REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE, TECHNIQUE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE
(MESTFP)

INSTITUT NATIONAL D'INGENIERIE DE FORMATION ET DE RENFORCEMENT DES CAPACITES DES FORMATEURS
(INIFRCF)

GUIDE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

MATHÉMATIQUES

Classe de 3^{e}

Version relue
Septembre 2020

SOMMAIRE

I - AVANT PROPOS

1- Introduction

Le présent guide de l'enseignant (e) est produit pour accompagner le programme d'études de mathématiques de la classe de troisième qui a été relu.
Il s'est nourri principalement des options prises dans le cadre de la relecture du programme d'études pour son évolution qualitative. Il s'est inspiré surtout des orientations pédagogiques et didactiques retenues dans le cadre de la relecture et de l'amélioration de la qualité du document programme d'études.
Ce guide pédagogique comporte trois parties essentielles. Après l'avant-propos qui décline entre autres, la clarification de quelques concepts, le mode d'emploi du document et les démarches d'enseignement / apprentissage / évaluation, la seconde partie a trait aux situations d'apprentissage et la troisième concerne l'évaluation des apprentissages.
La partie concernant les situations d'apprentissage présente d'une part le canevas général de déroulement d'une situation d'apprentissage, d'autre part la structuration des situations d'apprentissage assortie d'indications pédagogiques ; elle comprend par ailleurs, quelques exemples de fiches pédagogiques et se termine par la répartition hebdomadaire des situations d'apprentissage. En outre, à titre indicatif, le guide propose quatre documents d'exploitation des situations de départ des situations d'apprentissage, pouvant servir d'appui à la confection de fiches de séquence de classe.
Quant à la partie relative à l'évaluation des apprentissages, elle présente les différents contours de l'évaluation des apprentissages, à savoir : les types d'évaluation en apprentissage, les outils d'évaluation, les objets d'évaluation et les critères d'évaluation. Cette partie est une nouveauté afin de satisfaire aux doléances des enseignants et répondre à leurs besoins en la matière.

2-Clarification de quelques concepts

Il est nécessaire, pour une bonne utilisation des situations d'apprentissage, de procéder à la clarification de certains concepts.

Séquence de contenus notionnels d'une SA : C'est un regroupement cohérent d'un certain nombre de contenus notionnels d'une situation d'apprentissage.

Recontextualisation **:** utilisation dans un contexte donné de ce qui avait été appris ou expérimenté dans des contextes différents.

La fiche pédagogique : *La fiche pédagogique est un document pédagogique de premier plan personnellement élaboré par l'enseignant en vue de couvrir les deux champs pédagogique et didactique de l'enseignement/apprentissage/évaluation. C'est le gouvernail pédagogique et didactique de l'enseignant avant, pendant et après la classe. Elle décrit la planification détaillée des différentes étapes de déroulement d'une activité pédagogique à mener avec un groupe précis d'apprenants dans un contexte donné.*
Objectifs d'une fiche pédagogique : *en mathématiques, les objectifs pédagogiques se situent au niveau du contenu de formation (1.1- Compétences ; 1.2- Connaissances et techniques). Il s'agit pour l'enseignant, d'amener les apprenants à mobiliser les connaissances et techniques nécessaires pour la résolution des problèmes ou des situation-problèmes. Ce faisant, ils développent des compétences.*

***Enseignement/apprentissage/évaluation :** Du point de vue de l'enseignant, c'est un processus qui vise à transmettre des connaissances théoriques ou pratiques, à développer ou à faire acquérir des capacités ou habiletés, ou à développer des aptitudes. Du point de vue de l'apprenant, c'est l'ensemble des activités qui permettent d'acquérir ou d'approfondir des connaissances, ou de développer des aptitudes.*

***Activité (d'apprentissage) :** encore appelée activité éducative ou activité pédagogique c'est un ensemble de tâches permettant à l'apprenant d'atteindre un objectif d'apprentissage tel que le développement d'une compétence. L'activité d'apprentissage, qui comporte une ou plusieurs tâches à accomplir, peut prendre diverses formes : travaux pratiques de laboratoire, travail en atelier, préparation d'un exposé magistral, une mise en situation, un exercice, un devoir, une expérimentation, un stage, etc.*

***Situation d'apprentissage* :**

Une situation d'apprentissage est un document dans lequel figure un ensemble de tâches et de consignes avec leurs indications pédagogiques respectives, tâches et consignes auxquelles l'enseignant soumet l'apprenant par des stratégies d'enseignement appropriées afin de le rendre compétent en lui faisant construire, transférer et réinvestir le savoir.

Ce document fournit aussi des renseignements sur le contenu de la formation, la durée, le matériel et les stratégies d'enseignement /apprentissage.

NB : *Une situation d'apprentissage n'est pas une fiche pédagogique.*

3- Mode d'emploi du document

Le guide pédagogique est élaboré pour compléter le programme d'études et décliner son exécution. Ses différentes parties permettent à l'enseignant(e) d'exécuter correctement le programme d'études. La partie portant sur l'évaluation des apprentissages vient éclairer l'enseignant(e) sur ses pratiques de classe. La partie situations d'apprentissage a pour objet d'aider l'enseignant(e) dans la préparation et le déroulement de ses séquences de classe.
D'une manière générale, l'exploitation efficiente du guide aidera l'enseignant(e) et l'éclairera sur les situations d'apprentissage proposées dans le programme d'études. L'enseignant(e) y trouvera la répartition des connaissances et techniques des situations d'apprentissage en séquences suivie des détails de leurs contenus notionnels, ainsi que les indications pédagogiques. L'exploitation de ces indications pédagogiques permettra à l'enseignant(e) de concevoir les activités à soumettre aux apprenants. Les exemples de consignes pour le recueil des préconceptions des apprenants (Activité 0) sur les situations d'apprentissage sont des types dont l'enseignant pourra s'inspirer. La durée de cette activité 0 est de quinze (15) minutes.
L'enseignant(e) doit faire un va et vient incessant entre le programme d'études et le guide dans le cadre de la préparation de ses fiches pédagogiques.
Le guide pédagogique étant élaboré pour compléter le programme d'études et décliner son exécution, il contient, au niveau des détails des contenus notionnels, des injonctions qui indiquent ce que l'enseignant(e) devra faire faire à l'apprenant. Des explications en italique, à ce même niveau aident sur la manière de présenter, au niveau de cette classe, les connaissances et techniques.
Il est à noter que ce guide comporte trois grandes catégories de propriétés :

- propriétés à faire démontrer ;
- propriétés qu'on pourrait faire démontrer (ce sont des propriétés à faire démontrer si les conditions didactiques le permettent) ;
- propriétés à faire admettre

L'enseignant devra finir totalement une situation d'apprentissage avant de passer à une autre.
Afin d'aider l'enseignant à exécuter convenablement le programme d'études, quelques innovations ont été apportées dans le guide pédagogique. Il s'agit :

- de deux exemples de fiches pédagogiques ;
- des exemples de consignes de l'activité 0 ;
- de la répartition des situations d'apprentissage en séquences d'apprentissage ;

- d'un planning hebdomadaire du programme d'études ;
- d'un éclairage sur l'évaluation des apprentissages ;
- des cas pratiques d'utilisation du numérique (TIC) pour appuyer le processus d'enseignement/apprentissage /évaluation.

Il est à signaler que le numérique sert de tremplin pour l'installation des ressources. Il ne fera pas l'objet d'une évaluation systématique mais il pourra être utilisé comme outils de résolution de problèmes.

Il ressort de tout ce qui précède que l'enseignant(e) doit s'approprier à la fois le document programme et le guide pédagogique pour une bonne préparation de ses fiches pédagogiques.

4-Stratégies d'enseignement/apprentissage/évaluation

Les programmes d'études en général et notamment ceux de mathématiques ont préconisé des stratégies d'enseignement/apprentissage/évaluation. La mise en œuvre des différentes démarches y afférentes permet à l'apprenant de s'instruire, de se former et de s'éduquer. Au nombre de ces stratégies, on peut citer :

- le travail individuel ;
- le travail en petits groupes ;
- le travail collectif.

a) *Phase du travail individuel*

Au cours de cette phase, les apprenants sont invités à travailler vraiment individuellement, même s'ils sont déjà disposés en petits groupes.

L'importance de cette phase n'est plus à démontrer puisque si chaque apprenant ne s'efforce pas de circonscrire la question en jeu, l'échange dans le groupe en pâtira.

Pour cela, l'enseignant (e) se doit de veiller à ce que chaque apprenant comprenne ce qu'on attend de lui, afin de trouver quelque chose à proposer aux autres membres du groupe.

b) *Phase du travail en petits groupes*

Les apprenants, après la phase précédente, discutent et échangent en petits groupes autour de leurs travaux respectifs. Ils retiennent après l'harmonisation des différents points de vue quelques résultats relativement à l'objet d'étude. L'un des éléments du groupe se charge de présenter à la classe au cours de la phase ultérieure ce que le groupe a retenu.

c) *Phase du travail collectif*

C'est au cours de cette phase que la classe entière prend connaissance des travaux réalisés au sein des différents petits groupes. L'enseignant (e) anime la classe de façon à faire dégager par les apprenants la ou les réponse(s) à donner à la question posée.

5-Démarche d'enseignement/apprentissage/évaluation

La démarche d'enseignement/apprentissage/évaluation adoptée en mathématiques est structurée autour de la compétence disciplinaire n°1 dont le libellé est le suivant :
" Résoudre un problème ou une situation–problème en utilisant les concepts et procédures du langage et du raisonnement mathématique".

Faire les mathématiques consiste avant tout à résoudre des problèmes ou des situations–problèmes. Au-delà des algorithmes, des règles de calculs, des techniques, et des formules, faire les mathématiques, c'est développer des capacités de résolution de problèmes.

Deux autres compétences viennent prendre en compte les deux dimensions essentielles des mathématiques à savoir : les activités géométriques et les activités numériques dans le but de donner un contenu disciplinaire à la compétence n°1.

Elles sont libellées comme suit :

" Appréhender la mathématique dans ses aspects géométriques par l'appropriation d'outils et de démarches propres à la géométrie".

"Appréhender la mathématique dans ses aspects numériques par l'appropriation d'outils, de techniques et de procédés conventionnels ainsi que par le traitement des données".

Tout en étant dépendant de la première du point de vue de la démarche de résolution de problèmes, ces deux dernières compétences se distinguent l'une de l'autre par les outils à acquérir et les procédures de raisonnement propres à chacune d'elles.

Néanmoins, elles sont parfois simultanément exigibles pour résoudre certains problèmes; en cela, elles sont aussi complémentaires.

L'évaluation occupe une place primordiale dans le processus d'enseignement / apprentissage/évaluation. Elle permet de réguler les apprentissages et de les certifier.

La régulation des apprentissages se fait tout au long du processus d'enseignement /apprentissage/évaluation à travers les évaluations diagnostique et formative.

Dans la mise en œuvre du processus d'évaluation sommative/certificative, l'enseignant doit :

- cibler l'objet de l'évaluation ;
- concevoir les outils d'évaluation (l'épreuve, les éléments de réponse et la grille d'appréciation) ;
- apprécier la pertinence, la validité et la fiabilité des outils d'évaluation afin de procéder à leur ajustement ;
- administrer l'épreuve pour recueillir des informations ;
- analyser et interpréter les informations recueillies ;
- faire le compte rendu ;
- prendre la décision qui convient et la mettre en œuvre (remédiation, orientation, certification…).

II- Situations d'apprentissage

1-Canevas général de déroulement d'une situation d'apprentissage

Le déroulement de toute situation d'apprentissage se fera suivant le cheminement ci-après:

Activités	**Indications pédagogiques**
A - INTRODUCTION **Activité** 0 : cf. situation de départ proposée pour la situation d'apprentissage	Cette phase est à conduire selon les indications du document « Situations d'apprentissage ». Une situation de départ n'est pas la seule pouvant servir à contextualiser les connaissances et techniques visées. L'enseignant ou l'enseignante pourra s'en inspirer pour élaborer une autre prenant appui sur les réalités concrètes de son milieu. A ce stade, on n'exigera pas de réponses aux tâches et consignes qui accompagnent la situation de départ. Les tâches et consignes seront démultipliées tout au long du déroulement des activités.
B - RÉALISATION **Activité N°1 (**découverte d'une ou de plusieurs notions) **Activité N°2** **N° 3** . (décontextualisation) . . **N°n** **Activité N°n +1** **N°n +2** . (approfondissement) . . **N°n +p** **Activité N°n + p +1** (découverte d'autres notions nouvelles) . . . . **Activités de décontextualisation** **Activités d'approfondissement** . . ainsi de suite jusqu' à épuisement des notions visées par la situation d'apprentissage	Cette phase est à conduire selon les indications du document « Situations d'apprentissage » relatives aux différentes stratégies d'enseignement/ apprentissage et aux trois étapes. L'activité n°1 est une activité qui s'appuie sur la situation de départ. Ces activités visent à dépouiller le concept de son habillage concret pour la mettre à l'état pur (*définition, propriété, règle, procédure)* Elles ont pour but de travailler le ou les nouveau(x) concept(s) dégagé(s) suite à des activités de décontextualisation. Activité en contexte à l'instar de l'activité N°1.

C -RETOUR ET PROJECTION **. Activité d'objectivation** **. Activité d'auto évaluation** **.Activité de projection/réinvestissement**	Exemples de questions que l'enseignant ou l'enseignante peut poser aux élèves à la fin de l'apprentissage : -qu'as-tu découvert sur… ? -qu'as-tu appris de nouveau sur… ? -qu'as-tu trouvé difficile ? facile ? .qu'est-ce que tu as réussi ? .qu'est-ce que tu n'as pas réussi ? .qu'est-ce que tu vas faire pour améliorer ta production ? Il s'agit de proposer des activités pour une utilisation ultérieure des acquis dans la résolution des problèmes de vie.

2-Structuration des situations d'apprentissage

Les situations d'apprentissage seront déroulées à partir :

- d'activités judicieusement conçues en s'appuyant sur les connaissances et techniques, les compétences disciplinaires, les compétences transdisciplinaires et les compétences transversales.
- de stratégies d'enseignement/apprentissage/évaluation appropriées.
- d'une mobilisation par l'apprenant des capacités relatives à :
    - l'expression de sa perception d'un problème ou d'une situation- problème;
    - l'analyse d'un problème ou d'une situation- problème;
    - la mathématisation d'un problème ou d'une situation- problème ;
    - l'opération sur les objets mathématiques identifiés au cours de la résolution d'un problème ou d'une situation-problème.

A cet effet, le développement des situations d'apprentissage se présente comme suit :

2.1 Développement des situations d'apprentissage

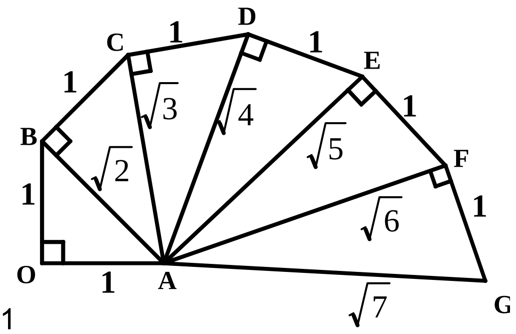
2.1.1 SITUATION D'APPRENTISSAGE n° 1 : Triangles

I. **ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION** (Confer programme d'études de la classe de 3e)

II. **DEROULEMENT** (Confer programme d'études de la classe de 3e)

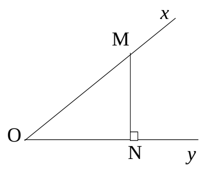
III. **DETAIL DES CONTENUS NOTIONNELS DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE N°1**

Durée : 54 heures

Contenus notionnels	**Indications pédagogiques**
	Séquence 1 : Nombres réels
Découverte Notation	**Faire :** - **découvrir**, par l'utilisation de la propriété de Pythagore, l'existence de nombres dont le carré est par exemple $2, 3, 4, 5, 6$... A titre d'exemples  Figure1 D'après la figure 1, $AB^2 = 2$; le nombre qui exprime la longueur de $[AB]$ est noté $\sqrt{2}$ et est lu : « racine carrée de 2 » ; $AC^2 = 3$; le nombre qui exprime la longueur de $[AC]$ est noté $\sqrt{3}$ et est lu : « racine carrée de 3 » ; De même on a : $AD = \sqrt{4} = 2$; $AE = \sqrt{5}$; $AF = \sqrt{6}$. **Faire :** - **admettre** que les nombres comme $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, par exemple, ne sont pas des nombres rationnels. Ces nombres et tous ceux étudiés jusqu'ici (nombres rationnels) appartiennent à un ensemble appelé : « **ensemble des nombres réels** » et noté $\mathbb{R}$. Ainsi on a : $\mathbb{N} \subset \mathbb{D} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$. **Faire :** - **Utiliser** les notations appropriées telles que : $\mathbb{R}_-$; $\mathbb{R}_-^*$; $\mathbb{R}_+$; $\mathbb{R}_+^*$; $\mathbb{R}$.
racine carrée d'un nombre réel positif	**Faire :** - **définir** la racine carrée d'un nombre réel positif ***<u>Définition</u> : On appelle « racine carrée d'un nombre réel positif x », le nombre réel positif noté $\sqrt{x}$ et dont le carré est égal à x.***
Puissance à exposant entier relatif	**Faire :** - **définir** la puissance à exposant entier relatif d'un nombre réel non nul. ***<u>Définition</u> : Si x est un nombre réel non nul et n un entier naturel plus grand que 1*** $x^n = \underbrace{x \times x \times x \times x \times x \ldots x \times x \times x}_{n\ fateurs}$ ***Si x est un nombre réel non nul et n un entier naturel non nul,***

	on note $x^{-n} = \frac{1}{x^n}$ **En conséquence** $x^n \times x^{-n} = 1$ **et** $x^n = \frac{1}{x^{-n}}$ **Par suite pour tout nombre réel non nul** x **et pour tout entier relatif** m**,on a** $$x^m = \frac{1}{x^{-m}}$$ ***Convention*** *: On convient de noter pour tout nombre réel non nul* x*,* x^0 *=1* ; ***Attention*** *! La puissance d'exposant* 0 *du nombre réel nul n'est pas définie.*
Règles de calcul sur les racines carrées	***Remarque :*** *On définit l'addition, la multiplication, la soustraction et la division dans* $\mathbb{R}$ *comme dans* $\mathbb{Q}$*. On admet que ces opérations gardent dans* $\mathbb{R}$ *les mêmes propriétés que dans* $\mathbb{Q}$*.* **Faire :** - **démontrer** les règles de calcul suivantes : (**on pourrait *se servir de la calculatrice pour faire des conjectures sur ces règles.)*** • *Si* x *et* y *sont deux nombres réels positifs alors on a :* $\sqrt{x} \times \sqrt{y} = \sqrt{xy}$ *.* • *Si* x *et* y *sont des nombres réels positifs et si* y *est non nul alors on a :* $\sqrt{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}$ *.* **Faire :** - **utiliser** ces règles - **effectuer** des calculs comportant des radicaux ; - **comparer** des nombres réels ; - **utiliser** les symboles $\leq$ et $\geq$; - **développer**, **réduire et factoriser** les expressions comportant des radicaux ; - **écrire** un quotient sans radical au dénominateur ;
Règles de calcul sur les puissances	**Faire :** - **calculer** une puissance à exposant entier relatif d'un nombre réel non nul ; - **utiliser** les règles suivantes de calcul sur les puissances : **a)** si x et y sont deux nombres réels non nuls, et n un entier relatif alors on a : $x^n \times y^n = (xy)^n$*.* ***b)*** x est un nombre réel non nul, n et m sont des entiers relatifs on a : ***Se servir de la calculatrice pour faire des conjectures sur ces règles, en donnant à*** n ***et*** m ***des valeurs relativement grandes.*** ***Remarque :*** *toutes les propriétés sur les puissances étudiées en quatrième sont aussi valables pour les nombres réels.*
Propriétés sur les inégalités et l'ordre	**Faire :** - **admettre** les propriétés suivantes : • Lorsqu'on ajoute membre à membre des inégalités de même sens, on obtient une nouvelle inégalité de même sens.

	• Lorsqu'on multiplie membre à membre des inégalités de même sens, entre nombres positifs, on obtient une nouvelle inégalité de même sens. - **utiliser** ces propriétés. **Faire :** - **admettre** la propriété suivante : Deux nombres positifs sont rangés dans le même ordre que leurs racines carrées. - **démontrer** les propriétés suivantes : • Deux nombres négatifs sont rangés dans l'ordre contraire de celui de leurs carrés. • Deux nombres positifs sont rangés dans le même ordre que celui de leurs carrés. • Deux nombres de même signe et différents de zéro sont rangés dans l'ordre contraire de celui de leurs inverses. - **utiliser** ces propriétés. ***Se servir de la calculatrice pour conjecturer sur ces propriétés.***
Encadrement de la racine carrée d'un nombre réel positif	**Faire :** - **encadrer** la racine carrée d'un nombre réel positif par deux nombres décimaux consécutifs d'ordre 1 ou 2 - **encadrer** une somme, une différence, un produit, un quotient.
Séquence 2 : Valeur absolue	
Définitions Propriétés	**Faire :** - **définir** la valeur absolue d'un nombre réel ; ***<u>Définition</u> : On appelle valeur absolue d'un nombre réel a et on note $\|a\|$ la distance de a à zéro.*** - **définir** la distance de deux nombres réels ; ***<u>Définition</u> : a et b sont des nombres réels. A et B sont les points d'abscisses respectives a et b dans un repère (O, I) d'une droite (D) ;***  ***On appelle distance des nombres réels a et b, et on note $d(a, b)$ la distance des points A et B.*** ***Remarque :*** *On a* $d(a, b) = \|a - b\|$.
Intervalles Vocabulaire	**Faire :** - **reconnaître** les types suivants d'intervalles de **R** : $]a;b[$; $[a;b]$; $]a;b]$; $[a;b[$ a et b étant des nombres réels avec a < b ; $]\leftarrow;a[$ $]\leftarrow;a]$ $]a;\rightarrow[$ $[a;\rightarrow[$ - **utiliser** le vocabulaire relatif aux intervalles de IR (borne, amplitude) - **définir** l'amplitude d'un intervalle à deux bornes. ***<u>Définition</u> : Si a et b sont deux nombres réels distincts, l'amplitude de tout intervalle ayant pour bornes a et b est la distance des nombres a et b c'est-à-dire le nombre $\|a - b\|$*** - **représenter** des intervalles de $\mathbb{R}$ sur une droite munie d'un repère ;

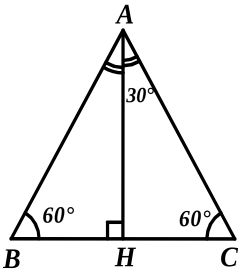
	- **déterminer** l'intersection d'intervalles, déterminer la réunion d'intervalles. ***N.B*** *: Pour ces deux derniers cas, on se limitera aux situations où l'intersection ou la réunion est un intervalle.* - **admettre** la propriété suivante : • La racine carrée du carré d'un nombre réel est égale à la valeur absolue de ce nombre. Autrement dit : pour tout $x \in \mathbb{R}$, $\sqrt{x^2} = \|x\|$ - **utiliser** cette propriété.
Séquence : 3 Trigonométrie	
Définitions	**Faire :** - **définir** le cosinus, le sinus, la tangente et la cotangente d'un angle aigu. *Soit un angle aigu $\widehat{xOy}$, M un point de $[Ox)$ distinct de O, N le projeté orthogonal de M sur le support de la demi-droite $[Oy)$, les rapports $\frac{ON}{OM}$ et $\frac{MN}{ON}$ ne dépendent pas de la position du point M sur $[Ox)$.*  *Ces rapports sont aussi les mêmes si on prend M distinct de O sur $[Oy)$, N étant le projeté orthogonal de M sur le support de $[Ox)$.* *Ils ne dépendent que de l'angle $\widehat{xoy}$ choisi.* ***Par définition :*** ▪ *le rapport $\frac{ON}{OM}$ est appelé "le **cosinus** de l'angle $\widehat{xOy}$ " et noté **cos**$\widehat{xOy}$;* ▪ *le rapport $\frac{MN}{OM}$ est appelé "le **sinus** de l'angle $\widehat{xOy}$" et noté **sin**$\widehat{xOy}$;* ▪ *Si l'angle $\widehat{xOy}$ n'est pas droit le rapport $\frac{MN}{ON}$ est appelé **tangente** de l'angle$\widehat{xOy}$ et noté **tan**$\widehat{xOy}$;* ▪ *Si l'angle $\widehat{xOy}$ n'est pas nul le rapport $\frac{ON}{MN}$ est appelé **cotangente** de l'angle$\widehat{xOy}$ et noté **cotan**$\widehat{xOy}$;* ▪ *Les rapports $\frac{ON}{OM}$ $\frac{MN}{OM}$ $\frac{MN}{ON}$ $\frac{ON}{MN}$ sont appelés "**rapports trigonométriques** de l'angle $\widehat{xOy}$".* ***Notation :*** *Si α est la mesure en degré d'un angle $\widehat{xOy}$ les valeurs cos$\widehat{xOy}$, sin$\widehat{xOy}$, tan$\widehat{xOy}$, cotan$\widehat{xOy}$ pourront être notées respectivement cos α, sin α, tan α, cotan α .*
Propriétés et calculs	**Faire :** - **calculer** les rapports trigonométriques d'un angle aigu dans un triangle rectangle connaissant les longueurs des côtés du triangle. - **déterminer** les rapports trigonométriques des angles ayant pour mesures 0°, 30°, *45*°, *60*° et 90° *;* - **utiliser** les valeurs des rapports trigonométriques des angles ayant pour mesures 0°, 30°, *45*°, *60*° et 90° *;*

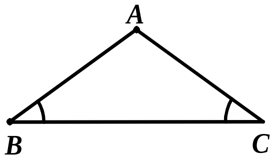
Se servir de sa calculatrice pour la détermination de ces valeurs.

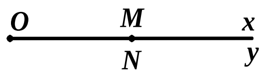
- **déterminer** les valeurs des rapports trigonométriques des angles de *30°* et de *60°* à partir d'un triangle équilatéral *ABC*, étant entendu qu'on a : $2\,HC = AC$ (Fig. a) ;
- **déterminer** les valeurs des rapports trigonométriques de l'angle de 45° à partir d'un triangle rectangle isocèle étant entendu qu'on a : *AB* =*AC* et donc $BC = AC.\sqrt{2}$ (Fig.b) ;
- **déterminer** les valeurs des rapports trigonométriques de l'angle de 0° à partir de deux demi-droites $[ox)$ et $[oy)$ confondues ; ici par exemple on a : $MN = 0$ et $OM = ON$ (Fig.c) ;
- **déterminer** les valeurs des rapports trigonométriques de l'angle de 90° à partir de deux demi-droites $[Ox)$ et $[Oy)$ dont les supports sont perpendiculaires. (Fig.d)
  Ici par exemple les points *O* et *N* sont confondus et *OM* = *MN*.

Remarque :

- *la tangente d'un angle droit et la cotangente d'un angle nul ne sont pas définies.*







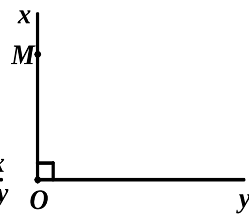


Fig a *Fig b* *Fig c* *Fig d*

Faire :

- **admettre** les relations suivantes :

Pour tout angle a de mesure inférieure à 90° on a :

- $\cos^2 a + \sin^2 a = 1$
- $cotan\ a = \frac{\cos a}{\sin a}$ *si* $\sin a$ *et*
- $tan\ a = \frac{\sin a}{\cos a}$ *si* $\cos a \neq 0$

Pour deux angles aigus a et b complémentaires on a :

- $\sin a = \cos b$ et $\cos a = \sin b$;
- $\tan a = cotan\ b$ et $cotan\ a = \tan b$.

- **utiliser** ces relations.
- **admettre** la propriété :
  - Lorsque deux angles aigus ont un même rapport trigonométrique, ils ont la même mesure.

Déterminer à l'aide d'instruments appropriés (calculette, table trigonométrique): les rapports trigonométriques d'un angle dont on connaît la mesure ; la mesure d'un angle dont on connaît l'un des rapports trigonométriques.

Séquence 4 : Propriété de Thalès et sa réciproque

Faire :

- **admettre** les deux propriétés suivantes dont la première

pourra être démontrée :

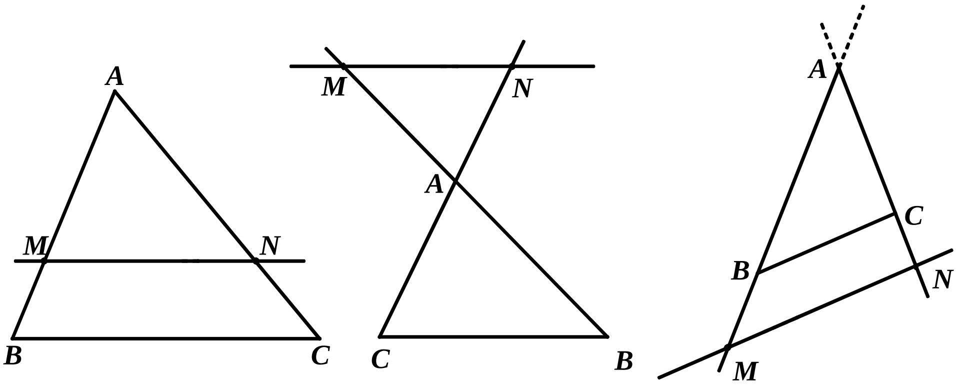
<u>Propriété de Thalès relative au triangle</u>

- *ABC est un triangle. Si un point M de la droite (AB) et un point N de la droite (AC) sont tels que les droites (MN) et (BC) sont parallèles, alors on a :* $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ *.*

<u>Réciproque de la propriété précédente</u>

- ABC *est un triangle,* M *un point de la droite* (AB) *et* N *un point de la droite* (AC) *tels que la position qu'occupe* M *par rapport à* A *et* B *est la même que celle qu'occupe* N *par rapport à* A *et* C.

Si l'on a $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ *alors la droite* (MN) *si elle existe est parallèle à la droite* (BC)*.*



- Utiliser ces propriétés

Faire :

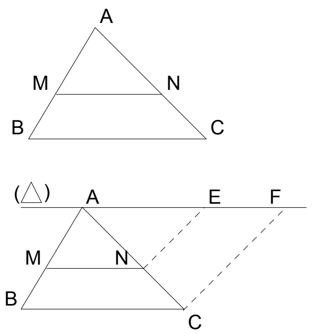
- **démontrer** la propriété suivante ;
  - Dans un triangle, si une droite parallèle au support d'un côté détermine deux triangles, alors les longueurs des côtés de l'un sont proportionnelles à celles des côtés de l'autre.
- **utiliser** cette propriété

Piste possible de démonstration :.

Construisons successivement :

-la droite Δ *parallèle à (BC) et passant par A.*

-les points E et F de Δ *tels que* $(NE)//(CF)//(AB)$ *.*



D'après la propriété de Thalès relative au triangle on a à la fois :

$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ *et* $\frac{AN}{AC} = \frac{AE}{AF}$ *.*

Or les quadrilatères AMNE et ABCF sont des parallélogrammes donc on a : AE = MN et AF = BC.

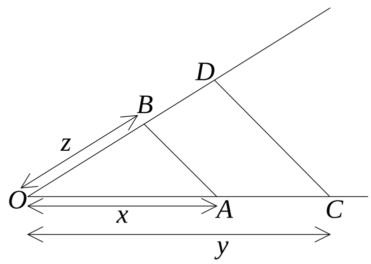
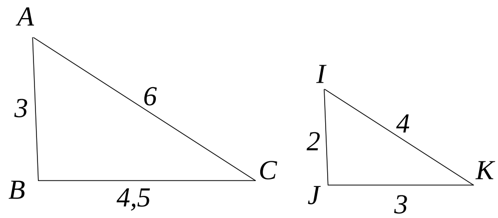
En conséquence on a $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$

.

- **construire** une quatrième proportionnelle à partir de trois longueurs *x*, *y* et *z*.

Programme de construction :

Pour la quatrième proportionnelle *t* des nombres *x*, *y* et *z* tels que $\frac{x}{y} = \frac{z}{t}$.

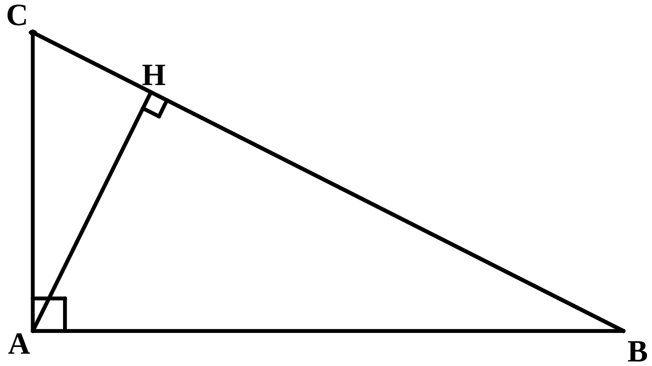
	 On trace deux demi-droites de même origine *O*. Sur l'une, on marque les points *A* et *C* tels que *OA* = *x* et *OC* = *y*. Sur l'autre, on marque le point *B* tel que *OB* = *z*. On construit la parallèle à (AB) passant par *C* : elle coupe (*OB*) en *D*. La longueur *OD* est la quatrième proportionnelle des longueurs *x*, *y* et *z* ; c'est le nombre t cherché.
Séquence : 5 Triangles semblables	
Définitions Vocabulaire	**Faire** : - **définir** deux triangles semblables. ***<u>Définition</u> :*** *On dit que deux triangles sont semblables lorsque les longueurs des côtés de l'un sont proportionnelles aux longueurs des côtés de l'autre.*  Les triangles ABC et IJK sont semblables et on a : $\frac{AB}{IJ} = \frac{BC}{JK} = \frac{AC}{IK}$. Les côtés $[AB]$ et $[IJ]$ sont dits **homologues.** Il en est de même des côtés $[BC]$ et $[JK]$, comme des côtés $[AC]$ et $[IK]$. Dans ces conditions les sommets A et I sont dits homologues et les angles $\widehat{BAC}$ et $\widehat{JIK}$ sont aussi dits homologues. A propos de **rapport de similitude** de deux triangles semblables, voici comment il se définit ici : *T_1 et T_2 sont deux triangles semblables ;* *on appelle « rapport de similitude de T_1 à T_2 », le rapport de la longueur d'un côté quelconque de T_2 à la longueur de son homologue de T_1.* - **utiliser** le vocabulaire relatif aux triangles semblables : éléments homologues, rapports de similitude.
Propriétés	**Faire** : - **démontrer** les propriétés suivantes : • Si deux triangles sont semblables, alors tout angle de l'un a même mesure qu'un angle de l'autre. • Si deux triangles sont tels que deux des angles de l'un ont les mêmes mesures que deux angles de l'autre alors ces triangles sont semblables. • Si deux triangles sont tels que deux côtés de l'un ont des longueurs proportionnelles à celles de deux côtés de l'autre et que les angles formés par ces côtés ont la même mesure, alors ces triangles sont semblables. - **utiliser** ces propriétés. ***Visualiser des exemples de triangles semblables.***

Séquence : 6 Triangle rectangle

Faire :

- **démontrer** les propriétés suivantes.
  - Dans un triangle rectangle, le produit des longueurs des côtés de l'angle droit est égal au produit des longueurs de l'hypoténuse et de la hauteur relative à l'hypoténuse.

Autrement dit, en considérant le triangle ABC rectangle en A et H le pied de la hauteur relative à l'hypoténuse, on a: $AB.AC = AH.BC$



- Dans un triangle rectangle, la longueur de la hauteur relative à l'hypoténuse est moyenne proportionnelle entre les longueurs des segments qu'elle détermine sur l'hypoténuse.

Autrement dit, en considérant le triangle ABC rectangle en A et H le pied de la hauteur relative à l'hypoténuse, on a: $AH^2 = BH.HC$

- Dans un triangle rectangle, le carré de la longueur d'un côté de l'angle droit est égal au produit des longueurs de l'hypoténuse et du projeté orthogonal dudit côté sur l'hypoténuse.

Autrement dit, en considérant le triangle ABC rectangle en A et H le pied de la hauteur relative à l'hypoténuse, on a: $AC^2 = CH.BC$;
$AB^2 = BH.BC$

- **utiliser** ces propriétés.

N. B. ***:*** *L'utilisation des propriétés précédentes couvrira aussi bien le calcul des longueurs que la résolution des problèmes de construction géométrique.*

Par exemple : Etant donnés deux segments $[AB]$ et $[CD]$, construire :

- un segment $[MN]$ tel qu'on ait $MN=\sqrt{AB.CD}$
- des segments $[EF]$ et $[GH]$ tels que :

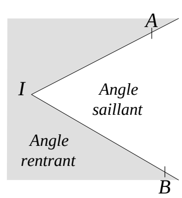
a) $AB.CD = EF.GH$
b) $AB.EF = CD.GH$

Séquence nº7 : Angles et cercles

Reconnaissance

Faire :

- **reconnaître** :
  - un angle saillant ;
  - un angle rentrant



Rappelons que, ici comme dans tout le premier cycle, un angle est présenté comme étant la configuration du plan formée par deux demi-droites de même origine. Ce choix ne permet pas de parler « d'égalité d'angles » mais plutôt « d'égalité de mesures d'angles »

$\overset{\vee}{AIB}$ se lit "angle rentrant *AIB*" ; $\widehat{AIB}$ se lit "angle *AIB*" (le mot saillant est sous-entendu).

- **reconnaître :**
  - un quadrilatère inscrit dans un cercle
  - un angle inscrit dans un cercle
  - l'arc intercepté par un angle inscrit dans un cercle
  - l'angle au centre associé à un angle inscrit

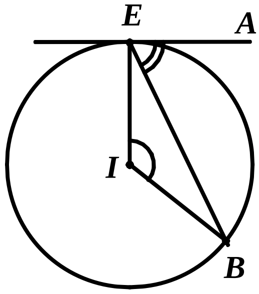


Fig1

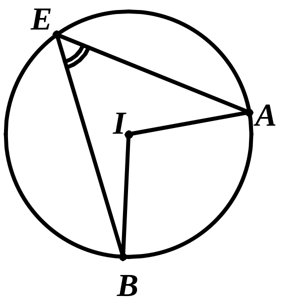


Fig2

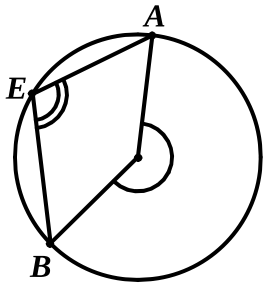
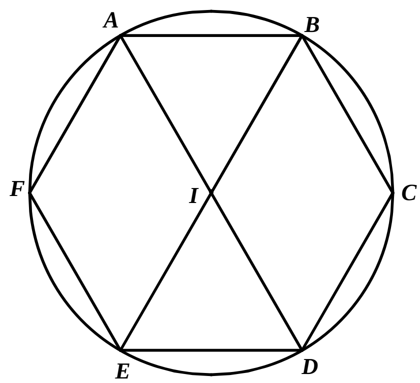


Fig3

Pour chaque figure, l'angle $\widehat{AEB}$ est un angle inscrit dans le cercle considéré ;
Pour la figure n°1, la droite (EA) est tangente en E au cercle $\mathrm{c}(\mathrm{I}\,;\mathrm{r})$ et l'angle inscrit $\widehat{AEB}$ intercepte l'arc $\overset{\frown}{AB}$. Cet angle inscrit a pour angle au centre associé l'angle $\widehat{AIB}$.

Pour la figure n°2, l'angle inscrit $\widehat{AEB}$ intercepte l'arc $\overset{\frown}{AB}$ et son angle au centre associé est l'angle $\widehat{AIB}$. Pour la figure n°3, l'angle inscrit est obtus et intercepte l'arc $\overset{\smile}{AB}$ (lire grand arc AB). Son angle au centre associé est l'angle rentrant $\overset{\smile}{AIB}$.

Propriétés	**Faire :** - **démontrer** les propriétés suivantes • Un angle inscrit dans un cercle a pour mesure la moitié de la mesure de l'angle au centre qui lui est associé. • Dans un cercle, deux angles inscrits qui interceptent le même arc ont la même mesure. • Dans un cercle, deux angles inscrits qui interceptent deux arcs de même longueur ont la même mesure. • Si un quadrilatère est inscrit dans un cercle, alors ses angles opposés sont supplémentaires. - **admettre** la propriété suivante : • Si un quadrilatère est tel que deux de ses angles opposés sont supplémentaires alors il est inscriptible dans un cercle. - **déterminer** la mesure d'un angle d'un polygone régulier de *n* côtés. Cette mesure est égale à : $180° - \frac{360°}{n}$. **Démonstration possible :** Soit A, B et C trois sommets consécutifs d'un polygone régulier de *n* côtés et soit I le centre du cercle dans lequel ledit polygone régulier est inscriptible.  On a : $\text{mes}\widehat{AIB} = \text{mes }\widehat{BIC} = \frac{360°}{n}$. Chacun des angles $\widehat{IAB}$ et $\widehat{IBC}$ a donc pour mesure $\left(180° - \frac{360°}{n}\right) \div 2$ car les triangles AIB et BIC sont à la fois isocèles et superposables. Comme l'un des angles du polygone régulier considéré est l'angle $\widehat{ABC}$ alors sa mesure est $180° - \frac{360°}{n}$, somme des mesures des angles $\widehat{ABI}$ et $\widehat{IBC}$. - **utiliser** ces propriétés.

2.1.2 SITUATION D'APPRENTISSAGE n° 2 : Configurations de l'espace.

I. ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION (Confer programme d'études de la classe de 3^{e})

II. DEROULEMENT (Confer programme d'études de la classe de 3^{e})

III. DETAIL DES CONTENUS NOTIONNELS DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE N°2

Durée : 18 heures

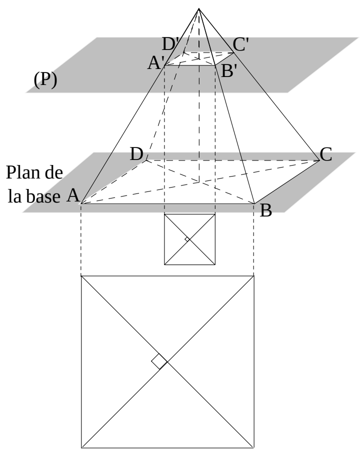
<table>
<tr><th>Contenus notionnels</th><th>Indications pédagogiques</th></tr>
<tr><td colspan="2">Séquence 1 : Cône</td></tr>
<tr><td>Utilisation des nombres réels pour résoudre des problèmes relatifs au cône.</td><td>Un cône de révolution est un solide de l'espace. Sa représentation, sa description, sa fabrication ainsi que le calcul de son aire et de son volume, ont fait l'objet d'une étude particulière dans les classes antérieures en tenant compte du fait que dans ces classes les apprenants ne connaissent que les nombres rationnels. En classe de troisième, il s'agit de faire développer les mêmes habiletés chez les apprenants en utilisant surtout des nombres irrationnels.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Séquence 2 : Sections planes</td></tr>
<tr><td>Section d'une pyramide régulière par un plan parallèle à celui de la base</td><td>

- ***Remarques :***
  Toutes les propriétés de cette partie seront admises sauf celle qui donne le volume du tronc de cône ou du tronc de la pyramide régulière qui pourra être démontrée.
- *On mettra ici, l'accent sur l'utilisation de la propriété de Thalès, dès que possible.*

Visualiser des exemples de section d'une pyramide régulière, d'un cône de révolution par un plan parallèle à celui de la base.

Faire :

- **représenter** la section d'une pyramide régulière par un plan parallèle à celui de la base.



Représentation en perspective d'une pyramide régulière coupée par un plan (P) parallèle au plan de sa base
Les côtés $[AB]$ et $[A'B']$, par exemple, sont dits correspondants.
Vues en vraies grandeurs de la section et de la base.

Faire :

- **admettre** la propriété :

</td></tr>
</table>

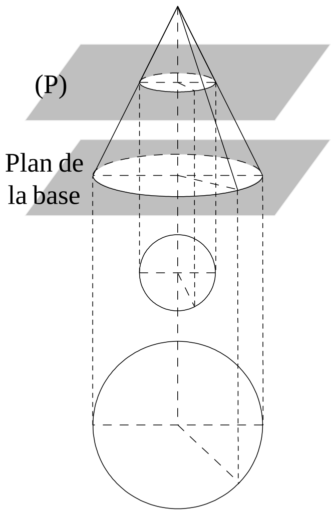
<table>
<tr><td></td><td>

- La section d'une pyramide régulière par un plan parallèle à la base est un polygone de même nature que cette base ; les supports des côtés correspondants de ces polygones sont parallèles.

- **utiliser** cette propriété dans des exercices simples.
</td></tr>
<tr><td>Section d'un cône de révolution par un plan parallèle à celui de la base</td><td>

Faire :

- **représenter** la section d'un cône de révolution coupé par un plan parallèle à celui de la base.



Représentation en perspective d'un cône de révolution coupé par un plan (P) parallèle au plan de sa base.

Vues en vraies grandeurs de la section et de la base.

Faire :

- **admettre** la propriété :
- La section d'un cône de révolution par un plan parallèle à celui de la base est un cercle.
- **Utiliser** cette propriété.
</td></tr>
<tr><td>Tronc de pyramide
Tronc de cône</td><td>

Remarques :

- *la section d'une pyramide régulière par un plan parallèle à celui de la base permet d'obtenir d'un côté une petite pyramide régulière (pyramide réduite) et de l'autre un tronc de pyramide.*
- *la section d'un cône de révolution par un plan parallèle à celui de la base permet d'avoir d'un côté un petit cône de révolution (cône réduit) et de l'autre un tronc de cône.*

Faire :

- **calculer** l'échelle de réduction dans une section d'une pyramide régulière ou d'un cône de révolution par un plan parallèle à celui de la base ;
- **calculer** l'une des trois grandeurs : aire de la base du solide réduit, aire de la base du solide initial, échelle de réduction, connaissant les deux autres.

Remarque : *L'échelle k de réduction est le rapport d'une longueur du solide réduit à la longueur correspondante du solide initial.*

Par exemple, si h désigne la hauteur du solide, h' celle du solide réduit, alors $k = \frac{h'}{h}$

(Même rapport pour les apothèmes)

Le rapport $\frac{Aire\ de\ base\ du\ solide\ réduit}{Aire\ de\ base\ du\ solide\ initial}$ *est égal à* k^2.
</td></tr>
</table>

Le rapport $\dfrac{\text{Volume du solide réduit}}{\text{Volume du solide initial}}$ *est égal à* k^3.

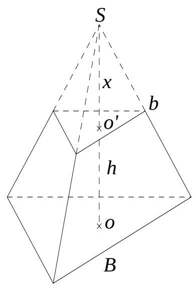
Faire :

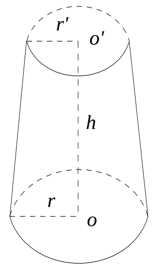
- **calculer** le volume d'un tronc de pyramide régulière à bases contenues dans des plans parallèles
- **calculer** le volume d'un tronc de cône de révolution à bases contenues dans des plans parallèles.

Remarque : *Le calcul du volume V d'un tronc de pyramide régulière connaissant les aires B et b des bases parallèles et la hauteur OO' du tronc pourrait être conduit comme suit.*
En posant SO' = x, on a : SO = x + OO'= x + h

On a : $V = \frac{1}{3}B\left(x+h\right) - \frac{1}{3}b\,x$ *ou encore*

$$V = \frac{1}{3}Bh + \frac{1}{3}\left(B-b\right)\,x$$ ❸





Faire:

- **admettre** les propriétés suivantes :
  - le volume V d'un tronc de cône de révolution ou d'un tronc de pyramide régulière de hauteur h est donné par : $V = \frac{h}{3}\left(B + \sqrt{Bb} + b\right)$, où B et b sont les aires des bases
  - Dans le cas d'un tronc de cône de révolution de hauteur h, ce volume est : $V = \frac{\pi h}{3}(r^2 + r\,r' + r'^{\,2})$, où r et r' sont les rayons des deux bases.

Remarque *: Ces propriétés pourront être démontrées*

Faire manipuler la calculatrice pour le calcul du volume d'un tronc de pyramide régulière et d'un tronc de cône de révolution à bases contenues dans des plans parallèles.

- **utiliser** ces propriétés

2.1.3 SITUATION D'APPRENTISSAGE n° 3 : Calcul littéral.

I. ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION (Confer programme d'études de la classe de 3e)

II. DEROULEMENT (Confer programme d'études de la classe de 3e)

III. DETAIL DES CONTENUS NOTIONNELS DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE N°3

Durée : 42 heures

Contenus notionnels	**Indications pédagogiques**
Séquence n°1 : Polynômes	
Notion de polynôme Découverte-Vocabulaire Reconnaissance	**Faire :** - **découvrir** la notion de polynôme, - **découvrir** la notion de monôme, - **utiliser** le vocabulaire approprié (degré, coefficient, variable), - **reconnaître** un monôme, un polynôme.
Calcul sur les polynômes	**Faire effectuer :** - des additions de polynômes, - des multiplications de polynômes, - des réductions de sommes algébriques de monômes, - des ordonnances de sommes algébriques réduites de monômes, - des factorisations de polynômes. (A ce propos, le professeur, amènera les apprenants à utiliser des transformations simples pour faire apparaître des facteurs communs.) - des calculs de la valeur numérique d'un polynôme pour une valeur donnée de la variable. **N. B. :** *L'utilisation de la forme canonique est hors programme.*
Séquence n°2 : Equations de droite	
Equations du premier degré dans $\mathbb{R}$	**Faire :** - **résoudre** des équations du premier degré à une inconnue dans $\mathbb{R}$; - **admettre** la propriété : • Le produit de deux nombres réels est nul signifie que l'un au moins de ces deux nombres est nul. - **utiliser** cette propriété : **Remarque :** *A ce propos, le professeur fera résoudre des équations du type :* - $(ax + b)(cx + d) = 0$ avec $a \neq 0$ et $c \neq 0$

<table>
<tr><td></td><td>-
NB *: Cette équation n'est pas du premier degré en* x*.*
.</td></tr>
<tr><td>Equations du premier degré dans $\mathbf{R}\times\mathbf{R}$

Découverte Reconnaissance Définition</td><td>

Faire :

- **découvrir** ce qu'est une équation du premier degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$,

  reconnaître une équation du premier degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$, **définir** une équation du premier degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$.

<u>Définition</u> **:** ***On appelle équation du premier degré dans*** $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$, ***toute équation de la forme*** $\boldsymbol{ax+by+c=0}$ ***où*** $\boldsymbol{a,b}$ ***et*** $\boldsymbol{c}$ ***sont des constantes réelles avec a et b non tous nuls. Le couple*** $(\boldsymbol{x,y})$ ***est l'inconnue de l'équation.***

Remarques :

- $\boldsymbol{a}$ ***et*** $\boldsymbol{b}$ ***non tous nuls signifie*** $(\boldsymbol{a,b}) \neq (\boldsymbol{0,0})$.
  $(\boldsymbol{a,b}) \neq (\boldsymbol{0,0})$ ***signifie :***
  - $\boldsymbol{a \neq 0 \; et \; b = 0}$
  - $\boldsymbol{ou \; a \neq 0 \; et \; b \neq 0}$
  - $\boldsymbol{ou \; a = 0 \; et \; b \neq 0.}$
- ***L'enseignant profitera de cette occasion pour faire la nuance entre les expressions « tous non nuls » et « non tous nuls ».***

Faire :

- **vérifier** qu'un couple de nombres réels est solution d'une équation du premier degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$;
- **déterminer** $\boldsymbol{x}$ connaissant $\boldsymbol{y}$ ou bien $\boldsymbol{y}$ connaissant $\boldsymbol{x}$ pour une équation de la $\boldsymbol{forme}$

  $\boldsymbol{ax+by+c=0 \; avec \; a \neq 0}$ et $\boldsymbol{b \neq 0}$ **;**
- **transformer** une équation du premier degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$.

</td></tr>
<tr><td>Équations cartésiennes de droite Représentation

Détermination
Construction</td><td>

Faire :

- **représenter** dans le plan muni d'un repère, les solutions d'une équation du premier degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$;

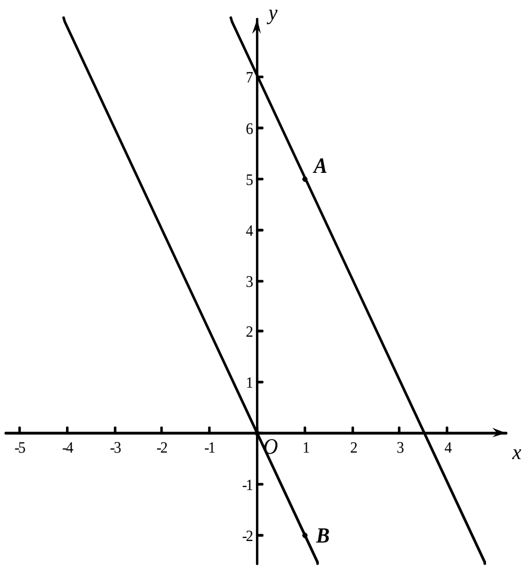
Remarque *: les représentations des solutions de l'équation sont des points alignés ;*

- **admettre** les propriétés :
- Toutes les solutions d'une équation du 1er degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$**,** sont représentées sur une même droite ;
- Tout point d'une droite représente l'une des solutions d'une équation du 1er degré dans $\mathbb{R}\times\mathbb{R}$.

Faire :

- **déterminer** une équation d'une droite connaissant les coordonnées de deux de ses points ;
- **construire** une droite connaissant une de ses équations

</td></tr>
</table>

	- **Construire** une droite connaissant les coordonnées de deux de ses points ; - **Construire** une droite parallèle à l'un des axes de coordonnées connaissant l'un de ses points.
Coefficient directeur d'une droite	**Faire :** - **découvrir** ce que c'est que le coefficient directeur d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées; - **déterminer** le coefficient directeur d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées; - **construire** une droite non parallèle à l'axe des ordonnées connaissant l'un de ses points et son coefficient directeur (Cette construction se fera sans utiliser une équation de la droite) . ***Exemple*** *: Le plan est muni d'un repère orthonormé* (O, I, J)*. Soit* (D) *la droite passant par le point* $A\ (1\ ;\ 5)$ *et de coefficient directeur* $a\ =\ -2$*.* *Construis la droite* (D)*, sans déterminer un second point ni une équation de* (D)*. (Tu présenteras clairement le programme de construction)* **<u>Programme de construction</u> :** *a)Je place le point* $A\ (1\ ;\ 5)$ *dans le repère* *b) Je considère la droite* (Δ) *d'équation* $y = -2x$ *c) Je trouve le point* $B\ (1\ ; -2)$ *appartenant à* (Δ) *d) Je trace la droite* (Δ) *passant par l'origine et le point* B*.* *e) Je trace la droite* (D) *parallèle à la droite*(Δ) *et passant par le point* A*.*  - **déterminer** une équation cartésienne d'une droite connaissant l'un de ses points et son coefficient directeur. - **admettre** les propriétés : • Si deux droites, non parallèles à l'axe des ordonnées, sont parallèles, alors elles ont même coefficient directeur. • Si deux droites, non parallèles à l'axe des ordonnées, ont même coefficient directeur alors elles sont parallèles. ***Remarque :*** *Ces propriétés pourront être démontrées*

<table>
<tr><td></td><td>
- utiliser ces propriétés
- déterminer une équation cartésienne d'une droite connaissant les coordonnées d'un de ses points et une équation cartésienne d'une droite qui lui est parallèle.
- admettre les propriétés :
Le plan est muni d'un repère orthonormé.
• Si deux droites non parallèles à l'axe des ordonnées sont perpendiculaires alors le produit de leurs coefficients directeurs est égal à $-\mathbf{1}$.
• Si le produit des coefficients directeurs de deux droites non parallèles à l'axe des ordonnées est égal à $-\mathbf{1}$, alors elles sont perpendiculaires.

Remarque : ces propriétés pourront être démontrées.
- utiliser ces propriétés.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Séquence nº3 : Equations et inéquations</td></tr>
<tr><td>Inéquations du premier degré dans IR</td><td>
Faire résoudre :
- une inéquation du premier degré à une inconnue dans $\mathbb{R}$,
- un système d'inéquations du premier degré à une inconnue dans $\mathbb{R}$;
- des problèmes se ramenant à des inéquations et système d'inéquations du premier degré dans $\mathbb{R}$,
L'ensemble des solutions sera représenté par un intervalle d'une droite graduée.
</td></tr>
<tr><td>Systèmes de deux équations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$</td><td>
Faire :
- résoudre un système de deux équations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$;

Remarque : Cette résolution pourra se faire d'abord sous forme graphique sur des exemples judicieusement choisis. Ensuite, la résolution se fera par les méthodes classiques de substitution de comparaison et de combinaison.

- résoudre des problèmes se ramenant à des systèmes de deux équations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.
</td></tr>
<tr><td>Inéquations du premier degré dans $\mathbf{R} \times \mathbf{R}$</td><td>
Faire :
- reconnaître une inéquation du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$;
- admettre la propriété suivante :
Le plan est muni d'un repère, une droite d'équation $\boldsymbol{ax + by + c = 0}$, partage le plan en trois parties :
1. L'ensemble des points de coordonnées $(\boldsymbol{x} ; \boldsymbol{y})$ tels que $\boldsymbol{ax + by + c = 0}$
</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Systèmes d’inéquations dans IR x IR</td>
<td>
2. L’ensemble des points de coordonnées ($\boldsymbol{x}\,;\boldsymbol{y}$)
tels que $\boldsymbol{ax} + \boldsymbol{by} + \boldsymbol{c} < \boldsymbol{0}$
3. L’ensemble des points de coordonnées ($\boldsymbol{x}\,;\boldsymbol{y}$)
tels que $\boldsymbol{ax} + \boldsymbol{by} + \boldsymbol{c} > \boldsymbol{0}$.
Faire :
- résoudre graphiquement une inéquation du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$,
- résoudre un système d’inéquations de premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$,;
- résoudre des problèmes se ramenant à des systèmes d’équations et/ou des inéquations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$,.
Visualiser la résolution graphique d’un système de deux inéquations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Séquence n°4 :
Somme de deux vecteurs – Produit d’un vecteur par un nombre réel</td>
</tr>
<tr>
<td>Somme de deux vecteurs et produit d’un vecteur par un nombre réel.</td>
<td>
Faire :
- construire la somme de deux vecteurs ;
- admettre la propriété suivante : $\boldsymbol{A}, \boldsymbol{B}$ et $\boldsymbol{C}$ étant trois points quelconques du plan on a : $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$ (Cette égalité est appelée "Relation de Chasles")
Faire :
- définir le produit d’un vecteur par un nombre réel:
<u>Définition</u> : On appelle produit du vecteur non nul $\overrightarrow{AB}$ par un nombre réel non nul k, le vecteur $\overrightarrow{MN}$, noté k$\overrightarrow{AB}$ tel que :
• $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{AB}$ ont la même direction ;
• $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{AB}$ sont de même sens lorsque k est positif et de sens contraires lorsque k est négatif ;
• $\boldsymbol{MN} = |\boldsymbol{k}| \times \boldsymbol{AB}$
Conventions :
❖ le produit du vecteur nul par un nombre réel est le vecteur nul noté $\vec{0}$;
❖ le produit d’un vecteur quelconque par $\mathbf{0}$ est le vecteur nul.
Faire :
- admettre les propriétés suivantes :
$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ et $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ sont deux vecteurs, k et k’ sont deux nombres réels.
❖ k(k’$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$) = (kk’) $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$
❖ k$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ + k’$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$= (k + k’)$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$
❖ k$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ + k$\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ = k($\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ + $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$)
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>- utiliser ces propriétés.</td></tr>
<tr><td>Vecteurs colinéaires</td><td>Faire :
- définir la colinéarité de deux vecteurs.
<u>Définition</u> : On dit que deux vecteurs sont colinéaires lorsqu'ils ont même direction ou lorsque l'un d'eux est le vecteur nul.
Faire :
- reconnaître deux vecteurs colinéaires ;
- caractériser la colinéarité de deux vecteurs par une égalité vectorielle ;
- démontrer les propriétés suivantes :
$\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont deux vecteurs du plan. $\overrightarrow{AB}$ n'est pas le vecteur nul.
• Si les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires alors il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{CD} = k\overrightarrow{AB}$.
• S'il existe un nombre réel k tel que : $\overrightarrow{CD} = k\overrightarrow{AB}$ alors les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires.
- utiliser ces propriétés.</td></tr>
<tr><td>Vecteurs directeurs d'une droite</td><td>Faire :
- définir un vecteur directeur d'une droite
<u>Définition</u> : On dit qu'un vecteur non nul $\overrightarrow{AB}$ est un vecteur directeur d'une droite (D) lorsque les droites (AB) et (D) ont la même direction.
Faire :
- caractériser l'alignement de trois points par une égalité vectorielle.
- démontrer les propriétés suivantes :
Soit A et B deux points distincts du plan.
• Si les points A, B et M sont alignés alors il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{AM} = k\overrightarrow{AB}$.
• S'il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{\mathbf{AM}} = k\overrightarrow{\mathbf{AB}}$ alors les points A, B et M sont alignés.
Faire :
– utiliser ces propriétés ;
– caractériser le parallélisme de deux droites par une égalité vectorielle.
– admettre les propriétés suivantes :
(AB) et (CD) sont deux droites du plan.
• Si les droites (AB) et (CD) sont parallèles, alors il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{\mathbf{CD}} = k\overrightarrow{\mathbf{AB}}$.
• S'il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{\mathbf{CD}} = k\overrightarrow{\mathbf{AB}}$ alors les droites (AB) et (CD) sont parallèles.
Faire :
– utiliser ces propriétés.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Vecteurs orthogonaux</td><td>

Faire :

– **définir** l'orthogonalité de deux vecteurs.

<u>Définition</u> : On dit que deux vecteurs non nuls sont orthogonaux, lorsqu'ils sont des vecteurs directeurs de deux droites perpendiculaires.

Convention : le *vecteur nul* est *orthogonal* à tout vecteur du plan.

Notation : Si $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$ *sont deux vecteurs orthogonaux, On note :* $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{DC}$.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">

Séquence nº5 :

Calcul sur les coordonnées de vecteurs

</td></tr>
<tr><td>Coordonnées d'un vecteur</td><td>

Faire :

- **définir** l'abscisse d'un point sur une droite munie d'un repère :

<u>Définition</u> : La droite (D) est munie du repère (O, I).
On appelle abscisse du point M dans le repère (O, I), le nombre réel x tel que : $\overrightarrow{OM} = x\,\overrightarrow{OI}$ **.**

Faire :

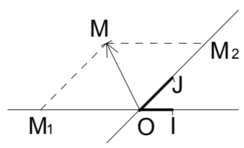
- **définir** *les coordonnées d'un point dans le plan muni d'un repère :*

<u>Définition</u> : Le plan est muni du repère (O, I, J), M est un point du plan. On appelle coordonnées du point M dans le repère (O, I, J), le couple (x ; y) de nombres réels vérifiant l'égalité : $\overrightarrow{OM} = x\overrightarrow{OI} + y\overrightarrow{OJ}$***. Le réel x est appelé l'abscisse de M et y l'ordonnée de M dans le repère (O, I, J). On note M*** $\binom{x}{y}$ ***ou M(x ; y)***

Remarque *: l'enseignant fera justifier par les apprenants l'existence du couple (x, y)*

Exemple *: Justification de l'existence du couple (*$\boldsymbol{x}$ *;* $\boldsymbol{y}$*) de nombres réels tel que :* $\overrightarrow{OM} = x\overrightarrow{OI} + y\overrightarrow{OJ}$

M_1 est le projeté de M sur (OI) parallèlement à (OJ) et M_2 est le projeté de M sur (OJ) parallèlement à (OI). $\boldsymbol{x}$ *est l'abscisse de M_1 dans le repère (O, I) de la droite (OI) et* $\boldsymbol{y}$ *est l'abscisse de M_2 dans le repère (O, J) de la droite (OJ).*



On a : $\overrightarrow{OM_1} = x\overrightarrow{OI}$ *et* $\overrightarrow{OM_2} = y\overrightarrow{OJ}$

D'après la relation de Chasles, on a : $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OM_1} + \overrightarrow{M_1M}$ **.**

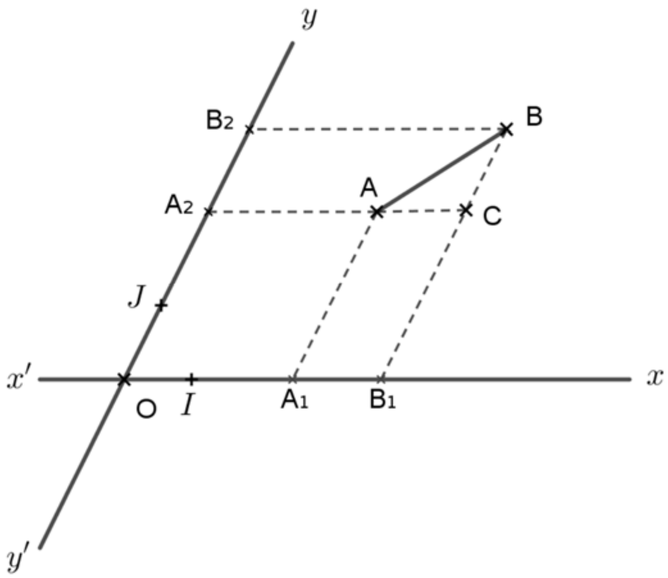
Or $\overrightarrow{M_1M} = \overrightarrow{OM_2}$*, donc* $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OM_1} + \overrightarrow{OM_2}$*. Alors* $\overrightarrow{OM} = x\overrightarrow{OI} + y\overrightarrow{OJ}$*.*

Faire :

- **placer** un point connaissant ses coordonnées dans un plan rapporté à un repère**.**
- **définir** les coordonnées d'un vecteur dans le plan muni d'un repère.

</td></tr>
</table>

	<u>Définition</u> : Le plan est muni du repère (O, I, J), A et B sont des points du plan. ***On appelle coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ ou composantes scalaires de $\overrightarrow{AB}$ dans le repère (O, I, J) le couple (x ; y) de nombres réels vérifiant l'égalité :*** $\overrightarrow{AB} = x\overrightarrow{OI} + y\overrightarrow{OJ}$ ***.*** ***Notation :*** *On note $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ ou $\overrightarrow{AB}$ (x ; y) pour exprimer que les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ sont les nombres réels x et y pris dans cet ordre.* ***N.B.*** *Contrairement à un point du plan, on ne parlera ni d'abscisse ni d'ordonnée pour un vecteur. On préfèrera les expressions ''première coordonnée'' et ''deuxième coordonnée''.* ***Remarque :*** *l'enseignant fera justifier par les apprenants l'existence du couple (x, y).*

	***Exemple** : Justification de l'existence du couple (x ; y) de nombres réels tel que :* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}} = \boldsymbol{x}\overrightarrow{\boldsymbol{OI}} + \boldsymbol{y}\overrightarrow{\boldsymbol{OJ}}$ *A_1 et B_1 sont les projetés respectifs des points A et B sur (OI) parallèlement à (OJ).* *A_2 et B_2 sont les projetés respectifs des points A et B sur (OJ) parallèlement à (OI).* *La parallèle à (OI) passant par A et la parallèle à (OJ) passant par B se coupent en C.*  *On a :* $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{A_1B_1} = \overrightarrow{AC}$ *et* $\overrightarrow{A_2B_2} = \overrightarrow{CB}$. *Par suite, on a :* $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{A_1B_1} + \overrightarrow{A_2B_2}$ *A_1 et B_1 appartiennent à la droite (OI), donc il existe un nombre réel x tel que* $\overrightarrow{A_1B_1} = x\overrightarrow{OI}$. *$A_2$ et B_2 appartiennent à la droite (OJ), donc il existe un nombre réel y tel que* $\overrightarrow{A_2B_2} = y\overrightarrow{OJ}$. *Par suite, on a :* $\overrightarrow{AB} = x\overrightarrow{OI} + y\overrightarrow{OJ}$. ***Remarque :** On pourra faire étudier les cas particuliers où les points A et B sont situés sur l'un des axes.* **Faire :** - **représenter** un vecteur $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ dans le plan muni d'un repère connaissant par exemple : - les coordonnées de chacun des points A et B ; - *les coordonnées du vecteur* $\overrightarrow{AB}$ *et de l'origine de l'un de ses représentants.* **Faire :** - **caractériser** l'égalité de deux vecteurs connaissant leurs coordonnées ; - **utiliser** cette caractérisation**.** - **démontrer** les propriétés suivantes **:** • *A et B sont des points du plan muni d'un repère.*

	Si A($\boldsymbol{a}$; $\boldsymbol{b}$) et B($\boldsymbol{c}$; $\boldsymbol{d}$) alors $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ ($\boldsymbol{c}-\boldsymbol{a}$; $\boldsymbol{d}-\boldsymbol{b}$) · • *A, B, C et D sont des points du plan muni d'un repère.* *Si* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ ($\boldsymbol{x}$; $\boldsymbol{y}$) *et* $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ ($\boldsymbol{x}'$; $\boldsymbol{y}'$) *alors* ($\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}+\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$)($\boldsymbol{x}+\boldsymbol{x}'$; $\boldsymbol{y}+\boldsymbol{y}'$). • *A et B sont deux points du plan muni d'un repère et k un nombre réel.* *Si* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ ($\boldsymbol{x}$; $\boldsymbol{y}$) *alors* $\boldsymbol{k}\,\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ ($\boldsymbol{kx}$;$\boldsymbol{ky}$). • *A et B sont deux points du plan muni d'un repère et L le milieu du segment [AB].* *Si* A($\boldsymbol{x}$; $\boldsymbol{y}$) *et* B($\boldsymbol{x}'$; $\boldsymbol{y}'$) *alors* $\boldsymbol{L}\left(\frac{x+x'}{2};\frac{y+y'}{2}\right)$. **Faire :** - **calculer** les coordonnées d'un vecteur $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ à partir de celles de A et de B ; - **calculer** les coordonnées de la somme de deux vecteurs *;* - **calculer** les coordonnées du produit d'un vecteur par un nombre réel *;* - **calculer** les coordonnées du milieu d'un segment.
Conditions de colinéarité de deux vecteurs	**Faire :** - ***caractériser*** la colinéarité de deux vecteurs ; - **démontrer** la propriété suivante : • $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}$ et $\mathbf{D}$ sont des points du plan muni d'un repère. Les vecteurs $\overrightarrow{\mathbf{AB}}$ et $\overrightarrow{\mathbf{CD}}$ ont respectivement pour coordonnées ($\boldsymbol{x}$; $\boldsymbol{y}$) et ($\boldsymbol{x}'$; $\boldsymbol{y}'$). Si les vecteurs $\overrightarrow{\mathbf{AB}}$ et $\overrightarrow{\mathbf{CD}}$ sont colinéaires alors $\boldsymbol{xy}'-\boldsymbol{x}'\boldsymbol{y}=\mathbf{0}$. - admettre la propriété suivante : • $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}$ et $\mathbf{D}$ sont des points du plan muni d'un repère. Les vecteurs $\overrightarrow{\mathbf{AB}}$ et $\overrightarrow{\mathbf{CD}}$ ont respectivement pour coordonnées ($\boldsymbol{x}$; $\boldsymbol{y}$) et ($\boldsymbol{x}'$; $\boldsymbol{y}'$). *Si* $\boldsymbol{xy}'-\boldsymbol{x}'\boldsymbol{y}=\mathbf{0}$ *alors les vecteurs* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ *et* $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ *sont colinéaires.* **Faire :** - **utiliser** ces propriétés
Calcul dans un repère orthonormé	**Faire :** - **découvrir** la distance de deux points dans un plan muni d'un repère orthonormé **;** - **calculer** la distance de deux points dans un plan muni d'un repère orthonormé **;** - **caractériser** l'orthogonalité de deux vecteurs dont on connaît les coordonnées dans un repère orthonormé du plan ; - **démontrer** les propriétés suivantes : $\boldsymbol{A}$ et $\boldsymbol{B}$ sont deux points du plan muni d'un repère orthonormé***.***

	• $\boldsymbol{Si}$ $\boldsymbol{A(x}$; $\boldsymbol{y)}$ *et B* ($\boldsymbol{x'}$; $\boldsymbol{y'}$) *alors AB =*$\sqrt{(\boldsymbol{x}-\boldsymbol{x'})^2+(\boldsymbol{y}-\boldsymbol{y'})^2}$. • *Si* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$*(a ; b) alors AB =*$\sqrt{\boldsymbol{a^2}+\boldsymbol{b^2}}$. ***Faire manipuler la calculatrice pour le calcul de la distance de deux points dans le plan***. **Faire :** - **démontrer** la propriété suivante : • *A, B, C, et D sont des points du plan muni d'un repère orthonormé. Les vecteurs* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ *et* $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ *ont respectivement pour coordonnées (*$\boldsymbol{x}$; $\boldsymbol{y}$*) et (*$\boldsymbol{x'}$; $\boldsymbol{y'}$*). Si les vecteurs* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ *et* $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ *sont orthogonaux alors* $\boldsymbol{xx'}+\boldsymbol{yy'}=\boldsymbol{0}$. - **admettre** la propriété suivante : • *A, B, C, et D sont des points du plan muni d'un repère orthonormé.* *Les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *ont respectivement pour coordonnées (*x ; y*) et (*x' ; y'*). Si* $xx'+yy'=0$ *alors les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *sont orthogonaux.* **Faire :** - **utiliser** ces propriétés - **déterminer** les coordonnées de l'image d'un point $\boldsymbol{M}$ par la translation qui à un point $\boldsymbol{A}$ donné associe un point $\boldsymbol{B}$ $(\boldsymbol{A}\neq\boldsymbol{B})$. - **déterminer** les coordonnées de l'image d'un point par une symétrie centrale.

2.1.4 SITUATION D'APPRENTISSAGE n° 4 : Organisation des données.

I. **ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION** (Confer programme d'études de la classe de 3e)

II. **DEROULEMENT** (Confer programme d'études de la classe de 3e)

III. **DETAIL DES CONTENUS NOTIONNELS DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE N°4**

Durée : 18 heures

Contenus notionnels	Indications pédagogiques
Séquence n°1 : Application affine	
Découverte Définition Reconnaissance	***NB :*** *La théorie sur les relations entre les ensembles est hors programme*. **Faire :** - **découvrir** ce qu'est une application affine ; - **définir** une application affine ***<u>Définition</u> : a et b étant deux nombres réels ; on appelle application affine f de coefficient a et de terme constant b, l'application qui à chaque réel x associe le nombre $a\,x + b$.*** ***On dit que l'application affine f est définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = a\,x + b$.*** **Faire :** - **reconnaître** une application affine
Détermination	**Faire :** - **déterminer** une application affine par le calcul de son coefficient et de son terme constant.
Sens de variation	**Faire :** - **définir** le sens de variation d'une application affine. ***<u>Définition</u> : f étant une application affine définie sur sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = a\,x + b$.*** - ***pour a strictement positif, quand x augmente, $f(x)$ augmente. On dit que l'application f est strictement croissante sur $\mathbb{R}$.*** - ***pour a strictement négatif, quand x augmente, $f(x)$ diminue. On dit que l'application f est strictement décroissante sur $\mathbb{R}$*** - ***pour a nul, quand x augmente, la valeur de $f(x)$ ne change pas. On dit que l'application f est constante sur $\mathbb{R}$***
Séquence n°2 : Application linéaire	
Découverte Définition	**Faire** - **découvrir** à partir d'un tableau de proportionnalité l'expression analytique d'une application linéaire. - **définir** une application linéaire. ***<u>Définition</u> : On appelle application linéaire une application affine dont le terme constant est nul ;*** ***Traduction*** *: a étant un nombre réel, l'application linéaire g de coefficient a est l'application qui, à chaque réel x associe le nombre ax.* ***Notation :*** On note $g(x) = ax$. **Faire :**

	- **reconnaître** une application linéaire.
Détermination	**Faire** : - **déterminer** une application linéaire par le calcul de son coefficient. ***Remarques :*** o *un tableau de valeurs d'une application linéaire est un tableau de proportionnalité.* o *un tableau de proportionnalité est un tableau de valeurs d'une application linéaire.*
Propriétés	**Faire :** - **démontrer** les propriétés suivantes : g étant une application linéaire, u, v et k étant des nombres réels quelconques, on a : • $g\,(u + v) = g\,(u) + g\,(v)$ • $g\,(k\,v) = k\,g\,(v)$ ***Remarque :*** *la représentation graphique d'une application linéaire est une droite qui passe par l'origine du repère.*
Séquence n°3 : Statistique	
Regroupement de modalités en classes de même amplitude Classe modale	**Faire :** - **regrouper** des modalités en classes d'amplitudes égales ; - **définir** la classe modale ; ***<u>Définition</u> : Une classe modale d'une série statistique est une classe correspondant à l'effectif le plus élevé.*** ***Faire manipuler la calculatrice pour dresser le tableau des fréquences d'une série statistique donnée.*** - **déterminer** une classe modale.
Diagrammes circulaires, Diagrammes semi-circulaires Histogramme	**Faire** : ***Déterminer, à l'aide d'une calculatrice, les mesures des angles correspondants aux modalités d'une série statistique donnée.*** - **construire** un diagramme circulaire et un diagramme semi-circulaire ; - **interpréter** un diagramme circulaire et un diagramme semi-circulaire ; - **définir** un diagramme circulaire et un diagramme semi-circulaire. ***Définitions :*** - ***Un diagramme circulaire d'une série statistique est un disque partagé en secteurs circulaires de mesures proportionnelles aux effectifs ou aux fréquences des modalités ou des classes.*** - ***Un diagramme semi-circulaire d'une série statistique est un demi-disque partagé en secteurs circulaires de mesures proportionnelles aux effectifs ou aux fréquences des modalités ou des classes.*** **Faire** : - **construire** un histogramme ; - **interpréter** un histogramme ;

	- **définir** un histogramme. ***<u>Définition</u> : Un histogramme est un graphique constitué de bandes juxtaposées dont les aires sont proportionnelles aux effectifs (ou fréquences) des classes.*** **Remarque :** *Dans ce programme, les classes sont d'égales amplitudes. Les hauteurs des bandes sont proportionnelles aux effectifs des classes (ou fréquences).* ***Visualiser des diagrammes circulaires, semi-circulaires et des histogrammes de séries statistiques données.***

2.2 EXEMPLES DE CONSIGNES POUR LE RECUEIL DES PRECONCEPTIONS PAR SITUATION D'APPRENTISSAGE

2.2.1 Exemple de consignes pour le recueil des préconceptions des apprenants sur la situation d'apprentissage N°1

- **Lis la situation de départ ;**
- **Cite quelques problèmes posés par le texte ;**
- **Exprime tes idées par rapport aux problèmes posés ;**
- **Donne quelques connaissances mathématiques que te rappelle le texte.**

2.2.2 Exemple de consignes pour le recueil des préconceptions des apprenants sur la situation d'apprentissage N°2

- Lis la situation de départ ;
- Décris les configurations de l'espace citées dans le texte ;
- Cite quelques problèmes que semble poser le texte ;
- Exprime tes idées par rapport aux problèmes posés ;
- Donne quelques connaissances mathématiques que te rappelle le texte.

2.2.3 Exemple de consignes pour le recueil des préconceptions des apprenants sur la situation d'apprentissage N°3

- Lis la situation de départ.
- Cite quelques problèmes que semble poser le texte.
- Exprime tes idées par rapport à ces problèmes.
- Donne quelques connaissances mathématiques que te rappelle le texte.

2.2.4 Exemple de consignes pour le recueil des préconceptions des apprenants sur la situation d'apprentissage N°4

- Lis la situation de départ.
- Raconte, en tes propres termes, la préparation de cette activité récréative.
- Cite quelques problèmes que semble poser le texte.
- Exprime tes idées par rapport à ces problèmes.

2.3 Document d'exploitation des situations de départ

2.3.1 Situation de départ de la SA n° 1

- A partir de la recherche de la longueur du côté de la parcelle attribuée au père de Baké après le lotissement, on peut introduire les **nombres réels.**
    - Par le calcul de la hauteur de l'obélisque, on peut introduire la **propriété de Thalès.**

- En exploitant de même l'obélisque, on pourrait aborder le **triangle rectangle**, les **triangles semblables** et la **trigonométrie.**
- L'exploitation du jardin circulaire peut permettre d'aborder les **angles et cercle.**

2.3.2 Situation de départ de la SA n° 2

- L'exploitation de la forme du grenier de Sossa peut permettre d'aborder le **cône de révolution** (Réalisation d'un patron, calcul d'aire, de volume…).
- Les sections planes pourront être abordées en prenant en compte la position du cerceau sur le grenier de Sossa.

2.3.3 Situation de départ de la SA n° 3

- Les notions de **monôme** et de **polynôme** pourront être introduites à partir de la recherche du coût des produits A ou B.
- En aidant le comptable à faire le bon choix, on pourra introduire les **équations** et les **inéquations.**
- L'épandage des herbicides peut permettre d'aborder les **vecteurs.**

2.3.4 Situation de départ de la SA n° 4

- A partir du tableau de la situation de départ et des positions successives de la première ride formée, on pourra aborder la **proportionnalité**, les **applications linéaires** et les **applications affines.**
- L'exploitation des résultats de l'enquête sur les tailles des 115 élèves pourra permettre d'aborder la **statistique**.

3- Exemples de fiches pédagogiques

3.1 Fiche pédagogique N°1

I. ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION

Établissement: **Année scolaire:**
Discipline: Mathématiques **Date:**
Classe: 3ème **Effectif:** **Nombre de groupes:**
Nom du professeur:
SA N° 1: Triangles **Durée: 54 heures**

Séquence N° : Propriété de Thalès relative au triangle
Séance N°…

II. ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION

1- Contenu de formation
1.1 Compétences:

- **Compétences disciplinaires:**

- Résoudre un problème ou une situation-problème en utilisant les concepts et procédure du langage et du raisonnement mathématique relatifs à la réciproque de la propriété de Thalès.
- Appréhender les mathématiques dans leurs aspects géométriques par l'appropriation de la réciproque de la propriété de Thalès.
- Appréhender les mathématiques dans leurs aspects numériques par le traitement de données relatives à la réciproque de la propriété de Thalès.

- **Compétence transdisciplinaire:**

  Agir individuellement et collectivement dans le respect mutuel et l'ouverture d'esprit

- **Compétences transversales:**
  - Exploiter l'information disponible
  - Exercer sa pensée critique
  - Communiquer de façon précise et appropriée

1.2 Connaissances et techniques :

PROPRIETE

ABC est un triangle, M un point de la droite (AB) et N un point de la droite (AC) tels que la position qu'occupe M par rapport à A et B est la même que celle qu'occupe N par rapport à A et C.
Si on a $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ alors la droite (MN), si elle existe, est parallèle à la droite (BC).

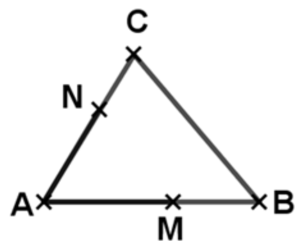
1.3. Stratégie objet d'apprentissage: Résolution de problèmes

2. Stratégies d'enseignement / apprentissage: Travail individuel, Travail en petits groupes, Travail collectif

3. Durée: 1 h 50 min

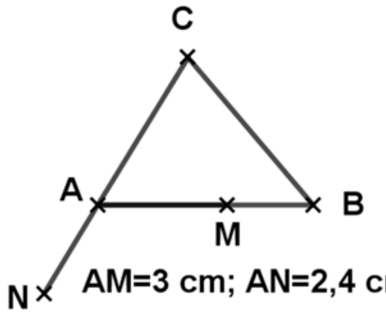
4. Matériel:
Pour l'enseignant : Programme d'études et guide de la classe de 3ème et tout autre manuel de mathématiques autorisé, craies, chiffon, instruments de géométrie, fiche pédagogique du jour et supports des activités.
Pour l'apprenant : instruments de géométrie, livre au programme …
ACTIVITE

Dans sa préoccupation de connaître la hauteur de l'obélisque, Baké a pris connaissance de la propriété de Thalès relative au triangle, dans laquelle le parallélisme de deux droites suffit pour avoir l'égalité de deux rapports. Il eut alors l'intuition que l'égalité des rapports suffirait également pour obtenir le parallélisme des deux droites.
Tu vas aider Baké à confirmer ou infirmer son intuition.
Consigne 1
Sur les figures ci-dessous, ABC est un triangle tel que $AB = 5$ cm, $AC = 4$ cm et $BC = 4{,}5$ cm. M est un point de la droite (AB) et N un point de la droite (AC).



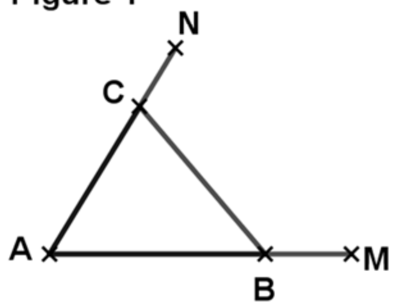
AM=3 cm; AN=2,4 cm

Figure 1



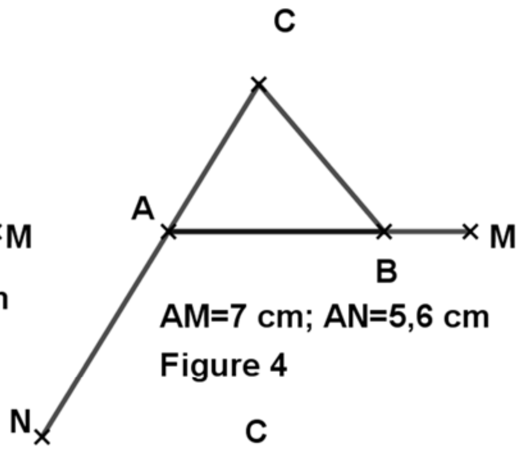
AM=3 cm; AN=2,4 cm

Figure 2



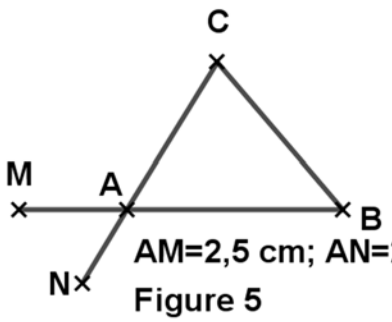
AM=7cm; AN=5,6 cm

Figure 3



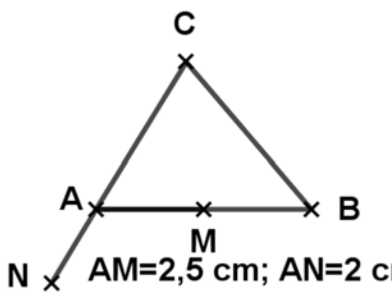
AM=7 cm; AN=5,6 cm

Figure 4



AM=2,5 cm; AN=2 cm

Figure 5



AM=2,5 cm; AN=2 cm

Figure 6

1) Dans chaque cas, calcule les rapports $\frac{AM}{AB}$ et $\frac{AN}{AC}$ sous forme de fractions irréductibles puis compare-les.
2) Fais une conjecture sur la position relative des droites (BC) et (MN) dans chaque cas.
3) Dis si l'égalité des rapports suffit pour conclure que les droites (BC) et (MN) sont parallèles.
4) Si ce n'est pas le cas, émet une hypothèse sur la position du point M par rapport à A et B et du point N par rapport à A et C , qu'il faut rajouter à l'égalité des rapports pour espérer avoir (MN) parallèle à (BC).
5) Donne ton avis sur l'intuition de Baké.
6) Complète la phrase suivante pour obtenir une propriété qui semble se dégager de l'étude précédente :
   ABC est un triangle, M un point de la droite (AB) et N un point de la droite (AC) tels que la ………qu'occupe M par rapport à A et B est la…………que celle qu'occupe N par rapport par à A et C.
   Si on a $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}$ alors la droite (MN) si elle existe est ……à (BC).

Stratégie : TI : 20 min TG : 10 min TC : 25 min

Résultats attendus

1) Je calcule et je compare les rapports $\frac{AM}{AB}$ et $\frac{AN}{AC}$

   Figure 1 : $\frac{AM}{AB} = \frac{3}{5}$; $\frac{AN}{AC} = \frac{2,4}{4} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

   Figure 2 : $\frac{AM}{AB} = \frac{3}{5}$; $\frac{AN}{AC} = \frac{2,4}{4} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

   Figure 3 : $\frac{AM}{AB} = \frac{7}{5}$; $\frac{AN}{AC} = \frac{5,6}{4} = \frac{56}{40} = \frac{7}{5}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

   Figure 4 : $\frac{AM}{AB} = \frac{7}{5}$; $\frac{AN}{AC} = \frac{5,6}{4} = \frac{56}{40} = \frac{7}{5}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

   Figure 5 : $\frac{AM}{AB} = \frac{2,5}{5} = \frac{1}{2}$; $\frac{AN}{AC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

   Figure 6 : $\frac{AM}{AB} = \frac{2,5}{5} = \frac{1}{2}$; $\frac{AN}{AC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

   Je constate que dans tous les cas de figure on a l'égalité $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$.
2) Je fais une conjecture sur la position relative des droites (MN) et (BC) dans chaque cas de figure.
   Dans le cas des figures 1, 3 et 5, il semble que (MN) et (BC) sont parallèles.
   Dans le cas des figures 2, 4 et 6, (MN) et (BC) ne sont pas parallèles.
3) Je dis si l'égalité des rapports est suffisante pour avoir le parallélisme de $(BC)\ et\ (MN)$;
   Dans le cas des figures 2, 4 et 6, on a l'égalité des rapports $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ mais on n'a pas le parallélisme des droites (MN) et (BC). Donc l'égalité de ces rapports n'est pas suffisante pour conclure que les droites (MN) et (BC) sont parallèles.
4) J'émets une hypothèse sur les positions des points M et N à rajouter à l'égalité des rapports pour espérer que (MN) soit parallèle à (BC).
   Je constate que dans les cas des figures 1, 3 et 5, (MN) et (BC) sont parallèles et également dans chacun de ces cas la position de M par rapport à A et B sur la droite (AB) est la même que celle de N par rapport à A et C sur la droite (AC) ; ce qui n'est pas vérifié dans le cas des figures 2, 4 et 6 où les droites (MN) et (BC) ne sont pas parallèles. On peut donc penser rajouter à l'égalité des rapports l'hypothèse supplémentaire :
   « *La position de M par rapport à A et B sur la droite (AB) est la même que celle de N par rapport à A et C sur la droite (AC)* »
5) Je complète la phrase suivante pour avoir une propriété qui semble se dégager de l'étude précédente.
   ABC est un triangle, M un point de la droite (AB) et N un point de la droite (AC) tels que la **position** qu'occupe M par rapport à A et B est la **même** que celle qu'occupe N par rapport à A et C.
   Si on a $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ alors la droite (MN), si elle existe, est **parallèle** à (BC).
   On démontre cette propriété mais nous l'admettons ici :

PROPRIETE

ABC est un triangle, M un point de la droite (AB) et N un point de la droite (AC) tels que la position qu'occupe M par rapport à A et B est la même que celle qu'occupe N par rapport à A et C.

Si on a $\frac{\mathrm{AM}}{\mathrm{AB}} = \frac{\mathrm{AN}}{\mathrm{AC}}$ alors la droite (MN), si elle existe, est parallèle à la droite (BC).

Prise de notes : 15 min

Consigne 2 :

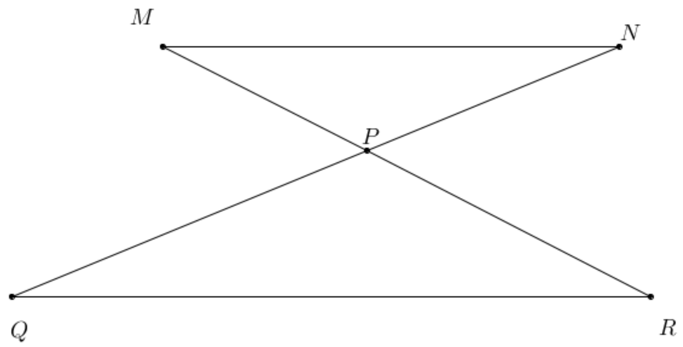
PQR est un triangle tel que $PQ\ = 8{,}4$ cm, PR=7 cm, $QR = 14$ cm.

M est un point de la droite (PR) n'appartenant pas au segment $[PR]$ et N un point de la droite (PQ) extérieur au segment $[PQ]$ tels que $PM = 5$ cm et $PN = 6$ cm.
Démontre que (QR) est parallèle à (MN).

Stratégie : TI 10 min TC : 10 min

Résultats attendus

Démontrons que (QR) est parallèle à (MN).



- $\frac{PM}{PR} = \frac{5}{7}$ et $\frac{PN}{PQ} = \frac{6}{8{,}4} = \frac{60}{84} = \frac{5}{7}$, donc $\frac{PM}{PR} = \frac{PN}{PQ}$ (1)
- M est sur la droite (PR), M n'est pas sur le segment $[PR]$ et $PM < PR$ donc M appartient à la demi-droite $[RP)$ et M n'appartient pas au segment $[PR]$.
  De même N est sur la droite (PQ), N n'est pas sur le segment $[PQ]$ et $PN < PQ$ donc N appartient à la demi-droite $[QP)$ et N n'appartient pas au segment $[PQ]$.
  Alors la position qu'occupe M sur la droite (PR) par rapport au point P et R est la même que celle qu'occupe N sur la droite (PQ) par rapport aux points P et Q. (2)
  De (1) et (2) on déduit que (QR) est parallèle à (MN).

Prise de notes : 8 min

Retour et projection :

Consignes :

1) Dis ce que tu as appris.
2) Fais part de tes réussites, puis de tes difficultés et la façon dont tu les as surmontées.

Stratégie : TC : 7 min

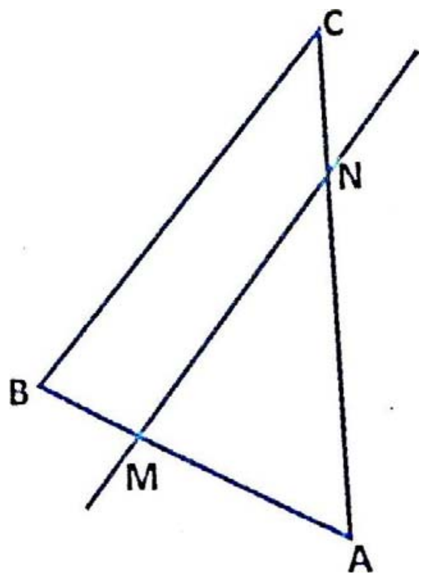
Exercice de Maison

L'unité de longueur est le mètre.

Dans un jardin public, une pelouse triangulaire ABC a été scindée en deux par un tuyau rectiligne assimilable à une droite (MN) comme l'indique la figure ci-dessous :

A côté de la pelouse se trouve une plaque d'orientation triangulaire IJK tel que :

$IJ = 7$; $IK = 10{,}5$. IJK est séparé en deux par un segment $[LT]$ tel que $L \in [IJ]$ et $T \in [IK]$.



$AC = 7$; $AN = 5$
$AB = 6$; $(MN) // (BC)$

1) Calcule AM.
2) Sachant que $BC = 6{,}5$, calcule la longueur MN du tuyau ayant traversé la pelouse.
3) On donne $IL = 3$ et $IT = 4,5$. Démontre que $(LT)// (JK)$.

Prise de notes : 5 min

Documents utilisés :

- Programme d'études et guide pédagogique de la classe de 3ème ;
- Réussir en Mathématiques, classe 3e ;
- Mathématiques 3e, CIAM.

3.2 Fiche pédagogique N°2

Cette fiche pédagogique est une fiche de séance d'exercices. Ces exercices devront être traités par le professeur pour s'assurer qu'ils répondent à ses objectifs. Ils devront être mis à la disposition des apprenants bien avant cette séance afin de leur permettre une recherche approfondie.

I. ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION

Établissement: **Année scolaire:**
Discipline: Mathématiques **Date:**
Classe: 3ème **Effectif:** **Nombre de groupes:**
Nom du professeur:
SA N° 3 : **Durée: 42 heures**
Séquence N° :
Séance N°…

II. ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION

1- Contenu de formation

1.1 Compétences:

- **Compétences disciplinaires:**
    - Résoudre un problème ou une situation-problème en utilisant les concepts et procédure du langage et du raisonnement mathématique relatifs au calcul sur les vecteurs.
    - Appréhender les mathématiques dans leurs aspects géométriques par l'appropriation de propriétés relatives au calcul sur les vecteurs.
    - Appréhender les mathématiques dans leurs aspects numériques par le traitement de données relatives au calcul sur les vecteurs.

- **Compétence transdisciplinaire:**

  Agir individuellement et collectivement dans le respect mutuel et l'ouverture d'esprit

- **Compétences transversales:**
    - Exploiter l'information disponible
    - Communiquer de façon précise et appropriée
    - Travailler en coopération

1.2 Connaissances et techniques: Vecteurs ; équations de droites.

1.3. Stratégie objet d'apprentissage: Résolution de problèmes

2. Stratégies d'enseignement / apprentissage: Travail individuel, Travail en groupe, Travail collectif

3. Durée: 55 min

4. Matériel:

Pour l'enseignant : Programme d'études et guide pédagogique de la classe de 3ème et tout autre manuel de mathématiques autorisé, craies, chiffon, instruments de géométrie, fiche pédagogique du jour et support des exercices.

Pour l'apprenant : instruments de géométrie, support des exercices, cahier d'exercices, cahier de cours, cahier de recherches…

Exercice

Le plan est muni d'un repère orthonormé (*O*, *I*, *J*). L'unité de longueur est le décamètre. On considère les points $A(-5;4)$, $B(1;-4)$ et C tels que $\overrightarrow{BC} = 4\overrightarrow{OI} + 3\overrightarrow{OJ}$. On désigne par H le projeté orthogonal de B sur (AC) et D, le symétrique de B par rapport à H.

1. (a) Justifie que le couple de coordonnées du point C est $(5;-1)$.

   (b) Place les points A, B, C, D et H.
2. Justifie que le triangle ABC est rectangle en B.
3. Justifie que le point H a pour coordonnées $(3;0)$.
4. On désigne par L le symétrique du point D par rapport à C. Démontre que les droites (BL) et (AC) sont parallèles.
5. Détermine la nature du quadrilatère $ACLB$.
6. (a) Détermine les coordonnées du point C' symétrique du point C par rapport à la droite (BD).

   (b) Donne la nature précise du quadrilatère $BCDC'$ puis calcule son aire.
7. Détermine les coordonnées du point E tel que le quadrilatère $ACBE$ soit un parallélogramme.

Stratégie :TC : 40 min

Notes personnelles :

Tout au long de la séance, faire préciser les ressources mobilisées (définitions, propriétés, techniques, …)

Eléments de réponse

1. (a) Justifions que le couple de coordonnées du point C est $(5;-1)$.

   De la relation $\overrightarrow{BC} = 4\overrightarrow{OI} + 3\overrightarrow{OJ}$ on a successivement :

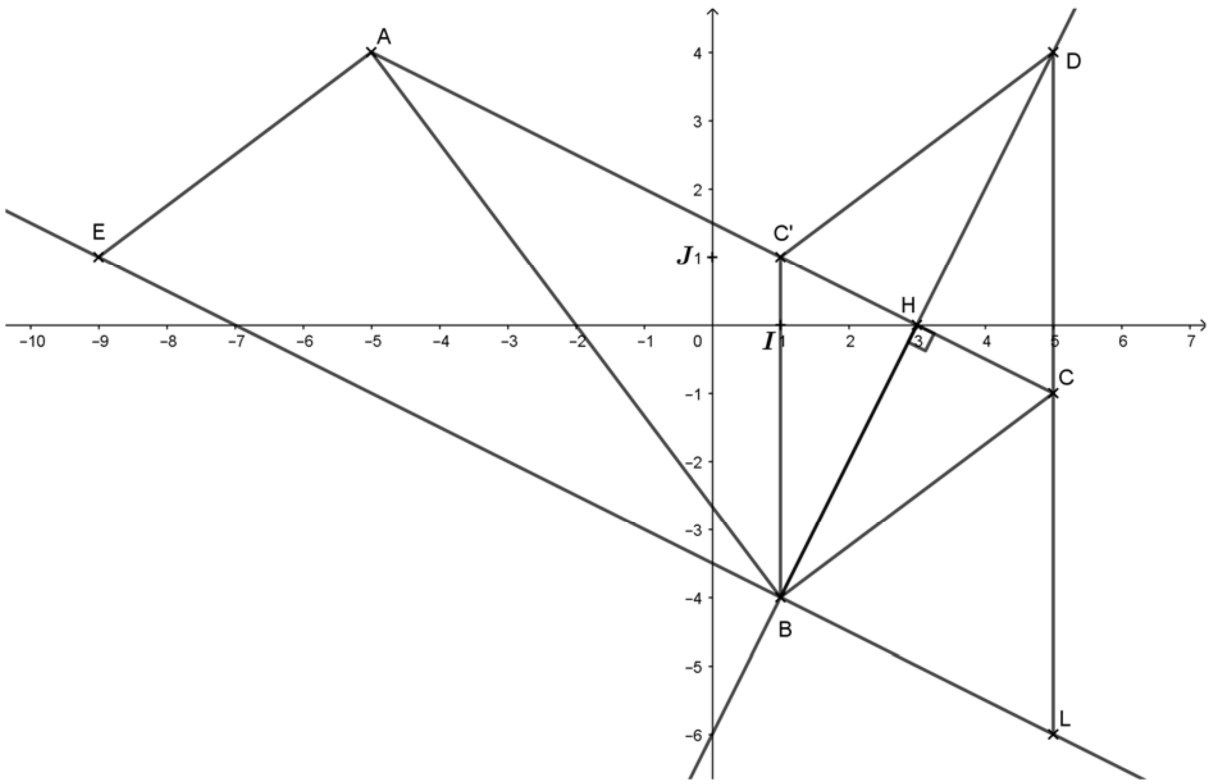
$$\begin{cases} x_C - x_B = 4 \\ y_C - y_B = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_C = x_B + 4 \\ y_C = y_B + 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_C = 1 + 4 = 5 \\ y_C = -4 + 3 = -1 \end{cases}$$

Ainsi on a bien : *C* $(5;-1)$.

(b) Plaçons les points



2.Justifions que le triangle ABC est rectangle en B.

Méthode 1

Calculons les longueurs $AB, AC\ et\ BC$.

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{(-5-1)^2 + (4-(-4))^2} = 10$$
$$AC = \sqrt{(x_A - x_C)^2 + (y_A - y_C)^2} = \sqrt{(-5-5)^2 + (4-(-1))^2} = 5\sqrt{5}$$
$$BC = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2} = \sqrt{(5-1)^2 + (-1-(-4))^2} = 5$$

On constate que $AC^2 = 125$; $AB^2 = 100$ et $BC^2 = 25$; on a donc $AC^2 = AB^2 + BC^2$.

D'après la réciproque de la propriété de Pythagore, le triangle ABC est rectangle en B.

Méthode 2

On a : $y_B - y_A = -8$; $x_B - x_A = 6$; $x_C - x_B = -4$; $y_C - y_B = -3$ et

$$x_{\overrightarrow{AB}} \times x_{\overrightarrow{BC}} + y_{\overrightarrow{AB}} \times y_{\overrightarrow{BC}} = 6 \times (-4) + (-8) \times (-3)$$
$$= 0.$$

Ce qui donne : $x_{\overrightarrow{AB}} \times x_{\overrightarrow{BC}} + y_{\overrightarrow{AB}} \times y_{\overrightarrow{BC}} = 0$. Les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$ sont donc orthogonaux. Par suite les droites (BC) et (AB) sont perpendiculaires, le triangle ABC est alors rectangle en B.

3. Justifions que le point H a pour coordonnées $(3; 0)$.

Déterminons une équation cartésienne de chacune des droites $(AC)\ et\ (BH)$.

La droite (AC) n'est pas parallèle à l'axe des ordonnées car $x_C \neq x_A$.

Donc son équation est de la forme $y = ax + b$ avec $a = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A}$.

$a = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \frac{-1-4}{5-(-5)} = -\frac{1}{2}$ et on a $(AC): y = -\frac{1}{2}x + b$

$A \in (AC)$ donc $y_A = -\frac{1}{2}x_A + b$; par suite $b = 4 + \frac{1}{2}(-5) = \frac{3}{2}$.

Ainsi $(AC): y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$.

La droite (BH) n'est pas parallèle à l'axe des ordonnées car $x_B \neq x_H$.

Donc une équation de la droite (BH) est de la forme $y = a'x + b'$. Comme $(BH) \perp (AC)$, on a : $a \times a' = -1$. Ainsi, $a' = 2$. Par suite, on a : $(BH): y = 2x + b'$.

$B \in (BH)$, donc $y_B = 2x_B + b'$ et $b' = y_B - 2x_B = -4 - (2 \times 1) = -4 - 2 = -6$.

D'où $(BH): y = 2x - 6$.

H est le point d'intersection des droites (BH) et (AC), donc $\begin{cases} y_H = 2x_H - 6 \\ y_H = -\frac{1}{2}x_H + \frac{3}{2} \end{cases}$.

$2x_H - 6 = -\frac{1}{2}x_H + \frac{3}{2}$ équivaut successivement à : $2x_H + \frac{1}{2}x_H = 6 - \frac{3}{2}$; $\frac{5}{2}x_H = \frac{15}{2}$ et $x_H = 3$.

Par suite , $y_H = 2 \times 3 - 6 = 6 - 6 = 0$. D'où H a pour coordonnées (3 ;0) .

4. Démontrons que les droites (BL) et (AC) sont parallèles.

Considérons le triangle BDL.

D'une part, L est le symétrique du point D par rapport à C ; donc C milieu de $[DL]$. (1)

D'autre part, D est le symétrique de B par rapport à H ; donc H est le milieu de $[BD]$. (2)

De (1) et (2) et d'après la propriété de la droite des milieux, les droites (BL) et (HC) sont parallèles. Or $A \in (HC)$. D'où les droites (BL) et (AC) sont parallèles.

5.Déterminons la nature du quadrilatère $ACLB$.

Les droites (BL) et (AC) sont parallèles. (3)

Déterminons les coordonnées du point D.

D étant le symétrique du point B par rapport à H, on a successivement :

$$\begin{cases} x_H = \dfrac{x_B + x_D}{2} \\ y_H = \dfrac{y_B + y_D}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_D = 2x_H - x_B = 5 \\ y_D = 2y_H - y_B = 4 \end{cases}$$

Donc $D(5; 4)$.

$\overrightarrow{AB}(6; -8)$ et $\overrightarrow{DC}(0; 5)$, on a : $x_{\overrightarrow{AB}} \times y_{\overrightarrow{DC}} - y_{\overrightarrow{AB}} \times x_{\overrightarrow{DC}} = 30$ et $30 \neq 0$ d'où les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$ ne sont pas colinéaires. Par suite les droites (AB) et (DC) sont sécantes. (4)

De (3) et (4) le quadrilatère $ACLB$ est un trapèze.

6.(a) Déterminons les coordonnées du point C'.

H est le projeté orthogonal de B sur (AC) et H est un point de (BD) donc les droites (AC) et (DB) sont perpendiculaires en H. D'où C', symétrique de C par apport à (BD), est aussi le symétrique de C par apport à H. On a successivement :

$$\begin{cases} x_H = \dfrac{x_C + x_{C'}}{2} \\ y_H = \dfrac{y_C + y_{C'}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_{C'} = 2x_H - x_C = 1 \\ y_{C'} = 2y_H - y_C = 1 \end{cases}$$

Ainsi : $C'(1; 1)$

(b) Donnons la nature précise du quadrilatère $BCDC'$.

Le quadrilatère $BCDC'$ est tel que ses diagonales se coupent en leur milieu et ont des supports perpendiculaires ; donc le quadrilatère $BCDC'$ est un losange.

Calculons l'aire du losange $BCDC'$.

Remarquons que l'aire du losange $BCDC'$ est quatre fois celle du triangle rectangle BHC.

On sait que : Aire$(BHC) = \frac{1}{2}BH \times HC$ et Aire$(BCDC') = 4 \times \text{Aire}(BHC)$

Ce qui donne : Aire$(BCDC') = 2BH \times HC$. Or $BH = 2\sqrt{5}$ et $HC = \sqrt{5}$.

On a donc : Aire$(BCDC') = 2(2\sqrt{5} \times \sqrt{5})$ dam² $= 20 \text{ dam}^2$.

7. Déterminons les coordonnées de E.

Pour que $ACBE$ soit un parallélogramme, il faut et il suffit que $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{EB}$.

De l'égalité $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{EB}$ on a successivement :

$$\begin{cases} x_C - x_A = x_B - x_E \\ y_C - y_A = y_B - y_E \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_E = x_B - x_C + x_A = -9 \\ y_E = y_B - y_B + y_A = 1 \end{cases}$$

Ainsi $E(-9; 1)$.

Prise de notes :10 min
Retour et projection :

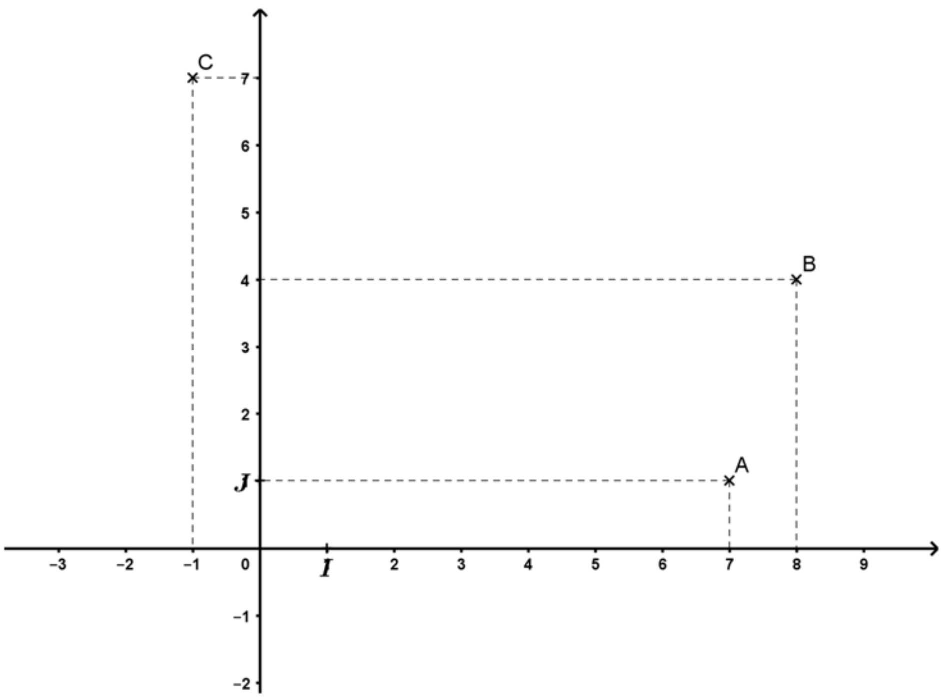
Consignes :

1. Fais part de tes réussites, puis de tes difficultés et la façon dont tu les as surmontées.
2. Dis ce en quoi cette séance peut t'être utile pour la réussite de tes apprentissages.

Stratégie : TC : 5 min

Exercice de maison

Le plan est muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$. A, B et C sont trois points du plan positionnés comme l'indique la figure ci-dessous :



1°)

a) Détermine la nature du triangle ABC .
b) Détermine les coordonnées du point E tel que $ABCE$ soit un parallélogramme.

2°) H est le projeté orthogonal de B sur la droite (AC). Détermine les coordonnées du point H.

3°) Soit $(\mathcal{C})$ le cercle circonscrit au triangle ABC.

a) Justifie que $mes\ \widehat{EBC} = mes\widehat{EAC}$
b) Justifie que le point O appartient au cercle $(\mathcal{C})$.

3.3 Des objectifs d’une fiche pédagogique

Nos programmes d’études sont des programmes par compétences. Pour cela, les objectifs à atteindre à travers nos activités d’enseignement / apprentissage / évaluation sont des compétences à faire installer / développer.
Par exemple, les objectifs de la fiche pédagogique n°1 sont :

- Installer ou réactiver les compétences :
  - ➢ Agir individuellement et collectivement dans le respect mutuel et l’ouverture d’esprit. (Compétence transdisciplinaire)
  - ➢ Exploiter l’information disponible ;
  - ➢ Communiquer de façon précise et appropriée ;
  - ➢ Travailler en coopération.
    (Compétences transversales)
  - ➢ Résoudre un problème ou une situation-problème en utilisant la réciproque de la propriété de Thalès.
  - ➢ Appréhender la mathématique dans ses aspects géométriques par l'appropriation de la réciproque de la propriété de Thalès.
  - ➢ Appréhender la mathématique dans ses aspects numériques par le traitement de données relatives à la réciproque de la propriété de Thalès.
    (Compétences disciplinaires)

N.B. : le professeur veillera donc, pendant l’exécution de sa fiche, à ne pas s’écarter de l’installation / réactivation de ces compétences afin d’atteindre les objectifs qu’il s’est fixés.

4-Répartition hebdomadaire des situations d’apprentissage

Les professeurs sont fermement invités à respecter scrupuleusement cette répartition hebdomadaire**.**

PLANNING DE L’EXECUTION DU PROGRAMME DE LA CLASSE DE TROISIEME

Numéro d’ordre	Semaines	Situation d’apprentissage (SA)	Contenus notionnels
01	1ère semaine	SA1 : Triangles	Nombres réels
02	2ème semaine	SA1 : Triangles	Nombres réels (suite et fin)
03	3ème semaine	SA1 : Triangles	Valeur absolue
04	4èmesemaine	SA1 : Triangles	Valeur absolue (suite et fin)
05	5ème semaine	SA1 : Triangles	Trigonométrie
06	6ème semaine	SA1 : Triangles	Propriété de Thalès et sa réciproque
07	7ème semaine	SA1 : Triangles	Triangles semblables

08	8èmesemaine	SA1 : Triangles	Triangle rectangle
09	9e semaine	SA1 : Triangles	Angles et cercles
10	10èmesemaine	SA2 : Configurations de l'espace	Cône
11	11èmesemaine	SA2 : Configurations de l'espace	Sections planes
12	12èmesemaine	SA2 : Configurations de l'espace	Sections planes
13	13èmesemaine	SA3 : Calcul littéral	Polynôme
14	14èmesemaine	SA3 : Calcul littéral	Equations de droite
15	15ère semaine	SA3 : Calcul littéral	Equations de droite (suite et fin) Equations et inéquations
16	16èmesemaine	SA3 : Calcul littéral	Equations et inéquations (suite et fin)
17	17èmesemaine	SA3 : Calcul littéral	Somme de deux vecteurs ; Produit d'un vecteur par un nombre réel
18	18ère semaine	SA3 : Calcul littéral	Somme de deux vecteurs : Produit d'un vecteur par un nombre réel (suite et fin)
19	19èmesemaine	SA3 : Calcul littéral	Calcul sur les coordonnées de vecteurs
20	20ère semaine	SA4: Organisations des données	Applications affines
21	21èmesemaine	SA4: Organisations des données	Applications linéaires
22	22e semaine	SA4: Organisations des données	Statistique

III-Evaluation des apprentissages

Pour de Ketele et Roegiers, (1993), l'évaluation est un processus qui consiste à recueillir un ensemble d'informations suffisamment pertinentes, valides, fiables et à examiner le degré d'adéquation entre cet ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats aux objectifs à évaluer, en vue de prendre une décision.
L'évaluation est donc la collecte et l'analyse systématique de données afin de prendre des décisions.
Elle joue un rôle essentiel dans la démarche d'enseignement/ apprentissage /évaluation.
De façon générale, l'évaluation a trois fonctions orientées vers trois types de décisions à prendre par l'apprenant et l'enseignant.

1. Les types d'évaluation

On distingue trois types d'évaluation qui sont : l'évaluation diagnostique / pronostique, l'évaluation formative et l'évaluation sommative /certificative.

1.1 Evaluation diagnostique

Elle fonde les décisions d'orientation ou de sélection en fonction de l'aptitude présumée à suivre un nouveau cursus. C'est le cas lorsque, en début d'année avant même de commencer de nouveaux apprentissages, l'on évalue les compétences qui devaient être acquises par les apprenants l'année scolaire précédente, afin de diagnostiquer leurs difficultés et d'y remédier.
Elle permet de repérer les apprenants très tôt pour proposer une remédiation ou ajuster les contenus de formation.

1.2 Evaluation formative

L'évaluation formative est une évaluation qui a pour fonction d'améliorer l'apprentissage en cours, en détectant les difficultés de l'apprenant, afin de lui venir en aide (remédiation), en modifiant la situation d'apprentissage ou le rythme de cette progression, pour apporter (s'il y a lieu) plus de ‘‘chances’’ à l'atteinte des objectifs fixés. Aucun point, note ou pourcentage n'y est associé.
Elle se déroule tout au long de l'apprentissage.
« Elle soutient la régulation des enseignements et des apprentissages en train de se faire ; elle se déploie à l'intérieur d'un cursus scolaire pour améliorer les apprentissages.
L'évaluation est dite formative à partir du moment où elle apporte, à l'intérieur même des séquences d'enseignement/apprentissage/évaluation, l'information nécessaire à l'adaptation des situations proposées aux apprenants. Elle est un processus qui s'étend du début à la fin de la séquence d'enseignement/apprentissage/évaluation et en permet les adaptations tout au long de son déroulement. »

1.3 <u>Evaluation sommative</u>

Elle permet de mesurer la somme des acquis de l'apprenant au terme d'un processus d'apprentissage.
Les étapes à suivre pour une évaluation sommative sont :

- l'identification du but de l'évaluation et du type d'information à rechercher ;
- la préparation de l'épreuve ;
- l'administration de l'épreuve ;
- la correction, la notation et l'appréciation des productions.
- la prise de décisions appropriées (décisions et actions).

2. Les outils d'évaluation

Les outils de l'évaluation sont : l'épreuve *[pour recueillir un ensemble d'informations suffisamment pertinentes, valides, fiables],* le corrigé type *[ensemble d'informations en adéquation avec les objectifs à évaluer]* et la grille de correction *[qui permet d'examiner le degré d'adéquation entre l'ensemble d'informations recueillies (productions des apprenants) et un ensemble de critères adéquats aux objectifs à évaluer]*.

3. Les objets d'évaluation

L'évaluation selon l'approche par compétences s'appuie sur une situation complexe de la même famille que les situations d'apprentissage ayant servi à construire la compétence visée. L'évaluation porte essentiellement sur les ressources acquises et les compétences développées au cours des apprentissages. Il ne faut pas attendre la fin d'une année scolaire pour évaluer ! L'évaluation peut intervenir à n'importe quel moment :

- **Avant ou au début de l'apprentissage**, généralement à la rentrée scolaire. Il s'agit d'une évaluation qui permet de déterminer les forces et les faiblesses de l'apprenant et de vérifier s'il maitrise les savoirs, savoir-faire et compétences nécessaires et préalables à l'apprentissage. Cela permet ainsi d'orienter l'apprentissage de façon plus adaptée.
- **Pendant l'apprentissage**, au cours de l'année scolaire. Il s'agit d'évaluations formatives qui permettent de déterminer les acquis des apprenants sur des savoirs et savoir-faire spécifiques et/ou des compétences particulières, afin d'apporter les remédiations nécessaires.
- **En fin d'apprentissage,** il s'agit d'une évaluation qui permettra de vérifier si l'apprenant maitrise les compétences nécessaires afin de certifier sa réussite (pour un paquet de notions) et lui permettre de poursuivre d'autres apprentissages.
- **Après l'apprentissage**, il s'agit de vérifier si l'apprenant maitrise **encore** les compétences travaillées et évaluées quelques mois plus tôt.

Il est donc important d'évaluer les compétences de l'apprenant, mais aussi les ressources. L'enseignant mettra donc en œuvre deux types d'évaluation :

- ✓ **L'évaluation des compétences**, à travers des situations d'apprentissage inspirées des thèmes possibles à aborder dans les connaissances et techniques liées aux compétences. Ces évaluations sont à réaliser pendant ou à la fin d'une S.A. ;
- ✓ **L'évaluation des ressources**, par des exercices, des QCM (questions à choix multiples), des questions à réponses construites, … portant sur les savoirs et savoir-faire qui peuvent être mobilisés dans la S.A.

L'enseignant fera, chaque quinzaine une ou deux évaluations des ressources. Il devra dire aux apprenants, juste à la fin de chaque composition, si cette évaluation est formative ou sommative.

L'évaluation des compétences interviendra toutes les cinq ou six semaines (si l'établissement n'en propose pas dans la période) et prendra en compte **les ressources travaillées préalablement**.

4. Les critères d'évaluation

Les critères d'évaluation sont liés aux objectifs d'enseignement/ apprentissage /évaluation. Les critères d'évaluation les plus importants sont les suivants : la qualité de la langue, la clarté, la pertinence, la cohérence, la richesse du contenu, l'objectivité du test, la discrimination, la validité et la fiabilité.

5. Format de l'épreuve de mathématiques

Le format de l'épreuve de mathématiques au premier cycle s'inspire de celui de l'épreuve de mathématiques au BEPC. En d'autres termes, il est structuré autour d'un contexte suivi de trois problèmes respectant des conditions bien précises.
En classe de troisième, l'épreuve de devoir surveillé de mathématiques est prévue pour **une durée de deux heures (2 h)**.
Toutefois, l'enseignant n'est pas obligé d'utiliser ce format pour les interrogations écrites. Il est à noter que l'épreuve d'interrogation écrite en classe de 3^e couvre **une durée de vingt à trente minutes (20 à 30 min)**.

FORMAT DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES AU BEPC

L'épreuve de mathématiques est une situation d'évaluation centrée sur trois compétences disciplinaires et comportant un support, une tâche et trois problèmes indépendants à résoudre, en utilisant des concepts et procédures du raisonnement mathématique.
Le problème 1 vise à contrôler la compréhension du support par le candidat à travers l'exploitation qu'il fait des informations contenues dans ce support. Autant que possible, ce problème comportera des consignes axées sur les compétences disciplinaires n° 2 et n°3.
Quant aux problèmes 2 et 3, ils comporteront des compléments d'informations et des consignes.
Dans l'élaboration de l'épreuve, il sera tenu grand compte de l'intégration des compétences disciplinaires n° 2 et n°3 ainsi que la hiérarchisation du niveau de complexité des consignes à l'intérieur de chacun des problèmes.
Pour l'appréciation de la production du candidat, trois critères minimaux et un critère de perfectionnement ont été retenus. Il s'agit de :

- La pertinence de l'analyse du problème (20%)
- L'exactitude de la mathématisation (30%)
- La justesse de la production (40%)
- Le perfectionnement sera apprécié au regard des indicateurs que sont l'originalité de la production, la propreté et la lisibilité de la copie (10%).

TABLEAU DE CRITERES D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES

Capacités	Critères	Indicateurs
Analyser le problème ou la situation-problème	Pertinence de l'analyse du problème (Ca)	1. Identification des données pertinentes 2. Identification des inconnues
Mathématiser le problème ou la situation-problème	Exactitude de la mathématisation (Cm)	1. Réalisation de dessins 2. Pertinence des hypothèses formulées 3. Emission de conjectures 4. Formulation du problème en langage mathématique
Opérer	Justesse de la production (Co)	1. Justification des opérations effectuées 2. Interprétation des résultats dans leur pertinence vis-à-vis des données du problème 3. Présentation de la solution dans un langage mathématique approprié en adéquation avec les contraintes du problème
	Exemplarité de la production Critère de perfectionnement (Cp)	1. Concision dans la rédaction 2. Propreté de la copie 3. Lisibilité de la copie

NOTATION D'UNE ACTIVITÉ D'ÉVALUATION DANS LE CADRE DES NPE - MATHÉMATIQUES ET GRILLE D'APPRECIATION DES NIVEAUX DE MAÎTRISE

PONDERATION DE LA CAPACITE « ANALYSER »

Le nombre de questions intermédiaires qu'on doit se poser et auxquelles on doit répondre dans une consigne constitue le déterminant principal de la pondération de « analyser ». Chaque question ainsi posée sera affectée du coefficient 1. Les 20 points de « analyser » seront répartis suivant le poids de « analyser » au niveau de chaque problème et au niveau des différentes consignes d'un même problème, en appliquant la règle de trois.

PONDERATION DE LA CAPACITE « MATHEMATISER »

Le nombre de figures, schémas, tableaux, équations, relations diverses entre données et inconnues, complétions d'une figure qu'exige la résolution d'un problème, constitue le déterminant principal de la pondération de « mathématiser ». Chaque élément de « mathématiser » ainsi identifié sera affecté du coefficient 1. Les 30 points de « mathématiser » seront répartis suivant le poids de « mathématiser » au niveau de chaque problème et au niveau des différentes consignes d'un même problème, en appliquant la règle de trois.

PONDERATION DE LA CAPACITE « OPERER »

Le nombre de calculs, figures, justifications, résolutions d'équations, qu'exige la résolution d'un problème, constitue le déterminant principal de la pondération de «opérer». Chaque élément de « opérer » ainsi identifié sera affecté du coefficient 1. Les 50 points de « opérer » seront répartis suivant le poids de « opérer » au niveau de chaque problème et au niveau des différentes consignes d'un même problème, en appliquant la règle de trois.

Un tableau indiquant le procédé d'attribution des points par problème à travers toute l'épreuve est le suivant :

CAPACITES / PROBLEME	ANALYSER	MATHEMATISER	OPERER	TOTAL
I	$n_{a1}\frac{20}{nt_a}$	$n_{m1}\frac{30}{nt_m}$	$n_{o1}\frac{50}{nt_o}$	$\sum_{I}$
II	$n_{a2}\frac{20}{nt_a}$	$n_{m2}\frac{30}{nt_m}$	$n_{o2}\frac{50}{nt_o}$	$\sum_{II}$
III	$n_{a3}\frac{20}{nt_a}$	$n_{m3}\frac{30}{nt_m}$	$n_{o3}\frac{50}{nt_o}$	$\sum_{III}$
TOTAL DES POINTS	**20**	**30**	**40**	**90**

n_{a1} : nombre de démarches de pensée relatives à « analyser » dans I
n_{a2} : nombre de démarches de pensée relatives à « analyser » dans II
n_{ta} : n_{a1}+ n_{a2}+ n_{a3} = somme des démarches de pensée relatives à « analyser » dans toute l'épreuve.
Idem pour n_{m1}, n_{m2}, n_{m3} et nt_m
Idem pour n_{o1}, n_{o2}, n_{o3} et nt_o
$\sum_{I}$ = total des points du problème 1

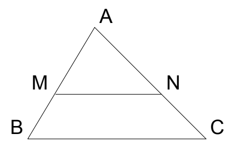
- L'appréciation des niveaux de maîtrise se fait à l'aide de la règle des $2/3$ et $3/4$ et du tableau suivant :

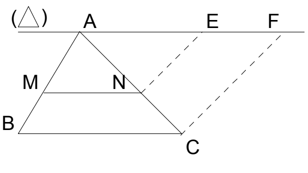
Critères minimaux / Niveau de maitrise	Ca	Cm	Co	Total des points globalement
Aucune maîtrise	0	0	0	0
Maîtrise partielle	7	10	16	33
Maîtrise minimale	13	20	34	67
Maîtrise maximale	**20**	**30**	**50**	**100**

Ca   est mise pour la capacité « analyser »
Cm est mise pour la capacité « mathématiser »
Co   est mise pour la capacité « opérer »
Pour apprécier le niveau global de maîtrise des différentes capacités à travers l'épreuve, nous utilisons la règle des $3/4$. Ainsi 33 x $3/4$ =24,75 ≈ 25 ;   67 x $3/4$ = 50,25 ≈ 50 ;   100 x $3/4$ = 75
Soit x le nombre total des points obtenus par un candidat pour l'épreuve de mathématiques concernée :

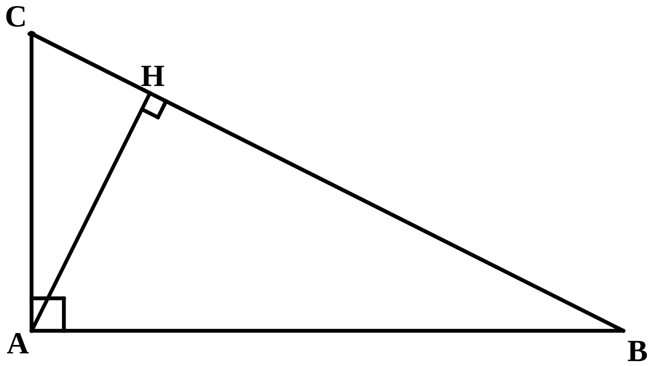
- si x < 25, alors le candidat n'a pas atteint le niveau de maîtrise partielle des critères minimaux ;
- si 25 ≤ x < 50, alors le candidat a acquis une maîtrise partielle des critères minimaux ;
- si 50 ≤ x < 70, alors le candidat a acquis la maîtrise minimale des critères minimaux ;
- si 75 ≤ x ≤ 90, alors le candidat a acquis la maîtrise maximale des critères minimaux.

Annexe

<table>
<tr><th colspan="3">Tableau des propriétés</th></tr>
<tr><th colspan="3">Classe de 3e</th></tr>
<tr><th>SA</th><th>Propriétés à démontrer (26)</th><th>Séquence</th></tr>
<tr><td rowspan="5">N° 1</td><td>Si x et y sont deux nombres réels positifs alors on a : $\sqrt{x} \times \sqrt{y} = \sqrt{xy}$</td><td rowspan="5">Séquence n°1 : Nombres réels (05)</td></tr>
<tr><td>Si x et y sont des nombres réels positifs et si y est non nul alors on a : $\sqrt{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}$.</td></tr>
<tr><td>Deux nombres négatifs sont rangés dans l’ordre contraire de celui de leurs carrés.</td></tr>
<tr><td>Deux nombres positifs sont rangés dans le même ordre que celui de leurs carrés.</td></tr>
<tr><td>Deux nombres de même signe et différents de zéro sont rangés dans l’ordre contraire de celui de leurs inverses.</td></tr>
<tr><td></td><td>Dans un triangle, si une droite parallèle au support d’un côté détermine deux triangles, alors les longueurs des côtés de l’un sont proportionnelles à celles des côtés de l’autre.
Voici une démonstration possible de cette propriété.
Construisons successivement :
-la droite Δ parallèle à (BC) et passant par A.
-les points E et F de Δ tels que $(NE)//(CF)//(AB)$.


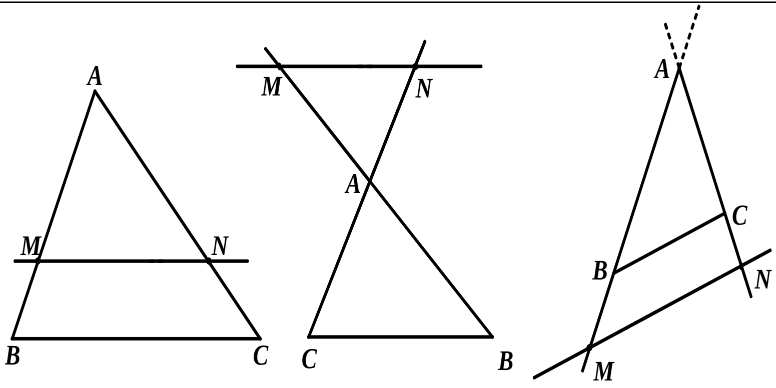


D’après la propriété de Thalès relative au triangle on a à la fois : $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ et $\frac{AN}{AC} = \frac{AE}{AF}$.
Or les quadrilatères AMNE et ABCF sont des parallélogrammes donc on a : AE = MN et AF = BC.
En conséquence on a $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$.</td><td>Séquence n°4 : Propriétés de Thalès relatives au triangle.(01)</td></tr>
<tr><td></td><td>Si deux triangles sont semblables, alors tout angle de l’un a même mesure qu’un angle de l’autre.</td><td rowspan="2">Séquence n°5 : Triangles semblables (03)</td></tr>
<tr><td></td><td>Si deux triangles sont tels que deux des angles de l’un ont les mêmes mesures que deux angles de l’autre alors ces triangles sont semblables.</td></tr>
</table>

	• *Si deux triangles sont tels que deux côtés de l'un ont des longueurs proportionnelles à celles de deux côtés de l'autre et que les angles formés par ces côtés ont la même mesure, alors ces triangles sont semblables*.	
	• *Dans un triangle rectangle, le produit des longueurs des côtés de l'angle droit est égal au produit des longueurs de l'hypoténuse et de la hauteur relative à l'hypoténuse.* Autrement dit, en considérant le triangle ABC rectangle en A et H le pied de la hauteur relative à l'hypoténuse. On a: $AB.AC = AH.BC$ 	**Séquence n°6 : Triangle rectangle (03)**
	• *Dans un triangle rectangle, la longueur de la hauteur relative à l'hypoténuse est moyenne proportionnelle entre les longueurs des segments qu'elle détermine sur l'hypoténuse.* Autrement dit, en considérant le triangle ABC rectangle en A et H le pied de la hauteur relative à l'hypoténuse. On a: $AH^2 = BH.HC$	
	• *Dans un triangle rectangle, le carré de la longueur d'un côté de l'angle droit est égal au produit des longueurs de l'hypoténuse et du projeté orthogonal dudit côté sur l'hypoténuse.* Autrement dit, en considérant le triangle ABC rectangle en A et H le pied de la hauteur relative à l'hypoténuse. On a: $AC^2 = CH.BC$; $AB^2 = BH.BC$	
	• *Un angle inscrit dans un cercle a pour mesure la moitié de la mesure de l'angle au centre qui lui est associé.*	**Séquence n°7 : Angles et cercles (04)**
	• *Dans un cercle, deux angles inscrits qui interceptent le même arc ont la même mesure.*	
	• *Dans un cercle, deux angles inscrits qui interceptent deux arcs de même longueur ont la même mesure.*	
	• *Si un quadrilatère est inscrit dans un cercle, alors ses angles opposés sont supplémentaires.*	
N° 2	Néant	

N°3 **06**	*$\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont deux vecteurs du plan. $\overrightarrow{AB}$ n'est pas le vecteur nul.* ❖ *Si les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires alors il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{CD} = k\overrightarrow{AB}$.* *S'il existe un nombre réel k tel que : $\overrightarrow{CD} = k\overrightarrow{AB}$ alors les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires*	**Séquence N° 4 : Somme de deux vecteurs – produit d'un vecteur par un nombre réel (02)**
	– *Si les points A, B et M sont alignés alors il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{AM} = k\overrightarrow{AB}$.* – *S'il existe un nombre réel k tel que $\overrightarrow{AM} = k\overrightarrow{AB}$ alors les points A, B et M sont alignés.*	
	A et B sont des points du plan muni d'un repère. *Si A(a ; b) et B(c ; d) alors $\overrightarrow{AB}$ (c-a ; d-b)*	***Séquence N°5*** **Calcul sur les coordonnées de vecteurs (07)**
	A, B, C et D sont des points du plan muni d'un repère. *Si $\overrightarrow{AB}$ (x ; y) et $\overrightarrow{CD}$ (x' ; y') alors ($\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}$)(x + x' ; y + y').*	
	A et B sont deux points du plan muni d'un repère et k un nombre réel. *Si $\overrightarrow{AB}$ (x ; y) alors k $\overrightarrow{AB}$ (kx ;ky).*	
	A et B sont deux points du plan muni d'un repère et L le milieu du segment [AB]. *Si A(x ; y) et B(x' ; y') alors* $\boldsymbol{L}\left(\frac{x+x'}{2};\frac{y+y'}{2}\right)$.	
	$\boldsymbol{A, B, C\ et\ D\ sont\ des\ points\ du\ plan}$ *muni d'un repère. Les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ ont respectivement pour coordonnées (x ; y) et (x' ; y').* *Si les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires alors xy'- x'y = 0.*	
	A et B sont deux points du plan muni d'un repère orthonormé*.* ***1) Si A(x ; y) et B (x' ; y') alors*** ***AB =*** $\sqrt{(x-x')^2+(y-y')^2}$. ***2) Si*** $\overrightarrow{AB}$***(a ; b) alors AB =*** $\sqrt{a^2+b^2}$.	

	• *A, B, C, et D sont des points du plan muni d'un repère orthonormé.* *Les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *ont respectivement pour coordonnées (x ; y) et (x' ; y').* *Si les vecteurs* $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}$ *et* $\overrightarrow{\boldsymbol{CD}}$ *sont orthogonaux alors xx'+ yy' = 0.*	
N° 4	• g étant une application linéaire, u, v et k étant des nombres réels quelconques, on a : $g\ (u\ +\ v)\ =\ g\ (u)\ +\ g\ (v)$ $g\ (k\ v)\ =\ k\ g\ (v)$	**Séquence n°2 : Application linéaire (01)**
SA	**Propriétés à admettre (22)**	
N° 1	• *Si x et y sont deux nombres réels non nul, n est un entier relatif on a :* $x^n \times y^n = (xy)^n$.	**Séquence n°1 : Nombres réels (05)**
	x est un nombre réel non nul, n et m sont des entiers relatifs, on a : $x^n \times x^m = x^{n+m}$ et $(x^n)^m = x^{n\times m}$	
	Lorsqu'on ajoute membre à membre des inégalités de même sens, on obtient une nouvelle inégalité de même sens.	
	Lorsqu'on multiplie membre à membre des inégalités de même sens, entre nombres positifs, on obtient une nouvelle inégalité de même sens. .	
	Deux nombres positifs sont rangés dans le même ordre que leurs racines carrées.	
	La racine carrée du carré d'un nombre réel est égale à la valeur absolue de ce nombre. Autrement dit : pour tout $x \in \mathbb{R}$, $\sqrt{x^2} = \|x\|$.	**Séquence n°2 : Valeur absolue (01)**
	Lorsque deux angles aigus ont un même rapport trigonométrique, ils ont la même mesure.	**Séquence n°3 : Trigonométrie (03)**
	Pour tout angle a *de mesure inférieure à 90° on a :* • $cos^2\,a + sin^2\,a = 1$ • $Cotan\ a = \frac{\cos a}{\sin a}$ *si* $\sin a \neq 0$ • $tan\ a = \frac{\sin a}{\cos a}$ *si* $\cos a \neq 0$	
	Pour deux angles aigus a *et* b *complémentaires on a :* • $sin\ a\ =\ cos\ b$ et $cos\ a\ =\ sin\ b$; • $tan\ a\ =\ cotan\ b$ et $cotan\ a\ =\ tan\ b$.	
	<u>Réciproque de la propriété de Thalès relative au triangle</u> • ABC *est un triangle,* M *un point de la droite* (AB) *et* N *un point de la droite* (AC) *tels que la position qu'occupe* M *par rapport à* A *et* B *est la même que celle qu'occupe* N *par rapport à* A *et* C. *Si l'on a* $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ *alors la droite* (MN) *si elle existe est parallèle à la droite* (BC).	**Séquence n°4 : Propriétés de Thalès relatives au triangle. (01)**

		
	Si un quadrilatère est tel que deux de ses angles opposés sont supplémentaires alors il est inscriptible dans un cercle.	**Séquence n°7 : Angles et cercles (01)**
N° 2	Le volume V d'un cône de révolution de hauteur h et dont le disque de base a pour rayon r, est donné par la formule : V= $\frac{1}{3}\pi r^2 h$	**Séquence n°1 : Cône (01)**
	La section d'une pyramide régulière par un plan parallèle à la base est un polygone de même nature que cette base ; les supports des côtés correspondants de ces polygones sont parallèles.	**Séquence n°2 : Sections planes (02)**
	La section d'un cône de révolution par un plan parallèle à celui de la base est un cercle.	
N° 3	• ***Le produit de deux nombres réels est nul signifie que l'un au moins de ces deux nombres est nul.***	**Séquence n°2 : Equations de droite (03)**
	• Toutes les solutions d'une équation du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ sont représentées sur une même droite.	
	• Tout point d'une droite représente l'une des solutions d'une équation du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.	
	• **U**ne droite d'équation $\boldsymbol{ax + by + c = 0}$, partage le plan en trois parties : 1. L'ensemble des points de coordonnées $(\boldsymbol{x}\,;\boldsymbol{y})$ tels que $\boldsymbol{ax + by + c = 0}$ 2. L'ensemble des points de coordonnées $(\boldsymbol{x}\,;\boldsymbol{y})$ tels que $\boldsymbol{ax + by + c < 0}$ 3. L'ensemble des points de coordonnées $(\boldsymbol{x}\,;\boldsymbol{y})$ tels que $\boldsymbol{ax + by + c > 0}$.	**Séquence n°3** : **Equations et Inéquations(01)**
	• $\mathbf{A}, \mathbf{B}$ *et* $\mathbf{C}$ *étant trois* ***points quelconques du plan on a :*** $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$ **(Cette égalité est appelée "Relation de Chasles")**	**Séquence N° 4 : Somme de deux vecteurs – Produit d'un**

	$\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont deux vecteurs, k et k' sont deux nombres réels. • $k(k'\overrightarrow{AB}) = (kk')\ \overrightarrow{AB}$ • $k\overrightarrow{AB} + k'\overrightarrow{AB} = (k + k')\overrightarrow{AB}$ • $k\overrightarrow{AB} + k\overrightarrow{CD} = k(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD})$	**vecteur par un nombre réel (02)**
	$\boldsymbol{A, B, C}$ **et** $\boldsymbol{D}$ **sont des points du plan** *muni d'un repère. Les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *ont respectivement pour coordonnées (x ; y) et (x' ; y').* *Si xy'- x'y = 0 alors les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *sont colinéaires.*	***Séquence n°5*** **Calcul sur les coordonnées de vecteurs (02)**
	A, B, C, et D sont des points du plan muni d'un repère orthonormé. *Les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *ont respectivement pour coordonnées (x ; y) et (x' ; y').* *Si xx'+ yy' = 0 alors les vecteurs* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *sont orthogonaux* $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CD}$ *sont orthogonaux.*	
N° 4	Néant	
SA	**Propriétés qu'on pourrait démontrer (07)**	
1	Propriété de Thalès relative au triangle *ABC est un triangle. Si un point M de la droite (AB) et un point N de la droite (AC) sont tels que les droites (MN) et (BC) sont parallèles, alors on a :* $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$.	**Séquence n°4 : Propriétés de Thalès relatives au triangle. (01)**
2	Le volume V d'un tronc de cône de révolution ou d'un tronc de pyramide régulière de hauteur h est donné par : $V = \frac{h}{3}\left(B + \sqrt{Bb} + b\right)$, où B et b sont les aires des bases	**Séquence n°2 : Sections planes (02)**
	Dans le cas d'un tronc de cône de révolution de hauteur h, ce volume est : $V = \frac{\pi h}{3}(r^2 + r\,r' + r'^2)$, où r et r' sont les rayons des deux bases.	
3	Si deux droites, non parallèles à l'axe des ordonnées, sont parallèles, alors elles ont même coefficient directeur.	**Séquence n°2 : Equations de droite (04)**
	Si deux droites, non parallèles à l'axe des ordonnées, ont même coefficient directeur alors elles sont parallèles.	
	Le plan est muni d'un repère orthonormé. Si deux droites non parallèles à l'axe des ordonnées sont perpendiculaires alors le produit de leurs coefficients directeurs est $-\mathbf{1}$.	
	Le plan est muni d'un repère orthonormé. Si le produit des coefficients directeurs de deux droites non parallèles à l'axe des ordonnées est $-\mathbf{1}$, alors elles sont perpendiculaires.	
4	Néant	

En classe de 3e le nombre total de propriétés à installer est cinquante-cinq (55) dont vingt-deux (22) sont à admettre, vingt-six (26) sont à démontrer et sept (07) pourraient être démontrées.

TABLE DES MATIERES		