

## Programme de Colles 02

Révisions Analyse, Calcul intégral, Fonctions de deux variables réelles, révisions probabilités  
25/09–07/10

### PROGRAMME

#### Informatique

- Algorithmique élémentaire : somme, produit, minimum, maximum des éléments d'une liste numérique.
  - Calcul numérique d'intégrales via une somme de RIEMANN de pas suffisamment petit.
- \*\*\*
- Calcul numérique en statistiques descriptives : moyenne, variance, covariance, formule de la droite de régression.

#### Révisions d'analyse et calcul intégral de BCPST1 (cf. Programme précédent.)

##### Fonctions réelles de deux variables réelles

- Fonctions numériques de deux variables réelles. Un point de vue pragmatique.
- Domaine de définition, fonctions polynomiales, sommes, produits, composition à gauche par une fonction d'une variable ;
  - Représentations graphiques en lignes de niveau : exemples des fonctions affines et quadratiques ;
  - Continuité, classe  $\mathcal{C}^1$ , classe  $\mathcal{C}^2$  sur un pavé ouvert, via les théorèmes opératoires (cf. poly.);
  - Calculs de dérivées partielles, points critiques et extrema<sup>1</sup> ; droite de régression linéaire en statistiques descriptives.
  - Formule typique de dérivation d'une fonction du type  $F(x) = \int_a^b f(x,t) dt$ . (Pas de justification à fournir)
  - Formule de la dérivée d'une fonction  $h$  définie par  $h(t) = f(x(t), y(t))$  ;
  - Dérivées partielles secondes et théorème de SCHWARZ ;

\*\*\*

##### Révisions de probabilités BCPST1 : Probabilité, v.a. à support fini

- Loi d'une v.a. à support fini. V.a. à valeurs réelles, à valeurs couples, couples de v.a. Exemple des v.a. uniformes, de BERNOULLI (indicatrices d'événements). Histogrammes
- Espérance, formule de transfert, variance
- Inégalité de MARKOV, de BIENAYMÉ–TCHEBYCHEV

### QUESTIONS DE COURS

1. Révisions : Evaluer, sur machine, la valeur d'une intégrale définie via un calcul de somme de RIEMANN
2. Révisions : Ecrire l'algorithme donnant le maximum d'une liste de nombres ainsi que le premier indice où ce maximum est atteint.
3. Recherche sur un exemple simple, des points critiques d'une fonction de deux variables réelles ;
4. Utilisation, sur un exemple simple, de la formule de dérivation d'une fonction définie par une intégrale<sup>2</sup>
5. Utilisation, sur un exemple simple, de la formule donnant la dérivée de  $h$  où  $h(t) = f(x(t), y(t))$  ;

\*\*\*

6. Etablir, par recherche de point critique, les formules  $a = \frac{\text{cov}(x,y)}{\text{var}(x)}$ ,  $b = \bar{x} - a\bar{y}$  pour la régression linéaire  $\hat{y} = a.x + b$  étant donnée une série statistique bivariée  $(x, y) = (x_i, y_i)_{1 \leq i \leq n}$ .
7. Révisions : Valeur et calcul de l'espérance et de la variance pour la loi uniforme sur  $\{0, \dots, n\}$
8. Révisions : Valeur et calcul de l'espérance et de la variance pour la loi binomiale  $\mathcal{B}(n, p)$ .

Pour la première semaine, ne sont au programme que les points avant les \*\*\*.

PRÉVISIONS POUR LA PROCHAINE QUINZAINE : Intégrales généralisées, Probabilités

1. Attention ! les conditions suffisantes d'extremalité locale en termes de dérivées secondes ne sont pas au programme de BCPST2.  
2. On rappellera la formule suivante que l'on appliquera sans justification :

$$\frac{d}{dx} \left( \int_a^b f(x,t) dt \right) = \int_a^b \frac{\partial f(x,t)}{\partial x} dt.$$