

Programme de colle n° 5

MPSI Lycée Camille Jullian

semaine du 17/10 au 21/10 2022

La colle débutera par une question de cours portant sur l'énonciation d'un théorème, de définitions, ou la rédaction de l'une des démonstrations indiquées **en gras** dans le présent programme de colles. Tout élève ne sachant pas répondre correctement à cette question de cours se soumettra aux conséquences désagréables de sa paresse, lesdites conséquences étant laissées à la libre appréciation du colleur (mais les châtimements corporels étant hélas interdits, cela se limitera en général à une note en-dessous de la moyenne).

Chapitre 4 : Trigonométrie.

- rappels de trigonométrie classique :
 - définition du cercle trigonométrique et des lignes trigonométriques (sinus, cosinus, tangente) d'un réel à partir du cercle
 - valeurs remarquables des lignes trigonométriques pour les angles $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$ (**on doit être capable de les démontrer à partir de figures géométriques simples**)
 - propriétés de périodicité et symétries des fonctions trigonométriques (en particulier les formules pour $\cos(\pi - x)$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ et $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, ainsi que leurs équivalents pour les autres lignes trigonométriques)
 - formule $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$
 - **formules d'addition**, formules de duplication (et de triplification pour le cosinus et le sinus), formules de transformation somme-produit
 - exemples de résolutions d'équations trigonométriques, notation $x \equiv \theta[\alpha]$
 - l'expression des lignes trigonométriques en fonction de $\tan\left(\frac{x}{2}\right)$ a été évoquée mais pas utilisée en exercice
- rappels sur les fonctions sin, cos et tan (dérivée, variations, courbes), exemples d'études de fonctions trigonométrique (importance du choix d'un intervalle d'étude pertinent au vu des symétries de la fonction).
- fonctions circulaires réciproques : domaine de définition, **dérivée**, variations, courbe, formule $\arccos(x) + \arcsin(x) = \frac{\pi}{2}$, exemples de simplifications d'expressions du type $\cos(\arctan(x))$ et de démonstration d'égalités du type $\arcsin\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}\right) = \arctan(x)$ par deux méthodes (dérivation brutale, ou utilisation plus subtile de la trigonométrie via un changement de variable).

Chapitre 5 : Techniques de calcul algébrique.

- démonstration par récurrence et variations (récurrence double, récurrence forte).
- PAS de calculs de sommes cette semaine au programme, mais on aura vu vendredi les notations et formules classiques du genre $\sum_{i=1}^n i$.

Prévisions pour la semaine de la rentrée : encore les fonctions circulaires réciproques, et tout le chapitre 5 (récurrence, sommes et produits, sommes doubles, coefficients binomiaux et formule du binôme de Newton et résolution de petits systèmes linéaires).