

# UE TRANSVERSALE, ACTIVITÉ DE PLURIDISCIPLINARITÉ DU DIPLÔME

**SCIENCES DE L'APPRENTISSAGE**

**SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT, DU  
VIVANT ET PATRIMOINE**

**OFFRE DE  
FORMATION  
2023-2024**

**SCIENCES, TECHNOLOGIES ET  
SOCIÉTÉS**



## Liste des UE transversales du Diplôme

<b>1- Sciences de l'apprentissage.....</b>	<b>4</b>
- Eléments de sciences cognitives : cognition et techniques d'apprentissage – A. Finkel, et V. Péris-Delacroix (Semestre 1, 24h).....	4
- Les apports de la pédagogie active – C.Colin et J. Piard (Semestres 1 et 2, 24h).....	5
<b>2- Sciences de l'environnement, du vivant et patrimoine.....</b>	<b>6</b>
- Climat, énergies, environnement : stratégies pour l'avenir (CEESA) – Olivier Villain (Semestre 2, 24h).....	6
- Introduction aux Géosciences – G. Barthole (Semestre 1, 24h).....	7
- Matériaux anciens et du patrimoine – L. Bertrand (Semestre 1, 24h).....	7
- Penser le vivant aujourd'hui – A. Lefebvre (Semestre 1, 24h).....	8
<b>3- Sciences, technologies et sociétés.....</b>	<b>10</b>
- Controverses en santé et environnement – V. Albe (Semestre 1, 24h).....	10
- Enjeux numériques du monde contemporain – F. Tarissan (Semestre 1, 24h).....	10
- Femmes en sciences / Questions de société – V. Albe et P. Fontaine (Semestre 2, 24h).....	11
- Histoire, sociologie et médiation des sciences et des techniques – V. Albe (Semestre 1, 24h).....	12
- Initiation à la philosophie et la sociologie des sciences (V. Fages, semestre 1, 24h)...	13

# 1- Sciences de l'apprentissage

**- Éléments de sciences cognitives : cognition et techniques d'apprentissage – A. Finkel, et V. Péris-Delacroix (Semestre 1, 24h)**

Le module *Éléments de sciences cognitives : cognition et techniques d'apprentissage* est une introduction aux *Sciences Cognitives* et se propose de donner des éléments d'information et de réflexion sur les évolutions et tendances récentes des sciences et des techniques du cerveau et des relations entre cerveau et esprit. Les applications concrètes pour favoriser les apprentissages seront particulièrement détaillées. La compréhension et la régulation des émotions (et du stress) seront aussi abordées.

L'objectif de ce cours est double :

1. Informer sur le fonctionnement du cerveau, étude du lien entre cerveau et esprit.
2. Développer des compétences associées aux connaissances présentées dans les domaines des sciences de l'éducation et de psychologie cognitive.

Ce module est conçu pour former un ensemble à visée d'ouverture intellectuelle. Il ne suppose aucun prérequis. Ce cours peut donc être suivi en 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> année du diplôme de l'ENS Paris Saclay et quel que soit son département d'origine ainsi qu'à tous les étudiants de L3, M1 et M2 (20 heures d'enseignement).

## Programme prévisionnel des séances :

**28/09** : Présentation du module. Début du cours-TD Imagerie mentale et représentation mentale (VD)

**05/10** : TD distanciel asynchrone : projet personnel de recherche bibliographique (AF+VD)

**12/10** : Fin du cours TD sur les RM et Exercices RM - Cours-TD Les Mémoires.

**19/10** : Exercices RM et Mémoires. Travail sur les projets de recherche bibliographique (VD).

**26/10** : La motivation (VD)

**02/11** : Pas de cours : vacances de la Toussaint

**9/11** : L'attention (VD)

**16/11** : Distinguer les faits des interprétations : SOSI et EGO (AF)

**23/11** : Les émotions primaires. Identifier et comprendre les messages des émotions (AF)

**30/11** : L'esprit, un hyper-thermostat. Autres modèles de l'esprit (AF)

**07/12** : Les lois et le fonctionnement de l'esprit (AF)

**14/12** : Présentations des projets personnel de recherche bibliographique 1 (AF+VD)

**21/12** : Présentations des projets personnel de recherche bibliographique 2 (AF+VD)

Évaluation : présence-assiduité (20%), exercices écrits à rendre pendant le trimestre (30%) et présentation orale (30%) et fiche synoptique (20%).

## **- Les apports de la pédagogie active – C.Colin et J. Piard (Semestres 1 et 2, 24h)**

### Descriptif de l'UE

L'objectif de cette UE est de montrer comment les méthodes liées à la pédagogie active permettent d'aider à l'acquisition et l'assimilation d'un savoir et transmettre de manière efficace un message. La notion de motivation sera d'abord décrite et certains leviers pour la promouvoir seront évoqués. Par la suite, une brève introduction sur les différentes théories de l'apprentissage sera réalisée afin de replacer la pédagogie active par rapport à celles-ci. Finalement, des activités pédagogiques relatives à la pédagogie active seront détaillées (quiz, expériences en cours, jeu de rôle, simulation, pédagogie par projet, classe inversée, classe renversée, ludopédagogie, carte conceptuelle, jigsaw...). Nous nous appuierons durant toute cette UE sur l'état de la recherche. Un travail personnel (écrit et oral) sur l'analyse d'une situation d'apprentissage vécue (en tant qu'étudiant.e ou intervenant.e) ou envisagée en lien avec le contenu de la formation sera également demandé.

Cette UE a lieu en **totallement en distanciel** dans une salle virtuelle zoom dédiée. L'équipe enseignante adapte le planning aux personnes suivant l'UE en enregistrant les cours pour ceux et celles qui ne pourraient pas être présents à l'horaire prévu. **Cette UE peut être suivie par des personnes n'étant pas sur site. Une grande partie du cours a lieu en autonomie.**

### **Plan**

1. La motivation
2. Les théories de l'apprentissage et apport des neurosciences
3. La pédagogie active

### Pré-requis

Aucun

### Calendrier envisagé :

Début/présentation (synchrone) : Semaine 43 (Juste avant les vacances de la Toussaint)

Cours asynchrone : Semaines 44 à 50.

Rendu version 1 du Travail personnel : Semaine 2

Cours échanges/activités sur contenu du cours et travail personnel (synchrone) : Semaine 3

Echanges en distanciel individuel (10 min) sur travail personnel (synchrone) : Semaine 4

Echanges en distanciel individuel (10 min) sur travail personnel (synchrone) : Semaine 5

Echanges en distanciel individuel (10 min) sur travail personnel (synchrone) : Semaine 6

Restitution (synchrone) : Semaine 7 – (ceux des semaines 4-5)

Restitution (synchrone) : Semaine 8 – (ceux des semaines 5-6)

Rendu version finale du Travail personnel : Semaine 10

### Public visé

1A-4A (20 étudiant.es max)

### Modalités d'évaluation

20 % Contrôle continu (carte mentale à rendre) + 80 % Travail personnel (description et analyse d'une situation d'apprentissage vécue ou envisagée) + 0% Oral (non évalué)

### Contacts

Catherine Colin : catherine.colin@ens-paris-saclay.fr

Jonathan Piard : jonathan.piard@ens-paris-saclay.fr

## 2- Sciences de l'environnement, du vivant et patrimoine

**- Climat, énergies, environnement : stratégies pour l'avenir (CEESA) – Olivier Villain (Semestre 2, 24h)**

### Descriptif de l'UE

L'objectif de cette U.E. est de sensibiliser son public à une prise de conscience globale des problématiques mondiales énergético-environnementales qui affecteront les modes de vie et de travail de chacun.

L'enseignement dispensé vise à analyser les causes, conséquences et enjeux des problématiques actuelles sous différents aspects : énergétiques, climatiques, environnementaux, économiques, géopolitiques et sociologiques. Ces problèmes sont à la fois complexes et couplés. C'est pourquoi cette U.E. s'appuie sur la pluridisciplinarité présente à l'ENS pour les présenter et les expliciter. L'objectif est d'acquérir ainsi une vue d'ensemble permettant une analyse éclairée de la problématique de développement durable, s'appuyant sur les concepts et données chiffrées de base sur chacun des aspects traités.

Des spécialistes de différents organismes (CEA, EFB, IFP Energies nouvelles, TotalEnergies, INRAE...) et de l'ENS Paris-Saclay participent à ces conférences, ainsi qu'une représentante de l'association locale Terre et Cité.

### Pré-requis

Cette U.E. s'adresse aux étudiants des divers départements de l'E.N.S. Paris-Saclay, sensibilisés aux problématiques liées au développement durable et/ou souhaitant être informés des tenants et aboutissants associés aux problèmes de transition énergétique et climatique actuelle, sous leurs différents aspects (énergétiques, géopolitiques, environnementaux, socio-économiques).

Cette U.E. se compose essentiellement de conférences illustrées par des exemples et des données chiffrées faisant référence à des notions basiques dans les domaines physiques, économiques, chimiques, sociologiques, des sciences naturelles... (notions appartenant à la culture scientifique commune à un large public).

### Public visé

Étudiants des différents départements de l'ENS Paris-Saclay de niveau Licence 3 et Master (1 ou 2). Ouvert aussi à des Écoles doctorales et à certains étudiants de magistère de l'Université Paris-Saclay.

Possibilité de valider l'activité P5 (Validation d'une UE transversale) du diplôme de l'ENS Paris Saclay.

U.E. d'ouverture recommandée aux étudiants souhaitant préparer les concours d'accès aux grands Corps de l'État ou l'entrée à ScPo.

### Modalités d'évaluation

1<sup>re</sup> session (~ avril) : examen écrit de 2h (questions de cours et analyse critique d'un article scientifique « grand public »)

2<sup>e</sup> session : oral ou écrit

## **- Introduction aux Géosciences – G. Barthole (Semestre 1, 24h)**

---

### Descriptif de l'UE

Ces enseignements sont proposés aux étudiants des différentes filières scientifiques de l'ENS Paris-Saclay souhaitant s'ouvrir aux Géosciences et notamment aux étudiants souhaitant développer un projet personnel à l'interface entre leur discipline d'origine et les Sciences de la Terre et de l'environnement. Cette UE permettra aux étudiants de comprendre la structure et le fonctionnement de la Terre dans sa globalité, et de découvrir différentes disciplines des Sciences de la Terre (sans pour autant être exhaustif) allant des sciences du climat à la volcanologie, l'hydrogéologie, la géodynamique en passant par l'étude des sols. Elle s'attachera à voir ou revoir les bases sous-jacentes aux différentes disciplines présentées et mettra en lumière quelques exemples permettant d'illustrer les notions abordées. Quand cela est possible, une présentation des techniques et de la démarche expérimentale employées sera effectuée par les intervenants.

Cette UE s'articule autour d'une série de 11 à 12 conférences sur des thématiques couvrant l'ensemble des Géosciences, assurées pour partie par des intervenants de l'ENS de Paris et de l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP).

### Pré-requis

Pour profiter pleinement de ces enseignements, les étudiants devront avoir quelques notions de bases en physique-chimie et mécanique, équivalent d'une première année de Licence en Sciences fondamentales.

### Modalités d'évaluation

Examen terminal écrit sous forme de questions à réponse courtes balayant les différentes thématiques de l'UE.

## **- Matériaux anciens et du patrimoine – L. Bertrand (Semestre 1, 24h)**

---

### Descriptif de l'UE

Le module vise à présenter et travailler des enjeux interdisciplinaires contemporains soulevés par l'étude d'objets patrimoniaux (œuvres d'art, monuments, artefacts archéologiques) à la jonction entre paradigmes des sciences expérimentales, des sciences humaines et des sciences de l'environnement.

Le cours sera subdivisé en trois séquences chacune consacrée à l'étude d'un objet du patrimoine culturel ou naturel donné. Chacun de ces objets sera travaillé sur plusieurs séances au cours desquelles des intervenants d'horizons disciplinaires distincts (sciences des matériaux, histoire, histoire de l'art, conservation du patrimoine, sciences des données) apporteront chacun leur propre lecture.

En reproduisant le format collectif et interdisciplinaire des recherches actuelles sur les objets patrimoniaux, le module montrera et questionnera ce qui fait la richesse et la singularité de travaux présentant une « interdisciplinarité radicale » : complémentarité des approches

disciplinaires, prise en compte des questions d'hétérogénéité et d'échelles, rôle des méthodes avancées d'étude pour la compréhension des procédés artistiques et techniques – notamment l'imagerie, méthodologies d'étude prenant en compte l'historicité des objets, questions de représentativité, raccordement et confrontation des paradigmes de preuve et des « horizons d'attentes », questionnements sur les processus d'altération des objets.

Les interventions seront assurées par des scientifiques de l'ENS Paris-Saclay et d'autres organismes (Rijksmuseum Amsterdam, CNRS, Centre Pompidou, universités françaises et étrangères, École nationale supérieure de création industrielle – Les Ateliers, etc.). L'accent sera mis sur la capacité à produire collectivement une lecture transversale des sujets présentés et sur l'approfondissement de la littérature proposée par les intervenants, en apportant des réflexions et références personnelles.

#### Pré-requis

Ce module ne requiert pas de prérequis spécifiques. Son format le rend ouvert à la participation d'élèves aux profils très diversifiés, des sciences expérimentales aux sciences sociales et humaines.

#### Public visé

Ce module s'adresse à des étudiants et étudiantes des différents départements de l'ENS de niveau Licence 3 et Master (1 ou 2) intéressés par les questionnements aux frontières entre histoire de l'art / archéologie, sciences expérimentales et sciences de l'environnement.

#### Modalités d'évaluation

L'évaluation sera faite sur la base de la participation active aux séances et d'une présentation préparée en séance en petits groupes interdisciplinaires.

### **- Penser le vivant aujourd'hui – A. Lefebvre (Semestre 1, 24h)**

#### Descriptif de l'UE

*Penser le vivant aujourd'hui* est un cours de philosophie, dont le premier objectif est de constituer une introduction à la diversité des problèmes (épistémologiques, techniques, éthiques sinon politiques) que la reconnaissance du fait singulier du vivant soulève aujourd'hui avec insistance. La pensée du vivant connaît en effet, en nombre de ses champs, des mutations d'importance : qu'il s'agisse de comprendre les relations entre *matière* et vie à l'heure de la biologie contemporaine et de l'information ; d'interroger les frontières subsistant entre vie et technique au regard de développements technologiques les plus récents, tels ceux de l'IA avec leurs implications en ingénierie ou dans le secteur médical ; de (re)discuter les acquis de l'éthologie et/ou de l'écologie au prisme d'une notion de *milieu* connaissant un renouveau certain, à rebours de celle d'environnement ; ou encore d'interroger la relation que l'humain est susceptible d'entretenir aux autres vivants, en considérant, par exemple, l'essor actuel de l'éthique animale. L'objectif premier de ce cours est d'opérer une revue des principaux problèmes que le vivant pose aux diverses sciences



ou disciplines contemporaines, d'introduire aux débats nouveaux qu'ils suscitent, de rendre compte de leurs actualités vives.

Mais ce cours poursuit un second objectif, corrélatif. Il n'entend pas seulement introduire à la pensée contemporaine *du* vivant, en tenant compte des lieux variés de son développement. Il veut encore montrer que le vivant, aujourd'hui, n'a précisément rien d'un problème « régional », d'un *objet* qui ne devrait intéresser que les spécialistes de son étude *via* telle ou telle discipline dédiée. S'il importe de penser le vivant *aujourd'hui* (de s'efforcer de le faire pour un élève ou étudiant, quel que soit son horizon de formation) c'est, croyons-nous, que la réflexion sur ce *problème* qui insiste de toute part et par-delà les frontières disciplinaires, engage plus avant la conception même que nous avons des savoirs, des pratiques et modes d'existence de ce « vivant qu'est encore l'homme » selon l'expression du philosophe Gilbert Simondon. Substituer la prise en compte de ce fait (l'humain est encore un vivant), aux éternels débats sur l'existence d'une coupure anthropologique ou d'une différence entre l'homme et l'animal, promet en effet d'ouvrir à de nouvelles conceptions de la culture, de la place des réalités techniques en la construction de nos espaces/temps, ou encore de nos manières de faire société avec les autres vivants. Autant de conceptions qu'il nous semble pertinent, sinon urgent, d'examiner, s'il est vrai que notre époque est marquée par la rencontre inédite d'exigences sanitaires, écologiques et politiques semblant parfois difficiles à concilier.

*Indications bibliographiques* : nous travaillerons à partir d'un corpus de textes choisis, que nous distribuerons lors de la première séance, le 2 octobre. Une bibliographie plus extensive pourra être mise à disposition de celles et ceux désireux d'approfondir tel ou tel point, en fonction de leurs intérêts propres et respectifs.

Pré-requis :

Aucun. Sans restriction disciplinaire.

Public visé :

Élèves ou étudiants de niveau L3, M1 ou M2.

Capacité maximale d'accueil : 25 personnes

Modalités d'évaluation :

Dissertation ou analyse de documents (au choix).

Le travail, proposé le 11 décembre, sera à rendre la semaine du 15 janvier au plus tard.

## 3- Sciences, technologies et sociétés

### - Controverses en santé et environnement – V. Albe (Semestre 1, 24h)

#### Descriptif de l'UE

L'UE vise à faire entrer dans le monde incertain de la recherche scientifique et technique par l'étude de ce qui constitue le milieu natal de la production des savoirs : la controverse. Il s'agit d'analyser, dans une approche interdisciplinaire, une controverse contemporaine en santé ou environnement pour rendre compte des incertitudes et des débats, situer les acteurs impliqués, décrire comment sont mobilisés la nature, l'économie et la société, et identifier les luttes argumentatives.

Explorer les multiples façons dont les développements scientifiques et technologiques sont reliés à d'autres développements sociaux constitue une formation épistémologique et favorise l'exercice de la pensée critique sur le rôle des sciences et des technologies dans les sociétés contemporaines, les politiques et la culture.

#### Pré-requis

Aucun : les controverses étudiées sont accessibles à tous, leur déploiement dans l'espace public et médiatique faisant que tous et toutes en ont, même sommairement, eu information ou connaissance (par exemple l'extraction de gaz de schistes, l'usage du glyphosate en agriculture ou de méga bassines, les médicaments contre l'hyperactivité...)

#### Public visé

Étudiants de toutes disciplines de niveau Licence 3 et Master (1 ou 2)

#### Modalités d'évaluation

Analyse et commentaire individuel d'un article publié dans une revue à comité de lecture ou (selon le nombre d'inscrits à l'UE) réalisation d'une étude de controverse par petits groupes de 3 à 5 étudiants avec production d'un dossier écrit collectif d'environ 10 pages.

### - Enjeux numériques du monde contemporain – F. Tarissan (Semestre 1, 24h)

#### Descriptif de l'UE

Cet enseignement a pour but de réfléchir aux enjeux actuels autour du numérique à partir d'actualités récentes. Il s'agit d'apprendre à en étudier les différentes facettes, à la fois en termes d'aspects scientifiques, techniques et d'enjeux sociétaux, ainsi qu'à restituer les éléments du débat auprès d'un auditoire.

#### Points abordés dans le cours

Parce que ce cours est pensé en lien avec l'actualité, la liste des points abordés est amenée à évoluer.

Voici pour exemple une liste (non exhaustive) de thématiques qui pourraient être abordées :

- Traitement de données dans le cadre de missions régaliennes
  - Le vote électronique
  - Le fichier des Titres Électroniques Sécurisés (TES)
  - Algorithme de Gale-Shapley et le système Admission Post-Bac (APB) / Parcoursup
  - Système de traçage des contacts (cas de l'application *StopCovid*)
- Les enjeux contemporains du web
  - Référencements et moteurs de recherches
  - La lutte contre la désinformation
  - L'exploitation de données personnelles
- Impact des algorithmes de recommandation
  - Les bulles informationnelles
  - Les recommandations dans un contexte économique
  - Recommandation ciblées dans le cadre des campagnes électorales
- Utilisation d'algorithmes de prédiction
  - dans le cadre de déploiements de forces de polices
  - pour l'aide à la décision judiciaire
  - propriétés d'explicabilité dans les modèles prédictifs
- Enjeux éthiques autour des systèmes autonomes :
  - Le cas des véhicules autonomes
  - Le trading haute-fréquence
  - Le cas des armes létales autonomes
  - Positionnement/recommandations de la IEEE Society et du Future of Life Institute

#### Public visé :

Si la thématique de l'informatique et du numérique en fait un cours destiné en premier lieu aux élèves du département d'informatique de l'École, ainsi que ceux du département de mathématiques, la mise en avant des enjeux sociétaux ouvre de fait ce cours à un public plus large, notamment en sciences humaines et sociales.

#### Modalités d'évaluation :

Une note sera attribuée à chaque élève en fonction de sa participation et de la qualité de ses présentations, sur la forme comme sur le fond. Le cours sera sanctionné par un examen final portant sur les aspects traités dans les séances.

### **- Femmes en sciences / Questions de société – V. Albe et P. Fontaine (Semestre 2, 24h)**

#### Descriptif de l'UE

L'UE propose d'éclairer les rapports complexes entre sciences et questions de société en retenant deux perspectives distinctes sur la production des savoirs. Dans un cas, le rôle souvent négligé et par suite insuffisamment connu des femmes dans la production des savoirs est mis en avant. Plusieurs thématiques sont ainsi abordées : les apports des femmes dans la production des sciences ; les trajectoires de pionnières et de « marginales » qui refusent les enjeux de pouvoir et la brutalité des rapports qui en

découle; les discriminations toujours effectives, en sciences comme ailleurs; et, enfin, la nature sexuée des savoirs ou le sexisme ordinaire des savoirs scientifiques. Dans l'autre, on revient sur le rôle exact des sciences dans l'approche des questions de société en montrant que lorsqu'il s'agit d'éclairer ces questions les approches offertes par les sciences de la société se heurtent à des ambitions politiques, voire sont délaissées au profit d'approches inspirées du sens commun. L'objectif de l'UE est de situer la science comme une pratique sociale. A ce titre, elle est susceptible de subir les ambitions de ceux qui souhaitent y faire vivre les rapports de domination caractéristiques de la société aussi bien que les ambitions de ceux qui souhaitent les changer.

#### Pré-requis

Aucun

#### Public visé

Étudiants des différents départements de l'ENS de niveau Licence 3 et Master (1 ou 2).

#### Modalités d'évaluation

Analyse et commentaire d'un article publié dans une revue à comité de lecture.

### **- Histoire, sociologie et médiation des sciences et des techniques – V. Albe (Semestre 1, 24h)**

#### Descriptif de l'UE

L'UE propose d'explorer les multiples façons dont les développements scientifiques et technologiques sont reliés à d'autres développements sociaux, à la politique, à l'éthique ou encore à la culture. L'approche privilégiée porte sur l'étude conjointe de la production et de la diffusion des savoirs, appréhendés dans une même dynamique, et sur le temps long : des régimes antiques des savoirs, aux universités médiévales, puis aux universités réformées du 19<sup>ème</sup> siècle nouvellement structurées en disciplines, aux débats contemporains sur les différents modèles de production et de diffusion des savoirs.

Il s'agit aussi de comprendre comment sciences et technologies sont vues, comprises, considérées, mobilisées par des personnes ou groupes sociaux divers, avec un passé scolaire qui les a plus ou moins confrontés aux sciences et technologies et des modalités d'engagement variées envers les sciences et technologies, en particulier dans un contexte de crise de confiance envers les autorités et les institutions.

#### Pré-requis

Aucun

Public visé

Étudiants de toutes disciplines de niveau Licence 3 et Master (1 ou 2)

Modalités d'évaluation

Analyse et commentaire individuel d'un article publié dans une revue à comité de lecture

**- Initiation à la philosophie et la sociologie des sciences (V. Fages, semestre 1, 24h)**

Le module Introduction à la philosophie et la sociologie des sciences constitue une introduction aux Science and Technology Studies dans laquelle nous mettrons en évidence la diversité des modes de description des sciences et les enjeux intellectuels, sociaux et politiques qui y sont associés. L'étude de travaux classiques sur les sciences, de Bachelard aux études les plus récentes, sera ainsi l'occasion d'analyser les évolutions et tendances récentes des sciences et des techniques dans leurs relations avec la société et la culture.

Pré-requis

Aucun

Modalités d'évaluation :

Il est demandé un dossier écrit collectif de 5 à 15 pages et un exposé oral en petits groupes d'une durée d'environ 20-25 minutes.