MINISTERE DE L'EDUCATION
DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT
MOYEN ET SECONDAIRE GENERAL

FICHES D'ACTIVITES DE MATHEMATIQUES EN 4ème

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

OCTOBRE 2008

Réalisé par le Projet d'Appui à l'Enseignement Moyen
(USAID/PAEM)

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE

Ce guide fait partie d'une série de documents ressources développés par le Projet d'Appui à l'enseignement Moyen (USAID/PAEM) pour la formation des professeurs de collèges. Il a été produit afin d'améliorer l'enseignement des mathématiques au Sénégal. Il propose des activités, des démarches et des conseils méthodologiques permettant aux enseignants d'assurer un meilleur enseignement des mathématiques par la mise à disposition d'activités d'apprentissage de qualité aux élèves de 4ème.

Tout de même ces fiches ne sauraient être les seuls modèles possibles. Il est souhaitable de les pratiquer avec un esprit critique qui permettrait de les adapter, de les enrichir et de les améliorer. Un effort de documentation et d'élaboration personnelle ou en équipe pédagogique permettrait les compléter tout en contextualisant les exercices.

La méthodologie n'étant pas toujours suffisamment explicitée, il est dés lors important de prendre une part de responsabilité en ne perdant pas de vue que l'élève doit être au centre du processus d'enseignement/apprentissage. C'est lui (l'élève) qu'il faut faire travailler pour lui permettre de construire son savoir et son savoir faire.

Des obstacles ne manqueront pas de surgir, il appartiendra au professeur de réfléchir sur les remédiations appropriées avant même d'aller en classe.

L'équipe responsable de la confection de ce guide de formation est composée de :

Joseph Sarr	Coordonnateur national CNFC
Elimane Seye	Principal du CEM Matar Seck
Mouhamadou Moucthar Ba	Professeur de mathématiques au CEM Matar Seck
Oumar Mbengue	Professeur de mathématiques au CEM Matar Seck
Mangary Ka	Formateur à la FASTEF (EX ENS)

Validation scientifique :

Mamadou Bachir Diaham	IGEN de mathématiques	
Susan Schuman	Projet USAID/PAEM	Consultante

Mise enforme par :

Isabel Dillener	Chef de projet adjointe
Mangary Ka	Formateur à la FASTEF (EX ENS)
Joseph Sarr	Coordonnateur national CNFC

INTRODUCTION

L'enseignement des mathématiques au Sénégal est dans une impasse difficile caractérisée par un déficit d'enseignants qualifiés, des classes à grand effectif, un temps d'enseignement apprentissage insuffisant, un manque de manuels adaptés au programme, et une désertion des filières scientifiques.

Le rétablissement du cercle vertueux passe par la promotion d'un plus grand nombre d'élèves de l'enseignement moyen dans les disciplines scientifiques où moins d'un élève de troisième sur trois fréquentera la seconde S. Cette situation, largement imputée aux mathématiques, mérite que les méthodes d'enseignement et d'évaluation dans cette discipline soient revues.

L'enseignement actuel de type livresque basé sur la pédagogie de l'imitation a connu ses limites pour laisser la place à un enseignement basé sur le développement des compétences dans le domaine de l'observation, le raisonnement, la formulation de conjectures, la démonstration et la résolution de problème.

Une approche socioconstructiviste centrée sur l'apprenant qui part de son vécu, résout des problèmes en manipulant individuellement et/ou en groupe, en raisonnant, en un mot en exerçant sa pensée critique, est devenue un passage obligé pour inverser la tendance actuelle. Cet enseignement qui met l'apprenant en situation de chercheur en herbe et de constructeur de son savoir au lieu d'en faire un consommateur passif et dépendant, est le type d'enseignement qui forme l'esprit scientifique que visent les programmes officiels.

Cette approche de l'enseignement associée à un environnement d'enseignement /apprentissage adéquat et un système d'évaluation pertinent et moins élitiste amènera les élèves à aimer d'avantage la discipline.

Ce guide élaboré, grâce à l'appui du Projet d'appui pour l'Enseignement Moyen (PAEM) propose une piste pour un enseignement des mathématiques moins abstrait et plus convivial pour les élèves.

Les fiches d'activités sont conçues afin de :

- ☞ Servir d'appoint aux professeurs des classes de 4ème sur des thèmes trop souvent non abordés ou insuffisamment abordés.
- ☞ Rendre l'enseignement plus attractif et plus vivant en impliquant d'avantage l'élève dans la construction de son savoir par des activités basées sur son vécu, sur l'observation et la manipulation.

ORGANISATION DU GUIDE

Les activités proposées sont en conformité avec les objectifs du programme officiel mathématiques de 4ème. Certaines sont conçues pour être utilisées avec le livre d'appoint de mathématiques, *Introduction à l'algèbre et à la géométrie, niveau 4ème et 3ème*, publié par l'USAID. Les parties du manuel à utiliser sont indiquées dans la fiche. D'autres, non traitées dans le manuel de l'USAID donnent dans le même esprit un exemple d'élaboration d'une fiche prenant en compte la centralité de l'élève.

Le guide contient 11 Fiches d'Activités : 5 en activités numériques ; 6 en activités géométriques. Chaque fiche contient 4 parties : une partie générale, une partie sur les activités du professeur et une partie sur les activités de l'élève, une partie sur les exercices.

La partie générale contient:
- les compétences exigibles ;
- le matériel à utiliser ;

La partie portant sur les activités du professeur indique:
- les tâches du professeur ;
- les constructions à réaliser ;
- les démonstrations à faire ;
- le contenu de la trace écrite.

La partie sur les activités de l'élève présente :
- les tâches à accomplir ;
- les observations et les conclusions à tirer ;
- les exercices d'évaluation formative.

La partie sur les exercices contient :
- les exercices de synthèse ;
- le révélateur ;
- les exercices d'entraînement ;
- les exercices d'approfondissement.

UTILISATION DU GUIDE

Les activités du guide suivent les objectifs du programme officiel de mathématiques des classes de $4^{ème}$. Elles sont conçues à être utilisées avec le nouveau manuel de l'élève, *Introduction à l'algèbre et à la géométrie, niveau* $4^{ème}$ *et* $3^{ème}$.

Le tableau ci-dessous montre la correspondance entre les activités et les leçons du livre et les horaires du programme officiel. Il suggère le temps nécessaire pour conduire chaque activité. Il propose aussi une progression annuelle des thèmes du programme officielle. Le premier réflexe de l'enseignant devra être de se procurer le programme officiel des classes qu'il tient, car les contenus des livres trouvés sur le marché ne sont pas toujours en adéquation avec le programme sénégalais. Le programme est le seul guide pour le choix des compétences à développer en classe. Le slogan **« Faire le programme, rien que le programme et tout le programme »** devra être respecté. Terminer et respecter le programme restent un impératif pour éviter d'handicaper à jamais les élèves dans leur avenir mathématique.

PROGRESSION ANNUELLE ET TABLEAU SYNOPTIQUE

ACTIVITES NUMERIQUES

Semaines	PROGRAMME OFFICIEL		GUIDE		MANUEL USAID	
	Thème	*Horaire programme*	*Thème (Fiche)*	*Timing activités*	*Thème/ Exercices*	*Pages*
1	Nombres rationnels	6h	Non traité		**Thème I** [1]	**Pages 2 à 9**
2						
3		**DEVOIR (2h)**				
4			Non traité		**Thème I**	**Pages 18 et 19**
5	Calcul algébrique	10h				
6						
7						
8						
9	**DEVOIR (2h)**					
10	**NOEL**					
11	Equations à une inconnue	3h	Equations	3h	**Thème I** **Thème II**	**Pages 10 à 16** **Pages 39 43** [2] **Page 71 à 74** **Page 80**
12						
13	Inéquations et systèmes d'inéquations à une inconnue	3h **DEVOIR (2h)**	Inéquations	3h	**Thème I** **Thème II**	**Page 17** **Page 45 à 48** **Page 53** **Page 80**
14	Applications linéaires Proportionnalité	4h	Applications linéaires	3h	**Thème I**	**Page 24 à 29** [3]
15						
16						
17	Compositions 1er semestre					
18						
19	Statistique (I)	3h	Organisation de données statistiques	3h	Non traité	
20						
21	Devoir (2h)					
22	PAQUES					
23	Statistique (II)	3h	Représentations graphiques d'une série statistique	3h		
24						
25						
26						
27	Composition du 2nd semestre					

[1] Dans le manuel, on traite des nombres réels mais toutes les propriétés citées sont valables pour les nombres rationnels.
[2] Le manuel va plus loin dans les types d'équations traitées.
[3] Cette partie traite des applications affines vues en 3^{e}.

ACTIVITES GEOMETRIQUES

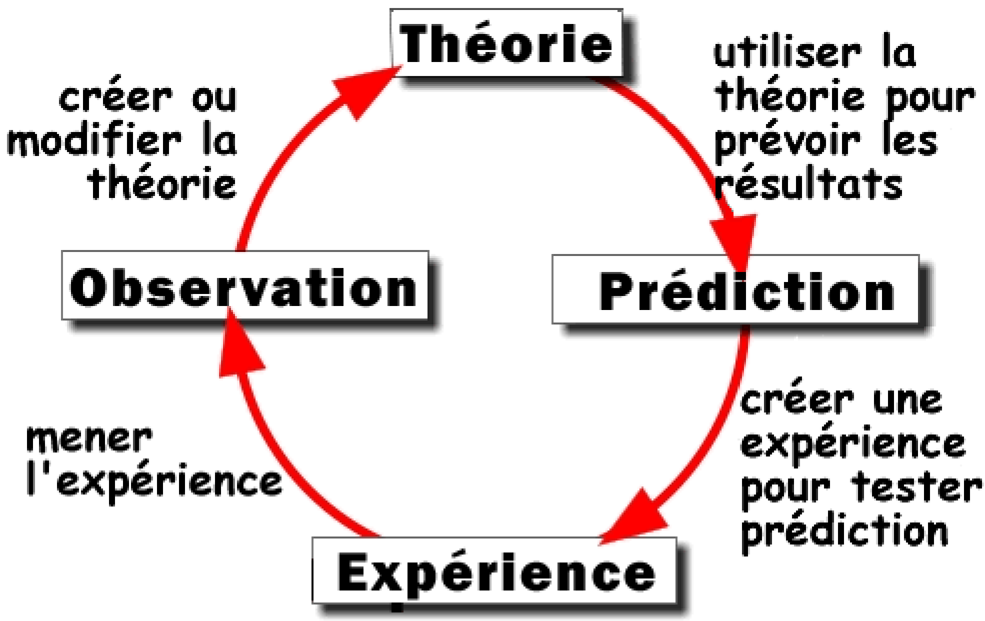
Se mai nes	PROGRAMME OFFICIEL		GUIDE		MANUEL USAID	
	Thème	*Horaire programme*	*Thème (Fiche)*	*Timing activités*	*Thème/ Exercices*	*Pages*
1	Distance	6h	Non traité		Non traité	
2						
3		DEVOIR (2h)				
4	Droite des milieux	6h	Non traité		Non traité	
5	Droites remarquables dans un triangle		Non traité		Non traité	
6		5h				
7						
8	Triangle rectangle	8h	Théorème de Pythagore	3h	**Thème I**	**Pages 100 à 101**
			Réciproque du théorème de Pythagore	3h		
9	**DEVOIR (2h)**					
10	**NOEL**					
11						
12	**DEVOIR (2h)**					
13	Translation et Vecteurs	4h	Translation et Vecteurs	4h	**Thème I**	**Pages 86**
14	Translation et Vecteurs	2h				
15	Rotation et Polygones réguliers	5h	Rotation	3h	**Thème II**	**Page 152**
			Construction de polygones réguliers	3h	**Thème I**	**Pages 96**
16						
17	**COMPOSITIONS DU PREMIER SEMESTRE**					
18						
19	Projection orthogonale dans le plan	6h	Non traité		Non traité	
20						
21	**DEVOIR (2h)**					
22	**PAQUES**					
23						
24	Géométrie dans l'Espace	8h	Positions relatives de droites et plans dans l'espace	6h	**Thème I**	**Page 113 ; 114 ; 116**
25						
26						
27		**COMPOSITION DU SECOND SEMESTRE**				

CONSEILS PRATIQUES POUR L'ENSEIGNANT

AVANT LE COURS

- Préparer une progression logique du déroulement de l'apprentissage basée sur les acquisitions pré acquises des élèves ;
- Préparer des questions à poser à chaque pas, noter les réponses attendues et prévoir la synthèse à proposer après chaque découverte.
- Choisir le matériel didactique et les technologies disponibles les plus appropriées pour faire émerger le savoir.
- Prévoir l'organisation des groupes de travail (nombre, modalité de travail, emplacement…).
- Préparer l'évaluation des acquis.
- Lire et s'approprier le contenu de la fiche en mémorisant certains passages, en reprenant les démonstrations, traitant les exercices et en faisant des simulations : l'exécution des séquences didactiques.
- Prévoir les difficultés pouvant survenir et les solutions envisageables.

L'approche pédagogique des activités du guide propose que les élèves s'engagent dans une démarche scientifique et d'investigation raisonnée. Cette démarche est caractérisée par :



***NB :** L'expérience ici ne signifie pas nécessairement dispositif expérimental mais peut correspondre à une démarche de collecte d'informations, de recherche de preuves, de démonstration etc.*

Pour amener les élèves à suivre une démarche scientifique, proposer souvent aux élèves des situations problèmes suscitant la réflexion, nécessitant la recherche de stratégies de résolution , la concertation et non des activités morcelées d'un niveau taxonomique faible (restitution, application directe) ;

PENDANT LE COURS

- ✓ Vérifier que les conditions du travail sont en place : mise en place du matériel, organisation des groupes de travail (si nécessaire).
- ✓ Poser les questions et laisser aux élèves le temps de réfléchir pour répondre.
- ✓ Noter et répondre aux difficultés et aux blocages.
- ✓ Faire l'évaluation formative et donner du feedback sur les performances.
- ✓ Traiter le révélateur.
- ✓ Donner les exercices à chercher à la maison.

APRES LA CLASSE

- Exploiter les difficultés et les blocages notés pendant le cours pour faire une remédiation mais aussi pour améliorer la fiche.
- Préparer la correction des exercices donnés.

NB : Le professeur pourra s'inspirer de ces fiches d'activités pour en élaborer d'autres sur les thèmes non ciblés du programme

LES FICHES D'ACTIVITES

OBJECTIFS

Les fiches d'activités se proposent de :

- Servir d'appoint aux professeurs des classes de 4emes sur des thèmes trop souvent non abordés ou insuffisamment abordés.
- Rendre l'enseignement plus attractif et plus vivant en impliquant davantage l'élève dans la construction de son savoir par des activités basées sur son vécu, sur l'observation et la manipulation.

CONTENUS

Chaque fiche est ainsi structurée :

- Thème choisi
- Niveau concerné
- Durée prévue
- Compétences exigibles
- Objectifs spécifiques
- Pré requis : connaissances antérieures à maîtriser avant d'aborder la (les) nouvelle (s) découverte (s) ; de petits exercices permettront de les contrôler.
- Matériels :
    - Matériels pour le professeur
    - Matériels pour les élèves
- Sources documentaires :
    - Sources pour le professeur
    - Pour plus d'informations (élèves)
- Activités : Les consignes ne seront pas trop directives pour laisser aux élèves une part de recherche personnelle. Chaque séquence se termine par des exercices tests pour évaluer les acquisitions.
- Révélateur : une épreuve qui permet d'évaluer les compétences installées

1.THEOREME DE PYTHAGORE (3 H)

COMPETENCES EXIGIBLES

- ✓ Connaître le Théorème de PYTHAGORE.
- ✓ Savoir Utiliser le Théorème de PYTHAGORE pour calculer des longueurs et des aires.

OBJECTIFS SPECIFIQUES

- ✓ Restituer l'énoncé du théorème de PYTHAGORE.
- ✓ Reconnaître des situations d'application du théorème de PYTHAGORE.
- ✓ Appliquer le théorème de PYTHAGORE pour calculer des longueurs et des aires.

PREREQUIS

- ✓ Propriété des angles aigus d'un triangle rectangle.
- ✓ Connaissance et description d'un trapèze.
- ✓ Calcul d'aires (trapèze, triangle).

MATERIEL DIDACTIQUE

- ✓ Crayon, règle graduée, papiers cartonnés, colle, équerre, ciseaux, compas.

SOURCES DOCUMENTAIRES

1-Sources pour le professeur :

- Programme
- Livre de mathématique 4^{e} et 3^{e} USAID, Page 152
- CIAM
- Guide pédagogique (ME)

2-Sources d'informations pour les élèves

- Livre de mathématique 4^{e} et 3^{e} USAID, Page 152
- CIAM

INTERET

PYTHAGORE de Samos (6e av. J.-C.) est né vers 569 av.J-C. à Samos en Ionie et est mort vers 475 av.J.-C. à Crotone. A l'âge de 18 ans, Pythagore participa aux jeux olympiques et remporta toutes les compétitions de pugilat (sport de combat de l'antiquité très violent qui ressemble à la boxe, mais dans lequel les combattants portaient des gangs garnis de fer ou de plomb). Par la suite il entreprit un voyage très riche d'expérience qui le mena en Ionie, chez Thalès (624-547 av. J.C) et de son élève Anaximandre (610 av. J.C – 546 av. J.C), puis en Syrie où il séjourna avec les sages vénitiens qui l'initièrent aux mystères de Byblos(de l'ancienne Phénicie, centre commercial actif du IVème au IIème millénaire). Ensuite il partit pour le mont Carmel, dans le Liban actuel avant de s'embarquer pour l'Egypte où il resta pendant 20 ans.

Lors de l'insurrection du pays par les Perses, il se serait retrouvé prisonnier et emmené à Babylonne. Pendant 12 ans, il acquiert l'immense savoir des scribes de des mages babyloniens. Pour de plus amples informations, consulter le site http://www. math93. com/pythagore.htm#voyage.

Pythagore est l'auteur du célèbre théorème qui porte son nom et qui sera démontré par Euclide au IIIème siècle av. J.C. « Cependant, des tablettes cunéiformes attestent de la connaissance par les babyloniens de ce théorème. Il était en fait déjà connu des chinois, des égyptiens et des Babyloniens 1000 ans auparavant.

Par contre, ces derniers n'avaient pas conscience que le théorème valait pour tous les triangles rectangles. La découverte, que ce théorème s'applique à tous les triangles rectangles, fut tellement sensationnelle que 100 bœufs furent sacrifiés en témoignage de gratitude à l'égard des dieux (on appelait cela une *hécatombe*). ». Le théorème de Pythagore permet de calculer des distances et de reconnaître un triangle rectangle.

$1^{ère}$ SEANCE (2H)

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Mise en place (5mn)
Contrôle des pré-requis (20 mn)
Le professeur contrôle les prérequis en faisant traiter les exercices ci contre.
Il supervise les activités et fait consigner au tableau les bonnes réponses.

</td><td>

Exercice 1
1) Construis ABC un triangle rectangle en A tel que :
AB = 4 cm ; AC = 3 cm
2) Relie par une (ou des) flèche(s) les éléments de la première colonne correspondant à ceux de la deuxième colonne (comme indiqué AB)
<table>
<tr><td>• AB
• AC
• BC
• $\hat{A}$
• $\hat{C}$
• $\hat{B}$</td><td>• Coté de l'angle droit
• Hypoténuse
• Coté opposé à l'angle $\hat{C}$
• Angle droit
• Angle aigu
• Complémentaires</td></tr>
</table>
3) Entoure les angles complémentaires :
a) $\hat{A}$ et $\hat{B}$ b) $\hat{C}$ et $\hat{B}$ c) $\hat{A}$ et $\hat{C}$
4) Calcule l'aire de ABC
Exercice 2 :
Construis le trapèze ABCD de petite base AB = 5 cm ; de hauteur AH = 3 cm ; et de grande base DC = 7 cm
Calcule l'aire du trapèze ABCD.

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

$1^{ère}$ ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Recherche (40min)
Ecrire l'exercice au tableau ou donner des fiches d'activités.
✓ Distribuer du papier cartonné de 2 couleurs différentes (rose et vert)
✓ Mettre la figure au tableau

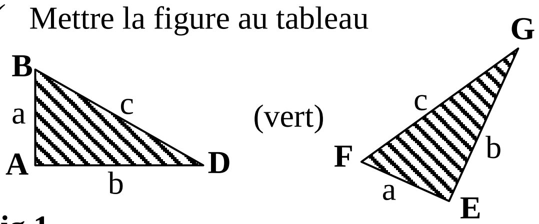


Fig 1

</td><td>

Activité
1- Construis, sur le même carton, 2 triangles superposables ABD et EFG rectangles respectivement en A et E tels que AB = EF = **a** ; AD = EG = **b** ; BD = GF = **c** comme l'indique la figure

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

Mettre la figure au tableau

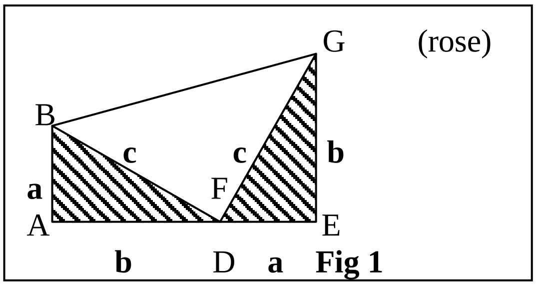


Fig 1

Noter les réponses au tableau

</td><td>

Activité (suite)
2- Découpe les triangles et colle-les sur l'autre carton de couleur différente comme l'indique la figure. Les points F et D sont confondus.
En groupe de 4 répondez aux questions suivantes.
3- Quelle est la nature du triangle BDG ? Exprimez son aire en fonction de c
4- Calculez en fonction de a et b les aires du trapèze ABGE et des triangles ABD et DEG.
5 Calculez avec une autre méthode l'aire du triangle BDG.

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

	6- Déduisez-en que $c^2 = a^2+b^2$ 7- Quelle conjecture pouvez vous faire sur l'hypoténuse et les cotés de l'angle droit du triangle rectangle ABD ?

EXPLOITATION DE L'ACTIVITE (55 min)

(Le professeur fait corriger l'activité par les élèves et fait noter les points à retenir)

3- Nature et aire de BDG

a) Nature de BDG

$\hat{F} = \hat{D}$: $E\hat{G}F = E\hat{G}D$

$A\hat{D}B = E\hat{G}F = E\hat{G}D$

$E\hat{G}D$ et $E\hat{D}G$ sont complémentaires donc $A\hat{D}B$ et $E\hat{D}G$ sont complémentaires.

$A\hat{D}B + E\hat{D}G = 90°$

or $A\hat{D}B + B\hat{D}G + E\hat{D}G = 180°$ d'où

$B\hat{D}G = 180° - (A\hat{D}B + E\hat{D}G)$

$B\hat{D}G = 180° - 90°$

$B\hat{D}G$ $\boxed{= 90°}$ par conséquent BDG est un triangle rectangle en D

b) Aires de BDG

BDG est un triangle rectangle en D

$$\text{Aire BDG} = \frac{BD \times GD}{2} = \frac{c \times c}{2} = \frac{c^2}{2}$$

$$\textbf{Aire BDG} = \frac{c^2}{2}$$

6- Déduction

$\boxed{\textbf{Aire BDG} = \frac{a^2 + b^2}{2}}$ Or $\boxed{\textbf{Aire BDG} = \frac{c^2}{2}}$

$$\text{Donc } \frac{c^2}{2} = \frac{a^2 + b^2}{2}$$

Par conséquent $\mathbf{c^2 = a^2 + b^2}$

4- Aires de ABGE, ABD et DEG

$$\text{a) Aire ABGE} = \frac{(AB + GE) \times AE}{2} = \frac{(a+b)(a+b)}{2} = \frac{(a+b)^2}{2}$$

$$\text{b) Aire ABD} = \frac{a \times b}{2} =$$

$$\text{c) Aire DGE} = \frac{a \times b}{2}$$

5- Autre manière d'exprimer l'Aire de BDG

Aire $_{BDG}$ = Aire $_{ABGE}$ – (Aire $_{ABD}$ + Aire $_{DGE}$)

$$= \frac{(a+b)^2}{2} - \left(\frac{ab}{2} + \frac{ab}{2}\right)$$

$$= \frac{(a+b)^2 - 2ab}{2}$$

$$= \frac{a^2 + 2ab + b^2 - 2ab}{2} = \frac{a^2 + b^2}{2}$$

7- Conjecture

On peut conjecturer que :

ABD étant un triangle rectangle en A alors le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des cotés de l'angle droit.

C'est-à-dire : $BD^2 = AB^2 + AD^2$ ou

$c^2 = a^2 + b^2$

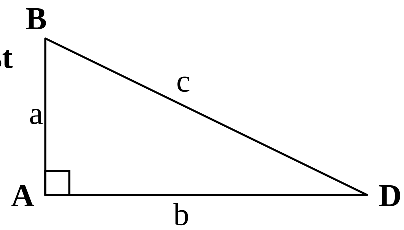
Cette propriété du triangle rectangle est appelé Théorème de Pythagore

NB : *Cette démonstration du théorème de PYTHAGORE a été faite par l'ancien Président des USA James GARFIELD en 1876: (il y a 370 démonstrations connues de ce Théorème)*

⇒ A RETENIR : THEOREME DE PYTHAGORE

Un triangle étant rectangle, le carré de son hypoténuse est égal à la somme des carrés des cotés de l'angle droit.

$\boxed{\mathbf{c^2 = a^2 + b^2}}$ Ce triangle ABD est rectangle en A alors : $\mathbf{BD^2 = AB^2 + AD^2}$



$2^{ème}$ SEANCE (1 h)

$2^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place (5min) **Exploitation de l'activité (20min)** 1) Fait construire la figure au tableau 2) Fait faire l'exercice a)EFG étant un triangle rectangle en E, d'après le Théorème de PYTHAGORE on a l'égalité $FG^2 = EF^2 + EG^2$ b) En Remplaçant EF par 6cm et EG par 8cm on a $FG^2 = 6^2 + 8^2$ $FG^2 = 36 + 64$ $FG^2 = 100$ $FG^2 = 10^2$ donc FG=10cm. **Application (exercices 1 et 2) (20min)**	Exercice : 1) Construis un triangle EFG rectangle en E tel que EF = 6cm et EG = 8cm. 2) a) Applique le Théorème de PYTHAGORE à ce triangle. b) Utilise l'égalité écrite pour calculer FG.

A RETENIR :

Le Théorème de PYTHAGORE appliqué à un Triangle rectangle permet de calculer la longueur de l'un de ses cotés connaissant les longueurs des deux autres.

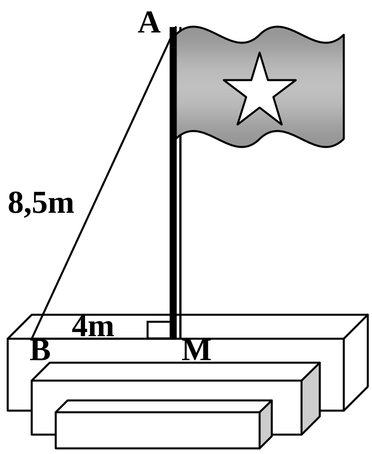
Exercices

Exercice 1

ABC est un triangle rectangle en B tel que AB = 5cm et AC = 13cm. Calcule BC et construire le triangle ABC.

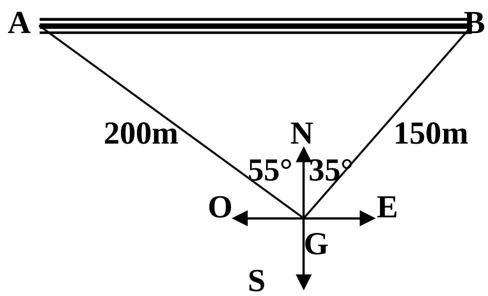
Exercice 2

La canne de Bambou représentant le mât du drapeau de l'école est fixée au sol en B par une corde AB de longueur 8,5m comme l'indique la figure.
Calculer la hauteur de mât **MA.**



Exercice 3

Pour construire le pont séparant les villages A et B. Le géomètre placé en G mesure avec son appareil la distance GB = 150m et l'angle $\widehat{BGN} = 35°$ d'une part, la distance GA = 200m et l'angle $\widehat{AGN} = 55°$ d'autre part comme l'indique la figure ci-dessous.
1) Calcule l'angle $\widehat{BGA}$.
2) Calcule la longueur AB du pont séparant les deux villages.

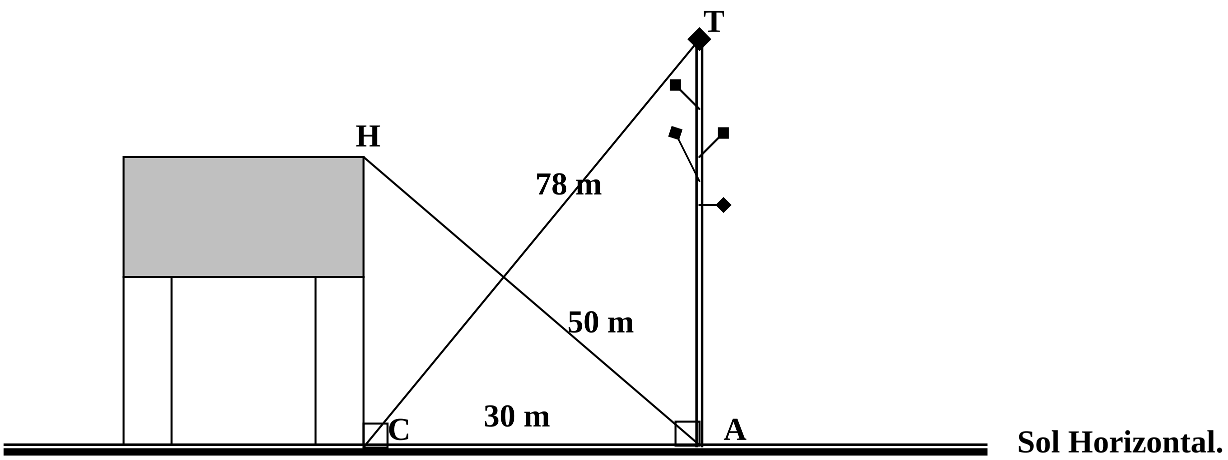


Exercice 4

Dans un village la base du château d'eau et celle de l'antenne hertzienne sont distantes de 30m=**CA**.

Le câble reliant le haut du château d'eau et le bas de l'antenne mesure 50m et celui soutenant l'antenne Hertzienne mesure 78m comme l'indique la figure ci-dessous.

Calcule la hauteur du château d'eau **CH** et celle de l'antenne Hertzienne **AT.**



Exercice 5

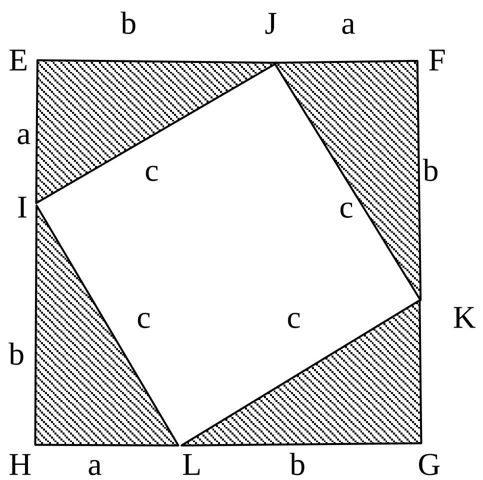


Fig 1

- Sur du carton en couleur, construis puis découpe huit (8) triangles rectangles identiques de côtés **a** et **b** (côtés de l'angle droit) et **c** (hypoténuse)
- Sur un autre carton de couleur différente, construis deux carrés identiques EFGH et MNPQ de côté **a+b**
- Sur chaque carré colle quatre (4) petits triangles comme indiqués sur la figure.
- Démontre que IJKL est un carré.
- Exprime l'aire de IJKL de deux manières différentes
- Déduis –en l'égalité $c^2 = a^2 + b^2$

Tu viens ainsi de faire une autre démonstration du théorème de Pythagore.

<u>REVELATEUR</u> (15 min): On considère les triangles ci-dessous

1) Complète la phrase suivante pour qu'elle soit une propriété mathématique :
Dans un triangle ABC rectangle en ….., $AB^2 = \ldots\ldots + BC^2$

2)

a. A quels Triangles des figures ci-dessous pourrait-on appliquer le Théorème de PYTHAGORE ? Pourquoi ?
b. Donne alors l'égalité du Théorème de PYTHAGORE pour les triangles concernés.
c. Calcule alors la longueur qui manque.

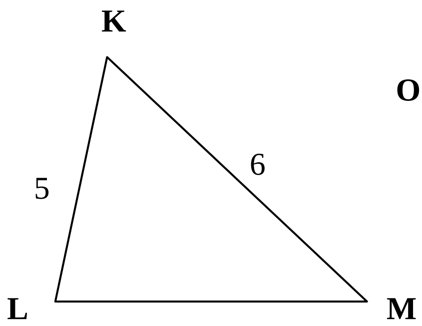


Figure 1

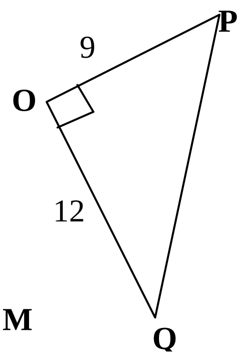


Figure 2

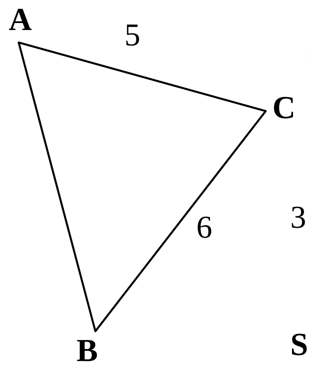


Figure 3

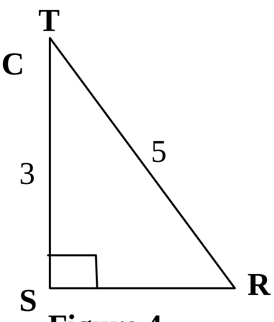


Figure 4

2. RECIPROQUE DU THEOREME DE PYTHAGORE (3 H)

COMPETENCES EXIGIBLES

- ✓ Connaître la réciproque du Théorème de PYTHAGORE
- ✓ Utiliser la réciproque du Théorème de PYTHAGORE pour démontrer qu'un triangle est rectangle (ou non rectangle).

OBJECTIFS SPECIFIQUES

- ✓ Idem aux compétences exigibles

PREREQUIS

- ✓ Construction d'un triangle
- ✓ Calcul de l'aire d'un triangle
- ✓ Vérification qu'un triangle est rectangle à l'aide de l'équerre et/ou rapporteur

MATERIEL :

- ✓ Crayon ; règle graduée, équerre, papier cartonné, colle, ciseaux, compas, rapporteur.

SOURCES DOCUMENTAIRES

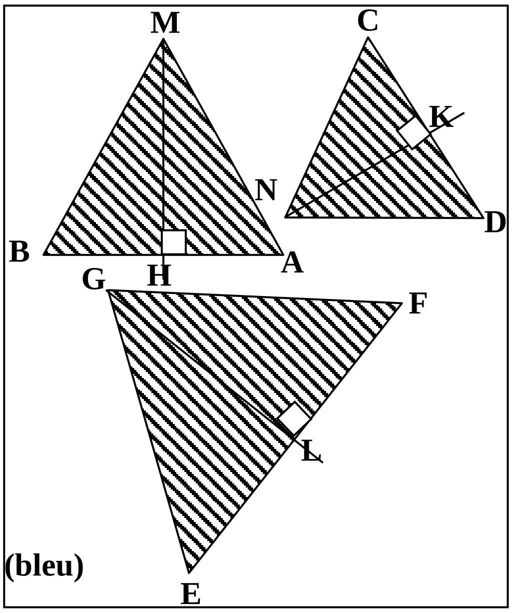
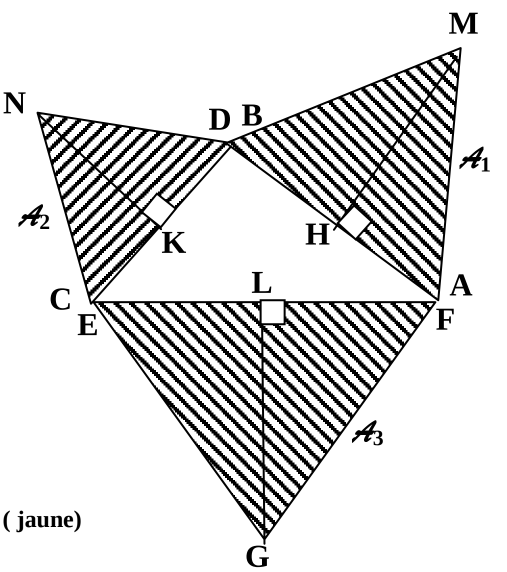
1- Sources pour le professeur :
  - Programme
  - Livre de mathématique 4e et 3e USAID
  - CIAM
  - Guide pédagogique (ME)

2- Sources d'informations pour les élèves
  - Livre de mathématique 4e et 3e USAID
  - CIAM

1ère SEANCE (2 h

PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place 5min **Contrôle des pré-requis (15 min)** Le professeur contrôle les pré-requis en faisant traiter l'exercice ci contre	**Exercice 1 :** 1) a) Construis EFG un triangle tel que EF = 5cm, GF = 12cm et EF = 13cm b) Vérifie à l'aide de l'équerre qu'il est rectangle et précise le sommet de l'angle droit. 2) Construis le triangle MNP tel que NP = 7cm et sa hauteur [MH] mesure 7cm. Puis calcule son aire

1ére ACTIVITE:

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (35 min)   	**Activité introductive** 1) Construis sur un papier cartonné 3 triangles ABM tel que AB = 8cm ; sa hauteur [MH] mesure 8cm DNC tel que DC = 6cm ; sa hauteur [NK] mesure 6cm EFG tel que EF = 10cm ; sa hauteur [GL] mesure 10cm 2) Découpe ces trois triangles 3) Colle ces trois triangles sur un autre carton de couleur différente (jaune) tels que A et F soient confondus de même que B et D ; et E et C : comme l'indique la figure.

$\mathcal{A}_1 = \dfrac{AB \times MH}{2} = \dfrac{AB^2}{2} = \dfrac{64}{2} = 32$ $\mathcal{A}_2 = \dfrac{BC^2}{2} = \dfrac{36}{2} = 18$ $\mathcal{A}_3 = \dfrac{AC^2}{2} = \dfrac{100}{2} = 50$ $\left.\begin{array}{l}\mathcal{A}_3 = 50\\ \mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2 = 32+18 = 50\end{array}\right\}$ **donc** $\mathcal{A}_3 = \mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2$ **d'où** $AC^2 = AB^2 + BC^2$ On remarque que le triangle ABC de côtés **AB, BC** et **AC** est **rectangle** en **B.**	4) a) Calcule $\mathcal{A}_1$, $\mathcal{A}_2$, $\mathcal{A}_3$ les aires respectives des triangles ABM ; DNC et EFG. b) Compare $\mathcal{A}_3$ et $\mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2$, déduis en l'égalité $\boxed{AC^2 = AB^2 + BC^2}$ c) Le triangle ABC est – il rectangle ? si oui en quel point ? **<u>Conjecture</u> : Le triangle ABC tel que** $AC^2 = AB^2 + BC^2$ **est un triangle rectangle en B.**

<u>$2^{ème}$ ACTIVITE</u>

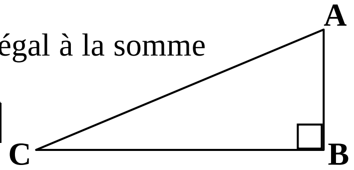
PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (35 min) Consigne les bonnes réponses au tableau 1) Faire construire les triangles ABC, EFG et MNP au tableau 2) B = 90° ; E = 90° ; P = ….. 3) B angle droit ; E angle droit ; P pas angle droit. 4) ABC triangle rectangle en B. EFG triangle rectangle en E. MNP triangle quelconque. 5) a) $AB^2 = 6^2 = 36$; $BC^2 = 8^2 = 64$; $AC^2 = 10^2 = 100$ $AB^2 + BC^2 = 36 + 64 = 100 = AC^2$ a) $FG^2 = 7{,}5^2 = 56{,}25$; $EF^2 = 4{,}5^2 = 20{,}25$; $EG^2 = 6^2 = 36$ $EF^2 + EG^2 = 20{,}25 + 36 = 56{,}25 = FG^2$ $MN^2 = 6^2 = 36$; $MP^2 = 3^2 = 9$; $NP^2 = 5^2 = 25$ $MP^2 + NP^2 = 25 + 9 = 34 \neq 36$ $MP^2 + NP^2 \neq MN^2$	1) Construis un triangle ABC tel que : AB = 6cm, AC = 10cm et BC = 8cm Construis EFG un triangle tel que : EF = 4,5cm, EG = 6cm et FG = 7,5cm Construis le triangle MNP tel que : MN = 6cm, MP = 3cm et NP = 5cm 2) Mesure les angles $\hat{B}$, $\hat{E}$ et $\hat{P}$ 3) Déduis en la nature des triangles ABC, EFG et MNP 4) Calcule et compare : a) $AB^2 + BC^2$ et AC^2 b) FG^2 et $EF^2 + EG^2$ c) MN^2 et $MP^2 + PN^2$ 5) Quelle conjecture peux- tu faire ? **<u>Conjecture</u> :** Le triangle ABC tel que $AC^2 = AB^2 + BC^2$ et le triangle EFG tel que $FG^2 = EF^2 + EG^2$ sont des triangles rectangles respectivement en B et E ; alors que le triangle MNP tel que $MN^2 \neq MP^2 + PN^2$ n'est pas un triangle rectangle.

Le professeur fera noter dans le cahier de cours :

On admettra que :

Si le carré de la longueur du plus grand côté d'un triangle est égal à la somme des carrés des deux autres côtés alors ce triangle est rectangle

Si $\boxed{AC^2 = AB^2 + BC^2}$ alors $\boxed{\text{ABC est un triangle rectangle en B}}$



Cette propriété est la réciproque du théorème de Pythagore.

Exercices d'application (exercices 1 et 2 (20 min)

2 ème SEANCE (1h)

UNE AUTRE APPROCHE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Exploitation de l'activité (30 min)
Donne les consignes et aide les élèves à donner des formulations correctes.
A RETENIR
On Admettra que :
Si le carré de la longueur du plus grand côté d'un triangle est égal à la somme des carrés des deux autres côtés alors ce triangle est rectangle

Si $\boxed{AC^2 = AB^2 + BC^2}$ alors **ABC est un triangle rectangle en B**

Exercice d'application : (exercice 3 (10 min))

</td><td>

Font l'activité par groupe de 4.
Activité introductive (au choix)
1- On donne les triplets de nombres suivants :
(3 ; 4 ; 5) ; (3 ; 4 ; 6) ; (2,8 ; 4,5 ; 5, 3) ; (2 ; 4 ; 5) ; (3,9 ; 8 ; 8,9) et
(6,5 ; 7,2 ; 9,7)
Vérifier que certains de ces nombres vérifient l'égalité de Pythagore et d'autres non.
2- Construire sur feuilles de papier les triangles dont les cotés sont ces triplets donnés dans le tableau comme suit :
<table><tr><td>Triangle</td><td>1er coté</td><td>2e coté</td><td>3e coté</td></tr>
<tr><td>N°1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>N°2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td></tr>
<tr><td>N°3</td><td>2,8</td><td>4,5</td><td>5, 3</td></tr>
<tr><td>N°4</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>N°5</td><td>3,9</td><td>8</td><td>8,9</td></tr>
<tr><td>N°8</td><td>6,5</td><td>7,2</td><td>9,7</td></tr></table>
3) Vérifier (en précisant votre méthode de vérification) que certains de ces triangles construits sont rectangles et d'autres non.
4) Quelle conjecture pouvez-vous émettre à partir de cette activité ?

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

Exercices

Exercice 1 :

Dans chacun des cas ci-dessous indique si le triangle ABC est rectangle si oui précise le sommet de l'angle droit en le justifiant.

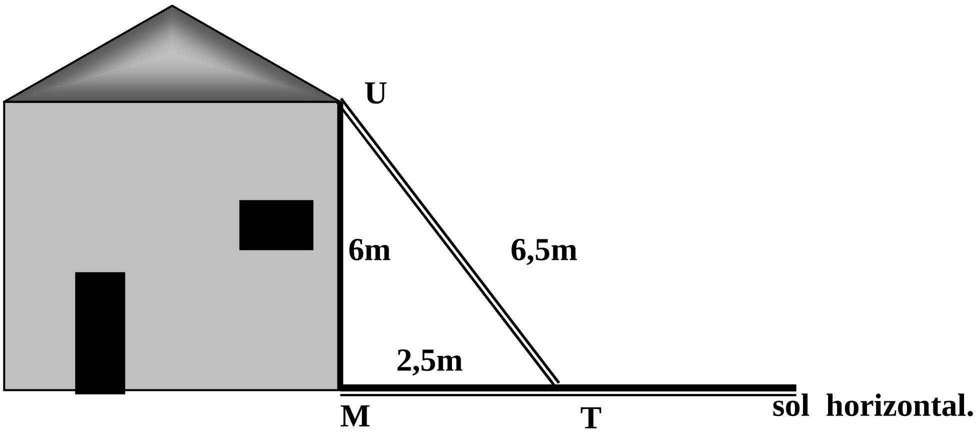
Cas	AB =	AC =	BC =
1)	8,5	4	7,5
2)	7	24	16
3)	11	15,5	17
4)	25	15	20
5)	40	15	18

Exercice 2 :

1) LMN est un triangle tel que LM = 6cm, NM = 8cm et NL = 10cm : montre que LMN est un triangle rectangle et préciser le sommet de l'angle droit.
2) IJK est un triangle tel que IJ = 15cm, JK = 8cm et IK = 16cm : IJK est-il un triangle rectangle ? Justifie ta réponse.

Exercice 3 :

Les élèves désirent vérifier que le mur de leur classe est bien vertical.. Ils adossent sur le mur une tige rectiligne **TU** de longueur 6,5m à une distance **MT** = 2,5m du mur sur le sol horizontal comme l'indique la figure. Comment le faire par le calcul.



Exercice 4

1) a°) Construis un triangle **MEN** tel que ME = 4,2cm ; MN= 4 cm ; EN=5,8cm sur un carton et découpe le.

b°)Calcule puis compare $\mathbf{EN}^2$ et $\mathrm{M}\mathbf{E}^{\mathbf{2}}\mathbf{+ MN}^{\mathbf{2}}$.

2) Sur un autre carton construis un triangle **USA** rectangle en U tel que US=4,2cm ; UA=4cm puis découpe le.

3) a°) Les Triangles **MEN** et **USA** sont-ils superposables ?

b°) Que peux-tu dire du triangle **MEN**.

Tu viens ainsi de mettre en évidence la Réciproque du Théorème de PYTHAGORE.

REVELATEUR (10 min)

On considère les triangles EFG et ABC tels que EF = 8cm, FG =15cm, EG =17cm ; AB = 10cm, AC = 9cm; BC = 12cm.

Démontre que l'un de ces triangles est rectangle et que l'autre ne l'est pas.

3..TRANSLATIONS ET VECTEURS (5 H)

COMPETENCES EXIGIBLES:

- ✓ Construire l'image par une translation d'un point, d'une droite, d'une demi-droite, d'un segment, d'un angle, d'un triangle, d'un cercle…
- ✓ Reconnaître une translation dans une configuration.
- ✓ Connaître et utiliser les propriétés d'une translation pour justifier l'alignement de trois points, l'égalité des et angles, le parallélisme et la perpendicularité de droites
- ✓ Utiliser l'égalité de deux vecteurs pour justifier une égalité de distance, le parallélisme de droites, montrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme, justifier qu'un point est le milieu d'un segment.
- ✓ Etant donné un vecteur $\vec{u}$ et un point A construire le point B tel $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- ✓ Construire l'image par une translation d'un point, d'une droite, d'une demi-droite, d'un segment, d'un angle, d'un triangle, d'un cercle…
- ✓ Reconnaître une translation dans une configuration.
- ✓ Identifier les propriétés d'une translation pour justifier l'alignement de trois points, l'égalité des angles, le parallélisme et la perpendicularité de droites
- ✓ utiliser les propriétés d'une translation pour justifier l'alignement de trois points, l'égalité des angles, le parallélisme et la perpendicularité de droites
- ✓ Etant donné un vecteur $\vec{u}$ et un point A construire le point B tel $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$

PREREQUIS :

Description et propriétés du parallélogramme. (P.93 et 94 Manuel USAID)
Construction des parallélogrammes avec la règle et le compas.
Notions de direction et de sens.(demi-droite)

MATERIEL

Papier quadrillé – crayon – compas – équerre – stylo à couleurs

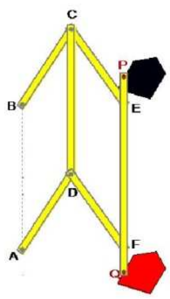
SOURCES DOCUMENTAIRES

1- Sources pour le professeur :
- Programme
- Livre de mathématique 4^e et 3^e USAID
- CIAM
- Guide pédagogique (ME)

2- Sources d'informations pour les élèves
- Livre de mathématique 4^e et 3^e USAID
- CIAM

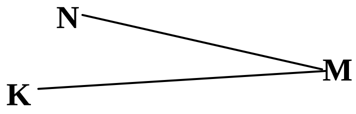
INTERET

La résolution des problèmes de la vie suscite parfois des réflexions qui aboutissent à la conceptualisation de certains phénomènes par les mathématiciens. C'est le cas pour les transformations du plan qui permettent de tracer des figures géométriques suivant certaines normes, surtout dans le domaine de l'art (construction de motifs). Des instruments constitués de systèmes articulés permettent de construire par une correspondance point par point entre une figure située dans une région du plan et une autre située dans une autre région du même plan. Lorsque que « le point pointeur P » décrit la figure, le « point traceur Q » trace la figure induite sur une autre région du plan.
La translation permet d'obtenir une figure géométrique à partir d'une autre figure dans une direction, un sens et une distance donnée. La figure ainsi obtenue conserve les mêmes dimensions et la même orientation que la première (voir figure ci-dessous : Translateur de Kempe[4]).

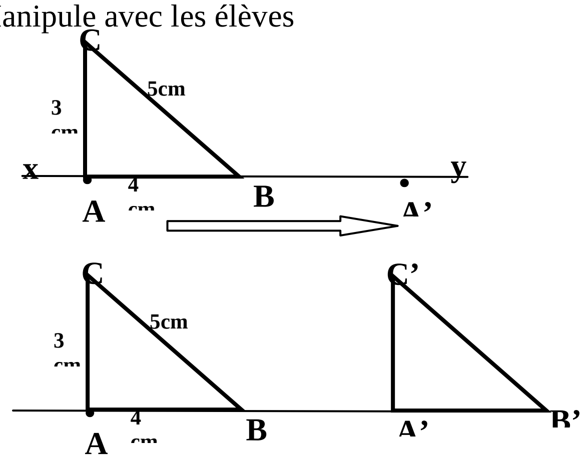


[4] http://educmath.inrp.fr

$1^{ère}$ SEANCE (2 h)

PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place (5 min) **Contrôle des pré-requis (10 min)** Donne aux élèves l'exercice ci-contre Consigne les bonnes réponses au tableau	Traite l'exercice ci-dessous : Exercice : on considère la figure ci-dessous.  1) Construis le point L pour que MNLK soit un parallélogramme. 2) Décris et rappelle les propriétés du parallélogramme MNLK. 3) les demi-droites [KL) et [MN) ont-elles la même direction ? Ont-elles le même sens ?

$1^{ére}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (30 min) Met la figure au tableau Manipule avec les élèves  Note les bonnes réponses : - Les quadrilatères AA'C'C et BB'C'C sont des parallélogrammes. - Les distances AA' = BB' = CC' - Les demi-droites [AA'), [BB') et [CC') ont la même direction - Les demi-droites [AA'), [BB') et [CC') ont même sens. Place un nouveau point , appelé M sur la figure .	✓ Découpe sur une feuille ou un carton un triangle rectangle de cotés 3cm, 4cm et 5cm (il sera utilisé comme équerre) ✓ Trace une droite (xy) dans ton cahier d'activités et marque sur (xy) deux points A et A' distants de 7cm ✓ Pose « ton triangle équerre » sur (xy) tel que indiqué sur la figure puis fais glisser le « triangle équerre » le long de (xy) jusqu'à ce que l'angle droit soit en « A' » puis représente sa nouvelle position ✓ Que peux t'on dire des quadrilatères AA'C'C et BB'C'C ? ✓ Compare alors les distances **AA', BB' et CC'** puis les directions et les sens des demi-droites **[AA'), [BB') et [CC').** On considère le point M sur la figure, détermine son correspondant M' suivant le principe qui, à A associe A'.

A RETENIR : NOTION DE TRANSLATION ET VECTEUR

Notion de vecteur

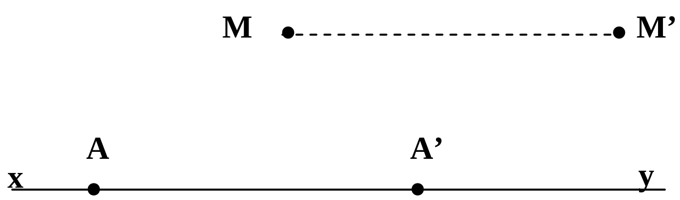
Le glissement sur la distance AA' suivant la direction et le sens de la demi-droite [AA') permet de définir un **VECTEUR** noté $\overrightarrow{AA'}$**.**

Le vecteur $\overrightarrow{AA'}$ est déterminé par sa direction (celle de la droite (AA'), son sens (celui de la demi droite [AA')), et sa longueur (celle du segment [AA'])

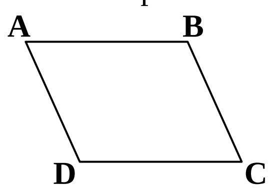
D'une manière générale un vecteur est déterminé par une direction, un sens, et une longueur.

Translation

La Transformation qui à tout point M associe le point M', telle que $\overrightarrow{MM'}$ et $\overrightarrow{AA'}$ ont la même direction ; le même sens et la même longueur, est appelée **TRANSLATION.**



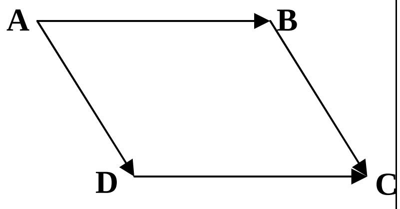
2ème ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (25 min) Donne l'exercice ci-contre Consigne les bonnes réponses au tableau  ▪ AB = DC ▪ [AB) et [DC) ont même direction et même sens. Annonce l'égalité vectorielle ▪ On dit que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ **et** $\overrightarrow{DC}$ sont égaux et on note: $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ ▪ [AD) et [BC) ont même direction même sens et AD = BC. Donc $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$	**Exercice** Construis un parallélogramme **ABCD** 1) a) Compare les longueurs AB et DC. b) Compare les directions et sens des demi-droites [AB) et [DC). 2) Donne un vecteur de même direction de même sens et de même longueur que le vecteur $\overrightarrow{BC}$.

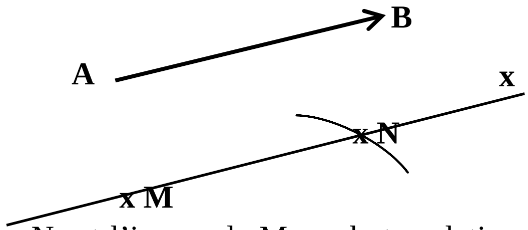
⇒ A RETENIR : EGALITE VECTORIELLE ET PARALLELOGRAMME

-Si deux vecteurs ont la même direction, le même sens et la même longueur alors ils sont égaux.

-Si ABCD est un parallélogramme alors $\vec{AB} = \vec{DC}$;($\vec{AD} = \vec{BC}$; $\vec{BA} = \vec{CD}$, $\vec{DA} = \vec{CB}$).

On admettra que **-Si un quadrilatère ABCD est tel que $\vec{AB} = \vec{DC}$;(ou $\vec{AD} = \vec{BC}$ ou $\vec{BA} = \vec{CD}$ ou $\vec{DA} = \vec{CB}$) alors ABCD est un parallélogramme.** **Ainsi C est l'image de D par la translation de vecteur** $\vec{AB}$	

3ème ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (25 min) Donne l'exercice ci-contre. Consigne les bonnes réponses au tableau  - N est l'image de M par la translation de vecteur $\vec{AB}$ - $\vec{AB} = \vec{MN}$	Traite l'exercice suivant : **Exercice** Sans utiliser les lignes du cahier, ✓ marque deux points A et B ✓ Représente le vecteur $\vec{AB}$ ✓ Marque un point M non situé sur (AB) ✓ Donnez en groupe une procédure de construction d'un vecteur $\vec{MN}$ égal à $\vec{AB}$. ✓ Que représente N pour M

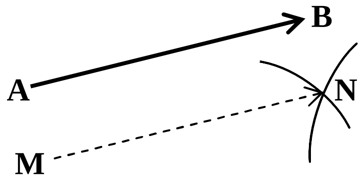
PROCEDURE DE CONSTRUCTION

Pour construire un vecteur égal à $\vec{AB}$ à partir d'un point M :

- On construit la demi-droite [Mx) de même direction et de même sens que [AB) avec la règle et l'équerre ;
- Ensuite on trace un arc de cercle de centre M et de **rayon** AB qui coupe [Mx) en un point que tu pourras appeler N.
- Le vecteur $\vec{MN}$ obtenu est égal à $\vec{AB}$

⇒ <u>A RETENIR</u> : IMAGE D'UN POINT PAR UNE TRANSLATION.

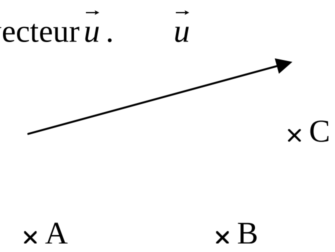
L'image d'un point **M** par une translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$ est le point **N** tel que ABNM soit un parallélogramme.



<u>NB</u> : Le professeur entraînera les élèves à faire la construction avec la règle et le compas.

Exercice : On considère trois points A, B et C non alignés. Soit $\vec{u}$ un vecteur comme indiqué sur la figure ci-dessous.

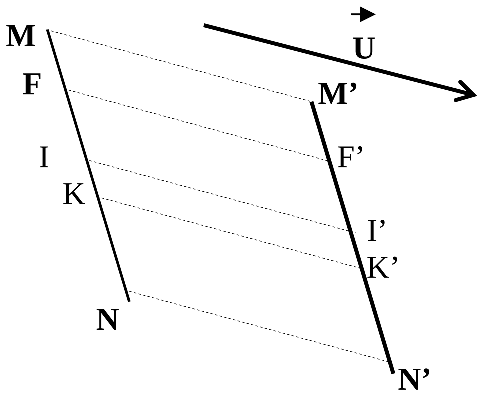
1. Construire A' l'image de A par la translation de vecteur $\vec{u}$.
2. Construire E l'image de C par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$.



4ème ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Exploitation de l'activité (25 min)
Donne l'exercice ci-contre à traiter en groupe.
Consigne les bonnes réponses



Amener les élèves à démontrer les résultats suivants en utilisant les propriétés du parallélogramme :
- Ce point F' se trouve sur **[M'N'],** donc tous les points de [MN] ont leurs images sur [M'N']
- K appartient à [MN] donc, tout point de [M'N'] est image d'un point de [MN]
- L'image de **[MN]** par la translation de vecteur $\vec{u}$ est **[M'N'] MN** = **M'N'**

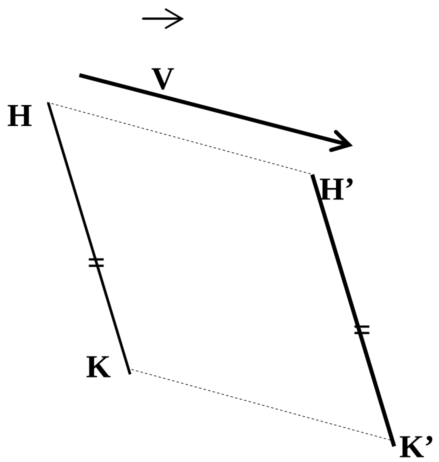
</td><td>

Traite l'exercice suivant :
Exercice
Considère le vecteur $\vec{u}$ et le segment **[MN]**
- Construis le point **M'** image de **M** par la translation de vecteur $\vec{u}$
- Construis le point **N'** image de **N** par la translation de vecteur $\vec{u}$
- Compare **MN** et **M'N'**.
- Construis l'image F' d'un point F quelconque de **[MN]** par la translation de vecteur $\vec{u}$
- Où se trouve ce point F' ?
- Justifie ta réponse.
- Soit K' un point de **[M'N']** image d'un point K par la translation de vecteur $\vec{u}$**.**
- Justifie que K appartient à [MN]
- En déduire l'image de **[MN]** par la translation de vecteur $\vec{u}$.
- Soit I milieu de [MN], construis I' image de I par la translation de vecteur.
- Montre que I' est milieu de [M'N']

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

⇒ **A RETENIR : IMAGE D'UN SEGMENT ; CONSERVATION DE LA LONGUEUR**

- L'image du segment [HK] par la translation de vecteur V est le segment [H'K'] donc HK=H'K'

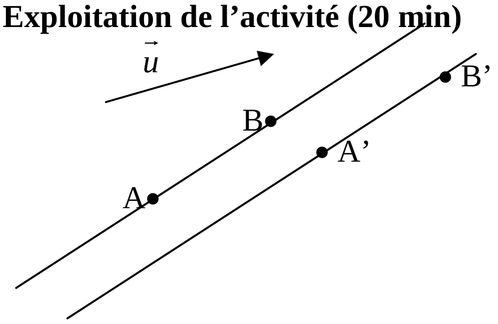


- L'image d'un segment par une translation est un segment de même longueur.

- L'image du milieu d'un segment par une translation est le milieu du « segment image ».

$2^{ème}$ SEANCE (2h)

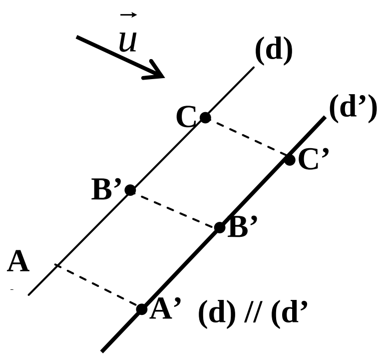
$5^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (20 min)  - **(A'B')** et **(AB)** sont parallèles. - Les points **A', B' et C'** sont alignés. - Les images des points M de (AB) sont sur (A'B') et tout point de (A'B') est image d'un point de (AB). D'où (A'B') est l'image de (AB).	Traite l'exercice suivant : **Exercice** Soit un vecteur $\vec{u}$ et une droite (AB). - Construis les images A' et B' de A et B par la translation de vecteur $\vec{u}$. - Construis l'image d'un autre point C de (AB) par la translation de vecteur $\vec{u}$. - Quelle et la position relative des points A', B' et C' ? - Quelle est la position de (A'B') par rapport à (AB) ? - En considérant un point quelconque M de (AB) justifie que son image M' par la translation de vecteur $\vec{u}$ appartient à la droite (AB). - Soit K' un point de **(A'B')** image d'un point K par la translation de vecteur $\vec{u}$**.** - Justifie que K appartient à (AB) - Déduis des deux dernières questions que l'image de la droite (AB) est la droite **(A'B')**

A RETENIR : IMAGE D'UNE DROITE ; CONSERVATION DE L'ALIGNEMENT.

- Trois points alignés A, B, C ont pour images trois points alignés A', B' et C' par une translation.

- L'image d'une droite (d) par une translation est une droite (d') parallèlle à (d)

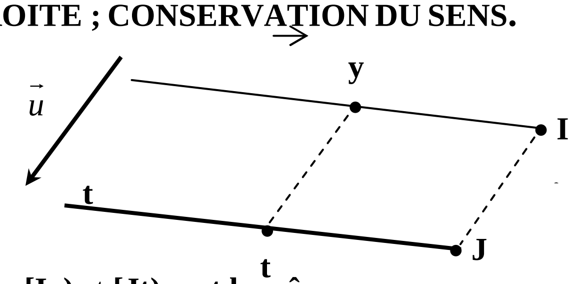


6ème ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (20 min) Amener les élèves à démontrer les résultats suivants en utilisant les propriétés du parallélogramme : L'image de **[Ax)** par la translation de vecteur $\vec{u}$ est **[A'B').** **[Ax)** et **[A'B')** ont le même sens.	Traite l'exercice suivant : **Exercice** Soit une demi-droite **[Ax)** et un vecteur $\vec{u}$ - Construis l'image de **A** par la translation de vecteur $\vec{u}$ - Choisis un point **B** de **[Ax)** et construis son image **B'** par la translation de vecteur $\vec{u}$ - En considérant un point quelconque M de **[Ax)** justifie que son image M' par la translation de vecteur $\vec{u}$ appartient à la demi-droite **[A'B')**.. - Soit K' un point de **[A'B'),** image d'un point K par la translation de vecteur $\vec{u}$**.** - - Justifie que K appartient à **[Ax)**. - Déduis des questions précédentes que l'image de la demi-droite **[Ax)** est la demi-droite **[A'B').** - Compare les sens de **[Ax)** et **[A'B').**

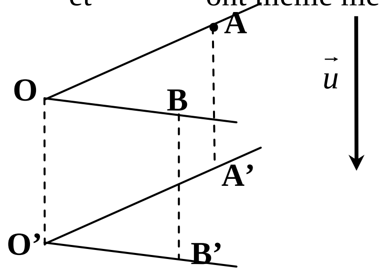
A RETENIR : IMAGE D'UNE DEMI-DROITE ; CONSERVATION DU SENS.

L'image d'une demi-droite [Iy) par une translation de vecteur $\vec{u}$ est une demi-droite [Jt) de même sens.

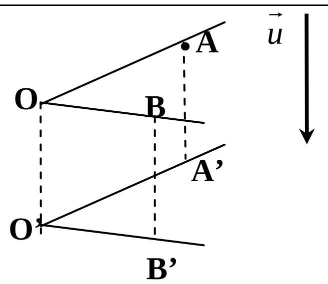


[Iy) et **[Jt)** **ont le même sens**

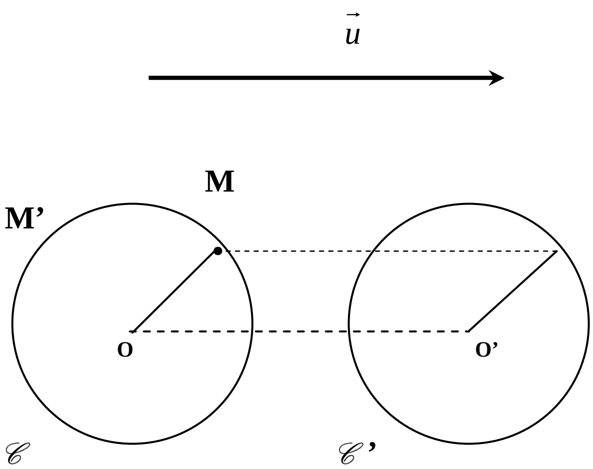
$7^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (20 min) Donne l'exercice ci-contre $\widehat{A'O'B'}$ est l'image de $\widehat{AOB}$ par la translation de vecteur $\vec{u}$ Amène les élèves à utiliser les droites parallèles coupées par une sécante pour montrer que : - $\widehat{AOB}$ et $\widehat{A'O'B'}$ ont même mesure 	Traite l'exercice suivant : **Exercice** Soit un angle $\widehat{AOB}$ et un vecteur $\vec{u}$. - Construire l'image [O'A') de [OA) par la translation de vecteur $\vec{u}$ - Construire [O'B') image de [OB) par la translation de vecteur $\vec{u}$ - Justifie que l'image de l'angle $\widehat{AOB}$ par la translation de vecteur $\vec{u}$ est l'angle $\widehat{A'O'B'}$ - Justifie que les mesures des angles $\widehat{AOB}$ et $\widehat{A'O'B'}$ sont égales.

⇒ **A RETENIR : IMAGE D'UN ANGLE ; CONSERVATION DES ANGLES.**

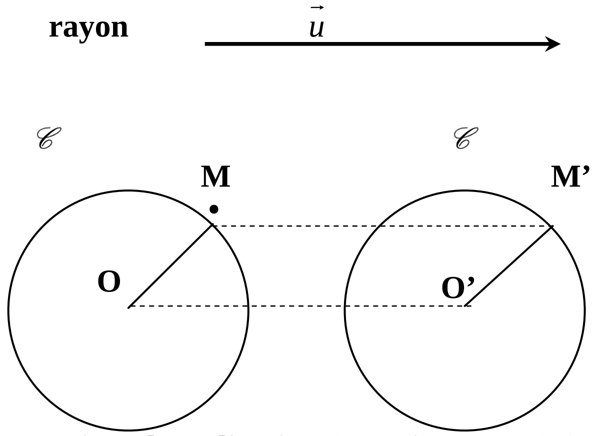
L'image d'un angle $\widehat{AOB}$ par une translation de vecteur $\vec{u}$ est un angle $\widehat{A'O'B'}$ de même mesure.	

$8^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (20 min) Donne l'exercice ci-contre  Amène les élèves à utiliser la propriété portant sur l'image d'un segment par une translation.	Traite l'exercice suivant : **Exercice** Soit $\mathscr{C}$ un cercle de centre O et de rayon **r** et un vecteur $\vec{u}$ - Construire O' image de O par la translation de vecteur $\vec{u}$. - Marque un point M sur le cercle $\mathscr{C}$ - Construire M'image de M par la translation de vecteur $\vec{u}$ - Justifie que OM = O'M' - Trace le cercle $\mathscr{C}$ 'de centre O' et de rayon O'M' - Marque un point E du cercle distinct de M et construis son image E'. - Justifie que E' appartient à $\mathscr{C}$'? - Soit H' un point de $\mathscr{C}$' , image d'un point H, - Justifie que H appartient à $\mathscr{C}$ Quelle est l'image de $\mathscr{C}$ par la translation de vecteur $\vec{u}$

⇒ **<u>A RETENIR</u> : IMAGE D'UN CERCLE**

- **L'image d'un $\mathscr{C}$ cercle par une translation de vecteur $\vec{u}$ est un cercle $\mathscr{C}$' de même rayon**

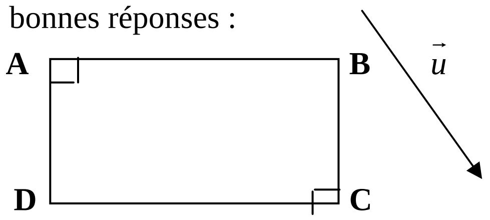


OM = O'M'

Exercices d'application (exercices 1 et 2) (20min + 20 min)

<u>3ème SEANCE</u> (1h)

<u>9ème ACTIVITE</u>

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (20 min) Donne l'exercice ci-contre et consigne les bonnes réponses :  Amène les à utiliser les propriétés précédentes pour justifier que : - L'image de (AB) est (A'B') - L'image de (DC) est (D'C') -(A'B') et (D'C') sont Parallèles. - L'image de (BC) est (B'C'). - (A'B') et (B'C') sont Perpendiculaires. - L'image du rectangle ABCD est le rectangle A'B'C'D'. _ Les Rectangles ABCD et A'B'C'D' ont la même Aire.	Traite l'exercice suivant : Soit ABCD un rectangle et $\vec{u}$ un vecteur comme l'indique la figure ci-contre. 1) Construis A', B', C'et D'images respectives des points A, B, Cet D par la translation de vecteur $\vec{u}$ 2) Justifie que les images des droites (AB), et (DC) par la translation de vecteur $\vec{u}$ sont des droites parallèles. 3) a°) Quelle est l'image de la droite (BC) par la translation de vecteur $\vec{u}$? b°) Quelles est la position relative des images des droites (AB) et (BC) ? Justifie ta réponse. 4) a°) Quelle est l'image du rectangle ABCD ? b°) Compare l'aire du rectangle ABCD avec celle de son image.

⇒ **<u>A RETENIR :</u> IMAGES DE DROITES PARALLELES ET DE PERPENDICULAIRES. CONSERVATIONS DU PARALLELISME DE LA PERPENDICULARITE CONSERVATION DES AIRES.**

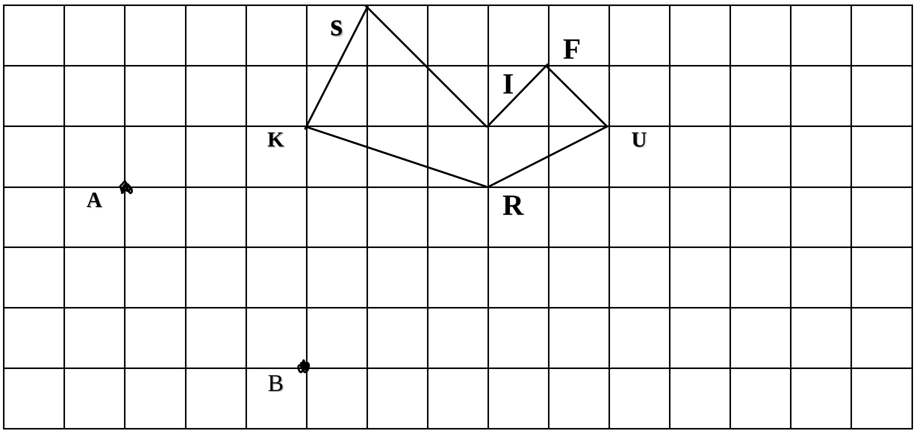
- Les Images de droites Parallèles par une translation sont aussi des droites Parallèles.
- Les Images de droites Perpendiculaires par une translation sont aussi des droites Perpendiculaires.
- L'image d'une figure par une translation est une figure de même Aire.

(AB)// (DC) leurs images (A'B') et ('D'C') sont **Parallèles**.
(AB)⊥(BC) leurs images (A'B') et (B'C') sont **Perpendiculaires.**
ABCD et son Image **A'B'C'D**' ont **la même Aire**

Exercices d'application (exercices 3 et 4 (15 min))

10ème ACTIVITE

Exploitation de l'activité (15 min)



PROFESSEUR	**ELEVES**
Met la figure ci-dessus au tableau (ou distribue des feuilles contenant la figure.)	Construis l'image de la figure RUFISK par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$.

Exercices

Exercice 1 :

1) Construire un parallélogramme ABCD de centre O.

2) a °) Construis l'image O' de O par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$

b °) Construis l'image [B' D'] du segment [BD] par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$

c °) Construis (A'C') image de la droite (AC) par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$

d °) Construis l'image [A'D') de la demi-droite [AD) par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$.

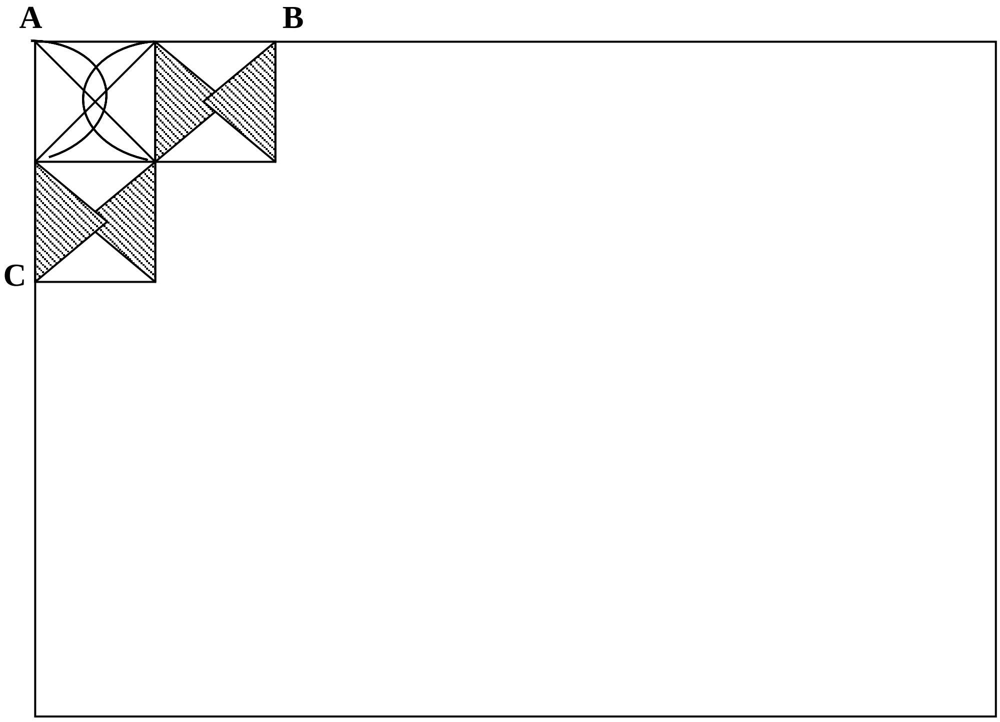
e °) Construis l'image $\mathscr{C}$'' du cercle $\mathscr{C}$' de centre D passant par O par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$.

Exercice 2 :

1) Construis un triangle ABC rectangle en A tel que AB = 3cm ; AC = 2cm
2) Construis D l'image de B par la translation du vecteur $\overrightarrow{AC}$ puis construis le triangle CDE image de ABC par la translation de vecteur $\overrightarrow{AC}$.
3) Construis EFG l'image de CDE par la translation de vecteur $\overrightarrow{AC}$.
4) Justifie les natures des triangles CDE et EFG

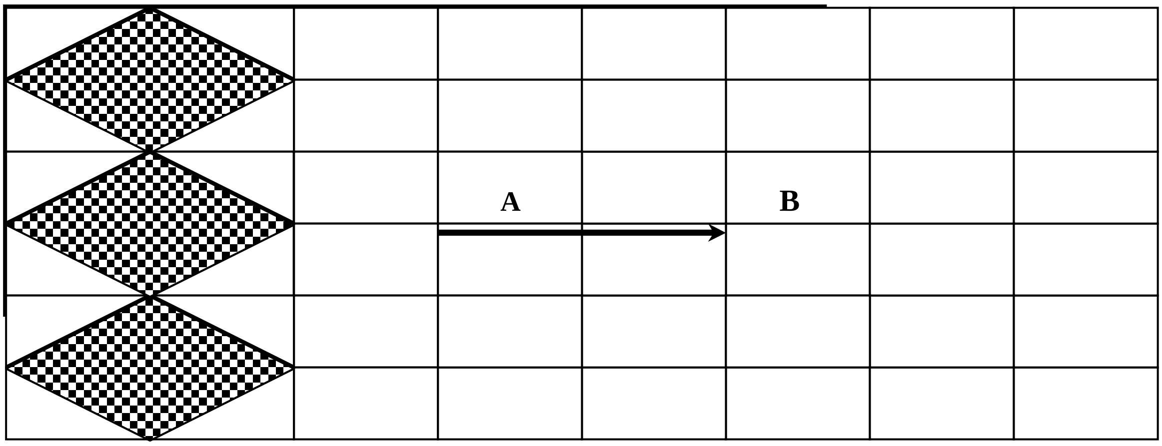
Exercice 3 : PAVAGE D'UNE SURFACE

1) Reproduis la figure ci-dessous.
2) Construis l'image du motif en utilisant la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$ et la translation de vecteur $\overrightarrow{AC}$ en couvrant toute la surface



Exercice 4 :
Pour décorer le pagne qu'elle tricote mère Oumou utilise le motif indiqué sur la figure ci-dessous.

- Utilise la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$ pour l'aider à faire le travail.



REVELATEUR (15 min)

Soit ABC un triangle.

1) a) Construire F l'image de A par la translation de vecteur $\overrightarrow{BC}$.

b) quelle est l'image de B par la translation de vecteur $\overrightarrow{BC}$.

c) Quelle est l'image de [AB] par la translation de vecteur $\overrightarrow{BC}$.

2) a) Construire H l'image de A par la translation de vecteur $\overrightarrow{CF}$.

b) Quelle est l'image du triangle ABC par la translation de vecteur $\overrightarrow{CF}$.

3) Démontrer que ACFH est un Parallélogramme.

4) Démontrer que A est le milieu de [BH].

4.ROTATION (3 H)

COMPETENCES EXIGIBLES

- ✓ Connaître la définition de la rotation et l'utiliser pour construire l'image d'une figure simple (point – segment – droite – demi-droite – angle – cercle…)
- ✓ Connaître les propriétés de la rotation

OBJECTIFS SPECIFIQUES

- ✓ définir la rotation
- ✓ utiliser la rotation pour construire l'image d'une figure simple (point – segment – droite – demi-droite – angle – cercle…)
- ✓ donner les propriétés de la rotation

PREREQUIS

- ✓ Cercle et ses « éléments » (centre – rayon – corde – arc – angle au centre…)
- ✓ Construction d'angles, mesure d'angles
- ✓ Report de longueur (segment), d'arc et d'angle.

MATERIEL:

crayon – règle graduée – compas – rapporteur – carton – ciseaux – pointes – papier quadrillé

SOURCES DOCUMENTAIRES

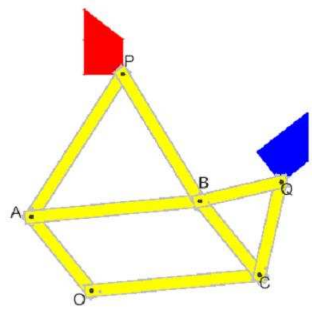
1- Sources pour le professeur :
- Programme
- Livre de mathématique 4^{e} et 3^{e} USAID, Page 152
- CIAM
- Guide pédagogique (ME)

2- Sources d'informations pour les élèves
- Livre de mathématique 4^{e} et 3^{e} USAID, Page 152
- CIAM

INTERET

La résolution des problèmes de la vie suscite parfois des réflexions qui aboutissent à la conceptualisation de certains phénomènes par les mathématiciens. C'est le cas pour les transformations du plan qui permettent de construire des figures géométriques suivant certaines normes, surtout dans le dans le domaine de l'art (construction de motifs). Des instruments constitués de systèmes articulés permettent de construire par une correspondance point par point entre une figure située dans une région du plan et une autre située dans une autre région du même plan. Lorsque que « le point pointeur P » décrit la figure, le « point traceur Q » trace la figure induite sur une autre région du plan.

Par exemple, s'agissant de la rotation, elle permet de reproduire une figure en conservant ses dimensions, mais en lui faisant faire une inclinaison d'un angle donné. (voir figure ci-dessous : Pantographe de Sylvester pour la rotation[5]).

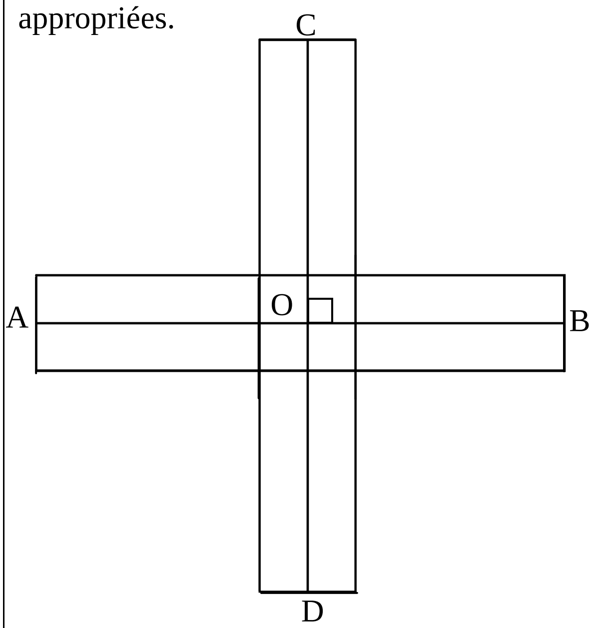


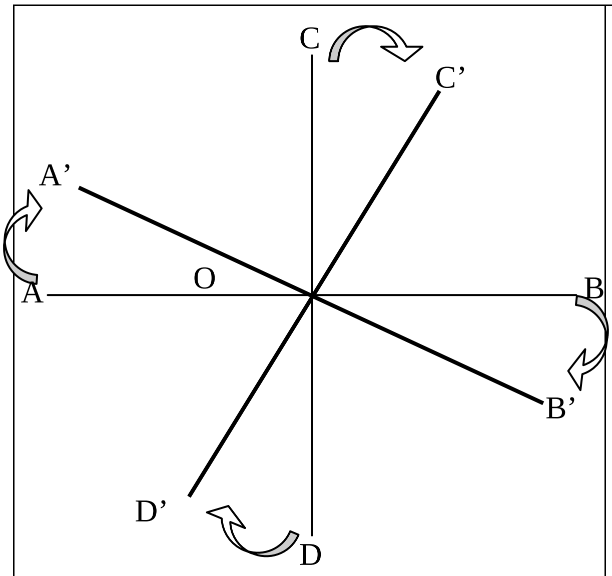
[5] http://educmath.inrp.fr

1ère SEANCE (2h)

PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place (5 min) **Contrôle des pré-requis (10 min)** Le professeur contrôle l'acquisition des prérequis sur le cercle et les angles en demandant aux élèves de traiter l'exercice ci contre. Indication méthodologique : Le professeur donne l'exercice, supervise la travail individuel des élèves, organise la correction en apportant les remédiations appropriées.	**Exercice :** 1) Construis un cercle $\mathscr{C}$ de centre et O et de rayon 3cm 2) Sur $\mathscr{C}$ marque deux points distincts A et B et construis les points D et E tels que AD = 2cm et AE = BD. Nomme deux rayons et deux cordes de $\mathscr{C}$. 3) Construis les angles $\widehat{AOE}$ et $\widehat{ABE}$ tels que $\widehat{AOE} = 55°$ et $\widehat{ABE} = 75°$. Cite les angles au centre de la figure

1ère ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (60 min) Amener les élèves à s'approprier la notion de rotation par le traitement de l'activité ci contre. **Indication méthodologique :** Le professeur vérifie si le matériel est en place, reproduit au tableau la figure ci-dessous, donne le texte de l'activité, répartit les élèves en groupe et supervise le travail de groupe. Le professeur évalue les productions et apporte les remédiations appropriées.  	Les élèves traitent l'activité en groupes. **Activité** ✓ Sur un premier carton, dessine deux bandes rectangulaires de 10cm sur 2cm, perpendiculaires et de centre commun O comme indiqué sur la figure ci contre. ✓ Construis les médiatrices [AB] et [CD] des largeurs (côté plus court) de ces deux bandes. *Cette position de [AB] et [CD] est désignée position 1.*



Suite de l'activité

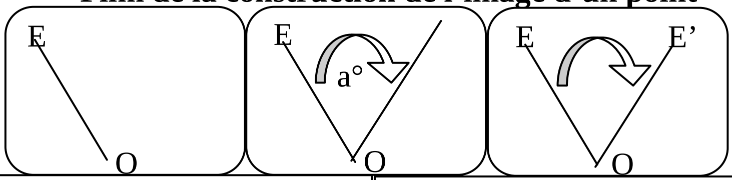
- ✓ Dessine sur un autre carton une figure superposable à la première et appelle [A'B'] et [C'D'] les médiatrices respectives des largeurs et O' leur point d'intersection.
- ✓ Superpose les deux figures tel que [A'B'] soit sur [AB] et [C'D'] sur [CD] (A' est sur A ; C' sur C …O' sur O)
- ✓ Enfonce une « pointe »en O' de sorte à percer les deux figures.

- ✓ Déplacez A' en le faisant tourner de 30° dans le sens des aiguilles d'une montre.
- ✓ Marque sur le premier carton les nouvelles positions de A', B', C' et D'.

Cette nouvelle position est la position 2.

PROFESSEUR	**E**LEVES
Le professeur fera prendre dans le cahier de cours les figures ci-dessous et les conclusions et les procédures de construction qui suivent : Le type de déplacement qui a fait passer de la position 1 à la position 2 (de A en A') a aussi « déplacé B » en B', C en C' et D en D' de sorte que : - $\widehat{BOB'} = \widehat{AOA'} =$ 30° dans le même sens, avec OA = OA' et OB = OB' - $\widehat{COC'} = \widehat{AOA'}$ = 30° avec OC = OC' - $\widehat{DOD'} = \widehat{AOA'}$ = 30° avec OD = OD'. La transformation qui transforme A, B, C, B en A', B', C', et D'est appelée rotation de centre O, d'angle 30° et de sens indirect (sens des aiguilles d'une montre) **Une rotation est déterminée par ses trois éléments :** - son centre - son sens - son angle La rotation est souvent désignée par une lettre : par exemple **r** **Procédure de construction de l'image d'un point** : Comment construire l'image E' d'un point E par la rotation de centre O, d'angle a°, de sens donné.	✓ De quel angle a « tourné » B' ? C' ? D' ? ✓ Dans cette position 2 quels sont les segments qui sont respectivement égaux à OA ? OB ? OC ? OD ? Explique pourquoi. ✓ Soit un point M sur le premier carton complètement en dehors du disque couvert par la bande. Si ce point était solidaire à la bande dans son mouvement construis sa nouvelle position M'. A partir de cette activité propose en groupe une méthode de construction de l'image d'un point E en donnant les différentes étapes à suivre.

Film de la construction de l'image d'un point



Trace[OE].	Construis un angle de a° de sommet O et de coté [OE] dans le sens de la rotation	Sur le second coté de l'angle, construis à l'aide du compas le point E' tel que OE=OE'. E' est l'image de E par la rotation

Le professeur fera admettre que :

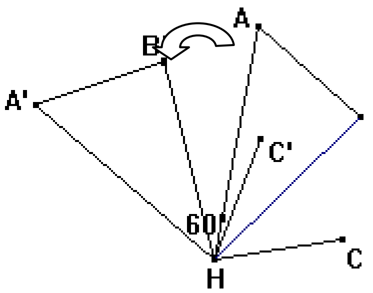
- ✓ L'image d'un segment par une rotation est un segment.
- ✓ L'image d'une droite par une rotation est une droite.
- ✓ L'image d'une demi-droite par une rotation est une demi-droite.

Procédure de construction de l'image d'un segment :
Pour construire l'image d'un segment on construit le segment formé par les images de ses deux extrémités.

Procédure de construction de l'image d'une droite :
Pour construire l'image d'une droite on construit la droite formée par les images de deux points distincts de cette droite.

Procédure de construction de l'image d'une demi droite :
Pour construire l'image d'une demi-droite [AB) on construit la demi-droite [A'B') formée par les images de l'origine et de tout autre point de la demi-droite.

2ème ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (25 min) Le professeur amène les élèves à traiter l'activité ci contre pour faire émerger les propriétés ci-dessous qu'il fera noter dans le cahier de cours.  - L'image d'un segment est un segment de même longueur : la rotation conserve la distance. - L'image d'un angle est un angle de même mesure : la rotation conserve les angles. - L'image d'un triangle est un triangle superposable. - Par une rotation trois points alignés ont pour images trois points alignés : la rotation conserve l'alignement. **Exercice d'application (Exercice1 (20min))**	**Traite l'activité suivante.** **Activité** Soit la rotation **r** de centre **H,** d'angle 60° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. A , B et C trois points du plan et [AB] un segment donné. 1. Construis les images respectives A', B', C' de A , B et C par cette rotation. 2. a) Quelle est l'image de [AB] par cette rotation ? Compare AB et A'B' ; b) Mêmes questions pour [BC] et [AC]. c) Quelle conjecture peux tu faire ? 3. a) Quelle est l'image de l'angle $\widehat{ABC}$? Compare les angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{A'B'C'}$. b) Mêmes questions pour les angles $\widehat{ACB}$ et $\widehat{BAC}$. c) Quelle conjecture peux tu faire à partir de ces comparaisons ? 4. Quelle conjecture peux tu faire sur les triangles ABC et A'B'C' ? 5. Sachant l'image d'un segment est un segment de même longueur, justifie que les images de trois points alignés sont trois points alignés.

2ème SEANCE (1 h)

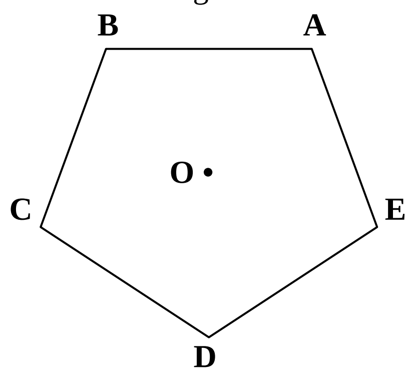
3ème ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (25 min) Le professeur amènera les élèves à traiter l'activité ci contre pour conjecturer et admettre les propriétés qui suivent. ✓ Les images de deux droites parallèles sont deux droites parallèles : la rotation conserve le parallélisme. ✓ Les images de deux droites perpendiculaires sont deux droites perpendiculaires : la rotation conserve la perpendicularité. ✓ L'image d'un cercle est un cercle de même rayon **Exercice d'application (exercice 1 et 2 (15 min))** **Exercice de consolidation (exercice 3 (15 min)**	**Traite l'activité suivante** **Activité** Soit la rotation **r** de centre **H,** d'angle 60° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. 1. a) Construis deux droites parallèles (d) et (△). b) Construis les droites (d') et (△') images de (d) et (△) par cette rotation. Que constates tu sur la position de (d') et (△') c) Si tu traces deux autres droites parallèles ainsi que leurs images par la rotation **r**? Que peux-tu conjecturer sur les images de ces deux droites parallèles? Enonce ta conjecture. 2. a) Construis deux droites perpendiculaires (d_1) et ($\triangle_1$). b) Construis les droites (d_1') et ($\triangle_1$') images de (d_1) et ($\triangle_1$) par cette rotation. Que constates-tu sur la position de (d_1') et ($\triangle_1$') c) Si tu traces deux autres droites perpendiculaires ainsi que leurs images par la rotation **r**? Quelle conjecture peux-tu faire sur les images de deux droites perpendiculaires? Enonce ta conjecture. 3. Construis un cercle (C) de centre O et de rayon r. Construis l'image O' du centre O et les images respectives L', M', N' de trois points L, M, N distincts de (C). Compare les O'L', O'M' et O'N'. Que peux-tu en conclure ?

Exercices

Exercice 1

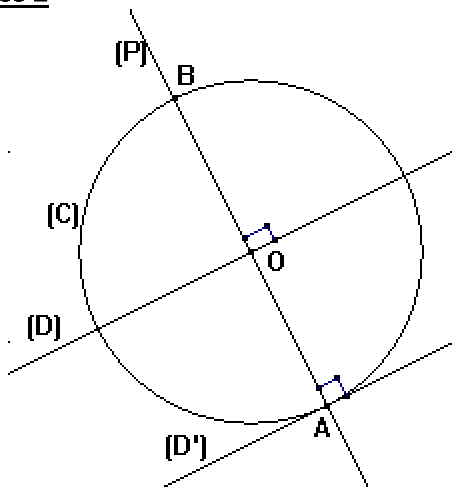
1) Construis l'image du pentagone ABCDE de centre O par la rotation de centre E d'angle 72° dans le sens des aiguilles d'une montre.



2) Compare :
   a) ABC et son image
   b) [AB] et son image

3) Quelle est l'image de la demi-droite [CD) ?

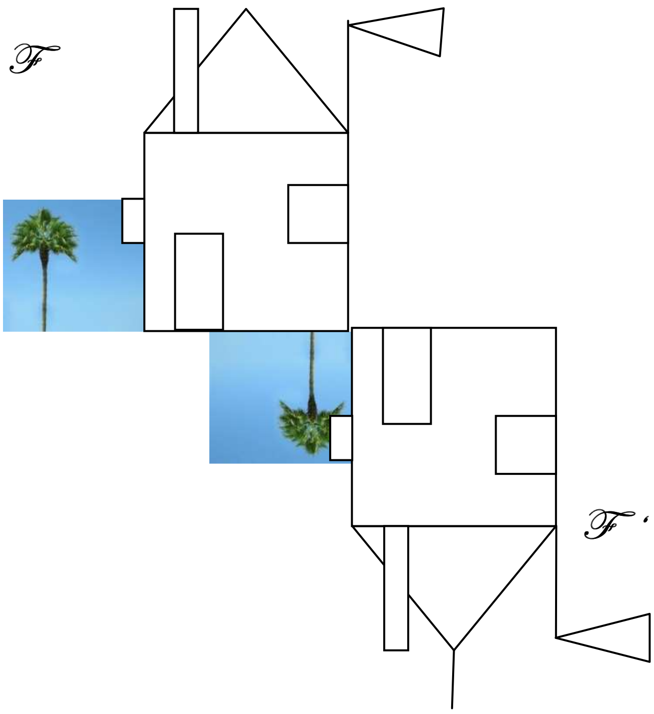
Exercice 2



On considère le cercle (C) de centre O.

1) Construis l'image de la figure par la rotation de centre A, d'angle 60° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.
2) Compare en justifiant tes réponses.
   a) le cercle (C) et son image (C')
   b) les images respectives (L) et (L') des droites (D) et (D').
   c) les images respectives (m) et (n) des droites (D) et (P).
3) Justifie que les images des points A, O et B de (P) sont des points alignés.

Exercice 3 Les sept erreurs



La figure ($\mathscr{F}$ ') est l'image de la figure ($\mathscr{F}$) par la rotation de centre O et d'angle 180°

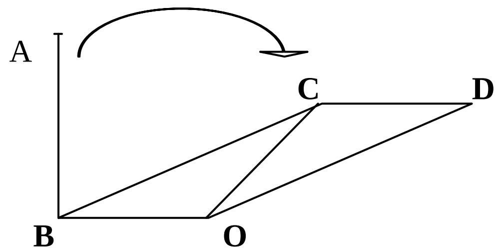
Dans le sens des aiguilles d'une montre. Trouve les sept erreurs.

Révélateur (15 min)

On considère la figure ci-dessous dans laquelle C est l'image de B par la rotation $\mathscr{R}$ de sens indiqué sur la figure. OBC est un triangle isocèle en O.

$\widehat{OBC}$= 30° ; BO= 2 cm ; AB = 3 cm

1. Précise le centre et l'angle de la rotation $\mathscr{R}$
2. Construis l'image [CE] du segment [AB] par la rotation $\mathscr{R}$ puis justifie que CE =BA



3. Quelle est l'image du triangle AOB par cette rotation.
4. Quelle est la nature de ce triangle ? Justifie ta réponse.
5. Construis l'image B'C'D'O du parallélogramme BCDO. Justifie que (C'D') est parallèle à (B'O) ; C' et D' étant les images respectives de C et D par la rotation $\mathscr{R}$.

5. CONSTRUCTION DE POLYGONES REGULIERS (3 H)

COMPETENCES EXIGIBLES :

- ✓ Reconnaître un polygone régulier
- ✓ Construire un polygone régulier à l'aide de la règle et du compas ;
- ✓ Utiliser une rotation de centre O et d'angle $\frac{360°}{n}$ pour construire un polygone régulier de centre O à n côtés ;
- ✓ Caractériser le cercle inscrit dans un polygone régulier ;
- ✓ Connaître les éléments de symétrie d'un polygone régulier ;

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- ✓ Idem que les compétences exigibles

PREREQUIS

- rotation – cercle – angle au centre
- mesure d'angle, construction d'angle
- report d'angle et d'arc
- médiatrice d'un segment
- cercle inscrit – cercle circonscrit
- définition d'un polygone régulier

MATERIEL

Crayon – règle graduée – compas – rapporteur – papier cartonné – ciseaux – équerre

SOURCES DOCUMENTAIRES

1- Sources pour le professeur :
- Programme
- Livre de mathématique 4^e et 3^e USAID, Page 96
- CIAM
- Guide pédagogique (ME)

2-Sources d'informations pour les élèves
- Livre de mathématique 4^e et 3^e USAID, Page 96 ; livre- CIAM

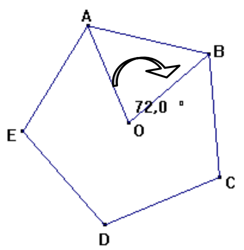
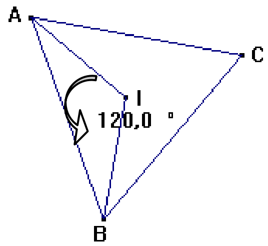
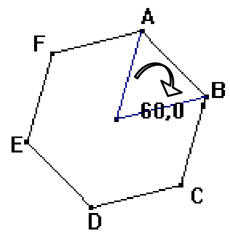
1ère SEANCE (2h)

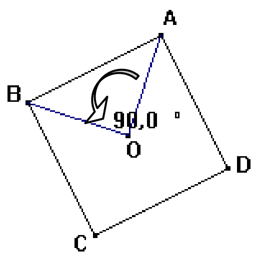
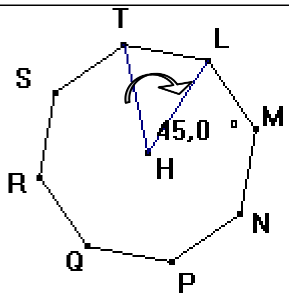
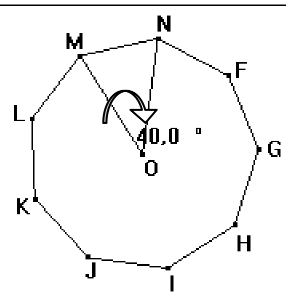
PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place (5min) **Contrôle des pré-requis (15 min)** Le professeur contrôle les pré-requis en faisant traiter l'exercice ci contre. **Indication méthodologique :** Le professeur copie l'exercice au tableau, supervise la recherche individuelle par les élèves, organise la correction en apportant les remédiations appropriées.	**Traite l'exercice :** **Exercice :** 1) Donne la définition d'un polygone régulier. 2) Soit un cercle $\mathscr{C}$ de centre O et de rayon 4cm a) a.$_1$- M étant un point du cercle $\mathscr{C}$. Construis le point N image de M par la rotation de centre O et d'angle 60° dans le sens des aiguilles d'une montre. a.$_2$ - Que représente cet angle aigu $\widehat{MON}$ pour le cercle $\mathscr{C}$? b) Construis sans mesurer le point P de $\mathscr{C}$ différent de N tel que $\widehat{MOP}$ = 60° en expliquant ta construction. c) Prouve que (OM) est la médiatrice de [MP] d) Que représente $\mathscr{C}$ pour le triangle MOP ? e) Soit Q le point diamétralement opposé à M et [PH] la hauteur issue de P du triangle NQP et [NJ] celle issue de N. Soit I le point d'intersection de (MQ) et (PH). e.$_1$- Trace le cercle $\mathscr{C}'$ de centre I et de rayon IH e.$_2$- Que représente $\mathscr{C}'$ pour le triangle NQP ?

$1^{ère}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (30 min) Le professeur amènera les élèves à construire un polygone régulier (triangle équilatéral) en utilisant la rotation. A cet effet, il s'assurera que le matériel est en place, supervisera le travail individuel des élèves dans l'activité ci contre et fera prendre dans le cahier de cours les méthodes et résultas qui suivent : **Procédure de construction d'un polygone régulier de n cotés** ▪ Trace un segment [OA] ▪ Utilise la rotation de centre O et d'angle $\frac{360°}{n}$ dans le sens que tu choisiras. ▪ Construis B (image de A), ensuite C (image de B) ainsi de suite jusqu'à ce que l'on retombe sur A.	**Traite l'activité** 1) On considère un segment [OA]. b) Construis les points B et C tels que B soit l'image de A et C celle de B par la rotation de centre O et d'angle 120° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. c) Démontre que le triangle ABC est un polygone régulier et précise la nature de ce triangle. d) Que viens-tu de découvrir ? 2) Construis de la même manière - un carré (4 cotés égaux) et angle de rotation 90° - un pentagone régulier (5 côtés égaux) et d'angle de rotation 72° - un hexagone régulier (6 côtés égaux) et d'angle de rotation 60° 3) A l'issue de ces différentes activités formule la méthode de construction que tu as découverte.

EXEMPLE DE CONSTRUCTION DE POLYGONES REGULIERS

Pentagone régulier (5 cotés)	**Triangle équilatéral** (3 cotés)	**Hexagone régulier** (6 cotés)
$\frac{360°}{5} = 72°$	$\frac{360°}{3} = 120°$	$\frac{360°}{6} = 60°$
		

Carré (4 cotés)	**Octogone régulier** (8 cotés)	**Nano gone régulier** (9cotés)
$\frac{360°}{4} = 90°$	$\frac{360°}{8} = 45°$	$\frac{360°}{9} = 40°$
		

<u>**Exercice d'évaluation**</u> **(10 min)**

On donne un segment [IM]

- Construis un polygone régulier de neuf côtés à l'aide d'une rotation de centre I, M étant un sommet du polygone.

$2^{ème}$ ACTIVITE

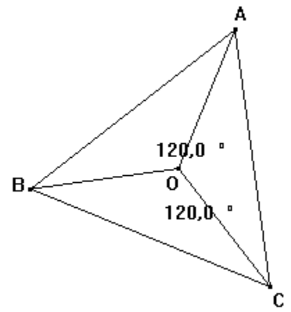
PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (35 min)

Le professeur supervise les travaux individuels et/ou de groupe dans le traitement des activités ci contre pour amener les élèves à établir :

- qu'un polynôme régulier de n côtés et de centre O est globalement invariant par une rotation de centre O et d'angle $\frac{360°}{n}$
- qu'un polygone régulier est inscrit dans un cercle.

Corrigé de l'activité



$\widehat{AOB} = 120°$;
OA = OB donc A a pour image B dans la rotation de centre O et d'angle 120° dans le sens des aiguilles d'une montre.

$\widehat{BOC} = 120°$;
OB = OC donc B a pour image C dans cette rotation

$\widehat{COA} = 120°$ OC = OA donc C a pour image A dans cette rotation.

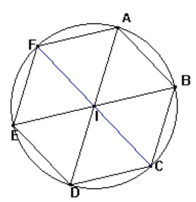
Le triangle ABC est transformé en BCA c'est-à-dire en lui-même. On dit qu'il est globalement invariant.

Un triangle équilatéral est globalement invariant par la rotation d'angle 120° et dont le centre est le point d'intersection des hauteurs.

Les élèves notent dans leur cahier de cours la propriété suivante :

- I étant le centre d'un polygone régulier de **n** cotés, ce dernier est **globalement invariant** par la rotation « r » de centre I, d'angle $\frac{360°}{n}$ dans le sens choisi.

- L'hexagone régulier ABCDEF admet un cercle circonscrit dont le centre est celui de l'hexagone et le rayon le coté de l'hexagone.



\-

- On admettra que tout polygone régulier admet un cercle circonscrit.

ELEVES

Traite l'activité

a) Construis un triangle équilatéral ABC. O étant le point de rencontre de deux hauteurs.

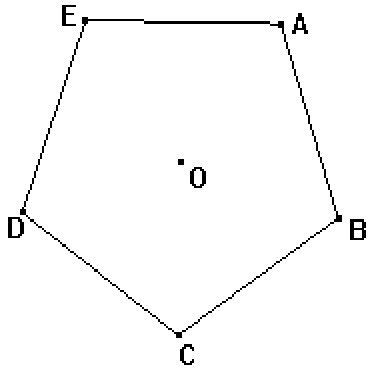
- Complète les phrases :

- B est l'image de A par la rotation **r** de centre O d'angle …….. dans le sens …………………
- C est l'image de ………par la rotation **r**
- A est l'image de ……… par la rotation **r**
- L'image du triangle équilatéral ABC par la rotation **r** de centre O d'angle …….. est ……………

b) Construis un hexagone régulier ABCDEF de centre I.
Détermine en groupe une rotation qui rend ABCDEF globalement invariant.

c) Justifie que A, B, C, D, E et F sont sur un même cercle dont tu préciseras le centre et le rayon.

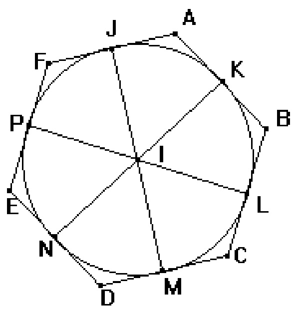
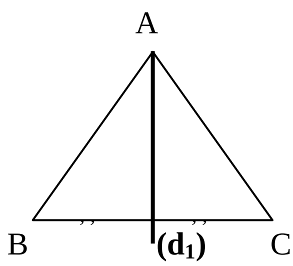
Exercice d'évaluation(10 min)
Reproduis le pentagone régulier ci- contre.
Construis le cercle circonscrit à ce pentagone



Exercice d'approfondissement exercice1 (15 min)

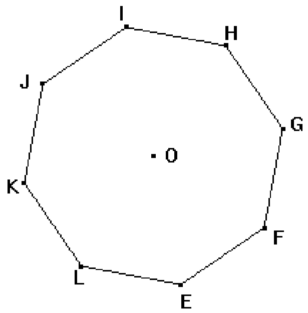
2ème SEANCE (1h)

3ème ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (25 min) Le professeur supervise les travaux individuels et/ou de groupe dans le traitement des activités ci contre pour amener les élèves à établir qu'un polynôme régulier admet un cercle inscrit et des axes de symétrie.  **Les élèves notent dans leur cahier de cours les propriétés qui suivent :** Un hexagone régulier ABCDEF admet un cercle inscrit dont le centre est celui de l'hexagone et le rayon la longueur d'une hauteur d'un triangle formé par un côté du polygone régulier et son centre. On admet que tout polygone régulier admet un cercle inscrit dont le centre est celui du polygone et le rayon la longueur d'une hauteur d'un triangle formé par un côté du polygone régulier et son centre.  La médiatrice d'un côté quelconque du triangle équilatéral est un **axe de symétrie** pour ce triangle ; de même la médiatrice d'un côté quelconque d'un polygone régulier est un axe de symétrie de ce polygone.	d) - Construis un hexagone régulier ABCDEF et son centre I, ses six triangles équilatéraux - Construis les hauteurs issues de I de ces triangles : [IJ], [IK], [IL], [IM], [IN], [IO] - Que dire des points J, K, L, M, N, P par rapport à I ? - Où se trouvent-ils alors ? e) Construis un triangle équilatéral et démontre que ses médiatrices sont les axes de symétrie du triangle. f) Construis trois polygones réguliers de ton choix. Détermine les axes de symétries des polygones que tu as construits.

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td><u>Exercice d’évaluation </u>(15 min)

Construis le cercle inscrit dans l’octogone EFGHIJKL ci-contre :

Exercices d’approfondissement (exercices 2 et 5) 15 min</td><td>
</td></tr>
</table>

Exercices

Exercice 1

1) Soit I un point du plan. Construis un polygone régulier par la rotation de centre I et d'angle $\alpha = \frac{360°}{n}$ dans chacun des cas suivants puis donne sa nature.
   b) n = 3
   c) n = 4
   d) n = 5
   e) n = 8

Exercice 2

1) Construis au moyen d'une rotation un pentagone régulier XYZTU de centre A
2) Construis son cercle circonscrit et son cercle inscrit
3) Quelle est l'image de XYZTU par la rotation utilisée ?

Exercice 3

1) Construis un octogone régulier
2) Quels sont les axes de symétrie ? justifie tes réponses

Exercice 4

On considère un hexagone régulier PQRSTU et la médiatrice(d) du côté [PQ].
Démontre que PQRST est globalement invariant par la symétrie orthogonale par rapport à (d)

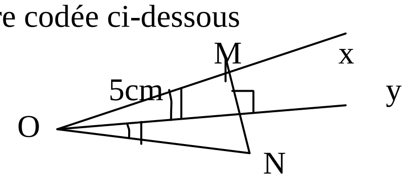
Exercice 5

Jean veut construire dans un coin de forme carrée de leur maison un micro jardin ayant la forme d'un hexagone régulier. Leur maison fait 15m sur 21 m et le coin est un carré de 3m sur 3m :

- Fais un schéma traduisant cette situation.
- Construis dans ton schéma l'hexagone régulier qui correspond au micro jardin.

REVELATEUR (15 min)

1) Reproduis la figure codée ci-dessous



2) Démontre que N est l'image de M par une rotation dont tu préciseras le centre, l'angle et le sens.
3) Construis l'image P de M par cette rotation.
4) Construis l'image R de P par cette rotation.
5) Construis l'image T de R par cette rotation.
6) Construis l'image S de T par cette rotation.
7) Quelle est l'image de T par cette rotation ? Justifie ta réponse.
8) Quelle est la nature du polygone MNRST ? Justifie ta réponse.
9) Construis
a) le cercle circonscrit à MNRTS
b) le cercle inscrit dans MNRTS
10) Le polygone MNRTS est globalement invariant par une transformation.
 Laquelle ? Justifie ta réponse.

6.POSITIONS RELATIVES DE DROITES ET PLANS DANS L'ESPACE (6 H)

COMPETENCES EXIGIBLES :

- ✓ Reconnaître sur des solides simples les positions relatives de droites et de plans dans l'espace.
- ✓ Représenter des droites et plans de positions relatives connues.
- ✓ Connaître le vocabulaire : droites Coplanaires droites non Coplanaires.
- ✓ Savoir Coder un Angle droit dans l'Espace.
- ✓ Reconnaître deux droites Orthogonales.

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- ✓ Identifier sur des solides simples les positions relatives de droites et de plans dans l'espace
- ✓ Représenter des droites et plans de positions relatives connues
- ✓ Expliquer et utiliser le vocabulaire : droites Coplanaires droites non Coplanaires
- ✓ Coder un Angle droit dans l'Espace.
- ✓ Identifier deux droites Orthogonales

PREREQUIS :

- Représenter et décrire les solides simples : parallélépipède rectangle, cubes, cylindre droit, prisme droit.
- Reconnaître et décrire les positions relatives des droites et plan dan un solide.

MATERIEL

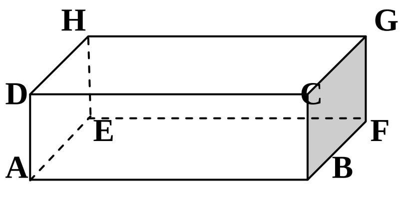
- Crayon – règle – équerre – cube métallique – fil de fer (brindille rectiligne) – papier cartonné de 2 couleurs différentes (bleu – jaune), ciseaux.

SOURCES DOCUMENTAIRES :

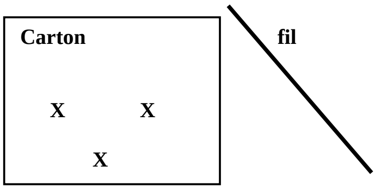
1- Source de documentation pour professeur :
Le programme ; Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème ; Guide pédagogique 4ème

2- Source d'information pour les élèves :
Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème

1 ^{ère} SEANCE (2 h)

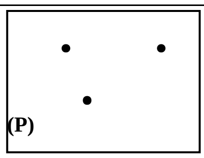
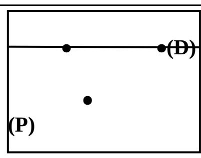
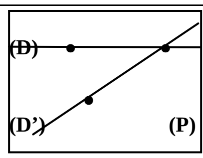
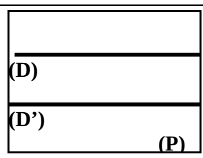
PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place (5min) **Contrôle des pré-requis (10 min)** Représente un pavé droit A, B, C, D, E, F, G, H 	Traite l'exercice suivant : Exercice 1) Cite des droites parallèles à (BC), deux droites sécantes non perpendiculaires à la droite (AC) ;des plans de la figure ; les faces de la figure, quatre droites perpendiculaires à la droite (AB) 2) Réponds à la question 1 en imaginant que la pavé droit est la salle de classe.

1ère ACTIVITE

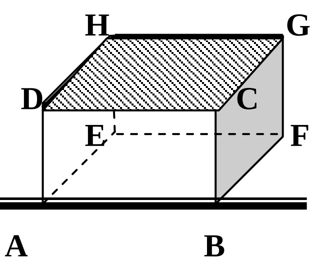
PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l’activité (25 min) Distribuer des cartons aux élèves et des brindilles rigides rectilignes ou fils de fer  - On peut marquer 3 points non alignés sur le carton mais non sur la brindille (fil de fer). - Le papier représente un plan (P) - Le fil de fer (brindille) ne représente pas un plan, il représente une droite (D)	Cherche l’exercice suivant : **Exercice** Marque trois points non alignés sur le carton. - Peux-tu marquer trois points non alignés sur la brindille (fil de fer) ? **Note :** Trois points non alignés peuvent se contenir dans le plan d’un carton. On dit que ce carton représente un plan.

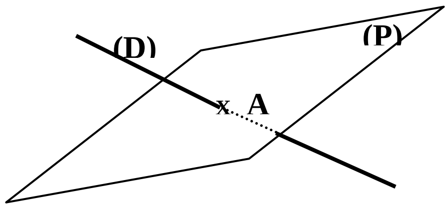
A RETENIR : DETERMINATION D’UN PLAN

- Un plan peut être déterminé par :

Trois points non alignés	**Une droite et un point n’appartenant pas à la droite.**	**Deux droites sécantes.**	**Deux droites parallèles.**
			
Exemple Les sommets des trois pieds d’une table, ou chaise déterminent le plan de la chaise ou de la table	**Exemple** Les gongs d’une portes et sa serrure déterminent le plan de la serrure	**Exemple** Le plan d’un mur peut être déterminé par deux droites sécantes ou par deux droites parallèles.	

2ème ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l’activité (60 min) - Présente le cube métallique - Insère un papier carton jaune à la face de dessus **Pose la règle**  **Note :** Le plan et la droite n’ont aucun point commun, ils ne se coupent pas. On dit le plan **DCGH** et la droite **(AB)** sont **disjoints**	Le plan représenté par la face de dessus **DCGH** et la droite **(AB)** ont-ils un point commun ? **Un plan et une droite peuvent ne pas avoir des points communs.**

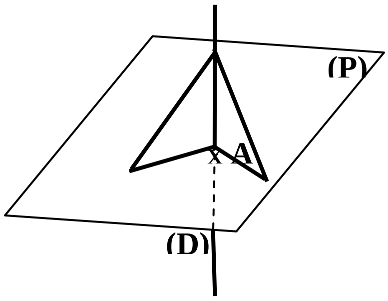
- Présente un papier cartonné et un fil de fer - Transperce le carton par le fil de fer  **<u>Note</u> :** Le fil et le carton ont un seul point commun on dit que le plan (P) et la droite (D) sont sécants**.**	• Prends un papier cartonné. • Transperce le papier par le fil de fer. • Le fil et le carton ont combien de points communs ? **Un plan et une droite peuvent avoir un seul point commun.**

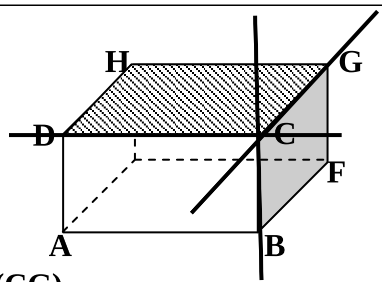
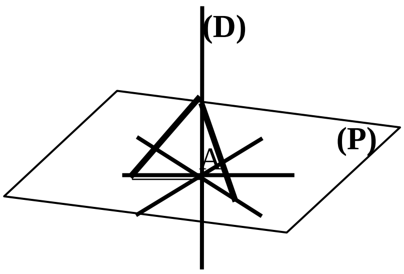
Exercices (20 min)

1- Sur le pavé ci dessus ABCDEFGH :
- Cite des plans et des droites disjoints.
- Cite des droites et des plans sécants.

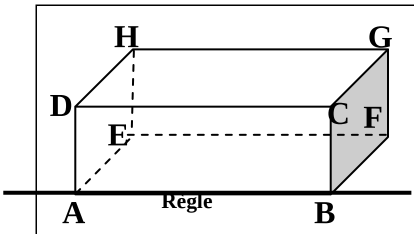
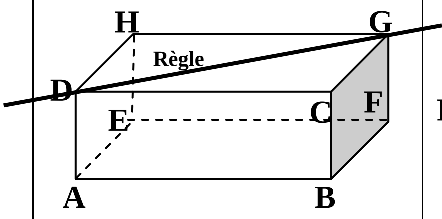
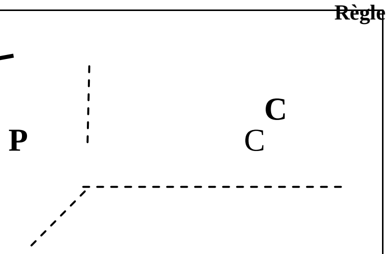
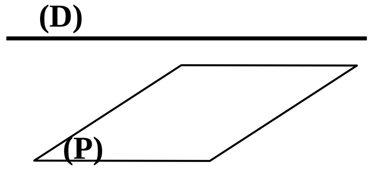
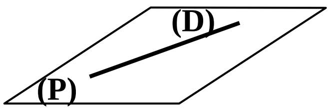
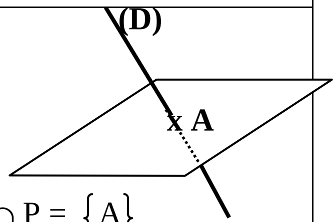
2- Dans la salle de classe :
- Cite des plans et des droites disjoints.
- Cite des droites et des plans sécants.

3- Imagine dans ta chambre à coucher :
- Des plans et des droites disjoints.
- Des droites et des plans sécants.

 **La droite (D) est perpendiculaire au plan (P)** **Note :** Une droite perpendiculaire à un plan est donnée par le bord vertical de la double équerre.	**Droite perpendiculaire à un plan.** **Activité 1** ***Construction d'une double équerre.*** - Découpe sur un carton un triangle isocèle. - Plie le carton triangle obtenu le long de la hauteur passant par son sommet. Tu obtiens une double équerre (deux équerres ayant un bord commun que nous appellerons ''bord vertical'') ***Fabrication d'un fil à plomb*** - Attache un morceau de fil à coudre sur un petit anneau de fer circulaire. Tu disposes ainsi d'un fil à plomb qui te permet de déterminer la verticale en un lieu donné. Pose la double équerre sur un plan horizontal (P) ; tends le fil à plomb au dessus du plan (P) le long du bord commun aux deux équerres. Que constates-tu ?

 **(DC) ⊥ (CG)** **(BC) ⊥ (CG) ; (BC) ⊥ (DC)** **(BC) perpend. au plan (DCGH) en C**	**Activité 2** On considère le pavé ABCDEFGH. Les droites ou les droites et les plans suivants sont-elles (ils) perpendiculaires ? • (DC) et (CG) ? (DC) et (HC) ? • (BC) et (CG) ; (BC) et (DC) ? • (DCGH) et (BC) ? (DCGH) et (DG)
A  La droite (D) étant perpendiculaire au plan (P) au point A, elle est perpendiculaire à toute droite de (P) passant par A**.**	• Place sur le papier cartonné une double équerre telle que l'extrémité de son bord vertical soit au A du plan. Le bord vertical détermine une droite (D) perpendiculaire au plan du papier cartonné • Trace des droites du plan passant par A**.** • Quelle est la position de **(D)** par rapport à ces droites **?** **Note :** La droite (D) perpendiculaire au plan (P) au point A, est perpendiculaire à toute droite de (P) passant par A**.**

⇒ **<u>A RETENIR :</u> POSITIONS RELATIVES D'UNE DROITE ET D'UN PLAN**

<table>
<tr>
<td>
Le plan (DCGH) // (AB) (disjoints)</td>
<td>
(DG) ⊂ dans le plan (DCGH)</td>
<td>
(DCGH) et (FG) sont sécants et perpendiculaires en C.</td>
</tr>
<tr>
<td>
$(D) \cap P = \varnothing$
(D) // P</td>
<td>
$(D) \subset P$</td>
<td>
$(D) \cap P = \{A\}$
(D) et P sécants</td>
</tr>
<tr>
<td>DROITE ET PLAN DISJOINTS</td>
<td>DROITE INCLUSE DANS LE PLAN</td>
<td>DROITE ET PLAN SECANTS</td>
</tr>
</table>

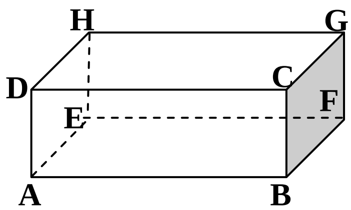
Une droite **(D)** et un plan **(P)** qui n'ont aucun point commun sont dits **DISJOINTS.**
Une droite **(D)** contenue dans un plan **(P)** est dite INCLUSE dans le plan.
Une droite **(D)** et un plan **(P)** n'ayant qu'**un seul point commun** sont dits **sécants**.

- Une droite est **strictement parallèle** à un plan si la droite et le plan **sont disjoints**.
- Une droite **incluse** dans un plan **est parallèle** à ce plan.
- Si une droite **(D)** est **perpendiculaire à deux droites sécantes** d'un plan **(P)** alors elle est **perpendiculaire à ce plan**

Exercice 1

On considère le pavé droit ABCDEFGH.

1- Cite des droites perpendiculaires, des droites et des plans perpendiculaires.
2- (HE) est elle perpendiculaire à (EB) ? à (AF) ?



Exercice2

Dans la salle de classe cite des droites perpendiculaires, des droites et des plans perpendiculaires.

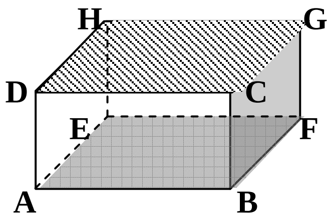
Exercice3

Imagine dans une chambre de chez toi des droites perpendiculaires, des droites et des plans perpendiculaires.

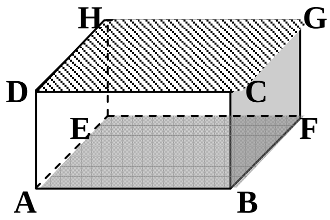
$2^{ème}$ SEANCE (2h)

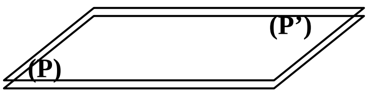
$3^{ème}$ ACTIVITE

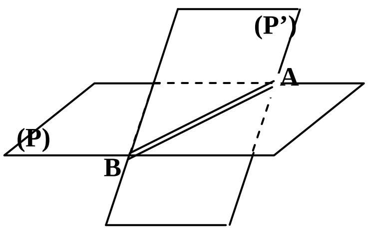
<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>Mise en place (5 min)
Exploitation de l'activité (75 min)
Le professeur amènera les élèves à découvrir les positions relatives de deux plans en utilisant le matériel didactique (squelette de cube métallique, carton) en répondant aux consignes données.

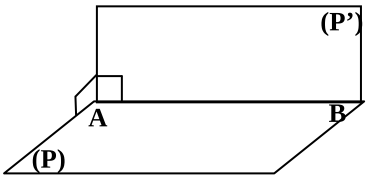
Le professeur fait noter la figure et les résultats de l'observation dans le cahier de cours.
sur les faces de dessus et de dessous.


Les faces de dessus et de dessous n'ont aucun point commun
On dit que les plans représentés par les faces AEFB et DCGH sont disjoints.
• le plafond et le plancher de la classe.
• les deux murs opposés de la classe.</td><td>Observe et réponds aux consignes données.

Activité d'observation
Poser deux cartons de couleurs différentes (bleu - jaune) sur les faces de dessus et de dessous.


Les faces de dessus et de dessous ont-elles un point commun ?</td></tr>
<tr><td>

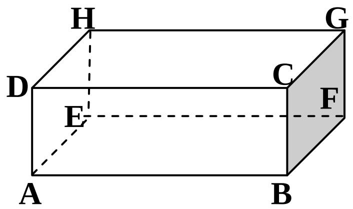
Les deux plans ont au moins trois communs non alignés : On dit qu'ils sont confondus.
• le tableau et le mur portant le tableau
<u>Deux plans disjoints ou confondus sont dits parallèles</u></td><td>- Superpose les deux cartons bleu et jaune
- Les deux plans ont-ils un point commun seulement? deux points communs seulement ?trois points communs non alignés ?</td></tr>
<tr><td>
</td><td>- Trace sur P un segment [AB]
- Incise le plan P suivant le segment [AB]
- Insère l'autre plan P' suivant l'incision.
- Les deux plans se coupent ils ? sont-ils parallèles ?</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td><u>Note</u> : Les deux plans se coupent suivant la droite (AB) donc ils ne sont pas parallèles.
On dit que les plans P et P’ sont sécants.


Deux plans (P) et (P’) sont perpendiculaires si l’un peut contenir le bord vertical de la double équerre posée sur l’autre.
Exemples : Le mur vertical de la classe et le plancher sont perpendiculaires.</td>
<td>- Place une double équerre sur (P). Ajuste (P’) jusqu’à ce que (P’) suive le bord vertical de la double équerre.</td>
</tr>
</table>

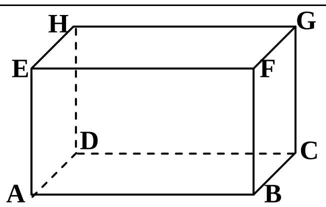
Exercice d’application (10 min)

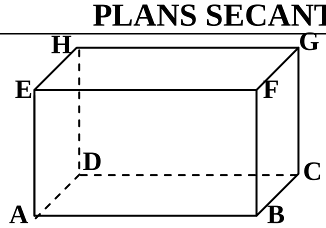
On considère le pavé droit ci contre. Cite des plans sécants, des plans perpendiculaires.

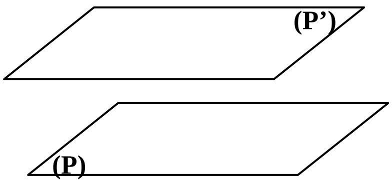


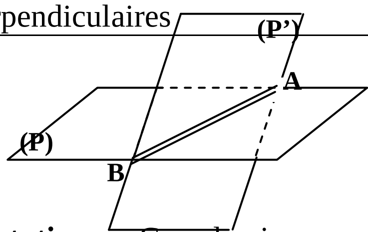
<u>RECAPITULATIF DES POSITIONS RELATIVES DE DEUX PLANS DANS L’ESPACE</u>.

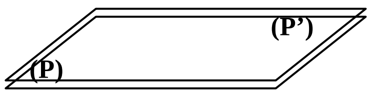
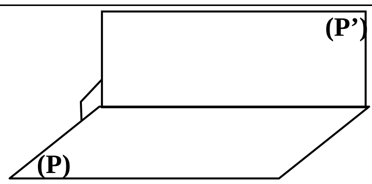
Le professeur fera prendre ce récapitulatif dans le cahier de cours.

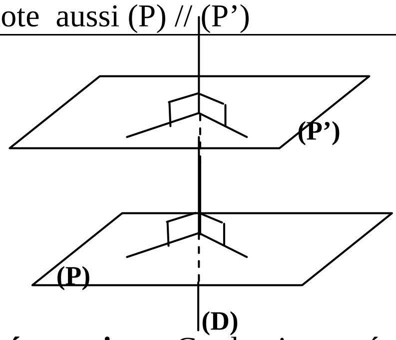
<table>
<tr>
<th>PLANS PARALLELES</th>
<th>PLANS SECANTS</th>
</tr>
<tr>
<td>

<u>Exemples</u> : Sur le pavé ABCDEFGH
- (ABCD) et (EFGH) sont parallèles.
- (EFG) et (HGF) sont confondues</td>
<td>

<u>Exemples</u> : Sur le pavé ABCDEFGH
- (ABCD) et (EHCB) sont sécants en (CB) mais ne sont pas perpendiculaires.
- (EFGH) et (GFBC) sont sécantes (GF) et perpendiculaires</td>
</tr>
<tr>
<td>

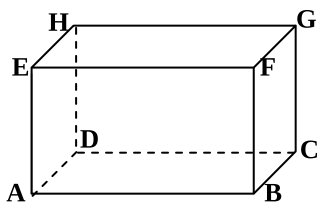
<u>Représentation</u> : ce dessin représente deux plans (P) et (P’) parallèles disjoints.
(P) ∩ (P’) = ∅
On note (P) // (P’)</td>
<td>

<u>Représentation</u> : Ce dessin représente deux plans sécants (P) et (P’) selon la droite (AB).
(P) ∩ (P’) = (AB)</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

<u>Représentation</u> : cette figure représente deux plans (P) et (P’) parallèles confondus. (P) = (P’) On note aussi (P) // (P’)	**<u>Représentation</u> :** Ce dessin représente deux plans perpendiculaires (P) et (P’).
 **<u>Représentation</u> :** Ce dessin représente une droite (D) perpendiculaire à deux plans (P) et (P’).	Si une droite (D) est perpendiculaire à deux plans (P) et (P’) alors ces deux plans sont perpendiculaires. **(D) ⊥ (P)** **(D) ⊥ (P’)** **(P) / / (P’)**

- Deux plans **P** et **P’** qui n’ont aucun point commun sont dits **disjoints.**
- Deux plans **P** et **P’** qui ont tous leurs points communs sont dits **confondus.**
- Deux plans **P** et **P’** disjoints ou confondus sont **parallèles.**
- Deux plans **P** et **P’** non parallèles sont dits **sécants** : leur intersection est une droite.
- Deux plans sécants **P** et **P’** sont **perpendiculaires** lorsque l’un contient une droite perpendiculaire à l’autre

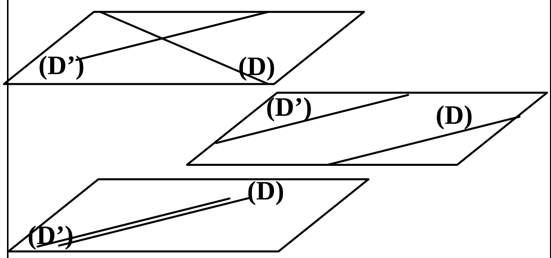
<u>Exercice d’application</u> (10 min)
En considérant le pavé droit ci contre :
1) Cite deux plans perpendiculaires.
2) Cite deux plans parallèles.
3) Cite deux plans sécants non perpendiculaires..



Exercice d’approfondissement (exercice 1 (20min))

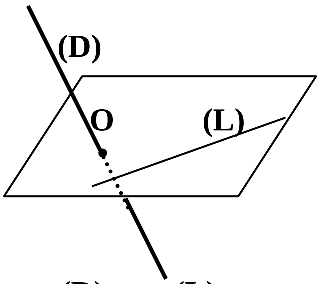
3ème SEANCE (2h)

4 ème ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>Mise en place (5 min)
Exploitation de l'activité (60 min)
Le professeur amènera les élèves à découvrir les positions relatives de deux droites dans l'espace en utilisant le matériel didactique (carton et brindilles métalliques) en répondant aux consignes données.


On appelle droites coplanaires, deux droites sécantes ou parallèles</td><td>Manipule et réponds aux questions posées.

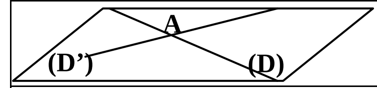
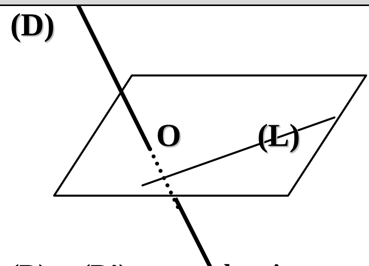
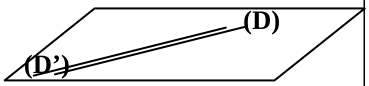
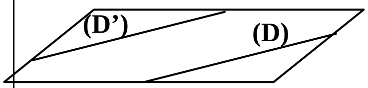
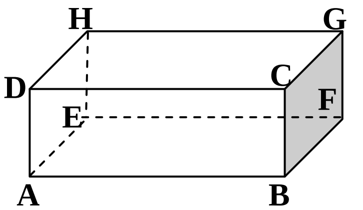
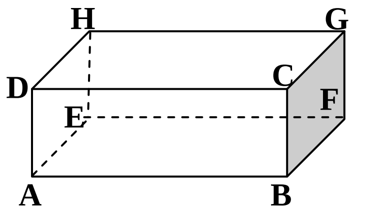
Quelles sont les positions possibles de deux droites tracées dans un plan.

Deux droites incluses dans le même plan sont soit sécantes soit parallèles (confondues / disjointes).On dit qu'elles sont coplanaires.</td></tr>
<tr><td>

Les droites (D) et (L) ne sont ni sécantes ni parallèles on dit qu'elles sont non coplanaires</td><td>- Trace une droite (L) sur un carton.
- Marque un point O sur le carton tel que O $\notin$ (L).
- Transperce le papier par le point O avec le fil de fer.
La droite (D) représentée par le fil et (L) sont elles sécantes ? sont elles parallèles ?</td></tr>
</table>

RECAPITULATIF DES POSITIONS RELATIVES DE DROITES DANS L'ESPACE

Le professeur fera prendre par les élèves ce récapitulatif dans le cahier de cours.

DROITES COPLANAIRES		**DROITES NON COPLANAIRES**
	**(D) ∩ (D') = A (D) et (D') sont sécantes**	 **(D) et (D') non coplanaires**
	**(D) et (D') sont confondues :(D)//(D')**	
	**(D) ∩ (D') = ∅ (D) et (D') sont disjointes : (D)//(D')**	
Exemples		**EXEMPLES**
 - **(CG) et (BC) sécantes en C donc coplanaires** - **(CG) et (AC) sécantes en C donc coplanaires** - **(AB) et (HG) sont parallèles donc coplanaires** - **(AH) et (BG) sont parallèles donc coplanaires**		 - **(AB) et (HE) non coplanaires.** - **(DB) et (GF) non coplanaires.**

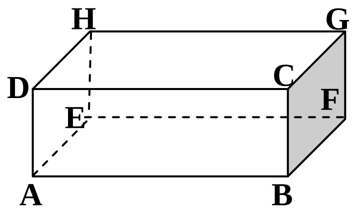
Dans l'espace deux droites **(D_1)** et **(D_2)** sont :

- Soit **sécantes** soit **parallèles** (confondues / disjointes), on dit quelles sont **coplanaires**
- Soit **non sécantes** et **non parallèles** on dit quelles sont **non coplanaires.**

<u>Exercice d'application </u>(10 min)

En considérant la figure ci contre représentant un pavé droit.

1) Cite deux Droites Coplanaires ; Trois Droites Coplanaires, quatre Droites Coplanaires.
2) Cite deux Droites Non Coplanaires

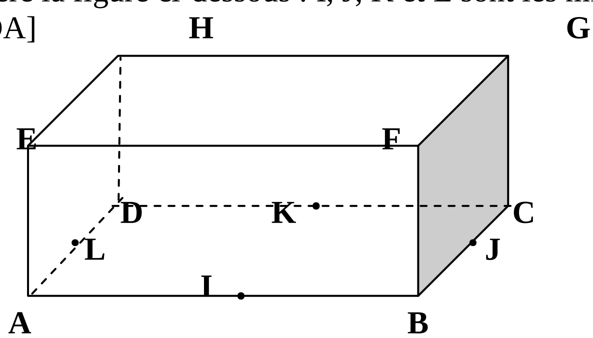


Exercice d'approfondissement (exercice 2 (20 min))

<u>Exercices</u>

<u>Exercice 1 </u>:

On considère la figure ci-dessous : I, J, K et L sont les milieux respectifs de [AB], [BC], [DC] et [DA]



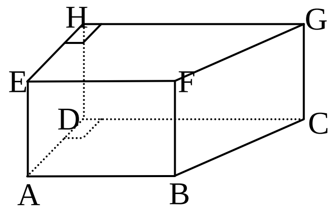
1) Citer un plan parallèle au plan EFG.
2) Citer deux plans perpendiculaires au plan ABC.
3) Les plans et droites suivants sont-ils sécants ou parallèles ?
   a) (IJ) et le plan (EHG) ?
   b) (FL) et le plan (ADH) ?
   c) (IJ) et le plan (CHD) ?

4) Les droites (KC) et (GF) sont elles coplanaires ? Justifie ta réponse.
5) Les droites (IJ) et (AD) sont-elles coplanaires ? Justifie ta réponse.
6) Les droites (HK) et (EI) sont-elles parallèles ou non coplanaires ? Justifie ta réponse.

Exercice 2

ABCDEFGH est un prisme droit dont les bases sont des trapèzes rectangles.
Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes et justifies tes réponses.

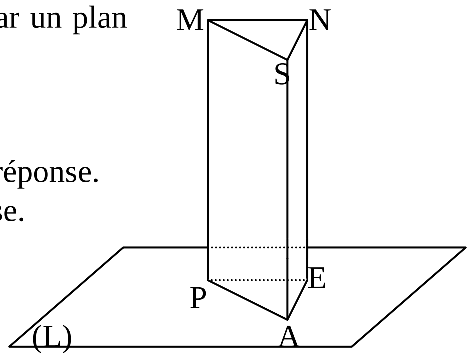
1. Les plans (ADE) et (HGF) sont sécants.
2. Les plans (ABC) et (EGH) sont parallèles.
3. Les plans (ABF) et (FBC) sont perpendiculaires.
4. les droites (EH) et (BC) sont parallèles.
5. les droites (AB) et (HG) sont parallèles.
6. les droites (AD) et (FG) sont non coplanaires.
7. la droite (EH) et le plan (BCF) sont parallèles.



<u>REVELATEUR</u> (25 min)

Un prisme droit PAEMSN est posé sur un carton représenté par un plan (L) comme l'indique la figure ci contre.

- Cite deux droites sécantes au plan (L).
- Cite deux droites incluses dans le plan (L).
- Cite une droite perpendiculaire au plan (L) et justifie ta réponse.
- Cite un plan perpendiculaire au plan L. Justifie ta réponse.
- Cite un plan parallèle au plan (L). Justifie ta réponse.
- Cite deux droites coplanaires. Justifie.
- Cite deux droites non coplanaires. Justifie.



7.EQUATIONS (3 H)

COMPETENCES EXIGIBLES:

- ✓ Mettre en équation un problème simple.
- ✓ Utiliser l'inverse pour résoudre des équations du premier degré à une inconnue dans Q : ax+b=0 ;(ax+b)(cx+d)=0 ; $\frac{a}{x} = b \; et \; \frac{a}{x} = \frac{b}{c}$ (x ≠ 0 et c ≠ 0
- ✓ Résoudre des problèmes en utilisant ces types d'équations.
- ✓ Vérifier qu'un nombre rationnel est solution d'une équation.

OBJECTIFS SPECIFIQUES

A la fin de la leçon l'élève devra être capable de :

- ✓ Mettre en équation (à une inconnue) un problème simple.
- ✓ Utiliser l'inverse pour résoudre des équations du premier degré à une inconnue dans Q de la forme : ax + b=0 ;(ax + b)(cx + d) = 0 ; $\frac{a}{x} = b \; et \; \frac{a}{x} = \frac{b}{c}$ (x ≠ 0 et c ≠ 0)
- ✓ Résoudre un problème simple en utilisant ces types d'équations.
- ✓ Vérifier qu'un nombre rationnel est solution d'une équation.

PREREQUIS

- ✓ Equations des types a + **x** = b et a**x** = b dans D
- ✓ Egalité et opérations dans D
- ✓ Ensemble Q des rationnels et opérations dans Q

MATERIEL

- ✓ Matériels pour le professeur : Craie, règle, compas équerre, rapporteur
- ✓ Matériels pour les élèves : stylos à bille, cahiers de cours, cahiers d'exercices et de brouillon, instruments de géométrie (compas, rapporteur, équerre, règle graduée, crayon, gomme, taille)

SOURCES DOCUMENTAIRES

1. Sources pour le professeur :
   - Programme
   - Livre de mathématique 4^{e} et 3^{e} USAID Pages : 12, 16, 39, 40, 41, 42, 43
   - CIAM
   - Guide pédagogique (ME)

2. Sources d'informations pour les élèves
   - Livre de mathématique 4^{e} et 3^{e} USAID Pages : 12, 16, 39, 40, 41, 42, 43
   - CIAM

1ère SEANCE (2h)

PROFESSEUR	ELEVES
Mise en place (5 min) **Contrôle des pré-requis (15 min)** Le professeur contrôle l'acquisition des pré-requis en demandant aux élèves de répondre aux questions ci contre.	1) Réponds aux questions : a) résous dans D l'équation **x + 2 = - 3** en utilisant une propriété sur égalité et opérations b) résous dans D l'équation **3x = 5** en utilisant une propriété sur égalité et opérations c) démontre de deux façons l'égalité $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ d) donne cinq nombres rationnels

$1^{ère}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (20 min) 1) Amener les élèves à résoudre le problème ci contre par une équation en respectant les étapes suivantes : ***a) Choix de l'inconnue.*** ***b) Mise en équation de l'énoncé.*** ***c) Résolution de l'équation trouvée*** ***d) Vérification de la solution trouvée*** ***e) Conclusion***	**1) Cherche à résoudre le problème suivant :** Père Aliou a 75ans. Son âge dépasse de 15ans le double de celui de son fils Moussa. Trouve l'âge de Moussa **2) Prends dans le cahier de cours la synthèse faite par le professeur** a) Choix de l'inconnue. Soit x l'âge de Moussa b) Mise en équation de l'énoncé. $2x + 15 = 75$ c) Résolution $2x + 15 - 15 = 75-15$ $2x = 60$ $(\frac{1}{2})\ 2x = (\frac{1}{2})\ 60$ $x = 30$ d) Vérification $2(30) + 15 = 60 + 15$ $= 75$ e) Conclusion 30 est la solution de l'équation. Moussa a 30ans

Cherche l'exercice ci-dessous.(10 min)

En ajoutant 5 au triple d'un nombre on obtient 17.

1) Mets en équation cette situation.
2) Résous ce problème en utilisant cette équation.

$2^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (20 min) 1) Amener l'élève à résoudre l'équation ci contre en respectant les étapes : ***a) Isoler 5x en ajoutant 6 à chaque membre de l'équation*** ***b) Isoler x en multipliant chaque membre de l'équation obtenue au a) par $\frac{1}{5}$*** ***c) Contrôler si la valeur de x obtenue au b) vérifie l'équation de départ.*** ***d) Conclure en donnant l'ensemble des solutions***	1) Résous l'équation **5x - 6 = 0** en marquant les étapes **2) Prends dans le cahier de cours le corrigé** **a)** J'isole 5**x** en ajoutant 6 à chaque membre de l'équation : **5x - 6 + 6 = 0 + 6** J'obtiens **5x = 6** **b)** J'isole x en multipliant chaque membre par $\frac{1}{5}$ J'obtiens $\frac{1}{5} \times 5x = \frac{1}{5} \times \mathbf{6}$ Puis $\mathbf{x} = \frac{6}{5}$ **c)** Je vérifie ce résultat $5\times\left(\frac{6}{5}\right) - 6 = 6 - 6$ $\mathbf{= 0}$

	d) J'en conclus que $\frac{6}{5}$ est la solution de l'équation 5x - 6 = 0 L'ensemble des solutions de l'équation 5x - 6 = 0 est S = $\left\{\frac{6}{5}\right\}$

Exercice (10 min)
Résous dans Q l'équation suivante : **7x – 3 =0**
Exercices de consolidation (exercices 1, 2 et 3) (40 min)

<u>2ème SEANCE</u> (1h)

<u>3ème ACTIVITE</u>

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (15 min) Le professeur amène les élèves à résoudre l'équation ci contre en respectant les étapes suivantes : a) Poser (2**x** - 3) (5**x** + 7) = 0 (I) signifie que (ou équivaut à) : $\begin{cases} 2x - 3 = 0 \\ 5x + 7 = 0 \end{cases}$ *ou* b) Résoudre chacune des deux équations c) Conclure en donnant l'ensemble des solutions de l'équation (I) qui est la réunion des ensembles de solutions des équations du b).	**<u>Exercice :</u>** 1) Résous l'équation **(2x - 3) (5x + 7) = 0** Prends dans le cahier le corrigé. Résolution de l'équation : (2x - 3) (5x + 7) = 0 Sachant qu'un produit est nul si et seulement si l'un des facteurs est nul a) (2**x** - 3) (5**x** + 7) = 0 équivaut à $\begin{cases} 2\mathbf{x} - 3 = 0 \text{ (1)} \\ \text{ou} \\ 5\mathbf{x} + 7 = 0 \end{cases}$ b) Résolution de l'équation 2x – 3 = 0 2x – 3 = 0 équivaut à 2x = 3 équivaut à **x =** $\frac{3}{2}$ Résolution de l'équation 5x + 7 = 0 5x + 7 = 0 équivaut à 5x = -7 équivaut à **x =** $\frac{-7}{5}$ Les solutions de l'équation **(2x - 3) (5x + 7) = 0** sont : $\frac{3}{2}$ *et* $\frac{-7}{5}$ ou bien l'ensemble des solutions de l'équation **(2x - 3) (5x + 7) = 0** est : $\left\{\frac{3}{2} ; \frac{-7}{5}\right\}$

Exercice d'application (10 min)
Résous dans Q l'équation : (3x – 4) (2x = 7) = 0

$4^{\text{ème}}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (15 min) 1) Amener l'élève à résoudre l'équation ci-contre en respectant les étapes suivantes : a) Mettre l'équation $\frac{3}{x} = 8$ sous la forme d'une égalité de deux quotients. b) Appliquer la condition d'égalité de deux nombres rationnels au résultat du a) pour se ramener à une équation du type cx = d. c) Résoudre l'équation obtenue au b). d) Vérifie si le résultat trouvé est solution de l'équation de départ.	1) Résous dans **Q** l'équation $\frac{3}{x} = 8$ 2) Note dans le cahier de cours le corrigé : Résolution de l'équation $\frac{3}{x} = 8$ a) $\frac{3}{x} = 8$ équivaut à $\frac{3}{x} = \frac{8}{1}$ b) $\frac{3}{x} = \frac{8}{1}$ équivaut à **8x = 3** c) Résolution de l'équation **8x = 3** En multipliant par $\frac{1}{8}$ les deux membres de l'équation on obtient : $\frac{1}{8}$ (8**x**) = $\frac{1}{8}$ (3) Puis **x** = $\frac{3}{8}$ d) Je vérifie si le résultat trouvé au c) est solution de l'équation $\frac{3}{x} = 8$: Pour x = $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{x} = \frac{3}{\frac{3}{8}}$ $= 3 \times \frac{8}{3}$ $= 8$ **J'en conclus que $\frac{3}{8}$ est la solution de l'équation** $\frac{3}{x} = 8$ ou encore **L'ensemble des solutions de l'équation $\frac{3}{x} = 8$ est : $\left\{\frac{3}{8}\right\}$**

Exercice : (10 min)

Résous dans Q l'équation suivante **:** $\boldsymbol{\frac{2}{x} = 4}$

Exercices (Voir Manuel Pages :10, 12,13,14,15,16,39,40,41,42et 43)

Exercice 1 :

Résous dans Q les équations suivantes :

1) $2x - 7 = 0$
2) $2(x + 1) = 7$
3) $\frac{5}{x} = 4$
4) $\frac{-2}{y} = \frac{3}{5}$
5) $(3x - 4)(2x + 5) = 0$

Exercice 2 :

Mère Ami dit à sa fille Sophie : ‘’les 78 ans que j’ai représentent le triple de l’âge que tu avais il y a 10 ans’’.
Trouve l’âge de Sophie.

Exercice 3 :

Dans la campagne de distribution de semences votre Communauté Rurale a reçu au total 128 tonnes, ce qui a permis de donner 8 tonnes à chaque village. A l’aide d’une équation, calcule le nombre de villages que compte votre Communauté Rurale.

Exercice4 :

Samba doit recevoir de son frère qui est en Italie trois portables identiques achetés au même prix. Sachant qu’il doit payer 45000f de frais pour retirer ses portables ce qui correspond au quart du prix d’achat des portables.
Calcule le prix d’un portable.

Exercice 5

Un bassin contenant 1500 l d’eau polluée est vidé au bout de x minutes par une pompe débitant 60 l à la minute.

1) Donne une expression du débit de cette pompe en fonction de x.
2) Calcule x.

Exercice 6

Un professeur de mathématiques dit à ses élèves de $4^{ème}$:
« Mon âge est égal au quadruple de mon âge dans quatre ans duquel vous retranchez quatre fois mon âge d’il y a quatre ans. »
Quel est mon âge ?

REVELATEUR (10 min)

Ma pochette contient l’argent nécessaire pour m’acheter un tissu coûtant 3500 f le mètre.
Elle est vide si je payais avec cette somme ma facture d’électricité s’élevant à 28000 f

1) Complète ce texte de sorte qu’il devienne un problème que tu peux résoudre avec les données.
2) Mets en équation ce problème.
3) Résous cette équation et précise ce que représente la solution trouvée.

8.INEQUATIONS (3H)

COMPETENCES EXIGIBLES :

- ✓ Mettre en inéquation ou en système d'inéquations une situation simple
- ✓ Résoudre dans Q des inéquations du 1er degré à une inconnue du type : $ax + b \geq 0$ ou $ax + b > 0$ ou $ax + b \leq 0$ ou $ax + b < 0$ à partir d'exemples concrets.
- ✓ Résoudre dans Q des inéquations du 1er degré à une inconnue se ramenant au type $ax + b \geq 0$, $ax + b > 0$, $ax + b \leq 0$ ou $ax + b < 0$
- ✓ Résoudre dans Q des systèmes d'inéquations à une inconnue du type : $\begin{cases} ax + b \leq 0 \\ cx + d \leq 0 \end{cases}$
- ✓ Résoudre dans Q des problèmes utilisant des inéquations ou des systèmes de deux inéquations des types sus mentionnés (plus haut).
- ✓ Connaître les notations d'intervalles.
- ✓ Représenter graphiquement les solutions d'une inéquation ou d'un système d'inéquations.
- ✓ Interpréter graphiquement les solutions d'une inéquation ou d'un système d'inéquations.
- ✓ Donner l'ensemble des solutions d'une inéquation ou d'un système d'inéquations sous forme d'intervalles ou sous forme de phrase.
- ✓ Vérifier qu'un nombre rationnel est solution d'une inéquation ou d'un système d'inéquations à une inconnue.

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Voir compétences exigibles sauf pour la compétence ''Connaître les notations d'intervalles'' :

L'élève doit être capable de :

- ✓ Traduire sous forme d'intervalles l'ensemble des nombres rationnels x tels que :
    - o $x \geq a$; $x \leq a$; $x > a$; $x < a$;
    - o $a \leq x \leq b$; $a < x < b$;
    - o $a < x \leq b$; $a \leq x < b$

où a et b sont des nombres rationnels donnés.

- ✓ Traduire un intervalle sous l'une des formes ci dessous : L'ensemble x des nombres rationnels tels que :
    - o $x \geq a$; $x \leq a$; $x > a$; $x < a$;
    - o $a \leq x \leq b$; $a < x < b$;
    - o $a < x \leq b$ ou $a \leq x < b$

où a et b sont des nombres rationnels donnés.

- ✓ Représenter graphiquement un intervalle.
- ✓ Ecrire sous forme d'intervalle la représentation graphique de l'ensemble des solutions d'une inéquation ou d'un système d'inéquations.

PRE REQUIS :

- ✓ Résolution dans D d'inéquations du type **a + x > b** (l'inégalité pouvant être ≥ ou < ou ≤)
- ✓ Propriétés, opérations et inégalités
- ✓ Comparaison de deux rationnels

MATERIELS :

- ✓ Matériels pour le professeur : matériel habituel
- ✓ Matériels pour les élèves : matériel habituel

SOURCES DOCUMENTAIRES :

1- Sources pour le professeur :

- Programme
- Livre de mathématique 4^e et 3^e USAID : Pages 45 ; 46 ;47 ;48 ;53
- CIAM 4^e
- Guide pédagogique (ME)

2- Sources d'informations pour les élèves

- Livre de mathématique 4^e et 3^e USAID : Pages 45 ; 46 ;47 ;48 ;53
- CIAM 4^e

INTERET

Inéquations et système d'inéquations

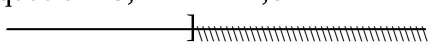
« …Le nombre peut être envisagé en faisant abstraction de la nature des objets qui constituent le groupement qu'il caractérise; et ainsi qu'à la façon de codifier (chiffre arabe, romain, ou autre système...). Nous disons alors que le nombre est une "nombre abstrait" et lorsque nous manipulons ces types de nombres nous disons que nous faisons du "calcul algébrique" ou encore du "calcul littéral".

Pour les mathématiciens il n'est pas avantageux de travailler avec des valeurs numériques (1,2,3…) car ils représentent uniquement des cas particuliers. Ce que cherchent les physiciens théoriciens ainsi que les mathématiciens, ce sont des relations applicables universellement dans un cadre le plus général possible. »

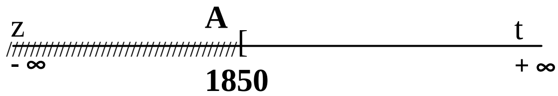
La résolution de certains problèmes de la vie nous amène à poser une ou plusieurs inégalités entre des nombres abstraits, il s'agit d'inéquations et de systèmes d'inéquations. Ceux-ci utilisent les règles opératoires de bases relatives à la comparaison des nombres et utilisent des moyens d'expressions utilisant des nombres et/ou des représentations graphiques. Entre autres problèmes que les inéquations et systèmes d'inéquations permettent de résoudre, notons les fréquents problèmes d'optimisations c'est –à-dire, de recherche de solutions respectant plusieurs contraintes ou de choix d'une solution entre plusieurs possibles.

L'étude des inéquations familiarise les apprenants avec les règles du calcul littéral les initie à la mise en équation de problèmes réels, à leur résolutions et à l'interprétation des résultats.

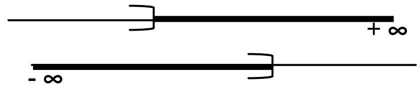
1 ^{ère} SEANCE (2h)

PROFESSEUR	**ELEVES**
1) Mise en place (5 min) **2) Contrôle des pré-requis(15 min)** Contrôle les pré-requis suivant en faisant résoudre les exercices ci contre. Après chaque question le professeur fait prendre le corrigé dans le cahier d'exercice.	**Exercice :** a) Compare les nombres : **-1,2** et **-3** ; **-0,5** et **-0,09** b) Complète par **>** ou **<** -1,2…..-3 donc -1,2 **+ (5)**…..-3 **+ 5** -1,2…..-3 donc -1,2 **+ (-5)**…..-3 **+ (-5)** -1,2…..-3 donc -1,2 **x (5)** …..-3 **x (5)** -1,2…..-3 donc -1,2 **x (-5)** …..-3 **x (-5)** c) Résous dans D : **-3,2 + x ≤ -1,8** Prends le corrigé dans ton cahier d'exercice. a) Comparaison de -1,2 et -3 (-1,2) – (-3) = -1,2 + 3 = 1,8 or 1,8 > 0 donc -1,2 > -3 Comparaison de -0,5 et -0,09 (-0,5) – (-0,09) = -0,5 + 0,09 = -0,41 or -0,41 < 0 donc -0,5 < -0,09 b) Je complète par > ou < -1,2 > -3 donc -1,2 + (5) > -3 + 5 -1,2 > -3 donc -1,2 + (-5) > -3 + (-5) -1,2 > -3 donc -1,2 x (5) > -3 x (5) -1,2 > -3 donc -1,2 x (-5) < -3 x (-5) c) Je résous dans D : -3,2 + x ≤ -1,8 -3,2 + x ≤ -1,8 (3,2) -3,2 + x ≤ (3,2) + (-1,8) x ≤ 1,4 Tout décimal inférieur ou égal à 1,4 est solution de l'inéquation -3,2 + x ≤ -1,8  1,4 Les solutions de cette inéquation sont les décimaux dont la représentation est située sur la partie non hachurée de la droite « graduée ».

$1^{\text{ére}}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
1) Exploitation de l'activité (30 min) Amener les élèves à mettre en inéquation le problème ci contre et à faire résoudre cette inéquation et à donner les solutions du problème a) Choix de l'inconnue b) Mise en inéquation b) Résolution de l'inéquation c) Conclusion	**1) Exercice à traiter** La somme minimum de 92.500f est nécessaire aux 50 élèves d'une classe pour organiser une sortie a) Donne une inéquation permettant de calculer le montant minimum de la cotisation par élève b) Donne l'intervalle correspondant à l'ensemble des solutions ainsi que la représentation graphique sur une droite graduée **2) Note dans le cahier de cours le corrigé** a) Choix de l'inconnue Soit **x** la cotisation par élève b) Mise en inéquation Le montant des cotisations est alors 50**x**. On doit avoir : $50\mathbf{x} \geq 92.500$ c'est à dire $50\mathbf{x} - 92.500 \geq \mathbf{0}$ $50\mathbf{x} - 92.500 \geq \mathbf{0}$ est une inéquation du 1^{er} degré. c) Résolution de l'inéquation $50x - 92.500 \geq 0$ $50x \geq 92.500$ $x \geq \frac{92.500}{50}$ d'où $x \geq 1.850$ d) Vérification Pour $x = 1.850$ on a $50\,(1.850) - 92.500$ $92.500 - 92.500 = 0$ Pour $x = 2.000 > 1.850$ on a $50(2000) - 92.500 =$ $100.000 - 92.500 = 7.500$ et $7.500 > 0$ **e) Conclusion** **Les rationnels x tels que x ≥ 1.850** sont les solutions de l'inéquation $50\mathbf{x} - 92\,500 \geq \mathbf{0}$; **1 850** est le montant minimum de la cotisation par élève. **-** L'ensemble des solutions correspond à l'intervalle [**1 850 ; + ∞**[, on lit ''intervalle fermé à gauche **1 850** , plus l'infini'' - Il est représenté sur la partie non hachurée de la droite graduée sur [**At**)  Remarque1 : Les nombres rationnels inférieurs à 1850 sont ceux dont la représentation est située sur la partie hachurée. Ils correspondent à l'intervalle noté] **- ∞ ; 1850[** et on lit ''moins l'infini, 1850 ouvert à droite'' Remarque 2 : Les intervalles dont l'écriture contient l'infini (- ∞ ou + ∞) sont toujours ouverts du côté de l'infini.

Remarque 3 : ***Lorsque le crochet est tourné vers l'intérieur de l'intervalle, cet intervalle est fermé du côté du crochet.***
Par contre s'il est tourné vers l'extérieur de l'intervalle, alors l'intervalle est ouvert du côté du crochet.



Une autre image mnémotechnique :
Un intervalle fermé à droite est illustré par un crochet tourné vers la gauche de l'intervalle.
Un intervalle fermé à gauche est illustré par un crochet tourné vers la droite de l'intervalle.

Exercice d'évaluation (15 min):

On considère l'inéquation dans Q : **$3x - 2 < 4$**

a) Quels sont parmi les nombres rationnels 1 ; 0 ; $-\frac{5}{4}$; 2 et 3 ceux qui sont solutions de l'inéquation ?

b) Résous cette inéquation. (on donnera l'ensemble des solutions sous forme d'intervalle et sous forme de phrase)

c) Représente graphiquement l'ensemble des solutions trouvées.

2$^{\text{ème}}$ ACTIVITE

PROFESSEUR

1) **Exploitation de l'activité (25 min)**
   Amener les élèves à résoudre le système d'inéquations donné ci contre en suivant une procédure :

   a) - Résoudre la première inéquation
      - Faire la représentation graphique de l'ensemble des solutions sur une droite.

   b) - Résoudre la seconde inéquation
      - Faire la représentation graphique sur la même droite

   c) L'ensemble des solutions est représenté par la partie de la droite non hachurée.

2) Faire prendre le corrigé par les élèves.

ELEVES

1- Faire l'exercice suivant

La moyenne de repêchage $\boxed{x}$ requise à un concours est telle que

$$\begin{cases} 2x - 19 \geq 0 \\ 4x - 41 < 0 \end{cases}$$

Donne les valeurs entre lesquelles se trouve la moyenne $\boxed{x}$

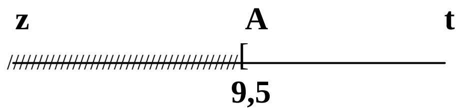
2- **Prends le corrigé dans le cahier de cours.**

Résolution du système $\begin{cases} \mathbf{2x - 19 \geq 0} \\ \mathbf{4x - 41 < 0} \end{cases}$

a) Résolution de l'inéquation **$2x - 19 \geq 0$**

$$2x - 19 \geq 0$$
$$2x \geq 19$$
$$\tfrac{1}{2}(2x) \geq \tfrac{1}{2}(19)$$
$$x \geq 9{,}5$$

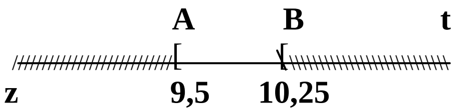
l'ensemble des solutions S_1 est l'intervalle **[9,5 ; +∞[** représenté sur la demi droite [**At**)



b) Résolution de l'inéquation **$4x - 41 < 0$**

$$4x - 41 < 0$$
$$4x < 41$$
$$\tfrac{1}{4}(4x) < \tfrac{1}{4}(41)$$
$$x < 10{,}25$$

l'ensemble des solutions S_2 est l'intervalle

	]-∞ **; 10,25**[représenté sur la demi droite ouverte]**Bz**)  c) Les solutions du système $\begin{cases} \mathbf{2x - 19 \geq 0} \\ \mathbf{4x - 41 < 0} \end{cases}$ sont les nombres rationnels dont la représentation est située sur la partie non hachurée. L'ensemble des solutions est donc l'intervalle [**9,5 ; 10,25**[La moyenne est comprise entre 9,5 et 10,25.

<u>Exercice d'évaluation (15 min):</u>

Soit dans Q le système d'inéquations : $\begin{cases} 2x - 3 < 0 \\ 5x + 2 > 0 \end{cases}$

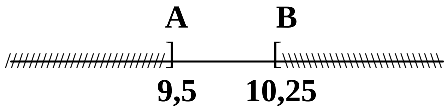
1) Quels sont parmi les nombres rationnels, $\frac{3}{2}$; 0 ; -1 ; - 0,4 et 0,2 ceux qui sont solutions du système ?

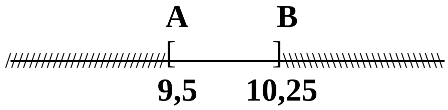
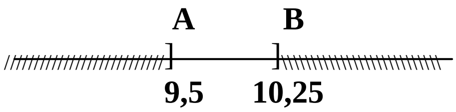
2) Résous graphiquement le système.

3) Donne l'ensemble des solutions sous forme d'intervalle et sous forme de phrase.

<u>2ème SEANCE</u> (1 h)

<u>3ème ACTIVITE</u>

PROFESSEUR	**ELEVES**
Mise en place (5 min) **Exploitation de l'activité (10 min)** -Amener les élèves à consolider et à élargir la compréhension des intervalles en cherchant à répondre aux questions ci contre. - Indication méthodologique : Le professeur, après avoir supervisé la recherche individuelle et/ou de groupe fera prendre les réponses ci-dessous dans le cahier de cours.	Dans l'activité 2 l'ensemble des moyennes de repêchage possible est [**9,5 ; 10,25**[Réponds aux questions suivantes.
REPONSE - Si la moyenne **9,5** n'était pas repêchée alors l'intervalle solution serait]**9,5 ; 10,25**[et la représentation graphique sur la partie non hachurée. ]**9,5 ; 10,25**[est un **intervalle ouvert.** Il correspond aux nombres rationnels strictement supérieurs à 9,5 et strictement inférieurs à 10,25. On peut aussi représenter l'intervalle sans hachurer : 	QUESTION 1 - Si le jury décidait de ne pas repêcher la moyenne **9,5** alors que deviendrait l'intervalle ? Donne sa représentation graphique.
REPONSE - Si la moyenne **10,25** était repêchée alors l'intervalle solution serait [**9,5 ; 10,25**] et la représentation graphique sur la partie non hachurée.	QUESTION 2 - Si le jury décidait de repêcher **10,25** alors que deviendrait l'intervalle solution et sa représentation graphique ?

 [**9,5 ; 10,25**] est un **intervalle fermé.** Il correspond aux nombres rationnels supérieurs ou égaux à 9,5 et inférieurs ou égaux à 10,25. On peut aussi représenter l'intervalle sans hachurer 	
REPONSE - Si la moyenne **9,5** n'était pas repêchée et la moyenne **10,25** repêchée alors l'intervalle solution deviendrait]9,5 **; 10,25**] et la représentation graphique sur la partie non hachurée. ]**9,5 ; 10,25**] est un **intervalle ouvert à gauche et fermé à droite.** Il correspond aux nombres rationnels strictement supérieurs à 9,5 et inférieurs ou égaux à 10,25. 	QUESTION 3 Si le jury décidait de ne pas repêcher **9,5** et de repêcher **10,25** alors que deviendraient l'intervalle solution et sa représentation graphique ?

4ème ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**
Exploitation de l'activité (10 min) - Amener les élèves à consolider et à élargir la compréhension des intervalles non bornés en leur faisant chercher l'exercice ci contre.	Représente graphiquement les intervalles suivants : a)]- ∞ ; 2] b)]- ∞ ; - $\frac{10}{7}$[; c)] 4 ; + ∞] ; d) [$\frac{2}{3}$; + ∞ [**Corrigé** a)  b)  c)  d) 

Exercice d'évaluation (10 min)

Représente graphiquement les intervalles ci dessous

a)]- ∞ ; - 2[

b); [3 ; + ∞ [

c)] -$\frac{2}{3}$; + ∞]   ;

d)]- ∞ ; $\frac{10}{7}$]

$5^{ème}$ ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Exploitation de l'activité (10 min)

-Amener les élèves à consolider et à élargir la compréhension des intervalles en cherchant à répondre aux questions ci contre.

- Indication méthodologique : Le professeur fait prendre les exercices, supervise la recherche individuelle et la correction par les élèves au tableau et fait prendre dans le cahier de cours le corrigé ci-dessous :

a)]- 5 ; 10]

b) [$\frac{9}{5}$; 11,5]

c)]1 ; 15[

d) [-$\frac{1}{3}$; -$\frac{1}{4}$[

e)] -5 ; + ∞[

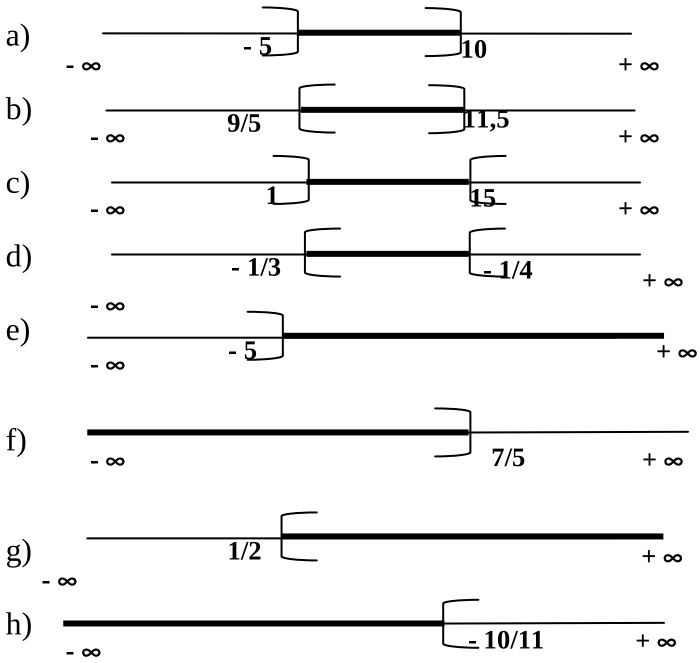
f)] - ∞ ; $\frac{7}{5}$]

g) [$\frac{1}{2}$; + ∞ [

h)] - ∞ ; -$\frac{10}{11}$[

</td><td>

Ecris sous forme d'intervalle les ensembles des nombres rationnels représentés ci-dessous



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

Exercices (Voir Manuel: Pages 45 ; 46 ; 47 ; 48 ; 53)

Exercice 1 :

Résous dans Q les inéquations suivantes et représente graphiquement les solutions trouvées :

1) $3x - 5 < 0$
2) $-4x + 9 < 0$
3) $5(x – 3) \geq 2x + 6$

Exercice 2 : 1Résous dans Q le système d'inéquations $\begin{cases} 2x - 1 \geq 2 \\ \frac{4}{5}x + 1 \leq 3 \end{cases}$

puis représente graphiquement l'ensemble des solutions.

Exercice 3 :

Un camion pesant à vide 1,5 tonnes doit livrer des sacs de charbon pesant chacun 12 kg en passant sur un vieux pont limité à 7,5 tonnes :
Quel est le nombre de sacs qu'il ne devra pas dépasser ?

<u>Exercice 4</u> :

Gorgui a une somme de $\boxed{x}$ francs. Avec **500 F** de moins que le double de cette somme il peut acheter un livre coûtant **4 500 F** et même avoir de l'argent de poche.

Avec **200 F** de plus que le triple de cette somme il ne peut pas acheter une calculatrice coûtant **8 600F**.

Détermine l'intervalle auquel appartient cette somme **x** et représente le graphiquement sur une droite graduée.

<u>Exercice 5</u> :

En ajoutant 3 au quadruple d'un nombre on obtient un nombre positif.

1) De quel(s) nombre(s) s'agit-il ?
2) Représente sur un graphique le résultat trouvé.

<u>Exercice 6 :</u>

Tata May la vendeuse d'arachides au portail du Collège veut acheter le terrain situé derrière le CEM. Les frais de bornage sont de 75.000F. Le propriétaire lui a dit qu'il ne peut pas vendre le terrain à moins du triple des frais de bornage.

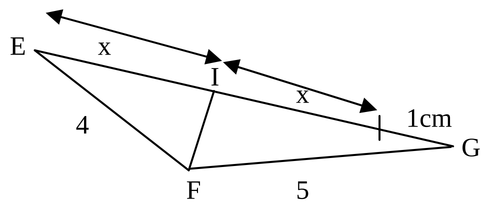
Aide Tata May à déterminer la somme minimale qu'elle doit chercher pour compléter et acheter ce terrain si son frère lui envoie 50.000F.

<u>Exercice 7 :</u>

Dans la figure codée ci-contre

E, F, G représentent trois points du plan.

Quelle doit être la longueur maximale de **[EI]**.



<u>REVELATEUR</u> (20 min)

Moussa et Issa économisent pour acheter respectivement 5 et 3 cahiers de TP de même prix unitaire.

- Moussa avec ses 300F d'économie a besoin de moins de 3800F pour faire son achat.
- Issa avec ses 500F d'économie a besoin de plus de 1150F pour faire son achat. Leur camarade Fatou s'amuse à chercher à leur insu le prix d'un cahier de TP.
  1) Traduis le problème par un système de deux inéquations à une inconnue.
  2) Résous ce système et représente graphiquement son ensemble de solutions.
  3) Le prix d'un cahier de TP étant un multiple de 300, trouve le prix d'un cahier de TP.

NB : Le professeur complétera le révélateur par des items semblables à ceux traités dans le cours prenant en charge les autres objectifs.

9. APPLICATIONS LINEAIRES (3H)

COMPETENCES EXIGIBLES :

- ✓ Déterminer une application linéaire à partir d'un tableau de proportionnalité.
- ✓ Connaître et différencier la notation **f(x) ; x→ f(x).**
- ✓ Utiliser la linéarité pour compléter un tableau de proportionnalité
- ✓ Représenter graphiquement une application linéaire.
- ✓ Résoudre des problèmes pratiques faisant intervenir la proportionnalité.
- ✓ Résoudre des problèmes pratiques faisant intervenir la proportionnalité

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- ✓ Déterminer une application linéaire à partir d'un tableau de proportionnalité
- ✓ Identifier les notations **f(x) et f : x→ f(x)** et les différencier
- ✓ Utiliser la linéarité pour compléter un tableau de proportionnalité
- ✓ Représenter graphiquement une application linéaire
- ✓ Résoudre des problèmes pratiques faisant intervenir la proportionnalité

PREREQUIS :

- ✓ Coordonnées d'un point dans un repère orthogonal.
- ✓ Proportionnalité ; repérage d'un point dans un plan ; résolution de l'équation ax = b

MATERIEL

- ✓ Crayon - règle graduée - équerre

SOURCES DOCUMENTAIRES :

1. Source de documentation pour professeur :
   Livre de mathématique USAID, 4ème et 3ème ; Le programme de mathématique : premier cycle; Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème ; Guide pédagogique 4ème
2. Source d'information pour les élèves :
   Livre de mathématique USAID, 4ème et 3ème Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème

1ère SEANCE (2h)

PROFESSEUR

Mise en place (5 min) :

- Annonce les objectifs les objectifs de la leçon
- Historique
- Intérêt interne
-Intérêt externe

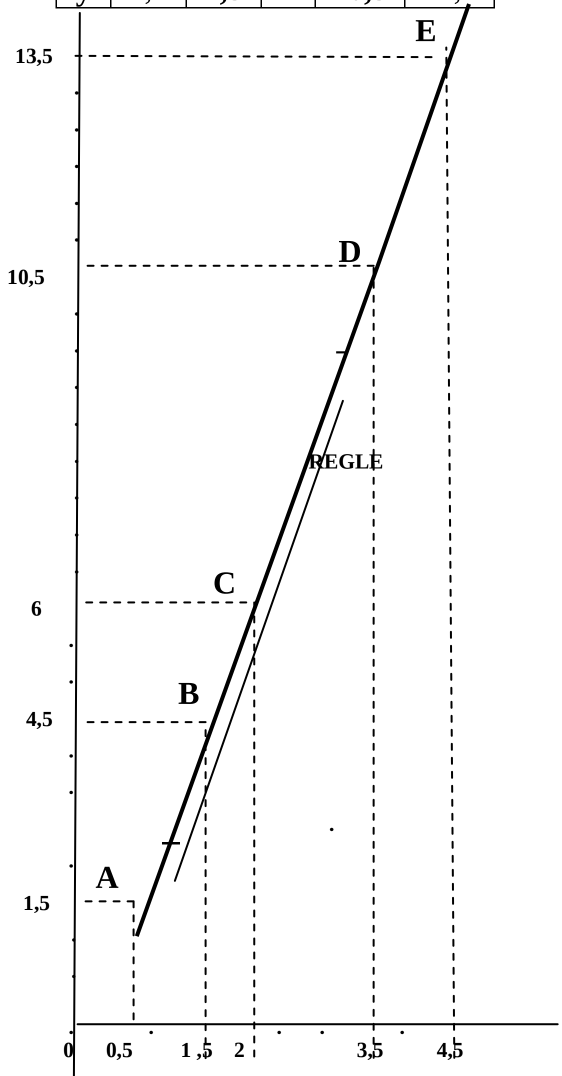
Contrôle des pré-requis (15 min)

Contrôle les pré-requis

Donne aux élèves l'exercice ci-contre.

Consigne les bonnes réponses au tableau (15 à 20 mn)

x	0,5	1,5	**2**	3,5	**4,5**
y	1,5	**4,5**	6	**10,5**	13,5



- Les points A, B, C, D et E étant sur une même droite sont alignés.

ELEVES

Traite individuellement l'exercice suivant :

Exercice 1 :

1) Complète ce tableau de proportionnalité

x	0,5	1,5		3,5	
y	1,5		6		13,5

2) Représente graphiquement le tableau dans un repère orthonormé, le tableau obtenu.

- Vérifie que les points A, B ,C, D et E obtenus sont alignés.

$1^{ére}$ ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>
Exploitation de l'activité (20 min)
a) Donne aux élèves l'exercice ci-contre.
b) Le fait corriger l'exercice par un élève.
c) Consigne les bonnes réponses au tableau.

Ce procédé qui permet de calculer la quantité d'essence $\boxed{y}$ en multipliant une distance $\boxed{x}$ par 0,085 est appelé application linéaire de coefficient (de linéarité) 0,085.
On le note f : x $\longrightarrow$ y = f(x)
avec f(x) = 0,085x et on lit : l'image de x par f est le nombre y = 0,085x
- Ainsi f(80) = 0,085x80 = 6,8 est l'image de 80 par f
</td><td>
Traite l'exercice ci-dessous
Exercice 1 :
Le chauffeur de taxi, Moussa, contrôle de temps en temps sa consommation d'essence durant son voyage Dakar –Tambacounda
.
Les résultats sont notés dans le tableau suivant :
<table>
<tr><td>(x) distance</td><td>50</td><td>80</td><td>90</td><td>250</td><td>400</td></tr>
<tr><td>(y) consommation d'essence en l</td><td>4,25</td><td>6,8</td><td>7,65</td><td>21,25</td><td>34</td></tr>
</table>
1) Vérifie qu'on a un tableau de proportionnalité
2) Quel est le coefficient de proportionnalité ?
3) Complète 4,25 = ……….x 50
6,8 = ……….x 80
7,65 = ……….x 90
21,25 = ……….x 250
34 = ……….x 400
y = ……….x x
</td></tr>
</table>

✓ **A RETENIR :**

Soit **a** un nombre rationnel.

- On appelle **application linéaire** de coefficient (de linéarité) **a**, tout procédé de calcul « **f** » qui a un nombre rationnel **x**, quelconque, associe le nombre **y** tel que **y** = **ax**
- le nombre **y** = **ax** est l'image de **x** par **f**.

On note ainsi **f(x)** = **ax ;** on peut aussi noter **f : x → ax.**

Exercice1 (10 min): Parmi les expressions suivantes, recopie celles qui sont des applications linéaires.
Justifie ta réponse.

$$\mathbf{h : x} \to -\frac{1}{4}\mathbf{x} \qquad \mathbf{L(x) =} \frac{3}{5}x \;\; ; \;\; \mathbf{m(t)= 3{,}5\, t^2} \;\; ; \;\; \mathbf{k : y} \to -\frac{1}{4}x+2$$

2ème ACTIVITE

PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (25 min)

a) Donne aux élèves l'exercice ci-contre.
b) Le fait corriger l'exercice par un élève.
c) Consigne les bonnes réponses au tableau.

Masses **x** d'Hydrogène en(g)	0,5	0,8	1,5	1,8
Volumes ***y*** d'Hydrogène en(litre)	5,6	6,76	17,8	19,96
$\frac{y}{x}$	***11,2***	***11,2***	***11,2***	***11,2***

2) 5,6= ***11,2*** x 0,5 , 6,76= ***11,2*** x 0,8
17,8= ***11,2*** x 1,5 19,6= ***11,2*** x 1,8

$$\boxed{x} \xrightarrow{\boxed{h}} \boxed{h(x)=11{,}2x}$$

est application linéaire**.** $\frac{h(x)}{x}=\frac{y}{x}$ est le coefficient de linéarité de ***h***

ELEVES

Traite l'exercice suivant :

Le tableau ci-dessous est relatif aux volumes d'hydrogène et aux masses correspondantes dans les conditions normales de température et de pression.

Masses **x** d'Hydrogène en(g)	0,5	0,8	1,5	1,8
Volumes ***y*** d'Hydrogène en (litre)	5,6	6,76	17,8	19,96

.

1) Vérifie que ce tableau est un tableau de proportionnalité, en calculant chaque fois. $\frac{y}{x}$**.**

2) Complète alors 5,6=….x 0,5 ;
6,76=**….**x 0,8 ;
17,8=**…**x 1,5
19,96=**…..**x1,8.

Puis ***y*** =**…**x **x**

3) Désigne par ***h*** le procède de calcul qui à toute masse **x** d'hydrogène associe le volume correspondant ***y*.**

- Complète alors le schéma :

$$\boxed{x} \xrightarrow{\boxed{h}} \boxed{h(x)=\ldots}$$

- Que représente alors ***h*** ?
- Que représente le nombre rationnel $\frac{h(x)}{x}=\frac{y}{x}$?

✓ A RETENIR :

Le coefficient **a** d'une application linéaire **h** telle que **h**(**x**) = **ax** est donné par le quotient $\frac{h(x)}{x}$ *avec* $x \neq 0$.

Exercice (10 min):

Détermine les applications linéaires telles que :

a) k (-2)=5 b) m (3)=2,1 c) g(-1) = $-\frac{3}{2}$ d) h($\frac{5}{3}$) = - 5

3ème ACTIVITE

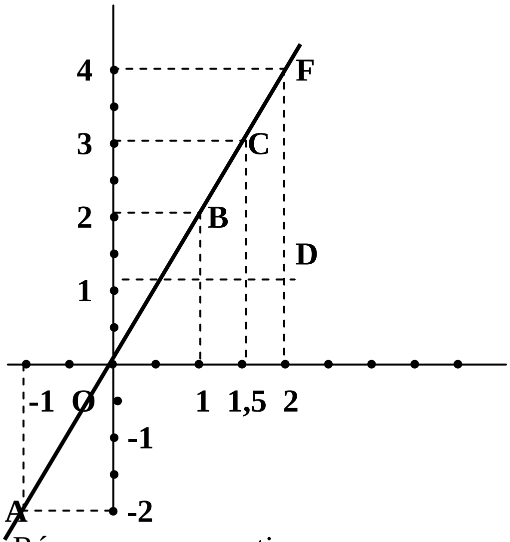
PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (25 min)

- Donne l'exercice ci-contre aux élèves.
- Fait la figure au tableau

Indications méthodologiques :

Le principe est de vérifier que les coordonnées de tout point de la droite vérifient la relation f(x) = 2x et inversement, tout point dont les cordonnées vérifient cette relation est sur la droite.



Réponses aux questions :

3)Les points O, A et B semblent alignés.

5)Le point C est sur la droite (d).

6)Le point D n'est pas sur la droite (d).

ELEVES

Traite l'exercice suivant :

Exercice

On considère l'application linéaire **f** telle que **f**(**x**) = 2**x** et le tableau de correspondance ci-dessous :

X	- 1	0	1	1,5	2
Y	- 2	0	2	3	4

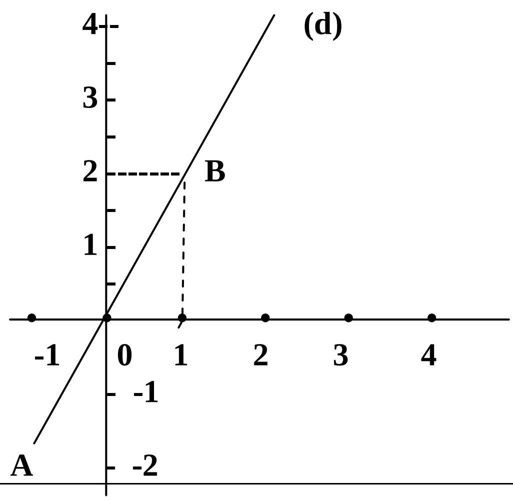
1) Vérifie que : **y** = **f**(**x**) en calculant les images de -1 ; 0 ; 1 ; 1,5 ; 2 par **f**
2) Construis les points **A** (-1 ; -2), **B** (1 ; 2), et **F** (2 ; 4) dans un repère orthonormé **(O, I, J)**
3) Quelle semble être la position relative des points O , A et B ?
4) Trace la droite (d) = (AO)
5) Le point **C** correspondant à x = 1,5 et y = 3 est il sur la droite (d)
6) Le point D tel que x = 2 et y = 1 est- il sur la droite (d) ?

Conjecture

L'application linéaire f telle f(x) = 2x est représentée par la droite (d) passant par l'origine O du repère et le point B (1 ; 2), 2 étant le coefficient de linéarité de f

En effet :

L'application linéaire f(x)= 2x est représentée par la droite (d) passant par O et B



⇒ **A RETENIR :**

Une **application linéaire** est représentée toujours dans un repère par une droite passant par l'origine de ce repère.

Exercice (10 min)

Représente graphiquement dans un repère orthonormé l'application linéaire g telle que **g (x)=1,5x**.

2ème SEANCE (1h)

4ème ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>
Mise en place (5min)
Exploitation de l'activité (15min)
a. Donne l'exercice
b. Aide les élèves à comprendre l'exercice et à le traiter..
c. Consigne les bonnes réponses au tableau

a) f(x) = 0,05 x

b)
1ere façon de calculer
f (30.000) = 0,05x30.000 = 1.500
f (50.000) = 0,05x50.000 = 2.500
f(30.000) + f(50.000)
=1.500 +2.500
= 4000
2ème façon de calculer
f (30.000 + 50.000) = 0,05x80.000 = 4.000
donc f (30.000 + 50.000)
= f (30.000) +f (50.000)
</td><td>
Traite l'exercice suivant :
<u>1ere partie</u>
Deux banques A et B d'une localité fixent un taux placement annuel de 5%
a) Justifie que l'intérêt annuel perçu en plaçant une somme x en A ou en B est l'image de x par une application linéaire f de coefficient 0,05 ou $\frac{5}{100}$

b) Issa a placé 30.000f en A et 50.000f en B
Calcule de deux façons différentes l'intérêt total qu'il percevra au bout d'un an
<u>Découverte</u> :
f(30.000 +50.000) = f(30.000)+ f(50.000)
</td></tr>
<tr><td colspan="2">
⇒ <u>A RETENIR :</u> f étant une application linéaire, x1 et x 2 deux nombres ; on a :
$\mathbf{f(x_1+x_2) = f(x_1) + f(x_2)}$
</td></tr>
<tr><td>
4 x f (30.000) = 4 x (0,05x30.000)
= 4x1.500 = 6.000
f (4x30.000) = f (120.000)
= 0,05x120.000 = 6.000
Donc f (4x30.000) = 4 x f (30.000)
</td><td>
<u>2e partie</u>
a) Calcule l'intérêt que lui rapporte la somme de 30.000f placée en A au bout de 4ans
b) Calcule l'intérêt annuel qu'il aurait perçu s'il avait placé en A quatre fois cette somme
c) Compare les résultats obtenus
<u>Découverte</u>
f (4x30.000) = 4 x f (30.000)
</td></tr>
<tr><td colspan="2">
⇒ <u>A RETENIR</u> : f étant une application linéaire, pour tous nombres x et k on a f (kx) = k f(x)
</td></tr>
</table>

Exercice (5min) :

On considère l'application linéaire k telle que **: k(x) = -2x**

1) Compare k (5) et k(2) + k(3)
2) Compare k (-6) et 3x k(-2).

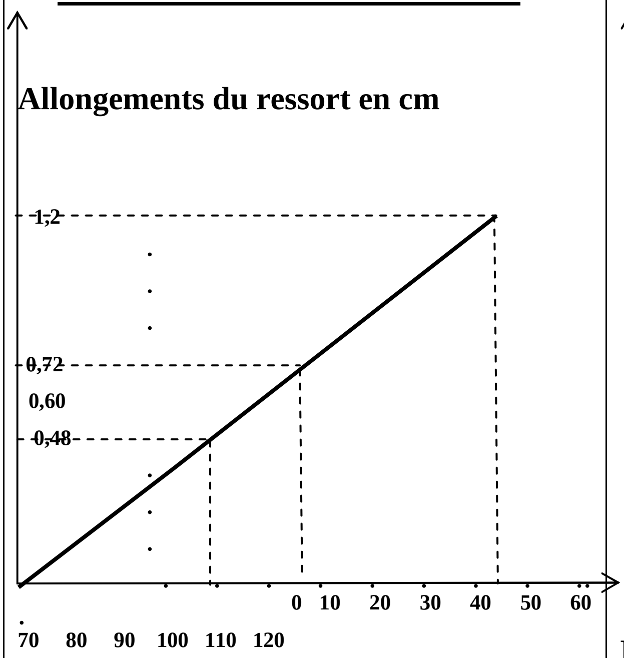
$5^{ème}$ ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Exploitation de l'activité (15 min)

1) Donne, à faire, l'exercice ci-contre expliquer au préalable certains mots qui relèvent de la physique (ressort, allongement, masse)
2) Consigne les bonnes réponses au tableau

A NOTER DANS LES CAHIERS



Masses accrochées au ressort en g

1) Coefficient de l'application linéaire

$$\frac{0,48}{40} = 0,012$$

2) La masse produisant un allongement de 0,72 cm est 60 g
3) L'allongement produit par une masse de 100 g est 1,2 cm

Exercices d'application
(exercices 1 (5 min)

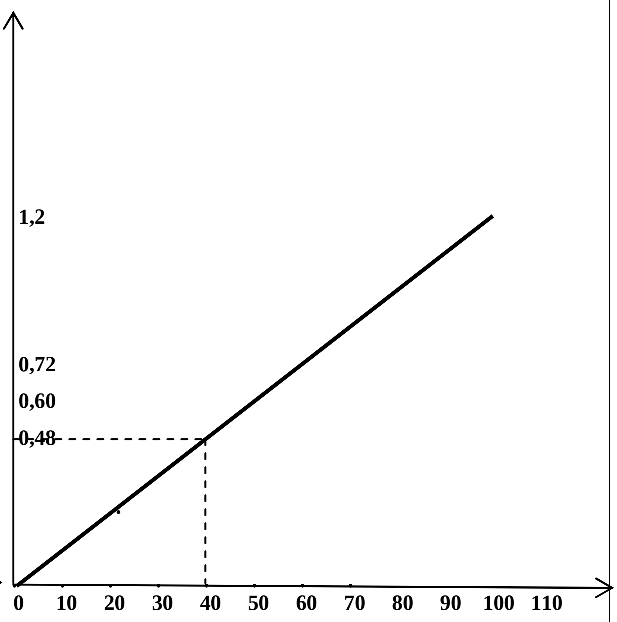
</td><td>

Traite l'exercice suivant :

Exercice

La représentation graphique ci-dessous traduit les allongements d'un ressort sous l'action de masses.

Allongements
du ressort
en cm



Masses accrochées au ressort en g

Echelle : 1cm pour **10g**
0,5cm pour un allongement de **0,12cm**

1) Quel est le coefficient de l'application linéaire représentée ?
2) Quelle masse produit un allongement de 0,72cm ?
3) Quel est l'allongement produit par une masse de 100g ?

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

Exercices (Manuel USAID, Page 11)

Exercice 1 :

On considère l'application linéaire g défini par g(x) = 3x.

1. Complète le tableau suivant.

x	2		0	
y =g(x)		3		-6

2. Représente graphiquement l'application g(x).

Exercice 2

Le tableau ci-dessous a-t-il été rempli à partir d'une application linéaire ? Justifie ta réponse.

x	2	0	-0,4	-0,8
y	-3	0	0,6	-1,2

Exercice 3

Soit l'application linéaire h telle que h(2) = -5, et h(3) = -7,5 .

1. Calcule h(4) deux manières de différentes.
2. Représente h dans un repère orthonormé (O, I, J).

Exercice 4

Parmi les expressions suivantes quelles sont celles qui traduisent des applications linéaires ?

a) $m(x) = -\frac{4}{3}x$;

b) $p(x) = -\frac{3}{2x}$;

c) Soit q une application telle que, q(1) = 5 et q(-2) = -1 ;

d) Soit n une application telle que, n(5) = -2 et 4 = n(-10);

Exercice 5

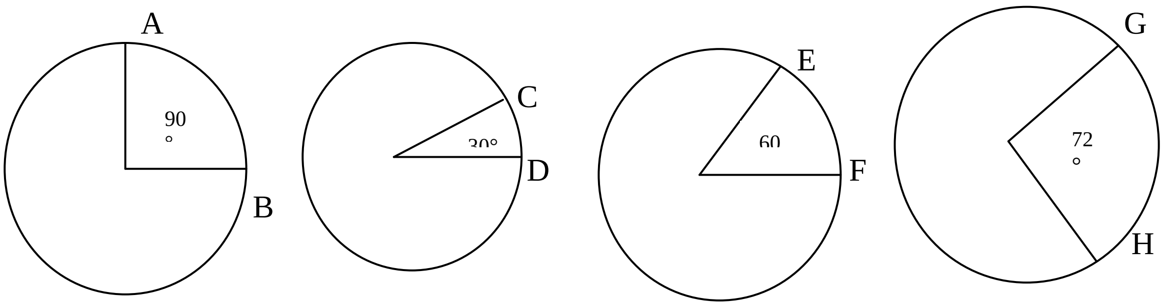
A partir de la première figure page 28du manuel USAID détermine graphiquement

a) y pour x = 3 ; x = -5 ; x = -2

b) x pour y = 2 ; y = -3 ; y = 0

Exercice 6 :

On considère les cercles de rayon 2,5cm ci- dessous :



1) Calcule en fonction de π la longueur de chacun des arcs AB, CD, EF et GH
2) Complète le tableau ci-dessous

	AB	CD	EF	GH
ANGLE AU CENTRE EN O				
LONGUEUR DE L'ARC EN CM				

3) Calcule le coefficient de l'application linéaire associé à cette situation ?

Exercice 7
12 seconde après avoir crié, j'ai entendu l'écho de ma voix. Quelle distance me sépare de la paroi rocheuse qui a renvoyé le son ? (Vitesse du son : 340m/s)

REVELATEUR (15 min)

On considère le tableau de correspondance suivant

x	-1	3	2	$-\frac{1}{2}$
y	2	-6	4	1

1) Vérifie que ce tableau est un tableau de proportionnalité
2) Détermine l'application linéaire ***h*** liée à ce tableau
3) Calcule :
    a) L'image de 5 et l'image $-\frac{3}{2}$ par ***h***
    b) Calcule x pour y = - 8, puis pour $y=\frac{5}{2}$
4) Représente graphiquement l'application ***h***.

10.ORGANISATION DE DONNEES STATISTIQUES (2H)

COMPETENCES EXIGIBLES :

- ✓ connaître le vocabulaire statistique à partir d'exemples :
  population, individu, échantillon, caractère, effectif, modalité, fréquence, mode, pourcentage, moyenne
- ✓ savoir utiliser le vocabulaire statistique pour faire une organisation de données statistiques : classement de données ; calcul d'effectifs ; fréquences ; mode ; moyenne ; pourcentage ; dresser un tableau de données statistiques

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- ✓ expliquer le vocabulaire statistique à partir d'exemples ou en l'utilisant
- ✓ organiser des données statistiques ;
- ✓ déterminer le mode d'une série statistique ;
- ✓ calculer les fréquences, la moyenne d'une série statistique.

PREREQUIS :

- ✓ rangement des nombres décimaux relatifs
- ✓ lire un tableau de données (tableau de proportionnalité)

MATERIEL

Crayon - règle graduée - papier cartonné de deux couleurs différentes (bleu, jaune) - machine calculatrices

SOURCES DOCUMENTAIRES :

1. Source de documentation pour professeur :

Le programme ; Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème ; Guide pédagogique 4ème

2. Source d'information pour les élèves :

Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème

INTERET

« Bien que le nom de statistique soit relativement récent – on attribue en général l'origine du nom au XVIIIe siècle à l'allemand Staatskunde – cette activité semble exister dès la naissance des premières structures sociales. D'ailleurs, les premiers textes écrits retrouvés étaient des recensements du bétail, des informations sur son cours et des contrats divers. On a ainsi trace de recensements en Chine au XXIIIe siècle av. J.-C. ou en Égypte au XVIIIe siècle av. J.-C.. Ce système de recueil de données se poursuit jusqu'au XVIIe siècle. En Europe, le rôle de collecteur est souvent tenu par des guildes marchandes, puis par les intendants de l'État.
Ce n'est qu'au XVIIIe siècle que l'on voit apparaître le rôle prévisionnel des statistiques avec la construction des premières tables de mortalité »[6].
« La statistique est l'ensemble des instruments de recherches mathématiques permettant de déterminer les caractéristiques d'un ensemble de données (généralement vaste).
Ce domaine des mathématiques ne doit pas être confondu avec une statistique qui est un nombre calculé à partir d'observations…Les statistiques sont le produit des analyses reposant sur l'usage de la statistique. Cette activité regroupe trois principales branches :

- la collecte des données ;
- le traitement des données collectées, aussi appelé la statistique descriptive ; l'interprétation des données, aussi appelée l'inférence statistique, qui s'appuie sur la théorie des sondages et la statistique mathématique. »[7]

---

[6] http://fr.wikipedia.org/wiki/Statistiques#Histoire
[7] http://fr.wikipedia.org/wiki/Statistique

1ère SEANCE (2h)

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Mise en place (15 min)
- Annonce les objectifs les objectifs de la leçon
- Historique
- Intérêt interne
-Intérêt externe

Contrôle des pré-requis (10 min)
Contrôle les pré-requis :
- Donne aux élèves l'exercice ci-contre (travail individuel, puis correction au tableau)
- Note au tableau les bonnes réponses

</td><td>

Fait l'exercice suivant :
<u>**Exercice :**</u>
Après un devoir de Mathématiques les notes suivantes sont obtenues : 03, 06, 07, 11, 06, 03, 07, 07, 11, 12, 07
1) classe ces notes dans l'ordre croissant
2) Le tableau ci-dessous de 2 lignes comprend les notes et le nombre de fois que chaque note apparaît dans la liste

<table>
<tr><td>Note</td><td>03</td><td>06</td><td>07</td><td>11</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Nbre de fois</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>

3) En lisant le tableau complète les phrases suivantes
3. Le nombre d'élèves qui ont la note 11 est …………
- Il y'a 4 élèves qui ont la note …………
- 1 seul élève a la note …
- Il y a au total…..notes.

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

1ére ACTIVITE

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr><td>

Le professeur fait faire aux élèves, avant la leçon, un travail d'enquête en leur faisant élaborer un questionnaire.
Organise l'exploitation de l'enquête

</td><td>

Elabore un questionnaire et réalise l'enquête.

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

Exploitation de l'activité (30 min)
✓ Distribue des papiers cartonnés à remplir par enquête : bleu (taille de la famille) et jaune (région de naissance du père) où chaque élève doit mentionner, sans mettre son nom, la taille de sa famille (papier bleu) et la région de naissance son père (papier jaune). Ramasse les papiers ; vérifie que le compte est bon ; répartit la classe en groupes équilibrés en nombre et en genre ; donne à chaque groupe un lot de papiers ramassés.
✓ NB : Les fiches de recueil d'information seront construites avec les élèves avant le cours et remplies à la maison.

</td><td>

Exemple d'activité : Enquête sur les élèves de la classe sur la taille de leur famille (parents et nombre d'enfants) et la région de naissance du père.
• Mentionne la taille de la famille et la région de naissance du père.
• Chaque groupe compte le nombre de papiers bleus et jaunes ensuite donne les nombres trouvés.

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

✓ Fait relever la liste des résultats
✓ Fait dresser avec les élèves un tableau pour chaque sujet d'enquête (région de naissance des parents)

<table>
<tr><td>Région</td><td>Dakar</td><td>Diourbel</td><td>Fatick</td><td>Kaolack</td><td>Kolda</td><td>…</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

</td><td>

Complète les phrases à trous suivant
1- Je découvre que l'enquête portant sur la région de naissance des parents montre que : …..sont nés à…. ; Il y a plus de parents nés à …...

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

<table>
<tr>
<td>

✓ Fait relever la liste des résultats
✓ Fait dresser avec les élèves un tableau pour chaque sujet d'enquête (taille de la famille)

<table>
<tr><td>Taille de la famille</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

</td>
<td>2- Je découvre que l'enquête portant sur la taille de la famille montre que: ……….familles ont …enfants ; ………..</td>
</tr>
<tr>
<td>

✓ <u>A RETENIR</u> :
L'ensemble sur lequel porte l'enquête (ici les élèves) représente la population
Une rangée ou un groupe d'élève constitue un échantillon
Chaque élève est appelé en Statistique un individu
Le sujet de l'enquête (ici le niveau d'étude ou la taille de la famille) est le caractère étudié
Une valeur prise par le caractère est appelée modalité
Le nombre total d'élèves est l'effectif Total
Le nombre d'élèves ayant une famille de x membres est un effectif partiel
Fréquence = $\frac{\textbf{Effectif partiel}}{\textbf{Effectif Total}}$
La fréquence peut aussi être exprimée en pourcentage.
Pourcentage égale fréquence multipliée par 100.
% = f x 100

</td>
<td>

Note dans le cahier de cours les notions à retenir

Imagine une autre enquête qui ne porte pas sur les élèves. Donne la population, un individu, un échantillon, une modalité.

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

➦ Précise la notion de série brute : liste des tailles des familles ou des régions de naissances des parents.
➦ série ordonnée : liste ordonnée des tailles des familles ou des régions de naissances des parents.

</td>
<td>

• Chaque groupe prend la liste des nombres mentionnés sur les papiers, les classes dans l'ordre croissant, dresse un tableau des effectifs et des fréquences comme indiqué.

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

✓ Pose les questions du type :
4. Que découvrez-vous ?
5. Quelle est la population ?
6. Quels sont les individus ?
7. Quel est le caractère étudié ?
8. Quelles sont les modalités ?
Remarque : Insister sur caractère quantitatif ≠ qualitatif
➦ Caractère quantitatif : Taille de la famille, Age (comptable) Taille (mesure) Poids
➦ Caractère qualitatif : Région de naissance, Sexe, Ethnie, Nationalité, Race, diplôme

➦ Mode : Modalité qui a l'effectif le plus élevé
➦ ➦ Moyenne $= \frac{0x_1 + 1x_2 + 2x_3 + ...}{N}$
X_1 = eff. partiel de 0 ; x_2 = eff. partiel de 1
X_3 = eff. partiel de 2 ; N = eff. Total
Exercices d'application
(exercice 1 et 3 (40 min))

</td>
<td>

• Donne d'autres caractères quantitatifs
• Donne d'autres caractères qualitatifs

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

Exercices

Exercice 1

La série ci-dessous représente les notes portées sur des copies après un devoir d'une classe de 4eme : 7 ; 9 ; 10 ; 10 ; 12 ; 7 ; 8 ; 8 ; 10 ; 7 ; 12 ; 15 ; 9 ; 9 ; 7 ; 12 ; 7 ; 15 ; 10 ; 12 ; 9 ; 12 ; 9 ; 12 ; 7 ; 10 ; 9 ; 7 ; 9 ; 7 ; 7 ; 7 ; 8 ; 9 ; 9 ; 10 ; 8 ; 9 ; 10 ; 9 ; 8 ; 12 ; 9 ; 9 ; 9 ; 8 ; 12 ; 15 ; 9 ; 8

1) Quelle est la population étudiée ?
2) Quel est le caractère étudié ? est-il quantitatif ou qualitatif ?
3) Quel est l'effectif total ?
4) Quels sont les individus ?
5) Dresser le tableau des modalités, effectifs, fréquences, pourcentages puis donner le Mode de la série
6) Quel est le nombre de copies qui ont la note 15 ? quel est le pourcentage correspondant ?
7) Quel est le pourcentage de copies qui portent la note 12 ? quel est le nombre correspondant et la fréquence correspondante?
8) Calculer la note moyenne de cette classe pour ce devoir

Exercice 2

Une association sportive et culturelle (ASC) relève les pointures des joueurs pour acheter des chaussures à tous les membres de son équipe de football. Le tableau suivant est obtenu :

Pointure	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**
Effectif	**3**	**6**	**10**	**6**	**2**

1) Combien de footballeurs y'a-t-il dans cette équipe ?
2) Compléter le tableau par les fréquences et les pourcentages ?
3) Quel est le mode de la série ?
4) Calculer la pointure moyenne dans cette équipe ?

11.REPRESENTATION D'UNE SERIE STATISTIQUE (3H)

COMPETENCES EXIGIBLES

- ✓ **R**eprésenter une série statistique par différents diagrammes : en bâton, à bande, circulaire, semi circulaire
- ✓ Savoir lire et utiliser un diagramme d'une série statistique ou déterminer les valeurs du caractère, les effectifs, les fréquences, les pourcentages, le mode et interpréter la série.

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- ✓ **R**eprésenter une série statistique par différents diagrammes : en bâtons, à bandes, circulaires, semi-circulaires
- ✓ Lire et interpréter le diagramme d'une série statistique
- ✓ Utiliser un diagramme pour résoudre un problème faisant intervenir la statistique

PREREQUIS

- ✓ Classement de données statistiques
- ✓ Repère d'axes perpendiculaires dans le plan
- ✓ Le cercle
- ✓ Mesure d'angles

MATERIEL DIDACTIQUE

- ✓ Crayon, règle graduée et machine calculatrices

SOURCES DOCUMENTAIRES :

1. Source de documentation pour professeur :

Le programme ; Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème ; Guide pédagogique 4ème

2. Source d'information pour les élèves :

Collection CIAM 4ème ; Collection Bordas 4ème

1ère SEANCE (2h)

<table>
<tr><th>PROFESSEUR</th><th>ELEVES</th></tr>
<tr>
<td>
Mise en place (7 min)
Contexte :
- Annonce les objectifs les objectifs de la leçon
- Intérêt interne
-Intérêt externe

Contrôle des pré-requis (13 min)
-Contrôle les pré requis en donnant l'exercice ci-contre que les élèves cherchent individuellement.
- Circule pour soutenir les élèves
- Envoie un élève au tableau pour corriger
- Contrôle la correction et faire faire la synthèse de ce qu'il faut noter et retenir.
Donne l'exercice2 à faire par les élèves
Même stratégie que pour l'exercice 1
</td>
<td>
<u>Exercice 1</u>
<table>
<tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td>x</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td></tr>
<tr><td>y</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>0</td></tr>
</table>

- Calcule les fréquences
- Représente deux axes perpendiculaires
- Place les points A, B, C et D de coordonnées
A (5 ; 3) ; B (3 ; 1) ; C (4 ; 3) ; D (2 ; 0)

<u>Exercice2</u>
Trace un cercle de centre O et de rayon OA = 4 cm. Quel est la mesure du secteur angulaire qui correspond au cercle.
Marque un point B sur le cercle tel que AOB = 40°
</td>
</tr>
</table>

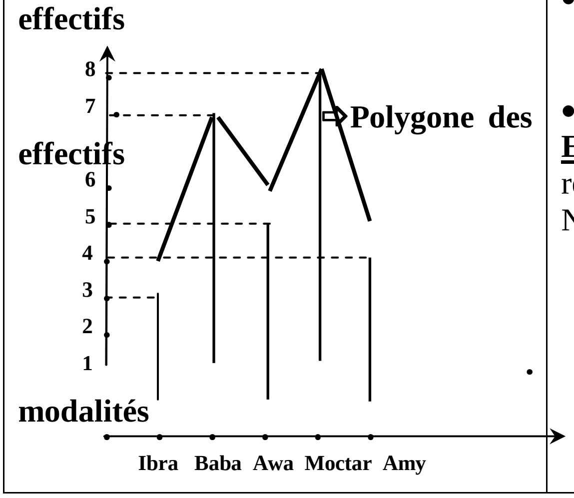
1ére ACTIVITE

PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (20 min)
Donne aux élèves l'exercice ci-contre ;
Note les bonnes réponses au tableau après recherche individuel par les élèves.
Insiste sur l'emplacement :
- des modalités sur les abscisses
- des effectifs sur les ordonnées

Complète la représentation au fur et à mesure avec les élèves

A RETENIR :(Note dans ton Cahier)
Diagramme en bâton des effectifs



ELEVES

La série ci-dessous représente le nombre de frères et sœurs pour un groupe de 5 élèves

Nom	Ibra	Baba	Awa	Moctar	Amy
Eff.	**3**	**7**	**5**	**8**	**4**

Trace 2 axes perpendiculaires gradués
- Sur l'axe horizontal (abscisses) place les noms
- Sur l'axe vertical place les effectifs
- Quel effectif correspond à chaque modalité ?
- Marque le point qui fait correspondre chaque modalité a son effectif partiel.
- Trace les segments (hauteurs) verticaux reliant chaque modalité au point de correspondance.
- Quel est le mode de la série ?

Exercice 1 Le tableau ci-dessous représente la répartition les notes obtenues en Activités Numériques dans un Devoir de Mathématiques.

Notes	03	06	08	09
Effectif	2	4	1	3

Le mode est la modalité qui correspond au segment le plus long (le bâton): ici **Moctar.**

✓ **Remarque :** Le diagramme des fréquences en pourcentages peut être réalisé de la même manière.
Exercice d'application
(exercice 1 (10min)

1) Représente le Diagramme en bâtons des Effectifs.
2) Identifie le Mode de la série en utilisant le diagramme obtenu. Justifie réponse

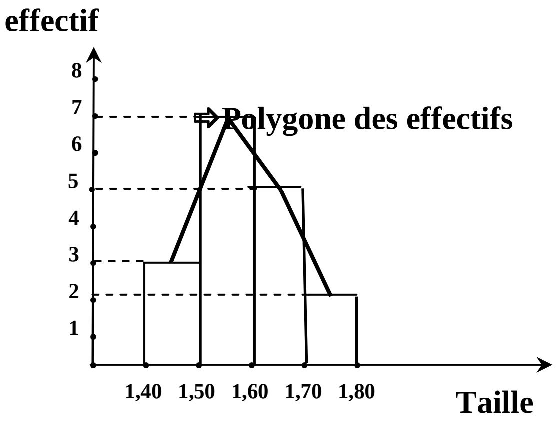
2ème ACTIVITE

PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (30 min)
Donne aux élèves l'activité ci-contre à faire individuellement.
Envoie un élève corriger
Fais énoncer les synthèses et les notions à retenir

A RETENIR : (**Note dans ton Cahier**)

Diagramme à bande des effectifs



Remarque: **Le mode est le rectangle le plus haut :**
Mode [1,50 - 1,60[

- ✓ La largeur des rectangles = **l'amplitude des classes**
- ✓ Ce diagramme est aussi appelé **HISTOGRAMME** on le rencontre dans les livres de Géographie, d'économie.

Exercices d'application (exercice2 ci-contre (40 min))

ELEVES

Le tableau ci-dessous représente des tailles des élèves d'un groupe.

Taille en m	**[1,4 ;1,5[**	**[1,5 ;1,6[**	**[1,6 ;1,7[**	**[1,7 ;1,8[**
Eff.	**3**	**7**	**5**	**2**

- Donne la population.
- Indique la nature du caractère étudié.
- Complète le tableau
- Trace 2 axes perpendiculaires

Place en abscisse les tailles
En ordonnée les effectifs

- Fais correspondre chaque modalité à son effectif
- Trace les rectangles à la place des segments (bâtons)

Exercice 2 Le tableau ci-dessous représente le temps mis par une équipe de coureurs sur une distance de 50m.

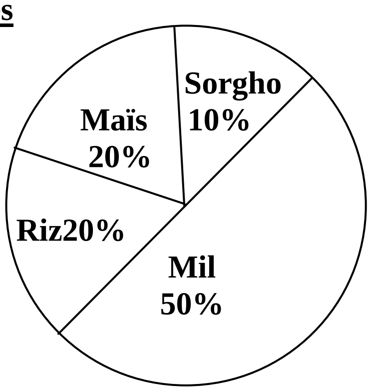
Temps (sec)	[0,10 [	[10, 20[	[20, 30[
Effectifs	1	4	3

Représente le diagramme à bandes des effectifs.

1) Construis le polygone des effectifs.
2) A partir du diagramme donne le mode de la série.

$2^{ème}$ SEANCE (1 h)

$3^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	ELEVES
Exploitation de l'activité (10 min) Donne aux élèves l'exercice ci-contre. - Contrôle le travail en groupe des élèves et supervise la correction - Pose des questions pour obtenir les réponses suivantes : ✓ La population est l'ensemble des céréales récoltées ✓ Riz, Mil, Sorgho, Maïs sont les modalités ✓ Toutes les modalités représentent 100% donc 360° **A RETENIR On applique une Règle de Trois** **100% → 360°** **Diagramme Circulaire** **10% →** $x = \frac{10x360°}{100}$ **(Note dans ton Cahier)** **50% →** $x = \frac{50x360°}{100}$ **= 180°** Insiste sur la correspondance entre l'angle plat et le demi-cercle pour préparer le diagramme semi-circulaire. **20% →** $x = \frac{20x360°}{100}$ **= 72°** **Diagramme circulaire des pourcentages**  **Remarque**: $\alpha = \frac{\%x360°}{100} = \frac{Eff.Partielx360°}{Eff.Total}$ **Exercice d'application** **(exercice2 (10 min))**	Cherche en groupe l'exercice suivant : **Exercice** Le tableau ci-dessous représente la répartition des céréales récoltées dans un village **Céréales** | **Riz** | **Mil** | **Sorgho** | **Maïs** **%** | **20%** | **50%** | **10%** | **20%** **Angles** | | | | • Quelle est la population étudiée ? • Quelles sont les modalités ? • Quel est le pourcentage qui correspond à la récolte totale. • On veut représenter cette récolte par un cercle de centre O où chaque modalité (riz, mil, sorgho ou maïs) est représentée par un secteur angulaire dont la mesure est proportionnelle à son pourcentage. Complète le tableau et représente les modalités sur le cercle. **Exercice d'application(10 min)** Voici Le tableau des fréquences de la série précédente dans l'exercice 2. Temps (sec) | [0,10 [| [10 ;20 [| [20 ;30 [Freq. (%) | 12,5 | 50 | 37,5

$4^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**

PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (10 min)

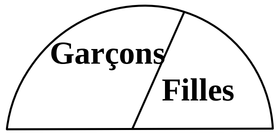
<u>A RETENIR :</u> (Note dans ton Cahier)

<u>Diagramme semi -circulaire</u>

N → 180°

25 → x = $\frac{25x180°}{45}$ **= 100°**

20 → x = $\frac{20x180°}{45}$ **=80°**



$$\alpha = \frac{Eff.Partiel\, x180°}{Eff.Total}$$

ELEVES

Voici la répartition suivant le sexe d'un groupe d'élèves

Sexe	Garçons	Filles
Eff.	25	20
Angles		

Représente cette série par un demi-cercle.

<u>Exercice d'application</u>

Représente le Diagramme semi-Circulaire des Fréquences de la série dans l'exercice 3

$5^{ème}$ ACTIVITE

PROFESSEUR	**ELEVES**

PROFESSEUR

Exploitation de l'activité (20 min)

Population = les copies de devoir.

Caractère = note : quantitatif

L'effectif Total = Somme des effectifs partiel

N = 2 + 5 + 7 + 6 + 5 + 6 + 3 + 6 + 5 + 4 + 1

$\boxed{\textbf{N = 50}}$

Le **Mode** est la note **07**.

L'effectif partiel de 09 est 6 donc 6 élèves ont 09.

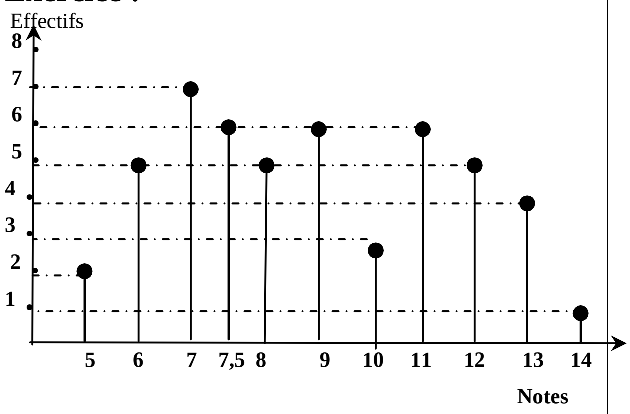
Le nombre d'élèves ayant 12 et plus = 5 + 4 + 1 = **10** élèves.

Il y'a un seul élève qui a **14**.

ELEVES

Cherche l'exercice suivant :

Exercice :



On considère le diagramme ci-dessus représentant les notes marquées sur les copies des élèves à la suite d'un devoir de mathématiques.

- ➢ Quelle est la population ?
- ➢ Quel est le caractère étudié ?
- ➢ Quel est l'effectif Total ?
- ➢ Quel est le mode de la série ?
- ➢ Quel est l'effectif partiel de la modalité 09 ? Combien d'élèves ont 14 ?
- ➢ Quel est le nombre d'élèves qui ont la note 6
- ➢ Quel est le nombre d'élèves qui ont 12 et plus ?

Exercices

Exercice 1 :

Le tableau ci-dessous représente les performances des élèves de la 4^e C à la course de 1.000 m au cours d’E.P.S

	Garçons			Filles		
Temps (mn)	4mn50s	4mn	3mn	5mn	4mn30s	3mn50s
Eff.	13	10	7	8	8	4
%						

1) Quelle est la population étudiée, quel est son effectif total N ?
2) Calculer le nombre de garçons et le nombre de filles dans cette classe.
3) Construire le diagramme en bâtons des effectifs.

Exercice 2

Construire le diagramme circulaire des performances en pourcentages de la série statistique données dans l’exercice précédent.

Exercice 3 :

Le gérant du télécentre du quartier a noté le temps mis par ses clients pour faire leurs communications. Il obtient le tableau suivant

Durée (mn)	[0-3[	[3-6[	[6-9[	[9-12[	[12-15[
Eff.	10	15	7	9	3

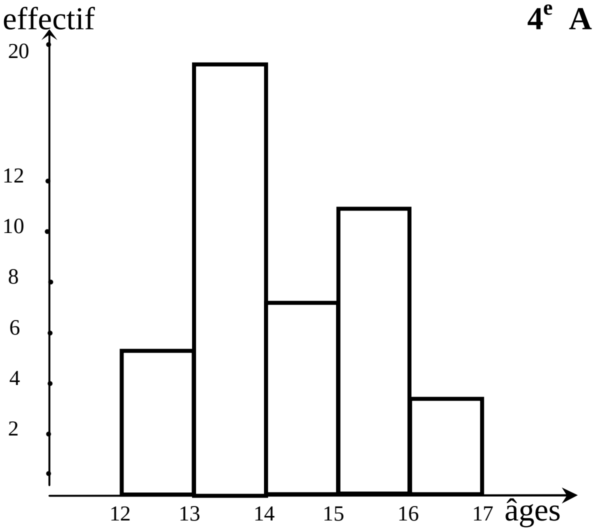
1) Combien de communications ont duré moins de 6 mn ?
2) Combien de communications ont duré entre 12 et 15 mn ?
3) Représente le diagramme à bandes des effectifs.

Exercice 4 :

Les 2 diagrammes ci-dessous représentent la répartition des âges et des ethnies dans 2 classes

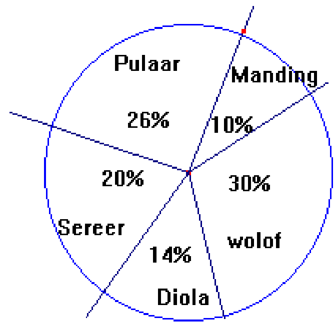
effectif

4^e A



1) Quel est l’effectif Total de la 4^e A ?
2) Combien d’élèves de la 4^e A ont entre 14 et 15ans ?
3) Combien d’élèves de la 4^e A ont entre 12 et 14ans ?
4) Quel est l’âge le plus représenté dans cette classe ? combien d’élèves ont cet âge ?

B



1) Quel est le caractère étudié en 4^e B ?
2) Le caractère est il quantitatif ou qualitatif ?
3) Quelle est l’ethnie la plus représentée en 4^e B ?
4) Quand on réunit 2 ethnies on obtient la moitié de la classe, quelles sont ces deux ethnies ?

Exercice 5 :

Répartir les élèves en 2 groupes qui vont faire le recensement du mobilier et des livres de la bibliothèque en établissant le tableau des effectifs et en construisant un diagramme approprié pour chaque étude.

Consigne pour le groupe 1 :

Aider l'administration à recenser le mobilier :

Mobilier	Tables	Chaises	Ordinateurs	Armoires	Bureaux
.Eff.					

Consigne pour le groupe 2 : aider l'administration recenser les livres de la bibliothèque.

Livres	Maths	Anglais	Français	Espagnol	S.V.T	S.P
Eff.						

Exercice 6 :

On peut initier les élèves à faire une étude d'une série statistique avec le tableur grapheur Excel à l'ordinateur.

REVELATEUR (à faire sur feuille à la maison)

La liste ci-dessous représente les années d'ancienneté dans l'enseignement des professeurs d'un collège.

2 ; 6 ; 6 ; 26 ; 2 ; 6 ; 2 ; 9 ; 15 ; 13 ;

10 ; 2 ; 5 ; 6 ; 26 ; 6 ; 5 ; 6 ; 21 ; 9 ;

2 ; 13 ; 9 ; 10 ; 21 ; 10 ; 15 ; 21 ; 10 ; 13.

1) Quelle est la population étudiée ?
2) Donner le nombre total de professeurs dans ce collège.
3) Comment appelle-t-on ce nombre en statistique ?
4) Quel est le caractère étudié ?
5) Est-il qualitatif ou quantitatif? Justifier votre réponse.
6) Comment appelle-t-on, en statistique, chaque nombre de cette liste ?
7) Ecris ces nombres d'années dans l'ordre croissant. Comment appelle –t-on la liste obtenue ?
8) Dresse le tableau des modalités, des effectifs, des fréquences et des pourcentages.
9) a) Représente le diagramme en bâtons des effectifs.
   b) Représente le diagramme à bandes des effectifs
   c) Représente le diagramme circulaire des fréquences.
   d) Représente le diagramme semi-circulaire des pourcentages.

ANNEXES

Annexe 1 : GRILLE D'ANALYSE D'UNE PROGRESSION ANNUELLE

Faire tout le programme sous peine de commettre une faute professionnelle grave.

	RUBRIQUES	Oui	Non
1	Un noyau de compétences de base du programme concerné est-il identifié ?		
2	Les chapitres indépendants sont-ils identifiés ?		
3	Tous les chapitres du programme sont-ils abordés dans la progression ?		
4	Y'a-t-il une répartition horaire par chapitre ?		
5	Le timing total de la progression est-il inférieur de X% au temps d'enseignement annuel prévu ? ($5\% \leq X \leq 10\%$)		
6	La progression aborde t-elle en premier les compétences de base nécessaire aux autres chapitres?		
7	La progression aborde t-elle en premier les chapitres à long développement ?		
8	La progression aborde t-elle en premier les notions difficiles à mémoriser et qui demandent des réactivations régulières?		
9	La progression comporte-t-elle des moments de synthèse des notions étudiées en amont (progression spiralaire) ?		
10	La progression met-elle en dernière position les notions faciles à mémoriser et qui ne demandent pas des réactivations régulières?		
11	La progression permet t-elle de donner du sens aux notions abordées ?		
12	Les sous-suites de chapitres liés sont-elles agencées selon l'ordre de leur contribution à la construction du sens du chapitre (priorité pédagogique)?		
13	L'alternance activités numériques/activités géométriques est-elle respectée ?		
14	L'équilibre activités numériques/activités géométriques est-il respecté ?		
15	Les moments d'évaluation sommative sont-ils prévus ?		

Annexe 2 : COIN D'HISTOIRE DES MATHEMATIQUES

I - HISTOIRE DE NOMBRES

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 … comment en est-on arrivé là ? Pas si simple comme tu vas le voir! …

En 3500 avant J.C., en **Mésopotamie** (actuel Irak), les cailloux appelés *calculi* constituent l'un des premiers systèmes de numération, sa base est **sexagésimale (base 60)**.

(petit cône 1 ; petite bille = 10 ; grand cône = 60 ; grand cône percé = 600 ; grosse bille = 3600 ; grosse bille percée = 36000)

Au IIIème millénaire avant J.C., **en Egypte**, les scribes écrivent les nombres sur des papyrus sous forme de hiéroglyphes. Les égyptiens utilisent un système de numération (reposant sur le principe additif) moins performant que celui des mésopotamiens mais ils connaissent déjà l'écriture décimale. Nous leurs devons aussi les fractions, puisqu'ils sont à l'origine des fractions de numérateur 1.

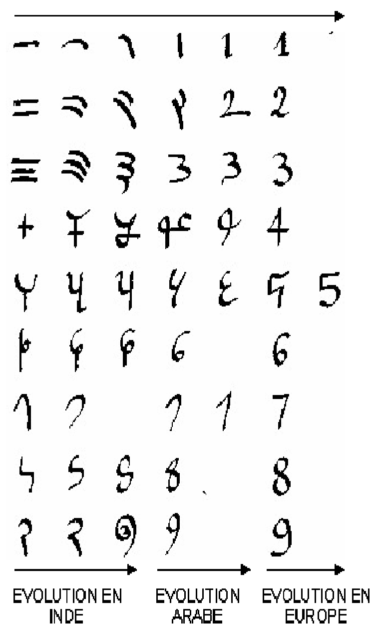
Le premier **système de numération chinois** est décimal et de type hybride. Il fait appel à 13 symboles fondamentaux les 9 unités et les 4 premières puissances de 10.

Dans leur étude des astres, les **mayas** se servent des nombres pour calculer le temps. Ce sont les inventeurs du calendrier. Leur système de numération datant du Vème siècle après J.C. suit le principe de position dans la base **vigésimale (base 20)**. Celui-ci trouve ses origines avec nos 10 doigts et 10 orteils !

Les **Grecs** et **romains** ont inventé des systèmes de numération alphabétiques très peu adaptés aux calculs.
Le système romain, par exemple, est composé de symboles (I, V, X, L, C, D et M) notés côte à côte selon le principe additif et combine les **bases 5 et 10**.

Les chiffres de « 1 » à « 9 » que nous appelons à tort « chiffres arabes », viennent en réalité des Indes comme on peut le voir dans la figure ci contre. C'est le perse Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (790 ; 850) qui contribue à la propagation du système de numération indien par son *"Livre de l'addition et de la soustraction d'après le calcul des Indiens"* et ses nombreuses traductions en latin.

Le pape *Gerbert d'Aurillac* (945 ; 1003), passionné par les mathématiques, initiera pour la première fois l'occident chrétien aux chiffres "indo-arabes" mais il ne retient ni la numération de position ni le zéro. Il faut dire que l'Europe de l'époque, fortement sous-développée, n'avait pas vraiment besoin des chiffres arabes. Ce n'est que bien après que les chiffres 0, 1, 2, 3…. seront adoptés en Europe.



A propos du nombre π.

π est la première lettre du mot grec « Peripheria » qui signifiait circonférence au XV^{ème} siècle. Il a été utilisé définitivement grâce à Euler mathématicien suisse du XVIII ^{ème} siècle. L'écriture décimale de π est illimitée. En 1987, le japonais Ardeak-Tomoyori a récité les 4000 premiers chiffres de la partie décimale de π en 17 heures. On peut retenir les dix premiers chiffres de π après la virgule, en récitant ce poème où le nombre de lettres de chaque mot correspond à un chiffre.

« que j'aime à faire connaître un nombre utile aux sages ».
3,1 4 1 5 9 2 6 5 3 5

Les symboles < et >

Le mathématicien anglais Thomas Harriot créa les symboles < (inférieur) et > (supérieur) en 1621

Les nombres relatifs

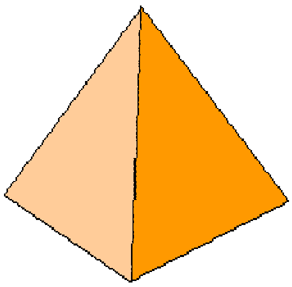
Vers 630, le mathématicien indien Brahmagupla énonce les règles de calcul avec lec nombres relatifs et le 0. Mille ans après, les mathématiciens français dont Descartes, doutaient de l'utilité de ces nombres relatifs. Ce n'est qu'au XVIII^{ème} siècle que les mathématiciens commencèrent à utiliser fréquemment ces nombres.

La représentation dans un repère

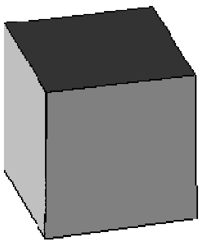
Couché dans son lit et observant les mouches marcher, le mathématicien français René Descartes eut l'idée de localiser ces mouches (les repérer) par les coordonnées d'un point dans un repère.

II- LES SOLIDES DE PLATON

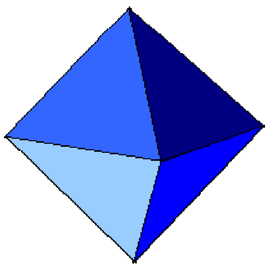
Pour *Platon*, le monde s'appuie sur cinq éléments essentiels : le **Feu**, l'**Air**, l'**Eau**, la **Terre** et l'**Univers**. Chaque élément est associé à un polyèdre régulier inscriptible dans une sphère. Les faces de ces polyèdres sont des polygones réguliers superposable : tous les côtés sont de même longueur et tous les angles sont de même mesure. On démontre qu'il en existe cinq et cinq seulement: le **tétraèdre**, le **cube,** l'**octaèdre**, l'**icosaèdre**, et le **dodécaèdre** appelle ***« Solides de Platon »***.



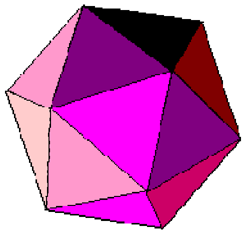
Le tétraèdre, symbole du Feu
Il est composé de 4 faces qui sont des triangles équilatéraux.
Il a 4 sommets et 6 arêtes.



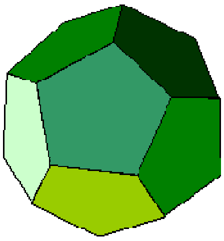
Le cube, symbole de la Terre
Il est composé de 6 faces qui sont des carrés.
Il a 8 sommets et 12 arêtes.



L'octaèdre, symbole de l'Air
Il est composé de 8 faces qui sont des triangles équilatéraux.
Il a 6 sommets et 12 arêtes.



L'icosaèdre, symbole de l'Eau
Il est composé de 20 faces qui sont des triangles équilatéraux.
Il a 12 sommets et 30 arêtes.



Le dodécaèdre, symbole de l'Univers
Il est composé de 12 faces qui sont des pentagones réguliers.
Il a 20 sommets et 30 arêtes.

Sources : http://www.col-camus-soufflenheim.ac-strasbourg.fr/Page.php?IDP=294&IDD=0

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES

1. Programme de mathématiques du Sénégal 2006
2. Introduction à l'algèbre et à la géométrie 4ème et 3ème (USAID)
3. Mathématiques 4ème Collection CIAM/EDICEF ;
4. Mathématiques 4ème Collection Bordas ;
5. **http://educmath.inrp.fr/Educmath/formations/documents-pour-la-formation/machines-mathematiques/documents-pour-l-atelier/folder.2006-12-04.9585242842/transformations**
6. http://fr.wikipedia.org/wiki/Statistique;
7. http://fr.wikipedia.org/wiki/Statistiques#Histoire;
8. http://www.col-camus-soufflenheim.ac-strasbourg.fr/Page.php?IDP=294&IDD=0