PROGRAMME DE KHÔLLE
SEMAINE $n°5$

• **Cours :**

CHAPITRE II : EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES LINÉAIRES RÉELLES DU PREMIER ORDRE

I) Exemples d'équations différentielles réelles linéaires du premier ordre

II) Ensemble des solutions d'une équation différentielle du premier ordre

III) Résolution de l'équation homogène $y' + a(t)y = 0$

IV) Recherche de solution particulière

Principe de superposition des solutions.
Recherche de solutions analogues. Méthode de variation de la constante.

Les calculs de primitives doivent être possibles avec les acquis de TS.
Diverses nouvelles techniques pour déterminer des primitives ont été abordées :
- Linéarisation de $\cos^p(x)\sin^q(x)$ où $(p,q) \in \mathbb{N}^2$
- cas de $\cos^{2n+1}(x)$ (resp $\sin^{2n+1}(x)$) où $n \in \mathbb{N}$: $\cos^{2n+1}(x) = \cos(x) \times (1 - \sin^2(x))^n$
  puis développement par le binôme pour retrouver des primitives usuelles en $\cos x \times \sin^q(x)$
- cas de $e^{mx}\sin(\alpha x)$ (resp $e^{mx}\cos(\alpha x)$) où $(m,\alpha) \in \mathbb{R}^2 - \{(0,0)\}$ en passant en complexe :

$$e^{mx}\sin(\alpha x) = \Im m\left(e^{(m+i\alpha)x}\right) = \left(\Im m\left(\frac{e^{(m+i\alpha)x}}{m+i\alpha}\right)\right)' = ...$$

On pourra aider les élèves à "ruser" pour les déterminer dans des cas plus difficiles.

CHAPITRE III : CALCULS ET QUATIONS AVEC LES NOMBRES COMPLEXES

I) Généralités sur les nombres complexes

II) Nombres complexes de module 1

II-1) Définition et description de l'ensemble $\mathbb{U}$ des complexes de modules 1

La preuve du résultat $\mathbb{U} = \{e^{i\theta} \mid \theta \in \mathbb{R}\}$ est pour le moment admise.

II-2) Application de l'exponentielle complexe à la trigonométrie

Linéarisation d'expression surtout dans l'optique de la recherche des primitives.
Calcul de sommes par les méthodes usuelles (formule de Moivre, progression géométrique et arithmétique)
avec l'utilisation des simplifications $e^{2ik\pi} = 1$, $e^{ik\pi} = (-1)^k$, et $e^{i\frac{k\pi}{2}} = i^k$, etc où $k \in \mathbb{Z}$
Attention! Pas de formule du binôme dans le cas général n quelconque.
Le développement du binôme a été abordé pour les petites puissances de n en utilisant le triangle de Pascal.
Mise sous "forme exponentielle" de $1 + e^{i\theta}$ et $1 - e^{i\theta}$ par factorisation de $e^{i\frac{\theta}{2}}$

II-3) Définition de e^z pour $z \in \mathbb{C}$

Définition et propriétés. Fonctions dérivables à valeurs complexes de la variable relle.
Si $[\phi : I \subset \mathbb{R} \to \mathbb{C}]$ est dérivable sur I, alors $\left[e^{\phi} : x \mapsto e^{\phi(x)}\right]$ aussi et : $\left(e^{\phi}\right)' = \phi' \times e^{\phi}$

• **Exercices :** (Liste des exercices qui ont été traités en classe)

CHAPITRE II : Tous les exercices

CHAPITRE III : Exercices A-1 A-5 y compris le 7/2, Exercices R-1

• **Question de cours :**

Démos exigibles : Ensemble des solutions de $y' + a(t)y = 0$ (cf.cours Ch II)
Formule de Moivre (cf. cours Ch III)
Exercice A-4 (cf. cours Ch III)

La question de cours peut porter sur une définition ou un résultat dont l'élève doit pouvoir donner un énoncé précis qu'il doit pouvoir illustrer d'exemples, de contre-exemples, de schémas,etc...
Il pourra aussi répondre à des questions permettant à l'enseignant de s'assurer de la compréhension de la notion.
La question de cours peut aussi être un exercice simple, proche des exercices d'application du cours.
La question de cours ne doit pas dépasser 20 mn et pourra ne pas être terminée si l'élève ne connaît pas son cours.

Un cours non su entraînera systématiquement une note inférieure à 10 !*(voire une exclusion de khôlle)*

N'oubliez pas de rendre votre compte-rendu de khôlle avant la fin de la semaine 6.