

# MATHEMATIQUES

## Nouveaux Programmes

S – ES

Inspection pédagogique régionale de mathématiques.  
Académie de Montpellier, Avril 2012

# Quelques généralités

- ▶ Applicable à la rentrée 2012
- ▶ Horaires (*pas de dédoublement prévu au niveau national*)

	<b>S</b>	<b>ES</b>
	6 h / 28	4 h / 27
SPE :	2 h	1 h 30
AP :	2 h	2 h

**Math;  
S. Phys  
S.v.t.  
I.s.n**

**Math App  
Eco appr**

**= Spe L**

# Quelques généralités

## Pour le bac 2012

### S

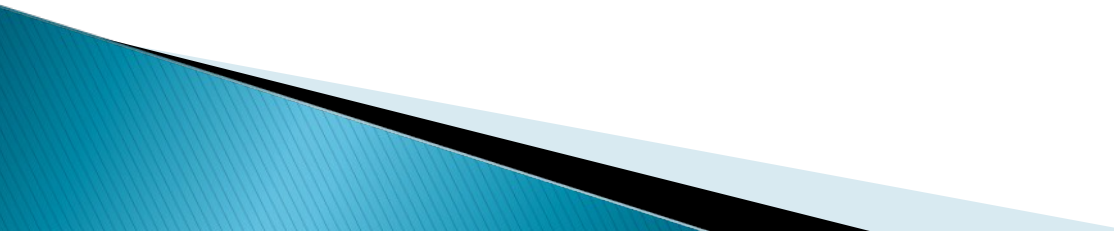
- Coefficient : 7 ou 9
- Épreuve écrite avec exercice pour spé ou non spé noté sur 5
- De 3 à 5 exercices notés de 3 à 10
- ISN : (type TPE) coef 2

### ES & spéL

- ES coef 5 ou 7
- L coef 4
- Epreuve écrite...
- 3 ou 4 exercices notés de 3 à 10

# Présentation des programmes

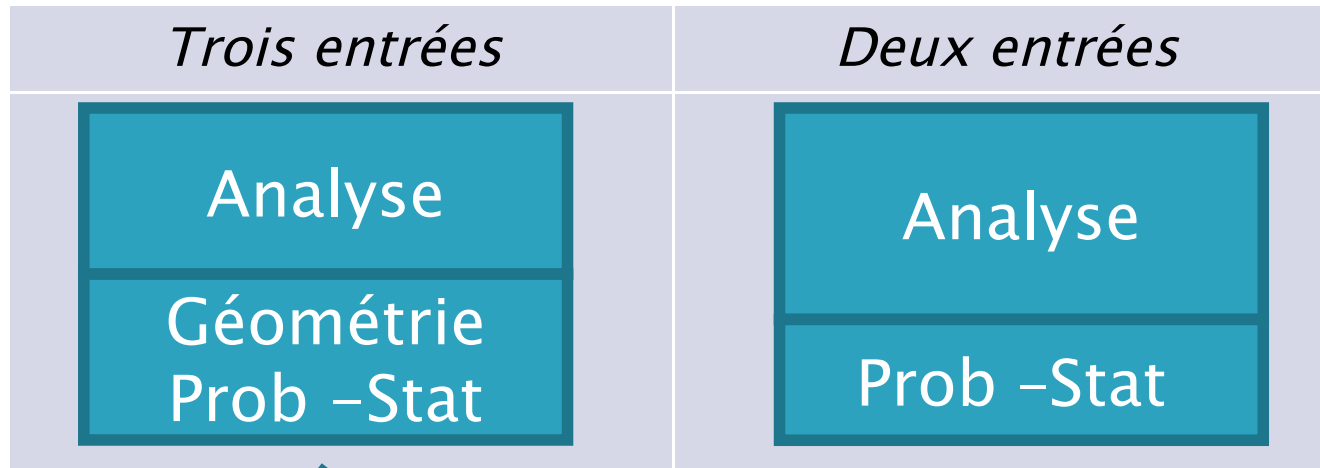
## Une introduction commune :

- objectif général ;
  - raisonnement et langage mathématiques ;
  - utilisation d'outils logiciels ;
  - diversité de l'activité de l'élève.
- 

# Présentation du programme

S

ES



## Deux paragraphes

- algorithmique,
- notations et raisonnement

### *signalétique :*

- algorithmique : ◇
- Démonstrations type : ◻
- Interdisciplinaire : ⇔
- Aide Personnalisée : AP

# Présentation du programme

Contenu	Capacités Attendues	Commentaires
<p><b>Entrée</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sous entrée</li> <li>•Sous entrée</li> <li>•...</li> </ul> <p>( l'ordre des entrées et sous entrées n'est pas significatif)</p>	<p>« <i>Les capacités attendues indiquent un niveau <u>minimal</u> de maîtrise en fin de cycle terminal. La formation ne s'y limite pas</i> »</p> <p>Signalétiques éventuelles en S :            ◇ ; ■ ; ⇔ ; AP</p>	<p>Suggestions pédagogiques</p>

REPARTITION TEMPS

**EN S :**

1/2 : analyse

1/2 : géom;

proba;stat

**EN ES :**

2/3 : analyse

1/3 : proba stat

# □ Objectif général

## Donner à tous

- ▶ Une culture mathématique
- ▶ Une base pour un projet d'études
  - démarche scientifique, goût pour les activités de recherche...
  - démarche scientifique, sens critique...

## Cultiver des compétences

- ▶ mettre en œuvre une recherche de façon autonome ;
- ▶ mener des raisonnements ;
- ▶ avoir une attitude critique / des résultats obtenus ;
- ▶ communiquer à l'écrit et à l'oral.

# □ Raisonement et langage mathématiques

- ▶ Exigence du cycle terminal :  
argumentation / démonstration / logique
- ▶ Les concepts et méthodes relevant de la logique mathématique **ne font pas l'objet de cours spécifiques.**
- ▶ Le vocabulaire et les notations mathématiques ne sont pas fixés d'emblée, mais **sont introduits au fur et à mesure.**

**EN S :**

*Phases d'institutionnalisation possibles à posteriori*



# □ Utilisation d'outils logiciels

## ▶ Divers types :

- outils de visualisation, de simulation ;
- de calcul formel ou scientifique ;
- de programmation.



*DEMARCHE  
D'INVESTIGATIO  
N*

## ▶ Trois modalités :

- par le professeur en classe (visualisation collective) ;
- par les élèves (travaux pratiques de mathématiques) ;
- travail personnel des élèves (hors de la classe).

# □ Diversité de l'activité de l'élève

- ▶ Les activités en classe ( et hors temps scolaire) prennent appui **sur la résolution de problèmes** (purement mathématiques ou issus d'autres disciplines).
  - chercher , expérimenter, modéliser
  - choisir et appliquer des techniques de calcul
  - mettre en œuvre des algorithmes,
  - raisonner, démontrer, trouver des résultats partiels
  - communiquer un résultat
- ▶ Des éléments d'épistémologie et **d'histoire des mathématiques** font partie du bagage culturel.
- ▶ **Travaux hors du temps scolaire** sont essentiels : fréquents, de longueur raisonnable, variés, peuvent être diversifiés selon les niveaux des élèves.

# Analyse S: *Suites*

- ▶ Limite finie/infinie : définitions;
  - exhiber des cas de divergence.
- ▶ Limite et opérations  $+$ ,  $\times$ ,  $/$
- ▶ Limite et ordre :
  - comparaison ;
  - majoration, minoration ;
  - bornes et convergence : théorème de convergence d'une suite croissante et majorée ;
  - théorème dit des « gendarmes » admis.
- ▶ Raisonnement par récurrence.
- ▶ Suites géométriques ( $q$  quelconque), somme des termes.

# Analyse S: *Suites*

- ▶ Suites arithmético-géométriques en exercices.

▣ : *limite de  $q^n$*

▣ *suite croissante non majorée*

◇ : « à volonté »

**AP** : *Approximation de réels :  $\pi$ ,  $e$ ...*

# Analyse ES: *Suites*

- ▶ **Les suite géométriques :**
  - limite de  $q^n$  avec  $q > 0$  ;
  - somme des termes.
- ▶ **Les suites arithmético–géométriques.**

## Capacités :

- reconnaître, exploiter les suites géométriques ;
- calcul de la somme ;
- recherche d'un seuil au moyen d'un algorithme ;
- limite pour  $q > 0$  ;
- Traduire une situation à l'aide des suites « a–g ».

# Analyse S: *Limites – continuité – dérivée*

- ▶ Limite finie/infinie en l'infini/un point
- ▶ Opérations et limites cas de la composition
- ▶ Limites et ordre
- ▶ Asymptotes parallèles aux axes
- ▶ Continuité (intuitive) ; t.v.i., admis
  - Les usuelles sont continues par intervalles, admis;
  - Convention du tableau;
  - Tvi étendu aux intervalles quelconques;
  - Dérivabilité  $\Rightarrow$  continuité , admis.
- ▶ Dérivée de  $\sqrt{u(x)}$  ;  $(u(x))^n$ ;  $f(ax + b)$ ;  $\ln(u(x))$ ;  $e^{u(x)}$ 
  - Pas de technicité excessive
  - Formalisation de la dérivée de la composée n'est pas exigible

# Analyse S: *Limites – continuité – dérivée*

- ▶ **AP** : *exemples de fonctions disc., à dérivée disc ...*
- ▶  $\diamond$  : *recherche de solutions de  $f(x) = k$*

# Analyse ES:

~~Limites~~ – ~~Dérivée~~ – *continuité* – *convexité*

## ▶ Continuité (intuitive)

- Les fonctions usuelles sont continues (admis) ;
- Conventions du tableau de variations ; le t.v.i. d'après tableau ;
- Dérivabilité  $\Rightarrow$  continuité (admis).

## ▶ Convexité

- Définition : position / tangente
- Cas des fonctions usuelles
- Lien avec la variation de  $f'$  admis (on peut utiliser le signe de  $f''$ )
- Point d'inflexion : reconnaissance graphique
- Positions relatives de  $id$  ;  $exp$  ,  $ln$

## Capacité :

- d'après le tableau, nombre de solutions de  $f(x) = k$ ; signe de  $f(x)$  ;
- reconnaître une fonction convexe, un pt d'inflexion.



# Intégration S et ES

- ▶ Même contenu que le programme précédent et même esprit.

# Stat / proba : **S** & **ES** *introduction*

- ▶ Probabilités conditionnelles (+ indépendance en S).
- ▶ Notion de lois à densité.

<b>S</b>	<b>ES</b>
Loi uniforme Loi exponentielle Loi normale centrée réduite $N(0,1)$ Loi normale $N(\mu, \sigma^2)$ Th. De Moivre-Laplace	Loi normale centrée réduite $N(0,1)$ Loi normale $N(\mu, \sigma^2)$

- ▶ Intervalle de fluctuation.
- ▶ Intervalle de confiance.

# Stat / proba : S & ES: 3<sup>ième</sup> ⇒ Tale

- ▶ 3<sup>ième</sup> :
- sur des échantillons de même taille : les fréquences fluctuent.
- sur des échantillons de grandes tailles : stabilisation des fréquences.

# Stat / proba : S & ES: 3<sup>ième</sup> ⇒ T<sup>ale</sup>

2<sup>nde</sup> :

- ▶ Notion de simulation.
- ▶ Notion d'intervalle de fluctuation
- ▶ Notion d'intervalle de confiance
- ▶ L'intervalle de fluctuation est empirique :  
« La variable aléatoire  $F_n$  donnant la fréquence du caractère étudié dans un échantillon de taille  $n$ , appartient à l'intervalle  $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}}\right]$  avec une probabilité d'au moins 95% où  $p$  est la probabilité du caractère étudié ».

# Stat / proba : S & ES: 3<sup>ième</sup> ⇒ Tale

1<sup>ière</sup> :

- ▶ La notion de **loi de probabilité**.
- ▶ Modélisation par une loi binomiale
- ▶ L'**intervalle de fluctuation** à un seuil donné est défini rigoureusement :

L'intervalle de fluctuation au seuil de 95 % d'une fréquence  $F$ , correspondant à la réalisation, sur un échantillon de taille  $n$ , de la variable aléatoire

$X = nF$  et de loi  $\mathcal{B}(n, p)$ , est l'intervalle  $\left[\frac{a}{n}; \frac{b}{n}\right]$

*$a$  est le plus petit entier /  $P(X \leq a) > 0,025$ ,*

*$b$  est le plus petit entier /  $P(X \leq b) \geq 0,975$ .*

# Stat / proba : S & ES: 3<sup>ème</sup> ⇒ T<sup>ale</sup>

T<sup>ale</sup> :

- ▶ Modélisation par une loi normale.

- ▶ L'intervalle de fluctuation

au seuil de 95% est :  $\left[ p - \frac{\alpha}{\sqrt{n}} ; p + \frac{\alpha}{\sqrt{n}} \right]$  où  $\alpha = 1,96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}$  ;  $p$  : proportion dans la population ;  $n$  : taille

- ▶ L'intervalle de confiance

- Estimer une proportion inconnue à partir d'un échantillon.
- Déterminer une taille d'échantillon suffisante

# Algorithmique : S & ES

Dans le cadre de la résolution de problèmes

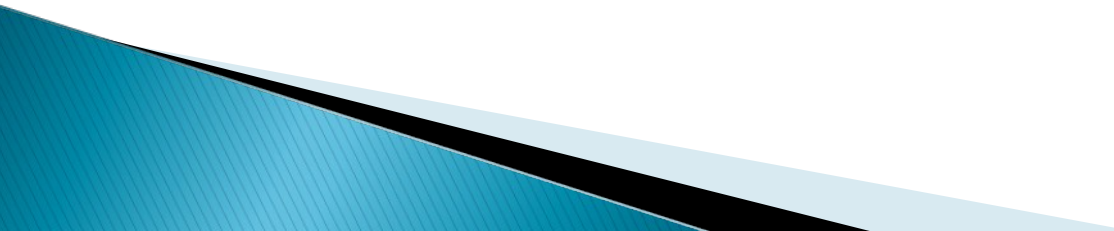
Savoir :

- Préciser les entrées/sorties
- Programmer des affectations
- Programmer une itération avec compteur
- Programmer une itération avec test d'arrêt
- Programmer une instruction conditionnelle

Etre capable de :

- Décrire un algorithme en langage naturel (ou symbolique)
- Réaliser un algorithme
- Interpréter un algorithme donné.

# Points particuliers

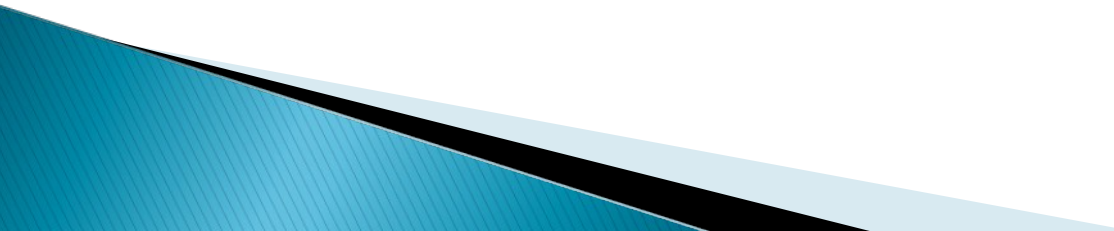
- ▶ En  $S$  :
    - nombres complexes : plus de transformations, aspect géométrique limité ;
    - géométrie dans l'espace : droites et plans (positions relatives, orthogonalité), vecteurs de l'espace, repérage, produit scalaire, équation cartésienne d'un plan, représentation paramétrique d'une droite.
- 



# Programme de la spécialité Maths en S.

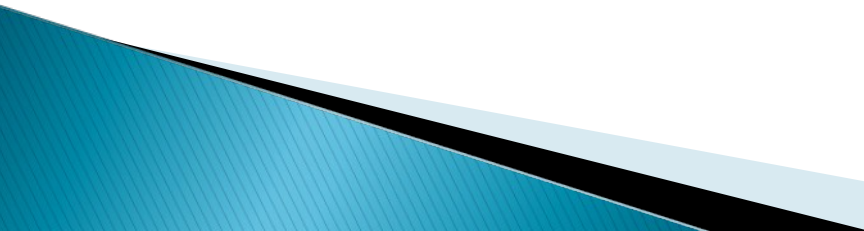
Une entrée par les problèmes et non par les notions mathématiques

Deux thèmes :

- l'arithmétique (qui reprend les notions du programme précédent) ;
  - les matrices et les suites dans le but d'étudier des processus discrets, déterministes ou stochastiques.
- 

# Programme de la spécialité Maths en S : Matrices et suites.

Les exemples de problèmes :

- ▶ Marche aléatoire simple sur un graphe à deux ou trois sommets.
  - ▶ Marche aléatoire sur un tétraèdre ou sur un graphe.
  - ▶ Etude du principe du calcul de la pertinence d'une page web.
  - ▶ Modèle de diffusion d'Ehrenfest.
  - ▶ Modèle proie prédateur discrétisé : évolution couplée de deux suites récurrentes ; étude du problème linéarisé au voisinage du point d'équilibre.
- 

# Programme de la spécialité Maths en S : Matrices et suites.

Le contenu à donner :

- ▶ Matrices carrées, matrices colonnes : opérations.
- ▶ Matrice inverse d'une matrice carrée.
- ▶ Exemples de calcul de la puissance  $n$ -ième d'une matrice carrée d'ordre 2 ou 3.
- ▶ Écriture matricielle d'un système linéaire.
- ▶ Suite de matrices colonnes  $(U_n)$  vérifiant une relation de récurrence du type  $U_{n+1} = AU_n + C$
- ▶ Étude asymptotique d'une marche aléatoire.

# Programme de la spécialité Maths en ES

Une entrée par les problèmes et non par les notions mathématiques

Deux thèmes :

- ▶ les graphes probabilistes ;
- ▶ les matrices.

# Programme de la spécialité Maths en ES

Les exemples de problèmes :

- ▶ Recherche de courbes polynomiales passant par un ensemble donné de points.
- ▶ Gestion de flux, problèmes simples de partitionnement de graphes sous contraintes : problème du voyageur de commerce, gestion de trafic routier ou aérien, planning de tournois sportifs, etc.
- ▶ Modélisation d'échanges inter-industriels (matrices de Léontief).
- ▶ Codage par un graphe étiqueté, applications à l'accès à un réseau informatique, reconnaissance de codes.
- ▶ Minimisation d'une grandeur (coût, longueur, durée, etc.).
- ▶ Phénomènes évolutifs (variation d'une population, propagation d'une rumeur ou d'un virus, etc.).

# Programme de la spécialité Maths en ES

Le contenu à donner :

- ▶ Matrice carrée, matrice colonne : opérations.
- ▶ Matrice inverse d'une matrice carrée.
- ▶ Graphes : sommets, sommets adjacents, arêtes, degré d'un sommet, ordre d'un graphe, chaîne, longueur d'une chaîne, graphe complet, graphe connexe, chaîne eulérienne, matrice d'adjacence associée à un graphe.
- ▶ Recherche du plus court chemin sur un graphe pondéré connexe.
- ▶ Graphe probabiliste à deux ou trois sommets : matrice de transition, état stable d'un graphe probabiliste.

# Documents ressources

- ▶ Statistiques et probabilités
- ▶ Matrices en S

# PAF 2012/13

- ▶ Une journée de formation S et ES (IPR + animateurs) par département ;
  - ▶ Un stage de trois jours sur les statistiques et les probabilités (deux jours en présentiel et un jour à distance) ;
  - ▶ Une journée d'information au nouveau programme de terminales STI et STL.
- 