
Notes de cours 00

Programme de l'année

Table des matières

1	Mathématiques et modélisation informatique	1
1.1	Les épreuves finales : écrit	1
1.2	Les épreuves finales : oral	2
2	Organisation de l'année	3
2.1	Informatique	3
2.2	Mathématiques	3

1 Mathématiques et modélisation informatique

Le programme de BCPST2 est composé de Mathématiques « classiques », des **outils théoriques** et de modélisation informatique, **outil informatique** et **utilisation** des outils théoriques. Cela se traduit notamment dans les épreuves finales aux concours.

- Le programme officiel est sur
<http://prepas.org/ups.php?article=43>
- Aller consulter rapports et sujets sur
<https://www.concours-agro-veto.net>
Aller dans Informations concours
- <http://g2e.ensg.univ-lorraine.fr>
Aller dans Téléchargements
- <http://www.ens.fr>
Rechercher BCPST

1.1 Les épreuves finales : écrit

Agro-Veto

1. « Méthodes de calcul et raisonnement (AVA) ». Durée 2h30.

Le contenu est essentiellement théorique. L'accent est mis sur la qualité de rédaction, de justification et la qualité des calculs. En général, des exercices « classiques », pas forcément faciles.

2. « Modélisation mathématique et Informatique (AVB) ». Durée 3h30.

Le contenu est une problématique de SVT, de PC dont on dégage des aspects math. et info.. Il faut être ouvert et utiliser tout ce qu'on sait en plus d'écrire correctement des mathématiques. Les erreurs de rédaction plus ou moins graves sont monnaie courante.

En 2019, AVA : un exercice de probabilité portant la première occurrence d'un "double face" dans une suite de lancers de pièces avec résolution d'une suite récurrente linéaire d'ordre 3 ; un exercice d'algèbre linéaire portant sur la résolution de suites récurrentes linéaires d'ordre 3.

AVB : Divers modèles de modélisation de l'évolution du niveau d'eau dans un lac avec des aspects statistiques (régression sur un modèle polynomial de degré 2), algébrique et informatique (inversion d'une matrice par la méthode de GAUSS), analytiques (EDO), probabilistes (processus stationnaires et modèle auto-régressif).

Le sujet faisait **11** pages !!!

En 2018, AVA : deux exercices de probabilités, l'un sur les variables à densité et intégrales généralisées, l'autre sur un modèle discret, avec utilisation massive d'algèbre linéaire et de suites récurrentes

AVB : **Le modèle de MICHAELIS–MENTEN en enzymologie** avec des aspects analytiques (EDO), statistiques et informatiques.

En 2017, AVA : un exercice d'algèbre linéaire, un exercice de probabilités avec utilisation de suites récurrentes.

AVB : **Etude statistique d'un nombre de feuilles d'une plante en fonction du temps thermique.** Beaucoup de statistiques théoriques (droite de régression), mais aussi de l'informatique (recherche de maxima), de l'algèbre linéaire (matrices, rang, éléments propres, bases orthogonales), de l'analyse (formule de TAYLOR à l'ordre 4)

G2E

1. Une épreuve de 4h. Un esprit proche de l'épreuve AV « Méthodes de calcul et raisonnement », avec, en plus, quelques questions modélisation et informatique. Normalement plus facile que AV.

En 2019, deux problèmes, l'un d'analyse concernant un équivalent célèbre¹, l'autre mélange d'algèbre linéaire et de probabilités discrètes.

En 2018, deux problèmes, l'un concernant des évolutions de population avec utilisation d'algèbre linéaire (matrices de LESLIE), l'autre de probabilités avec une composante d'analyse réelle.

En 2017, Deux problèmes. Un problème de probabilités avec beaucoup d'analyse et un problème d'algèbre linéaire (matrices symétriques, géométrie euclidienne) avec des applications en analyse et en probabilités.

ENS

1. Une épreuve de 4h. Une épreuve techniquement difficile, avec des hors-programme possibles. Ne compte que pour l'admission (pas l'admissibilité).

L'épreuve de 2019, par moments techniquement difficile, est cependant abordable.

1.2 Les épreuves finales : oral

AV

Une épreuve double, « Mathématiques pratiques et Informatique ».

1. une variante de la formule de STIRLING donnant $n! \sim n^n \cdot e^{-n} \cdot \sqrt{2\pi \cdot n}$

- 30mn de préparation,
- 20mn pour exerce math-info.
- 20mn pour le **Projet informatique**

Le projet informatique est présenté sur diapo. Il doit fonctionner, traiter d'un sujet de SVT, PC ou autre.

G2E

1. Une épreuve classique (pas d'info sur machine) avec deux exercices distincts. 20mn préparation, 20mn passage.
2. Une épreuve facultative d'informatique (en concurrence avec chimie), des exercices sur papier et/ou présentation du projet (sur machine perso). 25mn préparation, 25mn passage.

2 Organisation de l'année

2.1 Informatique

1. 12 séances de 2h, 2 groupes. Le mercredi de 16h à 18h (2 groupes avec moi, un groupe avec M. Devilliers).
2. On travaille sur vos machines personnelles :
 - Il faut que Python (Environnement Anaconda et IDE Spyder) soit installé et fonctionne sur vos machines personnelles.
3. (a) 6 séances de travail sur le programme une par semaine, avant les vacances de Toussaint.
(b) 6 séances de travail sur vos projets, une tous les 15 jours, la première juste après les vacances de Toussaint, la dernière avant les vacances de Février. On effectuera une séance de bouclage au mois de mars
4. Les projets se font en groupe de 3 au max. (groupe de TIPE normalement)
5. Informatique et mathématiques ne sont pas disjointes ! Comprendre d'un côté améliore la compréhension de l'autre. Rigueur de la rédaction en mathématiques \simeq Correction syntaxique et logique en informatique.

Le contenu du projet :

1. Soit personnel. Vous avez une idée de départ, on en discute, je la consolide.
2. Soit on trouve, en discutant, un projet viable qui complète le sujet de TIPE. Il reste indépendant du TIPE.
3. Je fais la synthèse des propositions pendant les vacances de Toussaint. Les projets débutent au retour de ces vacances.

2.2 Mathématiques

1. 5h cours, 2h TD par semaine

2. 7 DS (dont le concours blanc à la rentrée des vacances de Février)
3. 12 DM. En général, 2 semaines pour les faire. Longs et difficiles (niveau AV). Vous pouvez les faire en binôme (pas trinôme) solidaires.
4. Une colle toutes les deux semaines sur programme avec questions de cours imposées et exercice original. (Colleurs : Mme Kaïchouh, M. Roux, M. Sylvestre). Ce format ne correspond pas à celui des oraux.
5. Je prévois, à partir de janvier, des séances de préparation à l'oral AV, les vendredis après-midi, sur volontariat.

Niveau de notation

Le niveau de notation à l'écrit pendant l'année n'est pas forcément la note au concours : Je note en moyenne 2 ou 3 points au dessus de la notation concours. Avec un écart plus grand encore pour les bonnes notes. Attention aux trop bonnes notes pendant l'année et aux contre-performances finales !

Ma notation correspond à une notation de type universitaire.

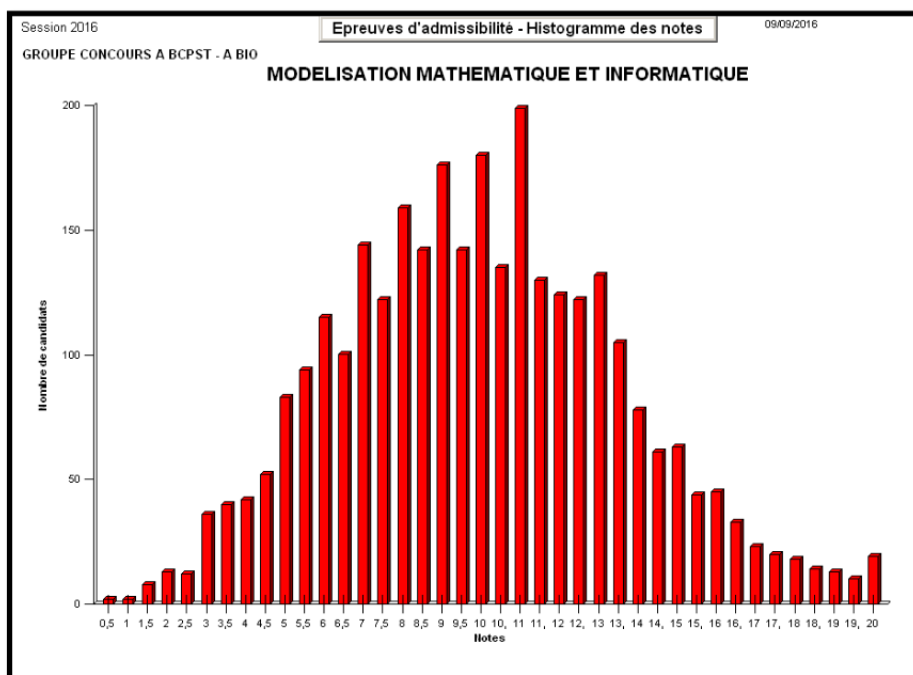


FIGURE 1 – Un histogramme typique des résultats de concours

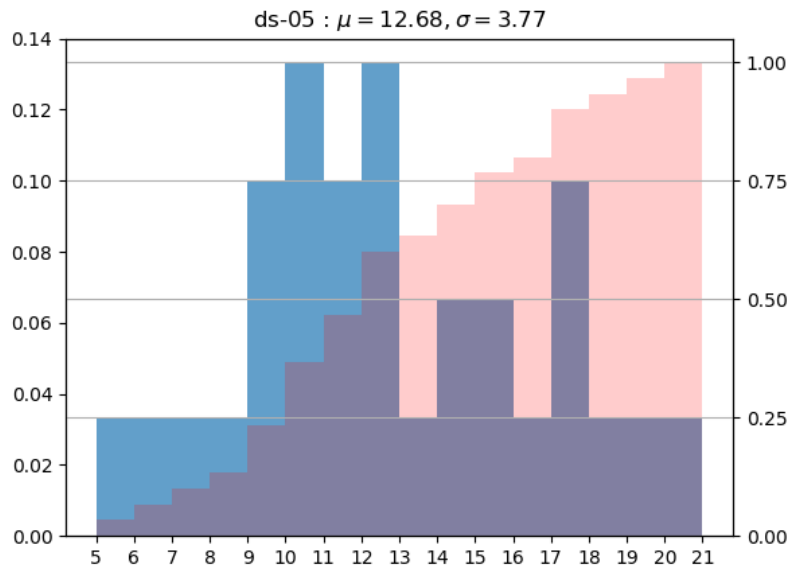


FIGURE 2 – Un histogramme typique de la classe de l’an passé

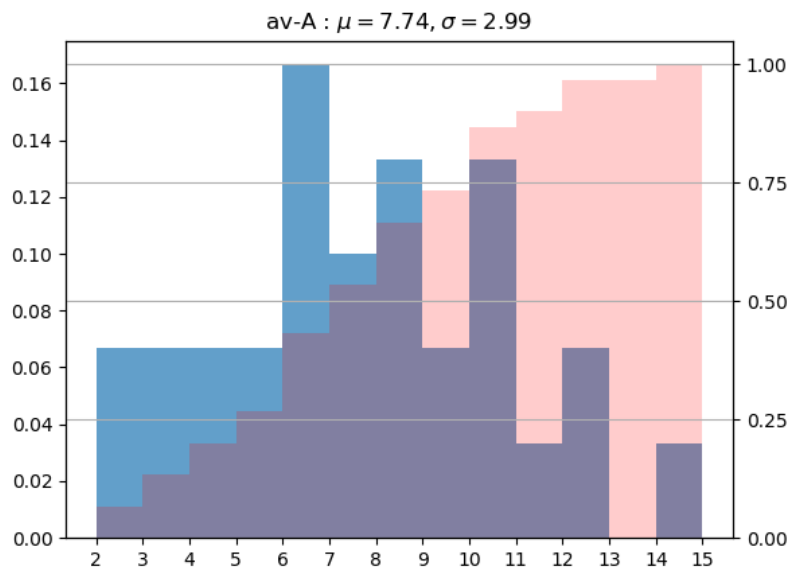


FIGURE 3 – Histogramme de la classe de l’an passé au concours AVA

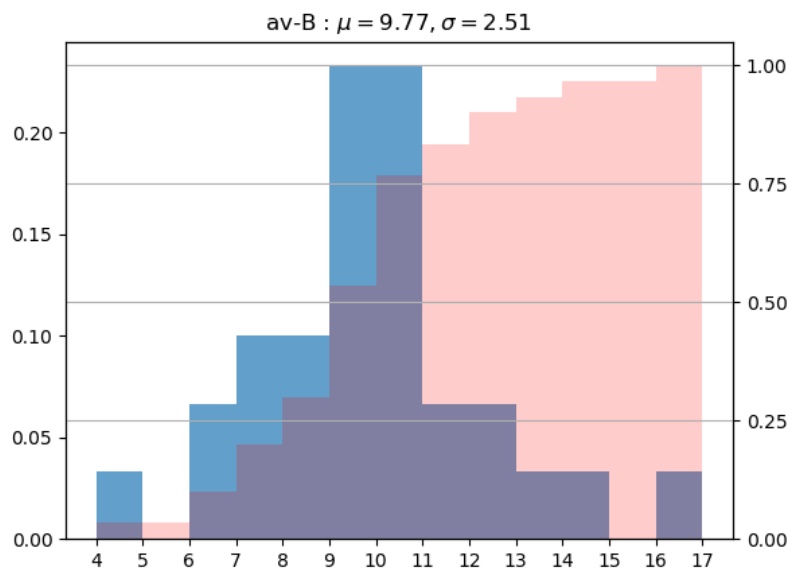


FIGURE 4 – Histogramme de la classe de l'an passé au concours AVB

Le niveau de notation en colle est par lettres A,B,C,D et F (fail), séparément sur cours et exercice.

Le but au cours de l'année :

- Avoir A aux questions de cours = bonne progression. A partir de B, des choses ne sont pas comprises et sont à reprendre.
- Avoir le mieux possible à l'exercice. (B ou C n'est pas forcément une mauvaise note !)

Cette note n'a aucun rapport avec la note d'oral au concours, ce n'est pas le même exercice. On prépare l'oral spécifiquement au retour des écrits (contenu, timing)

Progression prévisionnelle

1. Révisions d'analyse, fonctions de 2 variables réelles (1 semaine)
2. Intégrales généralisées (2 semaines)
3. Fondements des probabilités et révisions (2 semaines)
4. Variables aléatoires à densité (2 semaines)
5. Modélisation déterministe (Suites récurrentes et équations différentielles). (2 semaines)
6. Algèbre linéaire abstraite (3 semaines)
7. Théorèmes limites et statistiques (1 semaine)
8. Elements propres d'une matrice et géométrie Euclidienne (4 semaines)
9. Séries (1 semaine)
10. Variables aléatoires discrètes (3 semaines)

Cours et Matériel

- Pour chaque chapitre, un poly et des scripts Python.
- Les exercices de TD sont intégrés au poly.
- Au début de chaque séance, un étudiant désigné traitera un exercice (15mn)
- Attention à la difficulté de prises de notes et de repérage des points cruciaux. Ficher (?) définitions, théorèmes pivots, exemples et méthodes (moule de rédaction) signalés.
- Faire tourner les scripts Python proposés en comprenant l'essentiel du code. L'informatique, il faut que « Ca marche ! »

Tous les documents sont disponibles sur

<http://jcleger.math.free.fr/>

Je suis ouvert à toute question, il ne faut pas hésiter !

jcleger75@gmail.com

De préférence, pour les questions liées au cours, aux exercices, faire un message à toute la classe, pour que les autres profitent des questions réponses.