MATHEMATIQUES

PROGRAMME ET COMMENTAIRES DU PROGRAMME A L'USAGE DE L'ENSEIGNANT

Ce document contient pour chaque **domaine d'étude** :

- les **lignes directrices**
- le **programme** et les **compétences techniques minimales** par degré.

Lignes directrices

Les lignes directrices ont trait à certains concepts essentiels des mathématiques. Elles mettent en évidence les thèmes fondamentaux d'un domaine d'étude. Elles recouvrent un temps d'apprentissage allant de l'introduction d'une notion à sa mise au point définitive. Elles peuvent donc s'échelonner sur plusieurs degrés.

Compétences techniques minimales

Une "compétence technique" définit une notion du domaine d'étude que l'élève doit **impérativement** dominer à la fin d'une année scolaire. Elle est une aptitude nécessaires pour aborder la suite du programme.

Les compétences techniques minimales assurent l'indispensable coordination mais elles **ne peuvent en aucun cas constituer un programme minimal**. A elles seules, elles donnent des connaissances insuffisantes et une vue squelettique de la matière traitée. Elles sont par ailleurs indépendantes de l'approche pédagogique ainsi que de l'articulation didactique que l'enseignant peut adopter.

RAPPEL DES OBJECTIFS GENERAUX

- L'enseignement des mathématiques permet à l'élève d'acquérir les connaissances de base nécessaires à la poursuite d'études supérieures. Il lui fournit un outil intellectuel particulièrement adapté au traitement des concepts abstraits que l'on trouve dans les sciences exactes ou expérimentales et dans certaines sciences humaines et sociales. Cet enseignement doit développer les capacités de poser un problème, de calculer, de tracer, d'analyser, de décrire, de modéliser, de quantifier, de conjecturer, de tirer des conséquences, de trouver des solutions et de faire la synthèse. Il aide l'élève à progresser dans la connaissance scientifique.

- L'approche historique des problèmes qui ont permis la construction de l'édifice mathématique peut favoriser la compréhension de la théorie et des applications. L'enseignement doit aussi montrer que cette discipline n'est pas seulement un langage à l'aide duquel un problème peut-être posé et résolu, mais qu'elle ouvre un vaste champ de méthodes, de raisonnements et de structures dans un esprit rigoureux et précis.

PROGRAMME

Le programme est constitué de plusieurs domaines d'étude. Les thèmes fondamentaux des domaines d'étude sont mis en évidence par leurs lignes directrices.

DOMAINE D’ETUDE ALGEBRE

LIGNES DIRECTRICES

Il s'agit dans ce domaine d'étude de viser les objectifs suivants :

- Appréhender le langage mathématique, à travers la signification des signes, des symboles, des relations et des opérations.

- Sensibiliser à la formalisation au travers du calcul littéral qui permet un passage du particulier au général (abstraction).

- Acquérir une bonne maîtrise des techniques élémentaires, en particulier, consolider les notions vues au Cycle d'Orientation.

- Savoir choisir des stratégies adéquates face aux difficultés rencontrées.

- Organiser les connaissances acquises en constituant une "boîte à outils" dans laquelle l'élève puisera à bon escient.

PROGRAMMES

Première année

- additionner et multiplier des polynômes ;
- connaître et maîtriser des identités remarquables élémentaires ;
- maîtriser les procédés de factorisation (mise évidence, identités, double mise en évidence) ;
- résoudre des équations du premier degré, du second degré ;
- résoudre par factorisation des équations de degré supérieur à 2 ;
- résoudre des systèmes linéaires à deux inconnues ;
- résoudre des problèmes simples.

Deuxième année

- simplifier, multiplier, diviser , additionner des fractions rationnelles ;
- résoudre des équations constituées de fractions rationnelles ;
- diviser des polynômes (division avec reste) ;
- résoudre des équations contenant une valeur absolue ;
- résoudre des inéquations à une inconnue ;
- résoudre des problèmes.

COMPETENCES TECHNIQUES MINIMALES

Première année

Additionner et multiplier des polynômes

Ex $(x^2 - \frac{3}{4}x - 1) + (x^3 - 3x^2 + 2x - 7)$; $(3x^2 + \frac{1}{2}x - 1)(x^2 - 5x + \frac{4}{3})$

Maîtriser les identités remarquables

Ex $(2a+3b^3)^2 = 4a^2+12ab^3+9b^6$

$(x+6)(x-2) = x^2+4x-12$

$(a+5b^2)(a-5b^2) = a^2-25b^4$

Maîtriser les procédés de factorisation :
mise en évidence, identités, double mise en évidence

Ex $x^2 + 2x = x(x+2)$

$x^2 + 10x + 16 = (x+2)(x+8)$

$x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = (x+2)(x+3)(x-3)$

Résoudre des équations du premier degré

Ex $\frac{5x-7}{18} = \frac{x}{8} - \frac{4x-7}{12}$

Résoudre des équations du second degré par factorisation ou à l'aide du discriminant

Ex $x^2 - 5x + 6 = 0$; $2x^2 = 5x + 11$

Résoudre par factorisation des équations de degré supérieur à 2

Ex $x^3 - 2x^2 - 3x = 0$; $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$

Résoudre des systèmes linéaires à deux inconnues

Ex $\begin{cases} 3x + 2y = 12 \\ -x + y = 1 \end{cases}$

Résoudre des problèmes simples

Deuxième année

Simplifier, multiplier, diviser, additionner et soustraire des fractions rationnelles

Ex $\dfrac{x^2-x-2}{x^2-5x+6}$; $\dfrac{x^2-4}{xy^2}\cdot\dfrac{2xy}{x^2-4x+4}$; $\dfrac{x^2-5x+6}{x^2+7x-8}:\dfrac{9-x^2}{64-x^2}$

$\dfrac{1}{a-b}+\dfrac{1}{a+b}$; $\dfrac{1}{3x^2-27}-\dfrac{1}{x-3}$

Résoudre des équations avec fractions rationnelles

Ex $\dfrac{4}{x}+\dfrac{x}{x+1}=\dfrac{x^2}{x^2+x}$; $\dfrac{7}{x-3}-\dfrac{4}{x-5}=\dfrac{3}{x+1}$

Diviser des polynômes (division avec reste)

Ex $(x^3-x^2+x+4):(x-3)$

Résoudre des équations contenant une valeur absolue

Ex $|2x-4|=5$

Résoudre des inéquations à une inconnue

Ex $x^2-x-2\leq 0$; $\dfrac{3x+5}{2x-1}>0$; Tableaux des signes

Résoudre des problèmes simples

DOMAINE D’ETUDE FONCTIONS

LIGNES DIRECTRICES

La notion de fonction est fondamentale en mathématiques. Ce que nous en connaissons a pris plusieurs millénaires pour l’humanité et son développement s’inscrit aussi bien dans l’histoire culturelle que technique.

Il s'agit dans ce domaine d'étude de viser les objectifs suivants :

- Mathématiser des situations concrètes simples et mettre en évidence la notion de relation entre des grandeurs qui peuvent avoir une signification, en particulier, en physique, en biologie, en économie, etc.
- Décrire les relations de dépendance tant du point de vue algébrique que graphique et être capable d'effectuer un va et vient entre ces deux aspects.
- Extraire les informations contenues dans un graphique (images, préimages, point d'intersection et équations, croissance, décroissance, inéquations, signes, etc.).
- Différencier les objets avec lesquels on travaille, en particulier constantes et variables, images et fonctions, préimages et réciproques, ...).
- Entrevoir la puissance que peut offrir l'abstraction au travers de l'algébrisation nécessaire lorsque le support graphique ne suffit plus, en particulier pour les opérations sur les fonctions.

PROGRAMMES

Première année

- définir la notion de fonction (domaine de définition, représentation graphique) ;
- étudier les fonctions particulières suivantes: fonction polynomiale du premier et deuxième degré, fonction racine, fonction inverse et fonction valeur absolue ;
- étudier les opérations sur les fonctions(y compris la composition) ;
- étudier graphiquement la notion de bijection et de réciproque ;
- mathématiser des situations simples et résoudre des problèmes.

Deuxième année

- étudier les notions de bijection et de réciproque (approche algébrique et par décomposition) ;
- étudier les fonctions particulières suivantes :
    - fonctions polynomiales de degré inférieur ou égal à 4 dont les coefficients sont entiers ou rationnels (étude de la factorisation, du nombre de racines)
    - fonctions trigonométriques sinus, cosinus, tangente (définitions, cercle trigonométrique, propriétés élémentaires liés aux angles associés, période, représentation graphique, équations trigonométriques simples)
    - fonctions exponentielle et logarithme (définitions et propriétés, équations simples)
- mathématisation, en liaison avec les fonctions étudiées, de situations simples, et résolution de problèmes.

COMPETENCES TECHNIQUES MINIMALES

Première année

Notion de fonction, domaine de définition, représentation graphique

Ex. 1) Le tableau ci-dessous représente la température sur la plage de Farniente, mesurée toutes les heures de 8 h du matin à 18 h le soir.

heure	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
temp. (°)	20,3	22,1	22,7	23,4	25,0	26,8	27,1	27,3	26,5	25,8	24,2

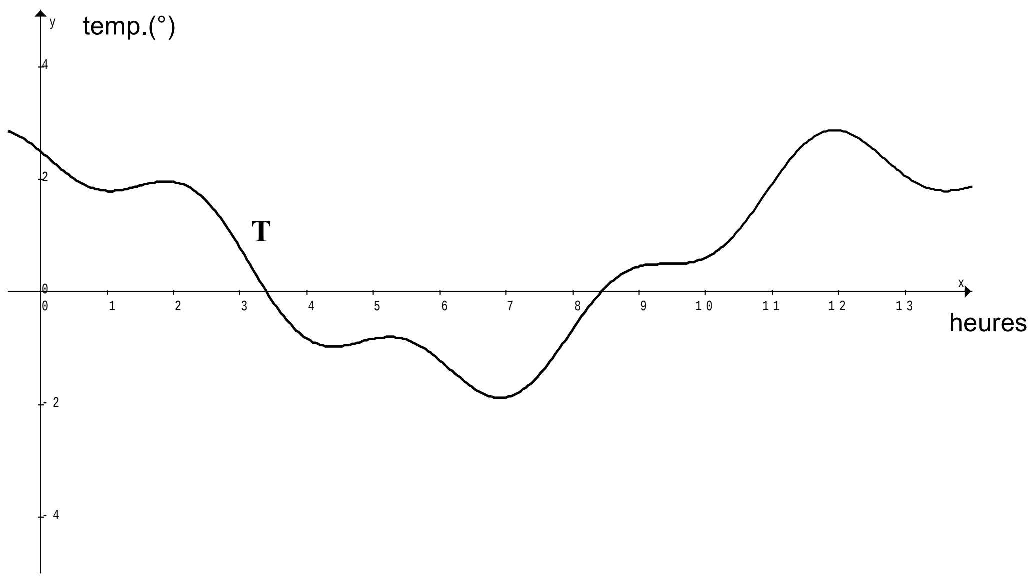
a) Représenter graphiquement la fonction T qui à chaque heure fait correspondre la température.

b) Déterminer l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivée de la fonction T.

c) Donner les valeurs $T(11)$ et $T(12)$.
Peut-on donner la valeur $T(11{,}5)$? Peut-on donner une estimation de $T(11{,}5)$?

d) A quelle heure la température est-elle maximale ?
Trouver, si possible, une heure x telle que $T(x) = 27{,}1$
Donner les valeurs approximatives x telles que $T(x) = 26$.

2) Le graphique ci-dessous représente le graphique des températures de 0 h du matin à 13 h.



a) Déterminer l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivée de la fonction T.

b) A quels moments la température a-t-elle été nulle ?
Donner les périodes où la température a été positive, négative.

c) Donner les périodes où la température a été croissante, décroissante.

Fonctions du premier degré

Ex.1) Déterminer dans chaque cas la fonction affine f vérifiant les conditions suivantes:

a) f(2)=1 et f(-1)=3

b) la pente de f est -2 et f(3)=-1

c) la droite représentative de f est parallèle à la droite représentative de la fonction g définie par g : $x \mapsto \frac{2}{3}x$ et f(1)=1

2) a) Représenter la fonction f définie par $f: x \mapsto -2x + 1$.

b) Résoudre graphiquement :

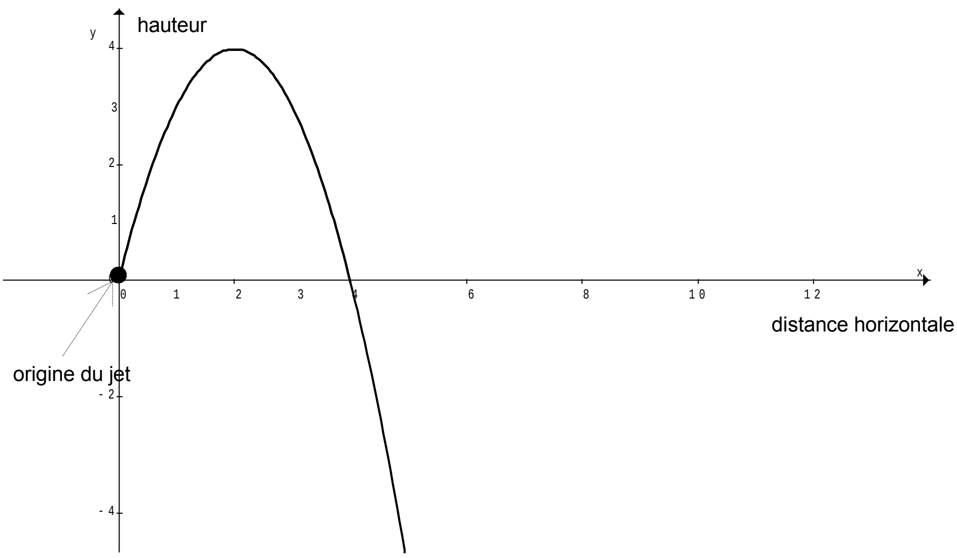
$-2x+1=0$ $\quad -2x+1=-1$

$-2x+1=x$ $\quad -2 \leq -2x+1 \leq 3$

3) Mathilde marche à la vitesse de 5 km/h. Elle part de chez elle à 8h pour se rendre chez une amie à 12 km. A mi-chemin elle fait une pause de 10 minutes. Son époux préfère la bicyclette. Il roule à 16 km/h.
A quelle heure doit-il partir pour qu'ils arrivent les deux en même temps ?

Fonctions du deuxième degré, fonctions racines et valeurs absolues
Opérations sur les fonctions

Ex. 1) Sur son balcon, la délicieuse Sophronie s'amuse avec un tuyau d'arrosage : elle gicle de l'eau sur les passants ! En tenant le tuyau orienté vers le haut, elle obtient un jet ayant la forme ci-dessous.



a) Comment s'appelle la courbe représentée ?

b) Quelle est la hauteur maximale atteinte par le jet ?

c) Pour quelles valeurs x la hauteur du jet est-elle nulle, positive, négative ?

d) Donner différents exemples de la vie courante où apparaissent des paraboles

---

2) a) Pour chacune des fonctions suivantes, déterminer les zéros, le sommet, puis représenter graphiquement ces fonctions.

$$f(x) = -\frac{1}{2}\left(x^2 - 1\right)$$

$$g(x) = x^2 + 4x$$

$$h(x) = -\frac{1}{2}.(x^2 - 1) + 1$$

b) Comment obtient-on le graphe de h à partir de celui de f ?

3) Résoudre graphiquement :

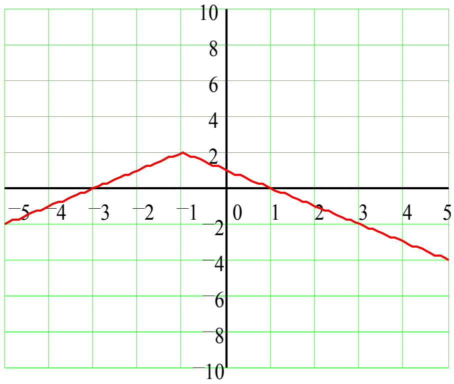
a) $x^2 + 3x + 4 = 2x - 2$

b) $-\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{3}{2} > x^2 - 2x - 1$

4) Soit la fonction f définie par $f(x) = x + 3$

Représenter graphiquement les fonctions f, $|f|$, $\frac{1}{f}$, $\sqrt{f}$.

5) On donne le graphe d'une fonction f .



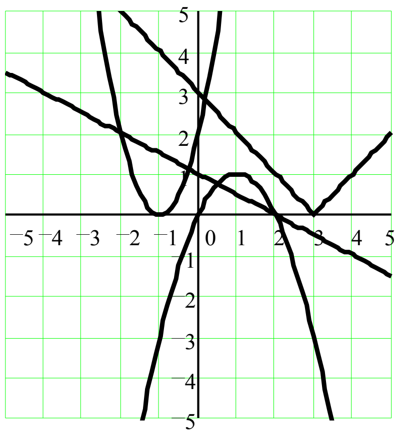
Représenter les fonctions g, h et k définies par

g(x)=f(x)+3 ,

h(x)=f(x+3) ,

k(x)= -2f(x)

6) A partir des graphes donnés ci-contre, trouver l'expression algébrique de l'image de x par les fonctions représentées.



Exemples de problèmes

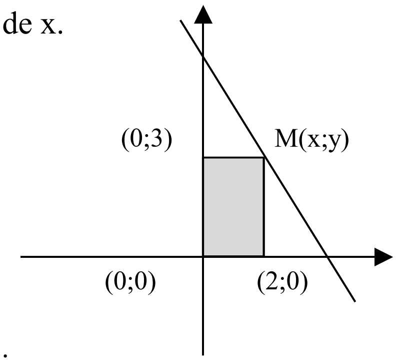
Ex. 1) Exprimer à l'aide d'une fonction $f: x \mapsto$................ et y =...... ……., en précisant chaque fois l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivée.

a) l'aire d'un carré en fonction de son côté.

b) le prix de vente d'un article soldé de 28% en fonction de son prix affiché.

c) La température en degrés Celsius en fonction de la température en degrés Fahrenheit. (*0°Celsius = 32°Fahrenheit, 100°Celsius = 212° Fahrenheit)*

2) Déterminer l'aire du rectangle grisé en fonction de x.
$M \in d$, d passe les points (2;0) et (0;3).



a) Représenter graphiquement la fonction aire.

b) Pour quelles valeurs de x cette aire mesure-t-elle 1?

c) Quelle est l'aire maximale ?

3) Une boîte de conserve cylindrique constituée d'un rectangle recourbé et de deux disques est fabriquée en tôle. La hauteur du cylindre est égale au diamètre de la base.
On désigne par x le rayon de la base

a) Calculer en fonction de x l'aire totale de la tôle utilisée.

b) Calculer en fonction de x la longueur totale des soudures (hauteur et disques).

c) Calculer en fonction de x la capacité de la boîte.

d) Quelles sont les dimensions d'une boîte de contenance d'un litre?

Deuxième année

Notions de bijection et de réciproque

Ex. 1) Déterminer le domaine de définition et les zéros des fonctions suivantes. Construire leur tableau de signes.

$f(x) = \dfrac{x-1}{x^2-4}$ $\quad g(x) = \sqrt{x^2+x-2}$ $\quad h(x) = x^3 - 2x^2 - 3x$

2) Ecrire sous forme de composée de fonctions élémentaires les fonctions suivantes :

$f(x) = \sqrt{1-x^2}$ $\quad g(x) = \sin(2x - \dfrac{\pi}{3})$ $\quad h(x) = \dfrac{2}{x^3-1}$ $\quad k(x) = \sin^2(2x)$

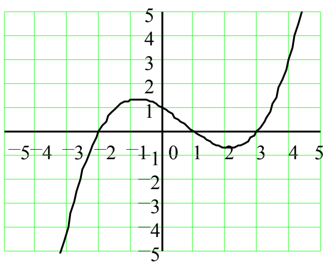
3)
a) Ecrire les fonctions ci-dessous comme composée de fonctions élémentaires.
b) Représenter ces fonctions
c) Déterminer des ensembles A et B pour qu'elles soient des bijections de A vers B.
d) Calculer les fonctions réciproques.
e) Représenter les réciproques.

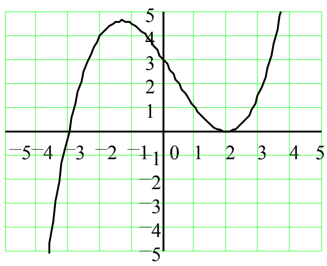
$f(x) = 2x - 5$ $\quad g(x) = \sqrt{x-2}$ $\quad h(x) = 3 + \dfrac{2}{x-1}$

$L(x) = \log(x-3)$ $\quad E(x) = 2^{x-1} + 1$

Fonctions polynomiales, fonctions trigonométriques

Ex. 1) Déterminer le polynôme de degré 3 dont le graphe est donné ci-dessous.





2) Soient les fonctions f et g définies par $f(x) = \sin(2x)$ et $g(x) = 2\sin(x)$

a) Déterminer la période des fonctions f et de g.

b) Représenter les fonctions f et g sur l'intervalle $[-\pi\,;\pi]$.

c) Déterminer le nombre de solutions de l'équation f(x) = g(x)

d) Résoudre $f(x) = \frac{1}{2}$; $g(x) < -\frac{\sqrt{2}}{2}$

Fonctions exponentielle et logarithme

Ex. Résoudre les équations et inéquations :

$\log(x) = 2$ $\log(1-x) = 1$ $\log(x-2) = 2\log(x)$

$2^x \leq 8$ $a^{x-1} = \left(a^2\right)^3$ $\left(3^x\right)^2 > \frac{1}{27}$

Exemples de problèmes

Ex. 1) Dans une culture de bactéries, toute bactérie donne 2 bactéries “filles” après un certain temps T_g , appelé “durée d’une génération”. On admet que toutes les bactéries présentes dans le milieu de culture se divisent en même temps.

a) Le nombre initial de bactéries d’une culture est $N_0 = 2.10^3$. T_g=45 minutes. Calculer le nombre de bactéries présentes au bout de 9h.

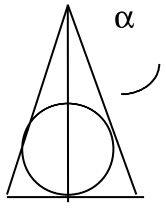
a) Après 3 heures le nombre de bactéries est 64.10^9 , après 5h il est 1024.10^9. Quel est le nombre initial de bactéries ?

2) On désire constituer un capital de 50’000.- Fr. par une annuité de 15 termes annuels identiques versés sur un compte à 4%.

a) Calculer le montant de chaque terme.

b) Quel montant unique faudrait-il effectuer au moment du versement du 1er terme afin de pouvoir retirer la même somme de 50'000.- Fr. au moment du versement du dernier terme ?

3) ABC est un triangle isocèle de sommet A. Le cercle inscrit dans ABC a 10 cm de rayon. Calculer en fonction de l’angle α l’aire du triangle ABC



DOMAINE D’ETUDE : GEOMETRIE

LIGNES DIRECTRICES

La géométrie offre un large éventail d’énoncés et de problèmes simples d’accès qui permettent d’aiguiser la curiosité mathématique et de trouver de nombreuses voies de résolution. Les méthodes utilisées, dans toute leur diversité, sont fécondes et trouvent un large écho dans d'autres disciplines. De plus, l’évidence de certaines propriétés amène naturellement les élèves à discuter de ce qui peut être démontré et de la validité du modèle utilisé . En partant des notions déjà étudiées au Cycle d’Orientation (les triangles et leurs droites remarquables, les théorèmes de Thalès et de Pythagore, ...), il s'agit dans ce domaine d'étude de viser les objectifs suivants :

- Développer les facultés d'analyse d'une situation. L'étude d'une figure oblige à bien en détailler les parties constitutives et à prendre en considération les relations significatives de ces parties entre elles.
- Permettre une prise de contact directe avec l'argumentation logique et la démonstration. Il s'agit de bien distinguer entre les hypothèses et les conclusions, puis d'envisager, par exemple, les conséquences de la modification de certaines hypothèses.
- Amener à conjecturer, à chercher de nouvelles propriétés.
- Maîtriser les aspects calculatoires de la géométrie élémentaire. On peut ainsi donner un aperçu des possibilités des applications de la géométrie dans des domaines très variés.
- Mettre en place des liens avec l'analyse et l'algèbre. De nombreuses notions étudiées en géométrie interviennent dans d'autres parties des mathématiques. La représentation d'objets mathématiques par une image issue de la géométrie constitue un excellent support pour la compréhension.

PROGRAMMES

Première année

- définir les rapports trigonométriques dans le triangle rectangle ;
- résoudre des problème faisant intervenir :
    - la similitude (théorèmes de Thalès, de Pythagore, d'Euclide, de la hauteur),
    - les propriétés du cercle et des angles inscrits,
- la trigonométrie dans le triangle rectangle ;
- initier les élèves à la démonstration en parcourant des situations simples (portant par exemple sur les droites remarquables du triangle).

Deuxième année

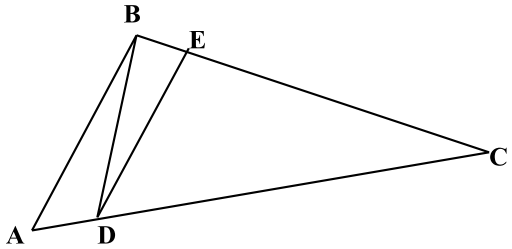
- définir le sinus, le cosinus, la tangente d'un angle quelconque ;
- résoudre des problèmes faisant intervenir des triangles quelconques ;
- définir la notion de vecteurs du plan, additionner des vecteurs, multiplier un vecteur par un nombre réel ;
- définir la notion de repère ;
- construire, reconnaître et utiliser les équations des droites (parallélisme et perpendicularité) et des cercles ;
- déterminer les points d'intersection entre droites et cercles ;
- déterminer les équations des tangentes au cercle.

COMPETENCES TECHNIQUES MINIMALES

Première année

Triangles semblables, théorèmes de Thalès, de Pythagore, d'Euclide et le la hauteur Démonstrations "élémentaires"

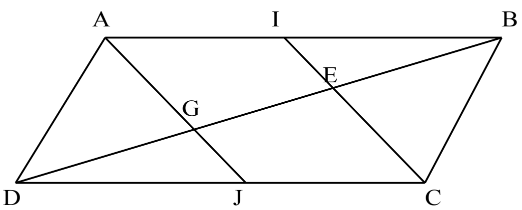
Ex. 1)



BD est perpendiculaire à BC
AB est parallèle à DE
$\overline{DC} = 12{,}6$ cm
$\overline{AC} = 18$ cm
$\overline{CE} = 7$ cm

a) Justifier clairement que les triangles ABC et DEC sont semblables.
b) Calculer $\overline{BE}$ et $\overline{BD}$.

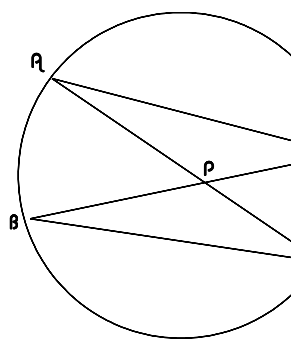
2) ABCD est un parallélogramme, I est le milieu de AB et J le milieu de CD.



Montrer que $\overline{DG} = \overline{GE} = \overline{EB}$.

Cercles et angles inscrits

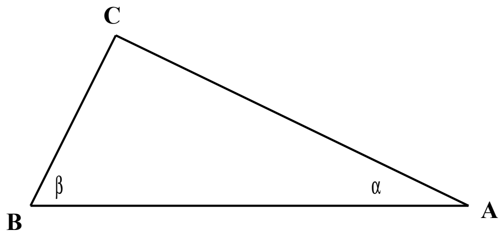
Ex.



Montrer que
$\overline{PA} \cdot \overline{PA'} = \overline{PB} \cdot \overline{PB'}$

Trigonométrie dans le triangle rectangle.

Ex. 1) Résoudre les triangles rectangles ABC ci-dessous, rectangles en C.



a) $a = 10$ cm $c = 26$ cm

b) $c = 10$ cm $\alpha = 32{,}4^\circ$

c) $\alpha = 38{,}45^\circ$ Aire $= 8{,}28\ \text{cm}^2$

2) Démontrer que $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$

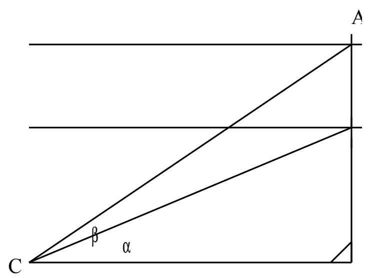
Problèmes divers

Ex. 1) Dans un livre d'Euclide (3ème siècle av. J-C), on trouve le problème ci-dessous.
Le bord d'un puits de forme cylindrique mesure 1,50 m de diamètre. En plaçant son oeil à 1,80 m de haut et à 0,60 m du bord du puits, le bord du puits est parfaitement aligné avec la ligne de fonds.
Calculer la profondeur du puits .

2) Calculer l'angle que forme le câble d'un téléphérique avec l'horizontale, sachant que l'altitude de la station de départ est de 740 m, celle de la station d'arrivée de 1870 m et que le câble mesure 3200 m de long.
(On supposera que le câble est rectiligne !)

3) Calculer le périmètre et l'aire d'un octogone régulier inscrit dans un cercle de 12 cm de rayon.

4)



$\alpha = 20^\circ$, $\beta = 43^\circ 15'$

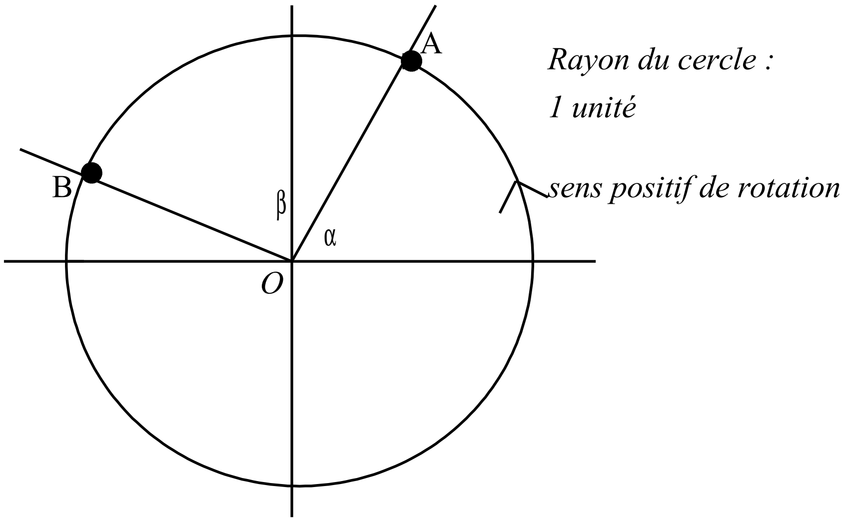
$\overline{CD} = 80$ m

Calculer la largeur du fleuve situé entre A et B.

Deuxième année

Le cercle trigonométrique

Ex. 1) Soit le cercle ci-dessous.



a) Construire sur le dessin en bleu le sinus de α et en vert le sinus de β.
Déterminer le signe de $\sin(\alpha)$.

b) Construire la tangente de α et de β .
Déterminer le signe de $\tan(\beta)$.

c) Placer sur le dessin un angle α' ayant le même sinus que α .
Placer sur le dessin un angle β' ayant le même sinus que β.

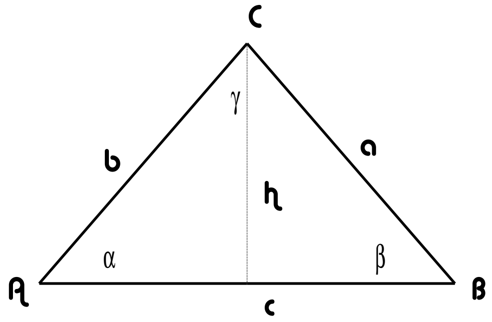
2) Sur un cercle trigonométrique *(rayon = 10 carrés)*, construire et calculer les angles β, sachant que :

a) $\sin(\beta) = -0{,}5$ et $\cos(\beta) > 0$
b) $\cos(\beta) = 0{,}8$ et $\sin(\beta) < 0$
c) $\mathrm{tg}(\beta) = -1$ et $\sin(\beta) > 0$

3) Sur un cercle de 16 cm de rayon, quelle est la longueur d'un arc correspondant à un angle de $\frac{2\pi}{5}$ (rad)

Résolution de triangles quelconques

Ex. 1) ABC est un triangle isocèle $a = b$ $(\overline{CA} = \overline{CB})$



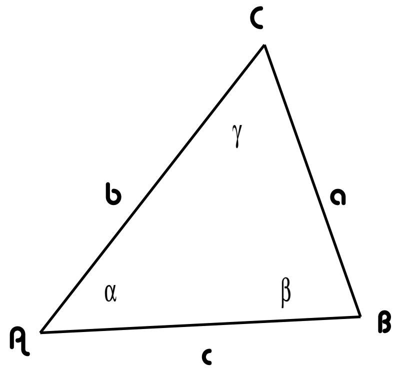
Connaissant b et β, exprimer **en fonction de b et de β :**

a) la base $c = \overline{AB}$

b) la hauteur h issue de C

c) l'aire du triangle ABC.

2) ABC est un triangle quelconque

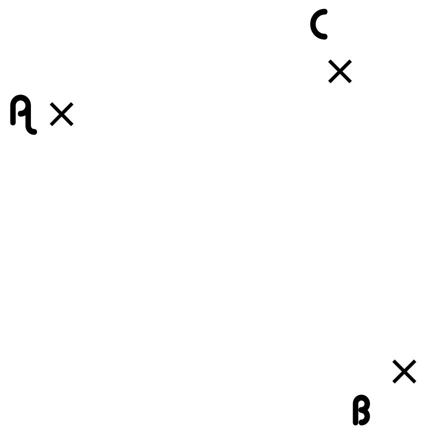


Trouver toutes les grandeurs manquantes dans les cas suivants :

a)	$a = 32$ cm	$c = 41$ cm	$\gamma = 63°$
b)	$a = 21$ mm	$b = 38$ mm	$c = 52$ mm
c)	$a = 60$ mm	$\beta = 31°$	$\gamma = 128°$

Vecteurs : addition, soustraction, multiplication par un scalaire

Ex. 1) Soient les points A, B et C formant un triangle quelconque.



a) Recopier cette situation.

b) Construire le point D tel que $\overline{AD} = \overline{AB} + \overline{AC}$.

c) Construire le point E tel que $\overline{AE} = \overline{AB} - \overline{AC}$.

d) Construire le point F tel que $\overline{AF} = \overline{AD} + \overline{AE}$

2) *Le plan est muni d'un repère cartésien* $(O;\vec{i};\vec{j})$, *1 unité : 2 carrés*

Soient les points A(-1;3) , B(2;-1) , C(4;6) et soit le vecteur $\vec{u}\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$.

a) Représenter les points A, B et C et le vecteur $\vec{u}$ dans un repère et placer le point A' tel que $\overline{AA'} = \vec{u}$.

b) Calculer les coordonnées du point A'.

c) Placer le point D tel que ABCD soit un parallélogramme et calculer les coordonnées du point D.

d) Placer le point I, intersection des diagonales de ABCD et calculer les coordonnées du point I

Equations de la droite, parallélisme, perpendicularité

Ex. 1) Soit le points A(-4;-2) et soit le vecteur $\vec{u}\begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$.

a) Placer le point A dans un repère et placer le point B tel que $\overline{AB} = -2\vec{u}$
Calculer les coordonnées du point B.

b) Dessiner la droite d passant par A et dont $\vec{u}$ est un vecteur directeur.
Déterminer une équation cartésienne de la droite d.

c) Calculer la pente et l'ordonnée à l'origine de la droite d et faire apparaître ces deux nombres sur le graphique de d ; déterminer l'équation explicite de la droite d.

d) Déterminer les équations paramétriques de la droite d_1 , parallèle à d et qui passe par le point B(1;4).

e) Déterminer les coordonnées du point d'intersection des droites d et d_1

f) Déterminer une équation cartésienne de la médiatrice du segment AB.

Equation du cercle

Ex. 1) Soit C le cercle défini par l'équation $x^2 + y^2 - x = 0$

a) Déterminer le centre et le rayon de C.

b) Calculer les coordonnées des points d'intersection de C avec le cercle C_1
d'équation $x^2 + y^2 - 4x - 3 = 0$

c) Déterminer une équation d'une tangente t à C dont le vecteur $\vec{u}\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ est un vecteur normal. Déterminer également les coordonnées du point de tangence.

COMMENTAIRES DU PROGRAMME

L'articulation entre les objectifs et le programme présentés n'est pas fixée et demeure l'enjeu principal du pédagogue. En effet, il subsiste un conflit entre le programme et les objectifs. Ces deux pôles répondent à deux logiques : d'une part une logique d'enseignement qui est de l'ordre du programme, de sa réalisation, de la planification et de la remise des notes, d'autre part une logique de l'apprentissage qui est de l'ordre de la découverte, du caractère singulier de chaque démarche d'apprentissage, du temps nécessaire à cet apprentissage et du développement des capacités des élèves. L'antagonisme entre ces deux logiques est irréductible à une méthodologie, à une manière universelle de faire, mais il alimente, pour autant qu'il soit accepté, reconnu et non éradiqué, l'inventivité didactique de l'enseignant. Ce dernier doit opérer en permanence un choix entre "donner un savoir constitué" ou "apprendre aux élèves à constituer un savoir ". Cette problématique permet l'explicitation de choix plus fondamentaux, choix qui renvoient l'enseignant aux différentes représentations qu'il a de *l'apprentissage (*donc du statut de *l'erreur)* et *des mathématiques elles-mêmes.*

Les lignes directrices et le programme ne prendront un sens qu'en regard des choix fondamentaux de l'enseignant, ces choix déterminant alors des méthodologies. Expurgé d'un contenu pédagogique précis, ce document n'est qu'une simple ossature, autour de laquelle chaque enseignant aura à se redéfinir professionnellement.
Dans un contexte qui favorise le projet de l'élève, cette liberté de choix peut être constructive si elle alimente de façon durable le débat autour de différentes méthodes d'enseignement et si elle permet d'anticiper les conséquences du développement technologique sur la pédagogie et le savoir enseigné.