Accompagnement des programmes de terminale

Équipe académique Mathématiques - 2012

académie Bordeaux
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Généralités

- Diversité de l'activité de l'élève
- Utilisation d'outils logiciels
- Algorithmique
- Evolutions en terminale S et terminale ES/L
- Points de vigilance

Diversité de l'activité de l'élève

- Même esprit qu'en seconde et en première
- Chercher, expérimenter, modéliser, en particulier à l'aide d'outils logiciels
- Choisir et appliquer des techniques de calcul
- Mettre en œuvre des algorithmes
- Raisonner, démontrer, trouver des résultats partiels et les mettre en perspective
- Expliquer oralement une démarche, communiquer un résultat par oral ou par écrit

Utilisation d'outils logiciels

- Outils de VISUALISATION : LGD (géométrie)

- Outils de SIMULATION : tableur, algorithmes, calculatrice (probabilités)

- Outils de CALCUL FORMEL : par exemple XCas (analyse : développer, factoriser, dériver, intégrer, simplifier…)

- Plusieurs modalités :
  - par le professeur, en classe, avec un dispositif de visualisation collective
  - par les élèves, sous formes de TP
  - dans le cadre du travail personnel des élèves, hors de la classe

Algorithmique

- Algorithmes : plusieurs modalités
  - Analyse
  - Modification
  - Création

- Programmation : plusieurs supports de codage
  - Calculatrice
  - Algobox, Xcas, javascool (logiciel choisi pour la spécialité ISN)…

- Plusieurs phases : classe entière, salle info, travail à la maison

Terminale S

- En **analyse** : quelques automatismes de calcul et un recours au calcul formel
  - Consolidation et enrichissement des notions relatives aux suites et aux fonctions (limites formalisées en terminale)
  - Etudier un plus grand nombre de phénomènes discrets ou continus
  - Concept d'intégration plus modestement abordé (plus d'intégration par parties, on reste sur le sens de l'intégrale)

- En **géométrie** : on limite les outils
  - Nombres complexes : aspect algébrique, forme trigo et exponentielle (plus de transformations)
  - Espace : le repérage et les vecteurs coplanaires sont maintenant traités en T[ale]

Probabilités

- Presque le même programme dans toutes les séries (même a priori en terminale STMG)

- Lois à densité : à partir d'exemples
  - Loi uniforme sur [a,b]
  - Lois exponentielles : démonstration de l'espérance exigible
  - Loi normale centrée réduite $\mathcal{N}(0\,;1)$:
    - introduite à partir de la loi binomiale vue en première
    - Théorème de Moivre-Laplace admis
  - Loi normale $\mathcal{N}(\mu\,;\sigma^2)$: calculs uniquement avec tableur ou calculatrice (où il faudra rentrer les paramètres μ et σ et non pas σ^2 !)

Echantillonnage-Estimation

- Intervalle de fluctuation (IDF)

  On connaît une proportion théorique p et on cherche à savoir si un échantillon de taille n de fréquence f est à l'image de la population mère

  - Expression d'un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil $1-\alpha$ de la variable aléatoire fréquence $F_n = \frac{X_n}{n}$ quand X_n suit une loi $\mathcal{B}(n,p)$

  - Connaître l'IDF asymptotique au seuil de 95% :

$$\left[p - 1{,}96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} \,;\, p + 1{,}96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} \right]$$

ECHANTILLONNAGE-ESTIMATION

- Problématique de prise de décision

Lorsque, dans une population, on connaît la proportion théorique *p* d'un certain caractère, et qu'on regarde, dans un échantillon de taille *n*, la fréquence d'apparition *f* de ce caractère, il y a alors deux cas possibles :

  - La fréquence de cet échantillon, n'appartient pas à l'intervalle de fluctuation au seuil $1-\alpha$, et on rejette alors l'hypothèse que cet échantillon soit à l'image de la population avec un risque d'erreur de α. Il est alors prudent de rechercher d'autres causes (extérieures) à ce phénomène que le simple « hasard ».
  - La fréquence de cet échantillon appartient à l'intervalle de fluctuation au seuil $1-\alpha$, et alors, on ne peut pas rejeter l'hypothèse que cet échantillon soit à l'image de la population. Dans ce cas, l'échantillon est accepté mais sans argument mathématique réel (juste parce ce qu'on n'a pas trouvé de raison de le rejeter).

Remarque :

On peut faire un parallèle avec un raisonnement par l'absurde : si on suppose qu'une propriété est vraie et, qu'en déroulant un raisonnement, on trouve une contradiction, on pourra en conclure que la supposition de départ était fausse. En revanche, si on ne trouve aucune contradiction, cela ne prouve en aucun cas que la proposition de départ est vraie…

Echantillonnage-Estimation

- Intervalle de confiance (IDC)

Il est construit à partir de l'intervalle de fluctuation vu en seconde au seuil de 95% (voir document ressource page 31).

On connaît la fréquence f d'un échantillon de taille n et on cherche à déterminer une estimation de la proportion p dans la population mère.

Un intervalle de confiance étant un intervalle de confiance numérique, il est incorrect de conclure la détermination d'un intervalle de confiance par une phrase du type :

« p a une probabilité de 0,95 d'être dans $\left[f-\frac{1}{\sqrt{n}};f+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ » car il n'y a plus d'aléatoire à ce stade.

Il est en revanche convenable d'écrire :

« L'intervalle $\left[f-\frac{1}{\sqrt{n}};f+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ est un intervalle de confiance de la proportion inconnue au niveau de confiance 0,95 . »

Terminale ES/L

En **analyse** : doter les élèves d'outils mathématiques pour des problèmes de modélisation discrets et/ou continus

- Suites: géométriques (limites) et exemples de suites arithmético-géométriques en situation
- Consolidation de l'ensemble des fonctions mobilisables enrichi de exp, ln, $x \to q^x$: lien discret/continu
- Plus de limites de fonctions (étudiées sur des intervalles fermés bornés ou sans recherche de limites, comme en 2^{nde})
- Notion de convexité (aspect essentiellement graphique)
- Concept d'intégration modestement abordé

Probabilités et statistique

- Presque le même programme qu'en S :
  - pas de lois exponentielles
  - même introduction de la loi normale $\mathcal{N}(0\,;\,1)$
  - le théorème de Moivre-Laplace est « simplement évoqué dans une perspective historique »

- Intervalle de fluctuation (IDF) : (voir section S)
  - Connaître l'IDF asymptotique au seuil de 95% :

$$\left[p - 1{,}96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\,;\,p + 1{,}96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$$

- Intervalle de confiance (IDC) : (voir section S)
  - à partir de l'intervalle de fluctuation vu en seconde au seuil de 95%

POINTS DE VIGILANCE

- Transition première/terminale au niveau des probabilités : bien installer la loi binomiale en 1ère, en particulier l'aspect graphique (diagramme en bâtons)

- Évaluation variée en classe et à la maison
  - Intégrer les TICE dans l'évaluation
  - Evaluer l'algorithmique en classe ou en DM
  - Prendre en compte l'oral dans l'évaluation

- Renforcer l'intérêt des élèves pour notre matière dans des situations d'activité laissant place à la recherche dans un temps suffisant

- Donner le goût pour des études scientifiques