

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT

DU

NOUVEAU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

PREMIÈRE ANNÉE DU SECONDAIRE

- A. introduction
- B. Proposition de progression annuelle
- C. Commentaires et propositions d'activités
- D. "Préparer une leçon"

A - INTRODUCTION

Ce "petit" guide pédagogique propose d'apporter quelques "outils" pour la gestion quotidienne de la classe en ce qui concerne l'enseignement des mathématiques: comment planifier les enseignements sur l'année, comment préparer une leçon, comment favoriser le raisonnement des élèves. On trouvera aussi dans ce guide quelques commentaires techniques concernant la mise en œuvre de ces nouveaux programmes.

Rappelons que ces programmes ont été conçus dans un double souci: celui d'harmoniser les contenus d'enseignements avec ceux des autres pays (pays environnants, pays francophones) et celui de (re)donner à l'enseignement des mathématiques le sens qu'un enseignement jusqu'alors essentiellement répétitif a fini par lui enlever. C'est ainsi que les professeurs viseront à éliminer de leurs cours tout formalisme excessif pour se concentrer, en particulier en première année du secondaire, sur le côté fonctionnel des mathématiques tant dans les activités géométriques que numériques, sans pour autant négliger les nécessaires "théorisations" à la fin de chaque séquence.

Ils veilleront, en particulier, ne pas négliger l'enseignement de la géométrie (utilisation des instruments de dessin, pratique de la démonstration) et de la statistique qui gagnera à être menée en interdisciplinarité avec d'autres matières: sciences sociales, sciences expérimentales,

Ce document n'est qu'une boîte à outils. Chaque enseignant, en fonction de l'expérience qu'il a de la pratique de l'enseignement des mathématiques, pourra y puiser ce qui lui paraît utile pour mener à bien sa mission: *donner aux jeunes le goût des mathématiques en enseignant efficacement le programme, tout le programme, rien que le programme!*

Il est donc souhaitable que chaque professeur, chaque formateur en saisisse l'essentiel dans les objectifs généraux, la démarche et le contenu pour adapter le mieux possible son enseignement, d'une part, à sa propre expérience professionnelle et, d'autre part, à la réalité de sa classe.

Bon travail à tous.

Suite à la décision du Ministre Nesmy Manigat d'instruire la Direction de l'Enseignement Secondaire (DES) à lancer le processus de généralisation des programmes de la première année du secondaire dès la rentrée de septembre 2015, une seule classe la S1 (lire (S un) ou Secondaire 1 ou Première Année du secondaire) remplace à l'échelle nationale les diverses classes de troisième précédentes (3^e B, 3^e C).

Les mathématiques en S1 se divisent en trois branches :

- i. **Partie Numérique**
- ii. **Géométrie**
- iii. **Organisation et Gestion de données ; Fonctions**

Sur la base d'un enseignement hebdomadaire de 6h, cette progression représente un travail se répartissant sur 30 semaines de cours sans tenir compte du temps alloué aux 4 contrôles prévus pendant l'année par le calendrier scolaire 2015-2016.

B.- Proposition de répartition du programme sur l'année

Tableau 1.

	Activités Numériques	Charge horaire
1	Proportionnalité et Quotients	6h
2	Introduction à l'ensemble IR des réels	4h
3	Racine Carrée	10h
4	Comparaison des nombres réels	4h
5	Valeur absolue – Distance	8h
6	Systèmes d'équations	10h
7	Inégalités et Inéquations	10h
8	Puissances et Grandeurs	6h
	Sous-total₁=	58h

Tableau 2.

	Géométrie	Charge horaire
1	Géométrie dans l'espace	18h
2	Vecteurs	15h
3	Transformations du Plan	20h
4	Théorème de Thalès	12h
5	Trigonométrie	13h
6	Repère orthogonal et Repère orthonormé	1h
7	Quart de cercle de rayon 1	1h
	Sous-total₂ =	80h

Tableau 3.

	Organisation et Gestion de données	Charge horaire
1	Fonctions linéaires	8h
2	Fonctions affines	8h
3	Statistiques et probabilités	26h
	Sous-total₃ =	42h

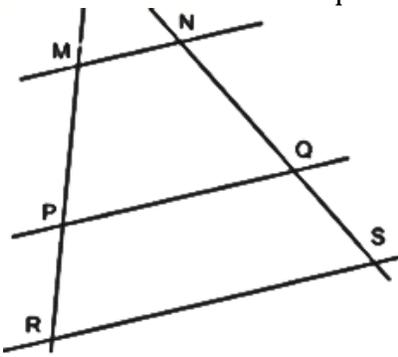
Charge Horaire en Mathématiques pour l'année

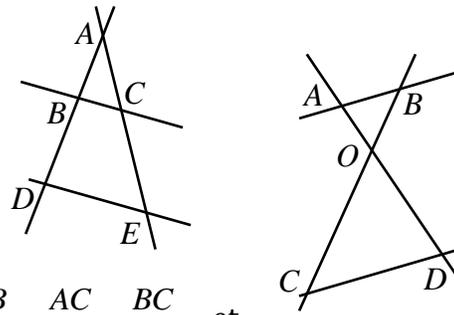
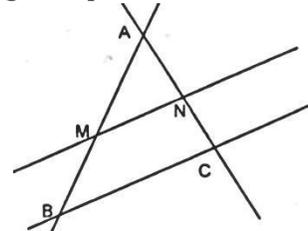
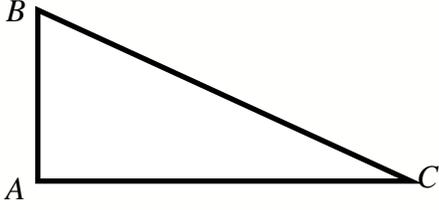
180h

C - COMMENTAIRES SUR LE PROGRAMME ET PROPOSITIONS D'ACTIVITES

EN CE QUI CONCERNE LES ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

On renforcera et on utilisera les acquis des classes antérieures en entraînant les élèves à résoudre des problèmes.

CONTENUS	COMMENTAIRES
<p>I. PROJECTION</p> <p>1. Procédure de construction et définition Soit dans le plan une droite (X) et une droite (D) non parallèle à (X).</p> <p>Pour chaque point M du plan : on trace la parallèle à (D) passant par ce point M. Cette parallèle coupe (X) en un point M'. Ce point M' est appelé projeté de M sur (X) parallèlement à (D).</p> <p>2. Propriétés</p> <p>a. Le projeté d'un segment est un segment qui peut être réduit à un point.</p> <p>b. Théorème: le milieu d'un segment se projette au milieu du segment image.</p> <p>3. Projection orthogonale</p>	<p>Remarque générale:</p> <p>On ne s'attardera pas sur le cas de la projection d'un plan sur une droite et on passera assez vite aux différents cas de la projection d'une droite sur une droite.</p> <p>On démontrera ce théorème.</p> <p>On rappellera les propriétés du rapport de projection.</p>
<p>II. THÉORÈME DE THALES</p> <p>1. Théorème de Thalès Sion coupe deux droites sécantes par des droites parallèles</p> <p>ALORS on obtient sur les deux sécantes des longueurs correspondantes proportionnelles. ou SI $(MM') // (PP')$ et $(PP') // (RR')$ et SI M, P, R sont alignés et M', P', R' sont alignés ALORS</p> <p>1) $\frac{MP}{NQ} = \frac{PR}{QS}$</p> <p>2) $\frac{MP}{PR} = \frac{NQ}{QS}$</p>	<p>On fera des activités préparatoires avant d'énoncer le théorème de Thalès qui sera admis.</p> 

CONTENUS	COMMENTAIRES
<p>2. Application du théorème de Thalès au triangle</p> <p>a. Théorème SI deux triangles sont obtenus en coupant deux droites sécantes par deux droites parallèles (configuration de Thalès) ALORS les longueurs des côtés correspondants sont proportionnelles.</p> <p>b. Propriété Dans un triangle, si on multiplie la longueur des côtés par k, alors l'aire est multipliée par k^2.</p> <p>3. Réciproque du théorème de Thalès dans le cas du triangle</p> <p>Théorème SI les points A, M, B d'une part et les points A, N, C d'autre part, sont alignés dans le même ordre et SI $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ ALORS les droites (MN) et (BC) sont parallèles</p>	<p>On fera la démonstration du théorème dans les deux cas de figure.</p>  <p>$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE}$ et</p> <p>Autre formulation du théorème: SI deux triangles sont en position de Thalès, ALORS l'un est un agrandissement de l'autre ou l'un est une réduction de l'autre. On prendra soin de prolonger le cas des triangles en position de Thalès au cas des autres figures planes.</p>  <p>On fera la démonstration de ce théorème.</p>
<p>III. RELATIONS TRIGONOMETRIQUES DANS UN TRIANGLE RECTANGLE</p> <p>1. Cosinus d'un angle aigu 2. Sinus d'un angle aigu Dans un triangle rectangle, le sinus d'un des deux angles aigus (angle B par exemple) est égal au rapport: $\frac{AC}{BC}$.</p>	 <p>On rappellera que dans un triangle rectangle le cosinus d'un des deux angles aigus (angle B par exemple) est égal au rapport $\frac{BA}{BC}$.</p>

CONTENUS	COMMENTAIRES
<p>3. Tangente d'un angle aigu Dans un triangle rectangle, la tangente d'un des deux angles aigus (angle B par exemple) est égale au rapport $\frac{AC}{BC}$.</p> <p>4. Relation entre le sinus et le cosinus d'un même angle aigu $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$</p> <p>5. Sinus et cosinus d'angles complémentaires</p>	<p>On fera de nombreux exercices d'application.</p> <p>On fera remarquer que $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$</p> <p>On utilisera le théorème de Pythagore pour démontrer cette égalité.</p> <p>On fera remarquer que $\sin B = \cos C$.</p>
<p>IV. ANGLE INSCRIT- ANGLE AU CENTRE</p> <p>1. Vocabulaire angle inscrit, angle au centre, arc intercepté</p> <p>2. Comparaison d'un angle inscrit et de l'angle au centre associé</p> <p>3. Comparaison d'angles inscrits qui interceptent le même arc.</p>	<p>On étudiera d'abord le cas où l'un des côtés de l'angle inscrit est un diamètre.</p> <p>En application, on étudiera le cas particulier où l'angle inscrit est droit.</p>
<p>V. ISOMETRIES DU PLAN</p> <p>1. Rappels sur les transformations du plan</p> <p>a. Translation b. Symétrie orthogonale par rapport à une droite c. Symétrie centrale d. Rotation</p> <p>2. Isométrie</p> <p>a. Définition et exemples: Une isométrie est une transformation qui conserve la distance</p> <p>b. Propriétés: Conservation de l'alignement, des angles, du parallélisme, de l'orthogonalité, des aires</p>	<p>On fera construire l'image de figures simples par ces transformations</p> <p>Pas de développement théorique. Inventorier les isométries parmi les transformations du plan et étudier les propriétés sur ces exemples.</p>

<p>3. Etude de deux symétries orthogonales par rapport à une droite successives</p> <p>On en profitera pour mettre en évidence les cas d'isométrie des triangles (appelés anciennement : cas d'égalité des triangles).</p> <ol style="list-style-type: none"> des droites parallèles des droites perpendiculaires des droites sécantes <p>4. Etude de 2 symétries centrales successives</p> <p>5. Etude de deux translations successives</p>	<p>On utilisera des dessins pour mettre en évidence les résultats que l'on pourra démontrer.</p>
<p>VI. VECTEURS</p> <p>1. Addition vectorielle</p> <ol style="list-style-type: none"> Théorème et définition <p>Théorème :</p> <p>On considère deux vecteurs \vec{u} et \vec{v} ; A un point du plan, $B = t_{\vec{u}}(A)$, $C = t_{\vec{v}}(B)$.</p> <p>Le vecteur \overrightarrow{AC} est indépendant du point A choisi.</p> <p>Définition :</p> <p>On dira que $\vec{w} = \overrightarrow{AC}$ est le vecteur somme de \vec{u} et \vec{v}. On notera : $\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$</p> <ol style="list-style-type: none"> Relation de Chasles <p>Soient trois points A, B, C du plan, on a :</p> $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$ <ol style="list-style-type: none"> Propriétés <ul style="list-style-type: none"> ✓ commutativité, associativité, ✓ vecteur nul, vecteurs opposés. <p>2. Multiplication d'un vecteur par un nombre réel</p> <ol style="list-style-type: none"> Définition Propriétés Vecteurs colinéaires 	<p>On entraînera les élèves à construire des sommes de vecteurs à partir d'exercices variés.</p>

<p>VII. REPERAGE DANS LE PLAN</p> <p>1.Repère orthonormal</p> <p>2.Coordonnées d'un vecteur</p> <p>a. Définition</p> <p>b. Propriétés</p> <p>- vecteurs égaux</p> <p>- somme de deux vecteurs</p> <p>- vecteur nul</p> <p>- vecteurs opposés</p> <p>- produit d'un vecteur par un réel</p> <p>- vecteurs orthogonaux</p> <p>3.Distance de 2 points</p> <p>4.Équation et représentation d'une droite</p> <p>a. Droite parallèle à l'axe des abscisses</p> <p>b. Droite parallèle à l'axe des ordonnées</p> <p>c. Droite passant par l'origine</p> <p>d. Droite sécante aux axes et ne passant pas par l'origine.</p> <p>e. Équation générale d'une droite: $ax + by + c = 0$</p> <p>5. Coefficient directeur d'une droite</p> <p>a. Définition</p> <p>b. Propriétés</p> <p>- cas des droites parallèles</p> <p>- cas des droites perpendiculaires</p>	<p>Un repère orthonormal est un repère qui a ses axes perpendiculaires, la même unité de longueur étant choisie sur ces axes.</p> <p>On précisera que le repère doit être orthonormal.</p> <p>On veillera à ce que les élèves maîtrisent la construction d'une droite connaissant un point et le coefficient directeur de cette droite, ou un point et un vecteur directeur. Le repère sera orthonormal.</p>
--	--

CONTENUS	COMMENTAIRES
<p>VIII. GEOMETRIE DANS L'ESPACE</p> <p>1. Pyramide</p> <p>a. Définition</p> <p>b. Pyramide régulière</p> <p>2. Cône de révolution</p> <p>3. Volume de la pyramide et du cône de révolution</p> <p>4. Section d'une pyramide ou d'un cône de révolution par un plan parallèle à la base.</p> <p>5. Patron ; développement d'un cône et d'une pyramide.</p>	<p>On entraînera les élèves à une représentation plane de solides dans le plan.</p> <p>Dans les différentes activités on utilisera les notions de géométrie dans l'espace étudiées dans les classes précédentes.</p> <p>On mettra en évidence que si on multiplie les longueurs par k, alors le volume est multiplié par k^3.</p> <p>On entraînera les élèves à faire des exercices sur le calcul d'aire latérale.</p>

EN CE QUI CONCERNE LES STATISTIQUES

CONTENUS	COMMENTAIRES
1. Distribution groupée en classes ; 2. Diagrammes, histogramme ; 3. Diagramme des effectifs cumulés et des fréquences cumulées ; 4. Modalités, modes, effectifs, effectifs cumulés, fréquences, fréquence cumulées ; 5. Moyenne.	Des activités d'enquête au niveau des élèves (taille, poids, ...) seront exploitées pour construire des diagrammes et histogrammes, calculer des effectifs cumulés, des fréquences, des fréquences cumulées, des modes, des moyennes. Les diagrammes cumulatifs se feront aussi avec des exemples à caractère discret (entier).
<p>Exemple : Dans une école on a recensé le nombre d'élèves par section. Les résultats sont repris dans le tableau ci-dessous. Modalité = nombre d'élèves dans chaque section ; fréquence = nombre de sections ayant le même nombre d'élèves :</p>	

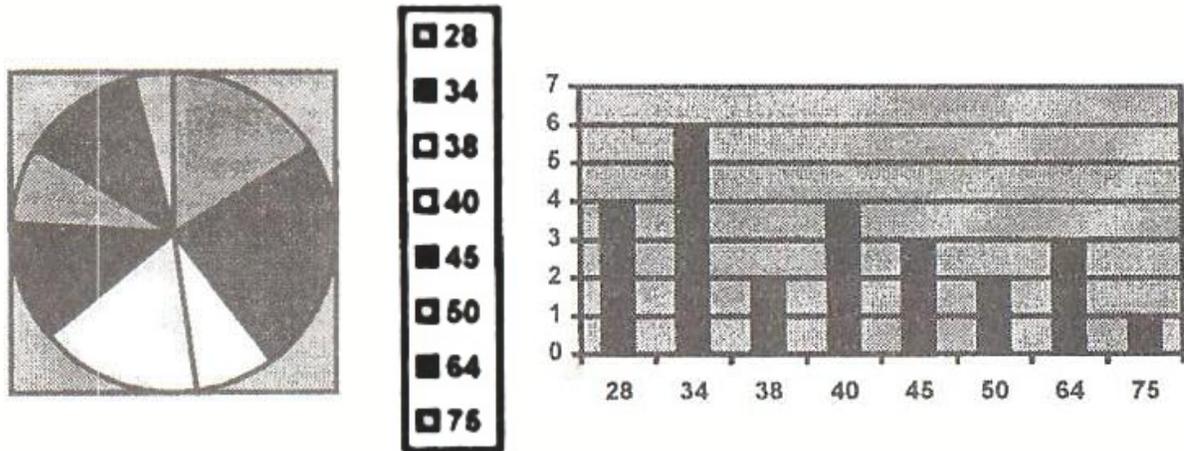
Modalité	28	34	38	40	45	50	64	75
Effectif	4	6	2	4	3	2	3	1
Eff cumulés								
Fréquences								
Fréq cumulées								

Attention: une section désigne une classe de l'école mais on a utilisé le mot section pour ne pas entraîner de confusion avec le mot classes du vocabulaire de la statistique.

- Dans ce cas, le total des effectifs est : 25
- On peut demander aux élèves de compléter la dernière ligne ; on a :
4 - 10 - 12 - 16 - 19 - 21 - 24 - 25
- On peut calculer les fréquences ; on trouve (en pourcentage) :
16 - 24 - 8 - 16 - 12 - 8 - 12 - 4
- On peut calculer les fréquences cumulées ; on trouve :
16 - 40 - 48 - 64 - 76 - 84 - 96 - 100 (bien sûr !)
- La moyenne est de 42,16 (càd : total effectifs x modalités / total effectifs).
- Le mode est 34, c'est la modalité dont l'effectif est max ; il peut y avoir plusieurs modes...
- On peut regrouper en classes, par exemple :

Classes	20 < modalité ≤ 40	40 < modalité ≤ 60	60 < modalité ≤ 80
Effectifs etc.	12	9	4

- On peut faire des diagrammes circulaire, à bandes, en bâtons,



L'objectif final est d'amener les élèves à savoir interpréter les résultats obtenus.

EN CE QUI CONCERNE LES ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

On renforcera et on utilisera les acquis des classes antérieures en entraînant les élèves à résoudre des problèmes.

CONTENUS	COMMENTAIRES
<p>I- NOMBRES - CALCUL NUMERIQUE - RACINE CARRÉE.</p> <p>1) Nombres $IN \subset Z \subset ID \subset Q$</p> <p>2) Calcul numérique Calcul sur somme, différence, produit, quotient, puissance.</p> <p>3) Racine carrée d'un nombre positif a) Définition et notation Soit a un nombre positif ou nul, on appelle racine carrée de a le nombre positif ou nul dont le carré est égal à a. On le note \sqrt{a}.</p> <p>b) Calcul sur les radicaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - somme algébrique ; - expressions conjuguées ; 	<p>Il s'agit ici de faire le point avec les élèves sur les nombres déjà étudiés. Il faudra donc s'assurer que l'élève sait les reconnaître. On pourra à cette occasion utiliser des équations simples.</p> <p>Il ne s'agit pas de reprendre un cours de façon systématique, mais d'effectuer des calculs numériques et de s'assurer, par des exercices, de la maîtrise des règles opératoires, qu'on prendra soin de rappeler.</p> <p>Par exemple, on pourra faire des exercices de simplification du type</p> $\frac{a+b}{a} = 1 + \frac{a}{b} \quad a \neq 0$ <p>On pourra introduire la racine carrée à partir des équations du type $x^2 = a$.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - rendre rationnel le dénominateur d'un quotient ; - comparaison de réels comparant des radicaux ; - $\sqrt{a^2} = a$ <p>4) Valeur approchée, utilisation de la table des carrés et de la calculatrice.</p>	<p>La droite graduée sera reprise éventuellement et la notion d'intervalle approfondie.</p>
<p>I. CALCUL ALGEBRIQUE</p> <p>1) Calcul littéral</p> <p>2) Développement et réduction d'expressions</p>	<p>Renforcer les acquis de la quatrième en les approfondissant.</p>
<p>3) Factorisation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mise en évidence d'un facteur commun 2. Utilisation des égalités usuelles 3. Combinaison de deux méthodes. <p>4) Simplification du quotient de deux expressions littérales</p>	<p>Les objectifs restent identiques.</p> <p>Faire des exercices variés afin d'amener les élèves à se confronter à plusieurs situations.</p>
<p>III- APPLICATIONS LINEAIRES ET AFFINES</p> <p>1. Applications linéaires</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définition 2. Propriétés 3. Variation 4. Représentation graphique dans un repère orthonormal <p>2. Application affine par intervalles</p>	<p>On s'assurera d'abord que les élèves savent reconnaître une application linéaire à partir d'une situation de proportionnalité. Les élèves devront être capables de représenter une application linéaire et d'utiliser cette représentation dans la recherche d'images et d'antécédents. On insistera sur l'utilisation du coefficient directeur et du vecteur directeur. On fera une interprétation géométrique : cas de droites parallèles, perpendiculaires, sécantes.</p> <p>Les élèves doivent savoir déterminer une application affine f connaissant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'image par f de deux réels - le coefficient directeur de la représentation graphique de f et l'image d'un réel par f.

<p>IV. EQUATION ET INEQUATION</p> <p>A. Equation</p> <p>1. Équation produit : $(ax + b)(cx + d) = 0$</p> <p>2. Équation du type : $ax + b = cx + d$</p> <p>3. Équation du type : $ax^2 + b = 0$</p> <p>4. Équation faisant intervenir des quotients.</p>	<p>Les acquis de la quatrième seront réactualisés.</p> <p>Aucune théorie générale sur les équations et inéquations n'est au programme.</p> <p>On étudiera des problèmes concrets dont la résolution fait apparaître ces types d'équation</p>
<p>B. Inéquation</p> <p>1. Inéquation produit : $(ax + b)(cx + d) \leq 0$</p> <p>2. Inéquation du type : $ax^2 + b \leq 0$</p> <p>3. Inéquation faisant intervenir des quotients</p> <p>II. Equation et inéquation du 1^{er} degré à 2 inconnues</p> <p>1. Équation du 1^{er} degré à 2 inconnues : $ax + by + c = 0$</p> <p>2. Inéquation du 1^{er} degré à 2 inconnues</p>	<p>On tâchera de choisir des exemples permettant d'utiliser un support graphique</p> <p>On étudiera aussi les autres types d'inéquations avec \geq, $<$, $>$</p> <p>Les élèves seront capables de résoudre les inéquations et de représenter l'ensemble des solutions sur la droite réelle.</p>
<p>V. SYSTEMES D'EQUATIONS ET D'INEQUATIONS</p> <p>I. Résolution de systèmes d'équations du premier degré à deux inconnues</p> <p>1. Méthodes de résolution :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ substitution ✓ comparaison ✓ addition <p>2. Interprétation graphique</p> <p>II. Résolution de système d'inéquations du second degré</p> <p>1. Inéquations à une inconnue</p> <p>2. Inéquation à deux inconnues</p>	<p>Le professeur traitera des exemples de système d'équations du premier degré à deux inconnues, comportant plus de deux équations de façon à mieux asseoir la notion de solution d'un système.</p> <p>On reverra à cette occasion les résultats sur "ordre et addition", "ordre et multiplication", interprétation sur la droite réelle.</p> <p>Méthode graphique.</p>

D - PREPARER UNE LEÇON

La préparation d'une leçon suit une progression dont les grandes étapes sont décrites ci-dessous:

I- DEFINIR LES OBJECTIFS

L'élève doit acquérir certaines connaissances et certaines compétences (savoir-faire) à l'issue de la leçon: ce sont les objectifs de la leçon définis dans le programme officiel. Le professeur doit énoncer ces objectifs de façon précise.

Ces objectifs devront être fonctionnels (exemple: savoir à l'aide de la règle et du compas construire la médiatrice d'un segment).

La leçon s'intègre dans une progression. Pour l'aborder dans de bonnes conditions, le professeur doit s'assurer que les prérequis (savoirs, savoir-faire, savoir-être indispensables pour l'apprentissage projeté) sont maîtrisés par l'élève. À cet effet, il est préférable d'utiliser des activités de consolidation des prérequis dans lesquels l'élève fait fonctionner ses connaissances à la place de rappels où les élèves sont passifs.

II- SCÉNARIO DE LA LEÇON

La leçon se subdivise en séquences d'enseignement. Avec ses informations et sa documentation, le professeur décide d'un agencement des activités et de leur durée.

Il devra prévoir:

- ✓ les questions ou les tests appropriés pour évaluer le degré de compréhension des élèves et proposer des activités de remédiation au cas où les élèves sont bloqués.
- ✓ le matériel (pour le professeur et pour l'élève) la (ou les) méthode(s) à mettre en œuvre, la durée.

Une grande part du temps doit être consacrée aux activités des élèves. Généralement, une notion nouvelle est introduite par des activités préparatoires.

Elles permettent d'une part, de contrôler des prérequis, d'autre part de motiver l'introduction de la notion étudiée, de la dégager puis de la faire fonctionner. L'élève découvre ainsi des propriétés, met en ordre des connaissances antérieures, utilise ses compétences et les améliore.

III- PREPARER LA TRACE ECRITE

Le professeur doit faire la synthèse des apprentissages. Elle apparaît sous forme d'une trace écrite (ou résumé) qui permet à l'élève de structurer ses connaissances. Elle lui servira également de référence.

Cette trace écrite doit être brève et fonctionnelle pour l'élève.

IV- CHOISIR DES EXERCICES D'APPLICATION ET DE RECHERCHE

Les exercices d'application doivent être variés et progressifs. Ils permettent ainsi à l'élève de mettre à l'épreuve les connaissances nouvellement acquises, de s'entraîner à chercher, à résoudre des problèmes et à communiquer ses connaissances à d'autres donc de mettre ses aptitudes à l'épreuve.

V- PREPARER L'EVALUATION

Un choix d'activités (exercices, questions, ..) appropriées permet à l'enseignant de savoir si les objectifs définis initialement ont été atteints.

Cette évaluation lui permet de remédier, si besoin est, aux insuffisances constatées. Elle permet également à l'élève de se situer au sein du "groupe classe" (évaluation normative) ou par rapport aux objectifs (évaluation critériée) fixés par l'enseignant. Il convient de rappeler que l'évaluation se fait tout au long de la leçon sous différentes formes, notamment lorsque l'enseignant par des questions s'assure que l'apprentissage se déroule dans la bonne direction (évaluation formative).

Dans la suite, quelques exemples d'instruments d'évaluation sont proposés.