

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

Colle 01

Du 14 Septembre 2026 au 18 Septembre 2026

1) Suites réelles.

Notion de borne supérieure et de borne inférieure. Définition d'une limite finie. Toute suite croissante majorée converge. Suites tendant vers $\pm\infty$. Opérations et limites. Théorème des suites adjacentes. Négligeabilité et équivalences de suites.

Suites récurrentes linéaires d'ordre 1 et d'ordre 2, dont les suites arithmético-gométriques.

Étude de suites définies par $u_{n+1} = f(u_n)$ avec f croissante et continue en étant très guidé!

4) Fonctions à variables réelles et à valeurs dans $\mathbb{R}$.

Graphes d'une fonction, extremums, parité, périodicité. Définition d'une limite finie en un point fini, en un point infini. Limites infinies. Continuité et dérivabilité en un point. Continuité et dérivabilité sur un intervalle. Théorème des valeurs intermédiaires. Théorème des accroissements finis.

Fonctions de classe $\mathcal{C}^n$ et $\mathcal{C}^\infty$. Formule de Gottfried Leibniz.

On a reparcouru les fonctions usuelles (partie entière, valeur absolue, logarithme $\ln$, exponentielle $\exp$, notation $a^x = e^{x \ln a}$, fonctions arcsin, arccos et arctan et leurs propriétés). Formule de Taylor-Young et développements limités.

Know-how :

Le colleur vérifiera la maîtrise ou l'acquisition de certains des points suivants (en question de cours ou dans un exercice) :

Sur les suites réelles :

- 1) Savoir faire une récurrence (au moins simple).
- 2) Savoir étudier une suite arithmétique ou une suite géométrique.
- 3) Connaître la définition d'une limite finie.
- 4) Expliciter (u_n) si l'on a la relation : $u_{n+2} = au_{n+1} + bu_n$. (On utilisera l'équation caractéristique.)
- 5) Étudier une suite du type $u_{n+1} = f(u_n)$ avec f croissante et continue avec de l'aide.
- 6) Savoir montrer qu'un couple de suites est un couple de suites adjacentes.
- 7) Montrer qu'une suite converge par encadrement, par le théorème des gendarmes, par comparaison ou en montrant qu'elle est monotone et bornée.

Sur les fonctions :

- 1) Connaître les propriétés des fonctions usuelles et savoir les tracer (en particulier savoir tracer une fonction et sa réciproque ensembles avec $y = x$).
- 2) Savoir utiliser la dérivée première pour avoir la tangente au graphe.
- 3) Reconnaître la parité ou la périodicité et l'utiliser pour l'étude et le graphe d'une fonction.
- 4) Utiliser le nombre dérivé, des équivalents usuels ou des DL pour calculer les limites, pour connaître la position d'une courbe par rapport à une tangente ou une asymptote etc
- 5) Calculer la dérivée de f^{-1} connaissant celle de f dans des cas simples.