

**CLASSE DE 2TSI  
PROGRAMME DE COLLE DE MATHEMATIQUES**

**Colle 17**

Du 02 février 2026 au 06 février 2026

**1) Séries de Fourier**

Révision colle 16.

**2) Fonctions de plusieurs variables**

Parties ouvertes, parties fermées, point adhérent, point intérieur, frontière, partie bornée. Notion de continuité et de dérivée partielle première ou seconde de fonctions de  $\mathbb{R}^p$  dans  $\mathbb{R}$  avec  $p = 2$  ou  $p = 3$ . Fonctions de classe  $\mathcal{C}^1$  ou de classe  $\mathcal{C}^2$ . Vecteur gradient. Point critique. Extremum. Formule de Taylor à l'ordre 1.

**Dérivées partielles premières et secondes de**  $(u, v) \mapsto f(x(u, v), y(u, v))$ . Règle de la chaîne.

Théorème d'Hermann Schwarz.

Tangente à une courbe du type  $f(x_1, x_2) = 0$  dans le plan ou plan tangent à une surface du type  $g(x_1, x_2, x_3) = 0$  dans l'espace.

**Know-how :**

**Sur les series de Fourier :**

- 1) Savoir calculer les coefficients de Fourier (et en particulier selon la parité du signal).
- 2) Savoir expliquer pourquoi la série de Fourier converge (avec les bonnes hypothèses) et vers quelle fonction.
- 3) Savoir calculer une somme de série en appliquant Parseval ou Dirichlet.

**Sur les fonctions de plusieurs variables :**

- 1) Savoir distinguer et trouver l'intérieur, l'adhérence, la frontière dans des cas simples.
- 2) Savoir ce qu'est un point intérieur, un point de la frontière et un point adhérent.
- 3) Étudier la continuité d'une fonction de plusieurs variables en un point (avec utilisation privilégiée des coordonnées polaires ou d'un chemin fourni par le colleur).
- 4) Calculer les dérivées partielles premières ou secondes en un point par dérivation par rapport à une variable, les autres étant fixes ou alors en revenant à la définition avec la limite.
- 5) Savoir montrer que  $f$  est de classe  $C^1$  ou non sur  $\mathbb{R}^2$ .
- 6) Savoir résoudre une équation aux dérivées partielles du premier ordre ou du second ordre avec un changement de variables affine ou en coordonnées polaires.
- 7) Savoir déterminer les points critiques et essayer avec aide de voir s'ils correspondent à des extremums (par étude du signe de  $f(x_1, x_2) - f(a, b)$ , où  $(a, b)$  est un point critique en faisant du bricolage car la formule de Taylor à l'ordre 2 et donc les matrices hessiennes sont hors programme).
- 8) Savoir si une fonction de deux variables est de classe  $C^2$  sur  $\mathbb{R}^2$ , notamment par contraposée du théorème de Schwarz.
- 9) Écrire la tangente à  $f(x, y) = 0$  ou le plan tangent à  $f(x, y, z) = 0$  en un point non critique.