FICHE N° 1

A.CHAPITRE I. RÉSOUDRE DES PROBLÈMES DE GÉOMÉTRIE

LEÇ0N : Démontrer

NIVEAU : $9^{ème}$ année

REFERENCE : Manuel CIAM pages 8, 9, 10, 11 et 12

DURÉE : 2 heures

B.LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de $8^{ème}$ année sur les propriétés du milieu et de la médiatrice d'un segment ;
- Utiliser les formes récentes de figures pour démontrer ;
- Utiliser les différentes étapes pour démontrer qu'un point est milieu d'un segment et qu'une droite est médiatrice d'un segment ;
- Amener l'élève, à partir de l'esquisse d'une figure, à la construction et justification d'une figure géométrique.

2. PRÉREQUIS INDISPENSABLES

a. Marquer trois points non alignés A, B et E. Construire le parallélogramme ABCD de centre E.

b. A, B et C sont trois points alignés dans cet ordre. Fais une figure, construis la médiatrice de [AB], puis la médiatrice de [BC].

3. SAVOIRS

A l'issue de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Faire une démonstration ou démontrer, c'est établir une succession d'étapes qui, en partant des données permet d'aboutir à la conclusion, chacune de ces étapes étant justifiée par des définitions, des propriétés ou des formules ;

S_2 : Méthode : Démontrer qu'un point est le milieu d'un segment ;

S_3 : Méthode : Démontrer qu'une droite est la médiatrice d'un segment.

4. SAVOIR-FAIRE

A l'issue de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Démontrer qu'un point est le milieu d'un segment ;

SF$_2$: Démontrer qu'une droite est la médiatrice d'un segment.

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉREQUIS

a. Trace une droite (D). Marque trois points A, B et I sur cette droite (D) tel que B soit le milieu de [AI] ;

b. Construis un carré ABCD dont les côtés ont pour longueur 6cm.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

a. O est le milieu de [CP]. Sachant que CO=4,5cm, calcule CP.

b. A main levée, Trace la médiatrice (D) d'un segment [PM].

3. TRACE ÉCRITE

CHAPITRE I. RÉSOUDRE DES PROBLÈMES DE GÉOMÉTRIE

A. DÉMONTRER

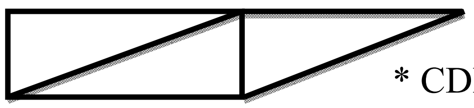
1. COMMENT DÉMONTRER QU'UN POINT EST LE MILIEU D'UN SEGMENT ?

ÉNONCÉ

ABCD et CDBE sont deux parallélogrammes.

Démontre que le point B est le milieu du segment [AE].

SOLUTION

FIGURE CODÉE	DONNÉES	CONCLSION
	*ABCD est 1 parallélogramme * CDBE est 1 parallélogramme	Le point B milieu de [AE].

RÉDACTION DE LA SOLUTION

PREMIÈRE ÉTAPE

ABCD est un parallélogramme, (AB)//(DC)
CDBE est un parallélogramme, (BE)//(DC) } (AB)//(BE) d'où A, B et E sont alignés.

DEUXIÈME ÉTAPE

ABCD est un parallélogramme, AB = DC
BECD est un parallélogramme, BE = DC } AB = BE
B est un point de [AE]

TROISIÈME ÉTAPE

A, B et E sont alignés ; B est un point de [AE]. Par conséquent, B est bien le milieu de [AE].

REMARQUE

Faire une démonstration ou démontrer, c'est établir une succession d'étapes qui, en partant des données permet d'aboutir à la conclusion, chacune de ces étapes étant justifiée par des définitions, des propriétés ou des formules.

MÉTHODE

Pour résoudre un problème qui a pour objet de démontrer, on peut procéder comme suit :

a. Lecture de l'énoncé

* Faire ou reproduire une figure codée (éventuellement après une esquisse)
* écrire les données et la conclusion

b. Recherche d'une démarche

* Analyser la figure codée
* Rechercher une démarche de démonstration
* Rechercher les outils nécessaires aux justifications

c. Rédaction de la solution

* Rédiger les différentes étapes de la démonstration et les justifier (ces étapes pourront être présentées sous forme d'organigrammes)

2. COMMENT DÉMONTRER QU'UNE DROITE EST LA MÉDIATRICE D'UN SEGMENT ?

ÉNONCÉ

ABCD est un quadrilatère.

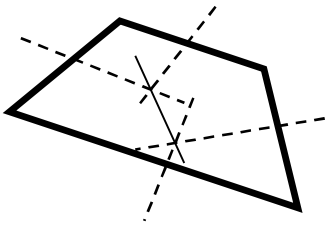
Trace les droites (L_1) et (L_2), médiatrices respectives de [AB] et [BC] ; marque le point M, intersection de (L_1) et (L_2).

Trace les droites (L_3) et (L_4), médiatrices respectives de [CD] et [DA] ; marque le point N, intersection de (L_3) et (L_4).

Démontre que (MN) est la médiatrice de [AC].

SOLUTION

FIGURE CODÉE **DONNÉES** **CONCLUSION**



(L_1) médiatrice de [AB]
(L_2) médiatrice de [BC]
(L3) médiatrice de [CD]
(L_4) médiatrice de [DA]
(L_1) et (L_2) sont sécantes en M
(L_3) et (L_4) sont sécantes en N

(MN) médiatrice de [AC]

RÉDACTION DE LA SOLUTION

PREMIÈRE ÉTAPE

(L_1) est la médiatrice de [AB], M€(L_1) d'où MA = MB
(L_2) est la médiatrice de [BC], M€(L_2) d'où MB = MC
} alors MA = MC, donc M appartient à la médiatrice de [AC]

DEUXIÈME ÉTAPE

(L_3) est la médiatrice de [CD], N€(L_3) d'où ND = NC
(L_4) est la médiatrice de [DA], N€(L_4) d'où ND = NA
} alors NA = NC, donc N appartient à la médiatrice de [AC]

TROISIÈME ÉTAPE

M et N appartenant à la médiatrice de [AC], donc la droite (MN) est bien la médiatrice de [AC]

MÉTHODE

Pour démontrer qu'une droite (D) est la médiatrice d'un segment [AB], on peut procéder comme suit :

*** Utiliser la définition**

Pour cela, on justifie que la droite (D) passe par le milieu de [AB] et perpendiculaire à (AB).

*** Utiliser les propriétés des points d'une médiatrice**

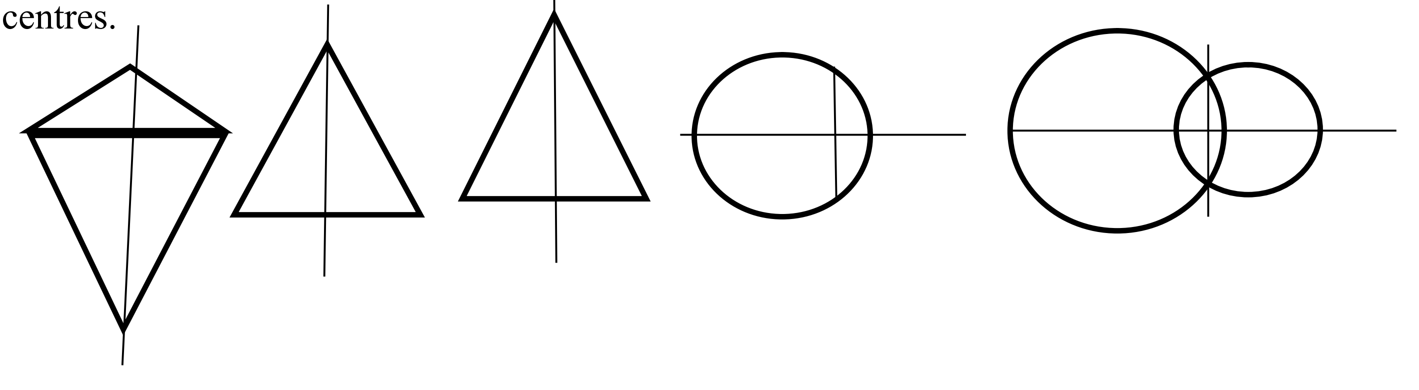
Pour cela, on trouvera deux points équidistants des extrémités de [AB]

*** Utiliser un axe de symétrie d'une figure**

Pour cela, on pourra trouver :

- Un triangle isocèle de base [AB], qui admet la droite (D) pour hauteur relative à la base (ou bissectrice de l'angle du sommet principal),

- Un cercle ayant [AB] pour corde et la droite (D) pour diamètre perpendiculaire à (AB) ; - Deux cercles qui se coupent en A et B, la droite (D) étant la droite des centres.



EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9$^{\text{ème}}$ page 14 n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9

FICHE N°2

A.CHAPITRE I. Résoudre des problèmes de géométrie

LEÇON : Construire
NIVEAU : $9^{ème}$ année
REFERENCE : Manuel **CIAM** $9^{ème}$ pages 12 et 13
DURÉE : 2heures

B.LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Cette leçon vise essentiellement à :

- Amener l'élève à découvrir les aspects de la géométrie afin de construire un triangle rectangle ;
- Faire intervenir les propriétés de segment vues en classe de $8^{ème}$ pour justifier qu'un triangle est rectangle.

2. PRÉREQUIS INDISPENSABLES

L'unité est le centimètre.

a. Construis un triangle EFG rectangle en G tel que EG = 2,5 et EF = 6,5.

b. Construis un triangle SRE rectangle en E tel que SE = 3 et SR = 5 ; puis construis le cercle circonscrit au triangle SRE.

3. SAVOIRS

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :

Méthode, pour résoudre un problème de construction.

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :

Construire un triangle rectangle en utilisant uniquement le compas et la règle.

C.PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1 .CONTRÔLE DES PRÉREQUIS

Construis un triangle rectangle en A tel que AB = 3 ; AC = 4 et BC = 5 ; puis construis le cercle circonscrit au triangle ABC.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Trace un segment [AB] de longueur 5cm. Construis un cercle ayant [AB] pour diamètre. Marque un point C tel que AC= 3 et BC = 4. Quelle est la nature du triangle ABC ?

3. TRACE ÉCRITE

B.CONSTRUIRE

1. COMMENT CONSTRUIRE UN TRIANGLE RECTANGLE ?

ÉNONCÉ :

On donne un segment [AB] de longueur 5cm.

Construis, à la règle et au compas uniquement, un triangle ABC tel que :

- ABC soit rectangle en A ;
- La hauteur [AH] ait pour longueur 4cm.

SOLUTION

DONNÉES	**CONTRAINTES**	**INSTRUMENTS IMPOSÉS**
AB = 5	* ABC est un triangle rectangle en A *[AH] est une hauteur	* Compas * Règle

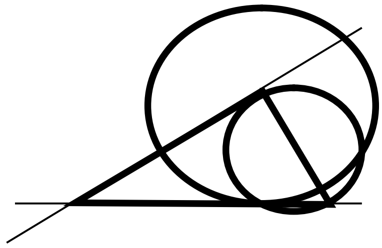
*AH = 4

RÉDACTION DE LA SOLUTION

a. PROGRAMME DE CONSTRUCTION

- ✓ **CONSTRUCTION DU POINT H**
  - [AB] est un segment de longueur 5cm.
  - Tracer le cercle (C_1) de diamètre [AB].
  - Tracer le cercle (C_2) de centre A et de rayon 4cm.
  - Marquer le point H, un des deux points d'intersection de (C_1) et (C_2).
- ✓ **CONSTRUCTION DU POINT C**
  - Construire la perpendiculaire (L) à (AB) passant par A.
  - Tracer la droite (BH).
  - Marquer le point C, intersection de (L) et (BH).

b. CONSTRUCTION



2. JUSTIFICATIONS

- ✓ Le triangle ABC est rectangle en A, car (AC) $\perp$(AB) (Puisque le point C appartient à la perpendiculaire (L) en A à (AB)).
- ✓ Dans le triangle ABC, (AH) est la hauteur passant par A, car (AH) $\perp$(BC) (Puisque le triangle ABH est rectangle en H comme triangle inscrit dans un cercle de diamètre [AB])
- ✓ AH=4, car le point H appartient au cercle de centre A et de rayon 4cm.

MÉTHODE

Pour résoudre un problème de construction, on peut procéder comme suit :

a. LECTURE DE L'ÉNONCÉ

- Ecrire les données, les contraintes et les instruments imposés

b. RECHERCHE D'UNE DÉMARCHE

- Faire une esquisse.
- Analyser l'esquisse.
- Rechercher une méthode de construction.

c. RÉDACTION DE LA SOLUTION

- Ecrire le programme de construction.
- Réaliser la construction de la figure
- Justifier que la figure obtenue respecte les contraintes de l'énoncé.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** $9^{ème}$ page 15 n° 10, 11, 12, 13 et 14.

FICHE N°3

A.CHAPITRE II. SYMÉTRIES

LEÇON : NOTION D'APPLICATION- PROPRIÉTÉS DES SYMÉTRIES
NIVEAU : 9ème année
REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème page 18, 19, 20 et 21.
DURÉE : 2heures

B.LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1.OJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Traduire une phrase décrite par une situation de symétrie en une application du plan dans le plan ;
- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de 8ème année sur les figures symétriques ;
- Utiliser les propriétés des figures symétriques et les tableaux de correspondance pour démontrer ou construire.

2. PRÉREQUIS INDISPENSABLES

ABCE est un parallélogramme.
* Construis les symétriques K et L des points E et B par rapport à (AC).
* Quelle est la nature du quadrilatère AKCL ?

3 .SAVOIRS

A l'issue de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Définition d'une application du plan dans le plan ;

S_2 : Par une symétrie centrale ou une symétrie orthogonale :

- Des points alignés ont pour images des points alignés ;
- Une droite a pour image une droite ;
- Un segment a pour image un segment de même longueur ;
- Le milieu d'un segment a pour image le milieu de l'image de ce segment ;
- Deux droites parallèles ont pour images deux droites parallèles ;
- Deux droites perpendiculaires ont pour images deux droites perpendiculaires
- Un cercle a pour image un cercle de même rayon ;
- Un angle a pour image un angle de même mesure ;
- Si un point appartient à deux lignes, alors son image appartient aux images de ces deux lignes.

S_3 : Par une symétrie centrale : Une droite passant par O est sa propre image par la symétrie de centre O ;

S_4 : Par une symétrie orthogonale : Une droite perpendiculaire à (L) est sa propre image par la symétrie d'axe (L).

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Reproduire et compléter un tableau de correspondance ;

SF_2 : Construire l'image d'une figure par la symétrie centrale ou par la symétrie orthogonale ;

SF_3 : Justifier le parallélisme ou la perpendicularité des droites par la symétrie centrale ou par la symétrie orthogonale.

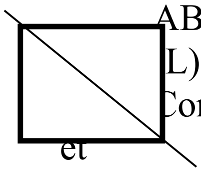
C.PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉREQUIS

a. ABCD est un parallélogramme. I est milieu de [AB].Construis à l'aide de la règle non graduée, le milieu N de [CD].

b. ABC est un triangle. Construis au compas, le symétrique E du point A par rapport à la droite (BC).

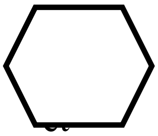
2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

a. 

ABCD est un carré.

(L) est une droite qui passe par A et C.

Construis les points P', Q' et B' symétriques respectifs des points P, Q et D par rapport à (L).

b. 

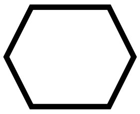
ABCDEF est un hexagone régulier de centre O.

Construis les points H, G et R symétriques respectifs des points Q, P et E par rapport à O.

3. TRACE ÉCRITE

CHAPITRE II. SYMÉTRIE

A.NOTION D'APPLICATION

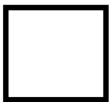


ABCDEF étant un hexagone régulier de centre O.

La construction des symétriques de chacun des points par rapport à O, permet de compléter le tableau ci- dessous.

Point	O	A	B	C	D	E	F	G
Symétriques/% à O	O	D	E	F	A	B	C	C

Ainsi, à chaque point du plan, on peut faire correspondre un point et un seul, qui est son symétrique par rapport à O. Cette correspondance est appelée **symétrie centrale de centre O**, notée : $\mathbf{S_o}$**.**



ABCD est un carré. (L) est la droite passant par A et C.

Les symétriques de chacun des points par rapport à (L) se justifient dans le tableau ci- dessus.

Point	A	B	C	D	E	H
Symétrique par rapport à (L)	A	D	C	B	E'	H'

Or, à chaque point du plan, on peut faire correspondre un point et un seul, qui est son symétrique par rapport à (L), Cette correspondance est appelée **symétrie orthogonale d'axe (L)**, notée : $\mathbf{S_{(L)}}$**.**

DÉFINITION

On appelle application du plan dans le plan toute correspondance qui, à chaque point du plan, associe un point du plan et un seul.

Lorsque l'application **f** du plan dans le plan associe au point **M** le point **M',** on note :

M' = f(M). On dit que M'est l'**image** de M par l'application f.

REMARQUE

La symétrie centrale et la symétrie orthogonale sont des applications du plan dans le plan.

B.PROPRIÉTÉS DES SYMÉTRIES

1. PROPRIÉTÉS

Par une symétrie centrale ou par une symétrie orthogonale :

- ✓ Des points alignés ont pour images des points alignés ;
- ✓ Une droite a pour image une image ;
- ✓ Un segment a pour image un segment de même longueur ;
- ✓ Le milieu d'un segment a pour image le milieu de l'image de ce segment ;
- ✓ Deux droites parallèles ont pour images deux droites parallèles ;
- ✓ Deux droites perpendiculaires ont pour images deux droites perpendiculaires ;
- ✓ Un cercle a pour image un cercle de même rayon ;
- ✓ Un angle a pour image un angle de même mesure ;
- ✓ Si un point appartient à droites, alors son image appartient aux images de ces deux droites.

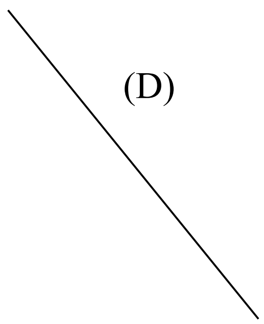
REMARQUE

- Une droite passant par O est sa propre image par la symétrie de centre O ;
- Une droite perpendiculaire à (L) est sa propre image par la symétrie d'axe (L).

2. UTILISATION DU TABLEAU DE CORRESPONDANCE

EXEMPLE 1

$S_{(D)}$	
A	E
B	F
C	G
H	H

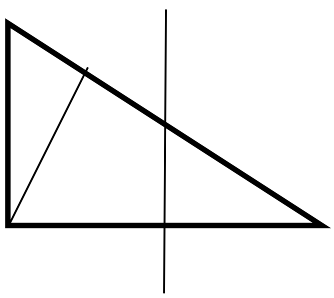


$S_{(D)}$	
(AC)	
(BC)	
ABC	
(C)	

En se référant au premier tableau de correspondance ci-dessus, reproduis et complète le deuxième tableau en donnant l'image :

- de la droite (AC)
- du segment [BC]
- du triangle ABC
- du cercle (C) de centre A et de rayon AB

EXEMPLE 2



S_O	
A	E
B	F
C	Q
H	K
I	J

En se référant au tableau de correspondance ci-dessus, complète la figure ci-contre.

JUSTIFICATIONS

(D) est la médiatrice de [AC]

S_O	
B	F
C	G
A	E
H	K

S_O	
A	E
C	G
(D)	(L)

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 19 n° 1a, 1b et page 21 n° 2a, 2b.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 29 n° 1, 2 et 3.

FICHE N° 4

A.CHAPITRE II. SYMÉTRIE

LEÇON : UTILISATION DES SYMÉTRIES
NIVEAU : $9^{ème}$ année
REFERENCE : Manuel **CIAM** $9^{ème}$ pages 22, 23, 24, 25, 26, 27 et 28
DURÉE : 2heures

B.LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Cette leçon vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de $8^{ème}$ sur les notions de segment, triangle isocèle, cercle, milieu et médiatrice d'un segment,…
- Utiliser certaines propriétés des symétries pour démontrer ou pour construire ;
- Utiliser les tableaux de correspondance comme support pour démontrer ou construire.

2. PRÉREQUIS INDISPENSABLES

a. Trace un quadrilatère KLOI. Construis la médiatrice de côté de ce quadrilatère.
b. Trace un triangle ABC rectangle en B et marque un point I extérieur à ce triangle. Construis le symétrique A'B'C' du triangle ABC par rapport à I. Quelle est la nature du triangle A'B'C' ?

3. SAVOIRS :

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :
S_1 : Figure, données, conclusion et rédaction de la solution sont les démarches à suivre pour résoudre un problème de démonstration ;
S_2 : Données, contraintes, programme de construction, construction proprement dit et justifications sont les démarches pour résoudre un problème de construction.

4. SAVOIR-FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :
SF_1 : Démontrer qu'une figure est l'image d'une autre figure par la symétrie centrale ou la symétrie orthogonale ;
SF_2 : Construire ou justifier une figure en utilisant les propriétés des symétries.

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉREQUIS

a. Trace un triangle ABC ; Construis la médiatrice de chaque côté du triangle ABC ;
b. Trace un hexagone régulier ABCDEF et marque le point I extérieur à cet hexagone.
Construis les points A', B', C', D', E' et F'.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Le tableau de correspondance ci-dessus est celui d'une symétrie de centre O. Reproduis la figure et construis A', E', F', G' et H'.

3. TRACE ÉCRITE

C.UTILISATION DES SYMÉTRIES

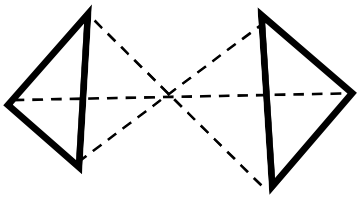
1. DES SYMÉTRIES POUR DÉMONTRER

ÉNONCÉ 1

On donne le point O et trois points A, B, et C non alignés. P, Q et R sont les images respectives de A, B et C par la symétrie de centre O.
Démontre que les triangles ABC et PQR sont superposables.

SOLUTION

FIGURE **DONNÉES** **CONCLUSION**



S_O	A	B	C
	P	Q	R

ABC et PQR sont superposables

RÉDACTION DE LA SOLUTION

Des segments symétriques ont la même longueur,
Donc : AB = PQ
BC = QR et AC= PR

S_O	A	B	C
	P	Q	R

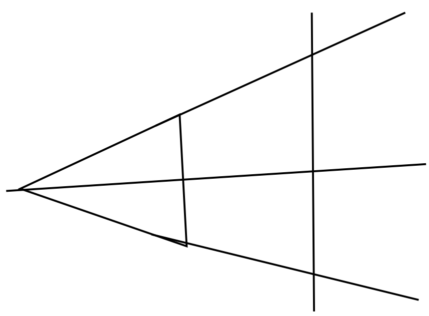
Les triangles ABC et PQR sont superposables car, leurs trois côtés sont deux à deux de même longueur

ÉNONCÉ 2

Trace un triangle isocèle ABC et marque le milieu I de sa base [BC]. Construis une droite (L) perpendiculaire à la droite (AI) ; la droite (L) coupe la droite (AB) au point M et la droite (AC) au point N.
Démontre que (AI) est la médiatrice de [MN].

SOLUTION

FIGURE



DONNÉES

AB = AC
I est le milieu de [BC]
(L) $\perp$ (AI)
M est le point d'intersection de (L) et (AB)
N est le point d'intersection de (L) et (AC)

CONCLUSION

(AI) est la médiatrice du segment [MN]

RÉDACTION DE LA SOLUTION

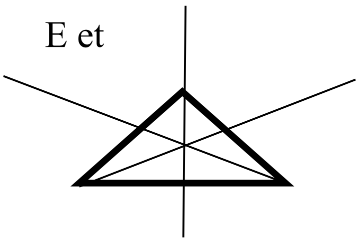
<u>Première étape</u> : Démontrons (AI) est un axe de symétrie de ABC
AB = AC, alors **A** appartient à la médiatrice de [BC] ;
I est le milieu de [BC], alors I appartient à la médiatrice de [BC].
Donc, (AI) est la médiatrice de [BC].
Par conséquence, (AI) est un axe de symétrie du triangle ABC.
<u>Deuxième étape</u> : Utilisons la symétrie orthogonale d'axe (AI)
La droite (L) est sa propre image par cette symétrie car elle est perpendiculaire à l'axe (AI)

$S_{(AI)}$	
A	A
B	C
(AB)	(AC)
(L)	(L)
M	

Nous savons que : M est le point d'intersection de (AB) et (L).
Donc, l'image de M est le point d'intersection de (AC) et (L).
Or, N est le point d'intersection de (AC) et (L). N est donc l'image de M par la symétrie orthogonale d'axe (AI).
En conclusion, (AI) est la médiatrice du segment [MN].

<u>ÉNONCÉ 3</u>
1. ABC est un triangle. D est un point du segment [BC]. Marque le milieu I de [AD].
E et F sont les points tels que I soit le milieu de [EB] et de [FC].
Démontre que les points A, E et F sont alignés.
2. G est le point commun aux droites (AB) et (DF). H est le point commun aux droites (AC) et (DE). Démontre que I est le milieu [HG]
<u>SOLUTION</u>(Première Question)

<u>FIGURE</u> **<u>DONNÉES</u>** **<u>CONCLUSION</u>**



ABC est un triangle.
D est un point de [BC]
I est le milieu de [AD]
I est le milieu de [EB]
I est le milieu de [FC]

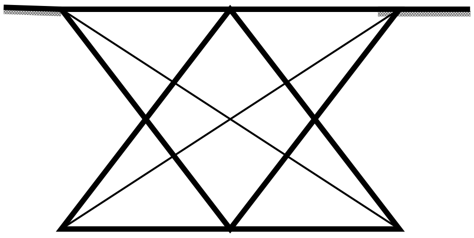
Les points A, E et F sont alignés

<u>RÉDACTION DE LA SOLUTION</u>
Utilisons la symétrie centrale de centre I
Nous savons que :
D, B, C sont alignés.
Donc : A, E, F sont alignés.

S_I	
D	A
B	E
C	F

<u>SOLUTION</u>(Deuxième Question)

FIGURE **DONNÉES**



données(solution1)
A, E et F sont alignés.
H est le point d'intersection de (AC) et de (ED).
G est le point d'intersection de (AB) et de (DF).

CONCLUSION

I est le milieu de [GH]

RÉDACTION DE LA SOLUTION

Nous savons que :
H est le point d'intersection de (AC) et (DE)

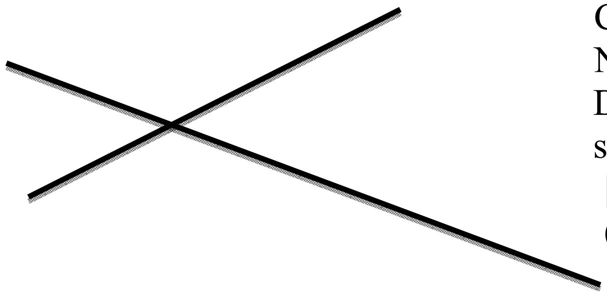
S_I	E	D	A	C	(AC)	(DE)	H
	B	A	D	F	(DF)	(AB)	

Donc : L'image de H est le point d'intersection de (DF) et (AB).
Or, G est le point d'intersection de (DF) et (AB). G est donc l'image de H par S_I.
Par conséquent, le point I est le milieu du segment [GH].

2. DES SYMÉTRIES POUR CONSTRUIRE

ÉNONCÉ

(D) et (L) sont deux droites sécantes au point A. B est un point qui n'appartient ni à (D) ni à (L).



Construis un point M de (D) et un point N
De (L) tel que B soit le milieu du segment
[MN].
(On pourra tracer les images des droites
Sécantes (D) et (L) par la symétrie de
Centre B)

RÉDACTION DE LA SOLUTION

DONNÉES

Deux droites sécantes (D) et (L)
Le point d'intersection A de (L) et (D)
Un point B n'appartenant ni à (D) ni à (L).

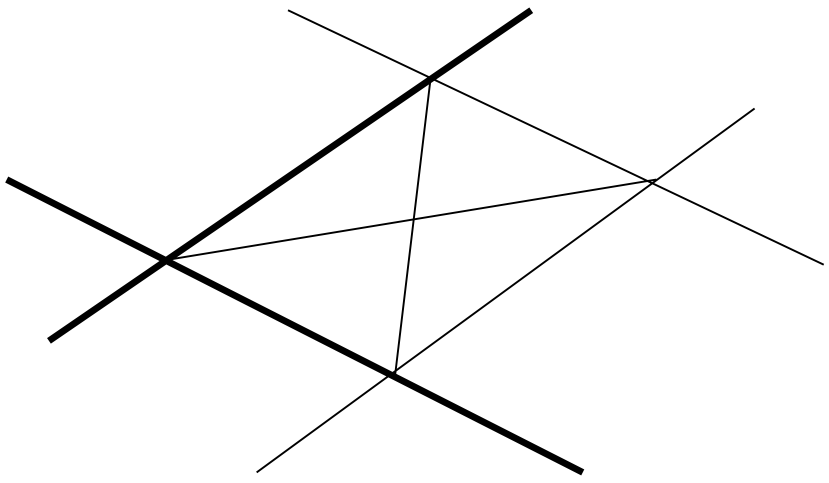
CONTRAINTES

M est un point de (D)
N est un point de (L)
B est le milieu de [MN]

PROGRAMME DE CONSTRUCTION

- ✓ Construis le point A' l'image de A par S_B.
- ✓ Construis la droite (D') image de (D) par S_B.
- ✓ Marque N, le point d'intersection de (D') et (L).
- ✓ Construis la droite (L') image de (L) par S_B.
- ✓ Marque M, le point d'intersection de (D) et (L').

CONSTRUCTION



JUSTIFICATION

* Lorsque deux droites sont parallèles, toute sécante à l'une est sécante à l'autre,

donc : - (D) et (L') sont sécantes.

-(L') et (D) sont sécantes.

* Les points M et N sont symétriques par rapport au point B.

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 22 n° 3a, 3b, page 25 n°3c et page 28 n°3d.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 29 n° 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 et page 30 n° 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23.

FICHE N° 5

A.CHAPITRE III. DISTANCES.

LEÇON : DISTANCES ET DROITES- POINTS ÉQUIDISTANTS DE DEUX DROITES.

NIVEAU : 9ème année.

REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 34, 35, 36, 37 et 38.

DURÉE : 2heures

B.LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de 8ème sur la distance et les droites particulières d'un triangle ;
- Amener l'élève à déterminer la distance d'un point à une droite et la distance de deux droites parallèles ;
- Faire comprendre à l'élève le parallèle entre l'axe médian et l'axe de symétrie, entre la bissectrice d'un angle et l'axe de symétrie de deux droites sécantes voir les propriétés y afférentes.

2. PRÉREQUIS INDISPENSABLES

a. Trace un segment [AB] de 8cm. Place sur ce segment un point M à 3,5cm de A. Calcule BM

b. Construis un segment [AB] de 5cm. Trace en bleu l'ensemble de tous les points qui sont à 5cm du point A.

3. SAVOIRS

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :

S_1 : Définition de distance d'un point à une droite ;

S_2 : Définition de deux droites parallèles ;

S_3 : Définition de l'axe médian de deux droites ;

S_4 : Propriétés des points équidistants de deux droites sécantes ;

S_5 : Propriétés des points équidistants de deux droites parallèles

4. SAVOIR-FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Mesurer la distance d'un point à une droite ;

SF_2 : Tracer une droite située à une distance d'un point ;

SF_3 : Mesurer la distance de deux droites parallèles ;

SF_4 : Tracer deux droites parallèles situées à une distance de l'une de l'autre ;

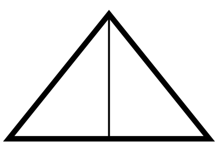
SF_5 : Tracer deux droites sécantes situées à une distance d'un point.

C.PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉREQUIS

Construis un segment [AB] de longueur 6,5cm. Marque un point D situé à 2,5cm de (AB), puis tracer la droite (L) passant par D.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES



(L) est une droite.

S est un point n'appartenant pas à (L),

H est le point de (L) tel que (SH) $\perp$(L)

A, B et C sont trois points de (L). Compare à SH chacune des distances SA, SB et SC.

3. TRACE ÉCRITE

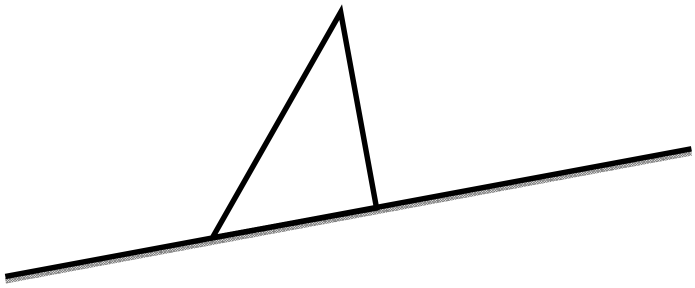
CHAPITRE III. DISTANCES

A.DISTANCES ET DROITES

1. DISTANCE D'UN POINT À UNE DROITE

DÉFINITION

(L) est une droite. S est un point n'appartenant pas à (L). H est le point d'intersection
de (L) et de la perpendiculaire à (L) passant par S.
On appelle distance du point S à la droite (L) la distance SH.

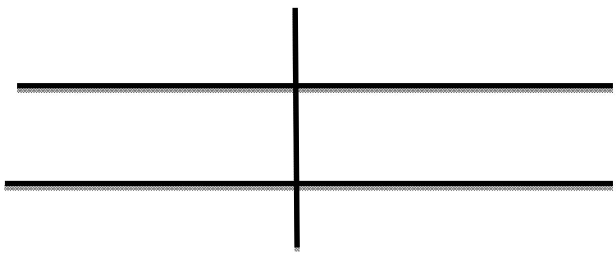


SH<SM
SH est la distance de S à (L)
La distance de R à (L) est

2. DISTANCE DE DEUX DROITES PARALLÈLES

DÉFINITION

(D) et (L) sont deux droites parallèles.
A est un point de (L) et B un point de (D) tels que (AB) est perpendiculaire à (L).
On appelle distance des droites parallèles (D) et (L) la distance AB.



AB est la distance des deux droites parallèles (D) et (L).

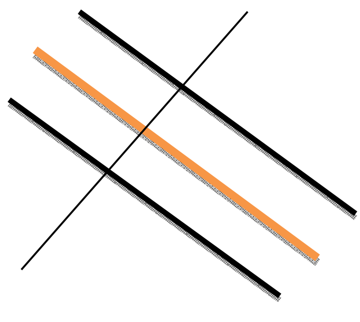
B.POINTS ÉQUIDISTANTS DE DEUX DROITES

1. POINTS ÉQUIDISTANTS DE DEUX DROITES PARALLÈLES

DÉFINITION

Une droite perpendiculaire à deux droites parallèles (D_1) et (D_2) coupe ces droites respectivement en A et B.
On appelle axe médian de deux droites parallèles (D_1) et (D_2), la médiatrice du segment [AB]

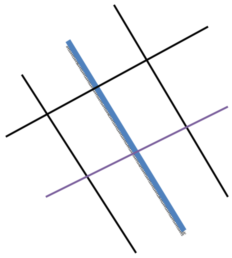
(L) est l'axe médian de (D_1) et (D_2), c'est un axe de symétrie de la figure formée par les droites (D_1) et (D_2).



PROPRIÉTÉ$_1$

Si un point appartient à l'axe médian de deux droites parallèles, alors il est équidistant de ces deux droites.

FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**



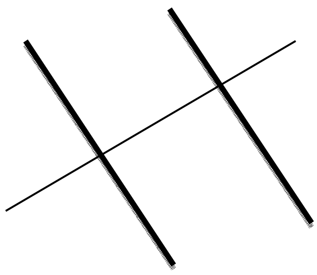
M appartient à l'axe médian de (D_1) et (D_2)

Distance de M à (D_1) = Distance de M à (D_2)

PROPRIÉTÉ$_2$

Si un point est équidistant de deux droites parallèles, alors il appartient à l'axe médian de ces droites parallèles.

FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**

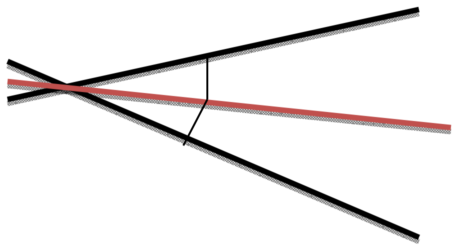


Distance de M à (D_1) = Distance de M à (D_2)

M appartient à l'axe médian de (D_1) et (D_2)

2. POINTS ÉQUIDISTANTS DE DEUX DROITES SÉCANTES

a. BISSECTRICE D'UN ANGLE

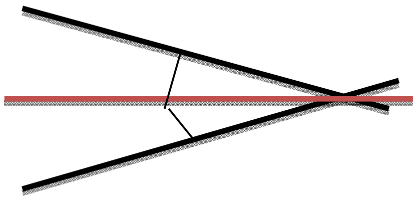


(D) est la bissectrice de l'angle AÔB.
M est un point de (D).
(MH) et (OA) sont perpendiculaires en H.
(MK) et (OB) sont perpendiculaires en K.
Les triangles OMH et OMK étant superposables,
d'où **MH = MK**

PROPRIÉTÉ

Si un point appartient à la bissectrice d'un angle, alors il est équidistant des supports des côtés de cet angle.

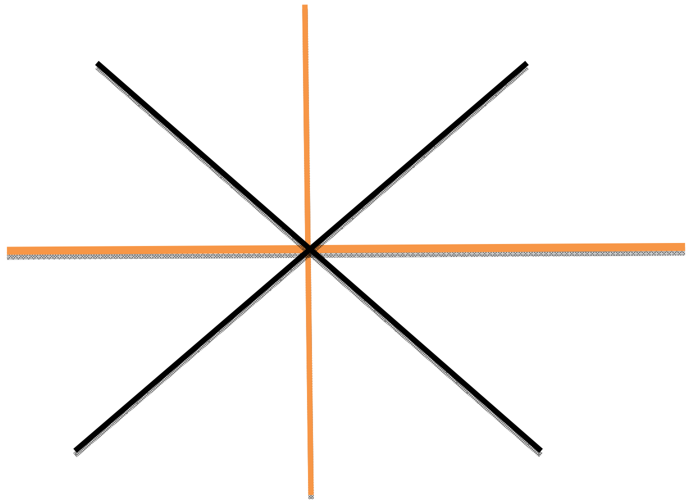
FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**



M est un point de la bissectrice de AÔB

Distance de M à (OA) = Distance de M à (OB)

b. AXES DE SYMÉTRIE DE DEUX DROITES SÉCANTES



(OA) et (OB) sont deux droites sécantes. E est un point de la demi- droite opposée à [OB). (D) est la bissectrice de l'angle AÔB. (L) est la bissectrice de l'angle AÔE. En effet, EÔF étant l'image de AÔB par la $S_{(L)}$, ainsi que FÔB est l'image de AÔE, donc (D) est la bissectrice de AÔB
et EÔF, puis (L) la bissectrice de BÔF et AÔE.
Par conséquent, les droites (D) et (L) sont perpendiculaires.

PROPRIÉTÉS

- ✓ Si un point appartient à l'un des axes de symétrie de deux droites sécantes non perpendiculaires, alors il est équidistant de ces deux droites.
- ✓ Si un point est équidistant de deux droites sécantes, alors il appartient à l'un des axes de symétrie de ces deux droites.

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** $9^{ème}$ page 34 n° 1a, 1b, 1c, page 35 n° 1d, 1^{e}, page 36 n° 2a, 2b, 2c et page 38 n° 2d, 2^{e}.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** $9^{ème}$ page 42 n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16.

FICHE N° 6

A.CHAPITRE III. DISTANCES

LEÇON : CERCLES ET DROITES

NIVEAU : 9ème année

REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 38, 39, 40 et 41

DURÉE : 2heures

B.LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Cette leçon vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de 8ème sur le cercle et les propriétés de la distance ;
- Utiliser le vocabulaire du cercle : centre, rayon, corde, diamètre,… pour comparer les distances ;
- Amener l'élève d'interpréter les différentes positions relatives aux cercles en admettant les propriétés y afférentes ;
- Faire assimiler à l'élève la nouvelle notion de tangentes à un cercle.

2. PRÉREQUIS INDISPENSABLES

(C) est un cercle de centre O et de rayon 3cm. E est un point à l'intérieur de (C) et Fest un point à l'extérieur de (C). Compare les distances OE et OF. Justifie ta réponse.

3. SAVOIRS

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :

S_1 : Propriétés de position relative de deux cercles ;

S_2 : Propriétés de position relative d'un cercle et d'une droite ;

S_3 : Définition de tangente en un point à un cercle.

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Construire deux cercles disjoints ;

SF_2 : Construire une droite tangente à un point au cercle ;

SF_3 : Construire un cercle tangent aux côtés d'un angle ;

SF_4 : Reconnaître une tangente à un cercle.

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉREQUIS

A, B et C sont trois points d'un cercle de centre O et de rayon 4cm.

Construis les médiatrices de [OA], [OB] et [OC], puis le cercle circonscrit à chacun des

Triangles OAB, OBC et OCA.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

L'unité de longueur est le cm.

Marque un point A sur la feuille et trace le cercle C (A ; 4). Marque un point B tel que B€C(A ;4). Trace le cercle C (B ; 4) . Trace un cercle de rayon 4cm passant par A et B en justifiant la réponse.

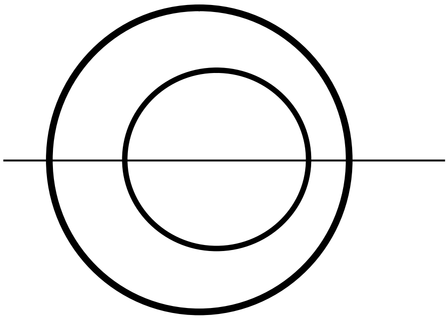
3. TRACE ÉCRITE

C. CERCLES ET DROITES

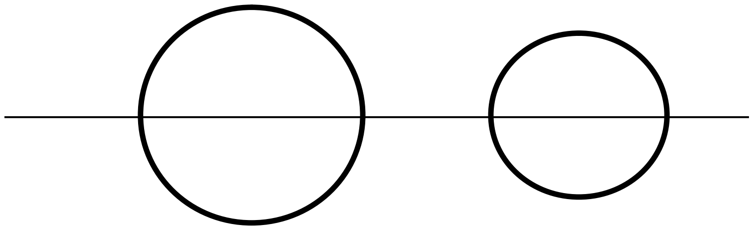
1. POSITION RELATIVE DE DEUX CERCLES

(𝒞) est un cercle de centre O et de rayon r, (𝒞’) est cercle de centre O’ et de rayon r’, tels que $r' < r$.

a. CERCLES DISJOINTS



(𝒞) et (𝒞’) sont disjoints



(𝒞) et (𝒞’) sont disjoints

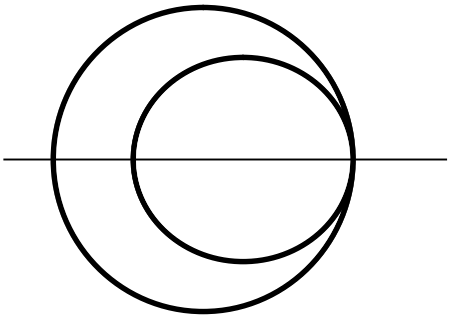
PROPRIÉTÉ$_1$

Si $OO' < r - r'$ ou $OO' > r + r'$, alors (𝒞) et (𝒞’) n’ont aucun point commun.

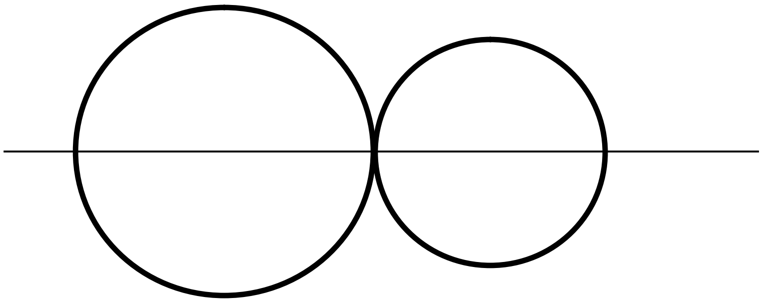
PROPRIÉTÉ$_2$

Si (𝒞) et (𝒞’) n’ont aucun point commun, alors $OO' < r - r'$ ou $OO' > r + r'$.

b. CERCLES TANGENTS



(𝒞) et (𝒞’) sont tangents intérieurement.



(𝒞) et (𝒞’) sont tangents extérieurement.

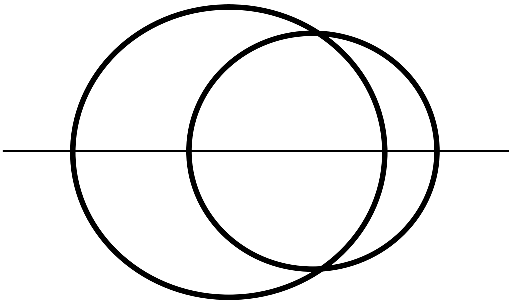
PROPRIÉTÉ$_1$

Si $OO' = r - r'$ ou $OO' = r + r'$, alors (𝒞) et (𝒞’) ont un point commun et un seul.

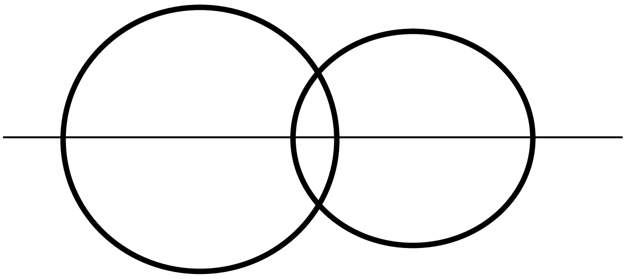
Propriété$_2$

Si (𝒞) et (𝒞’) ont un point et un seul, alors $OO' = r - r$ ou $OO' = r + r'$.

c. CERCLES SÉCANTS



$(\mathcal{C})$ et $(\mathcal{C}')$ ont deux points communs .



$(\mathcal{C})$ et $(\mathcal{C}')$ ont deux points communs.

<u>PROPRIÉTÉ$_1$</u>

Si $r-r'<OO'<r+r'$, alors $(\mathcal{C})$ et $(\mathcal{C}')$ ont deux points communs.

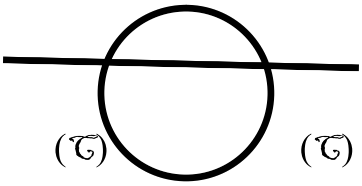
<u>PROPRIÉTÉ$_2$</u>

Si $(\mathcal{C})$ et $(\mathcal{C}')$ ont deux points communs, alors $r-r'<OO'<r+r'$.

2. <u>POSITION RELATIVE D'UN CERCLE ET D'UNE DROITE</u>

$(\mathcal{C})$ est un cercle de centre O et de rayon r ; (D) est une droite. H est le point de (D) tel que $(OH) \perp (D)$.

a. <u>POINTS COMMUNS DE LA DROITE ET DU CERCLE</u>



$(\mathcal{C})$ et (D) sont sécants

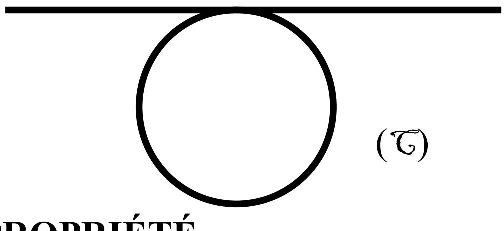
<u>PROPRIÉTÉ$_1$</u>

Si $(\mathcal{C})$ et (D) ont deux points communs, alors $OH<r$.

<u>PROPRIÉTÉ$_2$</u>

Si $OH<r$, alors $(\mathcal{C})$ et (D) ont deux points communs.

b. <u>CERCLE ET DROITE TANGENTS</u>



$(\mathcal{C})$ et (D) sont tangents

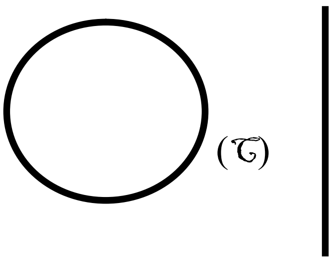
<u>PROPRIÉTÉ$_1$</u>

Si $(\mathcal{C})$ et (D) ont un point commun et un seul, alors $OH = r$.

<u>PROPRIÉTÉ$_2$</u>

Si $OH = r$, alors $(\mathcal{C})$ et (D) ont un point commun et un seul.

c. <u>CERCLE ET DROITE DISJOINTS</u>



$(\mathcal{C})$ et (D) sont disjoints

PROPRIÉTÉ$_1$

Si ($\mathcal{C}$) et (D) n'ont aucun point commun, alors OH>r.

PROPRIÉTÉ$_2$

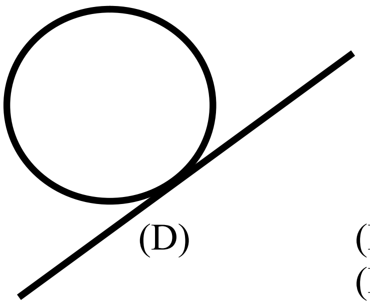
Si OH>r, alors ($\mathcal{C}$) et (D) n'ont aucun point commun.

3. TANGENTES À UN CERCLE

DÉFINITION

($\mathcal{C}$) est un cercle de centre O et rayon r, H est un point de ($\mathcal{C}$).

On appelle tangente en H au cercle ($\mathcal{C}$) la droite perpendiculaire en H à (OH)



[OH] est un rayon du cercle ($\mathcal{C}$).

(D) est perpendiculaire à (OH) en H.

(D) est tangente à ($\mathcal{C}$) en H.

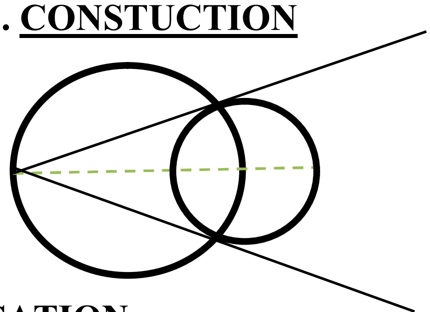
H est le **point de contact** de (D) et de ($\mathcal{C}$).

a. PROGRAMME DE CONSTRUCTION DES TANGENTES À UN CERCLE

Pour construire les tangentes à un cercle, on doit :

- ✓ Construire un cercle ($\mathcal{C}$) de centre O et de rayon r ;
- ✓ Marquer un point A extérieur de ($\mathcal{C}$) ;
- ✓ Construire le milieu I du segment [AI] ;
- ✓ Construire un cercle ($\mathcal{C}$') de centre I et de diamètre [OA] ;
- ✓ Marquer les points T et T' respectivement points d'intersection de ($\mathcal{C}$) et de ($\mathcal{C}$') ;
- ✓ Tracer les droites (AT) et (AT') qui, sont les tangentes au cercle ($\mathcal{C}$).

b. CONSTUCTION



EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 41 n° 3a, 3b, 3c et 3d.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** page 43 n° 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 et 26.

FICHE N°7

A.CHAPITRE IV. TRIANGLE

LEÇON : Droite des milieux
NIVEAU : 9ème année
REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 46 et 47
DURÉE : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de 8ème année sur les triangles ;
- Amener l'élève à justifier le parallélisme des droites afin de procéder aux calculs sur les distances ;
- Utiliser les outils : médiatrice, hauteur, bissectrice, axe de symétrie,… pour mettre en évidence des propriétés liées aux notions d'orthocentre, centre du cercle inscrit dans un triangle, médiane relative à un côté d'un triangle, centre de gravité,… ;
- Faire découvrir à l'élève les nouvelles propriétés métriques d'un triangle rectangle.

2. PRÉ REQUIS INDISPENSABLES

a. Un triangle isocèle ABC à un angle de mesure 100°. Quelles sont les mesures des autres angles ?

b. On donne deux droites parallèles (D) et (L) distantes de 52mm. Construis un cercle (C) tangent aux droites (D) et (L).

3. SAVOIRS

A l'issue de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Propriété de la droite des milieux ;

S_2 : Propriété de droite passant par le milieu d'un côté

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Reconnaître le parallélisme des droites dans un triangle ;

SF_2 : Utiliser les propriétés usuelles pour calculer les distances ;

SF_3 : Démontrer qu'un point ou des points du triangle sont des milieux des côtés

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

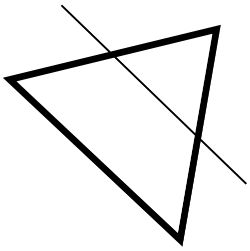
1. CONTRÔLE DES PRÉ-REQUIS

a. A l'aide d'un compas et de la règle, construis un angle de 60° et un angle de 30°.

b. On donne une droite (D). Construis une droite (D') parallèle à (D) et située à 45mm de cette droite.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

ABC est un triangle.



B’ et C’ sont les milieux respectifs des cotés [AC] et [AB].

Démontrer que : (B’C’) ∥ (BC) et B’C’$=\frac{1}{2}$ BC.

3. TRACE ÉCRITE

CHAPITRE IV. TRIANGLE

A. DROITE DES MILIEUX

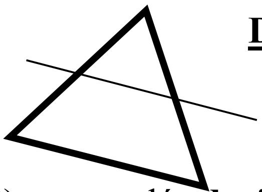
1. PROPRIÉTÉ DE LA DROITE DES MILIEUX

ÉNONCÉ

Dans un triangle ;

- Si une droite passe par les milieux de deux côtés, alors elle est parallèle au support du troisième côté.
- La longueur du segment qui joint les milieux de deux côtés est égale à la moitié de la longueur du troisième côté.

FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**



(B’C’) est appelée **droite des milieux**

DONNÉES

C’ milieu de [AB] | B’ milieu de [AC]

CONCLUSION

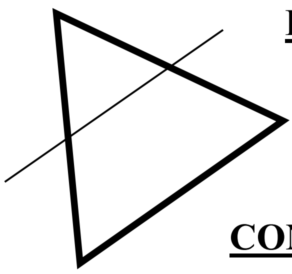
(B’C’)//(BC) et B’C’$=\frac{1}{2}$ BC

2. PROPRIÉTÉ DE LA DROITE PASSANT PAR LE MILIEU D’UN CÔTÉ

ÉNONCÉ

Dans un triangle, si une droite passe par le milieu d’un côté et est parallèle au support d’un autre côté, alors elle passe par le milieu du troisième côté.

FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**



DONNÉES

C’ milieu de [AB] | C’€(D) | (D)∥B (BC)

CONCLUSION

(D) passe par le milieu de [AC]

EXERCICES D’APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 46 n°1a et page 47 n°1b, 1c.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 59 n°1, 2, 3, 4, 5 et 6.

FICHE N°8

A. CHAPITRE IV. TRIANGLE

LEÇON : Droites particulières d'un triangle
NIVEAU : $9^{ème}$ année
REFERENCE : Manuel **CIAM** $9^{ème}$ pages 48, 49, 50 et 51.
DURÉE : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Cette leçon vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de $8^{ème}$ année sur les triangles particuliers ;
- Utiliser les droites particulières pour construire :
  - L'orthocentre d'un triangle ;
  - Le centre du cercle inscrit dans un triangle ;
  - Le centre de gravité d'un triangle.
- Introduire de nouveau les notions de :
  - Cercle inscrit dans un triangle ;
  - Médiane d'un triangle.
- Reconnaître l'orthocentre, le centre de gravité, la médiane d'un triangle.

2. PRÉ- REQUIS INDISPENSABLES

a. Construis un triangle rectangle MNP dont la longueur de l'hypoténuse [MN] est 8cm et la longueur du côté [MP] est 6cm ;
b. l'unité de longueur est le cm.
Construis un triangle ABC isocèle en C tel que AB = 7 et AC = 5.

3. SAVOIRS

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :

S_1 : Propriété de : Hauteurs- Orthocentre
S_2 : Définition et propriété du cercle inscrit dans un triangle
S_3 : Définition et propriété de la médiane d'un triangle
S_4 : Propriété et remarque du centre de gravité d'un triangle.

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Construire l'orthocentre d'un triangle
SF_2 : Construire le cercle circonscrit à un triangle
SF_3 : Construire le cercle inscrit dans un triangle
SF_4 : Construire la médiane relative au côté d'un triangle
SF_5 : Construire le centre de gravité d'un triangle.

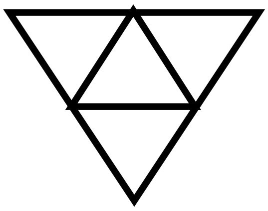
C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉ- REQUIS

a. Construis un triangle équilatéral dont la longueur du côté est de 5cm ;
b. Trace un cercle (C) de centre O et de rayon [OA]. Construis la médiatrice (D) de [OA] ; cette médiatrice coupe le cercle (C) aux points E et F. Justifie que chacun des triangles OEA et OFA est équilatéral.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Trace un triangle ABC



(A'B') est la droite passant par C et parallèle à (AB) ;
(B'C') est la droite passant par A et parallèle à (BC) ;
(C'A') est la droite passant par B et parallèle à (CA).
Démontre que les points A, B et C sont les milieux respectifs des segments [B'C'], [C'A'] et [AB].

3. TRACE ÉCRITE

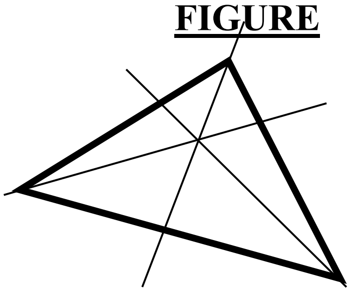
B. DROITES PARTICULIÈRES D'UN TRIANGLE

1. HAUTEURS – ORTHOCENTRE

PROPRIÉTÉ

Les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes.
Le point de concours des hauteurs d'un triangle est appelé **orthocentre** du triangle.

FIGURE



H est l'orthocentre du triangle **ABC.**

2. BISSECTRICES – CENTRE DU CERCLE INSCRIT

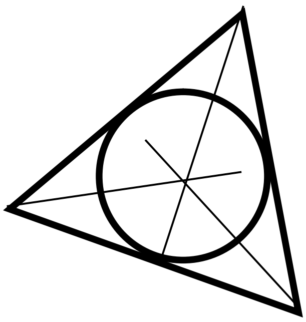
DÉFINITION

On appelle cercle inscrit dans un triangle le cercle intérieur à ce triangle et tangent aux supports de ses côtés.

PROPRIÉTÉ

Les trois bissectrices des angles d'un triangle sont concourantes. Leur point de commun est le centre du cercle inscrit dans ce triangle.

FIGURE



I est le **centre du cercle inscrit** dans un triangle.

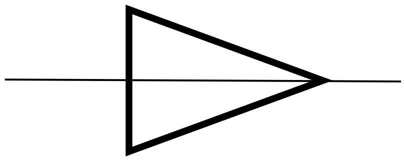
3. MÉDIANES – CENTRE DE GRAVITÉ

a. MÉDIANE

DÉFINITION

On appelle médiane d'un triangle la droite qui passe par un sommet et par le milieu du côté opposé à ce sommet.

FIGURE

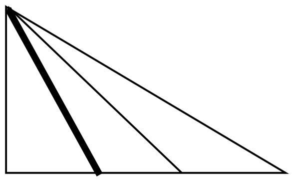


La droite (D) est la **médiane passant par A** ;
C'est la médiane relative au côté [BC].

PROPRIÉTÉ

Chaque médiane d'un triangle le partage en deux triangles de même aire.

FIGURE

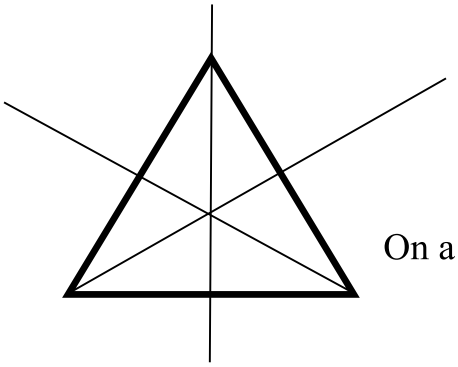


Aire AA'B = Aire AA'C

b. CENTRE DE GRAVITÉ

PROPRIÉTÉ

Les trois médianes d'un triangle sont concourantes.
Le point de concours des médianes d'un triangle est appelé **centre de gravité** du triangle.



G est le centre de gravité du triangle ABC.
On a : $\mathbf{AG = \frac{2}{3}AA' \; ; \; BG = \frac{2}{3}BB' \; ; \; CG = \frac{2}{3}CC'}$.

REMARQUE

Le centre de gravité d'un triangle est situé aux $\frac{2}{3}$ de chaque médiane à partir du sommet.

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 48 n° 2a, 2b ; page 49 n° 2c, 2d ; page 50 n° 2e, 2f et page 51 n° 2g.

EXERCICES DE CONSOLIDALIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 59 n° 7, 8, 9, 10 et page 60 n° 11.

FICHE N°9

A.CHAPITRE IV. TRIANGLE

LEÇON : Droites particulaires d'un triangle isocèle
NIVEAU : 9ème année
REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 52, 53, 54, 55, 56 et 57.
Durée : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OJECTIFS

Ce cours vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de 8ème sur les triangles particuliers notamment le triangle isocèle, le triangle équilatéral et le triangle rectangle ;
- Utiliser les notions de : médiatrice d'une base, bissectrice, médiane et hauteur d'un sommet principal pour reconnaître l'axe de symétrie d'un triangle isocèle ;
- Utiliser les notions de : orthocentre, centre du cercle circonscrit et du centre du cercle inscrit pour reconnaître le centre de gravité d'un triangle ;
- Reconnaître un triangle rectangle afin d'introduire de nouveau les propriétés métriques.

2. PRÉ- REQUIS INDISPENSABLES

L'unité de longueur est le cm.

a. Construis un triangle isocèle en C tel que AB = 7 et AC = 5.
b. Construis un triangle ABC isocèle de sommet principal A, d'axe de symétrie (D) et tel que mesBCA = 70°.

3. SAVOIRS

A l'issue de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Propriété de droites particulières d'un triangle isocèle
S_2 : Propriété de droites particulières d'un triangle équilatéral
S_3 : Propriétés : Reconnaître un triangle isocèle
S_4 : Propriété de PYTHAGORE
S_5 : Réciproque de la propriété de PYTHAGORE
S_6 : Propriété métrique déduite de l'aire

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Calculer les angles d'un triangle isocèle
SF_2 : Utiliser les droites particulières d'un triangle isocèle pour démontrer la perpendicularité des droites.
SF_3 : Construire un triangle rectangle
SF_4 : Calculer la longueur d'un côté du triangle rectangle
SF_5 : Calculer la longueur de la diagonale d'un rectangle
SF_6 : Reconnaître un triangle rectangle
SF_7 : Justifie qu'un parallélogramme est un rectangle et losange

SF8 : Utiliser l'expression littérale de la propriété métrique déduite de l'aire pour calculer la hauteur issue du sommet de l'angle droit d'un triangle rectangle.

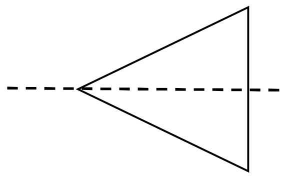
C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉ- REQUIS

a. Construis un triangle OPQ isocèle en O tel que la longueur du côté [PQ] est 4,5cm et mesÔ = 80°.

b. Construis un triangle équilatéral dont la longueur du côté est 5cm.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES



ABC est un triangle isocèle en A, A' le milieu de [BC].
Justifie que (AI) est axe de symétrie du triangle ABC.

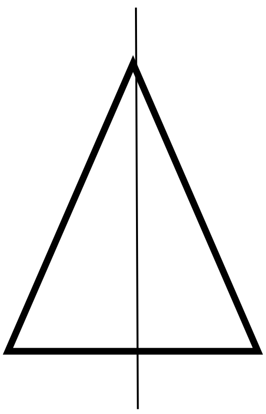
3. TRACE ÉCRITE

C. DROITES PARTICULIÈRES D'UN TRIANGLE ISOCÈLE

1. TRIANGLE ISOCÈLE

PROPRIÉTÉ

L'axe de symétrie d'un triangle isocèle est à la fois la médiatrice de sa base, la bissectrice, la hauteur et la médiane passant par son sommet principal.



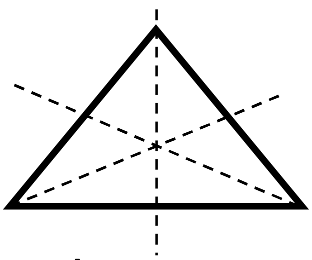
ABC est un triangle isocèle en A.
(D) est la est un axe de symétrie.
La droite (D) est :
-La médiatrice de [BC] ;
-La médiane passant par A ;
-La hauteur passant par A ;
-La bissectrice de l'angle Â.

2. TRIANGLE ÉQUILATÉRAL

PROPRIÉTÉ

Dans un triangle équilatéral, le centre de gravité est à la fois l'orthocentre du triangle, le centre du cercle circonscrit au triangle et le centre du cercle inscrit dans le triangle.

ABC est un triangle équilatéral.

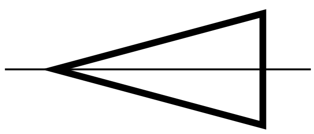


Le point G est :
-Le centre de gravité du triangle ;
-Le centre du cercle circonscrit au triangle ;
-Le centre du cercle inscrit dans le triangle ;
-L'orthocentre du triangle.

3. RECONNAÎTRE UN TRIANGLE ISOCÈLE

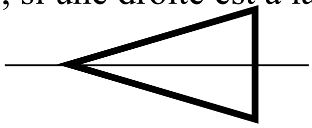
PROPRIÉTÉ1

Dans un triangle, si une droite est à la fois bissectrice et hauteur, alors ce triangle est isocèle.



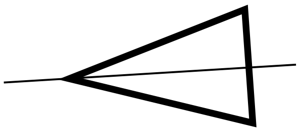
PROPRIÉTÉ2

Dans un triangle, si une droite est à la fois bissectrice et médiane, alors ce triangle est isocèle.



PROPRIÉTÉ3

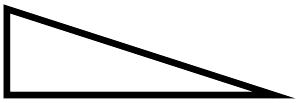
Dans un triangle, si une droite est à la hauteur et médiane, alors ce triangle est isocèle.



D. PROPRIÉTÉS MÉTRIQUES DU TRIANGLE RECTANGLE

1. PROPRIÉTÉ DE PYTHAGORE

Si un triangle est rectangle est rectangle, alors le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.



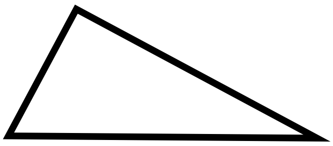
$$a^2 = b^2+c^2$$

2. RÉCIPROQUE DE LA PROPRIÉTÉ DE PYTHAGORE

Si dans un triangle, le carré d'un côté est égal à la somme des carrés des deux autres côtés, alors ce triangle est rectangle.

3. PROPRIÉTÉ MÉTRIQUE DÉDUITE DE L'AIRE

Dans un triangle rectangle, le produit des côtés de l'angle droit est égal au produit de l'hypoténuse et de la hauteur passant par le sommet de l'angle droit.



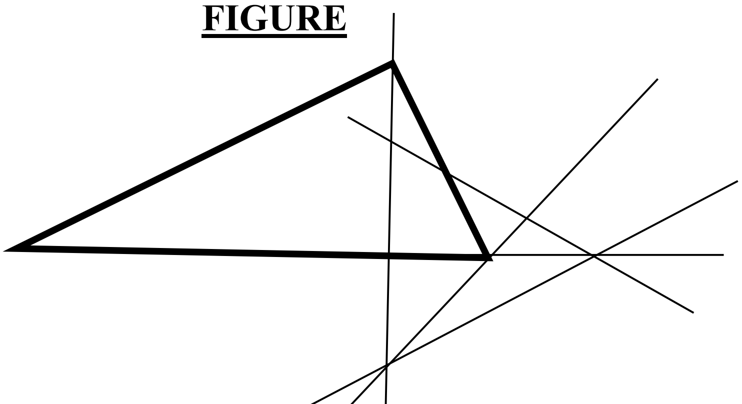
$$a\times b = c\times d$$

EXERCICE COMMENTÉ

ABC est un triangle. La hauteur passant par A coupe la droite (BC) en K.
D est un point de la droite (AK) n'appartenant pas à la demi- droite [KA).
La droite parallèle à la droite (AB) passant par D coupe la droite (BC) en E.
La droite perpendiculaire à la droite (CD) passant par E coupe la droite (AK) en H.
Démontre que les droites (BH) et (AC) sont perpendiculaires.
(On pourra justifier au préalable que le point C est l'orthocentre du triangle DEH)

SOLUTION

FIGURE



DONNÉES

(AK) est une hauteur du triangle ABC
(DE)//(AB)
(EH)$\perp$(CD)

CONCLUSION

(BH)$\perp$(AC)

RÉDACTION DE LA SOLUTION

- ✓ (AK)$\perp$(BC) et (CD) $\perp$(EH)
donc les droites (BC) et (CD) sont des hauteurs du triangle DEH.
Leur point d'intersection c'est l'orthocentre de ce triangle.
- ✓ La droite (CH) est une hauteur du triangle DEH et (CH) $\perp$(DE)
- ✓ (AB)//(DE) et (CH) $\perp$(DE), donc (CH) $\perp$(AB)
(CH) est donc une hauteur du triangle ABC
- ✓ Les droites (AK) et (CH) sont des hauteurs du triangle ABC.
Leur point d'intersection H est l'orthocentre du triangle ABC.
- ✓ La droite (BH) est une hauteur du triangle ABC, donc (BH)$\perp$(AC)

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 55 n°4a, 4b, 4c, page 56 n° 4d, 4e, 4f, 4g et page 57 n° 4h.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 60 n° 14, 15, 16, 17 et page 61 n° 18, 19, 20, 21, 22, 23.

FICHE N° 10

A.CHAPITRE V. TRANSLATIONS ET VECTEURS

LEÇON : Translation- Notion de vecteur
NIVEAU : 9ème année
REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 66, 67, 68 et 69.
Durée : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Utiliser les des bipoints pour introduire de nouveau les notions de translation et de vecteur ;
- Utiliser le parallélisme des droites pour construire, translater un point ou un vecteur ;
- Amener l'élève à appliquer les propriétés du parallélogramme pour démontrer.

2. PRÉ- REQUIS INDISPENSABLES

a. On donne le cercle (C) et un point E de ce cercle. Construis un carré EFGH inscrit dans ce cercle.

b. ABC est un triangle rectangle en B tel que AB = 15 ; AC = 17. Calcule BC.

3. SAVOIRS

A l'issue de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Propriété : Égalité de vecteurs
S_2 : Propriétés : Caractérisation vectorielle du parallélogramme
S_3 : Propriété : Caractérisation vectorielle du milieu d'un segment
S_4 : Égalité de CHASLES et méthode : Somme de deux vecteurs

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Construire l'image d'un point, d'un segment, d'un triangle,…
SF_2 : Reconnaître une figure par la translation
SF_3 : Par la translation, démontrer qu'un point est milieu d'un segment

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉ- REQUIS

L'unité de longueur est le cm.
Le triangle ABC est tel que AB = 40, BC = 41 et CA = 9. Vérifie que ce triangle est rectangle. Calcule la distance de A à la droite (BC).

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Marque trois points H, I et K non alignés. Construis un parallélogramme HKLM de centre I.

3. TRACE ÉCRITE

CHAPITRE V. TRANSLATIONS ET VECTEURS

A.TRANSLATIONS

1. DIRECTION ET SENS

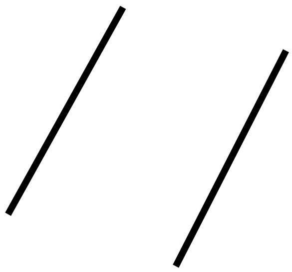
Lors que deux droites (D_1) et (D_2) sont parallèles, on dit qu'elles ont même **Direction.**

Une droite (AB) parallèle à (D_1) ou à (D_2) détermine aussi une direction qui donne deux sens de parcours pour cette direction :

- Le sens de A vers B, on dira que c'est le sens du couple **(A ; B)** ;
- Le sens de B vers A, on dira que c'est le sens du couple **(B ; A).**

2. TRANSLATION

PRÉSENTATION



A et A' sont deux points du plan.

A chaque point M du plan, on associe le point M' tel que :

- Les droites (MM') et (AA') ont la même direction ;
- Les couples (MM') et (AA') ont le même sens ;
- Les segments [MM'] et [AA'] ont la même longueur.

DÉFINITION

A et **A'** étant deux points du plan.

On appelle translation toute application du plan dans le plan qui, à chaque point **A** du plan associe un point et un seul point **A'.**

On note **:** $A' = t_A$

COMMENT CONSTRUIRE L'IMAGE D'UN POINT PAR UNE TRANSLATION ?

EXEMPLE :

A

B M

On donne l'arc AB et M un point du plan.

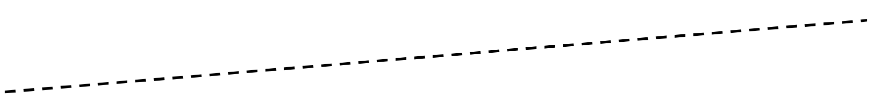
En effet, pour construire l'image de M par la translation qui applique A sur B, on doit :

-Tracer une droite (D) passant par A et B ;

- Marquer le point M sur (D) distinct de A et de B ;

- Construis le point M'tel que AB = MM', M'est l'image de M par t_{AB}.

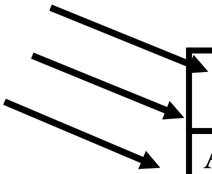
CONSTRUCTION



B. VECTEURS

1. NOTION DE VECTEURS

PRÉSENTATION



t	
A	A’
B	B’
C	C’

A et A’ sont deux points du plan. t est la translation qui Applique A sur A’.

Les points A et A’ ; B et B’ ; C et C’ déterminent :

-Une même direction
- Un même sens
- Une même longueur

On dit que les points A et A’ ; B et B’ ; C et C’ définissent un même vecteur.
Ce vecteur est noté différemment : $\overrightarrow{AA'}$; $\overrightarrow{BB'}$; $\overrightarrow{CC'}$;…

$\overrightarrow{AA'}$ se lit : Vecteur AA’.

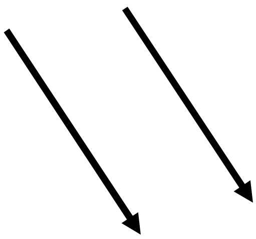
DÉFINITION

Un vecteur est un segment de droite orienté.
Il est déterminé par un couple de points.

ÉGALITÉ DE VECTEURS

Des vecteurs qui ont la même la direction, le même sens et la même longueur sont égaux.

FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**



DONNÉES

(AB) et (DC) Ont la même Direction | (A ; B) et (D ; C) ont le même sens | [AB] et [DC] ont la même longueur

CONCLUSION

$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

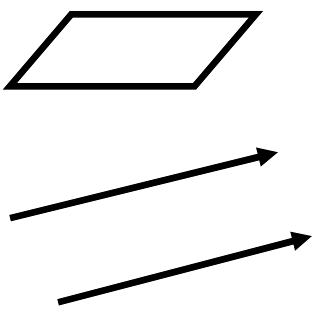
2. VECTEURS ET CONFIGURATIONS

a. CARACTÉRISATION VECTORIELLE DU PARALLÉLOGRAMME

PROPRIÉTÉ1

A, B, C et D sont quatre points non alignés.
ABCD est un parallélogramme équivaut à $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

FIGURE **TRADUCTION MATHÉMATIQUE**



DONNÉES

ABCD est un Parallélogramme | $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

CONCLUSION

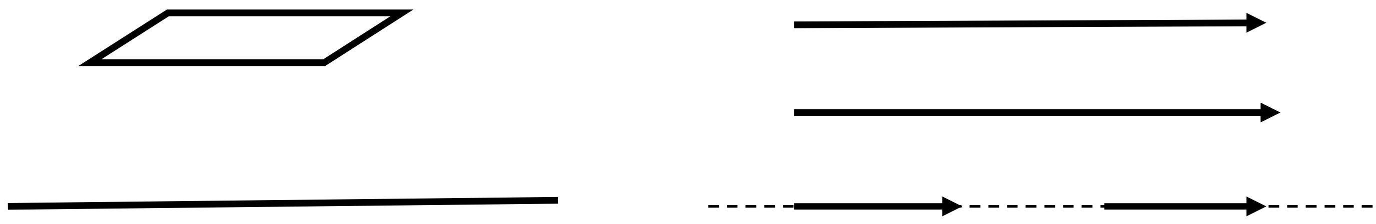
$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ | ABCD est un //

PROPRIÉTÉ2

A, B, C et D sont des points du plan.

[AC] et [BD] ont le même milieu équivaut à $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

FIGURES



TRADUCTIONS MATHÉMATIQUES

[AC] et [BD] ont le même milieu $\rightarrow$ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ $\rightarrow$ AC et BD ont le même milieu

c. **CARACTÉRISATION VECTORIELLE DU MILIEU D'UN SEGMENT**

PROPRIÉTÉ

A, B et I sont trois points du plan.

I est milieu de [AB] équivaut à $\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$

FIGURES

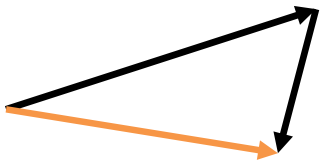
TRADUCTIONS MATHÉMATIQUES

DONNÉES	I est milieu de [AB]	$\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$
CONLUSION	$\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$	I est le milieu de [AB]

3. **SOMME DE DEUX VECTEURS**

ÉGALITÉ DE CHASLES

A, B et C sont trois du plan. On appelle somme des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$ le vecteur$\overrightarrow{AC}$



$$\underbrace{\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}}$$

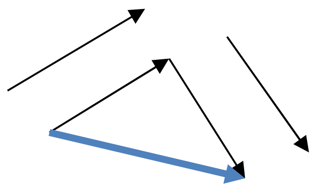
Égalité de **CHASLES**

MÉTHODE

Pour construire la somme des vecteurs $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{PQ}$, on peut procéder comme suit :

- Choisir un point A
- Construire le point B tel que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{MN}$
- Construire le point C tel que $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{PQ}$

Le vecteur AC est la somme des vecteurs $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{PQ}$.



$$\underbrace{\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}}$$

Égalité de **CHASLES**

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 66 n° 1a, page 68 n° 1b, page 69 n° 2a, page 70 n° 2b, 2c, page 71 n° 2d, 2e et page 72 n° 2f, 2g, 2h.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 76 n°1, 2, 3, 4, 5, page 77 n° 6, 7, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, page 78 n° 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.

FICHE N° 11

A. CHAPITRE V. TRANSLATIONS ET VECTEURS

LEÇON : Somme de plusieurs vecteurs- opposé d'un vecteur et caractérisation
Vectorielle de la translation
NIVEAU : 9ème année
REFERENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 72, 73, 74 et 75.
DURÉE : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Cette leçon vise essentiellement à :
- Utiliser l'égalité de CHASLES pour calculer la somme de plusieurs vecteurs
- Utiliser les bipoints pour définir l'opposé d'un vecteur ;
- Amener l'élève d'utiliser le vocabulaire usuel de vecteur pour mettre en évidence l'image d'une figure par la translation d'un vecteur.

2. PRÉ-REQUIS INDISPENSABLES

a. Trace un parallélogramme ABCD. Construis le point E tel que $\overrightarrow{CE} = \overrightarrow{DC}$.
Démontre que le quadrilatère ABEC est un parallélogramme.
b. ABCD étant un parallélogramme, justifie que $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$

3. SAVOIRS

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :
S_1 : Règle de la somme de plusieurs vecteurs
S_2 : Définitions de l'opposé d'un vecteur
S_3 : Propriété de la nouvelle caractérisation d'un vecteur
S_4 : Propriété de la caractérisation vectorielle de la translation
S_5 : Propriétés des images des figures par une translation.

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :
SF_1 : Calculer la somme de plusieurs vecteurs
SF_2 : Construire les images des figures par une translation

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉ-REQUIS

a. On donne trois points non alignés A , B et C. Construis le point D tel que :
$$\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}+\overrightarrow{AB}.$$
b. ABC est un triangle. M, N et P sont les milieux respectifs de [AB], [AC] et [BC].
Démontre que : $\overrightarrow{BP} = \overrightarrow{PC} = \overrightarrow{MN}$

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Recopie et complète les égalités suivantes en utilisant l'égalité de CHASLES :
$\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{MK}=\ldots..$; $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{B\ldots}=\overrightarrow{AM}$; $\overrightarrow{K\ldots.}+\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{KC}$; $\overrightarrow{\ldots M}+\overrightarrow{MB}=\overrightarrow{K\ldots}$
$\overrightarrow{EH}=\overrightarrow{\ldots.K}+\overrightarrow{K\ldots}$; $\overrightarrow{B\ldots.}=\overrightarrow{\ldots.R}+\overrightarrow{\ldots..A}$

3. TRACE ÉCRITE

4. SOMME DE PLUSIEURS VECTEURS

EXEMPLE

Calcule : $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC}$.

En effet, $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC} = = \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD}$ d'où $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$

RÈGLE

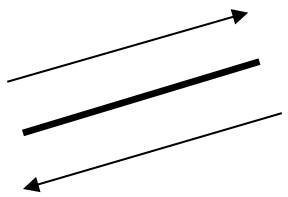
Pour calculer une somme de plusieurs vecteurs, on peut déplacer et regrouper certains vecteurs.

5. OPPOSÉ D'UN VECTEUR

a. DÉFINITIONS

A et B étant des points du plan, on a : $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{AA}$.

- Le vecteur $\overrightarrow{AA}$ est appelé vecteur nul, il est noté $\vec{0}$.
- Les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BA}$ sont dits opposés, on note : $\overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB}$



$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA} = \vec{0}$

$\overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB}$

REMARQUE

Deux vecteurs opposés ont la même direction, la même longueur, mais des sens contraires.

b. NOUVELLE CARACTÉRISATION DU MILIEU D'UN SEGMENT

PROPRIÉTÉ

A, B et I sont trois points du plan.

I est milieu de [AB] équivaut à $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0}$

I milieu de [AB] ⟶ $\overrightarrow{IA}+\overrightarrow{IB} = \vec{0}$

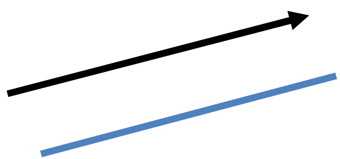
$\overrightarrow{IA}+\overrightarrow{IB} = \vec{0}$ ⟶ I est le milieu de [AB]

C. TRANSLATION ET VECTEURS

1. CARACTÉRISATION VECTORIELLE DE LA TRANSLATION

VOCABULAIRE

A et B sont des points du plan.



La translation qui applique A sur B est notée : $\mathbf{t}_{\overrightarrow{AB}}$
On lit : **translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$**

2 .PROPRIÉTÉS FONDAMENTALES

A, B, M et M' sont des points du plan.
L'image de M par $t_{\overrightarrow{AB}}$ est M'équivaut à $\overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{AB}$
- Des points alignés ont pour image des points alignés.
- Une droite a pour image une droite de même direction.
- Un segment a pour image un segment de même longueur.
- Le milieu d'un segment a pour image le milieu de l'image de ce segment.
- Un cercle a pour image un cercle de même rayon.
- Un angle a pour image un angle de même mesure.
- Deux droites parallèles ont pour image deux droites parallèles.
- Deux droites perpendiculaires ont pour image deux droites perpendiculaires.
- Si un point appartient à deux droites alors son image appartient aux images de ces deux droites.

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** page 73 n° 2i et page 74 n° 2j.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 78 n° 30 et page 79 n° 31, 32, 33, 34, 35, 36 et 37.

FICHE N° 13

A. CHAPITRE VI. PROJECTION ET REPÉRAGE

LEÇON : Repérage dans le plan
NIVEAU : $9^{ème}$ année
REFERENCE : Manuel **CIAM** $9^{ème}$ pages 85 et 86
DURÉE : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce cours vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de $8^{ème}$ sur le repérage dans le plan
- Introduire de nouveau la notion de couple de coordonnées d'un point
- Utiliser le quadrillage pour donner l'abscisse et l'ordonnée d'un point dans le plan
- Utiliser un repère orthogonal ou orthonormé pour placer un point admettant un Couple de coordonnées

2. PRÉ-REQUIS INDISPENSABLES

a. Trace un parallélogramme ABCD. Construis le point I milieu de [AB].
En utilisant uniquement une règle non graduée, construire le point J milieu de [DC].

b. ABC est un triangle ; M est le milieu de [BC]. D est le symétrique de A par rapport à M. Quel est le projeté de (D) sur (BC) parallèlement à (AB) ?

3. SAVOIRS

A l'issue de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Définition d'un repère orthogonal

S_2 : Définition d'un repère orthonormé

4. SAVOIR-FAIRE

A l'issue de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Donner l'abscisse ou l'ordonnée d'un point dans le plan

SF_2 : Déterminer le couple de coordonnées d'un point

SF_3 : Placer des points ayant de couple de coordonnées dans le plan muni d'un repère
Orthogonal ou orthonormé

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉ-REQUIS

a. On donne un triangle RST et un point O à l'intérieur de ce triangle.

Construis les points A, B et C projetés orthogonaux de O sur les droites (RS), (ST) et (TR).

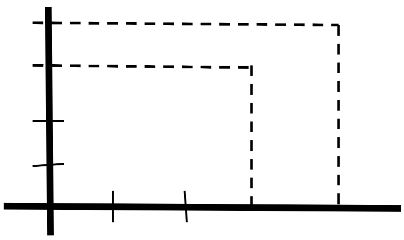
b. Trace deux droites (L) et (L') sécantes en I. S est un point du plan
Construis le point S' tel que (SS**')**// **(**LL').

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

On donne le tableau suivant :

8.4	16	24	32	40	44
1.05	2	3	4	5	5.5

Recopie et complète le graphique en utilisant le tableau ci- dessus.
Ce graphique représente t-il une situation de proportionnalité ? si oui, Calcule les
Coefficients de proportionnalité correspondant à ce graphique :



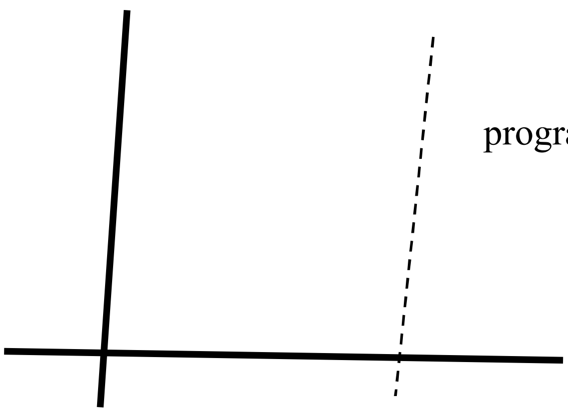
3. TRACE ÉCRITE

CHAPITRE VI. PROJECTION ET REPÉRAGE

A. PROJECTION

1. PRÉSENTATION

(D) et (L) sont deux droites sécantes en O.
M est un point du plan.
Pour construire le point M' tel que M'$\in$(D), On doit exécuter le programme :
- Tracer la droite (L') parallèle à (L) passant par M ;
- Marquer M', point d'intersection de (L') et de (D).

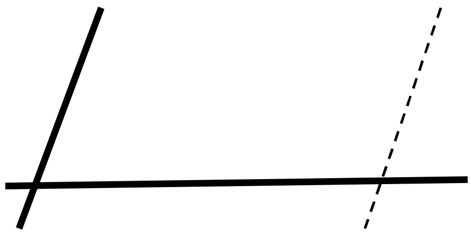


Ce programme permet d'associer à chaque point du plan un point du plan et un seul.
Il définit une application du plan dans le plan, appelée **application sur (D) parallèlement à (L).**
Le point **M'**est appelé le **projeté** de **M** sur **(D)** parallèlement à (**L).**

DÉFINITION

(D) et (L) sont deux droites sécantes. On appelle projection sur (D) parallèlement à (L) l'application du plan dans le plan qui, à chaque point M associe M', le point commun à la droite (D) et à la droite parallèle à (L) passant par M.

- **M'∈(D) et (MM')//(L)**



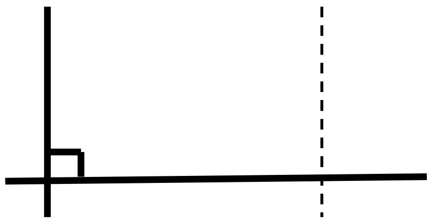
Le point **M'**est appelé projeté de **M**

- **N∈(D)**

N est son propre projeté

REMARQUE

Lorsque les droites (D) et (L) sont perpendiculaires, la projection sur (D) parallèlement à (L) est appelée projection orthogonale sur (D).

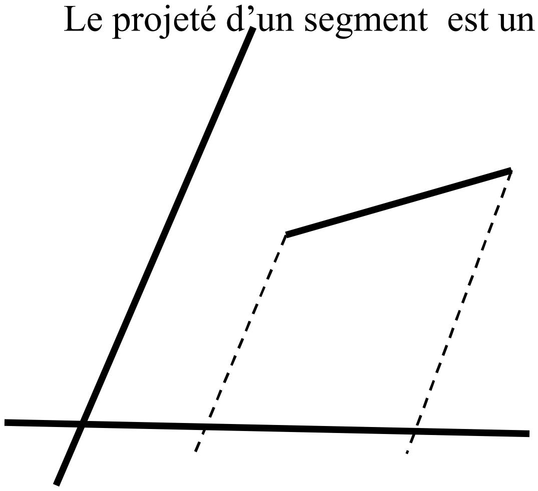


M'∈(D) et **(MM') ⊥(D)**
Le point M'est appelé
Projeté orthogonal de **M** sur **(D)**

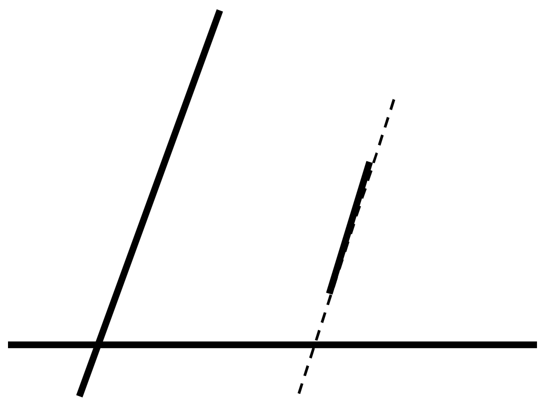
2. PROPRIÉTÉS

a. PROJETÉ D'UN SEGMENT

Le projeté d'un segment est un segment ou un point.



[A'B'] est le projeté de [AB]



A' est le projeté de [AB]

b. PROJETÉ DU MILIEU D'UN SEGMENT

PROPRIÉTÉ

Lorsque le projeté d'un segment n'est pas un point, le projeté du milieu d'un segment
est le milieu du projeté de ce segment.

[A'B'] projeté De [AB]	I milieu de [AB]	I' projeté de I

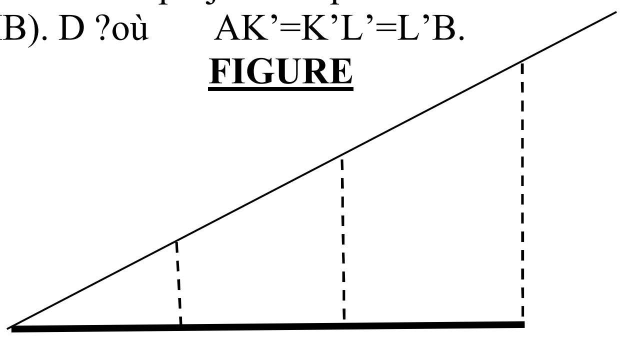
I‘ milieu de I

3. **PARTAGE D'UN SEGMENT EN n SEGMENTS DE MÊME LONGUEUR**

Pour partager le segment [AB] de 10cm en trois segments de même longueur, on doit :

- Tracer une droite (D) sécante en A à la droite (AB) ;
- Marquer sur la droite (D) les points K, L et M rangés dans l'ordre A, K, L, M et tels que : AK=KL=LM ;
- Marquer les points K' et L' projetés respectifs de K et L sur (AB) parallèlement à (MB). D ?où AK'=K'L'=L'B.

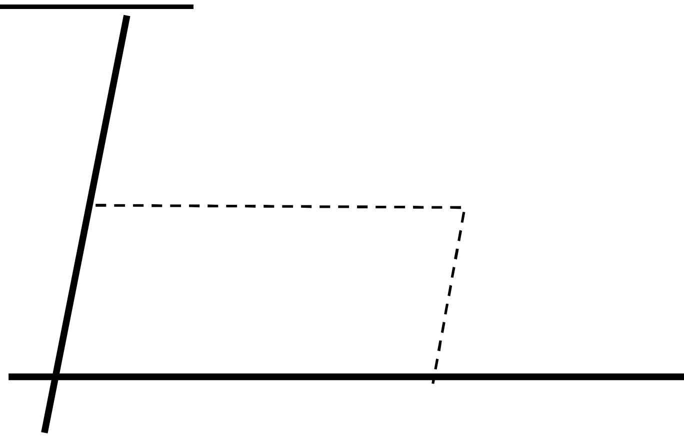
FIGURE



B. REPÉRAGE DANS LE PLAN

1. **REPÈRE DU PLAN**

PRÉSENTATION



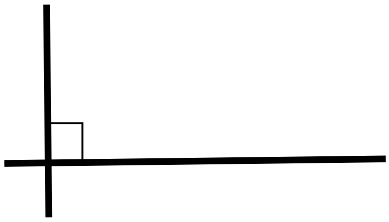
O, I et **J** sont trois points non alignés.
(O, I) est un repère de la droite **(OI).**
(O, J) est un repère de la droite **(OJ)**
M est un point du plan.
H est le projeté de **M** sur **(OI)** parallèlement à **(OJ), K** est le projeté de **M** sur **(OJ)** parallèlement à **(OI).**
(O, I, J) est un **repère** du plan.
Le point **O** est l'**origine** de ce repère.
x est l'**abscisse** du point **M** dans le repère et **y** est l'**ordonnée** du point **M** dans le repère **(O, I, J).**
(*x* ; y) est le **couple** de **coordonnées** de **M** dans le repère **(O, I, J).**
On note : **M(*x* ; y)** et on lit : **M** est le point de coordonnées **(*x* ; y).**
(OI) est l'**axe des abscisses** et **(OJ)** est l'**axe des ordonnées.**

2. **REPÈRE ORTHOGONAL- REPÈRE ORTHONORMÉ**

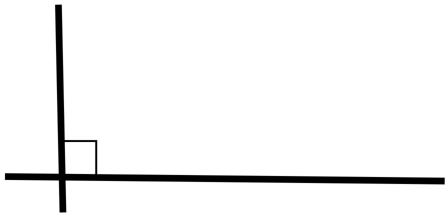
DÉFINITIONS

✓ (O, I, J) est un repère.
On dit que le repère (O, I, J) est orthogonal lors que : (OI) $\perp$(OJ)

✓ (O, I, J) est un repère.
On dit que le repère (O, I, J) est orthonormé (ou ortho normal) lors que : (OI) $\perp$(OJ) et OI=OJ.



(OI)$\perp$(OJ)



(OI) $\perp$ (OJ) et OI=OJ

<u>EXERCICES D'APPLICATION</u>

Voir manuel **CIAM** 9ème page 83 n° 1a, 1b, 1c, page 84 n°1d, page 85 n° 1e et page 86 n°2a, 2b, 2c, 2d, 2e.

<u>EXERCICES DE CONSOLIDATION</u>

Voir manuel **CIAM** 9ème page 87 n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 13 ; page 88 n° 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ; page 88 n°25, 26.

FICHE N° 14

A. CHAPITRE VI. ANGLE AU CENTRE- POLYGONES RÉGULIERS

LEÇON : ANGLE AU CENTRE

NIVEAU : 9ème année

RÉFÉRENCE : Manuel **CIAM** 9ème pages 92, 93, 94et 95

DURÉE : 2heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de 8ème année sur les polygones réguliers ;
- Introduire de nouveau la notion d'angle au centre ;
- Comparer les mesures d'angles et d'arcs ;
- Donner un programme de construction d'un polygone régulier à n côtés.

2. PRÉ- REQUIS INDISPENSABLES

a. Construis un trapèze isocèle ABCD de bases [BC] et [AD] tel que mes$\hat{A}$=54°.
Calcule la mesure de chacun des angles B, C et D.

b. Trace un segment [AB] de longueur 4cm.
A l'aide du compas uniquement construire les sommets d'un hexagone régulier dont [AB] est un coté.

3. SAVOIRS

A l'issue de cette leçon, l'élève doit savoir :

S_1 : Définition d'un angle au centre d'un cercle ;
S_2 : Propriétés de longueur d'un arc de cercle ;
S_3 : Propriétés de cordes et arcs de cercles.

4. SAVOIR- FAIRE

A l'issue de cette leçon, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Calculer la longueur d'un arc intercepté par un angle au centre ;
SF_2 : Justifier l'égalité de la mesure des angles au centre d'un cercle ;
SF_3 : Reconnaître un polygone régulier.

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

1. CONTRÔLE DES PRÉ –REQUIS

L'unité de longueur est le centimètre.

a. Trace un cercle de rayon 2. Marque un point A sur ce cercle. Construis une corde de longueur 3cm et d'extrémité A. Combien de cordes vas-tu trouver ?

b. Construis un triangle ABC tel que le coté [AB] est de longueur 6, mes$\hat{A}$=95° et mesB =30°.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

a. (O, I, J) est un repère du plan.

Place les points M (2 ; 3) ; N (-1 ; -2) ; P (-3 ; 0) ; Q (-1,5 ; -4) et R (0 ; 2,5).
b. L'unité de longueur est le centimètre.
Marque un point A sur la feuille et trace le cercle C (A ; 4). Marque un point B tel
$B \in C$ (A ; 4). Trace le cercle C (B ; 4). Trace un cercle de rayon 4 passant par A et B
en justifiant la réponse.

3. TRACE ÉCRITE

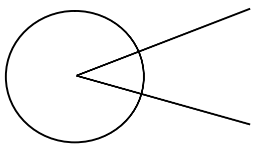
CHAPITRE VII. ANGLE AU CENTRE- POLYGONES RÉGULIERS

A. ANGLE AU CENTRE

1. ANGLE AU CENTRE ET ARC DE CERCLE

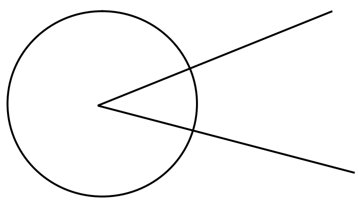
DÉFINITION

On appelle angle au centre d'un cercle un angle qui a pour sommet le centre de ce cercle.



AÔB est un angle au centre du cercle (C)

a. ARC INTERCEPTÉ PAR UN ANGLE AU CENTRE

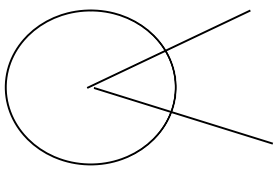


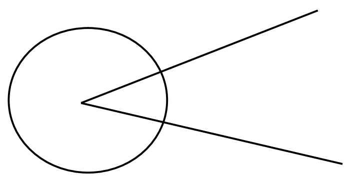
AÔB est un angle au centre du cercle (C) qui n'est ni plat ni nul.
A' est le point de (C) diamétralement opposé à A ([AA'] est un diamètre du cercle (C))

Les points A et B déterminent deux arcs sur le Cercle (C) :

- L'arc d'extrémités A et B ne contenant pas A' : On le note **AB**
- L'arc d'extrémité A et B contenant A' : On le note **AB**

On dit que l'angle au centre AÔB **intercepte** l'arc **AB.**
L'arc **AB** est **contenu** dans un demi- cercle de (C) ; L'arc **AB contient** un demi-cercle de (C).



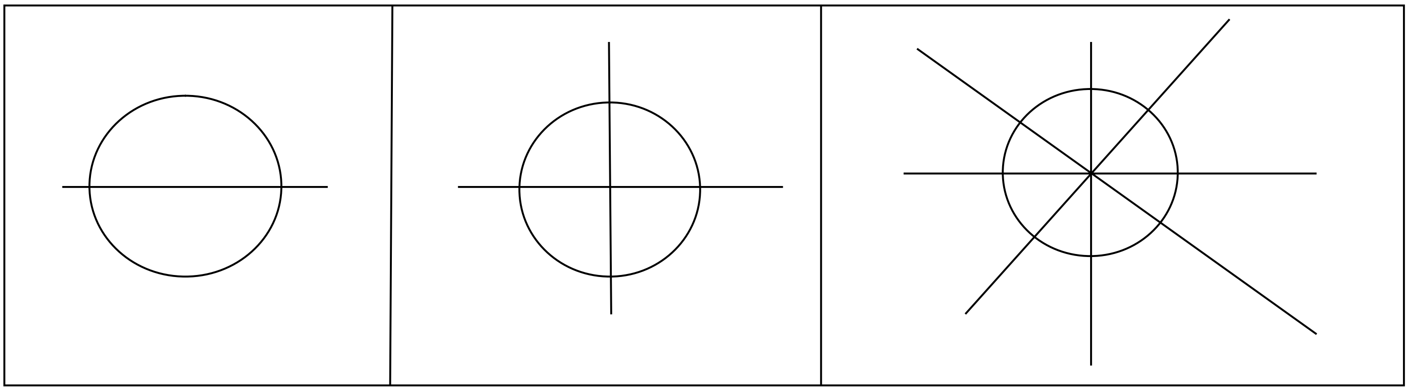


L'arc **AB** est **intercepté** par l'angle par
Au centre AÔB

L'arc **AB** n'est pas **intercepté**
l'angle au centre A

b. LONGUEUR D'UN ARC DE CERCLE

L'unité de longueur étant le centimètre.
(C) est un cercle de centre O et de rayon r. Complétons le tableau ci- dessous.



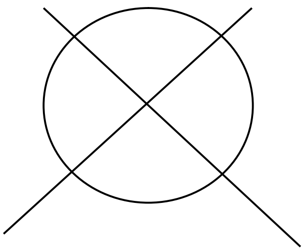
MESURE EN DEGRÉ DE L'ANGLE TRACÉ EN NOIR	180		
LONGUEUR EN CENTIMÈTRE DE L'ARC INTERCEPTÉ	πr		

REMARQUE

La longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à la mesure de l'angle au centre qui l'intercepte.

PROPRIÉTÉ

Dans un cercle, si deux angles au centre ont la même mesure, alors ils interceptent deux arcs de même longueur.

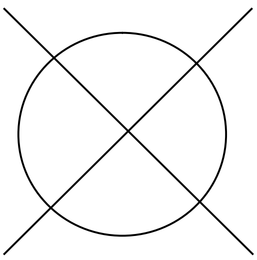


mes AÒB = mes CÔD

longueur de AB= Longueur de CD

RÉCIPROQUE DE LA PROPRIÉTÉ

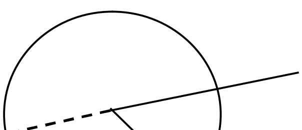
Dans un cercle, si deux arcs ont la même longueur, alors ils sont interceptés par deux angles au centre de même mesure.



Longueur de AB= Longueur de CD

Mes AÔB= mes CÔD

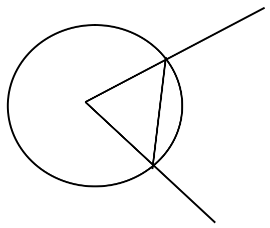
FORMULE DE CALCUL



(C) est un cercle de rayon r.

$$\boxed{\textbf{Longueur de AB} = 2\pi r - \textbf{longueur de AB}}$$

2. <u>CORDES ET ARCS DE CERCLE</u>
<u>PRÉSENTATION</u>



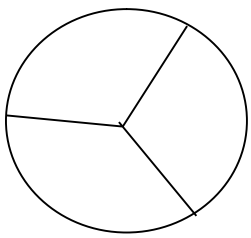
(C) est un cercle de centre O.
A et B sont deux points de ce cercle.
Le segment [AB] est une **corde** du cercle (C).
On dit que :
La corde [AB] **sous- tend** les deux arcs d'extrémités A et B.

B. <u>POLYGONES RÉGULIERS</u>

1. <u>PARTAGE D'UN CERCLE EN ARCS DE MÊME LONGUEUR</u>

a. <u>SOMME DES MESURES D'ANGLES AU CENTRE ADJACENTS</u>

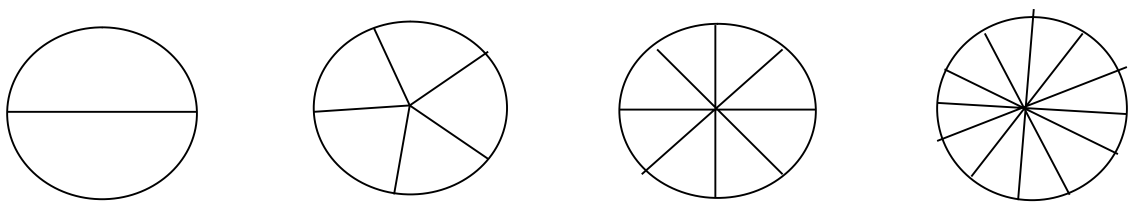
(C) est un cercle de centre O et de rayon r, AÔB, BÔC et CÔA sont des angles au centre adjacents.



$$\boxed{\textbf{mesAÔB + mesBÔC + mesCÔA = 360°}}$$

b. <u>PARTAGE D'UN CERCLE PAR DES ANGLES AU CENTRE DE MÊME MESURE</u>

(C) est un cercle de centre O.



Complétons le tableau ci- dessous conformément au nombre d'arcs de cercle des différents cas de figures ci-haut :

NOMBRE D'ARCS DE MÊME LONGUEUR	2	5	8	12
MESURE EN DEGRÉS D'UN ANGLE AU CENTRE INTERCEPTANT UN ARC	$\frac{360}{2}$			

2. <u>POLYGONES RÉGULIERS</u>

a. DÉFINITION

On appelle polygone régulier tout polygone inscriptible dans un cercle et ayant ses Côtés de même longueur.

EXEMPLES DE POLYGONES RÉGULIERS

Le triangle équilatéral, le carré, le pentagone, l'hexagone, l'octogone,…
(Voir photocopie ci- contre)

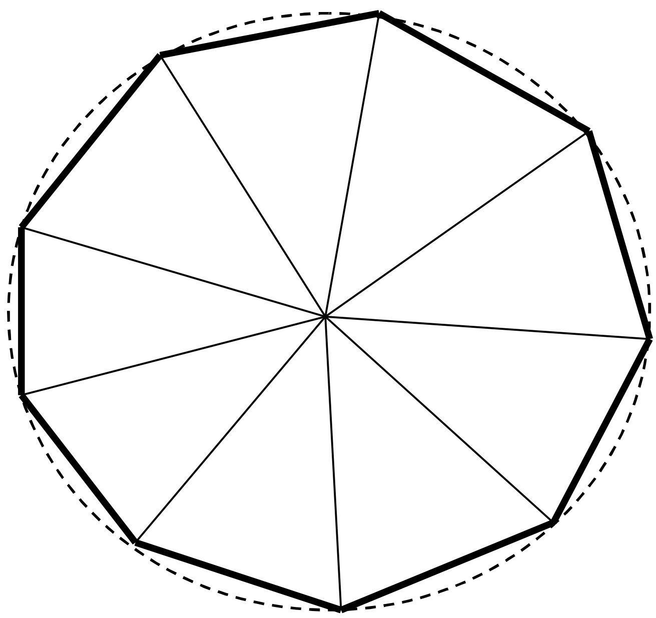
b. CONSTRUCTION D'UN POLYGONE RÉGULIER

Construisons le polygone régulier ABCDEFGHI à 9 côtés.

PROGRAMME DE CONSTRUCTION

- Traçons le cercle (C) de centre O et de rayon r ;
- Calculons la mesure de l'angle au centre AÔB, c'est- à- dire mesAÔB= $\frac{360}{9}$ = 40°
- Construisons les angles au centre : BÔC ; CÔD ; DÔE ; EÔF ; FÔG ; GÔH ; HÔI et IÔA de même mesure que l'angle AÔB.

CONSTRUCTION



EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 94 n° 1a, 1b ; page 95 n° 1c, 1d ; page 97 n°1, 2, 3, 4, 5 et 6.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** 9ème page 97 n° 7, 8, 9, 10, 11, 12 et page 98 n° 14, 15, 16, 17, 18 et 19.

FICHE N°15

A.CHAPITRE VIII. SOLIDES DE L'ESPACE

LEÇON : Prismes et pyramides
NIVEAU : $9^{ème}$ Année
RÉFÉRENCE : Manuel **CIAM** $9^{ème}$ pages 100 et 101
DURÉE : 2 heures

B. LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER

1. OBJECTIFS

Ce chapitre vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de $8^{ème}$ année sur le prisme droit et la pyramide ;
- Apprendre les élèves le vocabulaire approprié aux prismes et pyramide
- Représenter dans le plan un objet de l'espace ;
- Représenter en perspective d'un solide de l'espace.

2. PRÉ-REQUIS INDISPENSABLES

a. Un prisme droit a huit faces, .combien de côtés ont chacune de ses bases ?
Quelle est la nature de ses bases ?

b. Un prisme droit a dix faces.
Combien de côtés ont chacune de ses bases ?
Quelle est la nature de ses bases ?

3. SAVOIRS

A la fin de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Règles de représentation en perspective
S_2 : Règles de la perspective cavalière

4. SAVOIR FAIRE

A la fin de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Construire un patron et réaliser le solide
SF_2 : Représenter en perspective d'un solide
SF_3 : Compléter une figure pour obtenir une représentation en perspective d'un solide

C. PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON

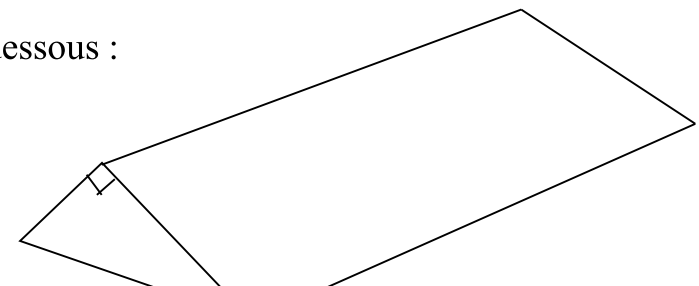
1. CONTRÔLE DES PRÉ- REQUIS

a. Dessine un patron d'une pyramide dont :
- la base est un triangle équilatéral de côté 4cm ;
- les faces latérales sont des triangles équilatéraux.

b. Construis un pentagone régulier inscrit dans un cercle de rayon 3cm.

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

L'unité est le centimètre.
Calcule pour le prisme droit ci- dessous :
- L'aire d'une base ;
- Le périmètre d'une base ;



- L'aire latérale ; 3
- L'aire totale ; 4
- Le volume. 8

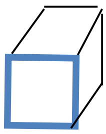
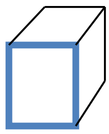
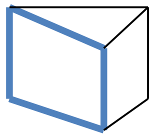
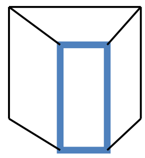
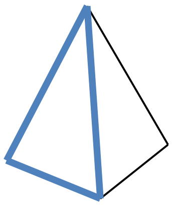
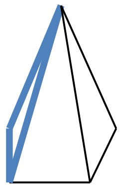
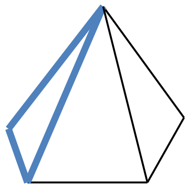
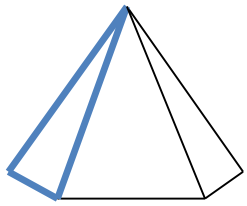
5

3. TRACE ÉCRITE

CHAPITRE VIII. SOLIDES DE L'ESPACE

A. PRISMES ET PYRAMIDES

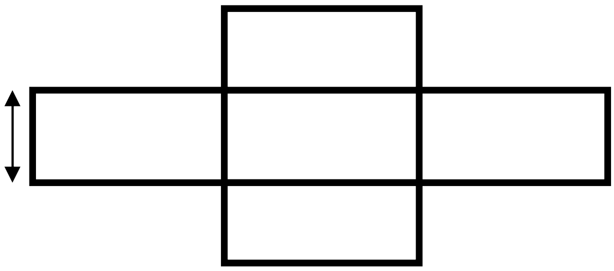
1. PRÉSENTATION DE SOLIDES

Prismes droits posés sur Une de leurs bases				
Pyramides posées Sur leur base				

2. RÉALISATION DE SOLIDES

a. RÉALISATION D'UN SOLIDE

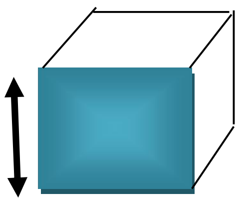
Esquisse d'un patron



3cm

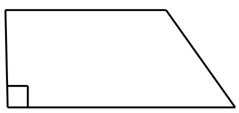
SOLIDE

3cm

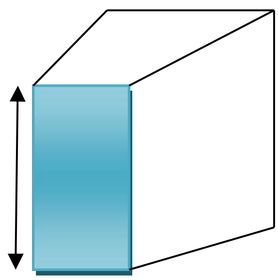


b. RÉALISATION D'UN PRISME DROIT

Esquisse d'une base



SOLIDE

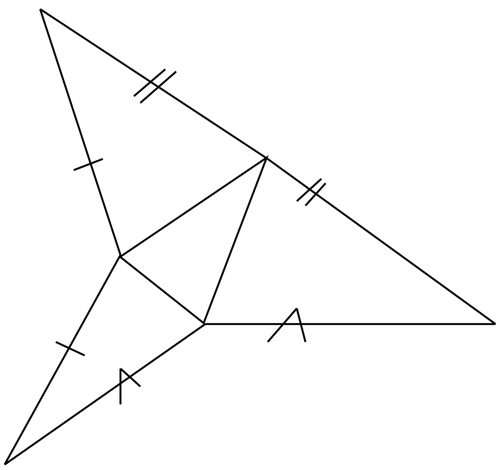


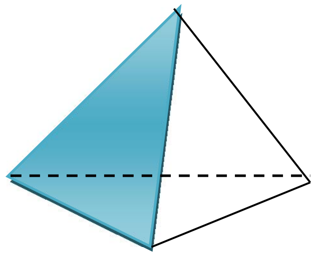
8cm

ABCDEFGH est un prisme droit de
Hauteur 8cm dont une base est le
Trapèze rectangle

c. RÉALISATION D'UNE PYRAMIDE À BASE TRIANGULAIRE

Esquisse d'un patron **SOLIDE**





SABC est une pyramide de sommet S, de base triangulaire ABC, telle que :

SA = 5,2 AB = 2
SB = 4,8 BC = 3
SC = 5,5 CA = 3,4

EXERCICES D'APPLICATION

Voir manuel **CIAM** $9^{ème}$ page 101 n° 1a, 1b et 1c.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

Voir manuel **CIAM** $9^{ème}$ page 110 n° 1. 2, 3, 4, 5 et 5.

<u>FICHE N° 16</u>

A. <u>CHAPITRE VIII</u>. SOLIDES DE L'ESPACE

<u>LEÇON</u> : REPRÉSENTATION DE L'OBJET DANS L'ESPACE

<u>NIVEAU</u> : $9^{ème}$ année

<u>REFERENCE</u> : Manuel **CIAM** $9^{ème}$ pages 102, 103, 104, 105 et 106.

<u>DURÉE</u> : 2heures

B. <u>LES POINTS IMPORTANTS À PRÉCISER</u>

1. <u>OBJECTIFS</u> :

Ce cours vise essentiellement à :

- Enrichir et consolider les connaissances acquises en classe de $7^{ème}$ et $8^{ème}$ sur les notions de pavés droits, prismes droits et pyramides,
- Faire découvrir à l'élève l'utilité des instruments pour réaliser certaines constructions dans le plan et dans l'espace,
- Amener l'élève à maîtriser les règles de représentation en perspective des objets ou solides de l'espace,

➢ Faire comprendre à l'élève l'évidence des règles de représentation en perspective cavalière.

2. <u>PRÉ REQUIS INDISPENSABLES</u>

a. Dessine un patron d'une pyramide dont :

- la base est un triangle équilatéral de côté 4cm ;

- les faces latérales sont des triangles équilatéraux.

b. Un pavé droit a pour dimensions 3cm, 4cm, 6cm. Construis un patron et réalise le solide.

3. <u>SAVOIRS</u>

A la fin de ce cours, l'élève doit savoir :

S_1 : Règles de représentation en perspective

S_2 : Règles de représentation en perspective cavalière

4. <u>SAVOIR- FAIRE</u>

A la fin de ce cours, l'élève doit être capable de :

SF_1 : Reproduire ou compléter l'esquisse d'une figure pour obtenir la représentation en perspective,

SF_2 : Représenter en perspective un solide de l'espace,

SF_3 : Représenter en perspective cavalière un solide de l'espace.

C. <u>PLAN DÉTAILLÉ DE LA LEÇON</u>

1. <u>CONTRÔLE DES PRÉ- REQUIS</u>

a.  La figure ci- contre représentation la base d'un prisme droit dont la hauteur est 5cm. Réalise le patron de ce prisme droit.

b. Réalise un patron d'une pyramide SABC telle que :

ABC est rectangle en A
BSC est rectangle en B
BSA est rectangle en B

D'après ta construction que peux- tu dire du triangle ACS ?

2. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

a. Dessine un patron d'une pyramide de base octogonale et dont les faces latérales sont des triangles isocèles de côtés 3cm ; 6cm et 6cm.

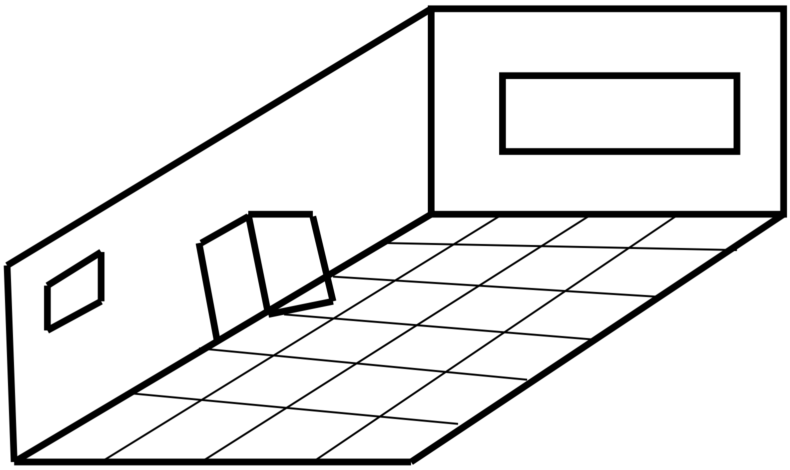
b. → Cite des objets de ton environnement qui n'admettent de face plane.
→ Cite des objets ayant au moins deux faces planes.

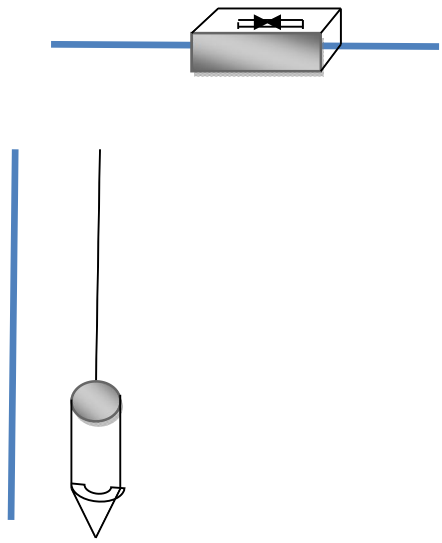
3. Trace écrite

B. REPRÉSENTATION D'UN OBJET DE L'ESPACE

1. COMMENT REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE ?

a. OBSERVATION D'UNE SALLE DE CLASSE





Ce dessin est celui d'un coin d'une salle de classe, effectué par l'architecte qui a conçu les plans de ton collège.
Les maçons qui l'ont construit, ont respecté les règles suivantes :

→ Les murs sont verticaux, grâce à l'utilisation du fil à plomb ;
→ Le sol et le plafond sont horizontaux, grâce à l'utilisation du niveau à bulle ;
→ La porte, le tableau, le plafond, le sol et les murs sont rectangulaires, grâce à l'utilisation d'équerres ou de procédés tels que la méthode « 3, 4, 5 »
(Réciproque de la propriété de **Pythagore**)

b. RÈGLES DE REPRÉSENTATION EN PERSPECTIVE

La surface plane d'un mur, du plafond, du sol de la classe, du tableau ou de la feuille
du papier donne une idée que l'on appelle en mathématique : **UN PLAN**

RÈGLES

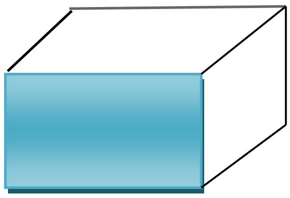
R_1 : Des arêtes à supports parallèles sur l'objet sont représentées par des segments de supports parallèles sur le dessin.

R_2 : Toute face de l'objet, située dans un plan vertical de face, est dessinée sans déformation.

R_3 : Des arêtes <<cachées >>, sont représentées par des traits en pointillés.

2. REPRÉSENTATION EN PERSPECTIVE D'UN SOLIDE

a. REPRÉSENTATION EN PERSPECTIVE D'UN CUBE



b. Représentation en perspective d'un prisme