École Normale Supérieure

Ministère de l'Éducation Nationale

Inspection Générale

Direction de la Pédagogie et de la Formation Continue (DPFC)

Union – Discipline - Travail

UE : Didactique des Mathématiques

ECUE : Préparation Conduite de Leçon et Évaluation en Mathématiques

DOMAINE DES SCIENCES

PRÉPARATION DE LEÇON : CERCLES ET TRIANGLES EN CLASSE DE 4ème

Présenté par :

SIDIBE MAMADOU

SORO FROGOFOLO

TOBA LELLOU JEAN BLAISE

TOGON GLOUGBE ARISTIDE

Encadreurs :

Dr. KAMANO

FICHE DE LA 1ère SÉANCE

Discipline : MATHÉMATIQUE

Classe : 4ième
Compétence 1
Thème : CONFIGURATIONS DU PLAN
Leçon 3 : CERCLES ET TRIANGLES
Nombre de séance : 04
Séance 1
Durée d'une séance : 55 min
Supports didactiques : Manuels au programme, instrument géométriques, mon cahier d'habiletés.
Prérequis : L'élève doit être capable :

- reconnaître un rayon et construire un cercle
- de reconnaître et de construire deux droites perpendiculaires ;
- d'identifier la distance d'un point à une droite.

HABILETES	CONTENUS
Identifier	une tangente à un cercle
Déterminer	les positions relatives d'un cercle et d'une droite
Construire	- une tangente à un cercle en un point du cercle - les tangentes à un cercle passant par un point à l'extérieur du cercle

Plan du cours

I. Cercles et droites
1) Position relative d'un cercle et d'une droite

Propriétés

2) Tangente à un cercle

Définition

<table>
<tr>
<th>Moments didactiques et durée</th>
<th>Stratégies Pédagogiques</th>
<th>Activités du Professeur</th>
<th>Activités des apprenants</th>
<th>Trace écrite</th>
</tr>
<tr>
<td>

<u>**1ère séance**</u>

Présentation

Développement

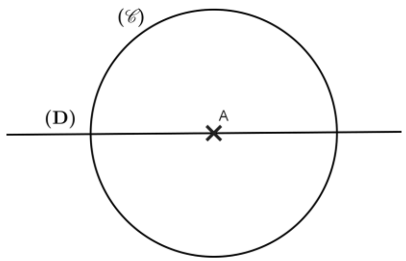
</td>
<td>

Travail individuel

</td>
<td>

<u>**Activité 1**</u>

Sur la figure ci-dessous, (C) est un cercle de centre O et de rayon 2 cm.



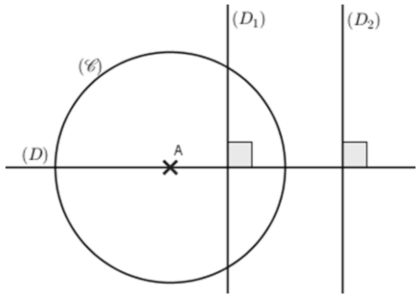
1) Construis les droites (D_1) et (D_2) perpendiculaires à (D) tels que :
- (D_1) est située à 1cm de O ;
- (D_2) est située à 3 cm de O.

2) Combien de points communs ont :
- (D_1) et (C) ;
- (D_2) et (C).

</td>
<td>

<u>**Réponse attendue**</u>

1)



2)
- (D_1) et (C) ont deux points communs ;
- (D_2) et (C) ont aucun point commun.

</td>
<td>

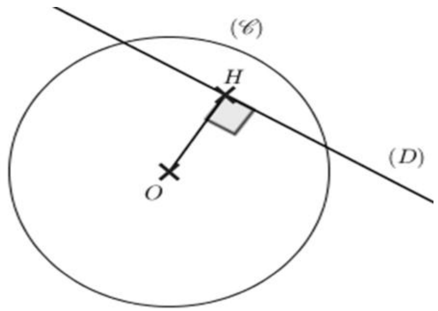
I. <u>Cercles et droites</u>

1) <u>Position relative d'un cercle et d'une droite</u>

<u>**Propriétés**</u>

(C) est un cercle de centre O et de rayon r ; (D) est une droite.
H est le point de (D) tel que (OH)⊥(D).

- Si $OH < r$, alors (C) et (D) ont deux points communs.
  Si (C) et (D) ont deux points communs, alors $OH < r$.



(C) et (D) sont sécants.

- Si $OH > r$, alors (C) et (D) n'ont aucun point commun.
  Si (C) et (D) n'ont aucun point commun, alors $OH > r$

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

<table>
<tr>
<td>

Présentation

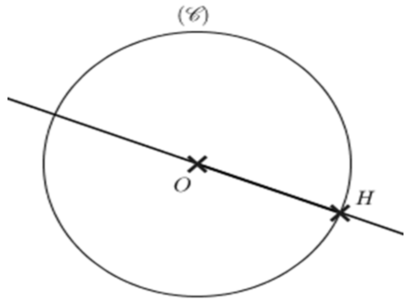
Développement</td>
<td>Travail individuel</td>
<td>

<u>**Bilan :**</u>

- (D_1) et (C) ont deux points communs ; on dit que (D_1) est sécante à (C) ;
- (D_2) et (C) ont aucun point commun ; on dit que (D_2) et (C) sont disjoints.

<u>**Activité 2**</u>

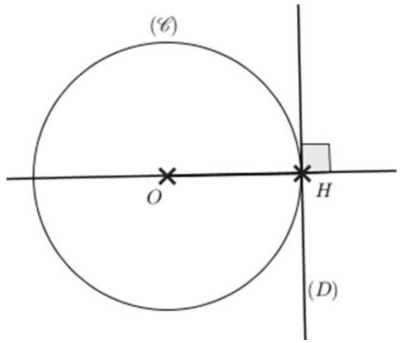
Sur la figure ci-dessous, construis la droite (D) passant par H et perpendiculaire à (OH).



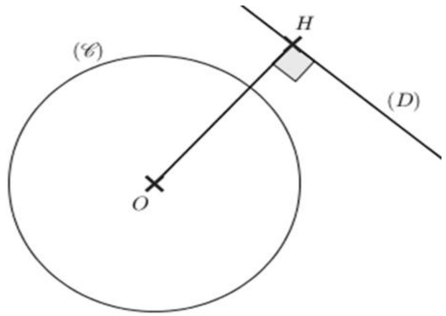
<u>**Bilan :**</u>
La droite (D) est appelée tangente à (C) en H.
H est le point de contact de (D) et (C).

</td>
<td>

<u>**Réponse attendue**</u>



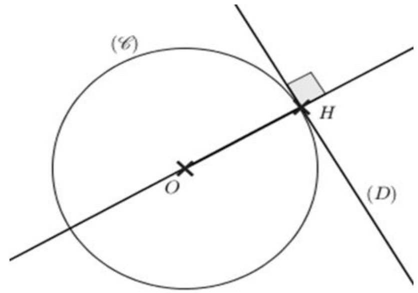
</td>
<td>



(D) et (C) sont disjoints.

2) <u>**Tangente à un cercle**</u>

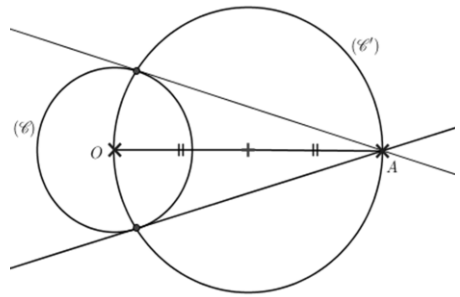
<u>**Définition**</u>
(C) est un cercle de centre O, H est un point de (C).
On appelle tangente en H au cercle (C) la droite perpendiculaire en H à (OH).



[OH] est un rayon du cercle (C) ;
(D) est perpendiculaire à (OH) en H ;
(D) est la tangente à (C) en H ;
H est le point de contact de (D) et de (C).

3) <u>**Tangentes à un cercle passant**</u>

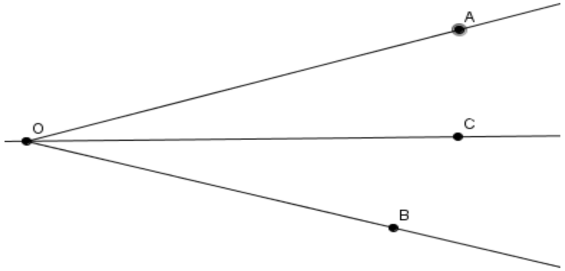
</td>
</tr>
</table>

		<u>Exercices de maison</u> : **3.a et 3.b P 41 CIAM**		**<u>par un point extérieur du cercle</u>** (C) est un cercle de centre O. A est un point extérieur à (C). Pour construire les tangentes à (C) passant par A, on peut procéder comme suit : - Construis un cercle (C') dont le centre est le milieu du segment [OA] ; - (C) et (C') se coupent en deux points ; - Les droites passant par A et les points d'intersection des deux cercles déterminent les tangentes au cercle (C). 

TRAVAUX DIRIGÉS

Exercice 1

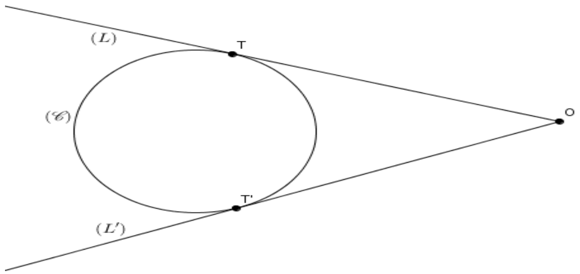
$\widehat{AOB}$ est un angle dont la bissectrice est la droite (OC).



Construis un cercle (C) tangent à la fois au deux côtés de l'angle.
Justifie ta construction

Exercice 2

Un cercle (C) est tangent à la fois à deux droites sécantes (L) et (L') respectivement en T et T'.
Le centre O de ce cercle a été effacé.



Construis ce centre en utilisant l'équerre ; énonce ton progrsamme de construction.

FICHE DE LA 2ème SÉANCE

Discipline : MATHÉMATIQUE

Classe : 4ième
Compétence 1
Thème : CONFIGURATIONS DU PLAN
Leçon 3 : CERCLES ET TRIANGLES
Nombre de séances : 04
Séance 2
Durée d'une séance : 55 min
Supports didactiques : Manuels au programme, instrument géométriques, mon cahier d'habiletés.
Prérequis : L'élève doit être capable de:

- Construire un triangle ;
- Construire le milieu d'un segment ;
- Reconnaître des droites parallèles.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	les propriétés relatives à la droite des milieux
Calculer	une longueur dans un triangle
Justifier	le parallélisme de deux droites

Plan du cours

II. Triangle

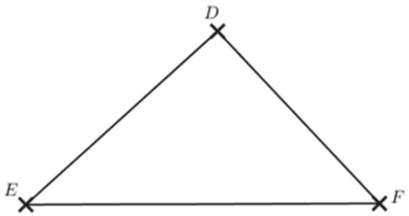
1) Droite des milieux

<table>
<tr><th>Moments didactiques et durée</th><th>Stratégies Pédagogiques</th><th>Activités du Professeur</th><th>Activités des apprenants</th><th>Trace écrite</th></tr>
<tr>
<td><u>2ème séance</u>

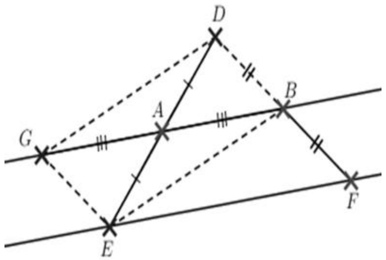
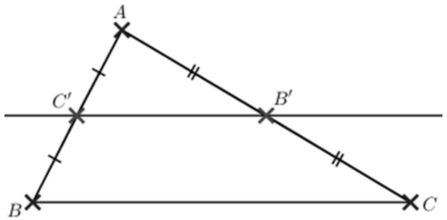
Présentation

Développement</td>
<td>Travail individuel</td>
<td>Je fais corriger les exercices de maison.

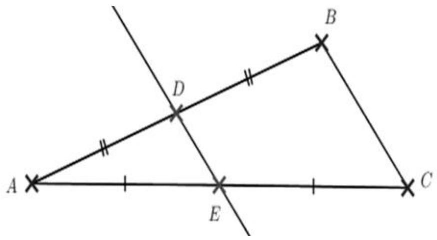
<u>Activité</u>

On donne le triangle DEF ci-dessous :

1)
- Construis le milieu A de [ED] et le milieu B de [DF] ;
- Vérifie que les droites (AB) et (EF) sont parallèles.

<u>Bilan :</u>
Dans un triangle, si une droite passe par les milieux de deux côtés, alors elle est parallèle au support du troisième côté.</td>
<td><u>Réponse attendue</u>

1)
</td>
<td>II. <u>Triangles</u>
1) <u>Droite des milieux</u>
<u>Propriétés</u>
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.
</td>
</tr>
</table>

		2) <u>Démontrons que (AB) // (EF)</u> Construis le point G, symétrique de B par rapport à A. Le quadrilatère DBEG est un ……… . Car…………………………………… Donc DB = …. et les droites (DB) et (GE) sont………………………… On sait que B est le milieu de [DF] et DB = GE, alors BF = …………….. BF = GE et les droites (BF) et (GE) sont parallèles, donc le quadrilatère BFEG est un ………………………… . Par conséquent, les droites (EF) et (AB) sont ………………………… 3) <u>Démontrons que</u> : $AB = \frac{1}{2}$ EF On sait que BFEG est un parallélogramme, alors GB = … Or A est le milieu du segment [GB], d'où ……….= 2 AB. Donc EF = ……. . Par conséquent AB = …… EF. **<u>Bilan</u> :** **Dans un triangle, La longueur du segment qui joint les milieux de deux côtés est égale à la moitié de la longueur du troisième côté.**	2) - Parallélogramme - Ses diagonales [GB] et [DE] ont le même milieu A - DB = GE - Parallèles - BF = GE - Parallélogramme - Parallèles. 3) - GB = EF - GB = 2 AB - EF = 2 AB - $\boldsymbol{AB = \frac{1}{2}}$ **EF**	ABC est un triangle C' est le Milieu de B' est le Milieu de (B'C') // (BC) C' est le Milieu de B' est le Milieu de $B'C' = \frac{1}{2}\ BC$ **(B'C')** est appelée **droite des milieux**.
Application	Travail individuel	**<u>Exercice de fixation</u>**	**<u>Réponse attendue</u>**	

		 1) Démontre que (DE) // (BC). 2) On donne DE = 3 cm. Calcule BC. **<u>Exercices de maison</u> :** **n° 7 et n° 8 P 68 (mon cahier d'habiletés)**	1) D est le milieu de [AB] ; E est le milieu de [AC] ; donc (DE) // (BC). 2) D est le milieu de [AB] ; E est le milieu de [AC] ; donc DE = $\frac{1}{2}$ BC. D'où BC = 2 DE. Or DE = 3 cm, donc BC = 6 cm.	

TRAVAUX DIRIGÉS

Exercice 1

L'unité de longueur est le cm.

Construis un triangle ABC tel que : $BC = 9$, $CA = 7$, $AB = 8$

Place les points A', B' et C', milieux respectifs des côtés $[BC]$, $[CA]$ et $[AB]$.

Trace le triangle avec une même couleur des segments à supports parallèles.

1. Calcule $A'B'$, $B'C'$ et $C'A'$.
2. Cite trois parallélogrammes de cette figure. Justifie ta réponse.

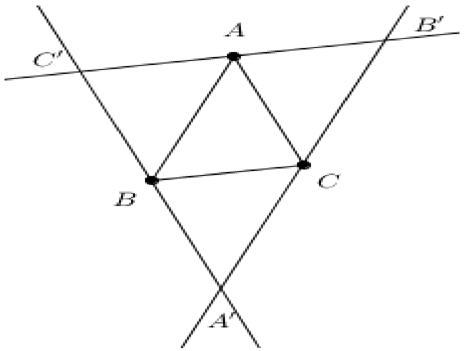
Exercice 2

ABC est triangle.

$(B'C')$ est la droite parallèle à (BC) passant par A.

$(C'A')$ est la droite parallèle à (CA) passant par B.

$(A'B')$ est la droite parallèle à (AB) passant par C.



Justifie que les points A, B et C sont les milieux respectifs de $[B'C']$, $[C'A']$ et $[A'B']$.

FICHE DE LA 3ème SÉANCE

Discipline : MATHÉMATIQUE

Classe : 4ième
Compétence 1
Thème : CONFIGURATIONS DU PLAN
Leçon 3 : CERCLES ET TRIANGLES
Nombre de séance : 04
Séance 3
Durée d'une séance : 55 min
Supports didactiques : Manuels au programme, instrument géométriques, mon cahier d'habiletés.
Pré-requis : L'élève doit être capable :
- de construire une droite parallèle à une droite et passant par un point ;
- de construire une hauteur d'un triangle.

HABILETES	CONTENUS
Identifier	les points remarquables d'un triangle (orthocentre)
Connaître	les propriétés relatives aux droites particulières d'un triangle
Reconnaître	- les droites particulières d'un triangle (bissectrice, hauteur) - des points remarquables d'un triangle (orthocentre)
Construire	- des droites particulières dans un triangle - des points remarquables dans un triangle
Justifier	qu'un point est le milieu d'un segment

<u>Plan du cours</u>

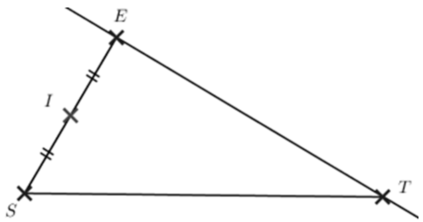
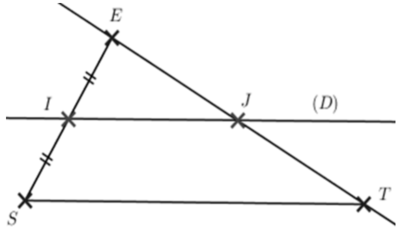
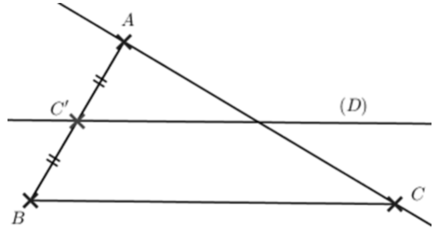
2) <u>Droite passant par le milieu d'un côté d'un triangle</u>

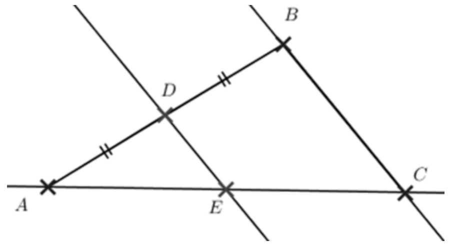
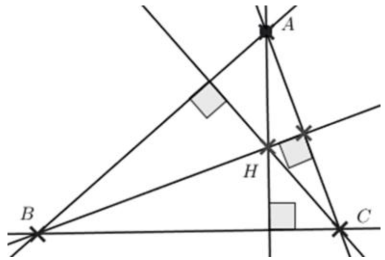
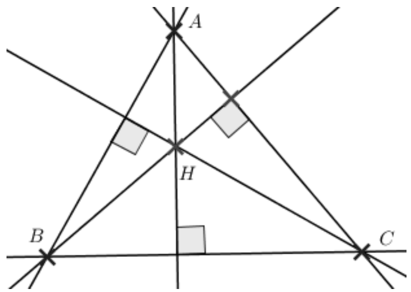
<u>Propriété</u>

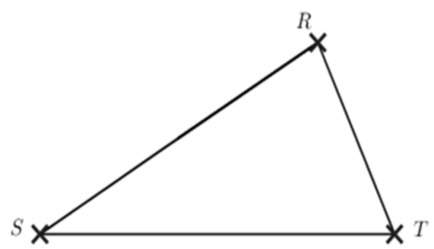
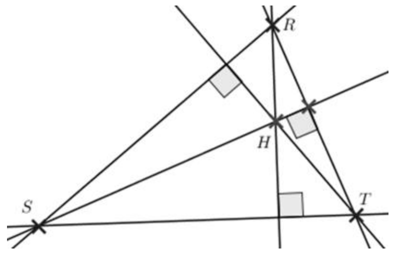
3) <u>Hauteur d'un triangle</u>

<u>Propriété</u>

<u>Définition</u>

Moments didactiques et durée	Stratégies Pédagogiques	Activités du Professeur	Activités des apprenants	Trace écrite
<u>3ème séance</u> Présentation Développement	 Travail individuel	**Je fais corriger les exercices de maison.** **<u>Activité 1</u>** Sur la figure ci-dessous, construis la droite (D) passant par I et parallèle à (ST). (D) coupe (ET) en J.  - Vérifie que J est le milieu de [ET]. **<u>Bilan</u>** **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.**	 **<u>Réponse attendue</u>**  Les apprenants s'exécutent.	 **2) <u>Droite passant par le milieu d'un côté</u>** 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. 

Application	Travail individuel	**<u>Exercice de fixation</u>** Sur la figure ci-dessous, D est le milieu de [AB] et (DE) // (BC).  Démontre que E est le milieu de [AC].	**<u>Réponse attendue</u>** ABC est un triangle. D est le milieu de [AB]. La droite (DE) passe par le milieu de [AB] et est parallèle à (BC), donc (DE) passe par le milieu de [AC]. Ainsi E est le milieu de [AC].	ABC est un triangle. C' milieu de [AB] | C' ∈ (D) | (D) // (BC) (D) passe par le milieu de [AC]
Présentation Développement	Travail individuel	**<u>Activité 2</u>** 1) Qu'est ce qu'une hauteur d'un triangle ? 2) Construis un triangle ABC et trace les hauteurs possibles de ce triangle. 3) Combien d'hauteurs peut-on tracer ? 4) Que remarque-t-on au niveau de ces trois hauteurs ? **<u>Bilan</u>** **Les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes.** **Le point de concours des trois hauteurs est appelé orthocentre.**	**<u>Réponse attendue</u>** 1.) Une hauteur d'un triangle est une droite qui passe par un sommet du triangle et qui est perpendiculaire au support du côté opposé à ce sommet. 2.)  3.) On peut tracer trois hauteurs.	3) **<u>Hauteur d'un triangle</u>** **<u>Propriété</u>** Les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes. **<u>Définition</u>** Le point de concours des hauteurs d'un triangle est appelé **orthocentre** de ce triangle. 

Application		**<u>Exercice de fixation</u>** Construis l'orthocentre H du triangle RST ci-dessous :  **<u>Exercice de maison</u> :** **N°10 P 69 (mon cahier d'habiletés)**	4.) On remarque que ces trois hauteurs se coupent en un point. **<u>Réponse attendue</u>** 	H est l'orthocentre du triangle ABC.

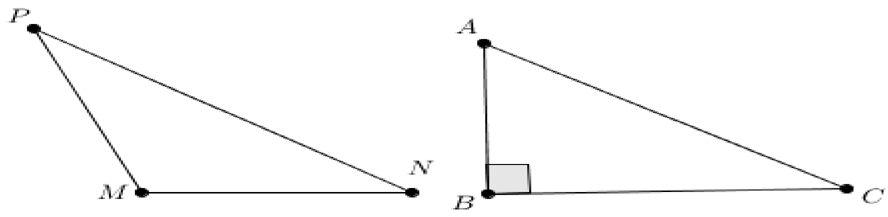
TRAVAUX DIRIGÉS

Exercice 1

ABC est un triangle rectangle en B.
La médiatrice de $[BC]$ coupe l'hypoténuse en un point I.
Démontre que le point I est le milieu du côté $[AC]$.

Exercice 2

MNP est un triangle tel que l'angle $\widehat{NMP}$ est obtus.
ABC est un triangle rectangle en B.



1. Reproduis chacun de ces deux triangles.
2. Construis l'orthocentre du triangle MNP.
3. Nomme l'orthocentre du triangle ABC.

Exercice 3

ABC est un triangle et H son orthocentre.
Quel est orthocentre de chacun des triangles
AHB, AHC et BHC ? Justifie tes réponses.

FICHE DE LA 4ème SÉANCE

Discipline : MATHÉMATIQUE

Classe : 4ième
Compétence 1
Thème : CONFIGURATIONS DU PLAN
Leçon 3 : CERCLES ET TRIANGLES
Nombre de séance : 04
Séance 4
Durée d'une séance : 55 min
Supports didactiques : Manuels au programme, instrument géométriques, mon cahier d'habiletés.
Prérequis : L'élève doit être capable de :

- reconnaître un rayon et construire un cercle ;
- construire la bissectrice d'un angle.

HABILETES	CONTENUS
Identifier	les points remarquables d'un triangle (centre de gravité, centre du cercle inscrit)
Reconnaître	- les droites particulières d'un triangle (médiane) - des points remarquables d'un triangle (centre de gravité, centre du cercle inscrit)
Construire	- des droites particulières dans un triangle - des points remarquables dans un triangle - le cercle inscrit dans un triangle

Plan du cours

4) Médianes d'un triangle

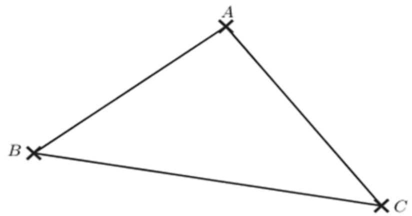
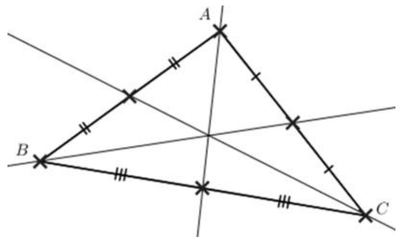
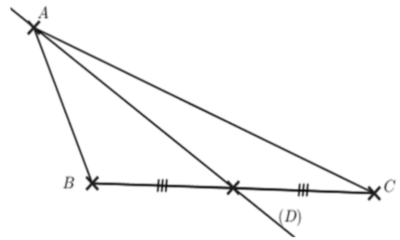
Propriété

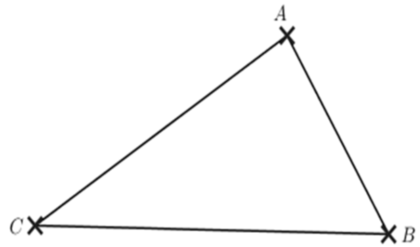
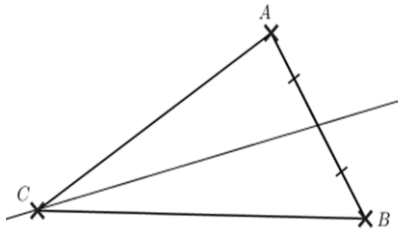
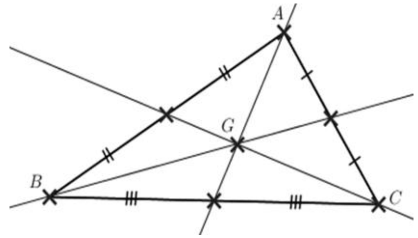
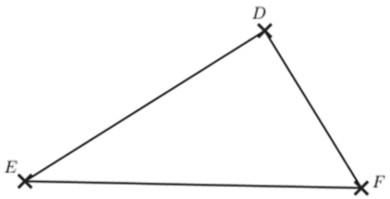
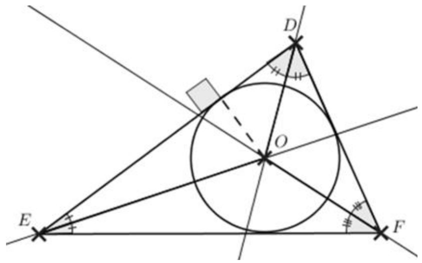
Définition

5) Bissectrice d'un triangle

Définition (centre de gravité)

Propriété

Moments didactiques et durée	Stratégies Pédagogiques	Activités du Professeur	Activités des apprenants	Trace écrite
4ème séance Présentation Développement	Travail individuel	**Je fais corriger les exercices de maison.** **Activité 1** 1) Qu'est ce qu'une médiane d'un triangle ? 2) On donne le triangle ABC ci-dessous :  Construis les médianes du triangle ABC. **Bilan :** **Les médianes d'un triangle se coupent en un point.** Ce point de concours est appelé **centre de gravité du triangle.**	**Réponse attendue** 1) Une médiane d'un triangle est une droite qui passe par un sommet et par le milieu du côté opposé à ce sommet. 2) 	**1) Médianes d'un triangle** **Propriété** Chaque médiane d'un triangle le partage en deux triangles de même aire.  Aire ABA' = Aire AA'C. La droite (D) est la **médiane passant par A** ; c'est la **médiane relative au côté [BC].** **Définition** Le centre de gravité d'un triangle est le point de concours des médianes de ce triangle.

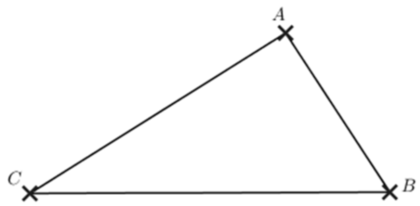
Application	Travail individuel	**<u>Exercice de fixation</u>** Construis la médiane du triangle ABC issue du sommet C. 	**<u>Réponse attendue</u>** 	 G est le centre de gravité du triangle ABC.
Présentation Développement	Travail individuel	**<u>Activité 2</u>** 1) Rappelle la définition de la bissectrice d'un angle. 2) Construis les bissectrices des angles du triangle ci-dessous :  Soit O le point de concours des trois bissectrices. Construis le cercle (C) de centre O et tangente à (DE). **<u>Bilan :</u>**	**<u>Réponse attendue</u>** 1) La bissectrice d'un angle est la droite qui passe par le sommet de cet angle et qui le partage en deux angles de même mesure. 2) 	**2) <u>Bissectrice d'un triangle</u>** **<u>Définition</u>** On appelle cercle inscrit dans un triangle le cercle intérieur à ce triangle et tangent aux supports de ses côtés. **<u>Propriété</u>** Les bissectrices des angles d'un triangle sont concourantes. **<u>Définition</u>** Le centre du cercle inscrit dans un triangle est le point de concours des trois bissectrices de ce triangle.

<table>
<tr>
<td>Application</td>
<td>Travail individuel</td>
<td>

- **Les trois bissectrices des angles d’un triangle sont concourantes.**
- **Ce point de concours est le centre du cercle inscrit dans ce triangle.**

<u>Exercice de fixation</u>

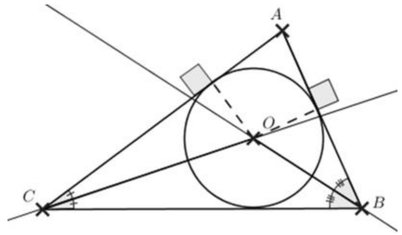
Construis le cercle inscrit dans le triangle ABC ci-dessous :

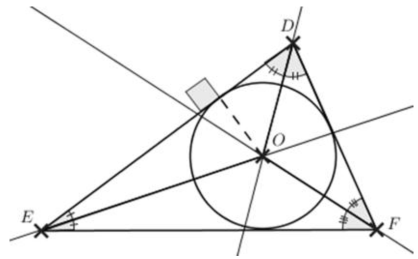


<u>Exercice de maison</u> :

N° 10 P 59-60 CIAM
</td>
<td>

<u>Réponse attendue</u>



</td>
<td>


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

TRAVAUX DIRIGÉS

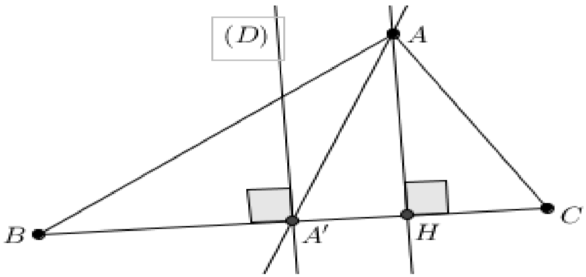
Exercice 1

ABC est un triangle.

Construis en rouge le cercle circonscrit au triangle ABC et en bleu le cercle inscrit dans le triangle ABC.

Exercice 2

Examine la figure codée ci-dessous où A' est le milieu de $[BC]$.



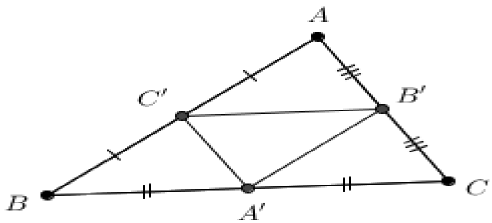
Nomme :

- La hauteur passant par A ;
- La médiatrice du côté $[BC]$;
- La médiane relative au côté $[BC]$.

Exercice 3

ABC est un triangle.

Les points A', B' et C' sont les milieux respectifs des côtés $[BC]$, $[CA]$ et $[AB]$.



Démontre que les triangles ABC et $A'B'C'$ ont les mêmes médianes.

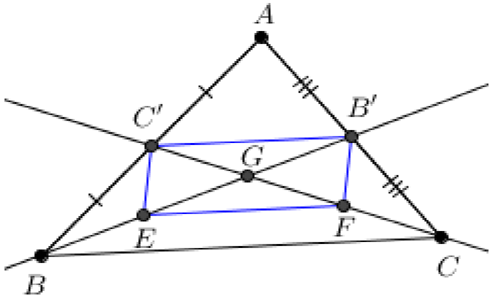
Exercice 4

ABC est un triangle.

Les points B' et C' sont les milieux respectifs des côtés $[AC]$ et $[AB]$.

Le point G est le centre de gravité du triangle ABC.

Les points E et F sont les milieux respectifs des segments $[BG]$ et $[CG]$.



Démontre que le quadrilatère $B'C'EF$ est un parallélogramme.