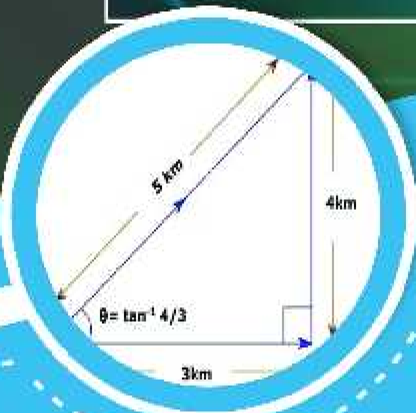
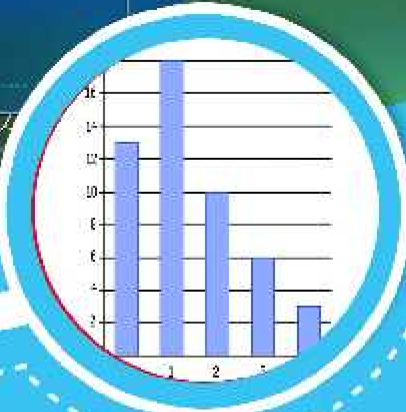
# MATHEMATIQUES en 4 ème

100% GRATUIT







## EXERCICES

Des exercices de savoir, savoir-faire, et savoir-etre après chaque leçon

## COURS

Cours détaillés et illustrés selon l'Aproche Par Compétence (APC)

## NOUVEAU PROGRAMME

Cours et exercices selon le nouveau programme en vigueur

Groupe WhatsApp Les grandprofs de Maths

# AVANT-PROPOS

Cet ouvrage est l'œuvre des enseignants du groupe WhatsApp dénommé « Grandprofs de maths(GPM) ». Ce groupe a vu le jour le 12-05-2017. Cette collection est la mise en pratique de l'un de ses objectifs majeurs. Rendu à sa deuxième édition, c'est le fruit de près de trois mois de travail organisé par les administrateurs dans des sous-groupes (13 ateliers).

Destinés exclusivement à l'usage de l'enseignant, les documents de cette collection n'ont pas la prétention de remplacer les livres inscrits au programme par la haute hiérarchie, encore moins le cours de l'enseignant. Il vient juste en appuis à ces documents. Dans le fond et la forme, chaque chapitre de cette collection est conforme au nouveau programme et respecte la structure de l'APC pour les classes de la $6^{ème}$ en première.

Cette deuxième édition doit son succès à un groupe d'enseignants de mathématiques exerçant dans toutes les régions du Cameroun. Une mention spéciale est à décerner aux administrateurs qui ont travaillé inlassablement pour mener le projet à bon port. Il s'agit de : *M. Guela Kamdem Pierre* , *M. Pouokam Léopold Lucien* , *M. Tachago Wabo Wilfried Anderson* et le fondateur du groupe *M. Ntakendo Emmanuel*. A ce dernier, nous devons toutes les couvertures de cette deuxième édition. Un coup de chapeau est à donner à certains enseignants qui ont fait de la réussite de ce projet, un objectif à atteindre pendant les vacances : ce sont les chefs d'ateliers. Nous avons *M. Siyapdje Henri* ($6^{ème}$), *M.Joseph Fogang* ($5^{ème}$), *M.Ngongang Nivel* ($4^{ème}$), *M.Jidas Tchouan* ($3^{ème}$), *M. Simplice Dongmo* ($2^{nde}A_4$), *M. Guela Kamdem Pierre* ($2^{nde}C$), *M. Tachago Wabo Wilfried Anderson* ($1^{ère}A_4$), *M.*

*Nguefo Takongmo* **(1$^{\text{ère}}$C),** *M. Jidas Tchouan* **(1$^{\text{ère}}$D-TI),** *M. Bayiha André Ghislain* **(T$^{\text{le}}$A$_4$),** *M. Ouafeu Tokam Guy Paulin* **(T$^{\text{le}}$ C) et** *M. Nganmeni Konguep Hervé Battiston* **(T$^{\text{le}}$ D-TI). Nous ne saurons terminer sans féliciter tous les acteurs principaux, ceux-là qui ont cru en ce projet et y ont consacré leur précieux temps non seulement dans la réalisation d'au moins l'un des 164 chapitres du projet mais aussi pour les critiques constructives qui ont permis d'optimiser la qualité des cours réalisés.**

**La perfection étant utopique, nous avons l'intime conviction et le ferme espoir que des éventuelles coquilles que pourrait contenir chacun des documents de cette collection rencontreront l'indulgente compréhension des utilisateurs. Pour ainsi dire, nous serons ouverts aux suggestions et critiques constructives.**

**Tous les enseignants voulant intégrer ce groupe WhatsApp ou désirant prendre part à la 3$^{\text{ème}}$ édition qui débutera en Mai 2020 sont priés bien vouloir écrire à l'un des administrateurs ci-dessous :** *M. Guela Kamdem Pierre* **(697 473 953 / 678 009 612),** *M. Pouokam Léopold Lucien* **(696 090 236/ 651 993 749),** *M. Tachago Wabo Wilfried Anderson* **(699 494 671) et** *M. Ntakendo Emmanuel (***676 519 464).**

**Projet Grandprofs de math(GPM)**

**2ème édition**

**Atelier 4ème**

**Table des matières**

## MODULE 9 : RELATIONS ET OPERATIONS FONDAMENTALES DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

## CHAPITRE 1 : ARITHMETIQUE

Objectifs pédagogiques : A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Décomposer un entier naturel en produit de facteur premiers.
- Déterminer le PGCD et le PPCM de deux entiers naturels par la décomposition en produit de facteurs premiers.
- Résoudre des problèmes faisant appel au PPCM ou au PGCD.

Motivation : Dans Certaines situations de la vie, on fait face à des problèmes de revêtement (carrelage, pavage,) d'un sol, de plantation d'arbres dans un champ, de datation des coïncidences (dire dans combien de temps deux évènements se produiront simultanément…), de nombre de groupes identiques à former, dès lors on est contraint de chercher le PPCM ou le PGCD afin de pouvoir résoudre de tels situations. Cette leçon nous donne des méthodes pratiques de résolution de telles situations.

## LEÇON 1 : DECOMPOSITION EN PRODUIT DE FACTEURS PREMIERS

### Durée :1 période

Prérequis : Division euclidienne et nombres premiers

- Qu'appelle-t-on une division euclidienne ? R : c'est une division qui se fait entre deux nombres entiers.
- Fais la division de 33 par 5 puis de 234 par 6.
- 5 est-il un diviseur de 33 ? 6 est-il un diviseur de 234 ?
- Que traduit l'écriture 33=$5 \times 6+3$ , $5 > 3 \geq 0$ ? R : elle traduit la division euclidienne de 33 par 5.
- Que représente les nombres 27, 2, 13 et 1 pour cette division euclidienne ?
  S : ils représentent : le dividende :27, le diviseur :2, le quotient :13 et le reste :1.
- Qu'appelle-t-on nombre premier ?
  S : nombre qui n'est divisible que par 1 et lui-même.

### 1- Situation problème

Pour jouer à une loterie de nombres, on demande à chaque joueur de tirer au hasard deux boules, Le montant qu'il gagnera sera le produit de tous les facteurs premiers issus de l'écriture de ces deux nombres. Arnold tire les boules portant les numéros 60 et 17.

Selon vous quel montant a-t-il gagné ?

## 2- Activité d'apprentissage

a) Cite les dix premiers nombres premiers. (2 ;3 ;5 ;7 ;11 ;13 ;17 ;19 ;23 ;29)
b) Qu'appelle-t-on "produit" de nombres entiers ? ( C'est le résultat de leur multiplication)
c) Qu'appelle-t-on "facteurs" ? ( sont les éléments multipliés dans un produit)
d) Ecrire sous forme de puissance ou de produit de puissance:
$3 \times 3 \times 3$; $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5; 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7$; $17 \times 60$ (ici, il doit faire une décomposition)
e) Écris chacun des nombres suivants comme produit de nombres premiers :10, 60 et 1001 ;1020

S : $10 = 2 \times 5$, $60 = 6 \times 10 = 2 \times 3 \times 2 \times 5$ ; $1001 = 7 \times 11 \times 13$ ; $1020 = 2^2 \times 3 \times 5 \times 17$.

$$= 2^2 \times 3 \times 5.$$

Les produits obtenus sont appelés décomposition en produit de facteurs premiers.

## 3- Résumé

### Définition

Décomposer ou écrire un nombre en produit de facteurs premiers c'est donner une écriture de ce nombre sous la forme dont les facteurs sont des puissances de nombres premiers

Exemple :

$60 = 2^2 \times 3 \times 5$ est la décomposition de 60 en produit de facteurs premiers.

**Remarque :**

Un nombre premier ne peut pas être décomposé en produit de plusieurs nombres premiers. Autrement dit, chaque nombre premier est sa propre décomposition : par exemple 17=17.

### Méthode :

Pour décomposer un nombre en produit de facteurs premier, on utilise les critères de divisibilité en divisant successivement par chacun des nombres premiers qui lui sont inferieurs autant de fois que possible.

### Exemple

Décomposons les nombres 420, 108 et 48 en produit de facteurs premiers.

| | |
|---|---|
| 420 | 2 |
| 210 | 2 |
| 105 | 3 |
| 35 | 5 |
| 7 | 7 |
| 1 | |

La décomposition de 420 est donc : $420 = 2^2 \times 3 \times 5 \times 7$

### 4- Application

#### 4-1 Ensemble des diviseurs positifs d'un entier naturel

a) Décompose 50 en produit de facteurs premiers

S : $50 = 2 \times 5^2$

b) Recopie et complète le tableau ci-dessous.

| $\times$ | 1 | 5 | 25 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 5 | 25 |
| 2 | 2 | 10 | 50 |

c) En te servant du tableau précédent, donne la liste et le nombre de diviseurs de 50.

S : D'après b), les diviseurs de 50 sont : 1, 2, 5, 10,25 et 50. Soit en tout 06 diviseurs.

d) Prends l'exposant de chaque nombre premier obtenu dans la décomposition en produit de facteurs premiers et ajoute 1, puis fais le produit des deux nombres obtenus. Compare le nombre obtenu avec le nombre de diviseurs de 50 obtenu en d).

S : $(1 + 1) \times (2 + 1)$=$2 \times 3 = 6$ .

On obtient le nombre de diviseurs obtenu en d). ☺

Homework ☹ :

# LEÇON 2 : PGCD DE DEUX NOMBRES ENTIERS NATURE

## DUREE :1 PERIODE

### 1) Situation problème

Enoncé

Un pâtissier dispose de 60 noisettes et de 108 fraises. Afin de préparer des bols de fruits pour le dessert, il désire répartir ces fruits en les utilisant tous de façon à obtenir le maximum de bols identiques.

Pouvez-vous lui dire combien de bols de fruits il pourra produire tout en donnant le nombre de noisettes et de fraises contenus dans chaque bol ?

### 2) Activité d'apprentissage

a) Décomposer en produit de facteurs premiers 60 et 108. ($2^2 \times 3 \times 5$ , $2^2 \times 3^3$.)

b) Ecrire sous forme d'un produit, tous les facteurs communs à 60 et 108.

c) Quel est le nombre obtenu ? Est-il un diviseur de 60 et 108 ?Comment l'appelle-t-on ?

($2^2 \times 3 = 12$ . pgcd(60 ; 108) . $60 = 12 \times 5$ ; $108 = 12 \times 9$)

d) Explique et donne le nombre de nombre maximum de bols.

### 3) Définition et exemple

**Définition**

Soient a et b deux entiers naturels non nuls.

Le plus grand diviseurs communs de a et b est le plus grand nombre qui divise à la fois a et b.

**Notation**

On le note PGCD (a ; b) ou pgcd (a ; b)

**Exemple** :

$D_{(12)} = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

$D_{(18)} = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$

12 et 18 ont 4 diviseurs communs qui sont : $1, 2, 3, 6$.

Le plus grand est 6 : donc pgcd (12, 18) = 6.

**Méthode**

Soient a et b deux entiers naturels non nuls.

. Pour déterminer le pgcd de a et b, on décompose a et b en produit de facteur premiers, Puis on obtient le pgcd de a et b en faisant le produit de tous les facteurs premiers communs affectés du plus petit exposant apparu dans les deux décompositions.

Exemple :

Détermine pgcd (18 ;12).

$18 = 2 \times 3^2$ ; $12 = 3 \times 2^2$ donc pgcd(18,12)=$2 \times 3 = 6$.

Remarque

R1-Lorsque a et b n'ont aucun facteur commun, on dit que : pgcd (a, b) = 1.

Dans ce cas, on dit que a et b sont premiers entre eux et les fractions $\frac{a}{b}$ et $\frac{b}{a}$ sont irréductibles.

Exemple : Pgcd (2, 3) = 1 donc les fractions $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{2}$ sont irréductibles.

R2-Pgcd (a, a) = a ;

R3-Lorsque b divise a, on dit que pgcd (a, b) =b

Exemple : 7 divise 21 , donc pgcd (7 ;21 ) = 7

4) Application

4-1. 1. Déterminer le PGCD des nombres 108 et 135.

2. Marc a 108 billes rouges et 135 billes noires. Il veut faire des paquets de billes de sorte que :

tous les paquets contiennent le même nombre de billes rouges ;

tous les paquets contiennent le même nombre de billes noires ;

toutes les billes rouges et toutes les billes noires soient utilisées.

a) Quel nombre maximal de paquets pourra t-il réaliser ?

b) Combien y aura t-il de billes rouges et de billes noires dans chaque paquet ?

Résolution.

1) Apres décomposition en produit de facteurs premiers, Le PGCD de 108 et 135 est 27

2) Le nombre de paquets est le PGCD de 108 et 135, soit 27

108 : 27 = 4

135 : 27 = 5.

Donc, il y aura 4 billes rouges et 5 billes noires dans chaque paquet.

4-2 Pour la compétition de football interclasse, le principal du collège veut former des équipes constituées du même nombre de filles et du même nombre de garçons. 40 filles et 100 garçons doivent y participer, le principal voudrait former le plus grand nombre d'équipes mixtes possibles.

a) Aidez le principal à déterminer le plus grand nombre d'équipes mixtes.

b) Combien de filles et combien de garçons constituerons chaque équipe ?

## Résolution

a) On a 40 filles et 100 garçons. On veut constituer des équipes ayant le même nombre de filles et le même nombre de garçons. Autrement dit, on veut diviser le nombre de filles et le nombre de garçons par le même nombre qui sera le nombre d'équipes mixtes. Cela revient à cherche le pgcd de 40 et 100.

   Calculons pgcd de 40 et 100.

   100 et 40 se décomposent comme suit : $100 = 2^2 \times 5^2$ , $40 = 2^3 \times 5$.

   Donc pgcd(40 ,100)= 20, par conséquent le nombre d'équipe mixte est 20.

b) Pour calculer le nombre de filles et de garçons de chaque équipe mixte, on va diviser le nombre de filles et le nombre de garçons par le pgcd de 40 et 100

   Donc chaque équipe sera constituée de 5 garçons et de 2 filles.

## Homework ☹ :

1-Christophe a un champ rectangulaire qu'il veut clôturer. Les dimensions du champ sont 39 m sur 135 m. Il veut planter des poteaux à distance régulière supérieure à 2 m et mesurée par un nombre entier de mètres. De plus, il place un poteau à chaque coin.

Quelle est la distance entre deux poteaux et combien de poteaux doit-il planter ?

S : Pour que la distance soit un nombre entier de mètre, il faut choisir un diviseur commun à 39 et 135, supérieur à 2.

$39 = 3 \times 13$
$135 = 3 \times 5 \times 9$

Le seul diviseur commun supérieur à 2 est 3.

Il va planter 13 poteaux dans la largeur et 45 poteaux dans la longueur, soit 116 poteaux en tout.

2- Albert décide de carreler son couloir de 5,18 m sur 1,85 m avec des carreaux de forme carrée, le côté du carré étant le plus grand possible.

Calculer le côté du carreau carré.

S : Conversion : 5,18 m = 518 cm ; 1,85 m = 185 cm.

Pour que les carreaux soient les plus grands possibles, le côté du carré doit être le PGCD de ces deux nombres, soit 37.

Les carreaux doivent mesurer 37 cm de côté.

# Leçon 3 : PPCM de deux nombres entiers naturels

## Durée :1 période

### 1. Situation problème

Un Vendeur de fruits vend des sacs de pommes de France contenant 100 pommes et des sacs contenant 92 oranges à un commerçant qui veut constituer des cartons ayant autant de pommes de France que d'orange.
Combien de sacs d'oranges et de pommes de France le commerçant doit -il acheter?

### Activité

1) Décomposer 100 et 92 en produit de facteurs premiers.
2) Ecrire sous forme d'un produit, tous les facteurs à la fois communs ou pas à 100 et 92.
3) Le produit obtenu est-il multiple de 100 et 92 ? Comment appelle-t-on le nombre obtenu ?
4) Donner les sept premiers multiples de 12 et 18 puis les 2 premiers multiples communs
5) Quel est le plus petit de ses multiples communs non nuls ?
6) Comment l'appel-t-on ?

**Solution**

1) $100 = 2^2 \times 5^2 \,; 92 = 2^2 \times 23$
2) $2^2 \times 5^2 \times 23 = 2300.$
3) Les 7 premiers multiples de 12 sont :

   0 , 12 , 24, 36, 48, 60 et 72.

   Les 7 premiers multiples de 18 sont :

   0 , 18 , 36, 54, 72, 90 et 108.
4) Les premiers multiples communs à 12 et 18 sont :

   0, 36, 72

36 est le plus petit commun multiple non nul de 12 et 18. On l'appelle PPCM de 12 et 18.

### 2. Résumé

**Définition**

Soient a et b deux entiers naturels non nuls. On appelle Plus petit commun multiple de a et b , le plus petit nombre non nul à la fois multiple de a et b.

**Notation**

On le note PPCM (a ; b) ou ppcm ( a ; b ).

**Exemple** : ppcm(12 ;18)=36 (Voir activité)

### 3) Méthode

Soient a et b deux entiers naturels non nul

Pour déterminer le PPCM de a et b, on décompose a et b en produit de facteurs premiers. Puis on obtient le PPCM en faisant le produit de tous les facteurs premiers affectés du plus grand exposant apparu dans les deux décompositions.

Exemple : Détermine PPCM (12, 16).

12 et 16 peuvent s'écrire 12= $2^2 \times 3$, $16 = 2^4$ ; donc PPCM (12, 16)=$2^4 \times 3 = 16 \times 3 = 48$.

Remarque :

$R_1$. Pgcd (a, b) =1 signifie que PPCM (a, b) = a x b.

$R_2$. Lorsque a et b n'ont aucun diviseur premier commun dans la décomposition en produit de facteurs premiers, alors PPCM (a, b) = a x b.

Exemple : pgcd (5,7) = 1 ; donc PPCM (5, 7) = 5x7 = 35

PPCM (33, 10) = 33x10=330 car $333 \times 11$ et 10= $2 \times 5$ n'ont aucun diviseur premier commun dans leur décomposition en produit de facteurs premiers.

$R_3$. Si b divise a alors PPCM (a, b) = a.

Exemple : 8 divise 24 ; donc PPCM (24, 8) = 24.

$R_4$. On ne peut pas énumérer tous les multiples communs de deux entiers naturels

### 4) Application (Utilisation du PPCM pour résoudre des problèmes )

4-1) Kirikou et Toto font des tours du stade omnisport. Kirikou met 12 secondes pour faire le tour du stade tandis que Toto met 18 secondes. Les deux sportifs prennent le départ sur la même ligne au même moment.

a- Quel est le temps minimal qu'il faut pour que les deux se rencontrent sur la même ligne de départ ?

b- Au moment de cette rencontre combien de tour(s) aura fait chacun de ses sportifs ?

Résolution

a) Etape1: Lire attentivement le problème et voir si on doit utiliser la recherche d'un PPCM

Comme nous pouvons le voir, on demande de trouver après combien de temps les deux sportifs vont se retrouver simultanément sur la ligne de départ, connaissant le temps que chacun met pour revenir à cette ligne de départ. On doit utiliser la recherche d'un PPCM. (À dire aux apprenants)

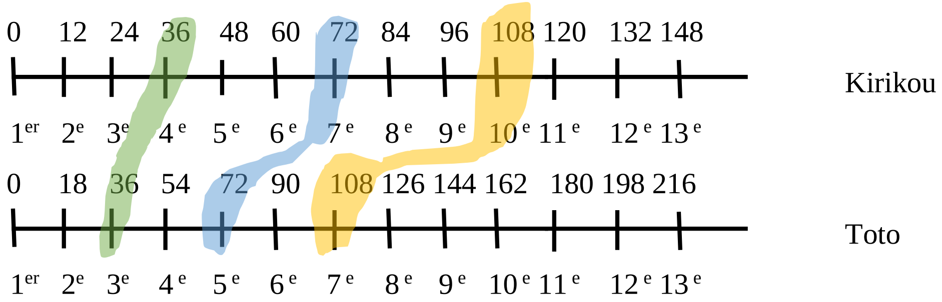
Etape2 : Repérer les différents nombres dont on cherche le PPCM.

On cherche le PPCM de 12 et 18.

Etape3 : Calcul de PPCM (12,18).

¤$12 = 2^2 \times 3\,; 18 = 2 \times 3^2$ ; donc $PPCM(12;18) = 2^2 \times 3^2 = 36$.

¤Illustration par un graphique.




Ce temps minimal est 36 secondes qui est le PPCM (12,18)

Etape4 : Interprétation.

Les deux sportifs vont se retrouver simultanément sur la ligne de départ après 36 s

b) Le nombre de tour fait par chaque sportif :

Kirikou : $36 \div 12 = 3$

Toto : $36 \div 18 = 2$

Donc Kirikou fait 3 tours et toto 2 tours

c) Après combien de temps les deux sportifs vont-ils se rencontrer pour la 3eme fois ? A ce moment combien de tours aura fait chacun ?

4-2) (Situation problème)

Pour répondre à cette question, tu cherches le $PPCM(100;92)$

$100 = \; 2^2 \times 5^2$ et $92 = 2^2 \times 23$; donc $PPCM(100;92) = 2^2 \times 5^2 \times 23 = 2300$

Le commerçant devra avoir 2300 pommes de France et 2300 oranges pour pouvoir faire des cartons avec autant d'oranges que de pommes de France.

2300 :100=23 ; 2300 :92=25.

Donc, ce commerçant doit acheter 25 sacs d'oranges et 23 sacs de pommes de France .

Homework ☹ :

Wilfried est un vaillant et courageux pirate. Il vient de déterrer un précieux coffre-fort qui contient un trésor. Pour ouvrir le coffre-fort, il doit connaître le code donné par l'énigme suivante : Le produit de deux nombres est égal à 180. Le pgcd entre ces deux mêmes nombres est égal à 6. Le nombre secret est le ppcm entre ces deux nombres. Quel est le code qui permet d'ouvrir le coffre-fort ? Explique.

## MODULE 11 : CONFIGURATION ET TRANSFORMATIONE ELEMENTAIRE DU PLAN.

## CHAPITRE 2 : DISTANCES ET CERCLES

### Leçon 1 : Distances

**Objectifs pédagogiques**

- Déterminer la distance d'un point à une droite
- Déterminer la distance de deux droites parallèles
- Utiliser les symétries pour déterminer la distance d'un point à une droite
- Utiliser la caractérisation de la bissectrice pour justifier qu'un point appartient à la bissectrice d'un angle et l'égalité de deux distances.

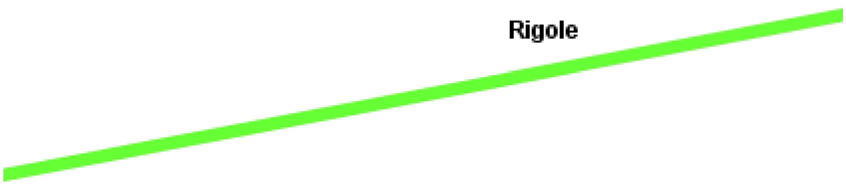
**Motivation :** La confection de certains objets que nous utilisons au quotidien nécessite la connaissance de la notion de distance. On peut citer entre autres :

- En menuiserie : confection d'une table, d'un lit, d'une armoire ……
- En couture : Estimer la quantité de tissue nécessaire, réaliser un modèle…..
- En architecture : Réaliser le plan des maisons, se situer dans une immeuble, délimiter un terrain…..

**Prérequis**

- **Droites perpendiculaires :** Deux droites sont perpendiculaires lorsqu'elles se coupent en formant un angle droit.
- **Droites parallèles** : Deux droites sont parallèles lorsque la perpendiculaire à l'un est perpendiculaire à l'autre.
- **Bissectrice d'un angle** : La bissectrice d'un angle est la droite qui passe par le sommet de l'angle et le partage en deux angles de même mesure

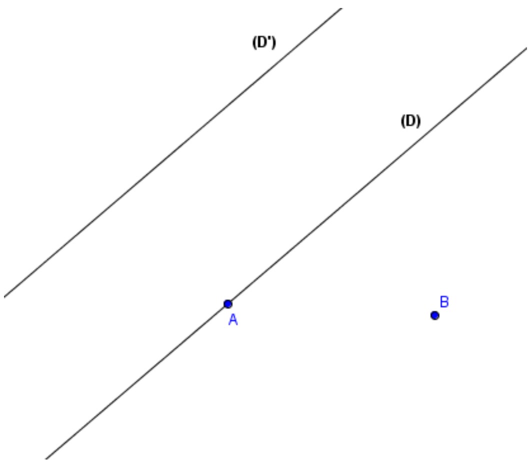
**Situation de vie :** Pour construire une portion droite de l'autoroute Douala Yaoundé, les Chinois ont délimités la première ligne pour les rigoles. Sachant que la largeur de la route est de 12 mètres, aide leur à ressortir le deuxième côté de la route.




**Activité d'apprentissage**

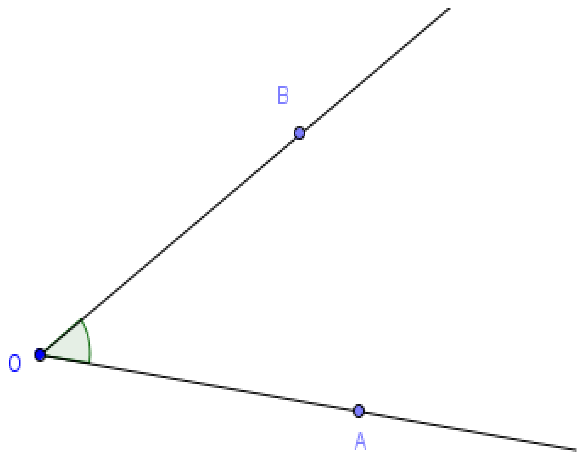
**Activité 1 :** Sur la figure suivante, les droites (D) et (D') sont parallèles, A un point de (D) et B un point n'appartenant pas à (D).

1. Trace une droite passant B et perpendiculaire à (D). Cette droite coupe (D) en B'. La distance BB' est appelée distance du point ……. à la droite ……



2. Trace la droite passant par A et perpendiculaire à (D’). Cette droite coupe (D’) en A’. La distance AA’ est appelée distance des droites ….. et …..

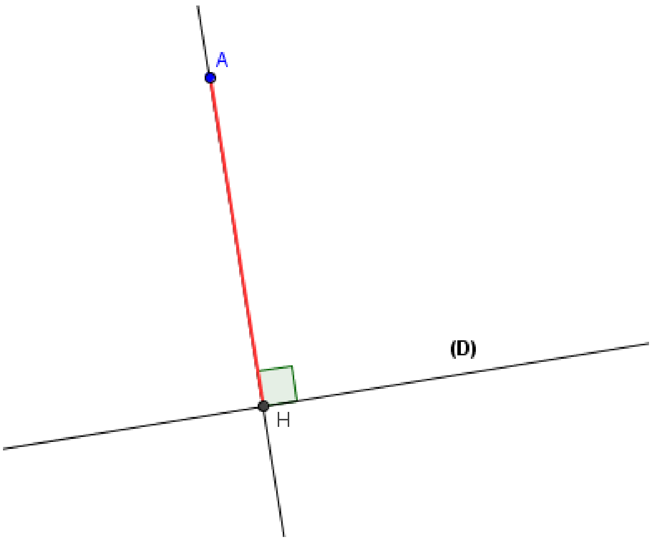
**Activité 2 :** On considère la figure suivante :




1. Trace la bissectrice de l’angle $\widehat{AOB}$
2. Place un point M sur cette bissectrice
3. Trace la droite passant par M et perpendiculaire à (OA). Cette droite coupe (OA) au point N.
4. Trace la droite passant par M et perpendiculaire à (OB). Cette droite coupe (OB) au point P.
5. Compare les distances MP et MN.

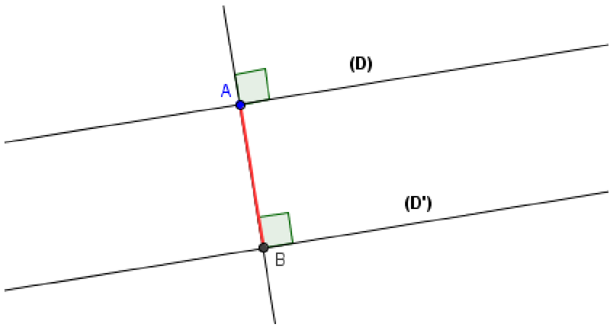
**Résumé**

- La distance d’un point à une droite est la distance entre ce point et le pied de la perpendiculaire à cette droite passant par ce point. **AH est la distance du point A à la droite (D).**

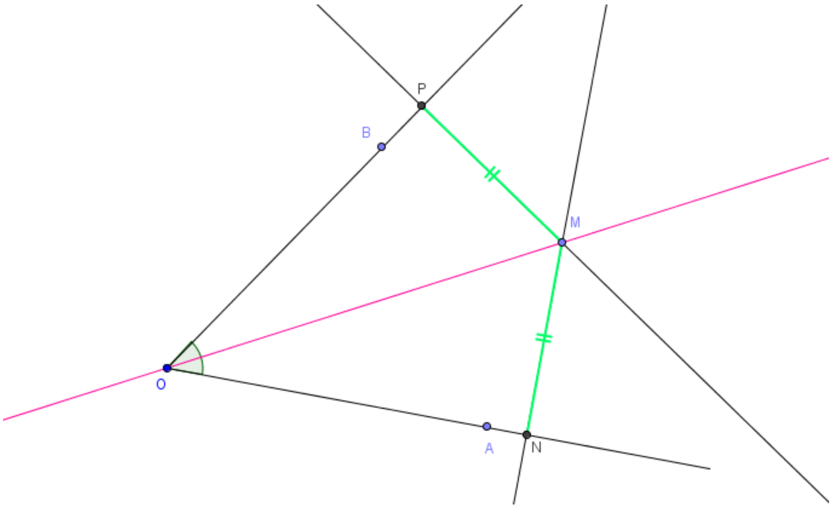



**Remarque :** Si le point A appartient à la droite (D), alors la distance du point A à la droite (D) vaut 0.

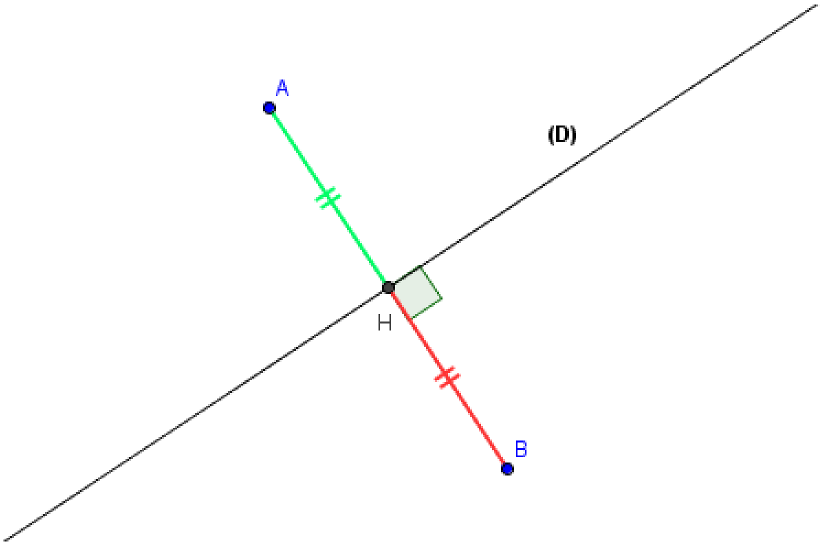
- La distance entre deux droites parallèles est égale à la distance entre un point de l’une des droites à l’autre. **AB est la distance entre les droites (D) et (D’)**.



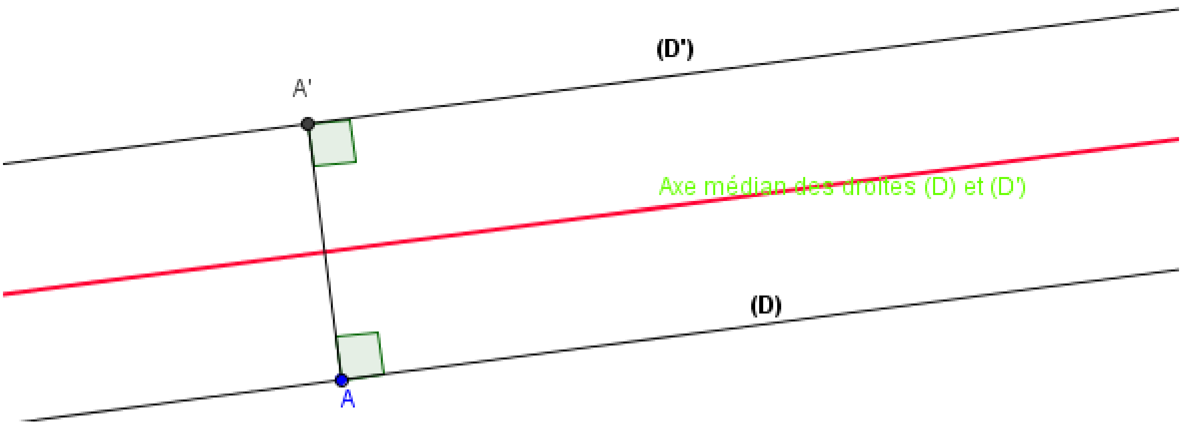
- Si un point appartient à la bissectrice d'un angle, alors les distance de ce point aux cotés de l'angle sont égales. De même si les distances d'un point à deux droites sécantes sont égales, alors ce point est sur la bissectrice de l'angle formé par les deux droites.




- Si (D) est la médiatrice du segment [AB], alors la distance du point A à la droite (D) est égale à la distance du point B à la droite (D). De même si la distance du point A à la droite (D) est égale à la distance du point B à la droite (D), alors (D) est la médiatrice du segment [AB].




- On appelle axe médian de deux droites parallèles l'ensemble des points situés à égale distance des deux droites. Si AA' est la distance entre les deux droites parallèles, alors l'axe médian est la médiatrice du segment [AA'].



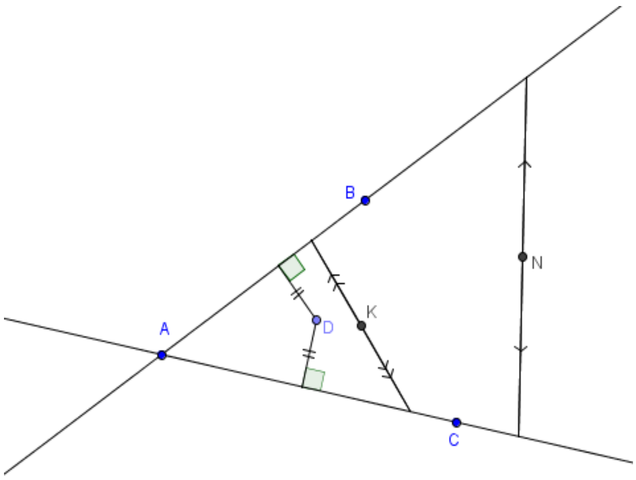
**Exercice d'application :**

**Exercice 1 :** ABC est un triangle rectangle en A tel que $AB = 8\ cm, AC = 6cm$ et $BC = 10\ cm$.

1. Quel est la distance du point B à la droite (AC) ? Du point C à la droite AB ?
2. Représente la distance du point A à la droite (BC). Justifie que cette distance est égale à 5 cm.

**Exercice 2 :** Deux points seulement de cette figure sont situés sur la bissectrice de l'angle $\widehat{BAC}$.

1. Nomme les en justifiant
2. Donne les raisons pour lesquelles les autres ne sont pas sur la bissectrice.




**Devoir :** Dans le livre

## Résolution des exercices

**Situation de vie :** L'autre côté de la route doit être une droite de telle sorte que la distance entre les deux côtés de la route soient 12 mètres. Pour le faire :

- On place un point A sur la rigole et on trace une demi droite (L) passant par A et perpendiculaire à la direction de la rigole
- On place un point B sur la demi droite (L) telle que $AB = 12m$
- L'autre côté de la route est la droite passant par B et perpendiculaire à (L).

**Activité 1 :** Evident
**Activité 2 :** Evident

## Leçon 2 : Cercles

### Objectifs pédagogique

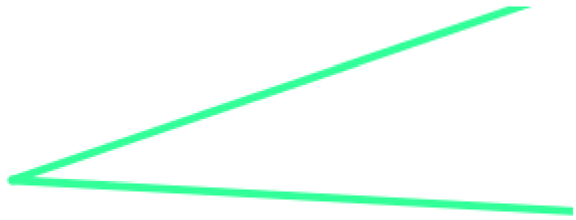
- Utiliser la distance du centre du cercle à une droite pour déterminer la position relative de la droite par rapport au cercle.
- Construire la tangente à un cercle passant par un point du cercle ou un point extérieur du cercle.
- Justifier les longueurs de deux arcs ou des mesures des angles.
- Calculer la mesure de l'arc intercepté.

**Motivation :** Dans notre environnement, beaucoup d'objets ont la forme d'un cercle ou d'un arc de cercle. On peut citer entre autre : le couvercle des marmites, le dessus de certaines tables, les plats, l'ouverture d'un puits… Pour réaliser ses objets, nous devons étudier certaines notions du cercle.

**Prérequis :**

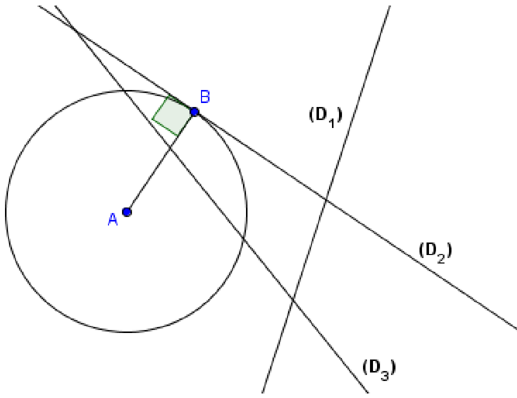
- Distance d'un point à une droite.

- Angle au centre intercepté par un arc de cercle.
- $mes(en\ radian) = \frac{\pi \times mes(en\ degré)}{180}$



**Situation de vie :** Sur un angle de son terrain, Mr FEUDJIO veut creuser un puits dont l'ouverture est circulaire. Il veut que l'ouverture du puits soit à la limite de son terrain des deux côtés. Aidez-le à trouver une position du centre du puis et le rayon d'ouverture correspondant.

**Activités d'apprentissage.**




**Activité 1 :** On considère la figure suivante :

1. Quelle est la droite qui coupe le cercle en deux points ? Représente la distance du centre du cercle à cette droite, puis compare cette distance au rayon.
2. Quelle est la droite qui ne coupe pas le cercle? Représente la distance du centre du cercle à cette droite, puis compare cette distance au rayon.
3. Quelle est la droite qui coupe le cercle en un seul point ? Représente la distance du centre du cercle à cette droite, puis compare cette distance au rayon.

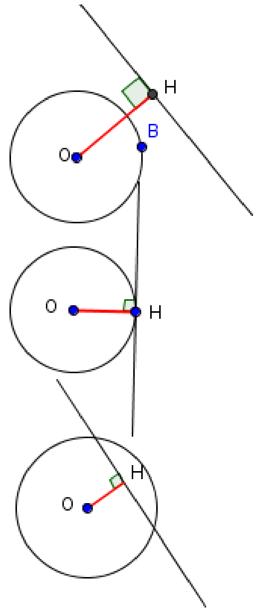
**Activité 2 :** On considère un cercle de centre O et de rayon R. La longueur de ce cercle ( son périmètre) est $2\pi R$. Cette longueur correspond à $2\pi\ radians$. Marque deux points A et B sur ce cercle. On note $\alpha$ la mesure en radian de l'angle $\widehat{AOB}$.

1. En utilisant la règle de trois, justifier que la longueur L de l'arc $\overset{\frown}{AB}$ est $R \times \alpha$.
2. Si C et D sont deux points de ce cercle tel que les angles $\widehat{AOB}$ et $\widehat{COD}$ soient égaux. Alors comparer la longueur des arcs $\overset{\frown}{AB}$ et $\overset{\frown}{CD}$.

**Activité 3 :** Construis un cercle $(C)$ de centre O, marque un point A sur le cercle et un point B à l'extérieur du cercle.

1. Trace une droite passant par A et perpendiculaire à (OA). Cette droite est appelée ……..
2. Soit I le milieu du segment [OB]. Le cercle de centre I coupe $(C)$ en deux points C et D. Trace les droites (BC) et (BD). Ces droites sont appelées ….

## Résumé




- Soit $(C)$ un cercle de centre O et de rayon R et (D) une droite du plan. On note OH la distance du point O à la droite (D).
  - Si $OH > R$ alors $(C)$ et (D) n'ont aucun point en commun. De même si $(C)$ (D) n'ont aucun point en commun alors $OH > R$. Dans ce cas, on dit que $(C)$ et (D) sont disjoints.
  - Si $OH = R$ alors $(C)$ et (D) ont un seul point en commun. De même si $(C)$ et (D) ont un seul point en commun alors $OH = R$. Dans ce cas, on dit que $(C)$ et (D) sont tangents.
  - Si $OH < R$ alors $(C)$ et (D) ont deux points en commun. De même si $(C)$ et (D) ont deux points en commun alors $OH < R$. Dans ce cas, on dit que $(C)$ et (D) sont sécants.
  - Etudier la position relative d'un cercle et d'une droite, c'est préciser le nombre de points communs aux deux.

- On appelle tangente en un point A du cercle la droite passant par A et perpendiculaire à (OA). Si une droite est tangente à un cercle alors cette droite coupe le cercle en un seul point.
- Si M est un point extérieur du cercle alors on peut tracer deux tangentes à $(C)$ passant par M.
- Si A et B son deux points du cercle $(C)$ et $\alpha$ la mesure de l'angle $\widehat{AOB}$ alors la longueur L de l'arc $\overset{\frown}{AB}$ est :
  - $L = R \times \alpha$ si $\alpha$ est en radian.
  - $L = \frac{\pi \times R \times \alpha}{180°}$ si $\alpha$ est en degré.
- Si deux angles au centre ont la même mesure, alors ils interceptent les arcs de même longueur. De même si deux arcs de cercle ont la même mesure, alors ils sont interceptés par les angles au centre de même mesure. (On peut illustrer par une figure)

## Exercice d'application.

**Exercice 1 :** Construis deux cercles $(C)$ et $(C')$ de même centre O et de rayon respectifs 2,5 cm et 5,5 cm.

1. Choisi un point A de $(C)$ et construis la tangente à $(C)$ en A.
2. Quelle est la distance de O à (D) ?
3. Donne la position relative de $(C')$ et $(D)$

**Exercice 2 :** $(C)$ est un cercle de rayon 5 cm, I et J sont deux points du cercle tels que $mes(\widehat{OJI}) = 25°$.

1. Faire la figure
2. Quelle est la nature du triangle OJI ?
3. Détermine les mesures des autres angles du triangle.
4. Calcule la longueur de l'arc $\overset{\frown}{IJ}$.

**Devoir :** Dans le livre

## Solution des exercices

**Situation de vie :** Le cercle qui est l'ouverture du puits doit être tangent aux deux côtés du terrain. Pour le faire :

- On trace la bissectrice de l'angle formé par les deux demi-droites (côtés du terrain)
- Le centre du cercle est sur la bissectrice et le rayon la distance du centre à un côté du terrain

**Activité 1,2,3 :** Evident

Classe : 4ème ; séquence …………..Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=………..

# MODULE 9 : RELATIONS ET OPERATIONS FONDAMENTALE DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

## CHAPITRE 3 : NOMBRES RATIONNELS

**Motivation :** Au quotidien, nous sommes confrontés au problème de partage et de proportion nous amenant ainsi à étudier l'ensemble des nombres rationnels.

## LEÇON 1 : INTRODUCTION DE L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS.

**Objectifs** : Reconnaitre un nombre rationnel, déterminer l'opposé d'un nombre rationnel

### 1.1 Prérequis

a) L'ensemble des nombres décanaux relatifs est noté …

b) Ecrire sous la forme d'une fraction les nombres décimaux suivants : 0,5 ; 2,65 et -12,6

### 1.2 Situation de vie:

La maman de Habid se rend à la chefferie, répondant ainsi à l'appel du chef pour le partage à part égal de 700 litres l'huile aux trois groupes de femmes qui ont coordonnés ses travaux champêtre au courant de l'année. Le chef Peut-il effectuer aisément ce partage?

### 1.3 Activité d'apprentissage

1) A l'aide d'une calculatrice, donne le résultat des quotients suivants.

$\frac{-2}{5} = \ldots.. \; ; \; \frac{-1}{-3} = \cdots ; \; \frac{3}{2} = \cdots.. \; ; \quad \frac{-3}{4} = \cdots.. \; ; \quad \frac{2}{11} = \cdots. \; ; \quad -\frac{2}{11} = \cdots. \; \frac{700}{3} = \cdots$

2) Recopie et complète par un des symboles $\in$ ou $\notin$

$\frac{-2}{5} = \cdots ID \; ; \frac{-1}{-3} = \cdots ID ; \; \frac{3}{2} = \cdots ID \; ; \quad \frac{-3}{4} = \cdots ID \; ; \quad \frac{2}{11} = \cdots ID ; \quad -\frac{2}{11} = \cdots ID \; ; \; \frac{700}{3} = \cdots ID$

3) Effectue:

$\frac{3}{4} + \left(\frac{-3}{4}\right) = \cdots.. ; \qquad \frac{2}{11} + \left(\frac{-2}{11}\right) = \cdots$

4) Le chef Peut-il effectuer aisément ce partage ?

**Remarques**

- $-\frac{2}{5}$ ; $\frac{3}{2}$ ; $\frac{-3}{4}$ sont des nombres décimaux
- $\frac{-1}{-3}$; $\frac{2}{11}$ ;$-\frac{2}{11}$ ; $\frac{700}{3}$ ne sont pas des nombre décimaux car elles ont une partie décimale infinie. Ils sont dits rationnels.
- $-\frac{2}{5}$ ; $\frac{3}{2}$ ; $\frac{-3}{4}$ sont aussi des nombres rationnels. ($\frac{3}{2} = 1,5000000000000000 \ldots$)
- $-\frac{3}{4}$ est l'opposé de $\frac{3}{4}$ , l'opposé de $-\frac{2}{11}$ est $\frac{2}{11}$.

### 1.4 Résumé

Soient a et b deux nombres entiers relatifs avec $b \neq 0$

#### a) définition

- Le quotient de a par b est un nombre rationnel noté $\frac{a}{b}$.Ce nombre est positif lorsque a et b ont le même signe et négatif dans le cas contraire.

- L'ensemble des nombres rationnels est noté $\mathbb{Q}$.
- Tout nombre décimal est un nombre rationnel. On dit que $ID$ est une partie de $\mathbb{Q}$ et on note $ID \subseteq \mathbb{Q}$ ( Lire $ID$ inclus dans $\mathbb{Q}$).On a alors $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{D} \subset \mathbb{Q}$

b) Nombre rationnel non décimal

Si la division de a par b n'admet aucune écriture décimale exacte, alors $\frac{a}{b}$ est un nombre rationnel non décimal.

Tout nombre rationnel qui admet une écriture sous la forme $\frac{a}{2^m \times 5^n}(a \in \mathbb{Z}\,;\ m, n \in \mathbb{N})$ est un nombre décimal relatif

c) Opposé d'un nombre rationnel

Deux nombres rationnels sont opposés l'un de l'autre si leur somme est égale à zéro. L'opposé de $\frac{a}{b}$ est $-\frac{a}{b}$. on écrit : opp($\frac{a}{b}$) $= -\frac{a}{b}$. On note : $-\frac{a}{b} = \frac{a}{-b} = \frac{-a}{b}$

EXERCICE D'APPLICATION

1) Recopie et complète par un des symboles $\in$ ou $\notin$
$\frac{23}{11} \dots \mathbb{D}$ ; $\frac{23}{11} \dots \mathbb{Q}$ ; $\frac{7}{3} \dots \mathbb{D}$ ; $-\frac{7}{3} \dots \mathbb{Q}$ ; $\frac{3}{5} \dots \mathbb{D}$ ; $\frac{3}{5} \dots \mathbb{Q}$
2) $opp\left(-\frac{7}{3}\right) = \cdots$ ; $opp\left(\frac{-8}{-3}\right) = \cdots$ ; $opp\left(\frac{1}{3}\right) = \cdots$ ; $opp\left(opp(-\frac{7}{3})\right) = \cdots$
3) Parmi les nombres rationnels suivants: $-\frac{13}{5\,000}$; $\frac{14}{20}$; $-\frac{7}{90}$. écrire ceux qui sont des nombres décimaux.
4) Ecrire chacun de ces nombres décimaux sous la forme $\frac{a}{2^m \times 5^n}(a \in \mathbb{Z}, m, n \in \mathbb{N})$.

TAF : voir livre de l'élève

Classe : 4ème ; séquence ………….Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=……….

MODULE 9 : RELATIONS ET OPERATIONS FONDAMENTALE DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

CHAPITRE 3 : NOMBRES RATIONNELS

Motivation : Au quotidien, nous sommes confrontés au problème de partage et de proportion nous amenant ainsi à étudier l'ensemble des nombres rationnels.

## LEÇON 2 : COMPARAISON DE NOMBRE RATIONNELS

Objectifs : Comparer deux nombres rationnels en écriture fractionnaire

### 2.1 Prérequis

1. Comparer les nombres suivants : $\frac{1}{3}$ et $\frac{4}{3}$ ; $\frac{14}{3}$ et $\frac{14}{13}$
2. On considère les nombres rationnels suivant : $\frac{27}{63}$ et $\frac{11}{42}$
   a) Calculer PPCM (63 ;42)
   b) Recopie et complète $\frac{27}{63} = \frac{\dots\dots}{126}$ ; $\frac{11}{42} = \frac{\dots\dots}{126}$
   c) Comparer $\frac{27}{63}$ et $\frac{11}{42}$.

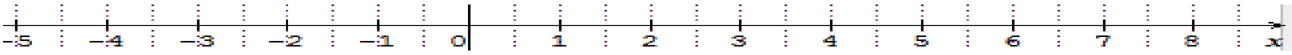
### 2.2 Situation de vie:

Nanou a écris dans son cahier les nombres rationnels suivants : $\frac{11}{4}$ ; $-\frac{11}{4}$ ; $-\frac{4}{5}$ et $\frac{4}{5}$. Elle aimerait connaitre le plus grand de ces nombres. Comment peut-elle procéder ?

### 2.3 Activité d'apprentissage

**Activité**

1) Sur cette droite graduée, place les points A et B d'abscisse respectives $\frac{4}{5}$ et $\frac{11}{4}$




2) place les points A' et B' symétriques respectifs des points A et B par rapport au point O
3) l'abscisse du point A' est …… l'abscisse du point B' est…….
4) Complète par $''<''$ ou $''>''$

$\frac{4}{5}$….$\frac{11}{4}$ ; $-\frac{4}{5}$ …$-\frac{11}{4}$ ; $-\frac{11}{4}$….$\frac{4}{5}$ ; $-\frac{4}{5}$….$\frac{11}{4}$ ; $-\frac{4}{5}$….0 ; $\frac{4}{5}$….0

5) range dans l'ordre croissant : $-\frac{11}{4}$; $\frac{11}{4}$; $-\frac{4}{5}$ et $\frac{4}{5}$

### 2.4) Résumé

#### a) Comparaison de nombres rationnels

- Tout nombre rationnel positif est plus grand que n'importe quel nombre rationnel négatif.
- Si deux nombres rationnels positifs ont le même dénominateur, alors le plus grand est celui qui a le grand numérateur.
- Si deux nombres rationnels positifs ont le même numérateur, alors le plus petit est celui qui a le plus grand dénominateur.
- Si deux nombres rationnels sont rangés dans un ordre donné, alors leurs opposés sont rangés dans l'ordre contraire. Si $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$ , alors $-\frac{a}{b} < -\frac{c}{d}$
- Pour comparer deux nombres rationnels positifs, on les réduit au plus petit dénominateur commun qui est égal au ppcm des dénominateurs de ces deux nombres rationnels.

#### b) Exemples d'application.

Dans chaque cas, dis quel est le nombre le plus grand.

a) $\frac{1}{8}$ et $-\frac{7}{3}$ ; b) $\frac{4}{5}$ et $\frac{8}{7}$ ; c) $\frac{7}{2}$ et $\frac{24}{7}$ ; d) $\frac{-2}{3}$ et $\frac{3}{-4}$ e) $\frac{-4}{-12}$ et $\frac{4}{7}$

TAF : voir livre de l'élève

Classe : 4ème ; séquence …………..Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=……….

## MODULE 9 : RELATIONS ET OPERATIONS FONDAMENTALE DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

## CHAPITRE 3 : NOMBRES RATIONNELS

**Motivation** : Au quotidien, nous sommes confrontés au problème de partage et de proportion nous amenant ainsi à étudier l'ensemble des nombres rationnels.

## LEÇON 3 : OPERATIONS DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

**Objectifs** : Effectuer la somme, le produit, le quotient de nombres rationnels

## 3.1 Prérequis

Effectue les opérations suivantes : $A = \frac{1}{3} + \frac{4}{3}$ ; $B = \frac{14}{13} - \frac{23}{13}$ ; $C = 2 \times \frac{5}{7}$ ; $D = \frac{11}{7} \div \frac{4}{3}$

## 3.2 Situation de vie

M. PICARD joue au jeu de potions avec des amis. IL a préparé trois potions différentes appelées A, B, et C, qu'il va mélanger dans un grand bocal de contenance $1,5 litre$.
A l'aide d'un récipient graduée, il prend $\frac{2}{5}L$ de la potion A puis $\frac{3}{4}L$ de la potion B qu'il verse dans le bocal. Du mélange obtenu, il retire $\frac{3}{10}L$. En fin, il mesure une potion du mélange C de sorte que ce soit égale au $\frac{7}{4}L$ de la proportion venant de A, qu'il aimerait verse dans le bocal.
Comment doit-il procéder pour savoir si à la fin ; le bocal sera plein à ras-bord, pas complètement plein, ou bien aura débordé ?

## 3.3 Activité d'apprentissage

a) Exprimer sous forme de fraction irréductible la contenance du grand bocal.

b) Quel est la contenance du bocal après avoir versé $\frac{2}{5}L$ de la potion A puis $\frac{3}{4}L$ de la potion B ?

c) Quel est la contenance du bocal après avoir retiré $\frac{3}{10}L$ du mélange obtenu ?

d) Quel est la proportion de potion C ajouté à la fin ?

e) quel est la contenance totale du bocal ?

f) Trouver le signe de $\frac{3}{2} - \frac{31}{20}$ puis comparer $\frac{3}{2}$ *et* $\frac{31}{20}$

g) peux tu répondre à la préoccupation de M. PICARD ?

**Solution**

a) $1,5\,L = \frac{15}{10}L = \frac{3}{2}L$
b) $\frac{2}{5} + \frac{3}{4} = \frac{8+15}{20} = \frac{23}{20}\ Litre$
c) $\frac{23}{20} - \frac{3}{10} = \frac{23}{20} - \frac{6}{20} = \frac{17}{20} litre$
d) $\frac{7}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{14}{20} litre = \frac{7}{10} litre$
e) La contenance totale du bocal est de : $\frac{17}{20} + \frac{7}{10} = \frac{17}{20} + \frac{14}{20} = \frac{31}{20} litre$
f) $\frac{3}{2} - \frac{31}{20} = \frac{30}{20} - \frac{31}{20} = -\frac{1}{20}$. donc $\frac{3}{2} - \frac{31}{20}$ est négatif. Par conséquent $\frac{3}{2} < \frac{31}{20}$
g) A la fin, le bocal aura débordé.

## 3.4 RESUME

### a) Additionner et soustraire de deux nombres rationnels

$\frac{a}{b}$ ; $\frac{c}{b}$ et $\frac{c}{d}$ sont des nombres rationnels non nuls ; $k \in \mathbb{D}$.On a :

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b} \ ; \ \frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a-c}{b} \ ; \quad \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a\times d + c\times b}{b\times d} \ ; \ \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a\times d - c\times b}{b\times d}$$

### c) produit de deux nombres rationnels

$k \times \frac{a}{b} = \frac{k\times a}{b}$ ; $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a\times c}{b\times d}$.
pour multiplier deux nombres rationnels, on multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.

### d) Inverse d'un nombre rationnel non nul.

- Deux nombres rationnels non nuls sont inverses l'un de l'autre lorsque leur produit est égal à 1;
- Comme $b = \frac{b}{1} (b \neq 0)$; l'inverse de b est $\frac{1}{b}$;
- L'inverse de $\frac{a}{b}$ est $\frac{b}{a} (a \neq 0\,, b \neq 0)$ et $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1$ ;
- 0 n'a pas d'inverse.

### e) quotient de deux nombres rationnels non nuls

Pour diviser (effectuer le quotient) de deux nombres rationnels non nuls, on multiplie le premier par l'inverse du deuxième.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

### f) nombres rationnels et ordre

$A$ et $B$ sont deux nombres rationnels

- $A = B$ signifie que $A - B = 0$
- $A < B$ signifie que $A - B < 0$
- $A > B$ signifie que $A - B > 0$

## Exercice d'application

Effectue les opérations suivantes et donne le résultat sous la forme d'une fraction irréductible :

1. $A = \frac{-6}{5} + \frac{8}{15}$ ; $B = \frac{3}{7} - \frac{5}{3}$ ; $C = -\frac{13}{3} - \frac{5}{4}$ ;
2. $E = -\frac{2}{3} \times \left(-\frac{15}{8}\right) \times \frac{4}{7}$ ; $F = \frac{10}{3} \times \frac{-8}{5} \times \frac{7}{4}$ ; $G = \frac{3}{11} \times (\frac{1}{6})$
3. $X = \frac{\frac{7}{2}}{6}$ ; $Y = \frac{9}{\frac{3}{7}}$; $Z = \frac{1}{9} \div -\frac{1}{3}$ ; $T = \frac{-\frac{4}{9}}{-8}$
4. $P = (\frac{10}{3} : \frac{-8}{5}) \times \frac{7}{4}$; $Q = \frac{3}{11} \times (\frac{1}{6} + 5)$

### TAF :

Exercice 1 :

En vue de recevoir ses amis dans l'après-midi, la petite BIJOU veut préparer un cocktail de jus de fruits. Dans un pot gradué il met $\frac{3}{8}$ de jus d'orange et $\frac{3}{20}$ de jus de papaye. Elle rajoute ensuite le jus d'ananas pour qu'il y'ait trois fois plus de jus de papaye, puis elle complète le pot avec le sirop de grenadine. Quel est l'ingrédient de plus grande quantité dans ce cocktail ?

Exercice 2 :

Papa a réuni la somme de 3000F à partager entre Bijou, Cachou et Pitou. Bijou l'aine prend les $\frac{3}{5}$ du montant. Son petit frère Cachou prend les $\frac{2}{3}$ de ce qui reste et le reste revient à Pitou le cadet.

1. Calculer la part de Bijou.
2. Quel est la fraction qui représente le montant restant ? Calculer ce montant.
3. Calcule la part de Cachou et la part de Pitou.

Classe : 4ème ; séquence …………..Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=………..

MODULE 9 : RELATIONS ET OPERATIONS FONDAMENTALE DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

## CHAPITRE 3 : NOMBRES RATIONNELS

**Motivation :** Au quotidien, nous sommes confrontés au problème de partage et de proportion nous amenant ainsi à étudier l'ensemble des nombres rationnels.

## LEÇON 4 : APPROXIMATION DECIMALE D'UN NOMBRE RATIONNEL

**Objectifs** : Déterminer la troncature, l'arrondi et l'approximation décimale d'ordre n d'un nombre rationnel

### 4.1 Prérequis

Donner l'écriture de la division euclidienne de $\frac{23}{7}$. On s'arrêtera à 5 chiffres après la virgule

### 4.2 Situation de vie

A la rentrée scolaire, M. talla a acheté 5 cahiers identiques à son fils. Il aimerai connaitre le prix d'un cahier se rappelant qu'il avait dépensé une somme comprise entre $900$ FCFA et $1050\text{FCFA}$ .

Quel peut-être le prix d'un cahier ?

### 4.3 Activité d'apprentissage

On donne $A = \frac{52}{23} = 2,26087$ et $B = -\frac{17}{19} = -0,8947368\ldots$

1) L'écriture de $A$ avec aucun chiffre après la virgule est … celle de $B$ est …
2) L'écriture de $A$ avec un chiffre après la virgule est … celle de $B$ est …
3) Le nombre entier relatif proche de $A$ est … celui proche de $B$ est ….
4) Le nombre décimal proche de $A$ ayant deux chiffres après la virgule est… celui proche de $B$ est…
5) Un encadrement de A par deux nombres décimaux consécutifs ayant deux chiffres après la virgule est … celui de B est …

**Remarques**

On dit que 2,26 et $-0,90$ sont les valeurs approchées (Approximations décimales ou encore arrondis) d'ordre 2 par défaut de $\frac{52}{23}$ et $-\frac{17}{19}$ respectivement; et que 2,27 et $-0,89$ sont les valeurs approchées (Approximation décimale ou encore arrondis) d'ordre 2 par excès de $\frac{52}{23}$ et $-\frac{17}{19}$ respectivement.

### 4.4 résume

**a) Troncature et arrondis.**

La troncature d'ordre n d'un nombre rationnel est l'écriture décimale de ce nombre en retenant n chiffres après la virgule.

Les arrondis sont obtenus après avoir observé le chiffre qui suit le rang indiqué.

Si ce chiffre est 0 ;1 ;2 ;3 ou 4, alors arrondis c'est faire une troncature.

Si ce chiffre est 5 ; 6 ;7 ; 8 ou 9, alors arrondis c'est effectuer une troncature et augmenter systématiquement de 1 la dernière décimale de la troncature.

**b) propriétés**

- Si un nombre rationnel est positif, alors sa troncature d'ordre n est égale à son arrondi d'ordre n par défaut.
- Si un nombre rationnel est négatif, alors sa troncature d'ordre n est égale à son arrondi d'ordre n par excès.

c) Exemple On donne $A = -\frac{18}{7}$

1) Recopie et complète

| | d'ordre 0(à l'unité) | D'ordre 1(au dixième) | D'ordre 2(au centième) |
|---|---|---|---|
| La troncature de A : | | | |
| L'arrondi de A: | | | |

2) Quel est l'approximation décimale d'ordre 3 de $A$ ?

TAF : voir livre de l'élève

| Classe : 4eme | Séquence | Date | Durée |
|---|---|---|---|
| MODULE 11 : CONFIGURATIONS ET TRANSFORMATOINS ELEMENTAIRES DU PLAN | **Chapitre 04 : TRIANGLES** | **Leçon 1 : Propriété directe** | **Nombre d'élèves** |

## Objectifs de la leçon :

**Savoir exploiter la propriété des milieux pour démontrer que deux droites sont parallèles ;**

**Maitriser ses propriétés des droites des milieux pour montrer qu'un point est milieu d'un segment ;**

**Maitriser ses propriétés des droites des milieux pour calculer la longueur d'un segment.**

## Motivation :

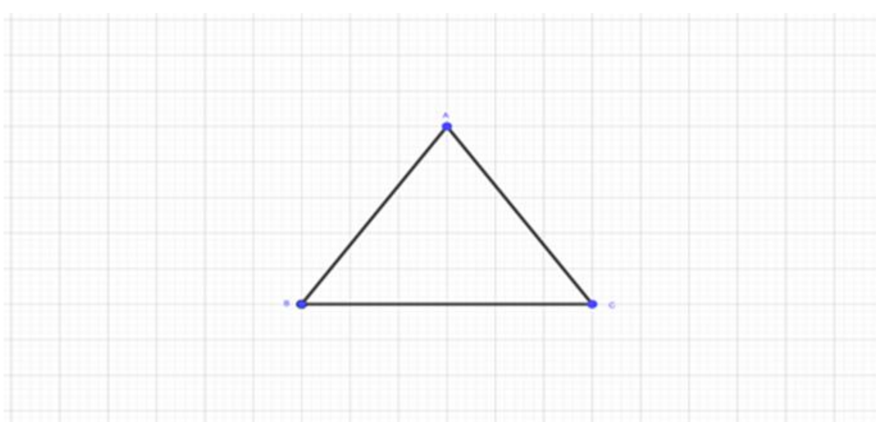
**On peut se servir des droites des milieux pour nous aider à construire des charpentes dans des bâtiments, des grands ponts…**

## Vérification des prérequis :

**Nomme les quatre types de triangle et rappeler leur définition**

**Situation problème : La grande mère de Raul et Mari procèdent un terrain triangulaire comme sur le schéma suivant. Sa dernière volonté est de diviser équitablement le dit terrain pour donner à ses deux petits-fils afin qu'ils puissent chacun construire une jolie maison. Comment peut-elle diviser ce terrain ?**

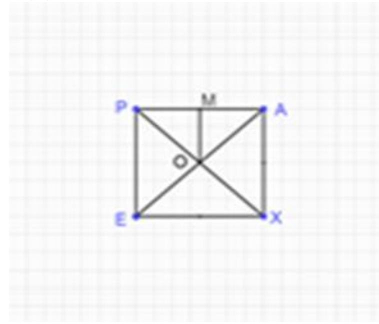
**On rappelle que ABC est un triangle isocèle en A**



## 1-1 Propriété de la droite des milieux (Droites parallèles)

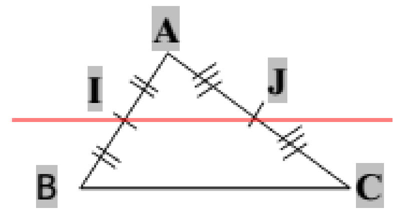
**Activité 1 : PAXE est un parallélogramme de centre O et M est le milieu du segment [PA].**

**Démontrer que les droites (OM) et (AX) sont parallèles.**

| **Données** : | **Résolution** | **Application** |
|---|---|---|
| i) PAXE est un parallélogramme.<br>ii) O est le centre de PAXE<br>iii) M appartient à [PA] | On sait que M est le milieu du segment [PA] ; O est le milieu de la diagonale [AE] car O est au centre du parallélogramme PAXE.<br>Or si une droite passe par le milieu des deux côtes d'un triangle (PAX), alors cette droite est parallèle au support du troisième côté.<br>Donc (OM) et (AX) sont parallèles |  |

## Propriété :

**Dans un triangle, la droite qui passe par les milieux des deux cotes est parallèle au support du troisième côté.**

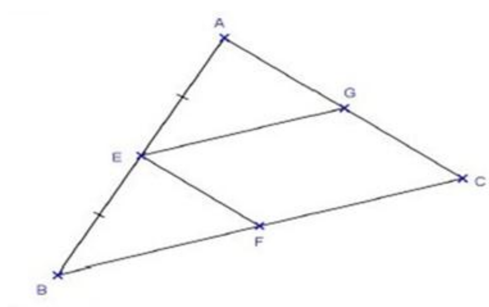
| | |
|---|---|
| ABC est un triangle<br>I milieu de [AB]<br>J milieu de [AC]<br>(IJ) // (BC) |  |

## 1-2 Propriété des milieux (Milieu d'un segment)

## Activité 2 :

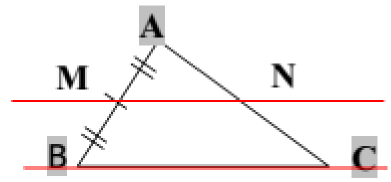
**ABC est un triangle équilatéral de cote AB = 6cm. G est le milieu du segment [AC]. On trace la parallèle à [BC] passant par le point G et qui coupe le segment [BA] au point E.**

**Démontre que le point E est le milieu du segment [BA]**

| **Données** : | **Résolution** : | |
|---|---|---|
| G est le milieu du segment [AC]. (EG) est parallèle [BC] | On sait que le point G est le milieu du segment [AC] et, La droite (EG) est parallèle au côté (BC)<br>Or si dans un triangle. Une droite est parallèle à un côté et passe par le milieu de l'autre côté. Alors elle coupe le troisième côté en son milieu<br>Donc F est le milieu de [BC] |  |

## Propriété :

**Dans un triangle, une droite qui passe par le milieu d'un côté et qui est parallèle au support du deuxième côté passe par le milieu du troisième côté.**

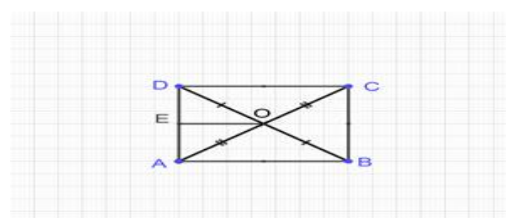
| | |
|---|---|
| ABC est un triangle<br>M milieu de [AB]<br>N milieu de [AC]<br>MN = $\frac{BC}{2}$ | <br> |

## 1-3 Calcul de la longueur d'un segment ou d'une distance

### <u>Activité 3</u> :

**ABCD est un rectangle de centre O tel que AB=DC = 10CM, DA =CB =6cm. E est le milieu de [DA].**

**Démontre que OE = 5cm.**

| <u>Données</u> : | <u>Résolution</u> : | |
|---|---|---|
| E est le milieu de [DA]<br>O est le milieu du centre du rectangle ABCD | On sait que E est le milieu de [DA], O est le milieu du segment [DB] car O est le centre du rectangle<br>Or si dans un triangle un segment a pour extrémité les milieux des deux côtes d'un triangle alors sa longueur est la moitié de celle du troisième côté Donc AB = 2 OE ou OE = $\frac{1}{2}AB$ | <br> |

### <u>Propriété</u> :

**Dans un triangle, la longueur du segment qui joint les milieux de deux côtés est égale à la moitié de la longueur du troisième côté**

### Résolution de la situation problème

### <u>Traitement de situation</u> :

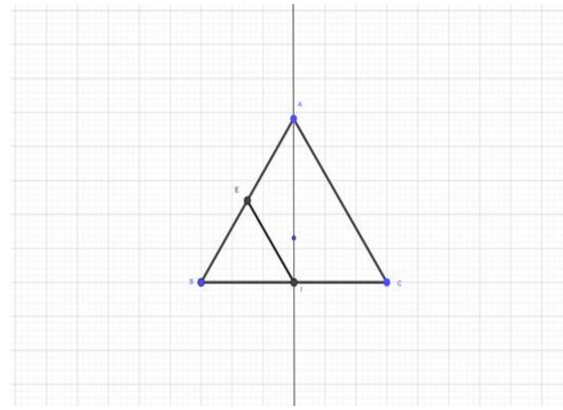
a) Reproduis les triangle ABC ci-dessus et construit le point I milieu du segment [BC].
b) Trace la droite (IA) et construis le point M pied de la hauteur issue de A relative à [BC]. Comment appelle-t-on la droite (AI) ?
c) Construis le point J milieu du segment [BA].
d) Comment sont les droites (IJ) et (AC) ?

<table>
<tr>
<td>

**<u>Résolution</u> :**<br>
**b) la droite (AI) peut être appelée hauteur, médiatrice, médiane ou bissectrice car le triangle ABC est un triangle isocèle en A.**<br><br>
**d) on sait que ABC est un triangle. I et J sont les milieux respectifs des cotes [AB] et [AC]**<br>
**Or si une droite passe par le milieu des deux côtes d'un triangle,**<br>
**Alors cette droite est parallèle au support du troisième côté.**<br>
**Donc (IJ) et (AC) sont parallèles.**

</td>
<td>

**<u>Application</u> :**



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

**Conclusion : Exercices : voir le livre au programme**

## <u>Leçon</u> 2 : Droites particulière dans un triangle

### <u>Objectifs</u> :

**Maitriser et savoir faire la différence sur les points de concourt des droites remarquables dans un triangle à savoir :**

**L'orthocentre d'un triangle.** **Le centre de gravité d'un triangle.**

**Le centre du cercle circonscrit** **Le centre du cercle inscrit dans un triangle.**

### <u>Contrôle de prérequis</u>

Définitions des médianes, médiatrices, hauteurs et bissectrices

Situation de vie : **Les habitants des villes Baham, Badjoun et Bayangam veulent construire un centre de santé pour subvenir à la santé des villageois. Pour cela ils demandent à un élève de la classe de 4$^{eme}$ de trouver une solution qui va tous les satisfaire. L'élève pense que la position du centre de santé doit être équidistante des trois villages. Quelle sera alors cette position ?**

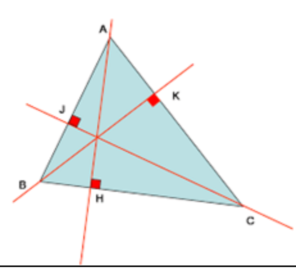
## 2-1 Hauteurs d'un triangle.

<table>
<tr>
<td>

**<u>Activité 4</u> :**<br>
**Construire un triangle ABC. Trace les hauteurs des cotes [AB] ; [BC] et [CA].**

</td>
<td>

**<u>Application</u> :**




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

**<u>Résumé</u>** :

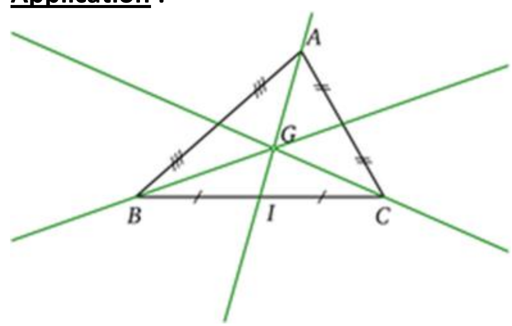
**<u>Définition</u> : On appelle hauteur d'un triangle, une droite qui passe par un des sommets du triangle. Et qui est perpendiculaire au support du côté opposé à ce sommet.**

**<u>Propriété</u>** :

**<u>a)</u> Les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes en un point appelé orthocentre du triangle.**

**<u>b)</u> Les hauteurs concourent à l'intérieur du triangle si tous ses angles sont aigus.**
**Les hauteurs concourent à l'extérieur si l'un des angles est obtus.**

## 2-2 Médianes d'un triangle.

| | |
|---|---|
| **<u>Activité 5</u> :**<br>**Construire un triangle ABC.**<br>**Trace les trois médianes des côtés [AB],[BC] et [CA]** | **<u>Application</u> :**<br><br> |

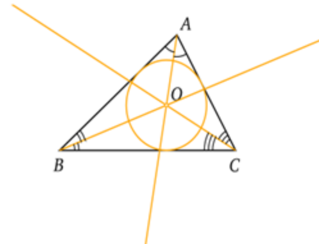
**<u>Résumé</u>** :

**<u>Définition</u> : On appelle médiane d'un triangle, une droite issue d'un sommet et qui passe par le milieu du côté opposé à ce sommet.**

**<u>Propriété</u> : Les trois médianes d'un triangle sont concourantes en un point G appelé centre de gravité du triangle.**

**<u>Remarque</u> : Dans le triangle l'activité 5, G est le centre de gravité du triangle, A est un sommet du triangle ABC. On a alors AG = 2/3 AI**

## 2-3 Bissectrices d'un triangle.

| | |
|---|---|
| **<u>Activité</u> :**<br>**Construis un triangle ABC.**<br>**Trace les bissectrices des sommets $\widehat{A}$, $\widehat{B}$ et $\widehat{C}$.**<br>**Marque le point O qui est le point de concourt des trois bissectrices**<br>**Construis le cercle inscrit au triangle ABC** | **<u>Application</u> :**<br><br> |

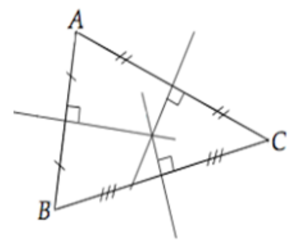
**<u>Résumé</u> :**

**<u>Définition</u> : On appelle bissectrice d'un angle, la droite qui passe par le sommet de cet angle et qui le partage en deux angles de même mesure.**

**Propriété : Les bissectrices des trois angles d'un triangle sont concourantes en un point qui est le centre du cercle inscrit au triangle.**

**Remarque** : Les côtes du triangle sont tangents au cercle

## 2-4 Médiatrices d'un triangle

| | |
|---|---|
| **Activité** :<br>Construis un triangle ABC.<br>Trace les médiatrices des segments [AB], [BC] et [CA]. | **Application :**<br> |

**Résumé :**

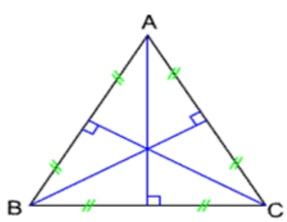
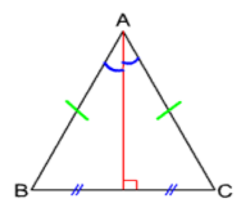
**Définition** : La médiatrice d'un segment est une droite qui passe perpendiculairement par le milieu de ce segment

**Propriété** : Le point de concourt des médiatrices est le centre du cercle circonscrit au triangle

**Remarques** :

Dans un triangle équilatéral, les hauteurs, les médiatrices des côtes, les médianes et les bissectrices des angles sont toutes confondues ;

Dans un triangle Isocèle, la médiatrice de la base principale ; la hauteur ; la bissectrice et la médiane issue du sommet principal sont toutes confondues.

| Droites remarquables dans un Triangle équilatéral | Droites remarquables dans un Triangle isocèle |
|---|---|
|  |  |

**Résolution de la situation problème.**

**Conclusion** : Exercices : voir le livre au programme

Classe : ……………………………… Séquence : ……………………………… Date : ……………………………… Durée : …………………

# MODULE 9 : RELATIONS ET OPERATIONS FONDAMENTALES DANS L'ENSEMBLE DES NOMBRES RATIONNELS

***Compétences visées***

*A la fin de ce module, l'apprenant sera capable de :*

- *Déployer un raisonnement mathématique et résoudre des problèmes relatifs à des situations de vie telles que : l'achat ou la vente des biens de consommation, le partage des biens, la vérification d'une facture après paiement, la comparaison des prix des objets, l'exploitation des taux.*
- *Communiquer des informations comportant des nombres (numéro de téléphone, matricule, immatriculation d'un véhicule, taux d'évolution d'une population d'une localité, …)*

## CHAPITRE V : PUISSANCE ENTIERE D'UN NOMBRE RATIONNEL

***Compétences visées***

*A la fin de ce chapitre, l'apprenant sera capable de :*

- *Calculer $a^n$ où a et n convenablement choisis sont respectivement un nombre rationnel et un entier relatif ;*
- *Ecrire un nombre décimal sous des formes faisant intervenir des puissances de 10 et réciproquement.*

*Motivation*

*Certaines situations de la vie courante telles que la détermination de la masse d'un corps, la vitesse d'un mobile nécessitent l'utilisation des puissances d'où l'importance de ce Chapitre.*

### LECON I : PUISSANCE D'UN NOMBRE RATIONNEL D'EXPOSANT ENTIER RELATIF

Compétence visée

- ✓ Calculer $a^n$ où a et n convenablement choisis sont respectivement un nombre rationnel et un entier relatif.

**Situation de vie**

Amadou est un commerçant grossiste au marché Mokolo de Yaoundé. Lorsqu'il envoie de la marchandise à ses clients, il exprime les valeurs sous la forme d'une puissance car les quantités sont très élevées. Pour le client Abdou, Amadou a envoyé $5^{13}$ sardines. Pour mieux vendre ces sardines, Abdou décide de les ranger dans les caisses à raison de $5^9$sardines par caisse. Une caisse sera vendue à $10^4$FCFA. Combien de caisses Abdou doit-il prévoir ? Aide Abdou à calculer le montant obtenu après la vente totale des caisses.

**Prérequis**

1. Dans chacun des cas suivants, écris sous la forme d'une puissance :

$7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 =$…………….. ; 11 au cube=………………… ; 10 exposant 3=…………………………………

2. (L'Enseignant pourra aussi réviser les opérations sur les puissances d'un nombre décimal d'exposant entier relatif) : $3^2 \times 3^3$ ; $(3^3)^2$ …………………………..

**ACTIVITES D'APPRENTISSAGE**

**ACTIVITE 1**

Calcule : $(-5) \times (-5) =$……………………. et $(-5)^2 =$………………………… Que remarques-tu ?

Calcule : $(-5) \times (-5) \times (-5) =$……………………. et $(-5)^3 =$………………………… Que remarques-tu ?

(On pourra aller aux exposants 4, 5, 6, 7, … pour déduire que lorsque la puissance est paire le signe moins disparait et lorsqu'elle est impaire le signe moins se conserve)

**ACTIVITE 2**

1. a. Complète convenablement les pointillés : $\frac{7^4}{7^2} = \frac{\ldots\times\ldots\times\ldots\times\ldots}{\ldots\times\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots} = \ldots$
   b. Calcule aussi : $7^{4-2}$
   c. Que remarques-tu ?
   d. Utilise la remarque précédente pour calculer : $\frac{11^7}{11^5}$ ; $\frac{10^6}{10^9}$ ; $\frac{10^{-2}}{10^{-3}}$ ; $\frac{(-2)^6}{(-2)^3}$
2. a. Complète convenablement les pointillés : $\left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{\ldots}{\ldots} \times \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$
   b. Calcule : $\frac{5^2}{2^2} = \frac{\ldots}{\ldots}$
   c. Que remarques-tu ?
   d. Utilise la remarque précédente pour calculer : $\left(\frac{3}{7}\right)^4$ ; $\left(-\frac{5}{2}\right)^2$ ; $\left(-\frac{5}{2}\right)^3$ ; $\left(-\frac{5}{2}\right)^5$
3. a. Complète les pointillés : $\left(\frac{5}{2}\right)^2 \times \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \frac{\ldots}{\ldots} \times \frac{\ldots}{\ldots} \times \frac{\ldots}{\ldots} \times \frac{\ldots}{\ldots} \times \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$
   b. Calcule $\left(\frac{5}{2}\right)^{2+3}$
   c. Que remarques-tu ?
   d. Utilise alors la remarque précédente pour calculer : $\left(-\frac{7}{3}\right)^2 \times \left(-\frac{7}{3}\right)^3$ ; $\left(-\frac{1}{4}\right)^5 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^3$
   $(-3{,}5)^2 \times (-3{,}5)^3$

**Résumé**

a et b sont des nombres rationnels avec $b \neq 0$ puis m et n sont des entiers relatifs. Pour effectuer une opération avec une puissance d'un nombre rationnel d'exposant entier relatif, on utilise les propriétés suivantes : $a^n \times a^m = a^{n+m}$ ; $(a^n)^m = a^{n\times m}$ ; $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$; $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Remarques : $a^{-n}$ est l'inverse de $a^n$ et on écrit : $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ; $a^0 = 1$ et $a^1 = a$

**Exercice d'application**

1. Utilise les connaissances sur les connaissances sur les puissances et calcule :
   $\frac{2^{-5}\times 3^6}{3^4\times 2^2}$ ; $\frac{2^{-5}\times 3^8}{(-3)^4\times 2^{-7}}$ ; $\frac{12^5}{3^2\times 6^3}$ ; $\left(\frac{2}{3}\times\frac{7}{5}\right)^3$ ; $\frac{4^2\times 0{,}5\times 7^4\times 8}{2^4\times 7^3}$ ; $\frac{16\times 10^{-5}\times 3^6\times 0{,}5}{3^5\times 10^{-3}\times 8}$
2. (l'Enseignant choisira d'autres cas techniques)

**Résolution de la situation de vie**

Nombre de caisses à prévoir : $\frac{5^{13}}{5^9} = 5^4$caisses soit $(5^4 = 625$caisses)

Montant obtenu suite à la vente des $5^4$caisses : $5^4 \times 10^4 = (5\times 10)^4 = 50^4 = 6250000$F

TAF : exercices à faire à la maison. Voir livre

## LECON II : ECRITURE SCIENTIFIQUE D'UN NOMBRE DECIMAL

*Compétence visée*

✓ ***Ecrire un nombre décimal sous des formes faisant intervenir des puissances de 10 et réciproquement.***

**Situation de vie**

La grand-mère de SAMBA a 167 ans et sous le poids de l'âge, elle souffre d'une anomalie cardiaque. Face à cette situation, SAMBA consulte un cardiologue qui lui pose la question suivante : « combien de fois le cœur de votre grand-mère a-t-il battu pendant toute sa vie ? » SAMBA est étonnée! Le cardiologue rappelle à SAMBA que le cœur humain effectue environ 120 battements par minute. On sait qu'une année a 365 jours, un jour a 24 heures et une heure a 60minutes. En utilisant uniquement une calculatrice, aide SAMBA à répondre à la question du cardiologue.

**Prérequis**

1. Ecris sous la forme d'une puissance : $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ ; $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$
2. Calcule : $0{,}5 \times 1000 \times 10^{-2}$

**Activités d'apprentissage**

**Activité 1**

On pose l'opération suivante : $3 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$

1. Calcule : $3 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$
2. Complète les pointillés par le nombre entier relatif qui convient : $3 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 3 \times 10^{\cdots\cdots}$
3. Que remarques-tu ?
4. En utilisant la remarque précédente, complète les pointillés par une puissance de 10

   $50000 = 5 \times 10^{\cdots\cdots}$ ; $12000 = 1{,}2 \times 10^{\cdots\cdots}$ ; $7625 = 76{,}25 \times 10^{\cdots\cdots}$ ; $1305 = 0{,}1305 \times 10^{\cdots\cdots}$

**Activité 2**

1. Calcule : $\frac{5}{10^3}$ =…………………… ; $\frac{5}{10^3} = 5 \times 10^{\cdots\cdots}$
2. Complète les pointillés par le nombre qui convient : $0{,}005 = 5 \times 10^{\cdots\cdots}$
3. Complète les pointillés : $17 \times 10^{-4}$ =……………………… ; $0{,}00000095 = 9{,}5 \times 10^{\cdots\cdots}$
4. En utilisant les remarques précédentes, complète :

   $29000 = 2900 \times 10^{\cdots\cdots} = 290 \times 10^{\cdots\cdots} = 29 \times 10^{\cdots\cdots} = 2{,}9 \times 10^{\cdots\cdots}$

   $0{,}0029 = 0{,}029 \times 10^{\cdots\cdots} = 0{,}29 \times 10^{\cdots\cdots} = 2{,}9 \times 10^{\cdots\cdots}$

**Résumé**

**Un même nombre peut s'écrire sous plusieurs formes. Par exemple :**

**Les nombres $0,333097$ ; $736000$ ; $-4,9$ ; ……. sont sous la forme décimale**

**Les nombres $5,67 \times 10^3$ ; $1,029 \times 10^{-5}$ ; $-6,19457 \times 10^2$ ; …. Sont sous la forme scientifique ou forme normalisée**

**Attention ! Une écriture de la forme $a \times 10^p$ est dite notation scientifique si $a$ est un nombre décimal négatif ou positif ayant un seul chiffre différent de zéro avant la virgule.**

**$0,67 \times 10^3$ n'est pas une notation scientifique tandis que $9,71 \times 10^3$**

**Exercices d'application**

**Exercice 1**

1. Donne l'écriture scientifique de chacun des nombres suivants : 10,004 ; -0,5174 ; 213102 ; -19680
2. Donne l'écriture décimale de chacun des nombres suivants : $17{,}61 \times 10^{-5}$ ; $0{,}00159 \times 10^4$ ;

   $0{,}000000008962 \times 10^9$ ; $-285{,}71 \times 10^{-3}$
3. On donne : $a = 6{,}75 \times 10^{-17}$ ; $b = 5 \times 10^{-15}$ ; $c = -2{,}4 \times 10^{-19}$ Donne l'écriture scientifique de $\frac{a}{b}$ et $a \times c$

**Exercice 2**

1. Le rayon de la terre est d'environ 6400000km. Donne l'écriture scientifique de ce rayon
2. Calcule et donne le résultat sous la forme scientifique : $\frac{21 \times 10^{-3}}{42 \times 10^2}$
3. Un champ rectangulaire a pour longueur $56 \times 10^3$m et pour largeur 6000m. Calculer le périmètre et l'aire de ce champ puis donne chaque résultat obtenu sous la forme scientifique.

**Résolution de la situation de vie**

- ✓ Convertissons 167ans en minutes : 1an=365jours ; 1jour=24heures ; 1heure=60minutes alors 167ans=87775200minutes
- ✓ En utilisant une calculatrice comme l'exercice le recommande, l'élève essaiera d'effectuer l'opération 87775200×120. La calculatrice affichera le résultat 1,0533024 10 c'est-à-dire $1{,}0533024 \times 10^{10}$ battements de cœur. Ce résultat est une notation scientifique.

**Conclusion**

Exercices à faire à la maison (voir livre)

**Auteur** : BAYIHA André Ghislain

| **Classe :** | 4ème | **Séquence :** | 3 | **Date :** | 2019-2020 | **Durée :** | 90 min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| **Titre du module :** | **M-11:** Configurations et transformations élémentaires du plan. | **Titre du chapitre :** | VECTEURS | **Titre de la leçon :** | Notion de vecteurs |
|---|---|---|---|---|---|

| **Objectif pédagogique :** | ▸ Reconnaitre un vecteur et le caractériser ;<br>▸ Reconnaitre deux vecteurs égaux et caractériser un parallélogramme par les vecteurs. |
|---|---|
| **Motivation :** | Une montgolfière est soumise à l'attraction terrestre qui l'attire vers le sol et également à la poussée d'Archimède qui la pousse vers le haut. Les physiciens représentent ces deux forces par des flèches de même direction et de sens opposés. Ces flèches symbolisent ce que l'on appelle des objets mathématiques que nous allons étudier dans cette leçon. |

## Contrôle des pré requis /…(10)… min

1. Trace une droite $(D)$. Combien y a-t-il de sens de parcours sur la droite $(D)$ ?
2. Place un point $A$ qui n'appartient pas à la droite $(D)$ puis trace la droite parallèle à la droite $(D)$ et passant par $A$.
3. Les deux droites ont-elles la même direction ?

## Introduction (situation problème) /… (5) … min

Deux amies Johana et Emmanuelle en marchant le long du trottoir, croisent leur ami Binta qui marche dans leur sens opposé. Arrivés à la maison, Johana dit à Emmanuelle que Binta marchait dans la même direction qu'elles, et Emmanuelle répond directement que c'est une fausse affirmation.

Qui des deux amies a raison?

## Activités d'apprentissage /… (15) … min

**Activité** :

1. Place deux points distincts $A$ et $B$ sur ta feuille. Au point $A$ place une bille et déplace la vers le point $B$.
2. Dans quel sens s'est déplacée la bille ?
3. Quelle direction a pris la bille ?
4. Quelle distance a parcouru la bille ?
5. Représente ce déplacement par une flèche. Recopie et complète les phrases suivantes :
   Pour « aller » de A à B, il faut définir :
   - Une direction qui est celle de ……………….. $(AB)$
   - Un sens celui de ….. . vers ………
   - Une longueur qui est celle du …………………… $[AB]$.
6. Comment appelle-t-on le mouvement décrit par la bille de Toto ?

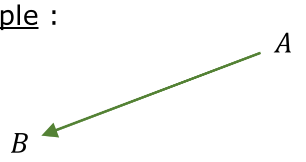
## Résumé /…(30)…. min

### Définition et généralités

Un vecteur est un segment de droite orienté et caractérisé par:
1. Sa direction : c'est-à-dire la droite qui le porte (ou toute parallèle)
2. Son sens : c'est-à-dire vers où se dirige-t-il sur cette droite qui le porte ?
Il n'y a que 2 sens possibles.
3. Sa norme : « la longueur du vecteur »

Les vecteurs sont représentés par deux lettres majuscules ou une lettre minuscule surmontée par une flèche. Exemple :
$\vec{u}, \vec{v}, \overrightarrow{AB}$…

Exemple :




Soit A et B deux points distincts du plan : le vecteur $\overrightarrow{AB}$ a pour direction la droite $(AB)$ [ou toute parallèle], pour sens celui de $A$ vers $B$, pour norme la longueur du segment $[AB]$ noté $AB$.

A est appelé l'origine de $\overrightarrow{AB}$ et $B$ son extrémité.

### Vecteurs égaux

**-** Deux vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont égaux si et seulement si, ils ont la même direction, la même longueur et le même sens.

*On dit alors que $\overrightarrow{AB}$ est un représentant de $\overrightarrow{CD}$.*

***Conditions pour l'égalité entre deux vecteurs*.**

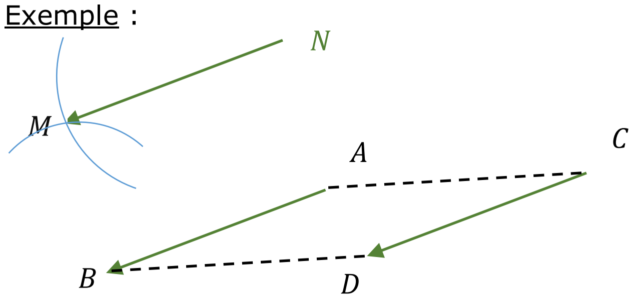
Si $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$, alors $ABDC$ est un parallélogramme (éventuellement aplati).

Note : étant donné un vecteur $\overrightarrow{AB}$ et un point $M$, il existe un unique point $N$ tel que : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{MN}$

Ceci nous dit que pour choisir les représentants d'un vecteur donné $\overrightarrow{AB}$, il suffit de tracer des parallélogrammes.

- Si $M$ est le milieu d'un segment $[AB]$ équivaut à dire que $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{MB}$

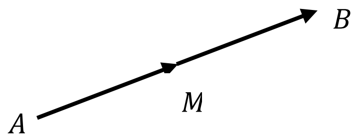
Exemple :




$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{MN}$

Les vecteurs $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont des représentants du vecteur $\overrightarrow{AB}$.

$ABDC$ est un parallélogramme




$\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{MB}$

**Remarque** :

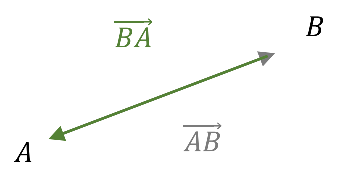
Tout vecteur admet une infinité de représentants, mais un et un seul représentant d'origine ou d'extrémité donnée.

## Vecteurs particuliers

**-** Le vecteur nul $\vec{0}$ , qui est le seul vecteur ayant une longueur égale à zéro.
En effet, c'est un point.

**-** Le vecteur opposé à $\overrightarrow{AB}$ a même direction, même longueur et sens contraire que le vecteur $\overrightarrow{AB}$. C'est donc le vecteur $\overrightarrow{BA}$.
On le note $\overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB}$.

<u>Exemple</u> :




Le vecteur $\overrightarrow{BA}$ est l'opposé du vecteur $\overrightarrow{AB}$
et $\overrightarrow{AA} = \overrightarrow{BB} = \vec{0}$

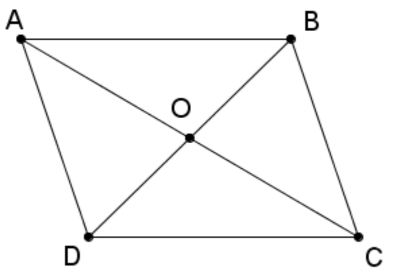
**<u>Remarque</u>** :

Des vecteurs sont opposés s'ils ont la même direction, la même longueur, mais des sens contraires.

## Exercices d'applications /…(15)…. min

**<u>Exercice 1</u>** :

$ABCD$ est un parallélogramme et ses diagonales se coupent en $O$.




1. Compléter par un vecteur égal :
   - a) $\overrightarrow{AB}$ =……
   - b) $\overrightarrow{BC}$ =……
   - c) $\overrightarrow{DO}$ =……
   - d) $\overrightarrow{OA}$ =……
   - e) $\overrightarrow{CD}$ =……
2. Dire si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses et justifier :
   - a) $\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OC}$
   - b) $[AB] = [DC]$
   - c) $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{OC}$
   - d) $OA = OC$
   - e) $AB = DC$
   - f) $\overrightarrow{AA} = \overrightarrow{BB}$
   - g) $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{AO}$

## <u>Conclusion</u> /…(10)…. min

Nous avons vu dans cette leçon la notion de vecteur, comment le reconnaitre et le caractériser. Nous avons aussi vu comment reconnaitre deux vecteurs égaux et comment caractériser un parallélogramme par les vecteurs. Nous verrons dans la prochaine leçon comment calculer et représenter la somme de deux vecteurs

**Devoirs à faire à la maison** :
- Exercices 15 ;20 ;24 page 149

(Éviter plus de 3 exercices)

**Auteur** : BAYIHA André Ghislain

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe :** | 4ème | **Séquence :** | 3 | **Date :** | 2019-2020 | **Durée :** | 90 min |

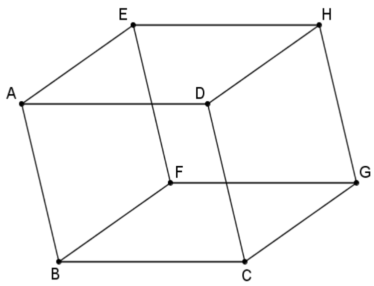
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Titre du module :** | **M-11:** Configurations et transformations élémentaires du plan. | **Titre du chapitre :** | VECTEURS | **Titre de la leçon :** | Addition des vecteurs |

| | |
|---|---|
| **Objectif pédagogique :** | *Calculer la somme de deux vecteurs.* |
| **Motivation :** | En physique, nous avons parfois besoin de faire :<br>A/ La résultante de deux forces.<br>B/ Connaitre la direction que va prendre un solide soumis à deux forces ayant des directions différentes.<br>Cette leçon propose des outils mathématiques pour résoudre ce type de problème. |

## Contrôle des pré requis /…(10)… min

Sur la figure ci-contre, formée de parallélogrammes juxtaposés, déterminer :

(1) Un représentant de $\overrightarrow{DB}$
(2) Trois représentants de $\overrightarrow{AE}$
(3) Un représentant de $\overrightarrow{FG}$ d'origine *B*
(4) Un représentant de $\overrightarrow{CF}$ d'extrémité *E*
(5) Un représentant de $\vec{0}$
(6) Un représentant de $-\overrightarrow{AF}$
(7) Dans le parallélogramme $ABCD$ donne deux vecteurs égaux.

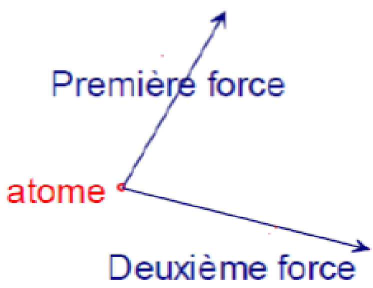



## Introduction (situation problème) /… (5) … min

Lors d'un TP de Physique au lycée, l'élève GUIMUT soumet un atome à deux forces : il se demande alors comment prévoir le mouvement de l'atome ?
Il apparaît naturellement plusieurs notions :

- Dans quelle direction s'exerce la force ?
- Dans quelle sens ?
- Avec quelle intensité ?

L'avantage des vecteurs sera de regrouper ces trois informations en un seul objet, noté $\vec{F}$.
Tracer la force $\vec{F}$ qui donne le mouvement de l'atome.




## Activités d'apprentissage /… (30) … min

**Activité** :

1) a. Place trois points $A, B$ et $C$ non alignés. Au point $A$ place une bille et déplace la vers le point $B$. Puis déplace la du point $B$ vers le point $C$.
   7. Peut-on dire que la bille se soit déplacée du point $A$ au point $C$ ?

8. Trace les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ , $\overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{AC}$. Puis à l'aide du déplacement effectué par la bille complète l'égalité suivante : $\overrightarrow{A\ldots}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{\ldots C}$. *Cette égalité s'appelle la relation de Chasles*

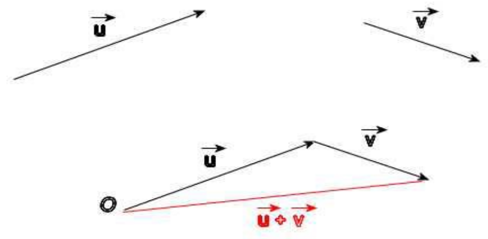
2) Place trois points $E, F$ et $G$ non alignés. Construis le point $A$ tel que $EFAG$ soit un parallélogramme.
   b. Justifie que $\overrightarrow{EF}+\overrightarrow{FA}=\overrightarrow{EA}$ et que $\overrightarrow{FA}=\overrightarrow{EG}$.
   c. Les vecteurs $EF$ et $EG$ ont la même origine. Laquelle ? recopie et complète : $\overrightarrow{EF}+\overrightarrow{EG}=\overrightarrow{\ldots\ \ldots}$ .
   *Cette égalité s'appelle la règle du parallélogramme*

3) Trace la force $\vec{F}$ représentant le déplacement de l'atome.

## Résumé /...(20).... min

### Somme de deux vecteurs :

Soient $\vec{u}$ et $\vec{v}$ deux vecteurs.
La somme des deux vecteurs $u$ et $v$ est le vecteur appelé $\vec{u}+\vec{v}$ et construit comme suit :

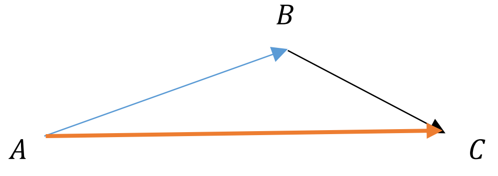



**Remarque** :

Notez que le vecteur $\vec{v}$ est placé « au bout » du vecteur $\vec{u}$, c'est à dire que l'origine du vecteur $\vec{v}$ est l'extrémité du vecteur $\vec{u}$.

### Relation de Chasles :

Soient $A, B$ et $C$ trois points du plan. Nous avons :
$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$



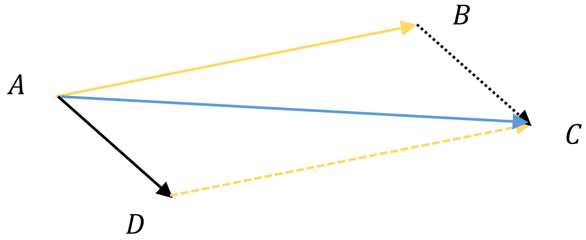

Exemples :

- $\overrightarrow{MN}+\overrightarrow{NP}=\overrightarrow{MP}$ (relation de Chasles)
- $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{MN}+\overrightarrow{BM}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM}+\overrightarrow{MN}=\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{MN}=\overrightarrow{AN}$
- $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{AA}=\vec{0}$ (vecteur nul)
- $\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AB}=2\,\overrightarrow{AB}$

### Somme et parallélogramme :

Si ABCD est un parallélogramme, alors $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}$

Si $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}$ alors ABCD est un parallélogramme.




**Remarque** :

- Dire que deux vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ ont opposé signifie que $\vec{u}+\vec{v}=\vec{0}$.
- Si $I$ est le milieu du segment $[AB]$ signifie que $\overrightarrow{IA}+\overrightarrow{IB}=\vec{0}$

## Exercices d'applications /...(20).... min

**Exercice 1** :

Calculer les sommes vectorielles indiquées en utilisant la figure ci-contre :

(1) $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{AO}$

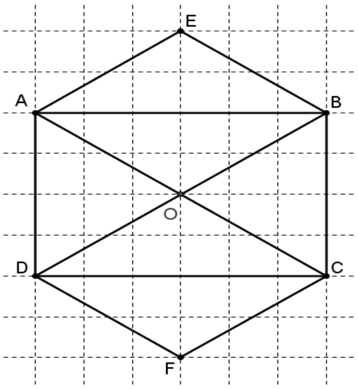
(2) $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{DF}$

(3) $\overrightarrow{BD} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{OA}$

(4) $\overrightarrow{OC} + \overrightarrow{FC}$

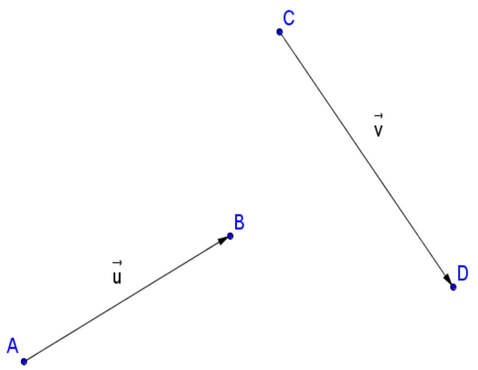
(5) $\overrightarrow{DO} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AE}$

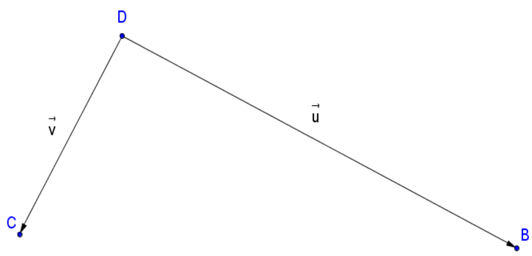
(6) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$




**Exercice 2:**

Déterminer la somme des vecteurs sur chacune des figures suivantes et expliquer votre démarche.




## **CONCLUSION** /...(5)....  min

**Devoirs à faire à la maison** :
- Exercice  25, 28, 33   page 149-151
- activité d'intégration N°1 page 151

(Éviter plus de 3 exercices)

Classe : $4^{ème}$ ; séquence …………..Date……………………Durée :……55…….min

**Module 09: Relation et opération fondamental dans l'ensemble des nombres rationnels.**

## Chapitre 7: CALCUL LITTERAL

### Leçon 1 : EXPRESSIONS LITTERALES

**Objectifs** : Reconnaitre une expression littérale, calculer la valeur numérique d'une expression littérale.

**Motivation** : Dans notre entourage, la traduction mathématique de certains problèmes tels que le calcul de périmètre, de surface, de volume … nous conduit à des expressions dites littérales.

Nous allons dans cette leçon déterminer quelques exemples d'expressions littérales et calculer leur valeur numérique.

#### 1.1) Prérequis.

1) Effectue la somme algébrique $3 + 2 \times 7 - 11 =$
2) Donner l'écriture en ligne de :
   a) Le double de 5
   b) Le carré de 3
   c) Le double du carré de 3

**REMARQUES**

d) $(+5,4) + (+48) = (+53,4)$ On dit que $(+5,4)$ et $(+48)$ sont les termes de cette somme
e) $(-2) \times (+6) = (-12)$ On dit que $(-2)$ et $(+6)$ sont les facteurs de ce produit

#### 1.2) Situation de vie

Lela, élève en classe de $4^{ème}$ se rend régulièrement au marché Nsam pour acheter les pastèques et les avocats. Une pastèque coute 500 F et un avocat coute 200 F. elle dépense 300F pour le taxi. Déterminer la dépense journalière de Lela.

**Activité**

1) Le samedi dernier, Lela a acheté 3 pastèques et 2 avocats. Sa dépense journalière est :….
2) Comme nous ne connaissons pas le nombre de pastèques et d'avocats acheté régulièrement par Lela, désignons par $x$ le nombre de pasteques et $y$ le nombre d'avocat.
   a) Trouver le prix d'achat des pastèques. $500 \times x$ noté $500x$
   b) Trouver le prix d'achat des avocats. $200 \times y$ noté $200y$
   c) En déduire la dépense journalière de Lela. $500x + 200y + 300$

**Résumé**

a) Définition

une expression littérale est une somme algebrique d'expressions comportant une ou plusieurs lettres.

## b) Propriété

Pour calculer la valeur numérique d'une expression littérale, on remplace les lettres par les nombres donnés.

Dans une expression littérale, les lettres sont appelés variables.

Remarque : $1 \times x = x$ ; $0 \times x = 0$

## c) Exemples d'applications

### Exemple 1

Dans les écritures suivantes, identifier les expressions littérales et donner le(s) variable(s).

$A = 5\ mots - 33\, mots$, $B = 6y + 3x - 33$ , $C = -22$ , $D = 6xy + 2x - 3y + 15$.

### Exemple 2

On considère les expressions littérales suivantes :

$B = 6y + 3x - 33$ , $D = 6xy + 2x - 3y + 15$

Trouver les valeurs numériques de $B$ et $D$ pour $x = 2$, $y = 1$ et $x = -1$, $y = 3$

### Exemple 3

recopie et complète

| Traduction en français | Traduction mathématique |
|---|---|
| Le double de $x$ | $2 \times x$ |
| Le carré de $x$ | $x^2$ |
| Le double du carré de $x$ | $2 \times x^2$ |
| Le carré du double de $x$ | $(2 \times x)^2$ |
| Le carré de la somme de $x$ et de $y$ | $(x + y)^2$ |
| Le carré de la différence de $x$ et de $y$ | $(x - y)^2$ |
| La somme des carrés de $x$ et de $y$ | $x^2 + y^2$ |
| La différence des carrés de $x$ et de $y$ | $x^2 - y^2$ |
| Le produit de $x$ et de $y$ | $x \times y$ |
| Le quotient de $x$ par $y$ | $\frac{x}{y}$ |

TAF ; voir livre

Classe : 4ème ; séquence ………….Date……………………Durée :………..min

## Leçon 2 : Développement et réduction d'une expression littérale

**Objectifs :** Développer et réduire une expression littérale, maitriser les égalités remarquables.

**Motivation :** Dans notre entourage, la traduction mathématique de certains problèmes tels que le calcul de périmètre, de surface, de volume … nous conduit à des expressions dites littérales. Cette leçon nous permet de développer et réduire les expressions littérales.

### 2.1) Situation de vie

Le terrain de sport du lycée a le forme rectangle de longueur $4x + 7$ et de largeur $2x + 4$.

1) Comment peut-on procéder pour écrire l'expression exprimant la surface de ce terrain sans les parenthèses ?

### 2.2) Prérequis

Complète $x \times x = \cdots$ ; $x \times y = \cdots$ ; $2 \times x = \cdots$; $-2 \times x = \cdots$; $-2 = +(\ \ldots\ )$

### 2.3) REDUCTION D'EXPRESSIONS LITTERALES

#### Activité

1) Regroupe les termes semblables et détermine le résultat des sommes suivantes.

$A = 5x - 7x$ ; $B = 4 + 5x - 2 - x$ ; $C = -4x^2 + 3y - x^2 - 2y + 9x^2$

$D = -3x - (-2 + 4x)$ ; $E = -3x^2 - 12x + (22x + 4 - 5x^2)$

2) Détermine le résultat des produits suivants.

$F = x \times 7x$ ; $G = 3x \times (-11x)$ ; $H = -9y \times (-5y)$ ; $I = x \times 2y$

Résumé

#### a) Définition

Réduire une somme c'est calculer les termes de même nature.

#### b) Règle de suppression des parenthèses

Pour tout nombre rationnels $a$, $b$ et $c$, on a :

$a + (b + c) = a + b + c$ ; $a - (b + c) = a - b - c$

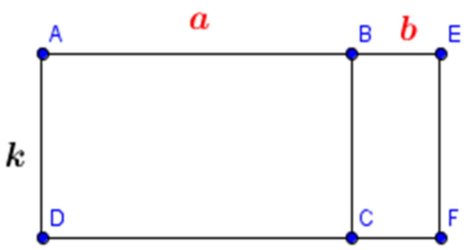
$a + (-b + c) = a - b + c$ ; $a - (-b + c) = a + b - c$

$a \times (-b) = -ab$ ; $(-a) \times (-b) = ab$

### 2.4) DEVELOPPEMENT D'UNE EXPRESSION LITTERALE

#### Activité 1

Observe la figure ci-contre.




1) Exprime la distance AE en fonction de a et b ?

2) Exprime en fonction de $k$ , $a$ et $b$, l'aire du rectangle AEFD

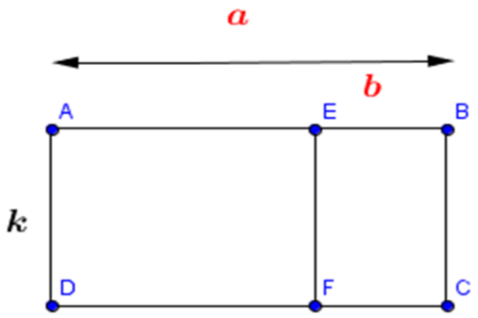
3) Exprime en fonction de $k$ et $a$ , l'aire du rectangle ABCD

4) Exprime en fonction de $k$ et $b$ l'aire du rectangle BEFC

5) En déduire une égalité entre les relations trouvées en 2),3) et 4).

**Activité 2**

Observe la figure suivante.




1) Exprime la distance AE en fonction de a et b

2) Détermine l'aire du rectangle AEFD

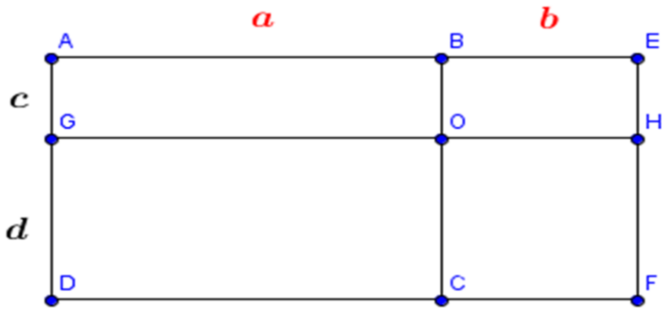
3) Détermine l'aire du rectangle ABCD

4) Détermine l'aire du rectangle BCFE

5) En déduire une égalité entre les relations trouvées en 2),3) et 4).

**Activité 3**

Observe la figure suivante.




1) Détermine l'aire du rectangle AEFD
2) Détermine l'aire du rectangle ABOG
3) Détermine l'aire du rectangle BEHO
4) Détermine l'aire du rectangle DGOC
5) Détermine l'aire du rectangle COHF
6) En déduire une égalité entre les relations précédentes.

**Résumé**

**a) Définition**

Développer c'est transformer un produit en somme.

**b) Distributivité simple**

Pour tout nombre rationnels $k, a$ et $b$ , on a :

$k(a+b) = ka + kb$ ; $k(a-b) = ka - kb$

**c) Distributivité double**

Pour tout nombre rationnels , $a, b$ , $c$ et $d$ :

$(a+b)(c+d) = a \times c + a \times d + b \times c + b \times d$

<u>Exemple d'application</u> 1: développe

$A = 2(7x+3)$ ; $B = -2(-x+3)$ ; $C = 4(7x-3)$

<u>Exemple d'application</u> 2 développe et réduit si possible

$A = (x+1)(7x+2)$ ; $B = (4x+7)(2x+4)$ ; $C = (x-2)(-x+3)$ ; $D = (2y+3)(7x-3)$

## 1.2) EGALITES REMARQUABLES

**Activité** Développe et réduit :

$(a+b)^2 =$ ; $(a-b)^2 =$ ; $(a+b)(a-b) =$

**Résumé**

**Propriété**

Pour tout nombre rationnels $a$ et $b$, on a :

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ;

$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ;

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ .

Ces trois expressions sont des égalités remarquables ou encore des identités remarquables.

<u>Exercice d'application</u> 1 Développe et réduit

$(x+2)^2 =$ ; $(3x-4)^2 =$ ; $(x+5)(x-5) =$

<u>Exercice d'application</u> 3 Calcul de manière performante (sans la calculatrice):

$101^2$ ; $99^2$ ; $1000^2 - 999^2$

On a:

$101^2 = (100 + \cdots)^2 = \ldots^2 + 2 \times \ldots \times \ldots + \ldots^2 = \cdots$

$99^2 = (100 - \cdots)^2 = \ldots^2 - 2 \times \ldots \times \ldots + \ldots^2 = \cdots$

$1000^2 - 999^2 = (\ldots - \cdots)(\ldots + \cdots) = \cdots$ TAF: voir livre

Classe : $4^{\text{ème}}$ ; séquence ………….Date……………………Durée :……55…….min

## Leçon 3: Factorisation d'une expression littérale

**Objectifs** : utiliser la mise en évidence d'un facteur commun, utiliser les égalités remarquables

Pour factoriser une expression littérale.

**Motivation** : Dans notre entourage, la traduction mathématique de certaines problèmes tes que le calcul de périmètre, de surface, de volume … nous conduit à des expressions dites littérales. Cette leçon nous permet de factoriser les expressions littérales.

### 3.1) Situation de vie :

Une ONG offre 67 cartons de sucre de 56,125 KG chacun à un orphelinat. Une seconde offre 33 cartons de 56,125 kg chacun. Ateba, n'ayant pas de calculatrice, veut connaitre rapidement le nombre total de kg de sucre offert par les deux ONG. Que doit-il faire ?

### 3.2) Pré requis.

Complète

- $ka + kb = \ldots$ ; $ka - kb = \cdots$
- $a^2 - b^2 = \cdots$ ; $a^2 - 2ab + b^2 = \cdots$ ; $a^2 + 2ab + b^2 = \cdots$

**Remarque** : On passe d'une **somme** à un **produit**. C'est une **factorisation**

## 3.3) Factorisation

### Définition

**Factoriser** une expression littérale c'est l'écrire sous forme d'un produit d'au moins deux expressions littérales toutes distinctes de 1.

Il existe plusieurs méthodes de factorisation :

#### a) Mise en évidence d'un facteur commun

factorisons

$4x + 8 = 4 \times \ldots + 4 \times \ldots = 4(\ldots + \cdots)$ ; $x^2 - 2x = x \times \ldots - \cdots \times \ldots = \cdots(\ldots - \cdots)$

$3x^2 - 6x = 3x \times \ldots - \cdots \times 2 = 3x(\ldots - \cdots)$

$x(x-2) + 4(x-2) = (\ldots - \cdots)(\ldots + \cdots)$ (On dit que $(x-2)$ est le facteur commun aux expressions $x(x-2)$ et $4(x-2)$)

#### b) Utilisation des égalités remarquables

Recopie et complète les pointilles suivants

$x^2 - 25 = x^2 - \ldots^2 = (x - \cdots)(x + \cdots)$

$x^2 + 4x + 4 = (x)^2 + 2 \times \ldots \times \ldots + (\ldots)^2 = (\ldots + \cdots)^2$

$4x^2 - 20x + 25 = (\ldots)^2 - 2 \times \ldots \times 5 + (\ldots)^2 = (\ldots - \cdots)^2$

**Exercice d'application 1** (résolution de la Situation de vie)

le nombre total de kg de sucre offert par les deux ONG est :

$56,125 \times 67 + 56,125 \times 33 = 56,125\,(67+33) = 56,125 \times 100 = 5612,5$ kg

TAF : voir livre

**CLASSE 4eme**

**MODULE N° : 11 : CONFIGURATIONS ET TRANSFORMATIONS ELEMENTAIRES DU PLAN**

## CHAPITRE N° : 5 : TRANSLATIONS

## LECON N° : 1 : TRANSLATIONS ET VECTEURS ( 50 min )

**OBJECTIFS : A la fin de la leçon l'apprenant sera capable de : construire un couple de points par une translation donnée**

**MOTIVATIONS : Ce chapitre aide l'apprenant à acquérir certaines connaissances et compétences dans les déplacements quotidiens et la maitrise de son environnement.**

**CONTROLE DES PREREQUIS**

**Construis deux droites (AB) et (CD) parallèles**

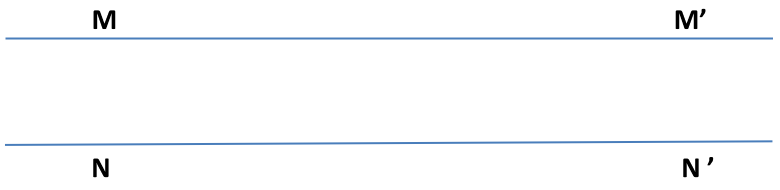
**SITUATION PROBLEME**

**Yann veut traverser le fleuve Sanaga pour retrouver sa sœur de l'autre cote du fleuve. Propose-lui un moyen de déplacement rapide et décris son mouvement.**

### ACTIVITE DAPPRENTISSAGE N° 1

Soient **M** et **M'**deux points du plan. A chaque point **N** du plan associe le point **N**'talque les droites **(MM')** et **(NN')** ont la même direction. Les segments **[MM']** et **[NN']** ont également la même longueur. Faire une figure.

### SOLUTION




- Les **(MM')** et **(NN')** ont même direction
- Les couples **(M, M')** et **(N, N')** ont même sens
- Les segments **[MM']** et **[NN']** ont la même direction

### ACTIVITE DAPPRENTISSAGE N° 2

a) Trace deux droites **(D)** et **(D')** ayant la même direction

b) Trace une droite **(L)** n'ayant pas la même direction que la droite **(D).** Sur **(D)** marque deux points **A** et **B**. Sur **(D')** marque deux points **C** et **E** tel que **(A, B)** et **(C, E)** aient même sens. Sur **(D')** marque un point **G** tel que **(C, E)** et **(C, G)** aient des sens contraires.

## RETENONS

**•) definition :** l'application du plan dans le plan déterminé par deux points **M** et **M'**est la transformation qui applique **N** sur **N'**. Une translation se caractérise par :

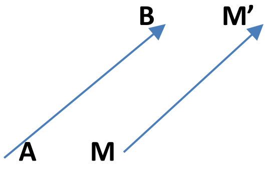
-) la même direction

-) le même sens

-) les segments de même longueur

•) **vocabulaire** : soient **A** et **B** deux points du plan. La translation qui applique **A** et **B** est notée t $\overrightarrow{AB}$ et on lit translation du vecteur $\overrightarrow{AB}$


•)**présentation :**




| | |
|---|---|
| | |
| | |
| **A** | **B** |
| **M** | **M'** |

**A** et **B** deux points du plan . L'image de **M** par t $\overrightarrow{AB}$ est **M'**et

Equivaut à $\overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{AB}$

## EXERCICE DAPPLIQUATION:

1) Construis un triangle équilatérale **ABC** de cote 4cm
2) Construis le **M,** image du point **B** par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$.
3) Quelle est la nature du quadrilatère **ABMC** ? justifier.
4) Construis le point **N** tel que $\overrightarrow{CN} = \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$ puis montrer que le triangle **ANB** est équilatérale

## CONCLUSION :

- Exercices d'application à faire à la maison
- Remplir le cahier de texte.

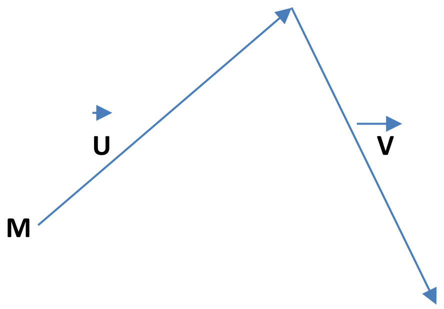
# LECON N° 2 : TRANSLATIONS ET PROPRIETES

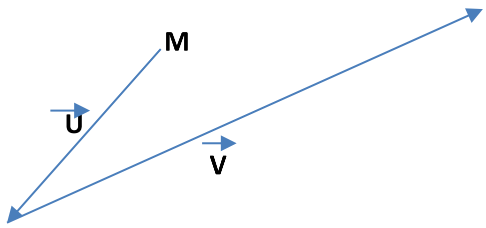
**OBJECTIFS** : A la fin de la leçon ; l'apprenant sera capable de :

**-**Savoir construire l'image d'un point ; d'une droite ; d'une demie droite ; d'un segment ; d'un cercle ; d'un angle ; et d'une figure par une translation.
**-** savoir utiliser les propriétés de translation pour résoudre des problèmes.

**MOTIVATIONS :** Acquérir les connaissances dans les déplacements quotidiens, avoir la maitrise de son environnement.

**CONTRÔLE DES PREREQUIS :** construis dans chaque cas un représentant du vecteur $\vec{U} + \vec{V}$ à partir du point **M**.




**SITUATION PROBLEME :**

Pour sa visite de travail le ministre des enseignements secondaires se rend à BERTOUA pour ouverture de l'année scolaire 2018 - 2019. Une la cérémonie achevée le gouverneur de la région souligne qu'il Ya perturbation dans un établissement voisin et demande à son homologue de passer et d'apporter sa modeste parole dans cette école de regagner la capitale. Décris le mouvement de son excellence

**ACTIVITE DAPPRENTISSAGE :**

a) Construis un triangle **ABCD** tel que **AB=4cm ; BC = 3 cm ; AC = 5 cm**
b) Construis le rectangle **BA'B'C** obtenu par la translation qui transforme **D** en **B**.
c) Sans mesurer, donne les longueurs des cotes **BA' ; A'C**' ; **BC'** et **A'B'**

**RETENONS :**

**Définition :** **A, B, M** et **M'**sont des points du plan. L'image du point **M** par la translation du point du vecteur $\overrightarrow{AB}$ est **M'**et est équivalent à : $\overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{AB}$

**PROPRIETES :**

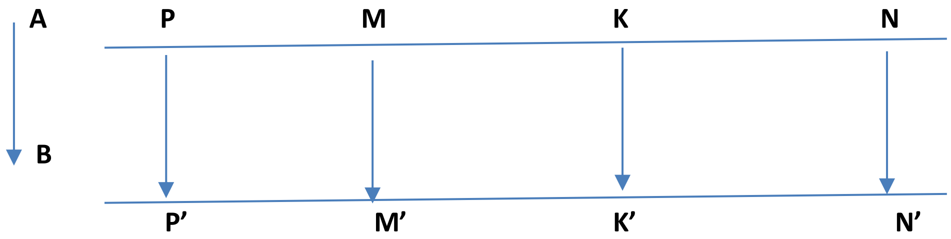
**P1)** par une translation :

------des points alignes ont pour image des points alignes.

------une droite a pour image une droite de même direction.

------un segment a pour image un segment de même longueur

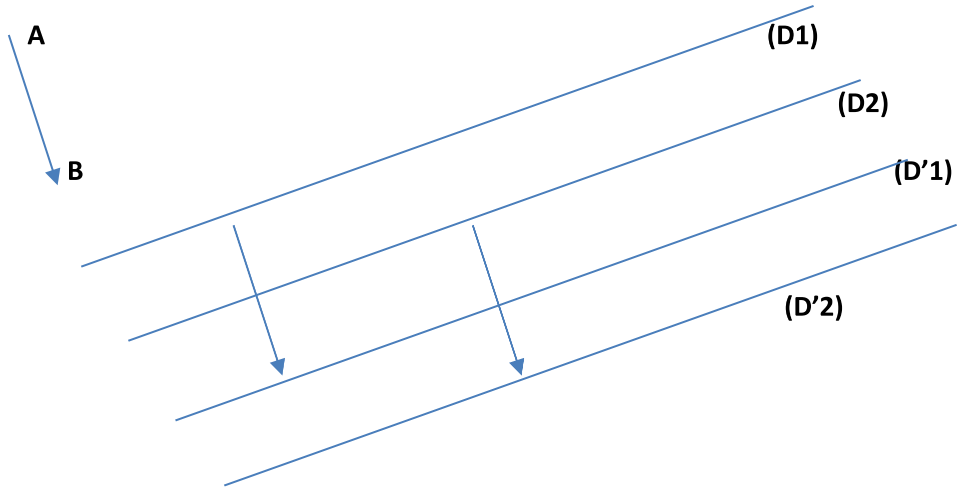
--------le milieux d'un segment a pour image le milieu de ce segment.



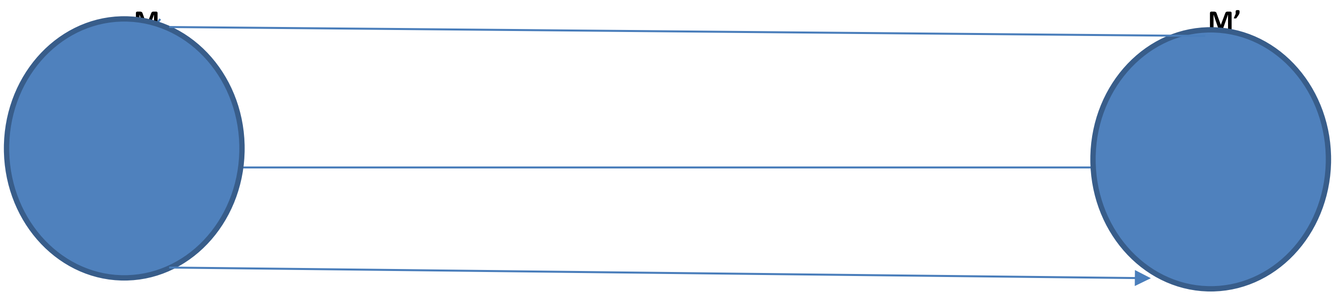

•) les points **P, M, K** sont alignes. Ainsi l'image par la translation **t$\vec{AB}$** donne les points alignes.

•) l'image du segment **[PM]** donne**[P'M']**de même longueur par **t$\vec{AB}$**

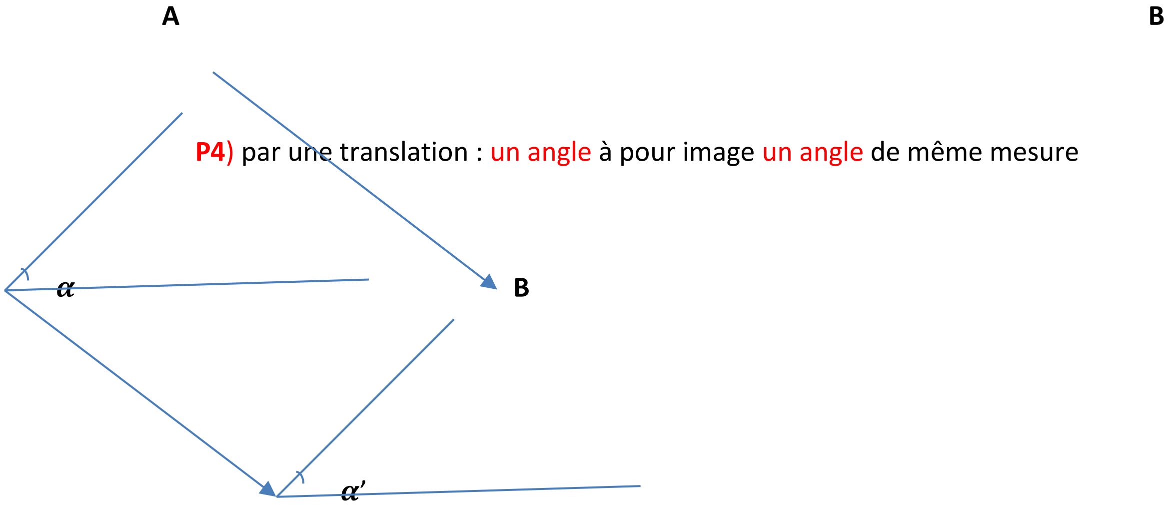
**P2)** par une translation ; deux droites parallèles ont pour image deux droites parallèles.



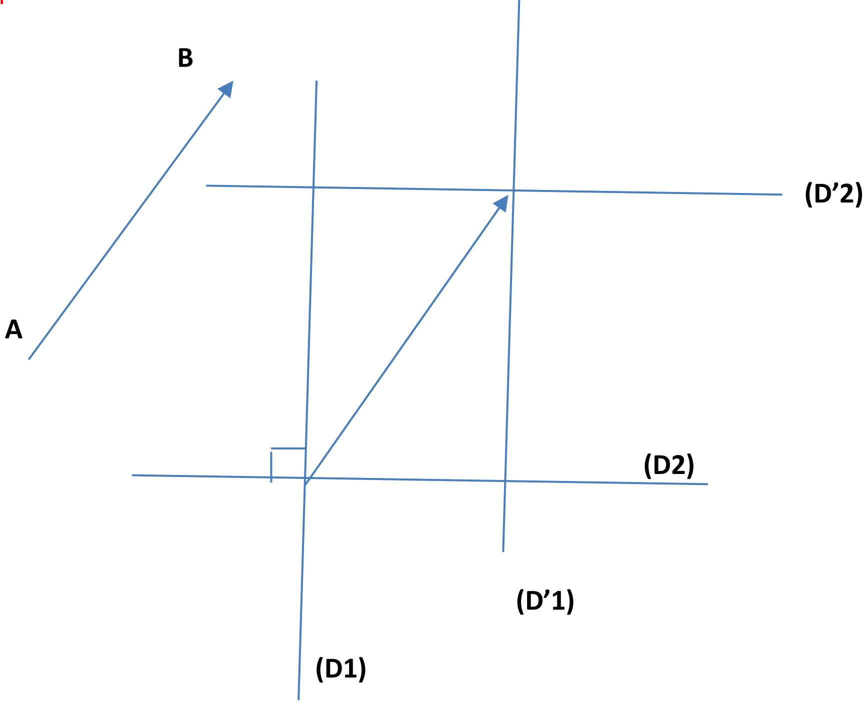

**P3)** par une translation, un cercle a pour image un cercle de même rayon.



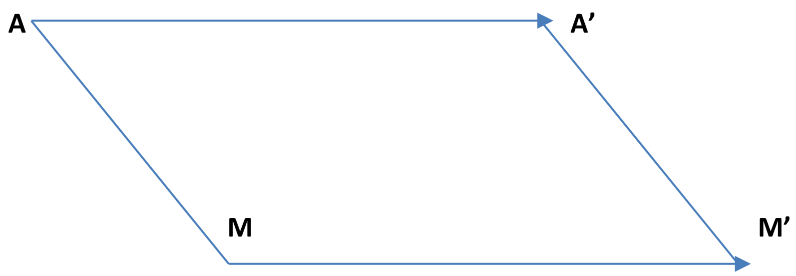
**P4)** par une translation : un angle à pour image un angle de même mesure




**P5)** par une translation : deux droites perpendiculaires ont pour image deux droites perpendiculaires.




**P6)** par une translation : si un point appartient à deux lignes, alors son image appartient aux images de ces deux lignes. De même si **A** a pour image **A'** par une translation qui transforme **M** en **M'**, alors **AA'M'M** est un parallélogramme.

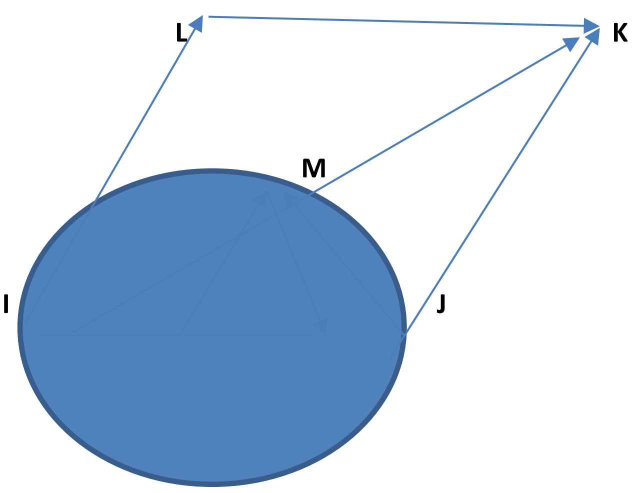


## EXERCICE DAPPLICATION N° 1 :

Soit **[IJ]** un segment et **M** un point du cercle de diamètre **[IJ]** faire une figure.

1) Que dire de l'angle **IMJ** ? justifier
2) Construis le point **K** tel que $\overrightarrow{MK} = \overrightarrow{IM}$
3) Construis le pont **L** tel que $\overrightarrow{JL} = \overrightarrow{JI} + \overrightarrow{JK}$
4) Déterminer la nature du quadrilatère **IJKL**

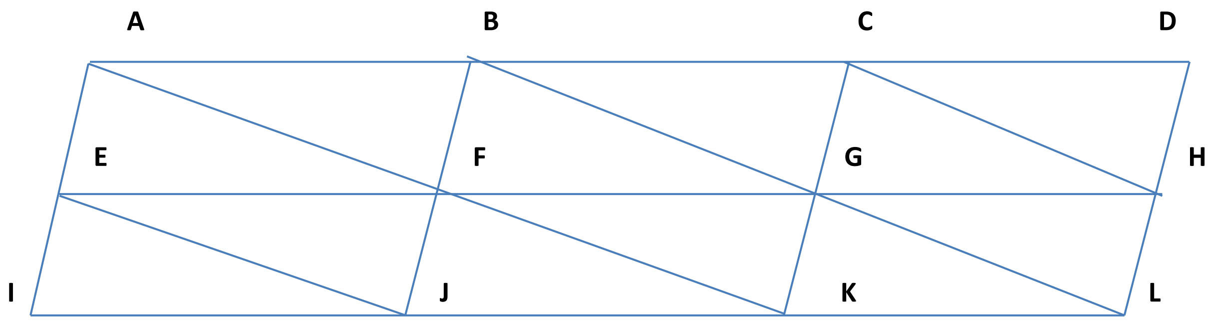
## SOLUTION :




1) Les points **I ; J ; M** sont sur un cercle de diamètre **[IJ].** Si trois points sont sur un cercle et si deux de ces points sont les extrémités d'un diamètre de ce cercle. Alors ce triangle est rectangle et ce diamètre est son hypoténuse. Donc le triangle **IJM** est rectangle en **M.**
2) Construis le point **K** tel que $\overrightarrow{MK} = \overrightarrow{IM}$
3) Voir figure
4) Par construction, **M** est le milieu de la diagonale **[IK]**du quadrilatère **IJKL**. D'où $\overrightarrow{IL} = \overrightarrow{JK}$ donc **IJKL** est un parallélogramme

## EXERCICE DAPPLICATION N°2

Recopie et complète le tableau suivant à l'aide de la figure



| Translation | Point initial | Point obtenu | Figure initiale | Figure obtenue |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **E** | **F** | **BCG** | |
| 2 | **L** | **G** | **KGHL** | |
| 3 | **H** | **K** | | **EIJF** |
| 4 | **I** | | **ABF** | **CDH** |

**CONCLUSION:**

- Exercice à faire à la maison N°……… Pas plus 5 exercices
- Remplir cahier de texte
- Annoncer le prochain cours en precisant le matériel nécessaire.

Classe : 4$^{ème}$ ; séquence ………….Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=……….. 

Module 09: Relation et opération fondamental dans l'ensemble des nombres rationnels.

## Chapitre 8: EQUATIONS ET INEQUATIONS

Motivation : Dans la vie courante, la résolution de certains problèmes nous conduit à des équations ou des inéquations. Nous allons dans ce chapitre déterminer quelques exemples d'équations, d'inéquations et exposer la méthode de résolution.

### LEÇON 1 EQUATIONS DU TYPE $a + x = b$

Objectif : Résoudre les équations du type $a + x = b$

#### 1.1) Prérequis

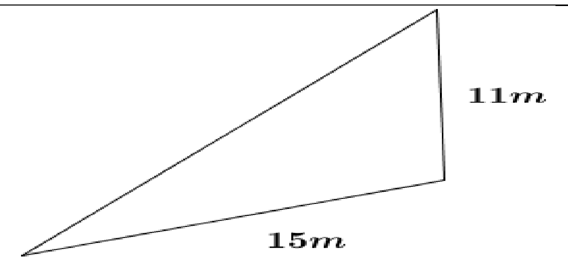
1) Recopie et complète les pointilles :

$2 + \cdots = 5$ ; $2 + \cdots = -5$ (comment as-tu procédé ?)

2) Compare les nombres suivants :

$\frac{45}{27} \dots \dots \frac{5}{3}$ ; $\frac{45}{27} + 2 \dots \dots . \frac{5}{3} + 2$ ; $\frac{45}{27} - 2 \dots \dots . \frac{5}{3} - 2$ (petit commentaire oralement)

#### 1.2) Situation de vie

| | |
|---|---|
|   | l'élève Ateba a hérité de son père un terrain de forme triangulaire dont il a oublie une des dimensions. Mais il se rappelle que, le périmètre de son terrain est égal a $43\ m$. Aide Ateba à retrouver la dimension manquante. |

#### 1.3) Activités d'apprentissages

Désignons par $x$ la dimension manquante.

a) Exprimer en fonction de $x$ le périmètre du terrain triangulaire.
b) Traduit à l'aide d'une égalité dépendant de $x$ : le périmètre de son terrain est égal a $43\ m$
c) Déterminer la valeur de $x$ puis en déduire la dimension manquante du terrain de Ateba.

Solution

*a)* $P = x + 15 + 11$ soit $P = x + 26$

*b)* $x + 26 = 43$

*c)* $x + 26 - 26 = 43 - 26$ *soit* $x = 17$. la dimension manquante est $17m$.

Remarque : $x + 26 = 43$ *est une équation du premier degré d'inconnue* $x$.

#### 1.3) Résumé

a) Egalités et addition ou soustraction

a, b et c sont des nombres rationnels.

Lorsqu'on ajoute ou retranche un même nombre aux deux membres d'une égalité, on obtient une nouvelle égalité. Si $a = b$, alors $a + c = b + C$ et $a - c = b - C$

**b) Résolution d'équations**

- Une équation du premier degré à une inconnue est une égalité dans laquelle intervient un nombre de valeur inconnue. Ce nombre est souvent désigné par un nombre.
- $x + a = b$ est une équation du premier degré à une inconnue $x$, a et b sont des nombres donné.
- $a + x$ est le premier membre de l'équation $a + x = b$ et $b$ le second membre.
- Résoudre une équation c'est trouver l'inconnue $x$ qui est appelée solution de l'équation.
- Une équation du type $x + a = b$ a pour solution $x = b - a$
- Deux équations qui ont la même solution sont dites équivalentes.

Jeu bilingue : traduire en anglais " Résoudre une équation c'est trouver l'inconnue $x$ qui est appelée solution de l'équation"

**TAF :**

**Exercice 1**

1) Traduire par une égalité le nombre $x$ augmenté de 2 donne 5.
2) 4 vérifie-t-il cette égalité ?
3) 3 vérifie-t-il cette égalité ?
4) Trouver la valeur de $x$

**Exercice 2** Résoudre

$x + 12 = 5$ , $x - 14 = -17$

Classe : 4ème ; séquence …………..Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement :………..

Module 09: Relation et opération fondamental dans l'ensemble des nombres rationnels.

Chapitre 8: EQUATIONS ET INEQUATIONS

Motivation : Dans la vie courante, la résolution de certains problèmes nous conduit à des équations ou des inéquations. Nous allons dans ce chapitre déterminer quelques exemples d'équations, d'inéquations et exposer la méthode de résolution.

## LEÇON 2 EQUATIONS DU TYPE $ax = b$

Objectif : Résoudre les équations du type $ax = b$

### 2.1) Prérequis

3) Recopie et complète les pointilles
   $3 \times \ldots = 6$ ; $4 \times \ldots = -28$ (comment as-tu procédé ?)
4) Compare les nombres suivants :

$\frac{45}{27} \ldots \ldots \frac{5}{3}$ ; $\frac{45}{27} \times 2 \ldots \ldots . \frac{5}{3} \times 2$; $\frac{\frac{45}{27}}{2} \ldots \ldots . \frac{\frac{5}{3}}{2}$ (Petit commentaire oralement)

### 2.2) Situation de vie

Avant de partir au marché, Clémence possède 1 200F CFA de plus que sa sœur Solange. Au marché, elles dépensent chacune 3 600F CFA. Clémence possède alors trois fois plus d'argent que Solange. Aide ZEH leur benjamin, élève de la classe de 4ème à trouver la somme que disposait chacune d'elle avant d'aller au marché.

### 2.3) Activité d'apprentissage

Désignons par $x$ la somme que disposait Solange avant d'aller au marché.

a) Exprimer en fonction de $x$ la somme que disposait clémence avant d'aller au marché.
b) Au marché, chacune dépense $3\,600$.
   Solange reste avec quelle somme ?
   Clémence reste avec quelle somme ?
c) A la fin du marche, Clémence possède alors trois fois plus d'argent que Solange.
   Traduit cette phrase par une égalité dépendant de $x$.
d) En déduire la somme que disposait Solange avant d'aller au marché puis celle que disposait clémence avant d'aller au marché.

Solution

a) $R$ : $x + 1200$
b) Solange reste avec une somme de $x - 3600$
   Clémence reste avec une somme de $x + 1\,200 - 3\,600$ soit $x - 2400$
c) $3(x - 3600) = x - 2400$ (ou $x - 2400 = 3(x - 3600)$)
   Soit $3(x - 3600) = x - 2400$ ou encore $3x - 10800 = x - 2400$ en fin $2x = 8400$
d) la somme que disposait Solange avant d'aller au marché $x = 8400 \div 2$ soit $x = 4200F\ CFA$

La somme disposait clémence avant d'aller au marché est : $4200 + 1200 = 5400$F CFA

## 2.3) Résumé

### a) Egalités et multiplication ou division

a, b et c sont des nombres rationnels.

Lorsqu'on multiplie ou divise les deux membres d'une égalité par un même nombre non nul, on obtient une nouvelle égalité. Si a $= b$ , alors $a \times c = b \times C$ et $a/c = b/c$ (c$\neq 0$)

### b) Résolution d'équations

- Dans l'équation $ax = b$ (a$\neq 0$), a et b sont des nombres donné $x$ est l'inconnue. $ax$ est le premier membre et $b$ le second membre.
- Une équation du type $ax = b$ a pour solution $x = b/a$ (a $\neq 0$)

Jeu bilingue : traduire en anglais " Lorsqu'on divise les deux membres d'une égalité par un même nombre non nul, on obtient une nouvelle égalité"

TAF :

**Exercice 1** Résoudre

$3x = 5$ ; $3x - 1 = 20$ ; $3x - 1 = 5x - 20$

**Exercice 2**

Déterminer trois nombres entiers naturels consécutifs dont la somme est 24.

**Exercice 3**

Dans la boulangerie de landry, les beignets coutent 100F CFA. Il a gagné autant d'argent en vendant 3 sodas et 30 beignets hier qu'en vendant 5 sodas et 12 beignets ce matin. On veut connaitre le prix d'un soda.

a) Traduit par une équation les données du problème.
b) Résous cette équation et déduis –en le prix d'un soda.

**Exercice 4**

Après un devoir de mathématiques dans une classe de 4ème, Emmanuel a eu les 3/5 de la note de Yannick. La somme de leurs deux notes est 24. Déterminer la note sur 20 de chacun des deux élèves.

Classe : 4ème ; séquence ………….Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement :………..

Module 09: Relation et opération fondamental dans l'ensemble des nombres rationnels.

Chapitre 8: EQUATIONS ET INEQUATIONS

Motivation : Dans la vie courante, la résolution de certains problèmes nous conduit à des équations ou des inéquations. Nous allons dans ce chapitre déterminer quelques exemples d'équations, d'inéquations et exposer la méthode de résolution.

## Leçon 3 INEQUATIONS du type $a+x<b$

### Objectifs

- Déterminer quelques solutions des inéquations.
- Résoudre les inéquations du type $a+x<b$.

### 3.1) Prérequis

Recopie et complète par " $<$ " ou " $>$ "

4………….10 4+2 …….10+2 4-2 ……….10-2

(Petit commentaire oralement)

5 ………….2 5+1……..2+1 5-1…….2-1

### 3.2) Situation de vie

Amina a une masse de 45 kg. Elle ne peut porter que des objets dont la somme de sa masse et de celle de l'objet est inferieure ou égale à 65kg. Comment trouver les différentes masses que Amina peut porter ?

### 3.3) Activité D'apprentissage

Désignons par $x$ la masse d'un objet que Amina peut porter.

a) Traduit par une inégalité : la somme de la masse de Amina et de l'objet est inferieure ou égale à 65

b) Parmi les masses : 20kg, 15kg, 22kg, 16kg, choisir celles que Amina peut porter.

c) Déterminer toutes les déférentes masses que Amina peut porter.

Solution

a) $45+x\leq 65$

b) 20kg, 15kg et 16kg ($45+15=60$ $et$ $60\leq 65$)

c) $45+x\leq 65$ signifie que $45+x-45\leq 65-45$ soit $x\leq 20$ . Amina peut porter des objets de masses plus petite ou égales à $20kg$

### 3.4) Résumé

a, b et c sont des nombres rationnels.

a) symboles d'inégalité

| Notation | a< $b$ | a> $b$ | a$\leq$ $b$ | a $\geq$ $b$ |
|---|---|---|---|---|
| Signification | a est strictement inferieur à b | a est strictement supérieur à b | a est inferieur ou égal à b | a est supérieur ou égal à b |

## b) Inégalité et addition ou soustraction

En ajoutant ou en retranchant un même nombre aux deux membres d'une inégalité, on obtient une nouvelle inégalité de même sens.

- Si a$< b$ , alors a$+c < b + c$ et a$-c < b - c$
- Si a$> b$ , alors a$+c > b + c$ et a$-c > b - c$

## c) Résolution d'inéquations

- Une inéquation à une inconnue est une inégalité dans laquelle une lettre désigne un nombre inconnu.
- Une solution d'une inéquation est un nombre qui mis à la place de l'inconnue, vérifie l'inégalité.
- Résoudre une inéquation c'est déterminer tous les nombres qui sont solutions de cette inéquation.
- Pour résoudre une inéquation d'inconnue $x$, on isole $x$ dans un membre.
- Deux inéquations qui ont les mêmes solutions sont dites équivalentes.
- Tout nombre inferieur à $b - a$ est solution de l'inéquation $a + x < b$

TAF

Exercice 1

1) Recopie et complète

| Situation | Traduction | trois nombres vérifiant l'inégalité | Trois nombres ne vérifiant pas l'inégalité | résolution |
|---|---|---|---|---|
| En ajoutant 4 au nombre $x$, on obtient moins de 15. | | | | |

Classe : 4ème ; séquence ………….Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement :……….

**Module 09**: Relation et opération fondamental dans l'ensemble des nombres rationnels.

**Chapitre 8**: EQUATIONS ET INEQUATIONS

**Motivation** : Dans la vie courante, la résolution de certains problèmes nous conduit à des équations ou des inéquations. Nous allons dans ce chapitre déterminer quelques exemples d'équations, d'inéquations et exposer la méthode de résolution.

## Leçon 4 INEQUATIONS du type $ax < b$

### Objectifs

- Déterminer quelques solutions des inéquations.
- Résoudre les inéquations du type $ax < b$.

### 4.1) Prérequis

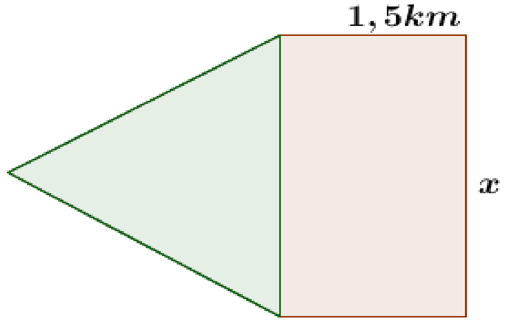
Recopie et complète par " $<$ " ou " $>$ "

| | | |
|---|---|---|
| 4………….10 | $4\times2$ …….$10\times2$<br>$4\times(-2)$ …….$10\times(-2)$ | 4/2 ………..10/2<br>$4/(-2)$ ………..$10/(-2)$ |
| 5 ………….2 | $5\times1$……..$2\times1$<br>$5\times(-1)$……..$2\times(-1)$ | 5/2…….2/2<br>$5/(-2)$…….$2/(-2)$ |

(Petit commentaire oralement)

### 4.2) Situation de vie

Le champ de cacao de monsieur Mbarga a la forme de la figure ci-contre.
Comment déterminer les valeurs de $x$, pour lesquelles le périmètre de la partie rectangulaire soit supérieur ou égal à celui du triangle équilatéral ?
$x$ étant un nombre entier naturel exprimé en kilomètre.




### 4.3) Activité d'apprentissage

a) Exprimer en fonction de $x$ le périmètre de la partie rectangulaire.
b) Exprimer en fonction de $x$ le périmètre de la partie triangulaire.
c) Traduire à l'aide d'une inégalité : le périmètre de la partie rectangulaire est supérieur ou égal à celui du triangle équilatéral.
d) Déterminer toutes les valeurs que $x$ peut prendre.

**Solution**

a) Le périmètre de la partie rectangulaire est : $2(x+1,5) = 2x+3$

b) Le périmètre de la partie triangulaire est : $x + x + x = 3x$

*c)* Le périmètre de la partie rectangulaire est supérieur ou égal à celui du triangle équilatéral se traduit par : $2x + 3 \geq 3x$

d) $2x + 3 \geq 3x$ signifie que $2x + 3 - 3x \geq 3x - 3x$ ou $-x + 3 \geq 0$, $-x \geq -3$ soit $x \leq 3$

$x$ Peut prendre les valeurs 2 ou 3.

## 4.4) Résume

### a) Inégalité et multiplication ou division

En multipliant ou en divisant les deux membres d'une inégalité par <u>un même nombre non nul positif</u>, on obtient une nouvelle inégalité de même sens. (L'ordre est conservé)

Si a$< b$ et c$> 0$, alors a$\times c < b \times c$ et a$/c < b/c$

Si a$> b$ et c$> 0$, alors a$\times c > b \times c$ et a$/c > b/c$

En multipliant ou en divisant les deux membres d'une inégalité par <u>un même nombre non nul négatif</u>, on obtient une nouvelle inégalité de sens contraire.(l'ordre est inversé)

Si a$< b$ et c$< 0$, alors a$\times c > b \times c$ et a$/c > b/c$

Si a$> b$ et c$< 0$, alors a$\times c < b \times c$ et a$/c < b/c$

### b) Résolution d'inéquations

Les solutions de l'inéquation $ax < b$ sont :

- Les nombres inferieurs à $b/a$ si $a > 0$ ,
- Les nombres supérieurs à $b/a$ si $a < 0$

Exemples de

Résous les inéquations suivantes.

$3x + 2 > +5$ ; $3x + 1 > 2x + 5$ ; $3x - 1 \leq -2x + 5$

TAF :

**Exercice 1** on considère l'inéquation (I) : $3x + 1 > 2x + 5$

1) Le nombre 7 est-il solution de l'inéquation (I) ?
2) Le nombre -4 est-il solution de l'inéquation (I) ?
3) Résoudre l'inéquation (I).

**Exercice 2** on sait que x $\geq$ y recopie et complète par " $\leq$ " ou " $\geq$ "

$(-2) \times x$ …….$(-2) \times y$ ; $5x - 7$ ……..$5y - 7$ ; $-2x + 3$ ……… $-2y + 3$ ; $x/4$ ………$y/4$.

<u>**EXERCICE 3**</u> (Recopie et complète)

| Situation | Traduction | trois nombres vérifiant l'inégalité | Trois nombres ne vérifiant pas l'inégalité | résolution |
|---|---|---|---|---|
| Le triple d'un nombre $x$ est supérieur ou égal à 11 | | | | |
| L'opposé du double de $x$ est plus petit que 15 | | | | |

Classe : 4ème ; séquence …………..Date……………………Durée :………55….min

Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=………..

Module 09 : CONFIGURATION ET TRANSFORMATION ELEMENTAIRES DU PLAN

## CHAPITRE 9 : PROJETIONS et REPERAGES

**Motivation :** Dans la vie, nous sommes confrontés au problème de détermination de la position géographique d'une localité sur une carte, d'un point sur une droite graduée ou bien dans un plan. Ce chapitre nous donne des notions qui nous permettrons de trouver aisément ces positions.

## LEÇON 1 : PROJECTIONS

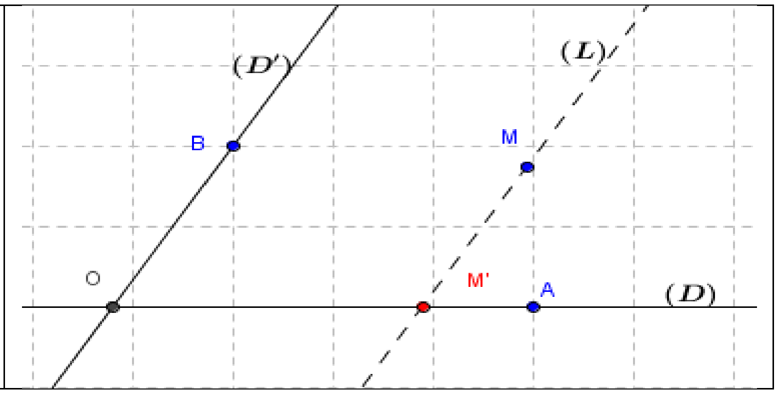
**Objectifs :** Reconnaitre et construire le projeté d'un point sur une droite, parallèlement à une autre droite

### 1.1) Prérequis

Si une droite (T) est perpendiculaire à deux droites (D) et (D'), alors (D) et (D') sont…….

### 1.2) Activités d'apprentissages

**Activité 1**

| | |
|---|---|
| 1) Trace deux droites (D) et (D') sécantes en O<br>2) Place A ∈ (D), B ∈ (D') et M ∉ ni à (D) ni à (D')<br>3) Trace une droite (L) passant par M et // à (D')<br>4) Marque M' point de rencontre de (L) et (D). |  |

### 1.3) Résumé

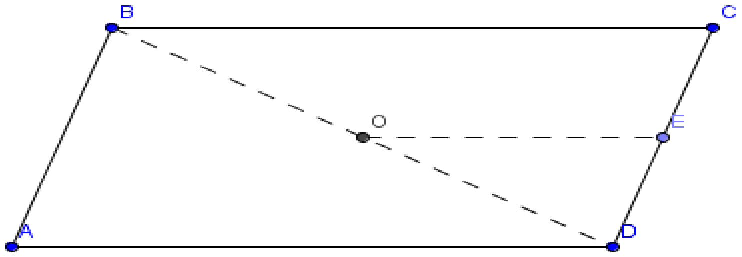
(D) et (D') sont deux droites sécantes en O.

- Le projeté d'un point M sur la droite (D) parallèlement à (D'), est le point d'intersection de la droit parallèle à (D') passant par M, avec la droite (D).
- Tout point de (D') a pour projeté le point O.
- Tout point de (D) est son propre projeté sur (D) parallèlement sur (D')
- Le point M' est appelé le projeté de M sur (D) parallèlement à (D')
- le projeté de A sur (D) parallèlement à (D') est A
- le projeté de B sur (D) parallèlement à (D') est O

**Remarques :**

- lorsque les droites (D) et (D') sont perpendiculaires, la projection sur (D) parallèlement à (D') est appelée projection orthogonale sur (D).
- M' est appelé projeté orthogonale de M sur (D).

**Exemple d'application**




ABCD est un parallélogramme de centre O. E le milieu de [BC]. On considère la projection p sur (CD) parallèlement à (BC)

| P | A | B | C | D | E | O | [AD] | [DB] | [BC] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |

**TFA : voir document**

**Classe : 4ème ; séquence …………..Date……………………Durée :………55….min**

**Effectif : G = ….. F= ….. T= ….. Etablissement=……….**

## Module 09 : CONFIGURATION ET TRANSFORMATION ELEMENTAIRES DU PLAN

## CHAPITRE 9 : PROJETIONS et REPERAGES

**Motivation :** Dans la vie, nous sommes confrontés au problème de détermination de la position géographique d'une localité sur une carte, d'un point sur une droite graduée ou bien dans un plan. Ce chapitre nous donne des notions qui nous permettrons de trouver aisément ces positions.

### Leçon 2 REPERAGES

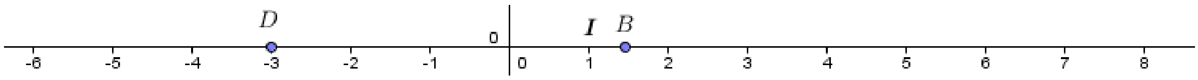
**Objectifs :**

- Lire les coordonnés d'un point dans un repère du plan
- Placer un point dans un repère du plan, connaissant ses coordonnées.

### 2.1) Prérequis

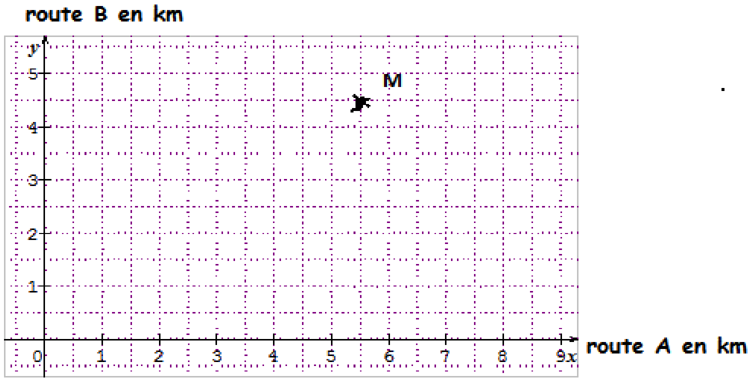
1) La distance de 1 à 2 est :…….. la distance de 3 à -5 est :…..

2) On considère la droite graduée de repère (O; I) suivante :




a) L'abscisse du point $D$ est ………. ;l'abscisse du point $O$ est…….…celle de $I$ est ……….
b) La distance entre les points $D$ et $I$ est………….
c) Placer les points $P$ , $Q$, et $R$ d'abscisses respectives $-5$ ; $3$ et $7$.
d) Calculer l'abscisse du point $A$ milieu du segment $[PR]$.

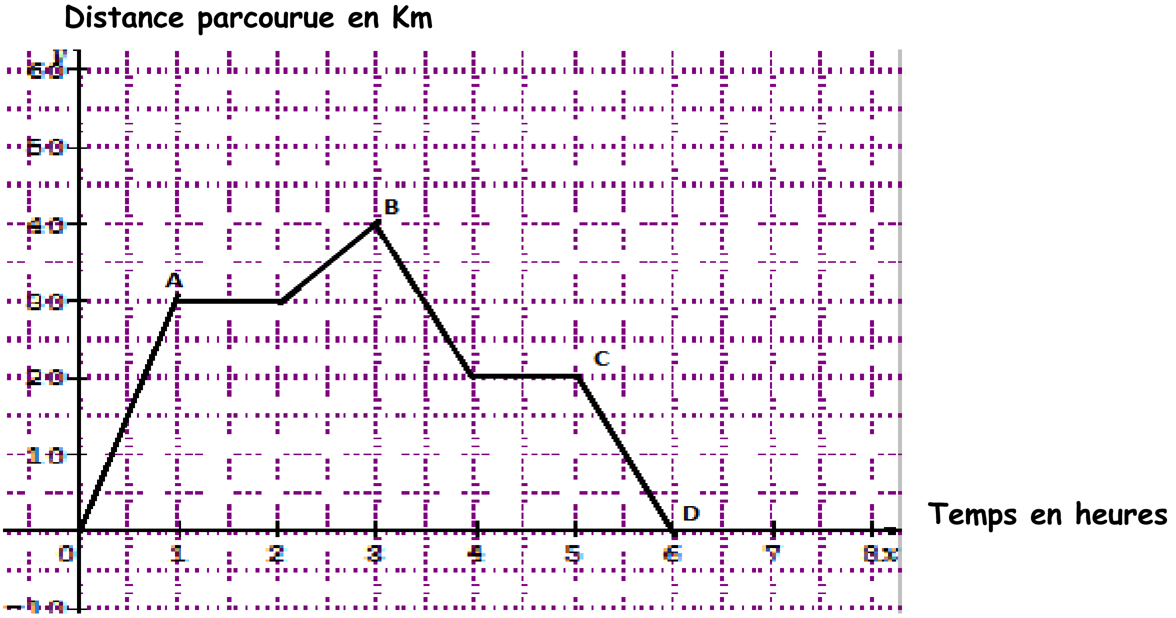
### 2.2) Situation de vie :

| | |
|---|---|
| La maison de l'élève yaya est située dans la zone matérialisée par le point M.<br>Comment doit-on procéder pour déterminer la position de leur Maison par rapport Aux routes A et B |  |



## Activité 1

Sur le quadrillage ci-dessous, on a le parcours d'un cycliste au cours d'un trajet aller-retour.





1) La distance parcourue en 1h est……………….
2) La distance parcourue en 2h est……………….
3) Le point B correspond à une distance de …km parcourue en …..H
   On dit que le point B a pour abscisse 3 et pour ordonnée 40. Ou bien (3;40) représente le couple de cordonnées du point B.
4) recopie et complète :

| Point | A | B | C | D | O |
|---|---|---|---|---|---|
| Abscisse | | | | | |
| Ordonnée | | | | | |
| Coordonnée | | | | | |

## Activité 2

1) Place trois points O,I ,J non alignés
2) Trace les droites (OI) et (OJ)

3) Gradue (OI) avec un pas de OI et (OJ) avec un pas de OJ.

4) Place un point M dans le plan

5) Marque P, le projeté de M sur (OI)// à (OJ) et note $x$ la distance OP

6) Marque Q , le projeté de M sur (OJ)// à (OI) et note $y$ la distance OQ

## 2.3) Résumé

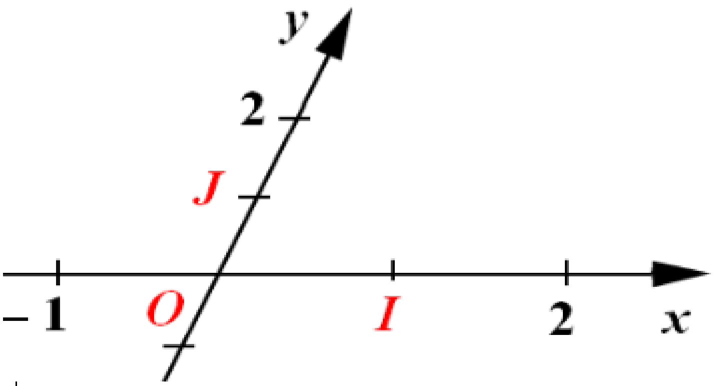
### a) repérage dans un plan.

- (O ,I, J) est appelé repère du plan ;
- Le point O est l'origine du repère (O ,I, J) ;
- (OI) est l'axe des abscisses ;
- (OJ) est l'axe des ordonnées ;
- $x$ est abscisse du point M et $y$ son ordonnée.
- On note M($x$ ; $y$) ou M$\binom{x}{y}$ on lit M a pour couple de coordonnées ($x$ ; $y$) dans le repère (O ,I, J).

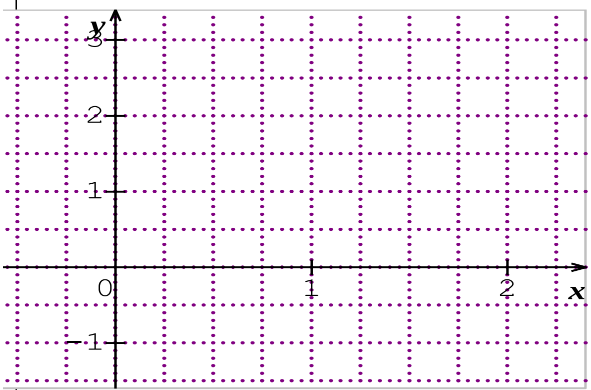
### b) repéré orthogonal, repéré orthonormal, Repère orthonormé

**Définition**

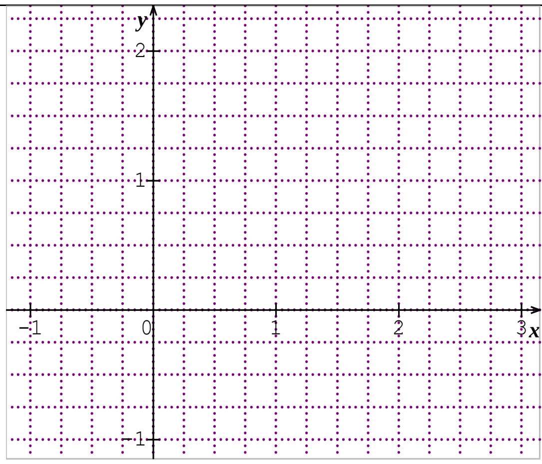
Soit (O ,I, J) un repère du plan (2 carreaux vaut 1cm)



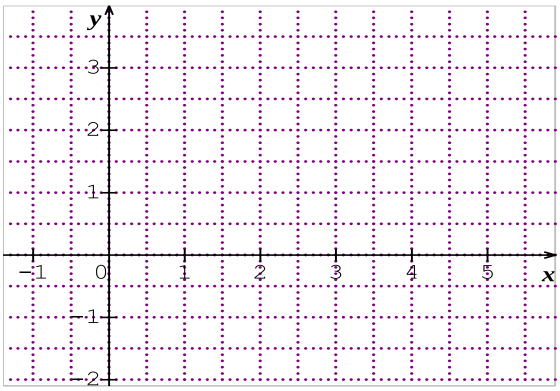

- On dit que (O ,I, J) est quelconque lorsque (OI) n'est pas perpendiculaire à (OJ)



- On dit que (O ,I, J) est orthogonal lorsque (OI) $\perp$ (OJ)

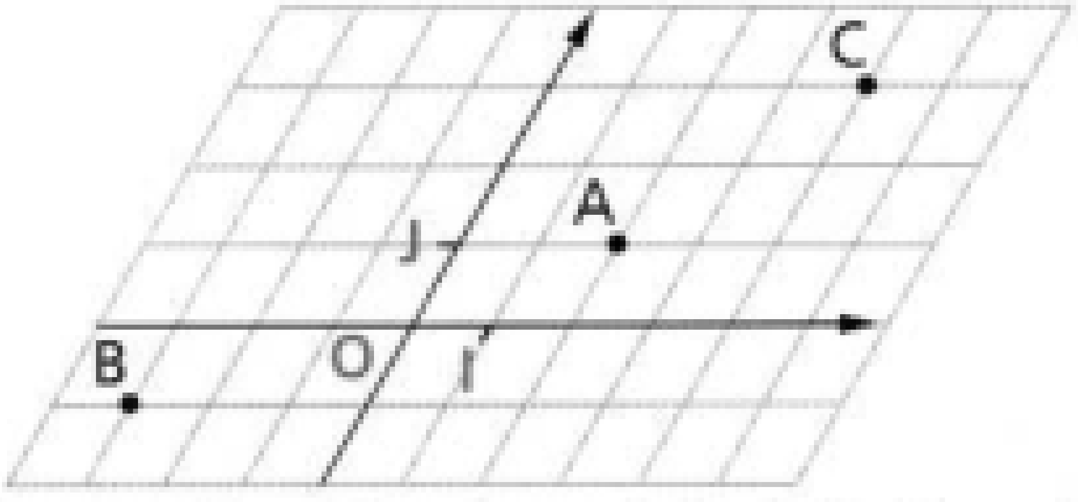


On dit que (O ,I, J) est orthonormal lorsque (OI) $\perp$ (OJ) et OI=OJ (OI$\neq$ 1cm)



On dit que (O ,I, J) est orthonormé lorsque (OI) $\perp$ (OJ) et OI=OJ=1cm

## Exemple d'application 1.




1) Quelle est la nature du repère (O,I,J) ? complète la graduation sur les axes

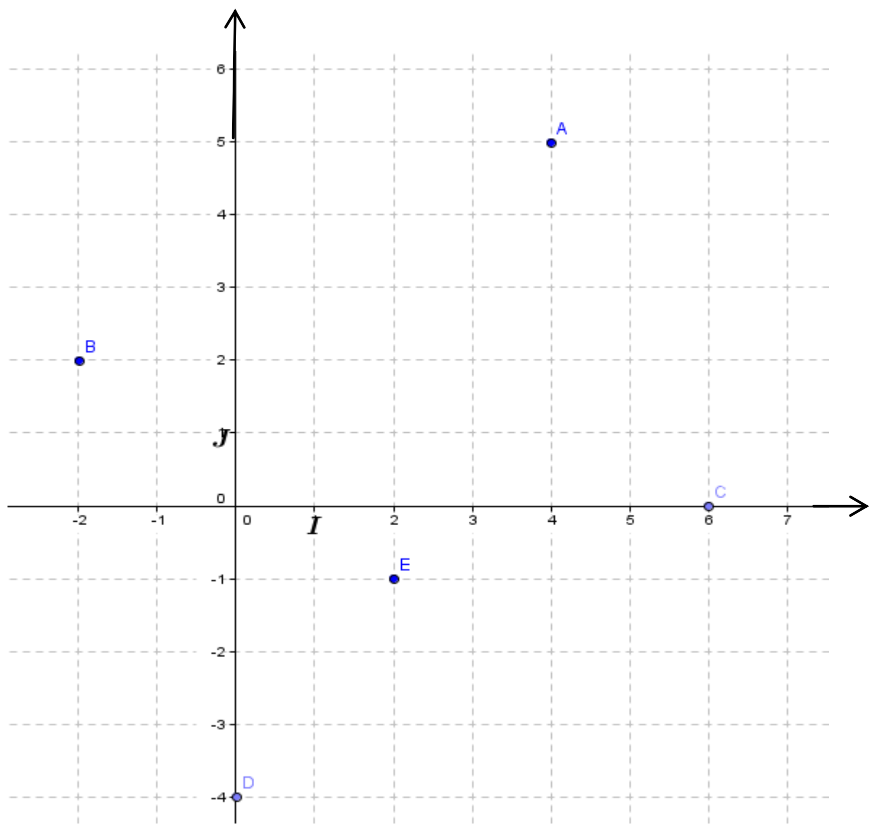
2) Déterminer les couples de coordonnes des points A ;B ;C ;I ;J et O.

3) Placer dans ce repère les points P(-1 ;-3) ; Q(3 ; 0) ; R(0 ;2)

TAF :

## EXERCICE 1.

1) Quelle est la nature du repère (O,I,J) ?
2) Déterminer les couples de coordonnes des points A ;B ;C ;D ; E.
3) Placer dans ce repère les points P(-1 ;-3) ; Q(3 ; 2,5) ; R(-2 ;3)



## MODULE 10 : ORGANISATION ET GESTION DES DONNÉES

## CHAPITRE 11 : PROPORTIONNALITÉ

**Objectifs :**

- Résoudre un problème concret représentant une situation de proportionnalité.
- Compléter un tableau de proportionnalité.
- Justifier une situation de proportionnalité.
- Reconnaître et exploiter une situation de proportionnalité par des graphiques

**Pré-requis :**

- Division des nombres
- Multiplication des nombres.
- Coefficient de proportionnalité : nombre qu'il faut pour multiplier ou diviser les nombre d'une ligne d'un tableau de proportionnalité pour obtenir ceux de l'autre ligne.
- Faire d'abord le chapitre repérage dans le plan.

**Situation de vie :**

Nivel et Roméo ont acheté en commun une voiture qu'ils louent chaque semaine pour la célébration des mariages. Pour l'achat de la voiture, Nivel a donné 800000 FCFA et Roméo 600000 FCFA. À la fin de la semaine ils réalisent un bénéfice de 400000 FCFA mais ne savent pas comment partager équitablement ce bénéfice.

- À votre avis, comment peut-on aider ces deux amis à faire un tel partage ?
- Est-il juste de donner la moitié à chacun ? Pourquoi ?
- C'est même quoi un partage équitable ?

### Leçon 1 : Suites de nombres proportionnels

**Activité** : Un robinet ouvert débite 4 litres par seconde.

a) Recopie et complète le tableau ci-après :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Quantité en litres | 120 | | 250 | |
| Temps mis en seconde | | 640 | | 1040 |

b) Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ?
c) Détermine s'il existe ses coefficients de proportionnalités.

**Résumé :**

#### a) Définition

Grandeurs proportionnelles : Deux grandeurs a et b sont proportionnelles lorsqu'il existe un nombre rationnel non nul k tel que $a=b\times k$. Le nombre k est appelé coefficient de proportionnalité.

**Exemples:**

- Pour calculer le périmètre P d'un carré, on multiplie par 4 la longueur c de son côté, quelque soit la longueur de ce côté.
- Pour calculer la longueur c d'un côté d'un carré, on multiplie par $\frac{1}{4}$ le périmètre P de ce triangle, quelque soit ce périmètre.

$P = 4 \times c$

Coefficient de proportionnalité

$c = \frac{1}{4} \times P$

**Propriétés :**

- Un coefficient de proportionnalité est toujours différent de 0.

- si k est le coefficient qui permet de passer de la ligne 1 à la ligne 2 alors $\frac{1}{k}$ est celui qui permet de passer de 2 à 1.

- les nombres rationnels a, b et c sont respectivement proportionnelles aux nombres rationnels non nuls x , y et z si leurs quotients respectifs sont égaux.

Exemple : 2, 3 et 6 sont respectivement proportionnelles à 8, 12, 24 car $\frac{2}{8} = \frac{3}{12} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$.

### b) Reconnaissance d'un tableau de proportionnalité

Lorsque deux suites de nombres sont notées dans un tableau à deux lignes, on peut calculer chacun des quotients d'un nombre de la seconde ligne par le nombre correspondant de la première ligne. Si tous ces quotients sont égaux, on dit que :

- les nombres de la seconde ligne sont proportionnels à ceux de la première ligne ;
- le tableau est un tableau de proportionnalité ;
    - le quotient commun est le coefficient de proportionnalité ;
    - la situation représentée est une situation de proportionnalité.

Exemple : Périmètre d'un losange

| | | |
|---|---|---|
| Côté (en cm) | 5 | 7 |
| Périmètre (en cm) | 20 | 28 |

$\times 4$

$\frac{20}{5} = \frac{28}{7} = 4$ . Ce tableau est un tableau de proportionnalité et 4 est le coefficient de proportionnalité.

Contre-exemple : Aire d'un carré

| | | |
|---|---|---|
| Côté (en cm) | 5 | 7 |
| Aire (en cm) | 25 | 49 |

$\frac{25}{5} = 5$ et $\frac{49}{7} = 7$. Donc $\frac{25}{5} \neq \frac{49}{7}$ . Pas de coefficient de proportionnalité, donc pas de tableau de proportionnalité.

**Exercice d'application 1 :**

Un réservoir est constitué d'un parallélépipède rectangle. On le remplit d'eau. Le tableau ci-dessous donne la hauteur d'eau (en cm) en fonction de la durée de remplissage (en seconde).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Durée (en s) | 0 | 12 | 24 | 33 | 36 |
| Hauteur d'eau (en cm) | 0 | 10 | 20 | 27,5 | 30 |

Est-ce une situation de proportionnalité ? Si oui, donner le coefficient de proportionnalité.

## Exercice d'application 2 :

Un opérateur téléphonique a proposé à un client un nouvel abonnement. Le prix dépend du temps de communication comme indiqué dans le tableau suivant :

| Temps de communication (en minute) | 20 | 50 | 80 | 120 |
|---|---|---|---|---|
| Prix (en FCFA) | 14 | 17 | 20 | 24 |

Est-ce une situation de proportionnalité ? Si oui, donner le coefficient de proportionnalité.

# Leçon 2: Propriétés et application direct.

## 1) Définition et exemple

**Activité :**

a) Dans une exploitation agricole, Amadou travaille 3 heures par jour et touche 450 FCFA pour la journée, tandis que Moussa travailles 5 heures par jour et touche 750 FCFA pour la journée.

- Amadou et Moussa touchent-ils le même salaire par heure ? Justifie ta réponse.
- Que peux-tu déduire des fractions $\frac{450}{3}$ et $\frac{750}{5}$ ?

b) – Cette semaine, Amadou a travaillé 5 jours et Moussa 3 jours. Combien a reçu chacun ?

- Que peux-tu en déduire pour 450×5 et 3×750 ?
- Recopie et complète la phrase suivante : *On constate que les produits d'un numérateur d'une fraction par le .......... de l'autre sont...........*

**Propriété :** Les lettres a, b, c et d désignent des nombres relatifs avec b et d différents de zéro.

- Si $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ , alors a×d=b×c
- Si a×d=b×c, alors $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

**Exemple** : Pour savoir si les quotients $\frac{24}{51}$ et $\frac{40}{85}$ sont égaux, on peut calculer 24×85=2040 et 51×40=2040. On constate que 24×85=51×40. Donc $\frac{24}{51} = \frac{40}{85}$

## 2) Propriétés et applications

### a) « l'égalité des produits en croix »

**Exemple** : x désigne la masse (en Kg) de 16 m de câble électrique. D'après l'égalité des produits en croix, on a :

| Longueur de câble électrique (en m) | 5 | 16 |
|---|---|---|
| Masse (en Kg) | 2,4 | $x$ |

$$5 \times x = 2{,}4 \times 16$$

Ainsi, $x = \frac{2{,}4\times16}{5} = 7{,}68$ . Donc 16 m de câble pèsent 7,68 Kg

### b) Propriété additive

**Propriété :** Lorsque deux suites de nombres proportionnels sont rangées dans un tableau, on peut additionner les termes de deux colonnes pour obtenir une nouvelle colonne.

**Exemple** : Le prix d'un sac de 50 kg de ciment est 5 000 F CFA.

| Sacs de ciment | 2 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|
| Prix | 10 000 | 25 000 | 35 000 |

### c) Propriété multiplicative

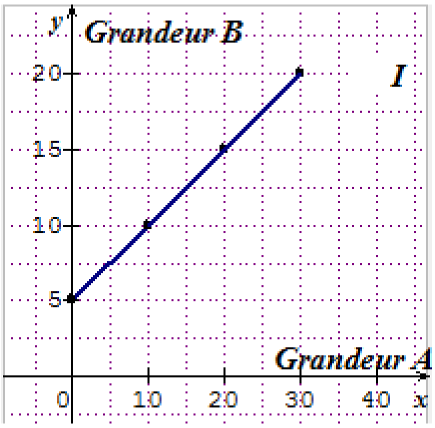
**Propriété :** Lorsque deux suites de nombres proportionnels sont rangées dans un tableau, on peut multiplier les termes d'une colonne par un même nombre non nul pour obtenir une nouvelle colonne.

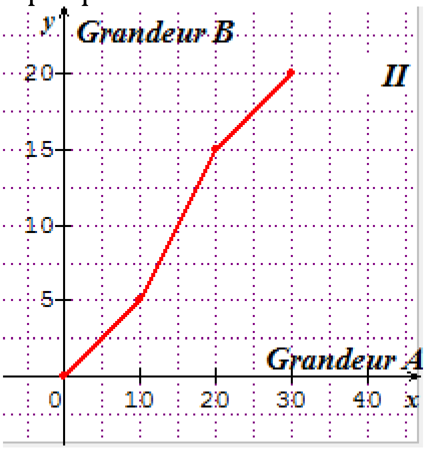
**Exemple** : Le prix d'un kWh d'électricité est 80 F CFA.

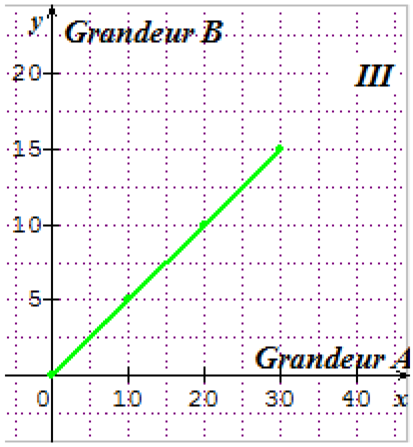
| Electricité (en kWh) | 115 | 150 | 300 |
|---|---|---|---|
| Prix | 9 200 | 12 000 | 24 000 |

## Leçon 2: Proportionnalité et représentation graphique

**Activité 1:** On considère les graphiques suivants :




a) Sur quels graphiques les points appartiennent-ils à une même droite ?
b) Sur quel graphique les points sont-ils sur une ligne passant par l'origine du repère ?

**Activité 2:** Chacun des tableaux ci-dessous correspond à l'un des graphiques précédents.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Grandeur A | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Grandeur B | 0 | 5 | 15 | 20 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Grandeur A | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Grandeur B | 0 | 5 | 10 | 15 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Grandeur A | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Grandeur B | 5 | 10 | 15 | 20 |

Lequel de ces tableaux traduit une situation de proportionnalité ? Justifie ta réponse.

**Activité 3:** Déduis des activités 1 et 2 les deux conditions qu'un graphique doit remplir pour qu'on y reconnaisse une situation de proportionnalité.
**Résumé :** Sur un graphique, on reconnaît une situation de proportionnalité lorsque tous les points appartiennent à une droite passant par l'origine du repère.

**Exercice d'application :**
On a testé la régularité de rotation du tambour d'une machine à écraser. On a noté :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Durée (en min) | 2,5 | 3,5 | 5 | 8 |
| Nombres de tours | 2300 | 3220 | 4400 | 6800 |

a. Trace un repère orthogonal tel que : en abscisses, 1 cm représente 1 minute et en ordonnées, 1 cm représente 1000 tours.
b. Dans ce repère, construis le graphique représentant le nombre de tours du tambour en fonction de la durée durant laquelle il tourne
c. D'après le graphique, le nombre de tours est-il proportionnel à la durée ? Justifie ta réponse.

Devoir :

Jodelle est une tenancière de restaurant. Pour sa recette de riz-patate très prisée par ses clients, elle a noté dans son carnet d'adresse les quantités d'ingrédients selon le nombre de clients.

| | 10 personnes | 25 personnes | 45 personnes |
|---|---|---|---|
| Riz | 1,2 kg | 3 kg | 5,4 kg |
| Patates | 2 tas | 5 tas | 9 tas |
| Huile | 8 cuillères à soupe | 20 cuillères à soupe | 36 cuillères à soupe |
| Tomates | 1 kg | 2,5 kg | 4,5 kg |
| Ingrédient secret | 60 g | 150 g | 270 g |

1- Jodelle doit recevoir dans son restaurant deux réunions : l'une de 35 personnes et l'autre de 80 personnes. Quelles sont les quantités d'ingrédients qu'elle doit prévoir pour chaque réunion ?
2- La cousine de Jodelle doit préparer le riz-patate pour 58 personnes. Quelles quantités de chaque ingrédient doit-elle lui communiquer ?

# Fiche pédagogique de préparation d'une leçon de Mathématique.

**Nom de l'enseignant :** AZEBAZE TSAMO THEOPHILE

**Classe** : 4ième ; **Séquence** : .......... ; **Date** : .......................... **Durée** : 55 minutes.

**Effectif** : **G =** .................................... ; **F =** .............................. ; **T =** ............ ; **Etablissement :** .......................................................

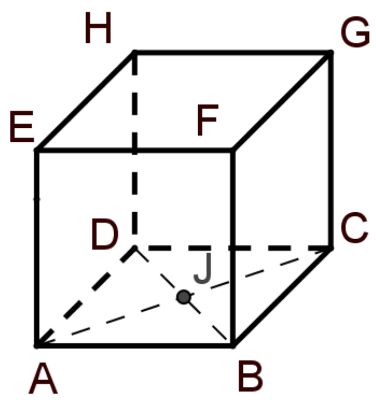
**Module** : 12 **Titre du module** : Solides de l'espace.

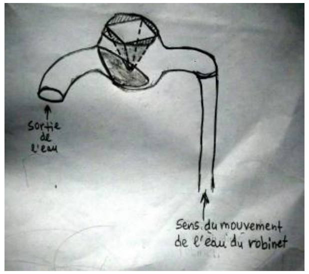
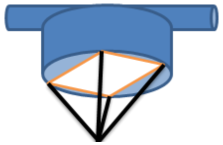
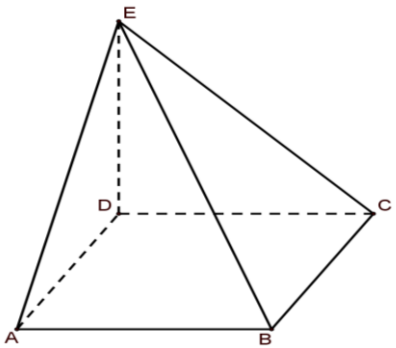
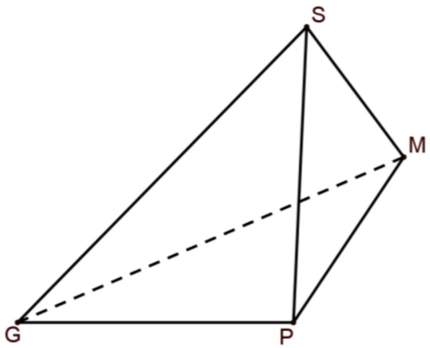
**Titre du chapitre 2** : Pyramide ; **Titre de la leçon** 1 : Reconnaissance et Description d'une Pyramide.

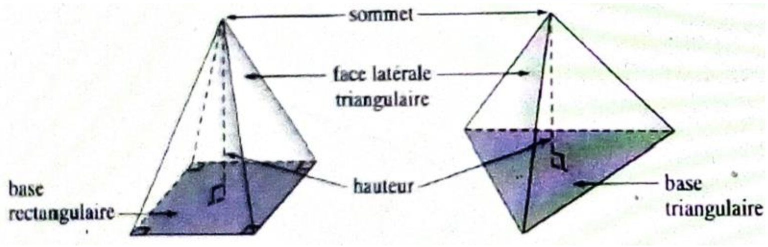
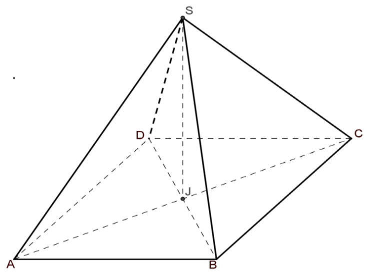
**Matériels didactiques à utiliser** : Règle graduée ; Equerre ; Compas ; Effaçoire ; papier cartonné A5.

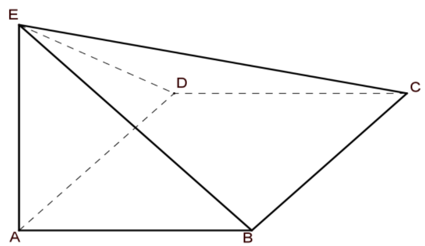
**Objectif pédagogique** : Décrire une pyramide.

**Motivation :** Plusieurs objets et œuvres dans la vie courante se réalisent en s'appuyant sur la forme pyramidale ; cette leçon nous permettra de mieux aborder ces types de situations.

| Etapes/durée | Activités de l'enseignant | Activités des apprenants | Point enseignement/apprentissage | Observations |
|---|---|---|---|---|
| **Introduction :** Contrôle des pré-requis **03** mn | Observe le cube ci-contre : <br> Combien d'arêtes ; de sommets ; de faces comporte ce cube ? <br>   <br> ***L'enseignant introduit ; note l'énoncé au tableau ; motive et facilite.*** | Notent, traitent, interagissent, répondent. | Outiller les apprenants pour le traitement de l'activité d'apprentissage. | |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Situation problème**<br>**03** mn | **Situation problème :**<br>Observe les figures suivantes :<br><br>Robinet (R)<br><br>Clé 1<br><br>Clé 2<br>Un soudeur de la ville fabrique deux clés (1 et 2) permettant d'ouvrier des robinets d'eau. D'après vous quelle clé peut ouvrir le robinet (R) ? | Notent traitent, interagissent, répondent. | - Captiver l'attention des apprenants, susciter le questionnement, favoriser l'appropriation de l'objectif par les apprenants.<br><br>-Découvrir le savoir, le savoir-faire objet du cours. | D'entrée de jeu, l'enseignant doit éviter de dire aux apprenants que la finalité de l'activité d'apprentissage est la résolution de la situation problème. |
| **Activité d'apprentissage :**<br>**15** mn | **Activités d'apprentissage :**<br>Observe les figures suivantes :<br><br>(Fig 1)<br><br>(Fig 2)<br>1) Pour chaque figure, cite le (ou les) point appartenant à au moins trois faces triangulaires différentes ;<br>2) Pour chaque point cité à la question précédente, indique la face opposé à ce point ;<br>3) En notant par $S$ le nombre de sommets ; par $F$ le nombre de faces et par $a$ le nombre de ses arêtes ; alors compare les sommes $S+F$ et $a+2$ dans chacune des figures ci-haut citées.<br>***L'enseignant introduit ; note ; motive et facilite.*** | | | A la fin de l'activité d'apprentissage, l'élève devrait pouvoir réaliser par lui-même que la situation problème est résolue. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Résumé :**<br>**20** mn | **Définitions :**<br>▪ **Une Pyramide** est toute figure de l'espace constituée uniquement de faces dont l'une est un polygone appelé Base et les autres de forme triangulaire appelées faces latérales.<br>NB : Le sommet opposé à la face de base est appelé sommet principal. La hauteur d'une pyramide est la droite passant par le sommet principal et perpendiculaire au plan support de la base. (Le pied de cette hauteur est le point de contact de la hauteur avec le plan support de la base)<br><br>▪ On appelle **Pyramide régulière** toute pyramide dont la face de base est un polygone régulier **(triangle équilatéral ; carré ; etc...)** et les faces latérales sont des triangles isocèles.<br>Nb : Le pied de la hauteur d'une pyramide régulière est le centre du polygone régulier de base.<br><br>▪ On appelle **Génératrice d'une pyramide régulière** la hauteur d'une face latérale.<br>▪ Une pyramide à base triangulaire ayant trois faces latérales est appelée Tétraèdre. | Notent | Institutionnaliser le savoir ou savoir-faire. | |

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Propriété :<br>En désignant par $\mathrm{S}$ le nombre de sommets ; par $\mathrm{F}$ le nombre de faces et par $a$ le nombre d'arêtes d'une pyramide ; alors on a l'égalité suivante : $\mathrm{S}+\mathrm{F}=a+2$.<br><br>L'enseignant note le résumé au tableau</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Exercice(s) d'application :<br>10 mn</td>
<td>Exercice 1 :<br>Répond par Vraie ou Fausse chacune des affirmations suivantes :<br>a) Une pyramide est une figure du plan ;<br>b) Toute pyramide à base carrée est une pyramide régulière ;<br>c) Une pyramide possède un seul sommet ;<br>d) Un tétraèdre a toujours 04 sommets et 04 faces.<br><br>Exercice 2 :<br>Observe la figure suivante :<br>

La pyramide EABCD<br><br>1) En observant la pyramide ci-dessus ; indique tous les faces de cette pyramide.<br>2) Cette pyramide est-elle régulière ? justifie ta réponse.<br><br>L'enseignant note, motive, facilite.</td>
<td>Notent, traitent, interagissent, répondent.</td>
<td>Amener les apprenants à utiliser directement les acquis de la leçon.</td>
<td>Il s'agit des applications directes du cours.</td>
</tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conclusion :** **04** mn | Exercices à faire : .................................(voir livre au programme)<br><br>**Jeu Bilingue :** Traduis ceci en français ;<br>« Imagine a pyramid with a square base. How many faces, edges and vertices does the solid have ?»<br><br>***L'enseignant résume la séance, donne des devoirs, annonce le prochain cours (précise le matériel et les connaissances nécessaires).*** | Notent. | Renforcer les acquis. | |


**Bibliographie :**

- Livre de l'enseignant (programme officiel) ;
- Livre « Mathématiques sans complexes ; Auteur( KOMO et autres) ; Editeur(BELLES) ».

# Fiche pédagogique de préparation d'une leçon de Mathématique.

**Nom de l'enseignant :** AZEBAZE TSAMO THEOPHILE

**Classe** : 4ième ; **Séquence** : .......... ; **Date** : .......................... **Durée** : 55 minutes

**Effectif** : **G =** .................................... ; **F =** .............................. ; **T =** ............ ; **Etablissement :** .......................................................

**Module** : 12 **Titre du module** : Solides de l'espace.

**Titre du chapitre 2** : Pyramide ; **Titre de la leçon** 2 : patron et Construction d'une Pyramide.

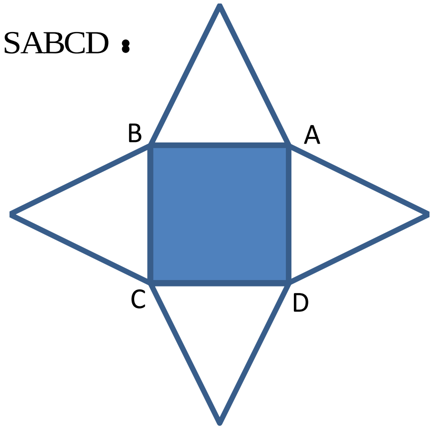
**Matériels didactiques à utiliser** : Règle graduée ; Equerre ; Compas ; Effaçoire ; papier cartonné A5 ; ciseaux.

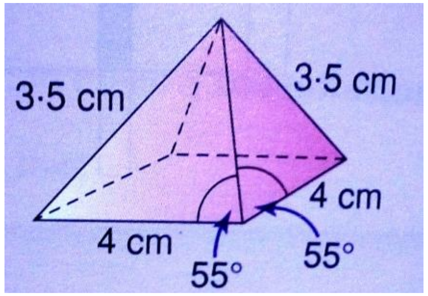
**Objectifs pédagogiques** : - Réaliser le patron d'une pyramide ;

- Construire une pyramide régulière.

**Motivation :** Plusieurs objets et œuvres dans la vie courante se réalisent en s'appuyant sur la forme pyramidale ; cette leçon nous permettra de mieux aborder ces types de situations.

| Etapes/durée | Activités | | Point enseignement/apprentissage | Observations |
|---|---|---|---|---|
| | de l'enseignant | des apprenants | | |
| **Introduction :**<br>Contrôle des pré-requis<br>**05** mn | Construis un triangle EFG tel que :<br>$\mathrm{EF}=7\ cm$ ; $\mathrm{FG}=5\ cm$ et $\mathrm{EG}=6\ cm$.<br><br>***L'enseignant introduit ; note l'énoncé au tableau ; motive et facilite.*** | Notent, traitent, interagissent, répondent. | Outiller les apprenants pour le traitement de l'activité d'apprentissage. | |
| | | | | |
| **Situation problème**<br>**05** mn | **Situation problème :**<br>A l'aide du papier carton, Moussa élève en classe de 4ème voudrait construire une pyramide régulière à base carré de côté $5\ cm$ et dont l'arête latérale mesure $6\ cm$. Peux-tu l'aider à réaliser cela ? | Notent traitent, interagissent, répondent. | - Captiver l'attention des apprenants, susciter le questionnement, favoriser l'appropriation de l'objectif par les apprenants.<br><br>-Découvrir le savoir, le savoir-faire objet du cours. | D'entrée de jeu, l'enseignant doit éviter de dire aux apprenants que la finalité de l'activité d'apprentissage est la résolution de la situation problème. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Activité d'apprentissage :**<br>**15** mn | **Activités d'apprentissage (en groupe) :**<br>1) Construisez un carré ABCD de côté $5\ cm$ ;<br>2) Construisez un triangle $\mathrm{S_1AB}$ isocèle en $\mathrm{S_1}$ et extérieur au carré $\mathrm{ABCD}$ avec $\mathrm{S_1A} = 6\ cm$ ;<br>3) Construisez les triangles $\mathrm{S_2BC}$ ; $\mathrm{S_3CD}$ ; $\mathrm{S_4DA}$ respectivement isocèles en $\mathrm{S_2}$ ; $\mathrm{S_3}$ ; $\mathrm{S_4}$ et tous extérieurs au carré $\mathrm{ABCD}$ tels que : $\mathrm{S_2B} = \mathrm{S_3C} = \mathrm{S_4D} = 6\ cm$<br>4) Ressortez à l'aide des ciseaux, la figure étoilée en suivant les côtés des triangles non communs au carré $\mathrm{ABCD}$ ;<br>5) Expliquez comment vous pouvez aider Moussa à réaliser son travail.<br><br>***L'enseignant introduit ; note ; motive et facilite.*** | | | A la fin de l'activité d'apprentissage, l'élève devrait pouvoir réaliser par lui-même que la situation problème est résolue. |
| | | | | |
| **Résumé :**<br>**15** mn | **Définitions :**<br>**Le Patron d'une pyramide** est toute figure du plan obtenue en détachant toutes les faces de la pyramide autour d'une même face.<br>**NB :** Le détachement peut se faire plus rapidement autour de la face de base de la pyramide. Dans ce cas les arêtes latérales consécutives ont même mesure.<br>**Cas d'une pyramide régulière** $\mathrm{SABCD}$ **:**<br><br>**Techniques de construction d'une pyramide :**<br>Pour réaliser une pyramide régulière, on procède comme suit :<br>▪ Dessiner le patron de cette pyramide en dimensions réelles autour de sa base ; | Notent | Institutionnaliser le savoir ou savoir-faire. | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ▪ Joindre les sommets principaux des triangles isocèles des faces latérales tout en maintenant les sommets de la face de base sur son plan de support.<br>NB : Le point obtenu est le sommet principal de cette pyramide.<br><br>***L'enseignant note le résumé au tableau*** | | | |
| | | | | |
| **Exercice(s) d'application :**<br>**10** mn | **Exercice** :<br>Observe bien la figure ci-après ; puis dessine son patron.<br><br>***L'enseignant note, motive, facilite.*** | Notent, traitent, interagissent, répondent. | Amener les apprenants à utiliser directement les acquis de la leçon. | Il s'agit des applications directes du cours. |
| | | | | |
| **Conclusion :**<br>**05** mn | Exercices à faire : ...............................(voir livre au programme)<br><br>**Exercice à faire en groupe :**<br>Construire une pyramide régulière à base carré de côté $5,5\ cm$ et dont l'arête latérale mesure $7,5\ cm$.<br><br>**Jeu Bilingue :** Answer this question in French ;<br>"How many triangles can you use to draw the net of tetrahedron?"<br><br>***L'enseignant résume la séance, donne des devoirs, annonce le prochain cours (précise le matériel et les connaissances nécessaires).*** | Notent. | Renforcer les acquis. | |

**Bibliographie :**


- Livre de l'enseignant (programme officiel) ;
- Livre « Mathématiques sans complexes ; Auteur( KOMO et autres) ; Editeur(BELLES) »

# Fiche pédagogique de préparation d'une leçon de Mathématique.

**Nom de l'enseignant :** AZEBAZE TSAMO THEOPHILE

**Classe** : 4ième ; **Séquence** : .......... ; **Date** : .......................... **Durée** : 55 minutes

**Effectif** : **G =** .................................... ; **F =** .............................. ; **T =** ............ ; **Etablissement :** .......................................................

**Module** : 12 **Titre du module** : Solides de l'espace.

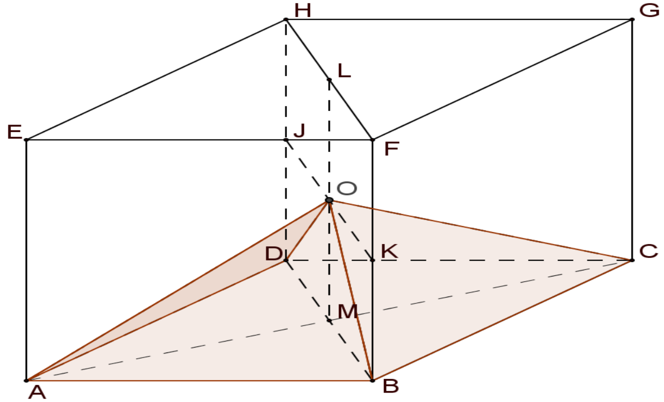
**Titre du chapitre 2** : Pyramide ; **Titre de la leçon** 3 : Eléments métriques d'une Pyramide : Aires et Volume.

**Matériels didactiques à utiliser** : Règle graduée ; Equerre ; Compas ; Effaçoire ; papier cartonné A5 ; ciseaux.

**Objectifs pédagogiques** : Déterminer et Exploiter les éléments métriques (Aires et Volume) d'une Pyramide.

**Motivation :** Plusieurs objets et œuvres dans la vie courante se réalisent en s'appuyant sur la forme pyramidale ; cette leçon nous permettra de mieux aborder ces types de situations.

| Etapes/durée | Activités de l'enseignant | Activités des apprenants | Point enseignement/apprentissage | Observations |
|---|---|---|---|---|
| **Introduction :**<br>Contrôle des pré-requis<br>**05** mn | Quelle est la formule nous permettant de calculer le volume d'un pavé droit ? d'un cube ?<br>Quelle la superficie d'un champ triangulaire de base $15\ m$ et de hauteur relative à cette base $8\ m$?<br><br>***L'enseignant introduit ; note l'énoncé au tableau ; motive et facilite.*** | Notent, traitent, interagissent, répondent. | Outiller les apprenants pour le traitement de l'activité d'apprentissage. | |
| | | | | |
| **Situation problème**<br>**05** mn | **Situation problème :**<br>BARGA élève en classe de 4ème possède un gâteau au chocolat de forme cubique $\mathrm{ABCDEFGH}$ d'arête $a$ et de centre $\mathrm{O}$. Il réussit à détacher le morceau $\mathrm{OABCD}$ pour donner à sa petite sœur Yasmine et souhaite trouver le volume de ce morceau pour $a = 6\ cm$. Aide BARGA. | Notent traitent, interagissent, répondent. | - Captiver l'attention des apprenants, susciter le questionnement, favoriser l'appropriation de l'objectif par les apprenants.<br><br>-Découvrir le savoir, le savoir-faire objet du cours. | D'entrée de jeu, l'enseignant doit éviter de dire aux apprenants que la finalité de l'activité d'apprentissage est la résolution de la situation problème. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Activité d'apprentissage :**<br>**20** mn | **Activités d'apprentissage :**<br>Observe la figure suivante :<br><br>NB ***: Cette figure doit être construis sur une pancarte et collé au tableau ou bien photocopié et distribué à chaque groupe.***<br><br>1) En dimensions réelles, quelle est la nature de la figure $\mathrm{DBFH}$ ?<br>2) Que représente $\mathrm{OM}$ pour la pyramide $\mathrm{OABCD}$ ? En déduis $\mathrm{OM}$ en fonction de $a$ ;<br>3) En notant par $V_{cu}$ le volume du cube ; par $V_p$ le volume de la pyramide $\mathrm{OABCD}$ et par $A_b$ l'aire de la base carrée $\mathrm{ABCD}$ ; alors :<br>a) Compare $6V_p$ et $V_{cu}$ ;<br>b) Justifie que : $V_{cu} / A_b = \frac{1}{3}\mathrm{OM}$ ;<br>c) Exprime $V_p$ en fonction de $A_b$ et $\mathrm{OM}$.<br>4) Peux-tu aider BARGA à résoudre son problème ?<br><br>***L'enseignant introduit ; note ; motive et facilite.*** | | | A la fin de l'activité d'apprentissage, l'élève devrait pouvoir réaliser par lui-même que la situation problème est résolue. |
| | | | | |
| **Résumé :**<br>**10** mn | **Définitions :**<br>• **L'aire latérale d'une pyramide** est la somme de toutes les aires des faces latérales de cette pyramide. | Notent | Institutionnaliser le savoir ou savoir-faire. | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • **L'aire totale d'une pyramide** est la somme de l'aire latérale et de l'aire de base de cette pyramide. $A_T = A_L + A_b$<br>**Propriétés :**<br>(i) En notant par $V$ le volume ; par $h$ la hauteur et par $B$ l'aire de la base d'une pyramide, alors : $V = \frac{1}{3} B \times h$<br>**NB :** Cette formule est valable pour tout type de pyramide.<br>(ii) En notant par $A_L$ l'aire latérale ; par $a$ la mesure de la génératrice et par $\wp$ le périmètre de la face de base d'une pyramide régulière, alors : $A_L = \frac{\wp \times a}{2}$<br>***L'enseignant note le résumé au tableau*** | | | |
| | | | | |
| **Exercice(s) d'application :**<br>**10** mn | **Exercice :**<br>On donne le cube ABCDEFGH d'arête $a = 4\ cm$ ; puis on désigne par K le milieu de l'arête $[BF]$ et par L le centre de la face EFGH ; alors :<br>1) Calcule le volume de la pyramide KEFGH ;<br>2) Calcule le volume de la pyramide LABCD.<br>***L'enseignant note, motive, facilite.*** | Notent, traitent, interagissent, répondent. | Amener les apprenants à utiliser directement les acquis de la leçon. | Il s'agit des applications directes du cours. |
| | | | | |
| **Conclusion :**<br>**05** mn | Exercices à faire : ..............................(voir livre au programme)<br>**Jeu Bilingue :** « toute pyramide possède un volume » ; traduis cette phrase en anglais.<br>***L'enseignant résume la séance, donne des devoirs, annonce le prochain cours (précise le matériel et les connaissances nécessaires).*** | Notent. | Renforcer les acquis. | |


**Bibliographie :**

- Livre de l'enseignant (programme officiel) ;
- Livre « Mathématiques sans complexes ; Auteur( KOMO et autres) ; Editeur(BELLES) »

# CONDENSE DU COURS

**Nom de l'enseignant :** ..........................................................................................................

**Classe** : 4ième ; **Séquence** : .......... ; **Date** : .......................... **Durée** : 165 minutes.

**Module** : 12 **Titre du module** : Solides de l'espace.

**Titre du chapitre** : Pyramide

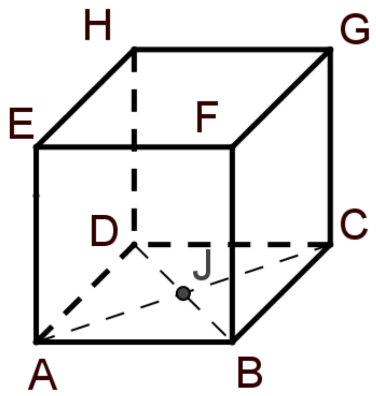
## Leçon 1 : Reconnaissance et Description d'une Pyramide.

**Objectif pédagogique** : Décrire une pyramide.

**Introduction :** Contrôle des pré-requis

Observe le cube ci-contre :

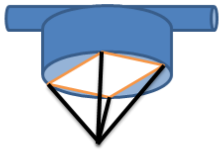
Combien d'arêtes ; de sommets ; de faces comporte ce cube ?

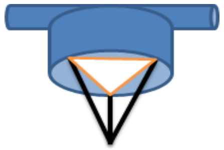



**Situation problème :**

Observe les figures suivantes :

Robinet (R)

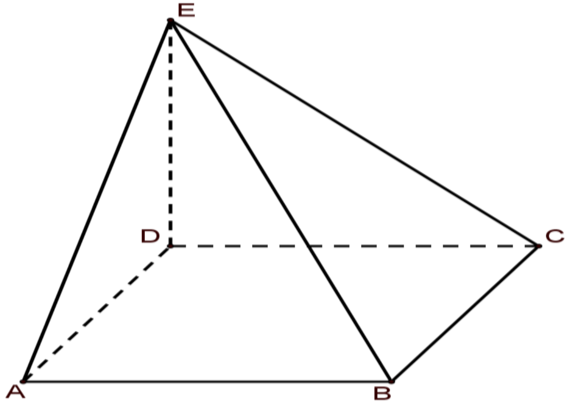

Clé 1


Clé 2

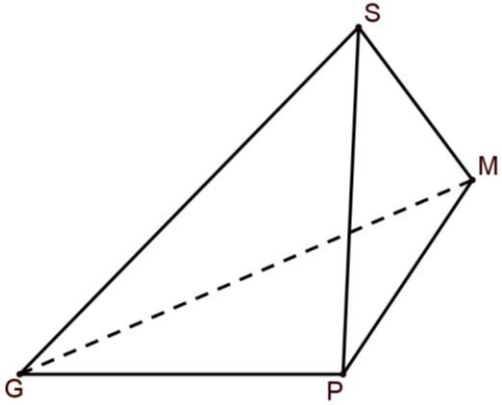
Un soudeur de la ville fabrique deux clés (1 et 2) permettant d'ouvrier des robinets d'eau. D'après vous quelle clé peut ouvrir le robinet (R) ?

**1-Activités d'apprentissage :**

Observe les figures suivantes :




(Fig 1)



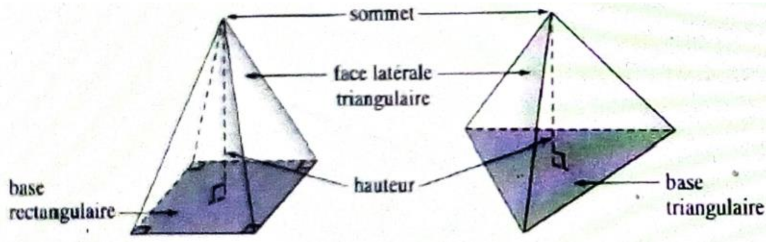

(Fig 2)

1) Pour chaque figure, cite le (ou les) point appartenant à au moins trois faces triangulaires différentes ;
2) Pour chaque point cité à la question précédente, indique la face opposé à ce point ;
3) En notant par $S$ le nombre de sommets ; par $F$ le nombre de faces et par $a$ le nombre de ses arêtes ; alors compare les sommes $S+F$ et $a+2$ dans chacune des figures ci-haut citées.

**2-Définitions :**

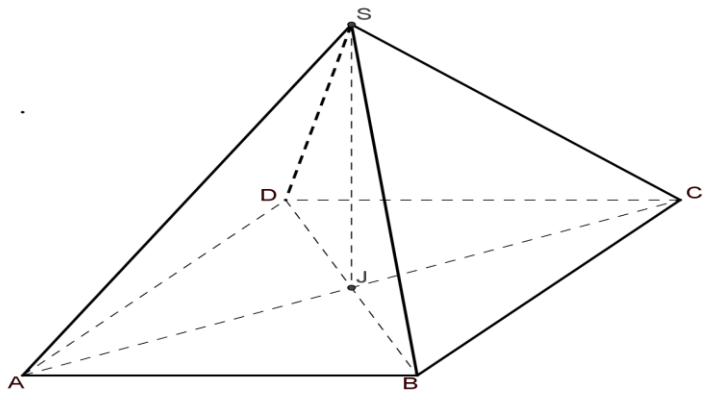
- **Une Pyramide** est toute figure de l'espace constituée uniquement de faces dont l'une est un polygone appelé Base et les autres de forme triangulaire appelées faces latérales.

NB : Le sommet opposé à la face de base est appelé sommet principal. La hauteur d'une pyramide est la droite passant par le sommet principal et perpendiculaire au plan support de la base. (Le pied de cette hauteur est le point de contact de la hauteur avec le plan support de la base)




- On appelle **Pyramide régulière** toute pyramide dont la face de base est un polygone régulier (**triangle équilatéral ; carré ; etc…**) et les faces latérales sont des triangles isocèles.

Nb : Le pied de la hauteur d'une pyramide régulière est le centre du polygone régulier de base.




- On appelle **Génératrice d'une pyramide régulière** la hauteur d'une face latérale.
- Une pyramide à base triangulaire ayant trois faces latérales est appelée Tétraèdre.

**3-Propriété :**

En désignant par $\mathrm{S}$ le nombre de sommets ; par $\mathrm{F}$ le nombre de faces et par $a$ le nombre d'arêtes d'une pyramide ; alors on a l'égalité suivante :

$$\mathrm{S}+\mathrm{F}=a+2.$$

**4-Exercices d'application :**

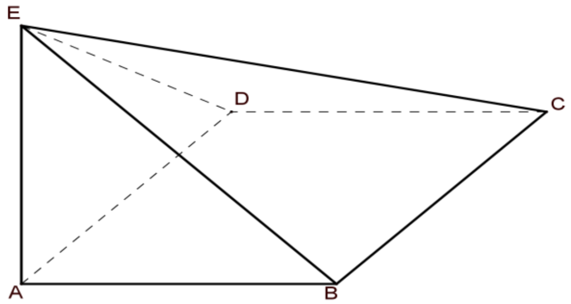
**Exercice 1 :**

Répond par Vraie ou Fausse chacune des affirmations suivantes :

1) Une pyramide est une figure du plan ;
2) Toute pyramide à base carrée est une pyramide régulière ;
3) Une pyramide possède un seul sommet ;
4) Un tétraèdre a toujours 04 sommets et 04 faces.

**Exercice 2 :**

Observe la figure suivante :



La pyramide EABCD

1) En observant la pyramide ci-dessus ; indique tous les faces de cette pyramide.
2) Cette pyramide est-elle régulière ? justifie ta réponse.

**5-Conclusion :**

Exercices à faire : ................................(voir livre au programme)

**Jeu Bilingue :** Traduis ceci en français ; « Imagine a pyramid with a square base. How many faces, edges and vertices does the solid have ?»

## Leçon 2 : patron et Construction d'une Pyramide.

**Objectifs pédagogiques** : - Réaliser le patron d'une pyramide ;

- Construire une pyramide régulière.

**Introduction :** Contrôle des pré-requis

Construis un triangle EFG tel que :

$\mathrm{EF} = 7\ cm$ ; $\mathrm{FG} = 5\ cm$ et $\mathrm{EG} = 6\ cm$.

**Situation problème :**

A l'aide du papier carton, Moussa élève en classe de 4ème voudrait construire une pyramide régulière à base carré de côté $5\ cm$ et dont l'arête latérale mesure $6\ cm$. Peux-tu l'aider à réaliser cela ?

### 1-Activités d'apprentissage (en groupe) :

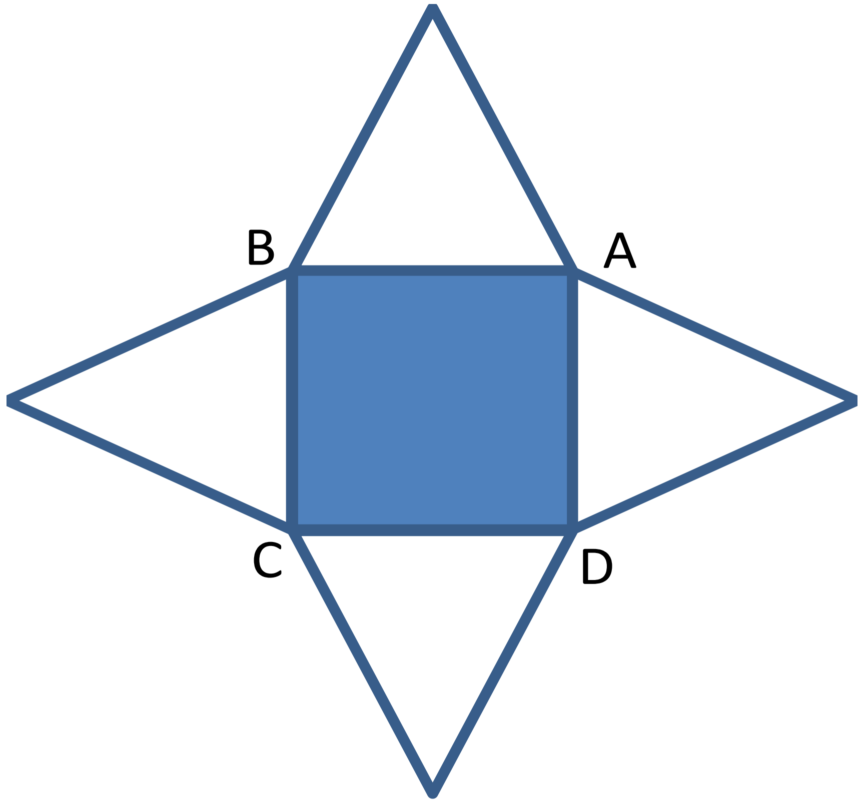
1) Construisez un carré ABCD de côté $5\ cm$ ;
2) Construisez un triangle $\mathrm{S_1AB}$ isocèle en $\mathrm{S_1}$ et extérieur au carré $\mathrm{ABCD}$ avec $\mathrm{S_1A} = 6\ cm$ ;
3) Construisez les triangles $\mathrm{S_2BC}$ ; $\mathrm{S_3CD}$ ; $\mathrm{S_4DA}$ respectivement isocèles en $\mathrm{S_2}$ ; $\mathrm{S_3}$ ; $\mathrm{S_4}$ et tous extérieurs au carré $\mathrm{ABCD}$ tels que :
   $\mathrm{S_2B} = \mathrm{S_3C} = \mathrm{S_4D} = 6\ cm$
4) Ressortez à l'aide des ciseaux, la figure étoilée en suivant les côtés des triangles non communs au carré $\mathrm{ABCD}$ ;
5) Expliquez comment vous pouvez aider Moussa à réaliser son travail.

**2-Définitions :**

**Le Patron d'une pyramide** est toute figure du plan obtenue en détachant toutes les faces de la pyramide autour d'une même face.

**NB :** Le détachement peut se faire plus rapidement autour de la face de base de la pyramide. Dans ce cas les arêtes latérales consécutives ont même mesure.

**Cas d'une pyramide régulière** $SABCD$ **:**



### 3-Techniques de construction d'une pyramide :

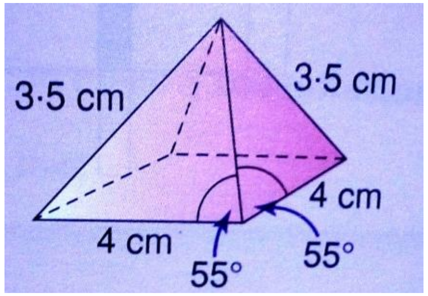
Pour réaliser une pyramide régulière, on procède comme suit :

- Dessiner le patron de cette pyramide en dimensions réelles autour de sa base ;
- Joindre les sommets principaux des triangles isocèles des faces latérales tout en maintenant les sommets de la face de base sur son plan de support.

NB : Le point obtenu est le sommet principal de cette pyramide.

### 4-Exercice d'application :

Observe bien la figure ci-après ; puis dessine son patron.




### 5-Conclusion :

Exercices à faire : ................................(voir livre au programme)

**Exercice à faire en groupe:**

Construire une pyramide régulière à base carré de côté $5,5\ cm$ et dont l'arête latérale mesure $7,5\ cm$.

**Jeu Bilingue :** Answer this question in French ; "How many triangles can you use to draw the net of tetrahedron?"

## Leçon 3 : Eléments métriques d'une Pyramide : Aires et Volume.

**Objectifs pédagogiques** : Déterminer et Exploiter les éléments métriques (Aires et Volume) d'une Pyramide.

**Introduction :** Contrôle des pré-requis

Quelle est la formule nous permettant de calculer le volume d'un pavé droit ? d'un cube ?

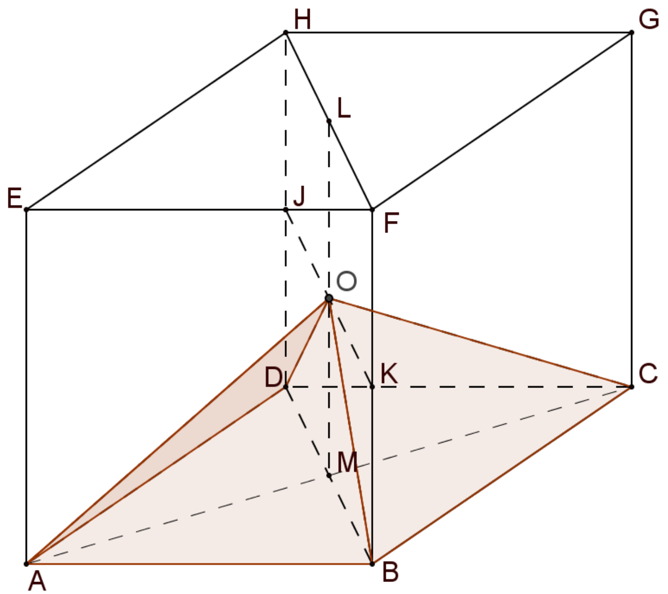
Quelle la superficie d'un champ triangulaire de base $15\ m$ et de hauteur relative à cette base $8\ m$ ?

**Situation problème :**

BARGA élève en classe de 4ème possède un gâteau au chocolat de forme cubique $\mathrm{ABCDEFGH}$ d'arête $a$ et de centre $\mathrm{O}$. Il réussit à détacher le morceau $\mathrm{OABCD}$ pour donner à sa petite sœur Yasmine et souhaite trouver le volume de ce morceau pour $a = 6\ \mathrm{cm}$. Aide BARGA.

### 1-Activités d'apprentissage :

Observe la figure suivante :




1) En dimensions réelles, quelle est la nature de la figure $\mathrm{DBFH}$ ?
2) Que représente $\mathrm{OM}$ pour la pyramide $\mathrm{OABCD}$ ? En déduis $\mathrm{OM}$ en fonction de $a$ ;
3) En notant par $V_{cu}$ le volume du cube ; par $V_p$ le volume de la pyramide $\mathrm{OABCD}$ et par $A_b$ l'aire de la base carrée $\mathrm{ABCD}$ ; alors :
   a) Compare $6V_p$ et $V_{cu}$ ;
   b) Justifie que : $V_{cu} / A_b = \frac{1}{3}\mathrm{OM}$ ;
   c) Exprime $V_p$ en fonction de $A_b$ et $\mathrm{OM}$.
4) Peux-tu aider BARGA à résoudre son problème ?

NB : ***Cette figure doit être construis sur une pancarte et collé au tableau ou bien photocopié et distribué à chaque groupe.***

**2-Définitions :**

- **L'aire latérale d'une pyramide** est la somme de toutes les aires des faces latérales de cette pyramide.
- **L'aire totale d'une pyramide** est la somme de l'aire latérale et de l'aire de base de cette pyramide. $A_T = A_L + A_b$

**3-Propriétés :**

(i) En notant par $V$ le volume ; par $h$ la hauteur et par $B$ l'aire de la base d'une pyramide, alors : $V = \frac{1}{3} B \times h$

**NB :** Cette formule est valable pour tout type de pyramide.

(ii) En notant par $A_L$ l'aire latérale ; par $a$ la mesure de la génératrice et par $\wp$ le périmètre de la face de base d'une pyramide régulière,

Alors : $A_L = \frac{\wp \times a}{2}$

**4-Exercice(s) d'application :**

On donne le cube $\mathrm{ABCDEFGH}$ d'arête $a = 4\ cm$ ; puis on désigne par $\mathrm{K}$ le milieu de l'arête $[\mathrm{BF}]$ et par $\mathrm{L}$ le centre de la face $\mathrm{EFGH}$ ; alors :

1) Calcule le volume de la pyramide $\mathrm{KEFGH}$ ;
2) Calcule le volume de la pyramide $\mathrm{LABCD}$.

**5-Conclusion :**

Exercices à faire : ...............................(voir livre au programme)

**Jeu Bilingue :** « toute pyramide possède un volume » ; traduis cette phrase en anglais.

**Réaliser par : AZEBAZE TSAMO THEOPHILE**

MODULE 10 : ORGANISATION ET GESTION DES DONNEES

# CHAPITRE 13 : STATISTIQUE

## Leçon 1 : Série discrète

Date…………… 2 périodes

### Objectifs pédagogiques

- Représenter une série statistique par un tableau d'effectifs ou de fréquence
- Compléter un tableau statistique
- Déterminer le(s) mode(s) d'une série statistiques
- Calculer la moyenne d'une série statistique.

**Motivation :** Faire une étude statistique c'est recueillir, organiser, représenter et exploiter les données numérique ou non dans le but de constat, de prévision, de comparaison et de prendre les décisions. La statistique est un instrument d'alerte et d'information en général. On l'utilise dans tous les secteurs de la vie humaine :

- ✓ En Médecine : Test d'efficacité des médicaments, évolution du comportement des maladies
- ✓ En Politique : Sondages d'opinions, résultat d'une élection
- ✓ Dans le transport : Etudier les accidents de circulation, les marques de voitures les plus utilisées dans un pays.

### Prérequis

Pour aborder sereinement cette leçon, l'élève doit connaitre les notions suivantes :

- Comparaison des nombres
- Addition, multiplication et division des nombres
- Lire dans un tableau

### Situation de vie

Les moyennes des élèves d'une classe de cinquièmes sont : 9 ; 14 ; 9 ; 17 ; 11 ; 12 ; 10 ; 10 ; 11 ; 15 ; 10 ; 16 ; 8 ; 9 ; 11 ; 10 ; 15 ; 12 ; 13 ; 14 ; 11 ; 10 ; 13 ; 8 ; 11 .
Quel est le pourcentage des élèves qui ont une note supérieure à la moyenne ?

### Activité d'apprentissage

Lors d'un recensement effectué dans un établissement scolaire, on a relevé le nombre d'années de services de chaque enseignant. Voici les résultats : 12 ; 10 ; 8 ; 4 ; 15 ; 19 ; 7 ; 8 ; 10 ; 8 ; 14 ; 3 ; 13 ; 11 ; 18 ; 11 ; 13 ; 5 ; 7 ; 18 ; 12 ; 14 ; 5 ; 17 ; 4.

1. Quel est le nombre d'enseignants de cet établissement ?
2. Quel est le caractère étudié ? sa nature ?
3. Compléter le tableau

| Nombres d'années de service | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Effectifs | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | 25 |
| Fréquence en % | 4 | | | | | | | | 8 | | | | | |
| $Nbre\ d'années\ \times effectif$ | 12 | | | | | | | | 26 | | | | | |

4. Quel est le nombre d'ancienneté où il y a plus d'enseignants ? Que représente ce nombre ?
5. Calculer le nombre $M = \frac{S}{N}$ où S est le total de la dernière ligne du tableau et N le nombre d'enseignants de cet établissement. Que désigne M pour la série ?

**Résumé**

- Une population est l'ensemble sur lequel porte l'étude statistique.
- Un individu est un élément de la population étudiée
- Le caractère est le critère étudié, c'est-à-dire ce sur quoi porte l'étude. Elle permet de classer les individus d'une population suivant différents valeurs appelé modalité. Le caractère peut être quantitatif lorsque les valeurs sont les nombres et quantitatifs dans le cas contraire.
- L'effectif d'une modalité est le nombre d'individus de cette modalité.
- L'effectif total est le nombre total d'individus de la population étudiée.
- La fréquence d'une modalité est la quotient de l'effectif de cette modalité par l'effectif total $\left(Fréquence\ d'une\ modalité = \frac{effectif\ de\ la\ modalité}{effectif\ total}\right)$. La fréquence peut être donnée sous forme de pourcentage : dans ce cas, on multiplie le résultat par 100.
- Le tableau suivant est appelé tableau statistique des effectifs et des fréquences.

| **Modalités** | | | | | | | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effectifs** | | | | | | | |
| **Fréquences** | | | | | | | |

- On appelle mode d'une série statistique est toute modalité ayant le plus grand effectif. Une série statistique peut avoir plusieurs modes.
- La moyenne d'une série statistique est égale au quotient de la somme de toutes les valeurs de cette série par l'effectif total. Lorsqu'on connait le tableau des effectifs :

| Modalité | $x_1$ | $x_2$ | … | $x_p$ |
|---|---|---|---|---|
| Effectifs | $n_1$ | $n_2$ | … | $n_p$ |

alors $\boldsymbol{moyenne} = \frac{\boldsymbol{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \cdots + n_p \times x_p}}{\boldsymbol{Effectif\ total}}$

**Exemple d'application**

Les moyennes des élèves d'une classe de cinquièmes sont : 9 ; 14 ; 9 ; 17 ; 11 ; 12 ; 10 ; 10 ; 11 ; 15 ; 10 ; 16 ; 8 ; 9 ; 11 ; 10 ; 15 ; 12 ; 13 ; 14 ; 11 ; 10 ; 13 ; 8 ; 11

1. Quel est le caractère étudié ? Donner sa nature.
2. Dresser le tableau des effectifs et fréquences de cette classe.
3. Quel est le mode de cette série ?
4. Combien d'élèves doivent aller en classe supérieure ? On rappelle que pour aller en classe supérieure, on doit avoir une note supérieure ou égale à 10.
5. Quel est le pourcentage de réussite de cette classe ?

**Devoir de maison** : Voir livre au programme

## Leçon 2 : Représentation graphique

Date : ……………………… 2 périodes

## Objectifs pédagogique

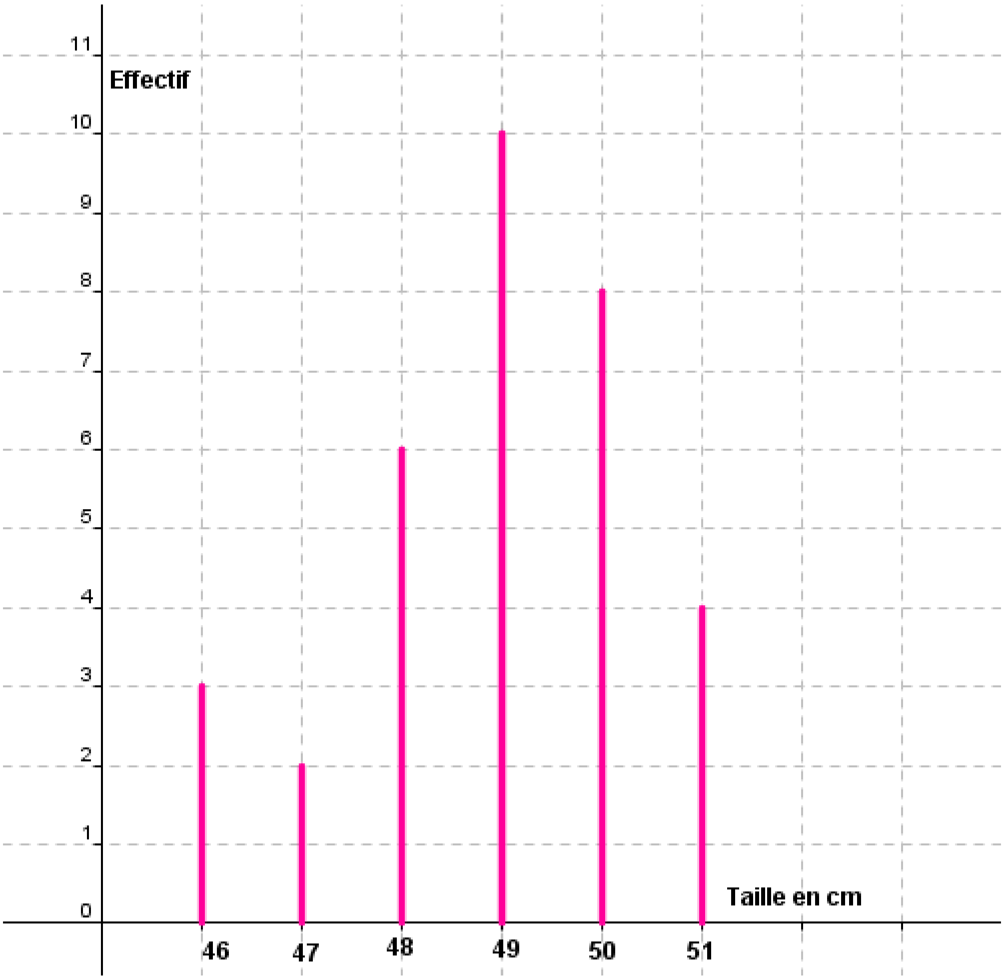
- Construire le diagramme à bâton ou diagramme à bande ou le pictogramme d'une série statistique
- Interpréter un diagramme ou un pictogramme ( Mode, tableau des effectifs et fréquence).

## Prérequis

- Construire un repère
- Placer un point dans un repère
- Représenter un segment de longueur donnée.

## Situation de vie

Un élève de quatrième rend visite à sa mère dans la maternité d'un hôpital de la ville de Yaoundé et trouve ce graphique au mur qui donne la taille des nouveaux nés du mois précédent.




1. Que représente ce graphique ?
2. Quel est la taille moyenne des nouveaux nés de ce mois ?

## Activité d'apprentissage

On considère la série statistique suivante :

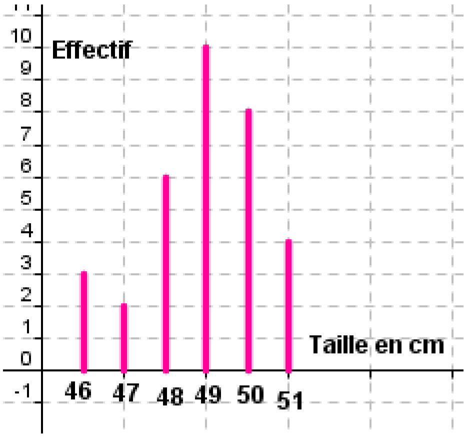
| Modalités | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Effectifs | 3 | 5 | 2 | 9 | 4 | 2 |

1. Dans un repère orthogonale, place les points de coordonnées $(5;3), (10;5), (15;2), (20;9), (25;4)$ *et* $(30;2)$.
2. A partir de chaque point, trace un segment vertical qui touche l'axe des abscisses.
3. Comment appelle t on la figure obtenue ?

**Résumé**

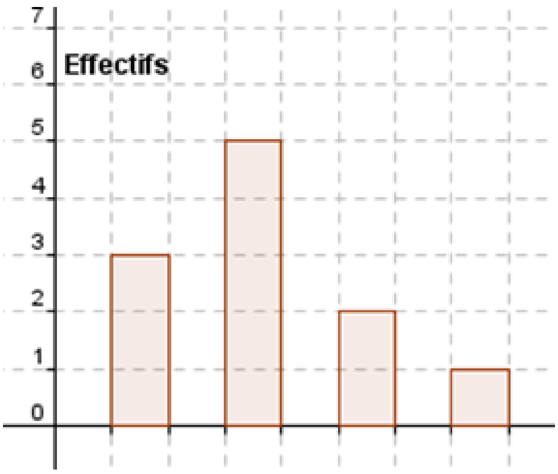
- Un diagramme à bâton est la représentation graphique des données statistiques à l'aide des segments. Les modalités sont sur l'axe horizontal et les effectifs sur l'axe vertical. A chaque valeur correspond un bâton dont la hauteur est proportionnelle à l'effectif.

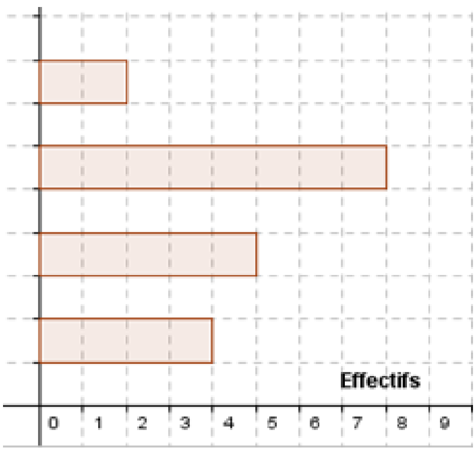
  **Exemple**




- Le diagramme à bande est un diagramme dans lequel les modalités d'une série statistique sont représentées par des bandes verticales ou horizontales. La longueur de chaque bande est proportionnelle à son effectif.

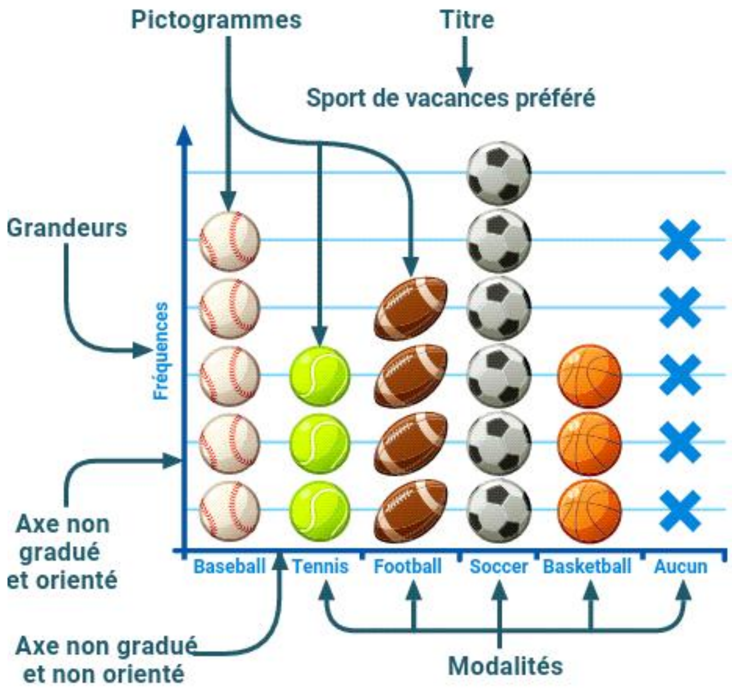
  **Exemple**




- Un pictogramme est un diagramme dans lequel les modalités d'une série statistique sont représentées par des dessins ou des images. Le nombre de pictogramme est proportionnel à l'effectif de la modalité.

  **Exemple**



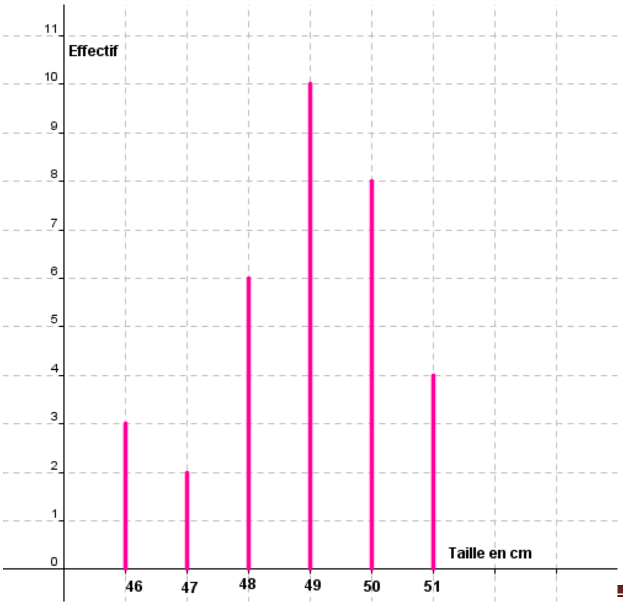

Exercice d'application

Le tableau suivant donne la répartition des boulangeries d'une ville selon le prix de vente du Sandwich

| Prix | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 |
|---|---|---|---|---|---|
| Effectifs | 8 | 6 | 10 | 4 | 2 |

1. Représenter cette série par un diagramme à bâton
2. Représenter le pictogramme de cette série. Le pictogramme sera représenté par un rond où on inscrit le prix du sandwich de la boulangerie. Chaque pictogramme représente deux boulangerie.

**Devoir de maison :** Le graphique suivant donne le poids des nouveaux nés d'un hôpital pendant un mois.




1. Quel est le mode de cette série ?
2. Dresser le tableau des effectifs de cette série.
3. Calculer la moyenne de cette série.

## MODULE 12 : SOLIDE DE L'ESPACE

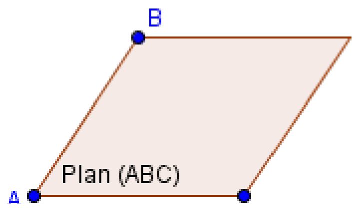
## CHAPITRE 14 : DROITES ET PLANS DE l'ESPACE

### Leçon 1 : Position relatives des droites et plan de l'espace

**Objectifs pédagogiques**

- Reconnaitre deux droites parallèles, sécantes, orthogonales ou non coplanaires
- Reconnaitre deux plans parallèles , sécants ou perpendiculaires
- Reconnaitre si un plan et une droite sont sécants, parallèles ou orthogonales

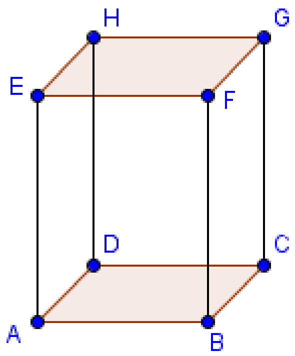
**Motivation :** La réalisation des plans de maison, d'immeubles nécessite la connaissance des plans et droite de l'espace.




**Prérequis**

- ✓ **Définition :** Un plan est ensemble infini de points contenant des droites. Un plan est représenté par un parallélogramme. Un plan peut être défini par trois points non alignés.
- ✓ **Exercice** ABCDEFGH est un pavé droit.

1. cite deux plans de cette figure
2. Cite deux droites de cette figure qui ne sont pas parallèles et ne se touchent pas.




**Situation de vie :** un enfant regarde le toit d'une maison qui a la forme d'une pyramide dont la base est rectangulaire. Il se demande si ce toit comporte des plans parelles. Aide cet enfant.

Activité d'apprentissage. On considère le pavé droit de l'exercice ci-dessus. Complète les phrases suivantes :

1. Les plans (EAD) et (ABC) se coupent suivant la droite ………… ; on dit que les plans (EAD) et (ABC) sont………………
2. Les plans  (HEF) et …….. n'ont aucun point en commun : on dit que les deux plans sont ……………
3. Les droites (EG) et (BD) ne sont pas parallèles et n'ont aucun point en commun : on dit que les deux droites sont …………………
4. La droite ………. coupe le plan (ABC) en un seul point. La droite ………. ne coupe pas le plan (ABC).

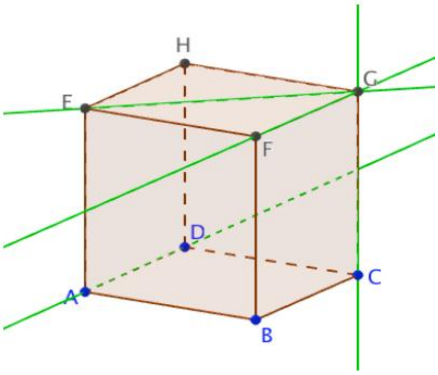
**Résumé**

- Deux droites de l'espace peuvent être :
  - Parallèles : Elles n'ont aucun point en commun et peuvent être contenue dans un même plan.
  - Sécantes : Elles  ont un seul point en commun

- Confondues : Dès qu'elles ont deux points en commun
- Non coplanaire : aucun point en commun et ne sont pas parallèle.

**Définition :** Deux droites sont orthogonales lorsque leurs parallèles passant par un point quelconques de l'espace sont perpendiculaires. Deux droites sont perpendiculaires si elles sont orthogonales et sécantes.

**Exemple :** ABCDEFGH est un cube.

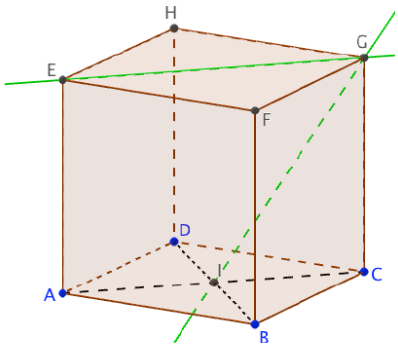



- Les droites (EG) et (FG) appartiennent au même plan (EFG) et sont sécantes en G.
- Les droites (AD) et (FG) appartiennent au même plan (ADG) et sont parallèles.
- Les droites (AD) et (CG) sont non coplanaires.
- Les droites (BC) et (AE) sont orthogonales et non perpendiculaires. Par contre les droites (AF) et (BE) sont perpendiculaires.

➢ Une droite et un plan peuvent être :
  - Sécantes : la droite perse le plan en un seul point
  - Parallèle : La droite ne coupe pas le plan

**Remarque :** La droite peut être contenue dans le plan
**Définition :** Une droite est orthogonale à un plan si elle est orthogonale à deux droites sécantes de ce plan.
**Propriété :** Si une droite est orthogonale à un plan, alors elle est orthogonale à toute droite de ce plan.

**Exemple :** ABCDEFGH est un cube.

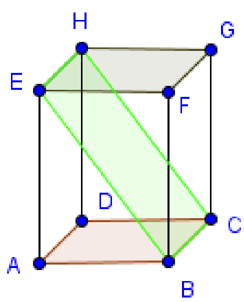



- La droite (GI) et le plan (ABC) sont sécants en I.
- La droite (EG) est incluse dans le plan (EFG).
- La droite (EG) et le plan (ABC) sont parallèles.
- La droite (AE) est orthogonale au plan (ABC) car (AE) est perpendiculaire aux droites sécantes (AB) et (AD) du plan (ABC)

➢ Deux plans de l'espace peuvent être :
  - Sécantes : les deux plans se coupent suivant une droite.
  - Strictement parallèles : Les deux plans n'ont aucun point en commun.
  - Confondus.

**Définition :** Deux plans sont perpendiculaires si l'un contient une droite perpendiculaire à l'autre.

**Exemple :** ABCDEFGH est un pavé droit

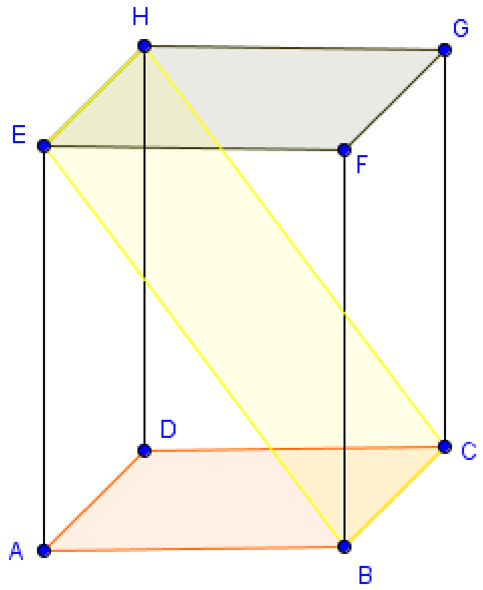



- Les plans (EHB) et (ABC) sont sécants suivant la droite (BC)
- Les plans (EHF) et (DAB) sont strictement parallèles

- Les plans (ABC) et (BFG) sont perpendiculaires.

**Exercice d'application.**

On considère le pavé droit ABCDEFGH.




1. Quelle est la position relative des plans (EAB) et (HDC) ?
2. Montrer que les droites (HD) et (AC) sont orthogonaux. Sont-elles perpendiculaires ?
3. Cite deux plans perpendiculaire au plan (HDC).
4. Quel l'intersection des plans (BCH) et (ABF) ?