

OPÉRATION MATHÉMATIQUES

SAVOIR - FAIRE

10^e SCIENCES ET 10^e LETTRES

BAMAKO JUIN 1992

Projet Rénovation de l'Enseignement Scientifique

COOPÉRATION FRANCE – MALI

PROGRAMME DE 10^{ème} LETTRES

SAVOIR-FAIRE 10^{ème} LETTRES

NB : Les savoir-faire énumérés dans ce document ne font que compléter les commentaires intégrés dans le programme officiel. Ils ne les remplacent pas.

ACTIVITÉS CONCERNANT LES NOMBRES RÉELS

L'élève doit être capable de :

- 1- Savoir utiliser les identités remarquables pour factoriser une expression donnée.
- 2- Savoir simplifier, ajouter, soustraire, multiplier, diviser des quotients, des puissances, des racines carrés d'un nombre réel positif.
- 3- Savoir utiliser les propriétés de la relation d'ordre dans \mathbb{R} pour comparer deux nombres réels.
- 4- Savoir trouver les approximations décimales d'ordre n d'un nombre réel.
- 5- Connaissant une approximation décimale d'ordre n d'un réel, savoir en donner un encadrement.
- 6- Savoir déterminer l'arrondi d'ordre n d'un réel.
- 7- Connaissant l'arrondi d'ordre n d'un réel, savoir déterminer un encadrement de ce réel.
- 8- Connaissant un encadrement des réel r et savoir trouver un encadrement des réels :

$$r + a \quad ; \quad r - a \quad ; \quad r \times a^p \quad ; \quad \frac{r}{a}.$$

- 9- Savoir montrer qu'un réel α est une valeur approchée à ℓ près d'un nombre réel.
- 10- Connaissant une valeur approchée à ℓ près d'un réel, savoir en donner un encadrement.
- 11- Savoir évaluer l'exactitude d'un résultat par la recherche d'un ordre de grandeur.
- 12- Savoir calculer la valeur numérique d'une expression avec valeurs absolues par substitution d'une valeur numérique à l'inconnue.
- 13- Savoir résoudre graphiquement les équations ou les inéquations suivantes.

$$x \in \mathbb{R}, |x - a| = b \quad ; \quad x \in \mathbb{R}, |x - a| = |x - b| \quad ;$$

$$x \in \mathbb{R}, |x - a| \leq b \quad ; \quad x \in \mathbb{R}, |x - a| \leq |x - b| \quad ; \text{ où } a \text{ et } b \text{ réels donnés.}$$

- 14- Une expression comportant des valeurs absolues étant donnée, savoir, suivant les valeurs de x , l'exprimer sans le symbole de la valeur absolue.

- 15- Savoir traduire des inégalités par une appartenance à un intervalle et inversement.

$$\text{Si } -1 < x \leq 3 \text{ alors } x \in]-1 ; 3]$$

$$\text{Et si } x \in [3 ; +\infty[\text{ alors } x \geq 3.$$

- 16- Savoir représenter un intervalle sur une droite graduée.

- 17- Savoir calculer l'amplitude, le centre et le rayon d'un intervalle ouvert ou fermé donné par son origine et son extrémité.

- 18- Un intervalle ouvert ou fermé étant donné par son centre et son rayon, savoir déterminer son origine et son extrémité.

FONCTIONS

Les fonctions seront données sous diverses formes :

- Formule explicite
- Tableau de valeurs
- Représentation graphique
- Un programme de construction.

L'élève doit être capable de :

- 1- Savoir reconnaître une fonction ;
- 2- Savoir déterminer l'ensemble de définition d'une fonction ;
- 3- Savoir déterminer le graphe d'une fonction et savoir esquisser sa représentation graphique (construction point par point).
- 4- Une suite numérique étant donnée par son terme général ou une formule de récurrence, savoir calculer certains de ses termes.
- 5- La représentation graphique d'une fonction de \mathbb{R} vers \mathbb{R} étant donnée, savoir déterminer graphiquement :
 - L'image d'un élément quelconque de l'ensemble de départ.
 - L'image d'un ensemble par cette fonction ;
 - L'ensemble de définition de cette fonction ;
 - Les antécédents d'un réel par cette fonction.
- 6- Savoir associer une fonction de \mathbb{R} vers \mathbb{R} un schéma de calcul et inversement.
- 7- Savoir montrer qu'un réel donné est le maximum (respectivement le minimum) d'une fonction sur un ensemble donné.
- 8- Savoir déterminer, quand il existe, le maximum (respectivement le minimum) d'une fonction sur un ensemble donné.
- 9- Savoir résoudre un problème de maximum ou de minimum.

- 10- Savoir montrer qu'une fonction est croissante (respectivement décroissante) sur un intervalle donné et savoir déterminer les coordonnées des extréma éventuels.
- 11- Savoir utiliser le sens de variation d'une suite numérique (en particulier suites Arithmétiques ; suites géométriques).
- 12- A partir de la représentation graphique d'une fonction (respectivement son tableau de variation) savoir déterminer :
- Les intervalles où elle est croissante, décroissante, constante.
 - Ses extréma éventuels ;
 - Son tableau de variation (respectivement l'allure de sa représentation graphique).
- 13- Une fonction affine étant donnée par une formule explicite savoir :
- Déterminer son sens de variation et dresser son tableau de variation ;
 - Tracer sa représentation graphique ;
 - Déterminer graphiquement et algébriquement l'image d'un intervalle donné de \mathbb{R} .
- 14- Savoir déterminer la fonction affine déterminée par deux nombres réels et leurs Images (calcul des réels a et b tels que $f(x) = ax + b$).
- 15- Savoir établir le tableau de variation et tracer la représentation graphique d'une fonction affine par intervalles (en particulier les fonctions en escalier).
- 16- Savoir étudier les variations, dresser le tableau de variation et tracer la représentation graphique des fonctions usuelles :
- $$x \mapsto ax^2 ; x \mapsto \frac{a}{x} ; x \mapsto \sqrt{x} , a \text{ réel donné.}$$
- 17- Savoir utiliser la représentation graphique d'une fonction pour résoudre des équations (fonctions affines par intervalles,...)

ÉQUATIONS – INÉQUATIONS

L'élève doit être capable de :

- 1/- Savoir déterminer l'ensemble de validité d'une équation, d'une inéquation.
- 2/- Savoir transformer une équation, une inéquation en une équation une inéquation équivalente.
- 3/- Les représentations graphiques des fonctions f et g étant données, savoir résoudre graphiquement dans \mathbb{R} des équations du type : $f(x) = a$ ($a \in \mathbb{R}$) ; $f(x) = g(x)$
Des inéquations du type : $f(x) \leq a$ ($a \in \mathbb{R}$) ; $f(x) \leq g(x)$.
- 4/- Savoir résoudre dans \mathbb{R} des équations, des inéquations se ramenant à la forme :
 $f(x) = 0$ ou $f(x) \leq 0$ lorsque $f(x)$ s'écrit comme le produit ou le quotient de fonctions polynômes du 1^{er} degré (en particulier où f est une fonction polynôme du second degré).
- 5/- Savoir résoudre des équations de la forme : $x \in \mathbb{R}$, $f(x) = 0$ où f est une fonction affine par intervalles.
- 6/- Savoir déterminer si des systèmes sont équivalentes et savoir les résoudre par équivalence.
- 7/- Savoir résoudre un système de deux équations du 1^{er} degré dans \mathbb{R}^2 par :
 - a) La méthode graphique ;
 - b) La méthode par substitution ;
 - c) La méthode par combinaison.
- 8/- Savoir résoudre graphiquement un système d'inéquations du 1^{er} degré dans \mathbb{R}^2 .
- 9/- Savoir résoudre un système de trois équations du 1^{er} degré dans \mathbb{R}^3 par substitution ou par combinaison.
- 10/- Savoir mettre un problème en équation et savoir le résoudre.

PROGRAMME DE 10^{ème} SCIENCES OU TECHNIQUE

SAVOIR-FAIRE 10^{ème} Sciences ou Technique

NB : Les savoir-faire énumérés dans ce document ne font que compléter les commentaires intégrés dans le programme officiel. Ils ne les remplacent pas.

ALGÈBRE ET INTRODUCTION À L'ANALYSE

I- Calculs dans \mathbb{R} :

Pratique des opérations et des inégalités portant sur les nombres réels, en particulier les décimaux et les rationnels.

L'élève doit être capable de :

- 1/- Placer des décimaux, des rationnels sur une droite numérique ;
- 2/- Simplifier, ajouter, soustraire, multiplier, diviser, comparer des fractions.
- 3/- Calculer des pourcentages.
- 4/- Maîtriser les calculs où interviennent des puissances de 10, des puissances entières de réels.
- 5/- Réduire, développer, factoriser des expressions littérales ou numériques.
- 6/- Utiliser les propriétés élémentaires des racines carrées pour simplifier une expression.
- 7/- Effectuer des calculs avec des racines carrées ; rendre un dénominateur rationnel, élever au carré pour comparer.
- 8/- Maîtriser les propriétés de la relation d'ordre (multiplication par un réel passage à l'inverse,...) pour comparer des réels.

Intervalles de \mathbb{R} ; valeur absolue et distance sur la droite numérique ; résolution graphique de l'inéquation : $x \in \mathbb{R} , |x - a| \leq r . (a \text{ et } r \in \mathbb{R})$

L'élève doit être capable de :

- 1/- Calculer une expression comportant des valeurs absolues en donnant une valeur numérique à une variable.
- 2/- Exprimer, sans le symbole de la valeur absolue, une expression définie par l'intermédiaire de valeurs absolues.

3/- Traduire des inégalités par une appartenance à un intervalle et réciproquement.

4/- Résoudre graphiquement, en utilisant une droite numérique, des équations ou des inéquations du type : $x \in \mathbb{R}, |x - a| = r$; $x \in \mathbb{R}, |x - a| < r$.

Majorant, minorant, maximum, minimum d'un sous ensemble de \mathbb{R} .

L'élève doit être capable de reconnaître, pour un sous ensemble E non vide de \mathbb{R} , si un réel x est (ou n'est pas) :

- Un majorant, un minorant de E ;
- L'élément minimum, l'élément maximum de E.

Calculs approchés : approximation décimale d'ordre n, arrondi d'ordre n, encadrement d'un réel, ordre de grandeur d'une valeur numérique.

L'élève doit être capable de :

1/- Pour un réel donné par le début de son écriture décimale illimitée :

- Donner sa partie entière ;
- Déterminer son approximation décimale d'ordre n par défaut, par excès ;
- Déterminer son arrondi d'ordre n.

2/- Trouver, pour un réel connu par son arrondi d'ordre n, un encadrement de ce réel.

3/- Montrer qu'un nombre A est une valeur approchée à ℓ près d'un réel r.

4/- Trouver un encadrement du réel $(n r + p)$ lorsqu'on connaît un encadrement du réel r.

5/- Trouver un encadrement des réels $(r + s)$ ou $(r - s)$ lorsqu'on connaît un encadrement des réels r et s.

6/- Apprécier la vraisemblance d'un résultat par la recherche d'un ordre de grandeur d'un encadrement de ce résultat.

II- FONCTION NUMÉRIQUE D'UNE VARIABLE RÉELLE

1/- Généralités :

Etant donné une relation définie par l'une des formes suivantes :

Une forme explicite, un programme de construction, un tableau de valeurs, un schéma de calcul, une représentation graphique,

L'élève doit être capable de :

- a) Reconnaître l'existence éventuelle d'une fonction et en trouver l'ensemble de définition.
 - b) Traduire une formule explicite par un schéma de calcul.
 - c)
-

Coïncidence de fonctions sur un intervalle.

L'élève doit être capable de :

- Déterminer le plus grand sous-ensemble sur lequel deux fonctions coïncident.
-

Image directe, image réciproque d'un intervalle.

L'élève doit être capable de :

- a) Déterminer graphiquement l'image d'un élément, l'image directe d'un ensemble, l'ensemble des antécédents d'un élément (résoudre graphiquement une équation), l'image réciproque d'un ensemble par une application.
 - b) Déterminer, par un calcul et dans des cas simples, l'image directe, l'image réciproque d'un ensemble par une application après avoir auparavant déterminé graphiquement ses images.
-

Majorant, minorant, maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.

L'élève doit être capable de :

- a) Une fonction étant donnée par sa représentation graphique :
 - Déterminer un majorant, le maximum, un minorant, le minimum de cette fonction sur un sous-ensemble de son ensemble de définition (on se limitera aux cas où ils existent et où ils apparaissent clairement).
 - Trouver l'ensemble des valeurs pour lesquelles le maximum (le minimum) est atteint.

- b) Une fonction étant donnée par une formule explicite, trouver par un calcul, un majorant, le maximum, un minorant, le minimum de cette fonction sur un ensemble donné (on se limitera à des cas simples).

Sens de variation, définition d'une fonction croissante, décroissante, constante sur un intervalle.

L'élève doit être capable de :

- Montrer qu'une fonction est croissante, décroissante, constante sur un intervalle donné de \mathbb{R} .
- Savoir traduire la croissance et la décroissance d'une fonction sur un intervalle par un tableau de variation.
- A partir du tableau de variation ou de la représentation graphique d'une fonction, savoir connaître les intervalles où elle est croissante, décroissante, constante.
- Une fonction étant donnée par sa représentation graphique, dresser son tableau de variation.
- Déterminer l'allure d'une courbe à partir de son tableau de variation.

Ces notions seront introduites à partir de situations concrètes, les définitions en seront immédiatement déduites et formulées par des inégalités du type :

(f est croissante sur I) ... Signifie que... $\left\{ \begin{array}{l} \text{quels que soient } u \text{ et } v \text{ éléments de } I, \\ \text{si } u \leq v \text{ alors } f(u) \leq f(v) \end{array} \right.$

2- Étude de quelques fonctions usuelles :

Étant donnée une fonction f usuelle (fonction affine, affine par intervalle, carré, racine carrée, inverse, cube) ou une fonction composée de ces fonctions avec une fonction affine, l'élève doit être capable de :

- Étudier le sens de variation de f ;
- Construire son tableau de variation ;
- Tracer, sur un intervalle donné, la représentation graphique de f .

III- ÉQUATIONS INÉQUATIONS

L'élève doit être capable de :

- 1/- Savoir déterminer l'ensemble de validité d'une équation, d'une inéquation.
- 2/- Justifier que deux équations ou deux inéquations sont (ou ne sont pas) équivalentes sur une partie de \mathbb{R} .
- 3/- Résoudre par équivalence des équations ou des inéquations.
- 4/- Savoir résoudre graphiquement dans \mathbb{R} les équations du type : $f(x) = g(x)$, les inéquations du type : $f(x) \leq g(x)$ ou de savoir donner un encadrement des solutions éventuelles lorsque les fonctions f et g sont définies par leurs représentations graphiques respectives.
- 5/- Résoudre dans \mathbb{R} une équation ou une inéquation du 1^{er} degré ou du second degré.
- 6/- Résoudre dans \mathbb{R} des équations ou des inéquations se ramenant à la forme : $f(x) = 0$ ou $f(x) \leq 0$ lorsque $f(x)$ s'écrit comme un produit ou un quotient de fonctions polynômes du 1^{er} degré ou du second degré.
- 7/- Résoudre dans des équations de la forme : $f(x) = 0$ quand f est une fonction affine par intervalles (par exemple, présence de valeurs absolues).
- 8/- Résoudre dans \mathbb{R} quelques équations irrationnelles du type : $\sqrt{ax+b} = cx + d$.
- 9/- Résoudre graphiquement dans \mathbb{R}^2 des équations ou des inéquations du type :
 $ax + by + c = 0$; $ax + by + c \leq 0$; $ax + by + c < 0$
- 10/- Savoir déterminer si des systèmes sont équivalentes et savoir les résoudre par équivalence.
- 11/- Savoir résoudre dans \mathbb{R}^2 un système de deux équations du premier degré en utilisant l'une des méthodes suivantes :
 - a) Graphique ;
 - b) Par substitution ;
 - c) Par combinaison ;
 - d) Calcul du déterminant (par exemple lors de la présence d'un paramètre).
- 12/- Résoudre graphiquement dans \mathbb{R}^2 un système linéaire d'inéquations ;
- 13/- Résoudre dans \mathbb{R}^3 , par substitution ou en utilisant la méthode du pivot de Gauss, un système de trois équations du 1^{er} degré à trois inconnues (déterminant d'ordre 3 est hors programme).
- 14/- Savoir mettre un problème en équation et le résoudre.

IV– FONCTIONS POLYNOMES – FONCTIONS RATIONNELLES

L'élève doit être capable de :

- 1/- Reconnaître une fonction polynôme, une fonction rationnelle ;
- 2/- Développer, réduire et ordonner une fonction polynôme ;
- 3/- Déterminer la forme canonique d'un polynôme du second degré et utiliser cette forme pour factoriser ce polynôme.
- 4/- Vérifier que le réel est un zéro d'un polynôme, d'une fonction rationnelle ;
- 5/- Factoriser une fonction polynôme lorsque :
 - a) Un facteur commun apparaît ;
 - b) Une identité remarquable est utilisable ;
 - c) On connaît un zéro (méthode des coefficients indéterminés ou division euclidienne des polynômes).
- 6/- Calculer l'image d'un réel x par fonction polynôme f en choisissant l'écriture la plus appropriée de $f(x)$.
 - a) Forme développée et réduite ;
 - b) Forme factorisée ;
 - c) Forme associée au schéma de Hörner.
- 7/- Déterminer l'ensemble de définition d'une fonction rationnelle ;
- 8/- Trouver, pour une fonction f donnée :
 - a) Une écriture simplifiée de $f(x)$ (exemple : pour $f(x) = \frac{x^3 + 8}{x + 2}$; $f(x) = x^2 - 2x + 4$)
 - b) Une écriture de la forme $f(x) = g(x) + h(x)$ où g est une fonction polynôme et h une fonction rationnelle (exemple : pour $f(x) = \frac{2x^2 + 5x + 4}{x + 1}$; $f(x) = 2x + 3 + \frac{1}{x + 1}$)
- 9/- Calculer l'image d'un réel x par une fonction rationnelle en choisissant la forme la plus appropriée.
- 10/- Étudier, quand cela est possible, suivant les valeurs de x , le signe de $f(x)$ quand f est une fonction polynôme ou une fonction rationnelle.

STATISTIQUES

L'élève doit être capable de :

- 1/- Savoir organiser et représenter sous forme de tableaux des données statistiques fournies à l'état brut.
- 2/- Savoir lire un tableau de données ;
- 3/- Savoir représenter une distribution (diagramme en bâtons, diagramme en bandes, diagramme circulaire, semi-circulaire).
- 4/- Savoir calculer des effectifs, des effectifs cumulés, des fréquences, des fréquences cumulées, des moyennes.
- 5/- Savoir trouver un mode, déterminer une médiane à partir d'un tableau.
- 6/- Savoir déterminer graphiquement :
 - le mode à partir d'un diagramme
 - la médiane à partir de la courbe cumulative.

GÉOMÉTRIE

I- VECTEUR DU PLAN

L'élève doit être capable de :

- 1/- Savoir construire un représentant d'un vecteur \vec{u} donné, l'origine étant fixée.
- 2/- Etant donnés les réels α et β , les vecteurs \vec{u} et \vec{v} et le point A, savoir construire un représentant d'origine A de chacun des vecteurs : $\vec{u} + \vec{v}$; $\vec{u} - \vec{v}$; $\alpha\vec{u}$; $\alpha\vec{u} + \beta\vec{v}$.
- 3/- Savoir utiliser les propriétés de l'addition des vecteurs et leur multiplication par un nombre réel pour simplifier des écritures de vecteurs.
- 4/- Savoir discuter toute équation soit d'inconnue x dans \mathbb{R} , soit d'inconnue \vec{u} dans \mathcal{V} se ramenant à la forme : $x\vec{u} = \vec{0}$.
- 5/- Savoir reconnaître des vecteurs colinéaires.
- 6/- Savoir décomposer graphique un vecteur non nul donné suivant deux vecteurs non colinéaires donnés.
- 7/- Savoir prouver qu'un couple de vecteur est une base de \mathcal{V} .
- 8/- Savoir construire un représentant d'un vecteur donné par ses coordonnées dans une base.
- 9/- Savoir déterminer graphiquement les coordonnées d'un vecteur dans une base donné.
- 10/- Savoir calculer les coordonnées d'un vecteur donné par les coordonnées d'un de ses représentants dans un repère.
- 11/- Les vecteurs \vec{u} et \vec{v} étant donnés par leurs coordonnées dans une base, savoir calculer les coordonnées dans cette base des vecteurs $\vec{u} + \vec{v}$; $\vec{u} - \vec{v}$; $\alpha\vec{u}$; $\alpha\vec{u} + \beta\vec{v}$ où (α et β sont des réels donnés).
- 12/- Etant donnés les vecteurs \vec{u} et \vec{v} par leurs coordonnées dans une base savoir prouver, par un calcul de déterminant qu'ils sont colinéaires ou non.

13/- Connaissant les coordonnées d'un vecteur dans une base, savoir calculer les coordonnées de ce vecteur dans une autre base.

14/- Savoir utiliser la définition la mieux adaptée pour calculer un produit scalaire (expression analytique, expression trigonométrique).

15/- Savoir utiliser les propriétés du produit scalaire pour transformer une expression.

16/- Savoir calculer $\|\vec{u}\|$ et $\vec{u} \bullet \vec{v}$ connaissant les coordonnées des vecteurs \vec{u} et \vec{v} dans une base orthonormée.

17/- Savoir utiliser le produit scalaire pour :

- Démontrer que 2 vecteurs sont orthogonaux.
- Calculer $\cos \alpha$, $d(A,B)$.
- Résoudre un problème de calcul de distances (exemple calcul de la mesure d'une diagonale d'un parallélogramme connaissant la mesure de son autre diagonale et de ses côtés).
- Trouver l'ensemble des points M du plan tel que : $\overrightarrow{MA} \bullet \overrightarrow{MB} = k.$, k réel donné .

II- GÉOMÉTRIE METRIQUE PLANE

Droites du plan muni d'un repère.

Les droites seront données soit par une équation cartésienne, soit par une représentation paramétrique.

L'élève doit être capable de :

1/- Savoir prouver que trois points sont alignés.

2/- Savoir montrer qu'un point appartient à une droite d'équation donnée.

3/- Etant donnée une droite par une équation, savoir donner les coordonnées d'un de ses points, d'un de ses vecteurs directeurs et savoir calculer son coefficient directeur.

4/- savoir tracer une droite donnée :

- par un point et un vecteur directeur ;
- par un point et son coefficient directeur ;
- par une équation.

5- Savoir déterminer graphiquement le coefficient directeur d'une droite représentée dans un repère.

6/-Connaissant l'équation cartésienne d'une droite, savoir en donner une représentation paramétrique et inversement.

7/- Etant données deux droite savoir prouver si elles sont parallèles, perpendiculaires.

8/- Savoir trouver une équation (cartésienne ou paramétrique) d'une droite déterminée par :

- 2 points distincts
- 1 point et un vecteur directeur
- 1 point et son coefficient directeur
- 1 point et une parallèle à une droite donnée
- 1 point et une perpendiculaire à une droite donnée
- Sa représentation graphique.

9/- Savoir déterminer analytiquement la position relative de 2 droites :

Lorsqu'elles sont sécantes, savoir trouver les coordonnées de leur, point d'intersection.

BARYCENTRE

L'élève doit être capable de :

- 1/- Savoir donner l'écriture vectorielle du barycentre en précisant la condition d'existence.
- 2/- Savoir calculer les coordonnées du barycentre de 2, 3, 4 points pondérés.
- 3/- Construire le barycentre de 2, 3, 4 points pondérés.
- 4/- Savoir utiliser les barycentres pour résoudre un problème.

Application du produit scalaire au triangle

L'élève doit être capable de :

- 1/- Connaissant les mesures des côtés d'un triangle savoir trouver une valeur approchée de la mesure d'un de ces angles.
- 2/- Dans un triangle ABC, connaissant AB, AC et \hat{A} savoir calculer BC.
- 3/- Savoir utiliser le produit scalaire pour résoudre un problème.

Ligne de Niveau

L'élève doit être capable de :

- Savoir déterminer puis tracer la ligne de niveau k des applications.

$$M \mapsto MA^2 + MB^2$$

$$M \mapsto MA^2 - MB^2$$

$$M \mapsto \vec{u} \cdot \vec{v}$$

$$M \mapsto \frac{MA}{MB}$$

Equation cartésienne d'un cercle du plan muni d'un repère orthonormé

L'élève doit être capable de :

1/- Savoir montrer qu'un point appartient à un cercle donné.

2/- Savoir reconnaître l'ensemble des points M du plan tels que :

$AM = r$, A point donné, r réel positif donné.

$\overrightarrow{AM} \bullet \overrightarrow{BM} = 0$, A et B points donnés.

3/- Savoir déterminer l'équation cartésienne d'un cercle donné par :

- Son centre et son rayon ;
- 2 points diamétralement opposés ;
- 3 points non alignés.
-

4/- Savoir reconnaître l'ensemble des points M du plan de coordonnées (x ; y) tels que : $x^2 + y^2 + px + qy + r = 0$ en utilisant la décomposition canonique.

5/- Une droite et un cercle étant donnés par leurs équations savoir déterminer leur position relative en précisant les coordonnées de leurs points d'intersection éventuels.

Orientation du plan – Angles orientés

L'élève doit être capable de :

1/- 2 triplets de points du plan non alignés étant donnés, savoir reconnaître s'ils sont de même sens ou de sens contraire.

2/- Le plan étant orienté, savoir déterminer le sens d'un triplet de points.

3/- Etant donné un représentant d'un angle orienté savoir construire, à l'aide du compas, un autre représentant de cet angle orienté.

4/- Savoir construire un représentant d'un angle orienté de mesure donnée.

5/- Savoir déterminer la mesure principale d'un angle orienté :

a) Avec un rapporteur

b) Lorsqu'on a donné une de ses mesures.

6/- Savoir convertir degré en radians et inversement.

7/- Savoir construire un représentant de la somme de deux angles orientés donnés et savoir calculer sa mesure principale.

8/- Savoir utiliser la relation de Chasles dans des calculs ou des démonstrations.

9/- Savoir placer sur le cercle trigonométrique le point image d'un angle orienté dont on connaît une mesure.

10/- Savoir déterminer le sinus et le cosinus d'un nombre réel appartenant à $] -\pi ; \pi]$

(Utilisation des propriétés de parité des fonctions sinus et cosinus, du cercle trigonométrique, de la calculatrice ou des tables).

11/- Savoir retrouver, à l'aide du cercle trigonométrique, les valeurs des sinus et cosinus des nombres particuliers $(0 ; \frac{\pi}{6} ; \frac{\pi}{4} ; \frac{\pi}{3} ; \frac{\pi}{2})$.

III- TRANSFORMATIONS DU PLAN

Homothétie :

L'élève doit être capable de :

1/- Savoir construire, à la règle et au compas, l'image d'un point par une homothétie donnée par :

- a) Son centre et son rapport
- b) Son centre O, un point A et son image A' (O , A , A' alignés)
- c) Son rapport et un point et son image
- d) Deux points distincts A et B et leurs images A' et B' (AB) // (A'B') et $\frac{AB}{A'B'} \neq \frac{AC}{A'C'}$.

2/- Savoir construire l'image d'une figure simple par une homothétie (Droite, demi-droite,....., cercle ;.....)

3/- Savoir reconnaître une homothétie et la caractériser lorsqu'un trapèze apparaît dans une figure.

4/- Savoir caractériser vectoriellement une homothétie et savoir établir, ses formules analytiques.

5/- 2 cercles de rayons distincts étant donnés, savoir caractériser les homothéties qui appliquent l'un sur l'autre.

6/- Savoir utiliser les propriétés de l'homothétie pour :

- a) Démontrer une propriété
- b) Construire une figure
- c) Rechercher un ensemble de points.

Isométries du plan

L'élève doit être capable de :

1/- Savoir construire l'image d'une figure simple (point, droite, demi-droite, cercle...) par une translation, une symétrie centrale, une symétrie axiale, une rotation.

2/- Savoir reconnaître deux figures isométriques et caractériser l'isométrie qui échange l'une en l'autre (dans le cas où cette isométrie est une translation, une symétrie centrale, une symétrie axiale, une rotation).

3/- Savoir caractériser vectoriellement une translation, une symétrie centrale, une symétrie axiale et savoir établir leur expression analytique (pour la symétrie axiale on se limitera au cas où l'axe a pour équation :
 $X = k$; $y = k$; $y = x + k$; $y = -x + k$; k réel).

4/- Savoir utiliser les isométries et leurs propriétés (dont le critère des triangles isométriques) pour :

- a) Démontrer une propriété
- b) Construire une figure
- c) Rechercher un ensemble de points.

5/- Savoir caractériser la composée de deux isométries dans des cas simples

- Composée de deux translations
- Composée de deux symétries centrales
- Composée de deux symétries orthogonales d'axes parallèles
- Composée de deux symétries orthogonales d'axes perpendiculaires.

Figures semblables

L'élève doit être capable de :

1/- Savoir construire l'image d'une figure simple par la composée d'une homothétie et d'une isométrie.

2/- Savoir utiliser les critères de similitude des triangles pour résoudre un problème.

IV– GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.

L'élève doit être capable de :

1/- Un objet de l'espace étant présenté, soit défini par un énoncé, par certaines de ses vues, le représenter en perspective cavalière en précisant les parties cachées.

2/- Savoir déterminer (par une démonstration, par un tracé sur un dessin représenté en perspective cavalière) l'intersection de deux droites, d'une droite et d'un plan, de deux plans, d'un solide .et d'un plan.

3/- Savoir justifier les positions relatives de :

- un point et une droite
- deux droites
- une droite et un plan.

4/- Savoir reconnaître et démontrer le parallélisme de droites et de plan

Savoir résoudre des problèmes simples de la géométrie dans l'espace en utilisant les théorèmes du chapitre.