

Programme de colle n° 3

PTSI B Lycée Eiffel

semaine du 02/11 au 06/11 2020

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 3 : Trigonométrie

- Rappels de trigonométrie élémentaire :
 - cercle trigonométrique, définition à l'aide du cercle du cosinus, du sinus et de la tangente d'un nombre réel
 - valeurs remarquables des lignes trigonométriques pour les angles $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$ et $\frac{\pi}{3}$
 - propriétés de symétrie et de périodicité des lignes trigonométriques (aucune hésitation ne sera tolérée pour les formules $\cos(\pi - x)$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ et $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$, idem bien sûr pour sinus et tangente)
 - formule $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$
 - **formules d'addition** $\cos(a + b)$, $\sin(a + b)$ et $\tan(a + b)$
 - formules de duplication $\cos(2a)$, $\sin(2a)$ et $\tan(2a)$, ainsi que les formules de triplification $\cos(3a)$ et $\sin(3a)$
 - **formules de transformations sommes-produits** (on doit être capable de redémontrer ces formules à partir des formules d'addition)
- Exemples de résolution d'équations trigonométriques (emploi de la notation « congruence modulo »)
- Étude des fonctions circulaires $\cos$, $\sin$ et $\tan$ (parité, variations, courbe, dérivée ; en particulier, les deux formules pour la dérivée de la fonction tangente doivent être maîtrisées)
- Fonctions circulaires réciproques :
 - étude de la fonction $\arcsin$ (définition, parité, courbe, **formule pour la dérivée**)
 - étude de la fonction $\arccos$
 - **relation** $\arccos(x) + \arcsin(x) = \frac{\pi}{2}$
 - étude de la fonction $\arctan$
 - exemples de simplification d'expressions faisant intervenir les fonctions réciproques (on a donné en cours l'exemple de $\cos(\arctan(x))$ mais aucune formule n'est exigible), et de démonstrations de formules du type $\arcsin\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right) = \arctan(x)$ via un calcul de dérivée ou un calcul direct

Chapitre 4 : Ensembles

- Démonstration par récurrence : principe général et variations (récurrences doubles ou triples, récurrences fortes).
- Sommes finies :
 - notation à l'aide du symbole Σ , règles de calcul
 - **sommes classiques** : $\sum_{i=1}^n i$, $\sum_{i=1}^n i^2$, $\sum_{i=1}^n i^3$ et $\sum_{i=0}^n q^i$ (formules à savoir redémontrer par récurrence)
 - exemples de sommes télescopiques (on a vu en cours des exemples du type $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i(i+1)(i+2)}$, aucune connaissance théorique sur la décomposition en éléments simple n'est exigible, mais les élèves doivent être capables de faire une décomposition dans un cas simple en étant un peu guidés)
 - notation et exemples de sommes doubles (on doit savoir gérer correctement les différentes façons d'écrire une somme du type $\sum_{1 \leq i \leq j \leq n} \frac{i}{j}$ et choisir la bonne pour effectuer le calcul)
- Produits finis, factorielles

Prévisions pour la semaine suivante : calculs de sommes, applications (injection, surjection).