondissement de l'équivalence logique.</li> </ul>	
Quantificateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>– connaître et employer judicieusement les deux processus différents de quantification</li> <li>– nier un énoncé comprenant des quantificateurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– le quantificateur universel « Pour tout »</li> <li>– le quantificateur existentiel « Il existe »</li> <li>– combinaison de quantificateurs</li> <li>– négation de quantificateurs.</li> </ul>	
Exemples et contrexemples	<ul style="list-style-type: none"> <li>– élaborer et rassembler des exemples afin d'évaluer des énoncés, mémoriser des définitions et des énoncés, et fournir des explications</li> <li>– fabriquer des contrexemples afin de pouvoir démontrer la fausseté d'une affirmation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– les exemples</li> <li>– les contrexemples.</li> </ul>	

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
3. Définitions, théorèmes et démonstrations	L'élève est capable de		
Lire une définition	<ul style="list-style-type: none"> <li>– comprendre la portée d'une définition mathématique</li> <li>– observer de manière précise toutes les conditions que doivent remplir les objets définis</li> <li>– questionner une définition par l'existence ou non d'exemples l'illustrant</li> <li>– créer de nouveaux objets à partir d'anciens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– notion et objectif</li> <li>– procédure de lecture d'une définition</li> <li>– exemples types, triviaux et extrêmes</li> <li>– non-exemples</li> <li>– combinaison de définitions.</li> </ul>	
Lire un théorème	<ul style="list-style-type: none"> <li>– repérer les hypothèses et les conclusions</li> <li>– évaluer la force de ces dernières</li> <li>– dégager clairement ce qu'énonce un théorème et ses conditions d'application</li> <li>– appliquer un théorème à des exemples simples, triviaux et extrêmes</li> <li>– analyser la réciproque d'un théorème à l'aide des objectifs susmentionnés</li> <li>– réécrire un théorème exprimé en mots au moyen de symboles et vice-versa</li> <li>– repérer les non-exemples</li> <li>– généraliser un théorème en affaiblissant les hypothèses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– application des compétences visées à l'analyse complète de trois théorèmes fameux : produit de nombres impairs, infinitude des nombres premiers et irrationalité de <math>\sqrt{2}</math></li> </ul>	7
Lire une démonstration	<ul style="list-style-type: none"> <li>– appliquer les techniques de lecture vues à la section 3.2</li> <li>– scinder la démonstration en étapes</li> <li>– identifier les méthodes utilisées</li> <li>– repérer les étapes où les hypothèses sont utilisées</li> <li>– appliquer la démonstration à un exemple</li> <li>– réaliser un schéma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analyse complète d'une démonstration simple traitant de nombres naturels et de parité</li> <li>– analyse d'une démonstration fallacieuse.</li> </ul>	

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
4. Techniques de démonstration (preuve)	L'élève est capable de/d' :		
Méthode directe	<ul style="list-style-type: none"> <li>savoir manipuler un énoncé afin de le réduire à des déductions successives</li> <li>savoir montrer qu'une égalité est juste</li> <li>savoir démontrer les énoncés du type « = » et « si et seulement si ».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analyse de théorèmes pouvant se traiter à l'aide de la méthode directe</li> <li>analyse de quelques erreurs classiques illustrées au moyen de la fonction « racine carrée » et la division par zéro.</li> </ul>	11
Preuve par décomposition en cas	<ul style="list-style-type: none"> <li>décomposer un énoncé en sous-énoncés à démontrer individuellement en utilisant différentes méthodes ou la même.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analyse d'exemples tels que la parité de polynômes sur les entiers, la fonction module ou l'inégalité triangulaire.</li> </ul>	
Apagogie (ou preuve par l'absurde)	<ul style="list-style-type: none"> <li>détecter une preuve par l'absurde et savoir en rédiger une en supposant qu'un énoncé est faux en appliquant une négation</li> <li>développer un raisonnement jusqu'à arriver à une contradiction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analyse de cas illustrant la nécessité de la méthode (par exemple : <i>l'équation <math>x^7 + 3x^3 + 5 = 0</math> n'a pas de solutions rationnelles</i>)</li> </ul>	
Méthode de la contraposée	<ul style="list-style-type: none"> <li>savoir rédiger une contraposée d'un énoncé</li> <li>être capable de distinguer les subtilités qui différencient cette méthode de celle de la preuve par l'absurde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analyse de cas illustrant la nécessité de la méthode (par exemple <i>si <math>x^2</math> est pair, alors <math>x</math> est pair</i>)</li> </ul>	
Compétences transversales :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informatique, études dans l'ingénierie ou en physique, bases de logique requises en philosophie.</li> </ul>			
Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement d'algorithmes informatiques efficaces.</li> </ul>			
Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>L'approche de George Polya permet de résoudre tout type de problèmes et non seulement les problèmes mathématiques. Recherche et ajustement d'hypothèses partant de résultats souhaités. Modélisation rigoureuse de phénomènes.</li> </ul>			

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
Compétences et aspects étudiés de la langue française : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rédaction de solutions à des problèmes, de démonstrations argumentées et bien structurées s'appuyant sur un vocabulaire simple mais efficace et solide.</li> </ul>			
Part à apprendre de manière autonome : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recueillir trois sources (livres, journaux ou revues scientifiques) avec des articles comprenant des éléments mathématiques qui traitent d'un même sujet. Relever l'objectif général ainsi que l'utilisation qui est faite des mathématiques, puis choisir un même objet mathématique pour lequel il s'agira de comparer les définitions</li> <li>○ Faire une étude complète du théorème de Pythagore en utilisant la démonstration de son choix.</li> </ul>			



## Programme cadre 3<sup>e</sup> année

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
1. Introduction à la théorie des graphes non orientés	L'élève est capable de/d' :		
Graphes non orientés simples	<ul style="list-style-type: none"> <li>– connaître les définitions et généralités propres aux contenus</li> <li>– reconnaître et construire des graphes triviaux</li> <li>– déterminer les degrés de sommets et de graphes</li> <li>– être capable de démontrer le théorème des poignées de mains</li> <li>– résoudre des problèmes concrets en investissant les contenus théoriques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vocabulaire de base</li> <li>– degré d'un sommet, voisinage</li> <li>– quelques graphes particuliers</li> <li>– sous-graphe, graphe partiel, partie stable</li> <li>– chaîne et chaîne élémentaire</li> <li>– cycle et cycle élémentaire</li> <li>– connexité</li> <li>– lemme des poignées de mains.</li> </ul>	9
Parcours spéciaux dans un graphe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– connaître les définitions, les théorèmes et le critère propres aux contenus</li> <li>– déterminer si un graphe est eulérien et rechercher un tel parcours</li> <li>– déterminer si un graphe est hamiltonien</li> <li>– optimiser le « coût » d'un parcours en employant l'algorithme de Dijkstra</li> <li>– résoudre des problèmes concrets en investissant les contenus théoriques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– cycles et graphes eulériens (définitions)</li> <li>– critère déterminant un graphe eulérien</li> <li>– célèbre problème des ponts de Königsberg (Leonhard Euler, 1736)</li> <li>– cycles et graphes hamiltoniens</li> <li>– célèbre jeu de l'icosien (William Rowan Hamilton, 1850)</li> <li>– théorème d'Oystein Ore et son corollaire de Paul Dirac</li> <li>– célèbre problème du cavalier sur l'échiquier</li> <li>– parcours de poids minimal (Dijkstra).</li> </ul>	12

Graphes planaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>– connaître les définitions propres aux contenus</li> <li>– être capable de démontrer le théorème du degré d'une région d'une carte connexe</li> <li>– être capable de démontrer le théorème d'Euler en procédant par récurrence sur les sommets</li> <li>– résoudre des problèmes en investissant les contenus théorique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– graphes planaires, non planaires et cartes</li> <li>– degré d'une région et théorème lié</li> <li>– théorème d'Euler (<math>S - A + R = 2</math>).</li> </ul>	8.5
Coloration	<ul style="list-style-type: none"> <li>– connaître les définitions et les résultats (théorèmes et algorithmes) propres aux contenus</li> <li>– connaître le nombre minimum de couleurs nécessaires au coloriage d'un graphe</li> <li>– appliquer les méthodes en vue de résoudre des problématiques concrètes d'optimisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– définitions et généralités</li> <li>– nombre chromatique et encadrement</li> <li>– algorithme de coloration de Welsh et Powell</li> <li>– coloration des sommets d'un graphe planaire</li> <li>– théorème des 4 couleurs</li> <li>– coloration des arêtes d'un graphe.</li> </ul>	9
<p>Compétences transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Molécules chimiques, circuits imprimés, factorisations d'un nombre, organisation de sessions d'examens, règles de jeux finis (échecs, dames).</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects en lien avec la culture numérique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mesure de la complexité d'un programme informatique (nombre cyclomatique), représentation et fiabilité des réseaux sociaux (réseaux des « amis », cycles entre pages web), GPS.</li> </ul>			
<p>Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan des lignes et accessibilité des transports en commun, affectation de ressources sur un projet, acheminement du pétrole via un réseau d'oléoducs, fluidification du trafic automobile dans une ville.</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects étudiés de la langue française :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Description concise et sans ambiguïtés d'objets abstraits mathématiquement définis. Raisonnement et argumentation écrite structurée dans le cadre de démonstrations.</li> </ul>			
<p>Part à apprendre de manière autonome:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Démonstration du lemme des poignées de mains</li> <li>○ Démonstration du théorème liant un graphe eulérien à la parité de ses sommets</li> <li>○ Démonstration du théorème de la somme des degrés des régions d'une carte connexe</li> <li>○ Démonstration du théorème d'Euler : <math>S - A + R = 2</math></li> <li>○ Participer au défi immersif sur le thème des cycles eulériens proposé par l'EPFL sur le site (version téléchargeable): <a href="https://actu.epfl.ch/news/matheminecraft-when-mathematics-merge-with-minec-2/">https://actu.epfl.ch/news/matheminecraft-when-mathematics-merge-with-minec-2/</a>.</li> </ul>			

## Modalités de l'évaluation de la discipline OS PE 2<sup>e</sup> année

### 2e année

#### Epreuve orale

<b>Durée :</b>	40 minutes (20 minutes de préparation et 20 minutes de passage)
<b>Domaines :</b>	lecture et écriture des mathématiques, raisonnement logique, définitions, théorèmes et démonstrations, techniques de démonstration.
<b>Contenus évalués :</b>	démonstrations précises, structurées et argumentées des théorèmes vus en cours ainsi que dans le cadre des apprentissages autonomes.
<b>Type de questions ou d'exercices :</b>	il s'agit de rédiger sur transparents les réponses aux questions posées sur le billet tiré pour pouvoir ensuite les commenter (13 minutes) et répondre aux questions des examinateurs (7 minutes).
<b>Documents autorisés :</b>	aucun
<b>Barème :</b>	fédéral

## Modalités des examens de certificat OS PE 3<sup>e</sup> année

### 3e année

#### Examen oral

<b>Durée :</b>	40 minutes (20 minutes de préparation et 20 minutes de passage)
<b>Domaines :</b>	introduction à la théorie des graphes, à savoir les graphes non orientés simples, les parcours spéciaux dans un graphe, les graphes planaires et le coloriage de graphes.
<b>Contenus évalués :</b>	exercices représentatifs de la vie courante et preuves précises, structurées et argumentées de théorèmes vus en cours ainsi que dans le cadre des apprentissages autonomes (à l'exception du défi immersif).
<b>Type de questions ou d'exercices :</b>	il s'agit de rédiger sur transparents les réponses aux questions posées sur le billet tiré pour pouvoir ensuite les commenter (13 minutes) et répondre aux questions des examinateurs (7 minutes).
<b>Documents autorisés :</b>	aucun
<b>Barème :</b>	fédéral

## Documents, livres et matériel (\*)

COTTET-EMARD François, *Algèbre générale et graphes*, De Boeck Supérieur s.a., 2019.

HOUSTON Kevin, *Comment penser comme un mathématicien*, De Boeck Supérieur s.a., 2011.

MÜLLER Didier, *Introduction à la théorie des graphes*, Cahiers de la Commission Romande de Mathématique, 2012.

TRUDEAU Richard J., *Introduction to Graph Theory*, Mineola, N.Y., Dover Publications, 2013.

*(\*) Les supports de cours seront établis en fonction des choix didactiques opérés par l'enseignant-e en charge, ce qui se fait régulièrement dans l'enseignement secondaire II. La liste d'ouvrages mentionnée ci-dessus, tant à l'attention du corps professoral que des élèves, est non exhaustive mais a le mérite de constituer une base solide et bien construite pour l'approche des thèmes abordés durant ces deux années de formation spécifique.*