

FONCTIONS TRIGONOMETRIQUES

Cette synthèse a été réalisée sur 20 fiches.

Programme de Terminale S

Seule la fonction tangente apparaît explicitement au programme de Terminale S.

La trigonométrie est présente surtout dans les programmes de Seconde et de Première S d'où les extraits suivants :

Extrait du programme officiel de classe de Seconde (BO du 23/07/2009)

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
<i>Trigonométrie</i> « Enroulement de la droite numérique » sur le cercle trigonométrique et définition du sinus et du cosinus d'un nombre réel.	<i>On fait le lien avec les valeurs des sinus et cosinus des angles de 0°, 30°, 45°, 60°, 90°.</i>	<i>On fait le lien avec la trigonométrie du triangle rectangle vue au collège. La notion de radian n'est pas exigible.</i>

Extrait du programme officiel de classe de Première S (BO du 31/08/2000)

GEOMETRIE

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
<i>Repérage</i> <i>Repérage polaire dans le plan et trigonométrie; mesures des angles orientés, mesure principale, relation de CHASLES, lignes trigonométriques des angles associés.</i>	<i>Repérage d'abord d'un point du cercle trigonométrique, à l'aide d'un réel défini à un multiple près de 2π; lien entre repérage polaire et repérage cartésien.</i>	<i>C'est en "enroulant \mathbb{R}" sur le cercle trigonométrique que les élèves ont construit en 2nde les représentations graphiques des fonctions sinus et cosinus; une première approche du radian et des angles orientés a alors été réalisée, s'appuyant sur la proportionnalité entre mesure de l'angle au centre et longueur de l'arc intercepté. On gardera ici cette vision dynamique de l'enroulement.</i>

ANALYSE

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
<i>Dérivation</i> <i>Dérivée des fonctions usuelles cosinus et sinus.</i>		<i>On pourra admettre les dérivées des fonctions cosinus et sinus.</i>

AMENAGEMENT DU PROGRAMME DE 1991 APPLICABLE A COMPTER DE 2000/2001

Phrases ou paragraphes à supprimer	Commentaires
<i>Fonctions circulaires</i> <i>Equations $\cos x = a$ et $\sin x = a$</i>	<i>La suppression de ces équations entraîne que les connaissances et les savoir-faire les concernant n'est plus exigible. Toutefois, s'il le souhaite, le professeur pourra en faire l'objet d'une question ou d'une étude à l'occasion d'un TD ou d'un devoir.</i>

Les acquis de seconde et première.

Les compétences et connaissances acquises dans les années antérieures sur lesquelles les collègues s'appuient, les plus souvent citées sont :

- cercle trigonométrique
- valeurs particulières de cosinus et sinus
- formules $\cos(a + b)$...
- résolutions d'équations trigonométriques
- dérivation des fonctions cosinus et sinus

Treize collègues éprouvent le besoin de faire des révisions spécifiques sur les points précédents. Le temps qui y est consacré va de une à quatre heures. Les autres collègues précisent qu'il font également des rappels mais au moment où ils vont avoir besoin de réinvestir les notions c'est à dire pour les nombres complexes, les intégrales, les équations différentielles.

Les objectifs de Terminale.

Les fonctions trigonométriques sont traitées majoritairement en fin de premier trimestre, notamment dans le chapitre sur les fonctions et les nombres complexes mais aussi de façon assez diffuse tout au long de l'année. Cinq heures maximum y sont réservées.

Bilan des acquis :

Dix-neuf enseignants ont rempli le tableau suivant qui reprend des objectifs extraits du programme de Terminale S selon qu'ils estiment que l'objectif est acquis (a), en cours d'acquisition (ca), non acquis (na) pour un élève moyen de leur classe à l'issue de l'année ou qu'ils ne se prononcent pas (nsp).

	objectifs	a	ca	na	nsp
1	Repérer la période d'une fonction trigonométrique		8	10	1
2	Représenter la fonction $x \rightarrow \cos(ax + b)$	1	7	11	0
3	Utiliser $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ pour lever une indétermination	3	11	5	0
4	Déterminer $\int \cos(ax + b) dx$	10	9	0	0
5	Utiliser une intégration par parties pour déterminer $\int x \sin x dx$	12	7	0	0
6	Déterminer $\int \cos^2(x) dx$	0	9	10	0

Analyse du tableau :

On peut remarquer que la période et l'allure de sinusoides (pourtant si utiles en Physique) ne sont pas acquises au mieux en cours d'acquisition (*cf lignes 1 et 2*). Par contre, les calculs d'intégrales standard semblent être bien passés (*cf lignes 4 et 5*). Enfin, les collègues signalent que la linéarisation n'étant pas au programme, la recherche de $\int \cos^2(x) dx$ se fait avec de l'aide et que dans ce contexte les élèves suivent (*cf ligne 6*).

La fonction tangente

65% des collègues l'étudient en TD. 60% demandent aux élèves de la considérer comme une fonction de référence. 70% estiment qu'un élève doit connaître son domaine de définition, 65% des valeurs particulières et ses limites, 85% sa dérivée et 75% sa représentation graphique.

Types d'exercices cités

Les trois types d'exercices qui reviennent majoritairement sont :

- résolutions d'équations trigonométriques
- étude de fonctions trigonométriques
- détermination de primitives de fonctions trigonométriques

Sont citées également l'utilisation pour les nombres complexes et les équations différentielles

Commentaires des collègues sur ce chapitre

Les élèves ont d'énormes lacunes en trigonométrie. Comme il n'y a pas de sujet spécifique au Bac sur ce domaine, cela ne donne pas lieu à des exercices approfondis en Terminale. Les élèves ne considèrent pas la trigonométrie comme essentielle et ne progressent pas sur le sujet.

Notes du groupe

Il ressort de cette étude que les fonctions trigonométriques considérés comme fonctions de référence sont mal maîtrisées par les élèves au sortir de la Terminale.

Les collègues du supérieur devront donc les considérer comme non acquises et ne pourront s'appuyer que sur des exemples simples de calculs. Cette constatation est similaire à celle faite sur la fiche concernant les fonctions logarithme, exponentielle et puissance.