

ELEMENTS DE PROGRAMME

CPES

Sciences des Données, Société et Santé

Eléments de programme de mathématiques en L1, L2 et L3 Education Nationale

Généralités

1. Logique
2. Vocabulaire ensembliste
3. Les nombres entiers
4. La droite réelle
5. La plan complexe
6. Les nombres complexes

I. Suites et séries de nombres réels

II. Algèbre linéaire

1. L'espace \mathbb{R}^n
2. Matrices et systèmes linéaires
3. Matrices carrées inversible
4. Sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^n
5. Applications linéaires entre sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^n
6. Rang d'une matrice
7. Espaces vectoriels

III. Fonctions d'une variable réelle

1. Limites et continuité
2. Dérivées
3. Exemple d'étude de fonction : régression linéaire
4. Intégration
5. Equations différentielles

IV. Probabilités générales

1. Evènements aléatoires
2. Variables aléatoires discrètes
3. Moments des variables aléatoires discrètes réelles positives
4. Indépendance
5. Processus de Bernoulli

V. Algèbre et géométrie

1. Somme directe, supplémentaire
2. Valeurs propres des endomorphismes
3. Produits scalaires

VI. Etude locale des fonctions d'une variable réelle

1. Fonctions polynomiales
2. Développements limités
6. Intégrales généralisées

VII. Fonctions de deux variables réelles

1. Exemples
7. Dérivées partielles
2. Fonctions quadratiques
3. Retour sur la régression linéaire
4. Etude des points critiques

VIII. Probabilités

1. Variables aléatoires à densité
2. Loi normale, loi exponentielle
3. Indépendance de variables à densité
4. Statistiques

IX. Arithmétique dans l'ensemble des entiers relatifs

X. Analyse asymptotique

XI. Espaces préhilbertiens réels

Programme d'informatique L1, L2 et L3
Education Nationale

I. Structure de données

1. Types et abstraction
2. Structures de données séquentielles
 3. Structures de données hiérarchiques
 4. Structures de données relationnelles

II. Récursivité et induction

III. Algorithmique

1. Algorithmes probabilistes, algorithmes d'approximation
2. Exploration exhaustive
3. Décomposition d'un problème en sous-problèmes
4. Algorithmique des textes
5. Algorithmiques des graphes
6. Algorithmique pour l'intelligence artificielle et l'étude des jeux

IV. Gestion des ressources de la machine

1. Gestion de la mémoire d'un programme
2. Gestion des fichiers et entrées-sorties
3. Gestion de la concurrence et synchronisation

V. Logique

1. Syntaxe des formules logiques
2. Sémantique de vérité du calcul propositionnel
3. Dédution naturelle

VI. Bases de données– info théorique

1. Base de données relationnelles
2. SQL – L3 (module projet)

VII. Langage Python

1. Traits et éléments techniques à connaître
2. Éléments techniques devant être reconnus et utilisables après rappel

VIII. Langage OCaml (Introduction)

1. Traits et éléments techniques à connaître
2. Éléments techniques devant être reconnus et utilisables après rappel

Maths – Info – Sciences des données L1 , L2 et L3
Partenaires Enseignement Supérieur et Recherche (ESR)

Grandes lignes du programme avec une progression sur les 3 années

A la découverte de l'IA
Introduction à la science des données
Statistiques élémentaires
Acquisition des données (signal, capteurs)
Introduction à l'Interaction Humain-Machine
Informatique graphique pour la science des données
Probabilités continues
Méthodes statistiques
Bases de l'apprentissage statistique, algorithmique
Interfaces interactives avancées
Equations différentielles et résolution numérique
Calcul différentiel et optimisation
Base de données avancées
Sécurité et sûreté
Architecture et Visualisation des données

SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES Bloc fondamental L1, L2 et L3
Education Nationale et Partenaires Enseignement Supérieur et Recherche (ESR)

Les fondamentaux de l'économie et de la sociologie seront abordés.

Introduction à la micro-économie

Introduction à la macro-économie

- La formation des revenus
- Structure/déterminants/évolution de la consommation des ménages
- Consommation marchande et non marchande

Santé et bien-être des populations

- Comment mesurer l'état de santé, le bien-être et la cohésion sociale.
- Indicateurs composites, construction des indicateurs : intérêts et limites
- Liens entre développement économique et santé
- Santé globale

Socio-économie de la santé

- Activités économiques et système de soins
- La construction sociale des problèmes de santé
- Le système de protection sociale et son organisation
- La place des dépenses de santé dans l'économie : l'approche par l'Offre et l'approche par la Demande
- Assurance santé et demande de soins : "sélection adverse", "risque moral" "Demande induite" assurance et accès aux soins, régulation.

Politiques publiques de santé

- Les politiques publiques de santé : niveau de décision, échelons, acteurs, pilotage/évolutions
- Gouvernance du système de santé
- L'évaluation des politiques de santé

Méthodologie des sciences sociales

- La démarche d'étude,
- Les méthodes quantitatives et qualitatives,
- Le recueil de données,
- Traitement des données et stratégies d'analyse.

Bloc Spécialisation Société L1, L2 et L3

Education Nationale et partenaires Enseignement Supérieur et Recherche

Economie de la santé

- Offre et demande de santé
- La demande de santé et la demande de soins
- L'offre de soins et services de santé
- Les asymétries d'information appliquée au système de santé
- Economie publique de la santé
- La gestion des finances sociales et des dépenses de santé

Sociologie de la santé

- Du rôle à la carrière de malade
- Inégalités sociales de santé, sociologie du corps, sociologie des pratiques alimentaires, de la santé au travail, des risques professionnels, genre et santé
- La santé comme institution
- Les professions et l'organisation du travail : professions médicales et organisation du travail dans le domaine de la santé / division du travail médical
- La socialisation professionnelle : les médecins et les infirmiers
- Mutations du travail et enjeux sur la santé
- Les mouvements sociaux appliqués aux professions de la santé
- Rôle du progrès technique : Les liens entre innovation et éthique. Sociologie et bioéthique

Les politiques sociales

- Histoire des institutions et politique sociale
- Données sociales et action publique
- Justice sociale et lutte contre les inégalités
- Etat Providence et redistribution – approches comparatives

Grandes lignes du programme pour les partenaires ESR

En 1^{ère} année : Conférences thématiques (lien avec cours)

En 2^{ème} et 3^{ème} année avec une progression à prévoir

- Méthodes approfondies des sciences sociales
- Enquête qualitative en sciences sociales
- Sociologie du genre ; Sociologie des inégalités
- Histoire des sciences sociales
- Introduction à l'analyse des données en sociologie
- Visualisation des données en sciences sociales
- Sociologie des sciences
- Sociologie et histoire économiques
- Sociologie du Numérique ; Economie du numérique
- Ethical Challenges and AI
- Business Analytics et Modélisation des données
- Business Plan et Conduite de projet
- Droit des contrats
- Démocratie et politiques publiques

Bloc Spécialisation Santé L1, L2 et L3

Education Nationale et Partenaires Enseignement Supérieur et Recherche (ESR)

- La respiration : une fonction en interaction directe avec le milieu (uniquement la partie Mammifère)
- La cellule dans son environnement
- Organisation fonctionnelle des molécules du vivant
- Le métabolisme cellulaire (sans le métabolisme végétal)
- Génomique structurale et fonctionnelle
- La reproduction sexuée chez les Mammifères
- Communications intercellulaires et intégration d'une fonction à l'organisme
- Mécanismes du développement

Grandes lignes du programme pour les partenaires ESR

En 1^{ère} année : Conférences thématiques (lien avec cours)

En 2^{ème} et 3^{ème} année avec une progression à prévoir

- Physiopathologie- lien entre biologie et santé
- D'où viennent les données bio
- Mini biologie – quelques-unes des thématiques pouvant être abordées
 - o Le vivant
 - o Les différents domaines du vivant
 - o La cellule et le cycle cellulaire
 - o Le flux de l'information génétique
 - o Les constituants et la structure de l'ADN et des protéines
 - o Séquençage des gènes et des génomes
 - o Introduction au métabolisme
 - o Contrôle épigénétique dans l'expression des gènes
 - o Origine des gènes et l'évolution des génomes
 - o Biologie du développement : de l'embryon à l'organisme
 - o Biodiversité, Evolution et populations (Introduction à la génétique des populations)
 - o Les organismes génétiques modifiés (Technique de base de biologie moléculaire)
 - o Les cellules souches et la thérapie cellulaire
 - o Le cancer qu'est ce que c'est et comment le traiter ?
 - o Les virus et les maladies infectieuses : exemple de HIV.
- Analyse informatique de données biologiques
- Introduction à la santé publique
- Immunologie, virologie
- Génétique/Genetics
- Neurosciences

D'autres thématiques seront ajoutées en fonction des projets menés et de l'actualité de la recherche.

Bloc Compétences Transverses
Partenaires Enseignement Supérieur et Recherche

1^{ère} année

- Visite établissements et grands instituts de recherche
- Mini-projet de recherche Maths-Info
- Premiers pas avec R et R-studio

2^{ème} année

- Découverte des laboratoires et du monde de la recherche
- Projet, stage bibliographique
- Projet d'initiation à la recherche

3^{ème} année -

- Atelier ou stage de recherche en laboratoire
- Participation au congrès junior et à d'autres événements de recherche
- Conduite de projets et incubation en lien avec la spécialité (Accompagnement de l'ensemble des étudiants dans l'incubation d'un projet basé sur la data , en réponse à des défis réels posés par des administrations, entreprises, association...)
- Parcours Data Challenge en lien avec Hi Paris

Bloc Compétences Transverses et Ouverture personnelle
Education Nationale et partenaires Enseignement Supérieur et Recherche

Projet solidaire (en 1^{ère} année) - LIPPS

Anglais objectif IELTS niveau 7 – 2h par semaine – LIPPS

Grandes lignes du programme pour les partenaires ESR (avec des UE à choix)

- UE culture/sport
- Interculturalité
- SPOC Sens critique : Sciences en Sociétés (en ligne)
- SPOC enjeux de la transition écologique (en ligne) – obligatoire en 2^{ème} année