

PROGRAMME DE COLLES MATH PCSI² semaines 01 et 02
du lundi 18 septembre 2023 au samedi 30 septembre 2023

← Sem. 01
et 02 début

1. Droite réelle et cercle trigonométrique.
2. Sinus, cosinus, tangente : définition, relations trigonométriques, formules d'addition, de duplication, de linéarisation et formules sommatoires $\cos u \pm \cos v$ et $\sin u \pm \sin v$. Intérêt ?
3. Preuve géométrique de l'inégalité : $\forall x \in \mathbb{R}, |\sin x| \leq |x|$.
4. Plan d'étude des fonctions numériques : dérivation, dérivées usuelles, opérations sur les dérivées. Dérivée d'une composée. Révisions de terminale.
5. Ensemble de définition d'une fonction, composée de deux fonctions numériques réelles. Majorant, minorant d'une fonction, maximum, minimum. Fonction périodique.
6. Définition de fonction (strictement) croissante, décroissante.
7. Interprétation du nombre dérivé d'une fonction. Interprétation géométrique. Sens de variation des fonctions. Étude aux bornes, asymptotes et branches paraboliques. Exemples.
8. **Plan d'étude des fonctions numériques réelles. Réduction de l'intervalle d'étude.**
9. Étude des fonctions circulaires : \sin , \cos et \tan et $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ et $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$.
10. Équations et inéquations trigonométriques. Congruence modulo $a \in \mathbb{R}^*$.
11. Caractérisation des équations $\sin a = \sin b$, $\cos a = \cos b$ et $\tan a = \tan b$.
12. Notions de logique : calcul propositionnel (utilisation de OU, ET, NON, \Rightarrow , \Leftrightarrow), modes de raisonnement (absurde, contraposée, disjonction des cas ...), quantificateurs et prédicats.
13. Ensembles, opérations sur les ensembles (intersection, réunion, différence symétrique, complémentaire). Ensemble des parties d'un ensemble.

← Sem. 01
fin

14. Ensemble \mathbb{N} des entiers naturels (pas de théorie). Récurrence. Principe général. Récurrence simple, double, forte.
15. Sommes et produits (symboles \sum et \prod) dans \mathbb{R} . Sommes doubles, sommes doubles triangulaires.
16. Coefficients du binôme, formule du triangle de Pascal, **formule du binôme**.
17. Exemples de calculs de sommes et produits. Somme des termes d'une progression géométrique.

← Sem. 02
fin

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 de l'inégalité fondamentale : $\forall x \in \mathbb{R}, |\sin x| \leq |x|$
5. Preuve des limites $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ et $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$.
6. Définition de la congruence modulo $a \in \mathbb{R}^*$, propriétés.
7. Preuve de l'équivalence $\sin a = \sin b \Leftrightarrow a \equiv b [2\pi]$ ou $a \equiv \pi - b [2\pi]$. Même chose avec $\cos a = \cos b$
8. Définition de nombre dérivé d'une fonction. en un point (s'il existe!). Interprétation géométrique (pente de la « tangente » à la courbe)
9. Principe de récurrence double. Savoir donner un exemple.

Semaine 01
n°1 à 7

Semaine 02
n°3 à 9