

PROGRAMME DE COLLES MATH PCSI² semaines 01 et 02
du lundi 18 septembre 2017 au samedi 30 septembre 2017

1. Droite réelle et cercle trigonométrique.
2. Sinus, cosinus, tangente : définition, relations trigonométriques, formules d'addition, de duplication, de linéarisation et formules sommatoires.
3. Plan d'étude des fonctions numériques : dérivation, dérivées usuelles, opérations sur les dérivées. Révisions de terminale. Cette partie a beaucoup grossi avec le nouveau programme.
4. Ensemble de définition d'une fonction, composée de deux fonctions numériques réelles. Majorant, minorant d'une fonction, maximum, minimum. Fonction périodique.
5. Définition de fonction (strictement) croissante, décroissante. Toute fonction définie sur un intervalle centré en 0 s'écrit de manière unique comme la somme d'une fonction paire et d'une fonction impaire.
6. Interprétation du nombre dérivé d'une fonction. Interprétation géométrique. Sens de variation des fonctions. Étude aux bornes, asymptotes et branches paraboliques. Exemples.
7. Plan d'étude des fonctions numériques réelles. Réduction de l'intervalle d'étude.
8. Étude des fonctions circulaires : sin, cos et tan et $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ et $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$.
9. Équations et inéquations trigonométriques. Congruence modulo $a \in \mathbb{R}^*$.
10. Caractérisation des équations $\sin a = \sin b$, $\cos a = \cos b$ et $\tan a = \tan b$.
11. Notions de logique : calcul propositionnel (utilisation de OU, ET, NON, \Rightarrow , \Leftrightarrow), modes de raisonnement (absurde, contraposée, disjonction des cas ...), quantificateurs et prédicats.
12. Ensembles, opérations sur les ensembles (intersection, réunion, différence symétrique, complémentaire). Ensemble des parties d'un ensemble.
13. Corps \mathbb{C} des nombres complexes. Affixe d'un point, image d'un nombre complexe.
14. Module d'un nombre complexe : propriétés du module, interprétation géométrique.
15. Argument d'un nombre complexe non nul. Interprétation géométrique $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) \equiv \arg\left(\frac{c-a}{b-a}\right) [2\pi]$.
16. Formules d'Euler et de Moivre. Exponentielle complexe : c'est une application surjective de \mathbb{C} sur \mathbb{C}^* . (pas de définition générale de la surjectivité)
17. Racines carrées de réels dans \mathbb{C} . Équations du second degré à coefficients réels.
18. Racines carrées de complexes dans \mathbb{C} . Équations du second degré à coefficients complexes.

Semaines
1 et 2

Semaine
2

QUESTIONS DE COURS RELATIVES AU PROGRAMME DE COLLES

1. Démonstration géométrique des formules d'addition : $\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b \dots$
2. Interprétation géométrique de $\tan x$ pour $x \in] -\pi/2; \pi/2[$.
3. $a + b \equiv \frac{\pi}{2} [\pi] \Leftrightarrow \tan a \tan b = 1$ et preuve de la formule $\tan(a + b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \tan b}$.
4. Preuve des limites $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ et $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$.
5. Définition de la congruence modulo $a \in \mathbb{R}^*$, propriétés.
6. Preuve de l'équivalence $\sin a = \sin b \Leftrightarrow a \equiv b [2\pi]$ ou $a \equiv \pi - b [2\pi]$. Même chose avec $\cos a = \cos b$
7. Toute fonction définie sur un intervalle centré en 0 s'écrit de manière unique comme la somme d'une fonction paire et d'une fonction impaire.
8. Définition de nombre dérivé d'une fonction. Interprétation géométrique (tangente à la courbe)
9. Preuve de l'inégalité triangulaire : $\forall (z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2, |z_1 + z_2| \leq |z_1| + |z_2|$.

Semaine
2