

---

# SYLLABUS

## MATHÉMATIQUES DES TRANSMISSIONS

---

### Organisation

Le programme est le suivant (une unité est une séance d'une heure et demi). Le numéro indique la séance concernée. Les différents groupes de la promotion peuvent être désynchronisés dans le temps avec les contraintes suivantes :

— ...  
— ...

Les 14 séances de TD.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Problématique du cours : les épicycloïdes                  | 7. Contrôle                                   |
| 2. Retour en trigonométrie : le formulaire                    | 8. Problèmes cosmiques : l'aide de Hélène     |
| 3. Les équations trigonométriques : à la main                 | 9. Échelle logarithme : l'aide de Graham Bell |
| 4. Les équations trigonométriques : à la calculatrice         | 10. LOG, LN et réciproque                     |
| 5. Les fonctions réciproques : les fonctions trigonométriques | 11. Contrôle                                  |
| 6. Les fonctions réciproques : cadre générale et polynôme     | 12. Des complexes pour simplifier             |
|   | 13. Des complexes pour tourner                |
|   | 14. Des complexes pour dessiner               |

### Évaluations

1. Une note de **participation** (coef 0.5). Au début de l'année les étudiants ont automatiquement la note de 10/20. Les enseignants, en fonction de la participation, de l'assiduité ou du comportement module cette note. Il ne faut pas avoir peur de finir à 20/20 pour un étudiant dynamique et participatif ou enlever 2 points pour les étudiants retardataires. Pour que les étudiants en voient le fruit en temps réel, il serait judicieux que l'enseignant module cette note à chacune des séances.
2. Une **évaluation continue sur ataraXy** (coef 0.5). Les étudiants travaillent à leur rythme quand ils veulent sur la plateforme dédiée. Ils réalisent des QCM en mode "mort subite" (fin à la première mauvaise réponse). David Hébert se chargera d'indiquer à la promotion les modalités de connexion. Ces QCM débutent à partir de la séance 8.
3. Les séances 7 et 11 sont dédiés à un **contrôle** d'une heure (coef 1 chacune). Voir le Détail ci dessous.
4. Une **évaluation finale** d'une heure 30 (coef 2). Évaluation terminale classique.
5. Le dernier **TP est évalué** (coef 0.5) et annoté pendant sa réalisation suivant la grille suivante :
  - 0 : étudiant absent
  - C (=1) : étudiant qui est présent mais fourni un travail minime, bavarde, copie etc
  - B (=2) : étudiant qui travaille, avance mais n'arrive pas au bout
  - A (=3) : étudiant qui performe et arrive au bout du TP.

### Support

Tous les supports (pour les enseignants et les étudiants) sont disponible sur

[www.ataraxy.info/MathsTransmissions](http://www.ataraxy.info/MathsTransmissions)

Pour les cours en présentiel, suivant votre ressenti avec le groupe et votre sentiment sur la consommation de papier vous pouvez permettre aux étudiants de venir avec leurs ordinateurs et de suivre les cours avec le PDF en ligne au lieu d'imprimer les supports sauf lorsque cella est nécessaire (évaluation, cours à trou).

---

# TD - DÉTAILS

---

## 1. La problématique du cours : les épicycloïdes

**Objectifs** : Dans cette séance on détail le fil rouge qui justifiera les notions et compétences de cette ressource : faire, à l'aide de mathématiques et de petits programmes, un dessin.

**Supports** : un jupyter à destination des enseignants, un QCM au format papier, des quart de feuilles blanches.

**Évaluations** : Un QCM composée de 15 questions - non noté.

**Déroulé** :

**Présentation** Branchez votre ordinateur au rétroprojecteur. Présentez vous. Expliquez les différentes modalités d'évaluation. **10'**

**Histoire** Lancez le jupyter et, en l'utilisant comme support racontez l'histoire que vous pouvez adapter à partir de : **20'**

Prenez un cercle de rayon 10 et imaginez (=illustrer avec le jupyter) un point qui tourne sur ce cercle.

Imaginez maintenant que sur ce point qui tourne, il y a également un cercle de rayon 5 et que sur ce petit cercle il y a un point qui tourne... deux fois plus vite.

Regardons la trajectoire de ce cercle...

A votre avis : où rencontre-t-on ce type de trajectoire dans la nature ? (Réponse : lorsque l'on regarde la trajectoire de Venus depuis la Terre)

Jeu : si on change les vitesses et les rayons, qu'est-ce que cela dessine ? (laisser les étudiants faire des propositions et montrer le résultat - donner le prénom de l'étudiant qui propose la courbe - faire une capture d'écran et partager sur ... (discord, teams, instagram...))

Jeu : et si on augmentait le nombre de cercle, qu'est-ce que cela dessine ? (laisser les étudiants faire des propositions ... idem)

Question : en terme de math, il se passe quoi ?

En classe faire deviner que  $x(t) = 10\cos(t)$ ,  $y(t) = 10\sin(t)$  pour le premier point qui tourne sur le premier cercle.

En classe faire deviner que  $x(t) = 10\cos(t) + 5\cos(2t)$ ,  $y(t) = 10\sin(t) + 5\sin(2t)$  pour le second point qui tourne sur le second cercle.

Finalement montrer le GIF du dessin de Homère Simpson (et autre).

**Le but du cours est d'essayer de faire un dessin avec des cercles comme avec Homère.**

**Dessin** : Distribuer du papier et laisser chaque étudiant faire un dessin. Faire voter, à main levée, le dessin que le groupe essayera de reproduire avec des cercles. Le garder et le transmettre à David Hébert pour obtenir les coefficients de Fourier solution (pour le TP). **15'**

**Du coup, vous aurez compris que nous aurons besoin de beaucoup de trigo.**

**Comment ça va vous la trigo ?**

**Évaluation** Distribuez le QCM. Il y a 15 questions en 15 minutes. **15'**

**Permutation** *Mais non c'est pas noté!* Faire échanger la copie avec le voisin. La paire d'étudiant se corrige mutuellement. L'enseignant passe de binôme en binôme pour recentrer les raisonnements. **20'**

**Correction** Correction au tableau avec le groupe. **10'**

## 2. Retour en trigonométrie : le formulaire

**Objectifs** : Maitriser les formules de trigonométrie à l'aide du formulaire

**Supports** : Formulaire (distribué en R113), slides de présentation de formule, feuille de TD, feuille de proposition d'exercice.

**Évaluations** : Pas d'évaluation

**Déroulé** :

- Installation** S'assurer que tous les étudiants disposent du formulaire (le distribuer sinon). Leur préciser qu'ils y auront le droit pour toutes les évaluations, pour toutes les séances (ce formulaire ne doit contenir aucune note manuscrite si ce n'est le nom de l'étudiant). 5'
- Explications** Expliquer les formules qui n'auraient pas été vu en R113 ou mal comprises (selon les retours du tests de la séance 1). Illustrez-en certaines au tableau avec les slides. 15'
- S'entraîner** Réaliser les exercices du TD. Faire un ou deux exercices au tableau pour montrer le raisonnement. Puis laisser les étudiants réfléchir aux autres. Selon vos affinité vous pouvez : 55'
- Les étudiants travaillent chacun dans son coin et l'enseignant slalome entre eux.
  - Faire des binômes
  - Mode Jigsaw : avant la séance préparer 5 groupes de 5 étudiants (groupe numéroté de 1 à 5 et étudiant numéroté de A à E ), chaque groupe travail sur une poignée d'exercices. Au bout de trente minutes vous formez les groupes composé des étudiants A, B, C, D, E, chaque étudiant devant expliquer aux autres les résultats des exercices qu'il a fait avec son groupe.
  - En cas d'enseignement distant, on peut adapter en créant des groupes et en laissant travailler les étudiants par groupe (sans forcément le mode jigsaw qui peut être difficile dans ce cas).
- Proposer** Distribuez les feuilles de proposition d'exercice et demander à chaque étudiant d'inventer une formule (à écrire dans la partie supérieur) ainsi que la démonstration de cette formule (en dessous). Ramasser. 10'
- Indiquez** que le corrigé du TD est disponible en ligne. Préciser que certains (3 ou 4) exercices de cette feuille seront posés au contrôle de la séance 7... et un exercice que les étudiants ont proposé (tout groupes confondu). 5'

### 3. Les équations trigonométriques : à la main

**Objectifs** : Résoudre des équations faisant intervenir les cosinus et/ou les sinus.

**Supports** : Feuille de TD

**Évaluations** : Pas d'évaluation

**Déroulé** :

**Installation**

5'

**Explications** Écrire au tableau l'équation  $\cos(x) = \frac{1}{2}$  laissez les étudiants proposer des solutions. 20'

Mettre l'accent sur  $+2k\pi$ . Même chose avec l'équation  $\cos(3x) = \frac{1}{2}$ . Même chose avec l'équation  $\cos(3x - \pi) = \frac{1}{2}$  avec  $\frac{2020\pi}{3} \leq x \leq \frac{2023\pi}{3}$ .

**S'entraîner** Distribuez la feuille de TD et laissez travailler les étudiants selon des modalités similaires à la séance 2. 60'

**Indiquez** que le corrigé du TD est disponible en ligne. Précisez aux étudiants de se munir de leur calculatrice à la prochaine séance. 5'

## 4. Les équations trigonométriques : à la calculatrice

**Objectifs :** Utilisez la calculatrice pour résoudre une équation trigonométrique

**Supports :** Feuille de TD, calculatrice (matériel pour les étudiants, logiciel pour les enseignants - en fonction de votre ressenti avec le groupe, vous pourrez leur proposer des applications gratuite pour téléphone portable simulant une calculatrice et leur permettre de l'utiliser). Batterie de QCM.

**Évaluations :** Quizz non noté (menti - wooclap - evalbox - à main levé... selon les affinités de l'enseignant).

**Déroulé :**

**Installation**

5'

**Explications** Inscire au tableau l'équation  $\cos(x) = \frac{1}{2}$ . La solution devrait être assez rapide 20'

(#FingerCross). Écrire au tableau l'équation  $\cos(x) = \frac{1}{3}$ . Laissez les étudiants tourner en rond. Puis affichez via la rétroprojecteur un simulateur de calculatrice (vous en trouverez une en ligne sur ataraxy). Montrer comment utiliser le  $\cos^{-1}$ . Pour la solution, insistez sur  $+2k\pi$ .

Écrire au tableau l'équation  $\cos(x) = \frac{1}{3}$  pour  $x \in [2\pi; 3\pi]$ . Insister sur le domaine.

**S'entraîner** Distribuez la feuille de TD et laisser travailler les étudiants selon des modalités similaires à la séance 2. 60'

**Indiquez** que le corrigé est en ligne.

5'

## 5. Les fonctions réciproques : les fonctions trigonométriques

**Objectifs :** Introduire Arccos, Arcsin, tan et Arctan.

**Supports :** Slides de cours (pour les enseignants). Fiche de cours sur les réciproques trigonométriques (pour les étudiants). Feuille de TD

**Évaluations :** Pas d'évaluation

**Déroulé :**

**Installation** Distribuer la fiche de cours sur les réciproques trigonométrique. Il est à trous, leur indiquer que c'est à eux de le remplir suivant le cours qui va suivre. Branchez votre ordi au rétroprojecteur. **5'**

**Cours sur les fonction Arccos, Arcsin, tan et Arctan** Projeter le cours. **20'**

**S'entraîner** Distribuez la feuille de TD et laisser travailler les étudiants en autonomie. Proposer des corrections au tableau. **40'**

**S'évaluer** Réaliser un Quizz à partir de la batterie de question qui vous aura été transmise selon votre support préféré (si vous n'utiliser pas de support numérique vous pouvez projeter les questions et faire voter les étudiants à main levée - Attention : c'est à vous de préparer ce quizz à partir de la batterie). Vous pouvez indiquer que les 3 meilleurs recevront un bonus sur leur note de participation (ou toute forme d'adaptation). **20'**

**Indiquez** que le corrigé est en ligne. **5'**

## 6. Les fonctions réciproques : cadre générale et polynôme

**Objectifs :** Introduire la notion de réciproque dans un cadre plus général. Rappeler les formules sur les polynômes de degrés 2.

**Supports :** Slides de cours (pour les enseignants). Fiche de cours sur les polynôme de degrés 2 (pour les étudiants). Feuille de TD

**Évaluations :** Pas d'évaluation

**Déroulé :**

**Installation** Distribuez la fiche de cours sur les réciproques et les polynômes. Branchez votre ordi au rétroprojecteur. **5'**

**Cours sur les réciproque** Projeter le cours. **20'**

**S'entraîner** Distribuez la feuille de TD et laisser travailler les étudiants en autonomie. Proposer des corrections au tableau **60'**

**Indiquez** que le corrigé est en ligne. **5'**

## 7. Contrôle

**Objectifs :** Test sur la trigonométrie (jusqu'à la séance 4 incluse)

**Supports :** Évaluation, formulaire autorisé, calculatrice autorisée.

**Évaluations :** Sur feuille

**Déroulé :** L'évaluation dure une heure, vous pouvez commencer la séance par des rappels, répondre aux questions etc... vous pouvez aussi leur laisser une heure et demi pour faire l'évaluation et donner des astuces pendant le contrôle pour les étudiants regardant trop le plafond.

Attention, le dernier exercice de cette évaluation est un des exercices proposés par les étudiants de votre groupe à la séance 2. Vous pouvez le rajouter vous-même ou l'envoyer à David Hébert pour qu'il vous génère un PDF. Plusieurs sujets différents vous seront proposés. Vous pouvez : mettre un même sujet pour votre groupe, mettre deux sujets pour votre groupe (plus facile pour la surveillance), mettre un sujet différent par étudiant pour une évaluation plus personnalisée (mais chronophage en temps de correction). A votre convenance.



## 8. Problèmes cosmiques : l'aide d'Hélène

**Objectifs :** Introduire la fonction  $\log$  (pas  $\ln$ ) en partant du problème historique de Napier. Revenir sur les formules de puissance de 10. Formules de logarithme.

**Supports :** Slides de cours (pour les enseignants). Table logarithmique. Feuille de TD.

**Évaluations :** Pas d'évaluation

**Déroulé :**

**Installation** Distribuer la fiche de cours. Il est à trou, leur indiquer que c'est à eux de le remplir suivant le cours qui va suivre. Branchez votre ordi au rétroprojecteur. **5'**

**Cours log** Projeter le cours. **40'**

**S'entraîner** Distribuez la feuille de TD ainsi que la table logarithmique et laisser travailler les étudiants en autonomie. Proposer des corrections au tableau **40'**

**Indiquez** que le corrigé est en ligne. **5'**

## 9. Échelle logarithme : l'aide de Graham Bell

**Objectifs :** Introduire la notion de décibel.

**Supports :** Slide de cours (pour les enseignants). Feuille de TD. Batterie de QCM.

**Évaluations :** Quiz non noté (menti - wooclap - evalbox - à main levé... selon les affinités de l'enseignant).

**Déroulé :**

<b>Installation</b>	<b>5'</b>
<b>Cours</b> Projeter le cours.	<b>30'</b>
<b>S'entraîner</b> Distribuez la feuille de TD et laissez travailler les étudiants en autonomie. Proposer des corrections au tableau	<b>30'</b>
<b>S'évaluer</b> Réaliser un Quiz à partir de la batterie de question qui vous aura été transmise selon votre support préféré (Attention : c'est à vous de préparer ce quiz à partir de la batterie). Vous pouvez indiquer que les 3 meilleurs recevront un bonus sur leur note de participation (ou toute forme d'adaptation).	<b>20'</b>
<b>Indiquez</b> que le corrigé est en ligne.	<b>5'</b>

## 10. LOG, LN et réciproque

**Objectifs** : Introduire la fonction  $\log$ , la fonction  $\ln$  et la fonction  $\exp$ .

**Supports** : Slides de cours (pour les enseignants), cours (pour les étudiants). Feuille de TD

**Évaluations** : Pas d'évaluation

**Déroulé** :

**Installation**

5'

**Cours** Projeter le cours.

30'

**S'entraîner** Distribuer la feuille de TD et laisser les étudiants travailler en autonomie.

30'

**Correction**

20'

**Indiquez** que le corrigé est en ligne.

5'

## 11. Contrôle

**Objectifs** : Tests sur les fonctions réciproques et les logarithmes.

**Supports** : Évaluation, formulaire de trigonométrie, calculatrice autorisée.

**Évaluations** : Sur feuille

**Déroulé** : Comme pour l'évaluation de la séance 7.

## 12. Des complexes pour simplifier

Objectifs :

Supports :

Évaluations :

Déroulé :

XXX

### 13. Des complexes pour tourner

Objectifs :

Supports :

Évaluations :

Déroulé :

XXX

## 14. Des complexes pour dessiner

Objectifs :

Supports :

Évaluations :

Déroulé :

XXX