

## Mathématiques

- **Suite extraite** d'une **suite bornée** sur  $[0, 2]$  de **valeurs aléatoires** dans le  $\mathbb{R}$ -**e.v**  $\mathbb{R}$ .  
*Programmes générant une suite de valeurs aléatoires bornée par 0 et 2 et extrayant une suite («  $xx1$  ») se rapprochant à chaque étape («  $i$  ») de la valeur 1 (différence avec 1 : «  $s$  ») pour deux évolutions d'étendue de recherche («  $r$  ») :*
- **Opérations** sur le **nombre complexe**  $z = 1 + 2j$  ( $\leftrightarrow$  «  $1 + 2i$  »)  
*Argument, produit,  $\cos(z)$ , puissances.*
- **Obtention** de **PGCD** et **coefficients de Bezout** de **deux entiers naturels**  $a$  et  $b$   
**Obtention** de la **décomposition** en **facteurs premiers** d'un **entier naturel**  $n \geq 1$ .
- **Recherche** de **solution** de  $f(x) = 0$ . *On prend ici  $f : x \mapsto \cos(x) - x$  ( $x$  en radians).  
Méthode de **Newton** et méthode de **dichotomie** (détection du changement de signe).*
- **Méthodes** d'intégration de *Riemann, trapèzes et Simpson* pour  $f : x \mapsto (1 + \ln x)x^x$
- **Résolution numérique** d'une équation différentielle  $\frac{dy}{dx} = y' = f(x, y)$  sur un intervalle par les **méthodes** d'**Euler** et **Runge – Kutta**. *Ici  $f(x, y) = y \cdot \cos(x) + \cos(x)$  et  $y(0) = 0$*
- **Détermination** de **jacobien** (symbolique)  
*Matrices jacobiniennes des coordonnées **sphériques**, puis **cylindriques**.*
- **Suite** de **Fibonacci**  $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$   
 $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est définie par  $f_0 = f_1 = 1$  et la relation de récurrence  $f_{n+2} = f_{n+1} + f_n$ .

- **Étude** de la **somme** de la **série**  $\sum n^{-n}$ .
  
- **Étude** de la **convergence** d'une **suite de fonction**  $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ , avec sur  $\mathbb{R}$ ,  

$$f_n(x) = \frac{-1}{\sqrt{1 + x^2/n^2}} + \cos(x/n).$$
  
- **Étude** de l'**évolution** d'une **variable** de valeur initiale **nulle** et évoluant à chaque étape de façon **équiprobable** de **+1** ou bien de **-1**.
  
- Réalisation de la **décomposition** de **Dunford** pour un endomorphisme trigonalisable  
*(Hors programme du cours)*
  
- **Étude de matrices**  
*Opérations de somme, produit, inverse, déterminant, spectre des valeurs propres, vecteurs propres.*
  
- **Détermination** de  $I_{\inf} = \inf_{(a,b) \in \mathbb{R}^2} \left( \int_0^{\pi/2} (\cos t - a - bt)^2 dt \right)$ .  
*Méthodes algébrique et analytique*
  
- **Calculs sur des polynômes**  
*Opérations de somme, soustraction, produit, division euclidienne, valeurs de dérivée, primitive et racines (« roots »).*
  
- **Courbes des lignes de champ magnétique** (Cf. Magnétostatique)  
*Elles représentent les ensembles de points  $M$  tels que  $OM = r = r_0 \sin^2 \theta$ .*
  
- **Tracé de la surface**,  $S = \{M(x, y, z) / z = f(x, y) = x \times \sin(x \times y)\}$   
*Détermination du plan tangent  $P$  en  $A$  point de la surface /  $x_A = y_A = 1$ .*

## Physique

- **Table à coussin d'air.**
- **Pendule de Cavendish.**
- **Oscillations forcées** d'une masse par un disque tournant mu par un moteur.
- **Matériels** : dynamomètre, accéléromètre piézoélectrique, stroboscope  
**Calculs de moments d'inertie de solides homogènes.**  
*Boule (de masse  $m$  et rayon  $R$ ), cylindre (de masse  $m$ , rayon  $R$  et hauteur  $h$ ).*  
**Étude de gyroscopes.**
- **Ondes mécaniques dans une cuve à ondes.**
- **Muons** dans l'**atmosphère.**  
**Temps propre divisé par deux** pour un déplacement à une vitesse  $v$ .
- **Capillarité** dans des **tubes.**  
**Mesure** de la tension superficielle d'un liquide,  $\gamma$ , avec un **tensiomètre.**
- **Houle** dans une **cuve parallépipédique** d'un **fluide incompressible, irrotationnel.**
- **Diffraction acoustique.**
- **Enregistrement** d'un **son de violon** sur **ordinateur.**

- **Matériels** : lampes au sodium, au mercure, lunette autocollimatrice, goniomètre, appareil photo numérique, télescope, élargissement de faisceau, microscope, prisme.
- **Procédures d'obtention de déviation minimale d'un prisme avec un goniomètre.**
- **Utilisations d'un interféromètre de Michelson.**
- **Détermination des causes du bleu du ciel et du coucher rouge du Soleil.**
- **Diamagnétisme, théorie classique de Langevin.**  
**Aimantation d'un milieu paramagnétique.**  
**Aimantation d'un milieu ferromagnétique.**  
**Aimantation d'un milieu antiferromagnétique.**  
**Susceptibilités magnétiques en fonction de la température.**
- **Machine de Wimshurst – principe :**  
**Mesures du champ électrique d'un condensateur plan.**
- **Mesures de champ magnétique.**  
**Réalisation et mesure de forces de Laplace.**
- **Matériels électriques** : dipôles résistifs, composants, générateurs, voltmètre, ampèremètre, multimètre, oscilloscopes.  
**Fonctionnalités d'oscilloscopes.**
- **Point de fonctionnement d'une diode.**  
**Polarisation par deux sources et caractéristique des transistors bipolaires.**
- **Moteur et intérêts d'un asservissement.**  
*Réponse du moteur à un échelon de tension  $E$  pour  $t > 0$ .*

- **Amplificateurs opérationnels idéal et réel.**
  
- **Matériels technologiques.**  
Cellule photovoltaïque, système GPS, câble avec fibres optiques, émetteur et récepteur d'ultrasons, spectromètre à fibre, caméra CCD, clé USB d'acquisition vidéo, détecteurs de particules.
  
- **Pression cinétique** sur une **paroi** localement plane, **température cinétique.**
  
- **Matériels thermodynamiques.**  
Calorimètre, caméra IR, mesure de chaleur latente L – G de l'azote, appareil d'obtention de point critique.
  
- **Électrolyte** ( $A^-$ ,  $M^+$ ) en **solution aqueuse.**
  
- **Étude** dans un repère cartésien du **comportement** d'une **particule libre** dans un **volume cubique** de dimensions  $L_1 = L_2 = L_3 = L$ .
  
- **Exemple de ressources terrestres** pour la **fusion** :  ${}^2_1\text{H}$  (*deuterium*).  
**Exemple de fission.**

## Chimie

- **Matériels, modèles moléculaires, poudres et solutions de TP de chimie.**
- **Détermination de formules de Lewis** (*monoxyde de carbone (CO) et ozone (O<sub>3</sub>)*).
- **Mouvements galactiques.**  
*Spectres d'absorption par les atomes ou les molécules des gaz (raies noires) que traverse la lumière émise dans le visible par 3 galaxies.*  
**Absorption et émission terrestre** à travers son **atmosphère**.
- **Exemples de synthèses.**
- **Titration de l'ion dichromate** (*dosage à 25° C avec de la soude*).
- **Réactions d'oxydo-réduction** avec les couples **H<sub>2</sub>O<sub>2(aq)</sub> / H<sub>2</sub>O** et **I<sub>2(aq)</sub> / I<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>**.
- **Dosage potentiométrique** d'une solution de **KBr** par une solution de **AgNO<sub>3</sub>**.
- **Matériels de thermométrie, thermochimie.**  
**Mesures du rayonnement des faces** d'un **cube** de **Leslie**.