Questions de cours

1. Traiter (au choix du colleur) l'une des sept questions suivantes :
   (a) Définir la dérivabilité de f en x_0.
   (b) Interpréter géométriquement la dérivabilité de f en x_0.
   (c) Si f est dérivable en x_0 donner une équation de la tangente à $\mathscr{C}_f$ en x_0.
   (d) Énoncer le théorème d'opérations algébriques de fonctions dérivables. F$^{\text{les}}$
   (e) Énoncer le théorème de composition de fonctions dérivables (formule).
   (f) Donner les dérivées de certaines (au choix du colleur) fonctions usuelles.
2. Traiter (au choix du colleur) l'une des six questions suivantes :
   (a) Énoncer sans démonstration le théorème de Rolle.
   (b) Énoncer sans démonstration le théorème des accroissements finis.
   (c) Énoncer sans démonstration le théorème de la dérivée de la réciproque.
   (d) Énoncer sans démonstration le théorème qui relie le signe de la dérivée et la stricte monotonie d'une fonction sur un intervalle (4.2).
   (e) Définir une fonction de classe C^n (resp. C^∞) sur un intervalle.
   (f) Donner sans démonstration les formules de la dérivée d'une combinaison linéaire, d'un produit, d'une inverse, d'un quotient de fonctions dérivables.
3. Traiter (au choix du colleur) l'une des quatre questions suivantes :
   (a) Énoncer sans démonstration le théorème de passage à la limite dans une inégalité large pour les fonctions.
   (b) Énoncer sans démonstration le théorème de comparaison pour les fonctions.
   (c) Écrire avec des symboles mathématiques la définition de $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=\ell$ avec $(x_0,\ell)\in\mathbb{R}^2$.
   (d) Énoncer sans démonstration le théorème des valeurs intermédiaires.
4. Traiter (au choix du colleur) l'une des cinq questions suivantes :
   (a) Énoncer sans démonstration le théorème de la bijection.
   (b) Définir, en la justifiant, la fonction arctangente. Donner sans justification les propriétés principales de cette fonction.
   (c) Énoncer sans démonstration le théorème des croissances comparées pour les fonctions.
   (d) Énoncer les six équivalences usuelles pour les fonctions.
   (e) Donner la définition de la continuité de f en x_0 et du prolongement par continuité de f en x_0.

Programme

- Python
  — Estimation de $E(X)$ par $\frac{X_1+\cdots+X_n}{n}$, et de $V(X)$ par $\frac{X_1^2+\cdots+X_n^2}{n}-\left(\frac{X_1+\cdots+X_n}{n}\right)^2$ où les X_i sont des simulations indépendantes de X.
  — Tableau de fréquences et représentation graphique d'une loi empirique.
  — Code simplifié de la dichotomie pour une fonction monotone.
  — détermination d'une limite de fonction en traçant sa courbe.
- Limites et continuité : tout le chapitre voir semaine précédente
- Dérivabilité
  — Taux de variation, dérivabilité et nombre dérivé d'une fonction en x_0.
  — Tangente au point d'abscisse x_0, équation de cette tangente.
  — Dérivées à droite et à gauche en x_0, demi-tangentes au point d'absc. x_0.
  — La dérivabilité en x_0 entraîne la continuité en x_0.
  — Existence d'une tangente verticale pour une fonction continue en x_0 dont le taux de variation tend vers l'infini.
  — Opérations algébriques et composition de fonctions dérivables sur D.
  — Théorème de la dérivée de la réciproque avec la formule $(f^{-1})'=\frac{1}{f'\circ f^{-1}}$.
  — Les fonctions usuelles hormis les fonctions racine carrée, valeur absolue et partie entière sont dérivables sur leur domaine de définition.
  — Étude de la dérivabilité d'une fonction définie de façon conditionnelle.
  — Étude de la dérivabilité aux points de prolongement par continuité.
  — Théorème de Rolle et théorème des accroissements finis.
  — Relations entre la stricte monotonie d'une fonction et le signe de sa dérivée **sur un intervalle** (application du TAF).
  — Condition suffisante d'existence d'un extremum local en x_0 : la dérivée s'annule et change de signe en x_0.
  — Étude des suites $u_{n+1}=f(u_n)$ avec le théorème des accroissements finis.
  — Dérivées d'ordres supérieurs. Fonctions de classe C^n et C^∞ sur I.