

Programme

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 \mathcal{C}_f en x_0 .
 - (d) Énoncer le théorème d'opérations algébriques de fonctions dérivables. F^{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 à 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) une ou plusieurs des questions suivantes :
 - (a) Écrire avec des symboles mathématiques la définition de $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell$ avec $(x_0, \ell) \in \mathbb{R}^2$.
 - (b) Énoncer sans démonstration le théorème des valeurs intermédiaires.
 - (c) Énoncer sans démonstration le théorème des valeurs extrêmes.
4. Traiter (au choix du colleur) une ou plusieurs des questions suivantes :
 - (a) Énoncer sans démonstration le théorème de la bijection.
 - (b) Définir, en le justifiant, la fonction arctangente. Donner sans justification les propriétés principales de cette fonction.

- Python
 - Savoir programmer des jeux de tirage dans une urne (Polya, Erhenfest...) et des modèles d'évolution démographique non déterministes (Wright-Fisher, Galton-Watson,...).
 - Savoir calculer une somme de Riemann pour approcher une intégrale.
 - Calcul de seuil permettant de mesurer la vitesse de convergence ou de divergence.
 - Savoir calculer un terme d'une suite récurrente ($u_{n+1} = f(u_n)$).
 - Représentation graphique de \tan et \arctan avec `plt.plot(x, np.tan(x))` et `plt.plot(np.tan(x), x)`.
 - Dérivation numérique : approximation de $f'(x)$ par $\frac{f(x+t)-f(x)}{t}$ pour une petite valeur de t (si l'expression de f est inconnue ou compliquée).
- Limites et continuité : Tout le chapitre y compris \arctan
- 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 (formulaire avec \arctan).
 - 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 .