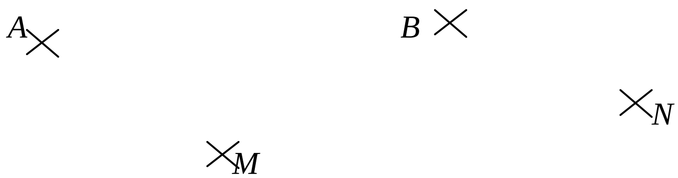
CHAPITRE 2
LES BASES DE GEOMETRIE

2.1. POINTS ET DROITES

*La géométrie étudiée ici se situe dans le **plan** : on parle de géométrie plane .*
Le plan est symbolisé par la feuille de papier .
Le plan est une surface infinie. La feuille que l'on utilise est bien sûr limitée à ses bords.
*Un **point** du plan est un lieu , un endroit qui n'a ni longueur ni épaisseur .Il existe partout des points, qui ne sont pas nécessairement marqués ou encore moins nommés.*
*Pour les **utiliser** , on les **marque** au moyen de deux traits qui se croisent .*

On utilise : × *Mais pas :* ● ■

*Pour pouvoir en **parler** , on les **nomme** au moyen de lettres majuscules d'imprimerie.*



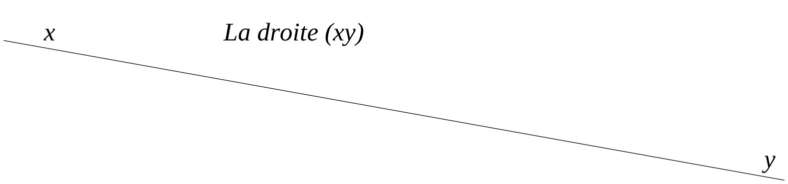
La droite

*Si l'on a marqué et nommé A et B deux points du plan, on peut tracer autant de traits que l'on veut : on obtient des **lignes**.*
*Mais on ne peut (avec une règle) tracer **qu'une seule droite** passant par ces deux points .*

*Cette droite est appelée **la droite AB** et on la note **(AB)** .Le fait d'utiliser les parenthèses autour des lettres A et B évite d'avoir à préciser que l'on parle de la droite. Il faut remarquer que les deux lettres A et B sont écrites à la suite sans tiret ni espace.*

Pour nommer une droite sur laquelle ne sont pas nommés de points , on peut utiliser les notations suivantes :

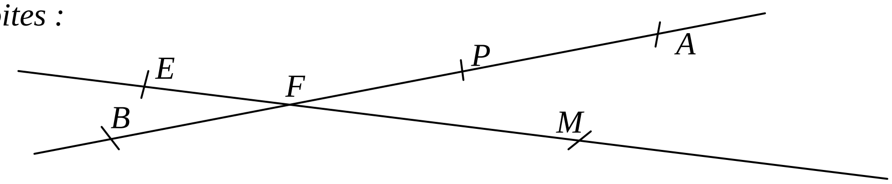
- *droite (D) La lettre D ne désigne pas un point mais est utilisé comme initiale du mot droite.*
- *droite (d)*
- *droite (?). Le signe (?) est une lettre grecque qui se lit "delta"*
- *droite (xy) ; x et y désignent alors les deux "côtés" infinis de la droite; ce ne sont pas des points.*



FICHE D'EXERCICES

Exercice 1 : Différents noms pour une droite.

Par deux points, il ne passe qu'une seule droite; donc deux points suffisent pour nommer une droite. Si plus de deux points d'une droite sont nommés, il existe beaucoup de façons de nommer cette droite. Donner la liste de tous les noms possibles de chacune de ces deus droites :



Exercice 2 : Points alignés.

Deux points sont toujours alignés car par deux points, il passe toujours une droite. Il se peut que cette droite ne soit pas tracée, mais elle existe.

La question des points alignés ne se pose qu'à partir de trois points. *Trois points sont alignés s'il existe une droite qui passe par ces trois points.*

Dire que trois points sont alignés est équivalent à dire que les trois points sont sur une même droite.

En utilisant la figure de l'exercice 1, dire si les points proposés sont alignés ou non.

E, F et M? B, E et P? B, F, P et A? M, P et F? E, P et A?

Exercice 3 : Points sur une droite.

Pour écrire qu'un point est situé sur une droite, on utilise un symbole : ?

Par exemple, au lieu d'écrire : "M est (situé) sur la droite (AB)" , on écrira : " M ? (AB)".

Au contraire, le symbole ? indique que le point n'est pas sur la droite.

En utilisant la figure de l'exercice 4, compléter les phrases suivantes au moyen de ? ou ? .

A …… (?) C …… (BE) E …… (d) B …… (AC) E ……(d')

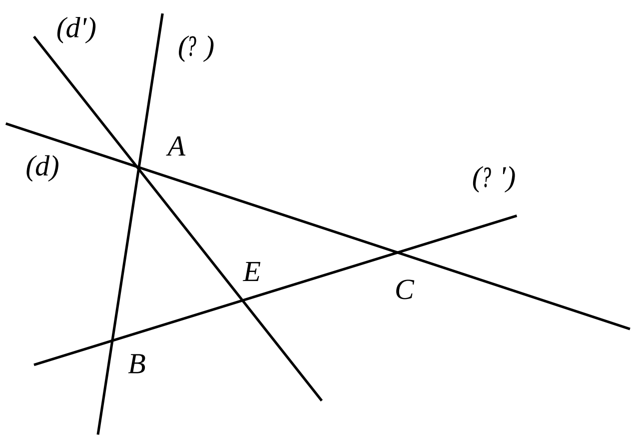
Exercice 4 : Intersection de droites.

Deux droites qui se coupent sont appelées des droites sécantes.

Le point où elles se coupent s'appelle le point d'intersection.

Si deux droites (D) et (d) se coupent en un point nommé A, on dira : ***"(D) et (d) sont sécantes en A."***

Indiquer les droites sécantes de la figure ci-dessous . Préciser les points d'intersection :

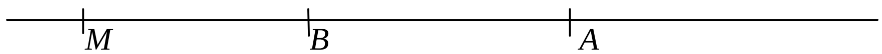


Trois (ou plus) droites qui passent par le même point (qui se coupent au même point) sont appelées des droites ***concourantes***.

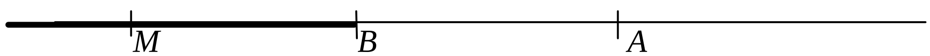
2.2. Les parties d'une droite

Les demi-droites

Sur une droite (xy) , on a placé un point A . Il apparaît alors deux parties de cette droite , nommées demi-droites et notées [Ax) et [Ay) .
A est l'origine de ces demi-droites .
Si plusieurs points sont nommés sur une droite :



On peut utiliser ces points pour nommer les demi-droites :
[BM) : demi-droite d'origine B, passant par M.



[BA) : demi-droite d'origine B, passant par A.

Les segments

On appelle segment AB , noté [AB] , la partie de la droite (AB) formée de tous les points situés entre A et B. Les crochets indiquent que l'on s'arrête aux points A et B.
Les notations [AB] et [BA] désignent le même segment.
*Les points A et B s'appellent les **extrémités** du segment.*

Conclusion :

Dès que deux points sont placés, par exemple A et B, ils font apparaître un certain nombre d'objets mathématiques :

- *La droite (AB)*
- *Les quatre demi-droites d'origine A et B.*
- *Un segment [AB]*

Ces objets existent avant même que l'on trace quoi que ce soit.
Le fait de tracer permet simplement de les voir

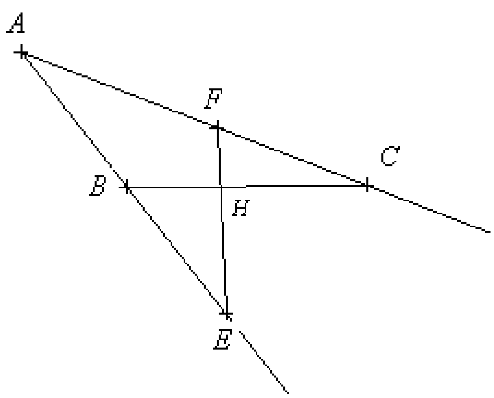
FICHE D'EXERCICES

Exercice 1

Placer 3 points non alignés : L , M et N .

1. *Placer deux points A et B tels que :*
   - *A soit un point du segment [LN] ;*
   - *B soit un point de la demi-droite [NM) mais pas du segment [MN].*
2. *Placer le point I aligné d'une part avec A et B, et d'autre part avec L et M .*

Exercice 2



Voici une figure. Regarder la disposition des points, les phrases suivantes sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

- *E est un point du segment [AB]*
- *E est un point de la demi-droite [AB)*
- *C est un point de la demi-droite [FA)*
- *C est un point de la demi-droite [AF)*
- *I est un point de la droite (BC)*

V	F
V	F
V	F
V	F
V	F

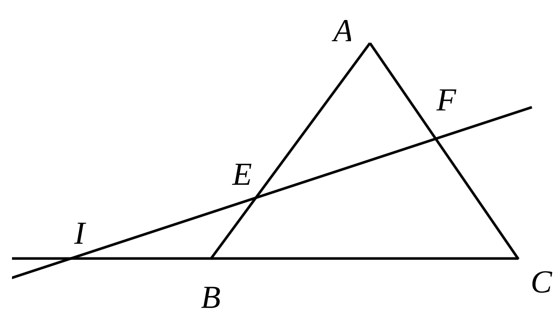
Exercice 3

Quels sont les points communs (qui appartiennent à la fois) aux demi-droites [Fx) et [Ey) ?
Quels sont les points communs aux demi-droites [Hx) et [Fy) ?
Quels sont les points communs aux demi-droites [FH) et [EG) ?

Exercice 4

D'après la position des points sur la figure ci-contre, laquelle des trois phrases suivantes est vraie?

- *I est un point de la demi-droite [BC)*
- *I est un point du segment [BC]*
- *I est un point de la demi-droite [CB)*

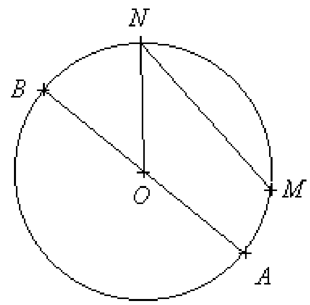


2.3. CERCLES ET ANGLES

Le cercle

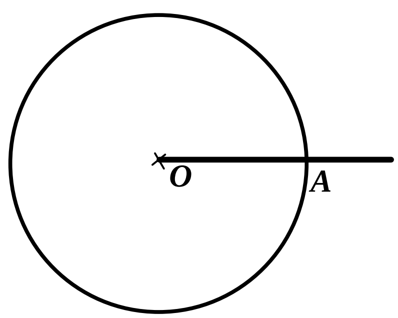
Définition :O est un point donné et R un nombre donné .
On appelle ***cercle de centre O et de rayon R*** *l'ensemble de tous les points du plan situés à la distance R de O .*

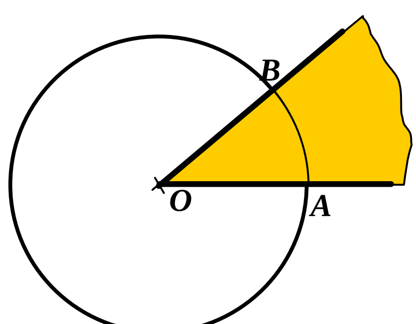
Pour tracer un cercle , on utilise le compas :
O est situé à la pointe sèche R est l'écartement .
Pour tracer un arc de cercle , on précisera toujours ***son centre et son rayon*** *.*



O est le ***centre*** *du cercle. Ce n'est pas un point du cercle.*
A, B, M et N sont des points du cercle.
[OA], [OB], [OM], [ON] sont des ***rayons*** *du cercle.*
[AB] est un ***diamètre*** *du cercle.*
[MN] est une ***corde*** *du cercle.*

Arcs et angles





La demi - droite [OA) tourne jusqu'à se retrouver dans la position [OB). En tournant autour du point O, elle a ainsi balayé tout le secteur angulaire qui apparaît ici en gris.
On peut considérer qu'un secteur angulaire apparaît lorsqu'une demi - droite tourne autour de son origine. Le secteur est la partie du plan balayée par la demi - droite qui a tourné.
La seule "taille" dont on peut parler à propos d'un secteur angulaire correspond à ce mouvement de rotation[1] qui pourrait être exprimé en portion de tour(ici par exemple, on a tourné d'environ un huitième de tour)
Par habitude et abus de langage on appelle ***angle*** *aussi bien la figure (le secteur) que la mesure associée à cette figure.*

O est le sommet de l'angle, [OA) et [OB) ses côtés. On utilise la notation $\widehat{AOB}$ pour le désigner.
La partie du cercle comprise entre A et B qui est dans ce secteur angulaire est un ***arc de cercle****. On utilise la notation $\overset{\frown}{AB}$ pour le désigner.*

[1]Rotation : du latin rotatio, de rotare , "tourner comme une roue"

FICHE D'EXERCICES

Exercice 1

Sur un cercle de centre O et de rayon 3 cm placer un point A.
Comment peut-on placer un point B du cercle tel que la longueur de la corde [AB] soit 3 cm? Le point B est il unique ?

Exercice 2

Placer deux points A et B. On se propose de dessiner un cercle de centre O qui passe par A et B. Pourquoi doit-on avoir OA = OB ?
Tracer deux cercles de même rayon, de centres A et B. Vérifier que leurs deux points d'intersection sont les centres de deux cercles qui passent par A et B.
Marquer d'autres positions possibles(au moins 8) du point O. Quelles remarques peut-on faire concernant la position des différents points obtenus?

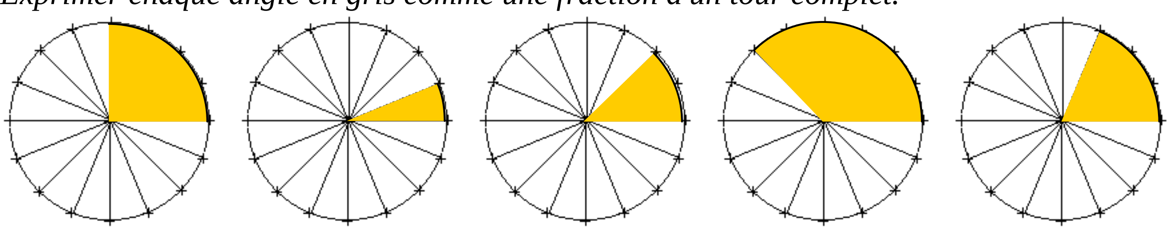
Exercice 3 écriture des angles

Un angle est déterminé par son sommet et ses deux côtés.
Suivant le nom des demi-droites qui forment les côtés, le nom de l'angle peut varier.
En tout cas, en général, le nom d'un angle est constitué de trois lettres. La deuxième est celle du sommet, les deux autres provenant des côtés.
Par exemple l'écriture $\widehat{xAy}$ *désigne l'angle de sommet A dont les côtés sont [Ax) et [Ay).*
Les lettres x et y ne sont pas des points (revoir la leçon sur les demi-droites.)
Par exemple l'écriture $\widehat{AOM}$ *désigne l'angle de sommet O dont les côtés sont [OA) et [OM).*
Les lettres A et M désignent des points situés sur les côtés de l'angle.
On place un chapeau au dessus de l'écriture pour distinguer l'écriture d'un angle (avec chapeau) de celle d'un triangle (sans chapeau).

Donner l'écriture des angles suivants:
L'angle de sommet G et de côtés [Gx) et [Gy).
L'angle de sommet K et de côtés [KA) et [KB).
L'angle de sommet O et de côtés [Ot) et [Ov).
L'angle de sommet A et de côtés [AB) et [AC).

Exercice 4 angles en fraction de tour.

Exprimer chaque angle en gris comme une fraction d'un tour complet.



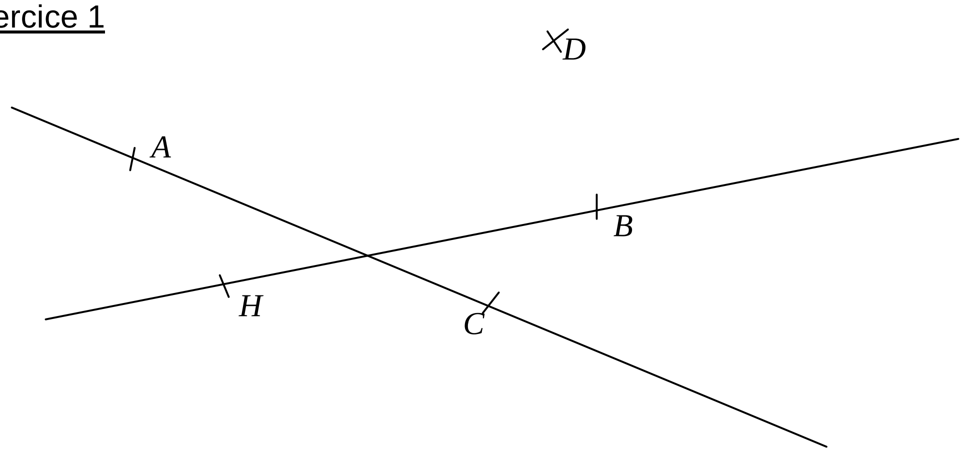
Exemple *:*
Un quart de tour

Fiche de méthode

Objectif

M1 : Replacer des points sur une figure à partir d'un texte en justifiant la construction.

Exercice 1



Sur la figure ci-dessus, placer les points suivants en respectant les conditions imposées.

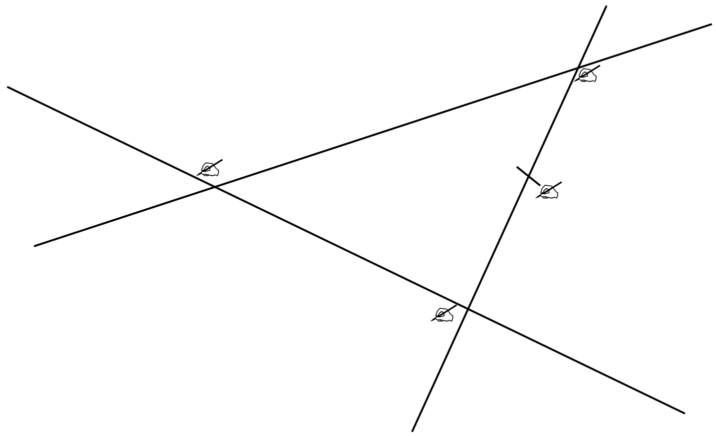
- ✍ *Le point O, à l'intersection des droites (AC) et (BH).*
- ✍ *Le point E tel que D, O et E soient alignés, ainsi que les points H, E et C.*
- ✍ *Le point F à l'intersection de (BD) et (AE).*
- ✍ *Le point G pour que les points D, C et G soient alignés ainsi que A, B et G.*

Rédiger les justifications :

- ✍ *Pour placer le point O : …………………………………………………………….*
- ✍ *Pour placer le point E :*
  - *Il doit être aligné avec D et O, donc …………………………………………….*
  - *Il doit être aligné avec H et C, donc …………………………………………….*
  - *Conclusion : le point E se trouve ………………………………………………….*
- ✍ *Pour placer le point F : …………………………………………………………….*
- ✍ *Pour placer le point G :*
  - *Il doit être aligné avec D et C, donc …………………………………………….*
  - *Il doit être aligné avec A et B, donc …………………………………………….*
  - *Conclusion : le point G se trouve ………………………………………………….*

Fiche de méthode

Exercice 2

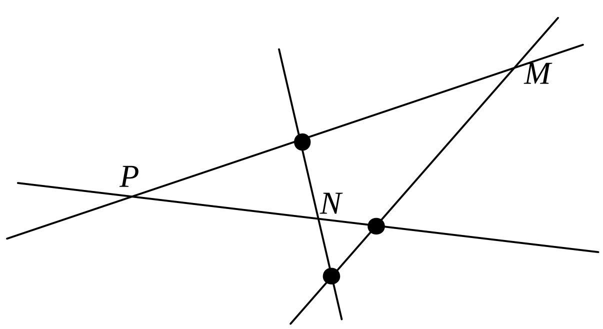


Sur la figure ci-dessus, sont placés quatre points numérotés de ✍ à ✍. Ils correspondent aux quatre points A, B, C et E cités dans le texte ci-dessous. Retrouver le nom correspondant à chaque numéro, ainsi que la position des deux droites (D) et (D').
Montrer qu'il y a deux possibilités.
Rédiger les justifications

- ✍ *(D) et (D') désignent deux des trois droites tracées sur la figure.*
- ✍ *Les droites (D) et (D') se coupent en B.*
- ✍ *Le point A n'est ni sur (D) , ni sur (D').*
- ✍ *La droite (AC) coupe (D') en E.*
- ✍ *(BE) n'est pas la droite (D).*

Exercice 3

Replacer les points A,B et C sur la figure ci-dessous d'après les informations suivantes :
Chacun d'entre eux est un des trois points signalés par un ?
B ? [MP] ; B, N et C sont alignés; N ? [AP] ; (PN) et (MC) se coupent en A.



2.4. LONGUEUR D'UN SEGMENT

Longueur , milieu , moitié .

Les droites et les demi-droites ne sont pas mesurables ; on dit qu'elles sont infinies .
On ne pourra donc pas parler de la longueur d'une droite .

Un segment contient une infinité de points, mais la distance entre les deux extrémités est mesurable. On utilise pour cela par exemple une règle graduée .

Les unités de mesure des longueurs sont :
*km hm dam **m** dm **cm** mm*
Chaque unité de mesure de longueur est dix fois plus grande que celle qui lui est juste inférieure.

*La longueur d'un segment [AB] est un nombre. On utilise la simple écriture **AB** pour désigner cette longueur.*
On n'écrira pas [AB] = 7 cm, mais AB = 7 cm ou bien [AB] mesure 7 cm.

*Pour tout segment [MN] , il existe un point unique I , situé à la même distance des deux extrémités M et N . Ce point est appelé **le milieu du segment [MN] .***

Le milieu est un point. La moitié est un nombre (la moitié de la longueur)

Construction d'un triangle connaissant la longueur de ses trois côtés;

Si on veut tracer un triangle dont les trois côtés mesurent 10 cm, 12 cm et 15 cm.
On commence par tracer un des côtés, par exemple celui qui mesure 15 cm.
Appelons ce côté [AB]
Si on trace ensuite un deuxième côté, par exemple celui qui mesure 12 cm que l'on appelle [AC] , le point C est donc placé, et on n'a plus le choix pour la longueur du troisième côté; et il y a fort peu de chance pour qu'il mesure les 10 cm souhaités. On va donc procéder autrement.

Le point C est à 12 cm de A, donc on trace le cercle de centre A et de rayon 12 cm. Le point C se trouve quelque part sur ce cercle, sans que l'on sache encore où exactement.
Le point C doit aussi se trouver à 10 cm de B; on va donc tracer le cercle de centre B et de rayon 10 cm. Le point C doit se trouver quelque part sur ce cercle.

***Conclusion** : le point C doit se trouver en même temps sur les deux cercles tracés. C'est donc l'un des deux **points d'intersection** de ces deux cercles. On peut choisir n'importe lequel de ces deux points, car on constate qu'ils donnent deux triangles identiques.*

FICHE D'EXERCICES

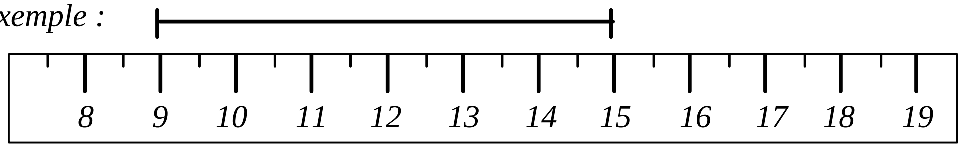
Exercice 1

Convertir ces mesures dans l'unité qui permettra d'utiliser un nombre s'écrivant avec le plus petit nombre de chiffres.
Par exemple : 12 000 cm peut s'écrire 1 200 dm ou 120 m ou 12 dam . C'est donc cette écriture que l'on retiendra car elle n'utilise que deux chiffres.

147 000 mm	*900 dam*	*8 200 cm*	*3 700 m*
19 000 000 cm	*560 000 mm*	*40 000 dm*	*30 000 mm*

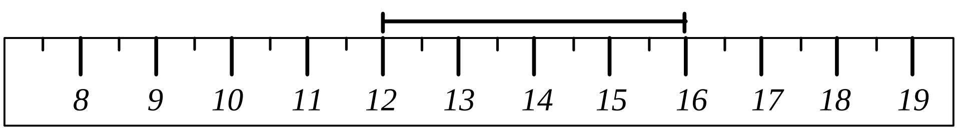
Exercice 2 Longueur sur une règle

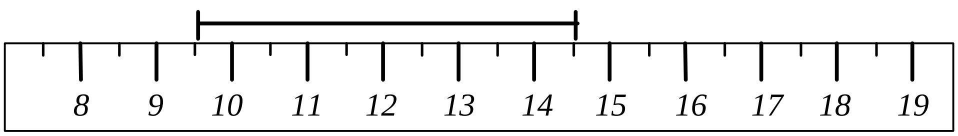
La distance entre deux points, qui est aussi la longueur du segment limité par ces deux points est égale à la différence entre les deux valeurs correspondant aux positions de chacun de ces deux points.
Par exemple :

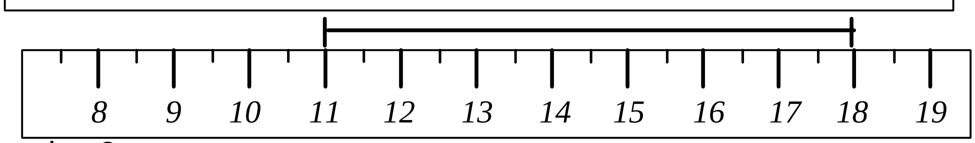


La longueur de ce segment est : 15 - 9 = 6 cm.

<u>Quelle est la longueur de chacun de ces segments?</u>







Exercice 3

Construire les triangles vérifiant les conditions suivantes :

- *triangle ABC avec AB = 8 cm, AC = 11 cm et BC = 5 cm*
- *triangle EFG avec EF = 7 cm, FG = 7 cm et EG = 3 cm.*
- *Triangle IJK avec IJ = 4 cm, JK = 5 cm et IK = 6 cm.*

La construction du triangle MNP avec MN = 6 cm, NP = 11 cm et MP = 5 cm est impossible. Expliquer ce qui se passe alors et montrer comment on aurait pu prévoir cela avant de tenter la construction.

Exercice 4

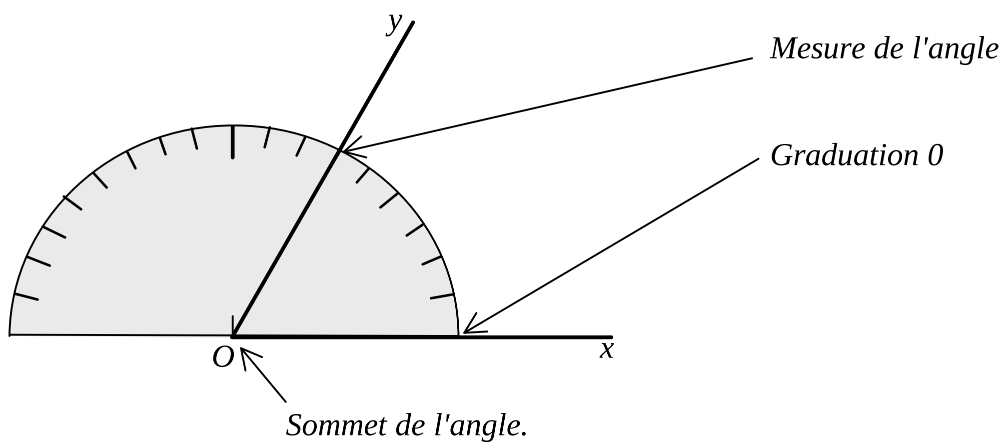
I est le milieu d'un segment [AB]. Compléter le tableau :

AB	*8 cm*	*32 cm*	*40 mm*				*1,5 cm*
AI				*15,5 mm*	*32 cm*	*24,02 m*	

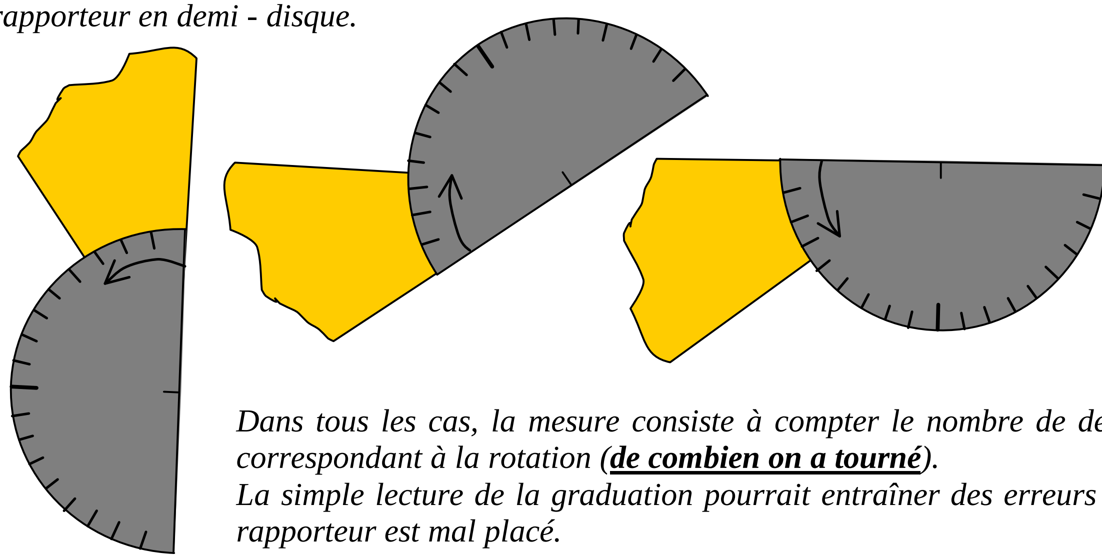
2.5. MESURER UN ANGLE

*Pour mesurer un angle, on utilise un instrument que l'on appelle **rapporteur**. On en trouve de plusieurs sortes, mais les plus courants ont la forme d'un disque ou d'un demi - disque.*

*Le centre de ce disque est la position du point origine des demi - droites que l'on appelle **le sommet** de l'angle.*
On place ensuite le rapporteur de sorte que l'un des côtés de l'angle coupe le bord (le cercle qui limite le rapporteur) à la graduation 0.
L'autre côté de l'angle coupe le bord en une graduation qui indique la mesure de l'angle.



*L'unité de mesure des angles est le **degré décimal**.(un degré se note 1°)*
***Un tour complet correspond à 360°**. Donc 1° correspond à 1/360 de tour.*
Un demi tour correspond donc à 180°. C'est la dernière graduation qui apparaît sur les rapporteur en demi - disque.



*Dans tous les cas, la mesure consiste à compter le nombre de degrés correspondant à la rotation (**<u>de combien on a tourné</u>**).*
La simple lecture de la graduation pourrait entraîner des erreurs si le rapporteur est mal placé.

FICHE D'EXERCICES

Exercice 1

Compléter le tableau suivant

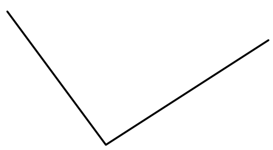
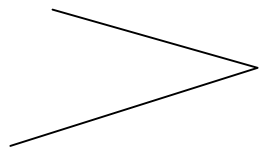
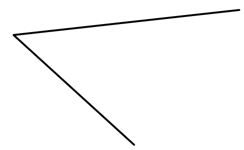
Angle en fraction de tour	*Un tour complet*	*Demi tour*	*Quart de tour*	*Cinquième de tour*	*Dixième de tour*	*Sixième de tour*	*Huitième de tour*
Angle en degrés.	*360°*						

Exercice 2

Afin d'éviter les erreurs dues à une mauvaise utilisation du rapporteur, il est utile de se poser la question suivante avant de mesurer : "l'angle est il plus grand ou plus petit qu'un quart de tour (plus ou moins de 90°)?"

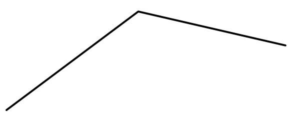
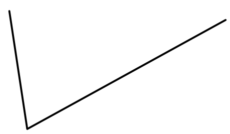
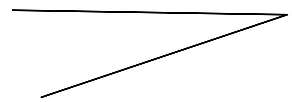
*On appelle angle **aigu** un angle de moins de 90°, et angle **obtus** un angle supérieur à 90°.*

Cet angle est aigu ou obtus? *Cet angle est aigu ou obtus?* *Cet angle est aigu ou obtus?*

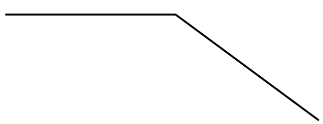
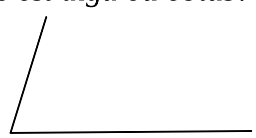
Mesure : *Mesure :* *Mesure :*

Cet angle est aigu ou obtus? *Cet angle est aigu ou obtus?* *Cet angle est aigu ou obtus?*

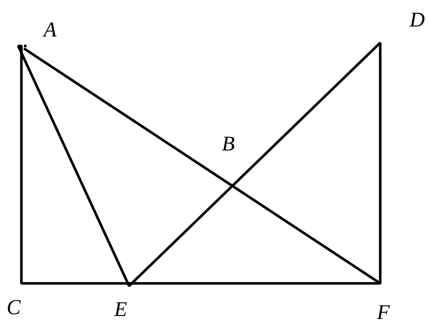
Mesure : *Mesure :* *Mesure :*

Cet angle est aigu ou obtus? *Cet angle est aigu ou obtus?* *Cet angle est aigu ou obtus?*


Mesure : *Mesure :* *Mesure :*

Exercice 3



Mesurer les angles de cette figure et les reporter dans le tableau

sommet	*côtés*	*nom*	*mesure*	*sommet*	*côtés*	*nom*	*mesure*
A	*[AC) ; [AE)*			*A*	*[AC) ; [AB)*		
B	*[BA) ; [BE)*			*B*	*[BA) ; [BF)*		
D	*[DE) ; [DF)*			*A*	*[AB) ; [AE)*		
C	*[CA) ; [CF)*			*F*	*[FE) ; [FA)*		
F	*[FC) ; [FD)*			*E*	*[EF) ; [EA)*		

2.6. REPORTER UN ANGLE

Tracer un angle

Un côté de l'angle est déjà tracé(sinon, on trace une demi droite)
On place le centre du rapporteur sur le point O qui sera le sommet de l'angle.
On place la graduation 0 du rapporteur sur le côté déjà tracé.
On place un point A au niveau de la graduation correspondant à la mesure de l'angle souhaité. C'est un point du deuxième côté de l'angle.
On trace la demi - droite [OA) et ainsi l'angle est formé.

Tracer un triangle

... Connaissant un angle et les longueurs de ses deux côtés

Exemple Tracer le triangle ABC avec AB = 7 cm, AC = 5 cm et $\widehat{BAC} = 42°$
Construction :

- *Tracer [AB] de 7 cm.*
- *Tracer [Ax) telle que* $\widehat{BAx} = 42°$.
- *Placer C sur [Ax) à 5 cm de A.*

... connaissant un angle et deux côtés dont un seulement est côté de l'angle.

Exemple Tracer le triangle MNP avec MN = 6 cm, NP = 4 cm et $\widehat{MPN} = 65°$.
Construction :

- *Tracer [NP] de 4 cm.*
- *Tracer [Px) telle que* $\widehat{NPx} = 65°$.
- *Tracer un arc de cercle de centre N et de rayon 6 cm. Il coupe [Px) en M.*

Remarque : Cette construction n'est pas toujours possible, si l'arc ne coupe pas la demi - droite. Alors le triangle n'existe pas.

... Connaissant deux angles et la longueur du côté commun.

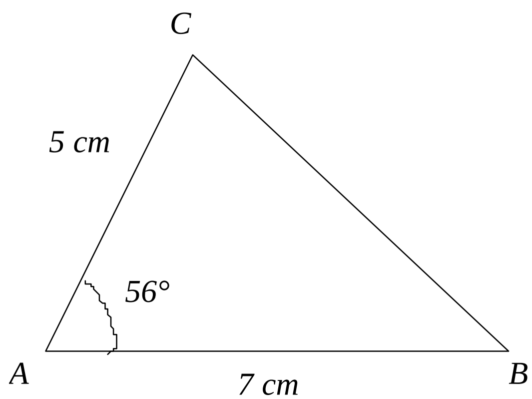
Exemple Tracer le triangle MNP avec MP = 6 cm, $\widehat{PMN} = 32°$ *et* $\widehat{MPN} = 65°$.
Construction :

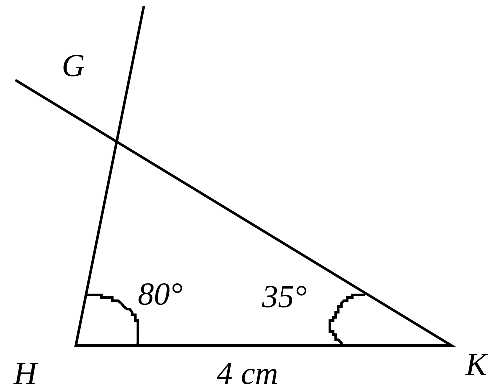
- *Tracer [MP] de 6 cm.*
- *Tracer [Px) telle que* $\widehat{MPx} = 65°$
- *Tracer [My) telle que* $\widehat{PMy} = 32°$
- *[Px) et [My) se coupent en N.*

FICHE D'EXERCICES

Exercice 1

Construire ces deux triangles avec les dimensions proposées. Les dessins présentés ci-dessous ne sont pas exacts.





Pour chacune des constructions suivantes, faire une figure approximative avec les indications de l'énoncé, avant de faire la construction.

Exercice 2

Tracer un triangle EFG tel que EG = 7 cm; EF = 2,5 cm et $\widehat{FEG} = 130°$

Exercice 3

Tracer un triangle ABC tel que AB = 6 cm; BC = 3 cm et $\widehat{ABC} = 87°$

Exercice 4

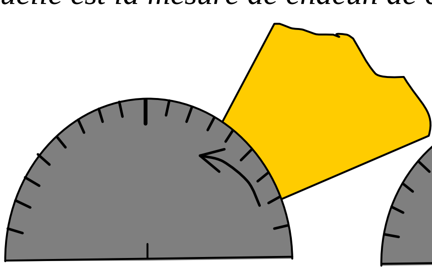
Tracer un triangle ABC tel que AB = 5 cm; $\widehat{BAC} = 120°$ *et* $\widehat{ABC} = 30°$

Exercice 5

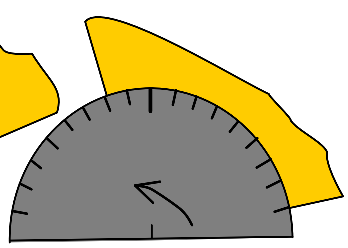
Tracer un triangle MNP tel que MN = 4 cm; $\widehat{NMP} = 72°$ *et* $\widehat{MPN} = 38°$

Exercice 6

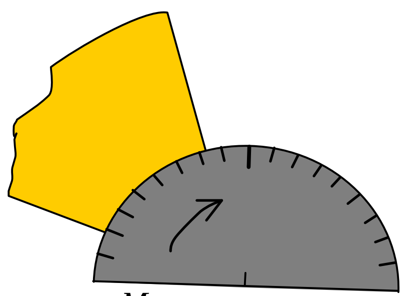
Le rapporteur est gradué de 10° en 10°.
Quelle est la mesure de chacun de ces angles?



Mesure : ……



Mesure : ……



Mesure : …

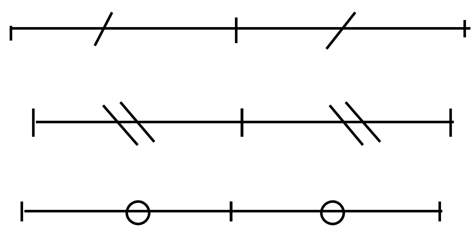
Fiche de méthode

Objectif :

M2 : Codage d'une figure ; longueurs égales , angles égaux.

Longueurs égales

Sur les figures que l'on dessine, on marque des indications pour que la figure soit "parlante". En particulier, on marque le fait que deux longueurs sont égales au moyen de signes particuliers sur les segments qui ont les mêmes longueurs.
On dit alors que l'on code la figure.

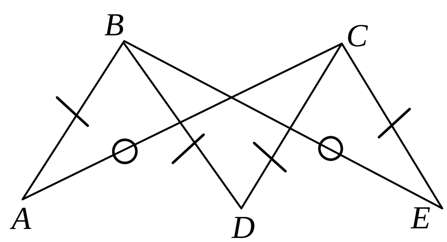


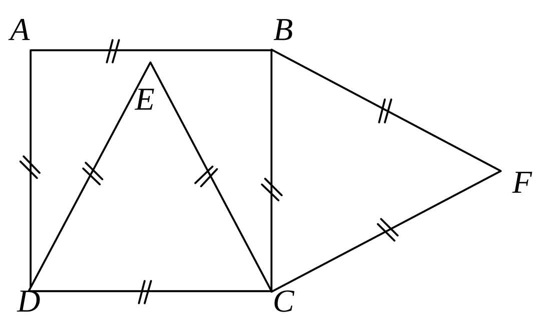
Ici, on a marqué des longueurs égales au moyen:

- *d'un trait*
- *des deux traits*
- *d'un rond*
- *On peut utiliser d'autres signes, autant qu'il en faut.*

Exercice 1

En ne se servant que des codages portées sur les figures, indiquer les longueurs qui sont égales pour chacune d'elles.

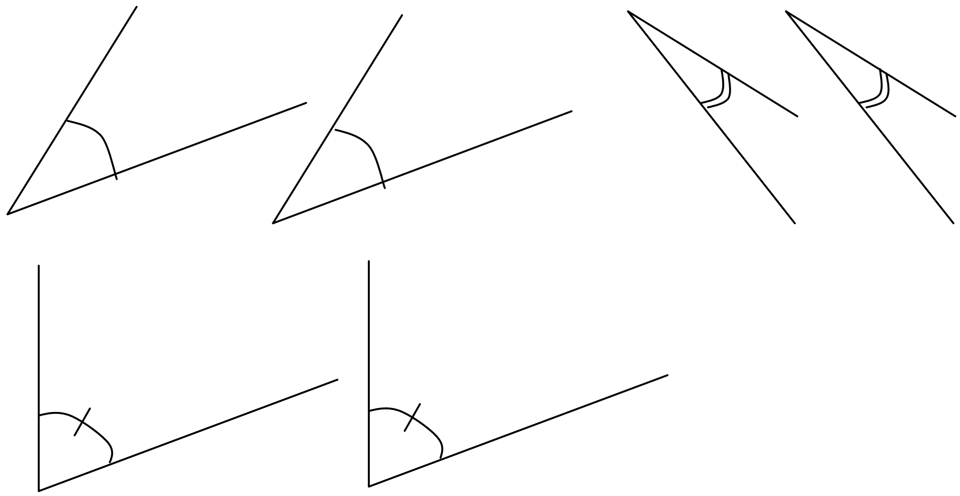




Fiche de méthode

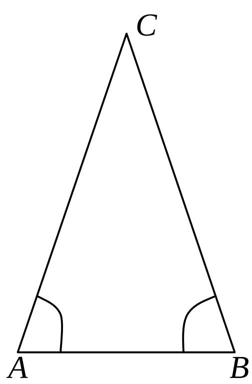
Angles égaux

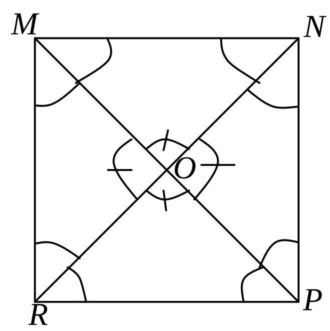
Pour coder des angles de même mesure on peut utiliser les marques suivantes :



Exercice 2

En ne se servant que des codages portées sur les figures, indiquer les angles qui sont égaux pour chacune d'elles.





Exercice 3

- ✍ *Tracer un cercle de centre O et de rayon 4 cm. Placer deux points A et B diamétralement opposés.(C'est à dire que [AB] est un diamètre.)*
- ✍ *A l'aide du compas, placer un point C du cercle tel que AC = 4 cm.*
- ✍ *Tracer la droite (AC) et le segment[BC].*
- ✍ *Avec le compas, placer le point S de la droite (AC) tel que CS = CB et C est un point du segment [AS]. Tracer le segment [BS].*
- ✍ *Avec le compas, placer le point T de la droite (AC) tel que CT = CB et A est un point du segment [CT]. Tracer le segment [BT].*
- ✍ *Coder sur la figure les longueurs égales et les angles égaux.*

2.7. INSTRUMENTS DE CONSTRUCTION

Tracer, mesurer

Les instruments classiques de géométrie sont :

- *la règle*
- *le compas*
- *le rapporteur*
- *l'équerre*

La règle et le compas sont les deux instruments indispensables pour les constructions. Mais ce qui est important c'est ce qu'ils permettent de faire. Tout autre objet qui permet de faire la même chose peut être utilisé. La règle est un instrument qui permet de tracer des droites; tout objet "droit" permet de tracer des droites. Le compas permet de placer des points à une distance constante d'un point que l'on appelle le centre. Une simple ficelle pourrait servir de compas si on y fixe un crayon ou n'importe quoi qui permet de tracer les arcs de cercle comme le fait le compas. ***C'est donc moins l'instrument que son utilisation qui importe.***

Nous verrons que l'on peut souvent se passer d'équerre, car ce qu'elle permet de faire le compas le fait tout aussi bien.

Ils servent à tracer

- *des droites ou des parties de droites (la règle)*
- *des cercles ou des parties de cercle (le compas)*
- *des perpendiculaires (l'équerre)*
- *des angles (le rapporteur)*

Ils servent à mesurer

- *des longueurs (si la règle est graduée)*
- *comparer des longueurs ou reporter des longueurs sans connaître de mesure (le compas)*
- *des angles (le rapporteur)*

Les constructions que vous rencontrerez sont donc de deux types assez différents, selon que l'on connaît ou non des mesures.

FICHE D'EXERCICES

Figure à main levée :

Une figure "à main levée" est un dessin qui va servir à réfléchir.
Il n'est ni sale, ni minuscule.
C'est un dessin qui est fait sans instrument, qui doit être vite tracé, qui doit donner une idée de ce que l'on veut obtenir, sans en respecter nécessairement les données exactes.
Il n'est donc pas nécessaire que les traits soient parfaitement droits, même si il ne faut pas faire n'importe quoi!
L'intérêt de ce petit dessin préparatoire est d'y faire figurer les données (nom de la figure et des points utilisés, mesures de longueurs et d'angles, ainsi que toute autre particularité).
Ainsi il ne sera pas nécessaire d'avoir constamment recours à l'énoncé.
Une première idée de ce que l'on cherche pourra apparaître
On va pouvoir prévoir les éventuelles difficultés liées à la construction, prévoir l'ordre dans lequel va se faire cette construction et ainsi programmer cette construction.

Exercice 1

Faire une figure à main levée résumant chacun de ces énoncés.

Tracer un triangle EFG tel que EG = 7 cm; EF = 2,5 cm et $\widehat{FEG} = 130°$

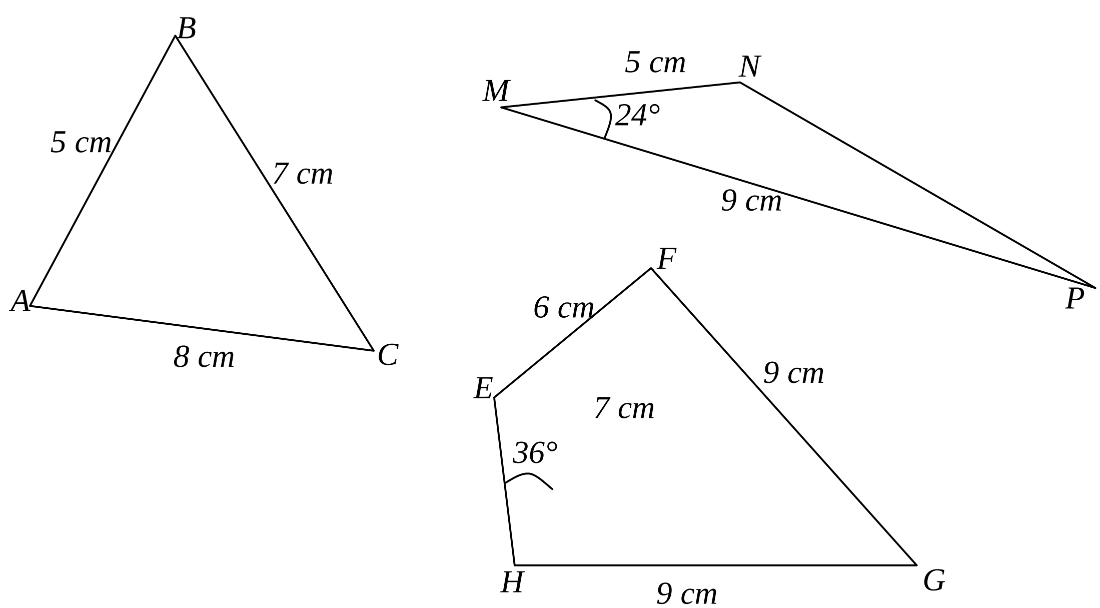
Tracer un triangle ABC tel que AB = 6 cm; BC = 3 cm et $\widehat{ABC} = 87°$

Tracer un triangle ABC tel que AB = 5 cm; $\widehat{BAC} = 120°$ *et* $\widehat{ABC} = 30°$

Tracer un triangle MNP tel que MN = 4 cm; $\widehat{NMP} = 72°$ *et* $\widehat{MPN} = 38°$

Exercice 2 :

Rédiger un énoncé pour ces figures faites à main levée.



2.8. PROGRAMMES DE CONSTRUCTION

Qu'est-ce qu'un programme de construction ?

Pour qu'un programme soit correct, il faut qu'il soit précis, clair et qu'il n'y ait aucun doute sur les constructions à réaliser. Il doit donner naissance à une figure exacte et unique. On ne parle pas des instruments utilisés. En effet, s'il faut tracer une droite, c'est une règle que l'on utilise. S'il faut tracer un arc de cercle, c'est un compas qu'il faut utiliser. Il n'est donc pas nécessaire d'en parler.

On n'utilise que deux verbes:
PLACER et TRACER
*On **place** des points*
*On **trace** des droites ou des parties de droites, des cercles ou des parties de cercles.*

Les premiers ordres de construction

Quelques exemples : Un programme utilise quelques constructions de base qui seront introduites lors de chaque nouvelle notion dans les leçons suivantes.

On écrira	Dans le cas où
Pour placer un point	
Placer un point A.	On rajoute un point sans autre précision.
Placer M sur (AB)	Si la droite (AB) existe déjà.
Les droites (AB) et (DP) se coupent en M	Pour nommer un point d'intersection.
Placer le point B à 12 cm de A	Si B existe déjà.
Pour tracer une droite	
Tracer une droite (AB).	On trace une droite quelconque[2] sur laquelle on place deux points A et B.
Tracer la droite (AB).	Les deux points A et B sont déjà placés; on trace la droite qui passe par ces deux points.
Tracer la droite (xy).	On trace une droite quelconque sans placer de point particulier dessus.
Pour tracer un segment	
Tracer [AB] de 5 cm.	On trace un segment en plaçant et nommant ses extrémités.
Placer A et B sur (xy) tels que AB = 8 cm.	La droite (xy) existe déjà. Le segment [AB] est une partie de cette droite.
Placer A sur (xy) tels que AB = 8 cm	B et (xy) existent déjà.
Pour tracer un cercle ou un arc de cercle	
Tracer le cercle de centre A passant par B.	A et B existent déjà.
Tracer le cercle de centre A et de rayon 5 cm.	A est un point existant de la figure ou un point que l'on rajoute n'importe où.
Tracer un arc de cercle de centre A, de rayon 9 cm.	Une partie seulement du cercle est utile au dessin.

[2] quelconque : signifie ici sans précision particulière, sans particularité indiquée.

FICHE D'EXERCICES

Stratégie pour une construction

Quand on doit réaliser la construction d'une figure géométrique, on procède en trois étapes :

- *Traduire l'énoncé par une figure à main levée, sur laquelle sont reportées toutes les données.*
- *Exécuter la construction.*
- *Rédiger le programme de construction.*

Ces deux derniers points doivent être menés en même temps, car le programme de construction est la traduction des actions menées pour la construction.
On peut partager la feuille en deux, une partie de droite pour la construction, la partie de gauche pour le programme.

Exercice 1

Réécrire correctement les ordres de construction en supprimant toute ce qui concerne l'instrument.

- *Placer la pointe sur O et tracer un arc de longueur 5 cm.*
- *Placer le rapporteur sur O et titrer un trait de 18°.*
- *Je trace un arc de cercle de centre B de n'importe quelle longueur et je garde cette longueur en faisant un arc de centre C.*
- *Placer la règle pour qu'elle touche A et tracer un trait de 5 cm.*

Exercice 2

Étudier les ordres de constructions suivants. Sont-ils réalisables et correctement rédigés?

- *Tracer un segment de 4 cm.*
- *Tracer une droite et placer A sur (D).*
- *Tracer un arc de rayon 12 cm.*
- *Tracer un arc de cercle de centre O qui coupe la droite en A*
- *Tracer deux arcs de centre A et B qui se coupent en C.*

Exercice 3

Rédiger les programmes pour la construction de ces triangles :

Tracer un triangle EFG tel que EG = 7 cm; EF = 2,5 cm et $\widehat{FEG} = 130°$

Tracer un triangle ABC tel que AB = 6 cm; BC = 3 cm et $\widehat{ABC} = 87°$

Tracer un triangle ABC tel que AB = 5 cm; $\widehat{BAC} = 120°$ *et* $\widehat{ABC} = 30°$

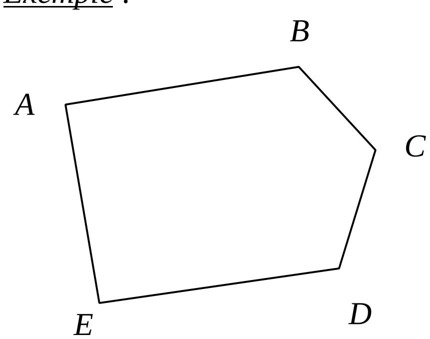
Tracer un triangle MNP tel que MN = 4 cm; $\widehat{NMP} = 72°$ *et* $\widehat{MPN} = 38°$

2.9. LES POLYGONES

Les polygones sont des figures planes fermées.(Poly signifie 'plusieurs' et gone 'angle')
Pour qu'une figure soit fermée et qu'elle ait plusieurs angles, elle doit avoir au moins trois côtés et donc trois sommets.
Le nombre de sommets (ou de côtés, ou d'angles.) indique ***la nature*** *du polygone.*

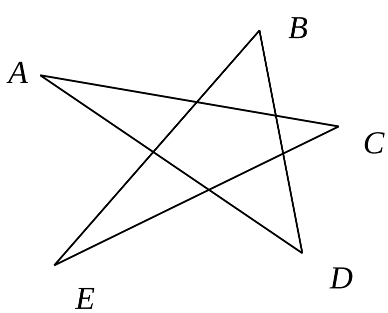
Nombre de sommets	Nature du polygone
3	Triangle
4	Quadrilatère
5	Pentagone
6	Hexagone
7	Heptagone
8	Octogone
etc.	

Les polygones ont un ***nom*** *(qui n'est pas leur nature) : il est donné par la lecture des sommets* ***en suivant les côtés****.*
Exemple :



Cette figure a ***cinq*** *sommets.*
Nature de la figure : c'est un pentagone.
Nom de la figure : ABCDE.
Il y a 10 façons possibles de nommer cette figure. On peut commencer par n'importe lequel des sommets et tourner dans l'un ou l'autre des sens autour de la figure.
On obtient par exemple :
BCDEA ou DEABC ou EDCBA etc.

Si on lit d'une autre manière les sommets, on peut obtenir une figure différente.



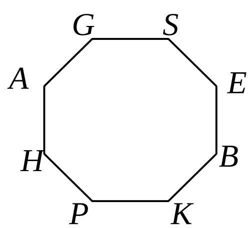
Les sommets sont placés de la même manière, mais le nom de cette figure est ACEBD. On obtient un autre pentagone.
On dit que ce pentagone est ***croisé****.*
Le nom que l'on donne à une figure est donc très important car il peut modifier complètement la figure.

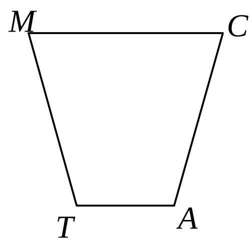
Sauf cas contraire précisé dans l'énoncé, tous les polygones utilisés seront toujours considérés ***non croisés.***

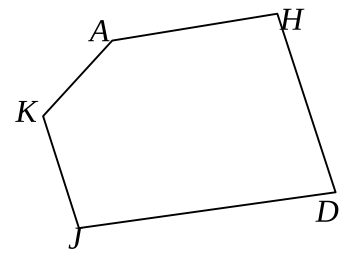
FICHE D'EXERCICES

Exercice 1

Donner trois exemples de noms que l'on peut donner à chacun de ces polygones. Préciser le nombre de noms possibles.





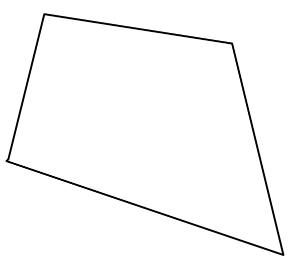


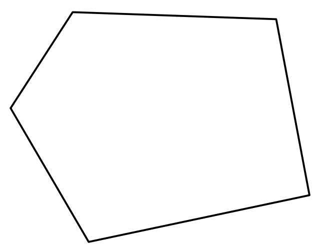
Nombre de noms : *Nombre de noms :* *Nombre de noms :*

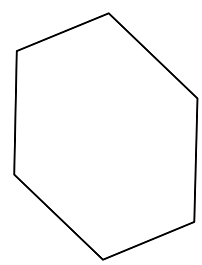
Exemples de noms : *Exemples de noms :* *Exemples de noms :*

Exercice 2

Deux ***côtés consécutifs*** *d'un polygone sont deux côtés qui ont un sommet en commun.*
Deux ***sommets consécutifs*** *d'un polygone sont deux extrémités d'un côté.*
Une ***diagonale*** *dans un polygone est un segment dont les extrémités sont deux sommets qui ne sont pas consécutifs.*
Tracer et compter les diagonales dans chacun de ces polygones.







Nature du polygone : *Nature du polygone :* *Nature du polygone :*

Nombre de diagonales : *Nombre de diagonales :* *Nombre de diagonales :*

Exercice 3

Constructions :

Tracer un cercle de centre O. (de rayon quelconque). Placer un point A sur le cercle. Placer ensuite B, C , D et E sur le cercle de manière que les angles $\widehat{AOB}$, $\widehat{BOC}$, $\widehat{COD}$ et $\widehat{DOE}$ soient tous égaux à 72°. Tracer le pentagone ABCDE.

Tracer un cercle de centre O. (de rayon quelconque). Placer un point A sur le cercle. Placer ensuite B, C , D, E et F sur le cercle de manière que les angles $\widehat{AOB}$, $\widehat{BOC}$, $\widehat{COD}$, $\widehat{DOE}$ et $\widehat{EOF}$ soient tous égaux à 60°. Tracer l' hexagone ABCDEF.

Fiche de méthode

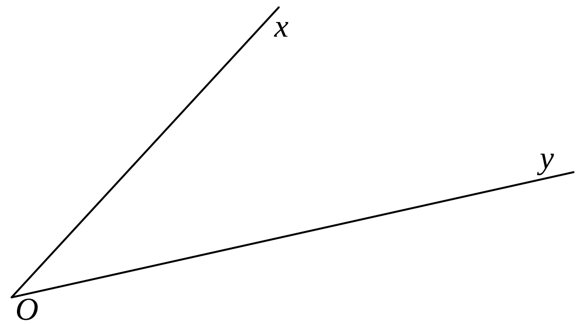
Objectif

M3 : Reproduire une figure

Reproduire un angle :

Pour reproduire un angle, on se sert de la règle et du compas.

Méthode :



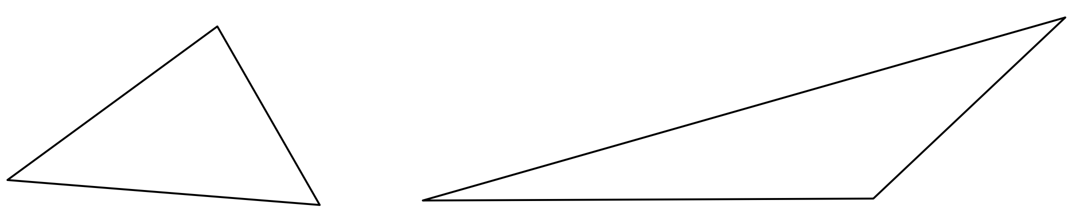
Pour reproduire cet angle, on place deux points : un point A sur [Ox) et un point B sur [Oy).
Si on appelle M le point qui sera le sommet de cet angle reproduit,
On trace une demi-droite [Mu) qui sera le premier côté de l'angle reproduit.
On trace un arc de cercle de centre M, de rayon OA qui coupe [Mu) en N.
On trace deux arcs de cercle, l'un de centre M, de rayon OB, et l'autre de centre N, de rayon AB.
Les deux arcs se coupent en P.
On trace [MP) qui sera le deuxième côté de l'angle.
L'angle $\widehat{PMN}$ est le même que l'angle $\widehat{xOy}$, mais situé ailleurs.

Reproduire une figure :

Pour reproduire une figure, on cherchera les points de cette figure qui permette de tracer les différents éléments de la figure, c'est à dire :
Les extrémités des segments
Les centres des cercles.
On relèvera avec le compas les longueurs à reporter.

Exercice 1 :

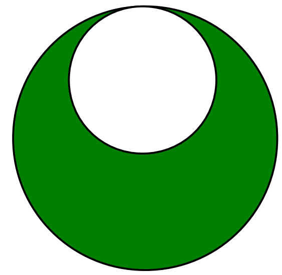
Pour reproduire les triangles suivants, relever sur le dessin les longueurs des côtés avec le compas.



Fiche de méthode

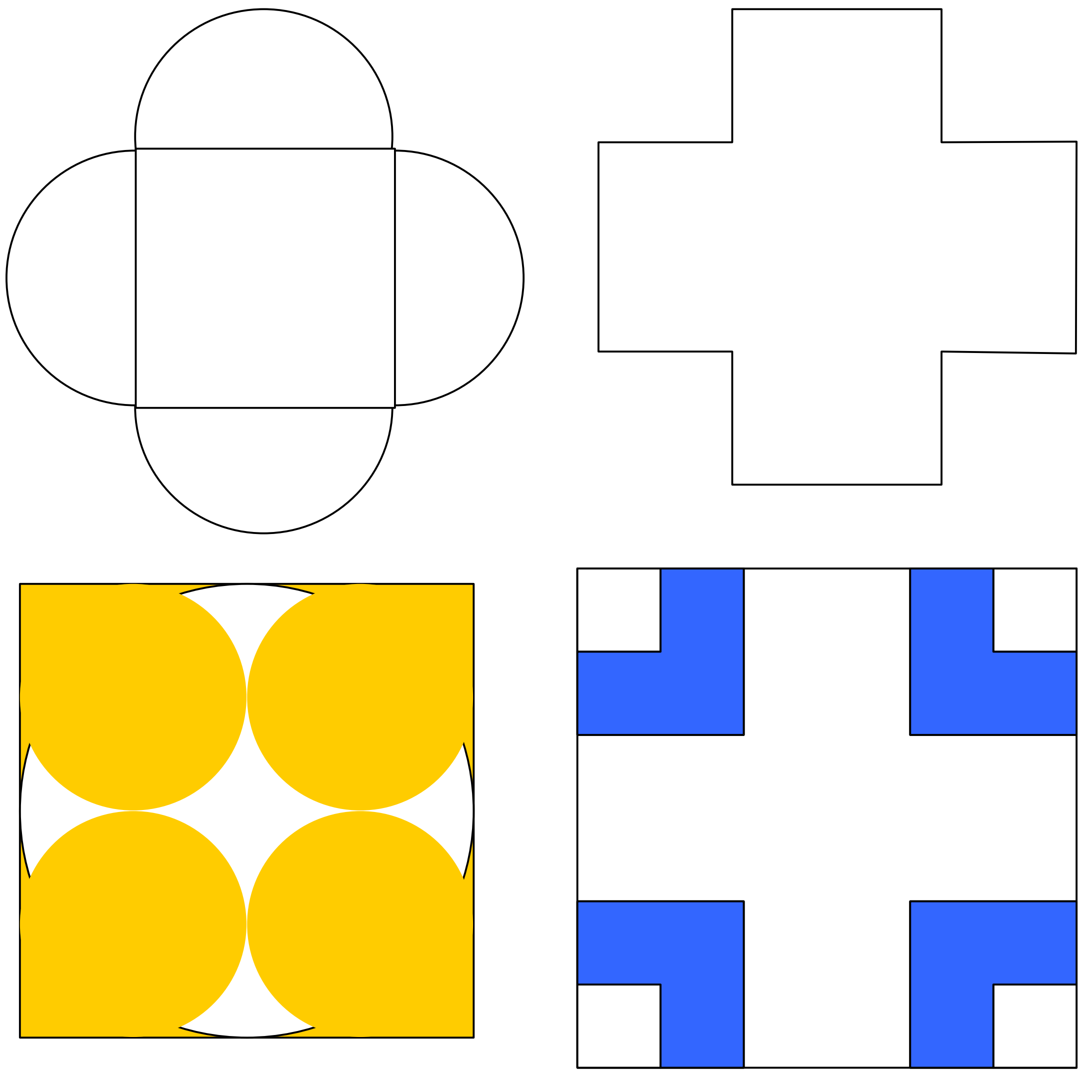
Exercice 2 :

Reproduire ce dessin.
Pour cela, déterminer le centre et le rayon de chacun des deux cercles sur la figure.



Exercice 3

Reproduire ces quatre dessins.



CORRIGE DES EXERCICES CHAPITRE 2

Points et droites

Exercice 1

La droite qui passe par E, F et M peut s'appeler (EF), (EM), (FM), (FE), (ME) ou (MF).
La droite qui passe par B, F, P et A peut s'appeler (BF), (BP), (BA), (FP), (FA) ,(PA), ou à l'envers (FB), (PB), (AB), (PF), (AF) ,(AP)

Exercice 2

E, F et M sont alignés.
B, E et P ne sont pas alignés.
B, F, P et A sont alignés.
M, P et F ne sont pas alignés.
E, P et A ne sont pas alignés.

Exercice 3

A ? (?)   C ? (BE)   E ? (d)   B ? (AC)   E ? (d')

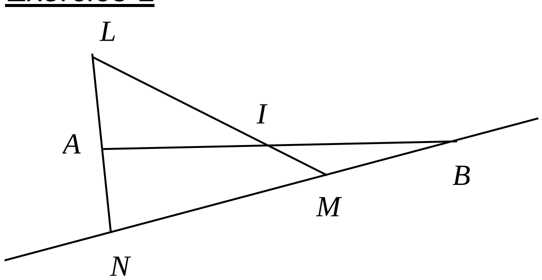
Exercice 4

(d) et (d') sont sécantes en A
(d) et (?) sont sécantes en A
(d) et (? ') sont sécantes en C
(?) et (d') sont sécantes en A
(?) et (? ') sont sécantes en B
(d') et (? ') sont sécantes en E

✍ ✍ ✍ ✍ ✍

Les parties d'une droite

Exercice 1



Exercice 2

E est un point du segment [AB]	*Faux*	*C est un point de la demi-droite [FA)*	*Faux*
E est un point de la demi-droite [AB)	*Vrai*	*C est un point de la demi-droite [AF)*	*Vrai*
		I est un point de la droite (BC)	*Vrai*

Exercice 3

1. Les points communs aux demi-droites [Fx) et [Ey) sont les points du segment [EF]

CORRIGÉS DES EXERCICES

2. *Les points communs aux demi-droites [Hx) et [Fy) sont les points du segment [FH].*
3. *Les points communs aux demi-droites [FH) et [EG) sont les points de la demi droite [FH).*

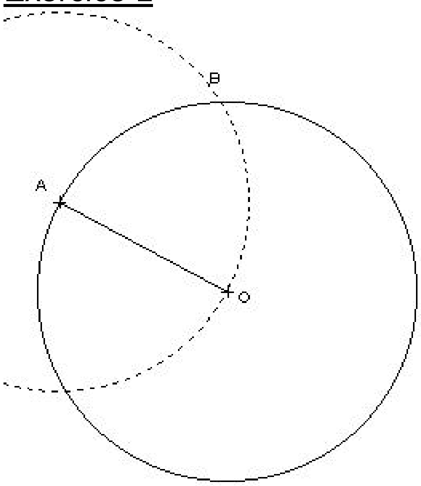
Exercice 4

1. *I est un point de la demi-droite [BC) : Faux*
2. *I est un point du segment [BC] : Faux*
3. *I est un point de la demi-droite [CB) : Vrai*

✍✍✍✍✍

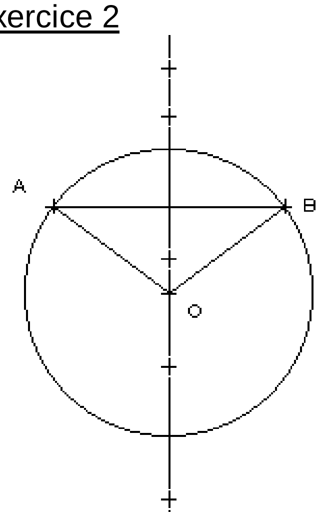
Cercles et angles

Exercice 1



Il y a deux positions possibles pour le point B. Ce sont les deux points d'intersection du cercle de centre A et de rayon 3 cm avec le cercle initial.

Exercice 2



Si O est le centre d'un cercle passant par A et B, il doit situé à la même distance de A et B.
Tous les points possibles forment une droite qui est perpendiculaire au segment [AB] en son milieu. (On en reparlera).

Exercice 3

L'angle de sommet G et de côtés [Gx) et [Gy) : $\widehat{xGy}$

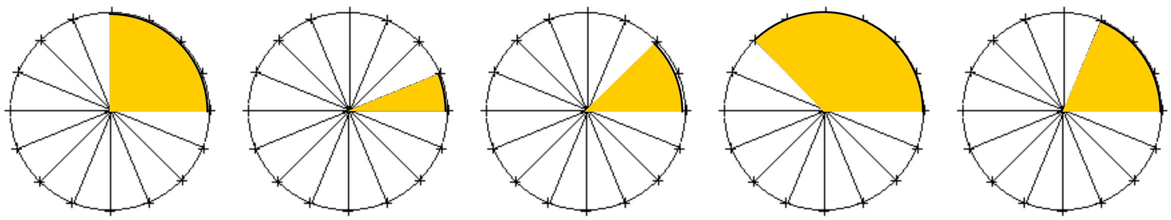
L'angle de sommet K et de côtés [KA) et [KB) : $\widehat{AKB}$

L'angle de sommet O et de côtés [Ot) et [Ov) : $\widehat{tOv}$

L'angle de sommet A et de côtés [AB) et [AC) : $\widehat{BAC}$

Exercice 4

CORRIGÉS DES EXERCICES



Exemple *:* *Un quart de tour* | ***Un seizième de tour*** | ***Un huitième de tour*** | ***Trois huitièmes de tour*** | ***Trois seizièmes de tour***

✍✍✍✍✍

Fiche de méthode : replacer des points sur une figure

Exercice 1

- ✍ *Pour placer le point O :* ***Les deux droites (AC) et (BH) sont déjà tracées. On place O à leur intersection.***
- ✍ *Pour placer le point E :*
  - *Il doit être aligné avec D et O, donc* ***On trace la droite (DO).***
  - *Il doit être aligné avec H et C, donc* ***on trace la droite (HC).***
  - *Conclusion : le point E se trouve* ***à l'intersection des 2 droites (DO) et (HC).***
- ✍ *Pour placer le point F :* ***on trace les deux droites (BD) et (AE), et on place F à leur intersection.***
- ✍ *Pour placer le point G :*
  - *Il doit être aligné avec D et C, donc* ***on trace (DC).***
  - *Il doit être aligné avec A et B, donc* ***on trace (AB)***
  - *Conclusion : le point G se trouve* ***à l'intersection de ces deux droites.***

Exercice 2

- ✍ *Le point A n'est ni sur (D) , ni sur (D'). Donc A ne peut être qu'en* ✍
- ✍ *La droite (AC) coupe (D') en E. Donc C et E sont les deux points* ✍ *et* ✍ *et donc B est le point* ✍

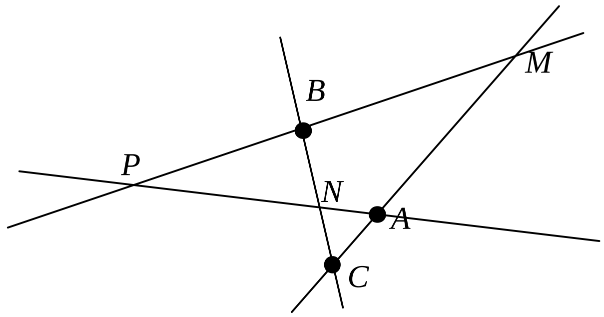
Les deux possibilités sont donc :

E en ✍*, C en* ✍*, B en* ✍ *et A en* ✍*.*

C en ✍*, E en* ✍*, B en* ✍ *et A en* ✍*.*

CORRIGÉS DES EXERCICES

Exercice 3



✍✍✍✍✍

Longueur d'un segment

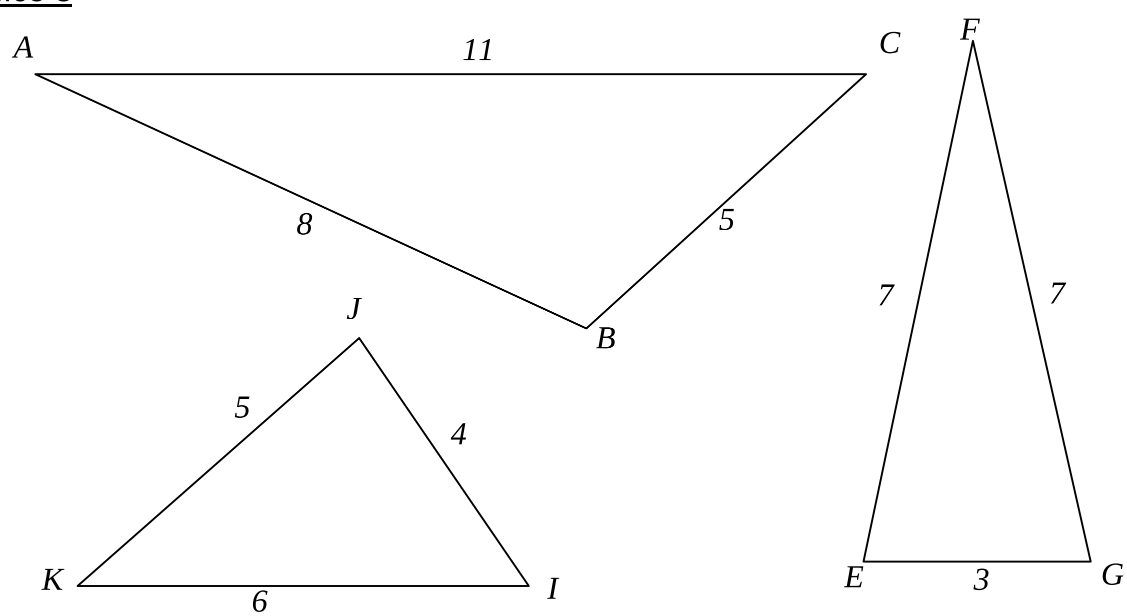
Exercice 1

147 000 mm = 147 m *900 dam = 9 km* *8 200 cm = 82 m*
3 700 m = 37 km *19 000 000 cm = 190 km* *560 000 mm = 56 dam*
40 000 dm = 4 km *30 000 mm = 3 dam*

Exercice 2 Longueur sur une règle

Les longueurs sur les règles sont dans l'ordre : 4 cm, 5,5 cm et 7 cm.

Exercice 3



La construction du triangle MNP avec MN = 6 cm, NP = 11 cm et MP = 5 cm est impossible. Les trois points sont alignés avec M entre N et P, ce que l'on aurait pu prévoir car les deux plus courtes distances s'ajoutent pour former la troisième.

Exercice 4

AB	*8 cm*	*32 cm*	*40 mm*	***31 mm***	***64 cm***	***48,04 m***	*1,5 cm*
AI	***4 cm***	***16 cm***	***20 mm***	*15,5 mm*	*32 cm*	*24,02 m*	***0,75 cm***

CORRIGÉS DES EXERCICES

✍✍✍✍✍

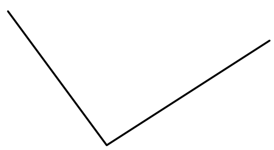
Mesurer un angle

Exercice 1

Angle en fraction de tour	Un tour complet	Demi tour	Quart de tour	Cinquième de tour	Dixième de tour	Sixième de tour	Huitième de tour
Angle en degrés.	360°	**180**	**90**	**72**	**36**	**60**	**45**

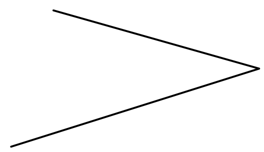
Exercice 2

Cet angle semble droit



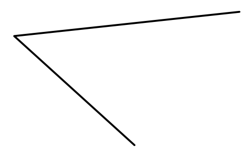
Mesure : 95°

Cet angle est aigu



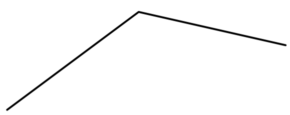
Mesure : 32°

Cet angle est aigu



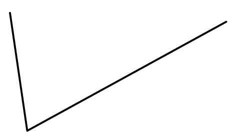
Mesure : 50°

Cet angle est obtus



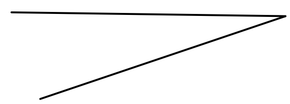
Mesure : 130°

Cet angle est aigu



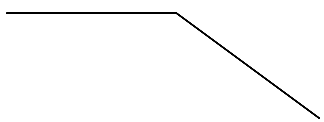
Mesure : 70°

Cet angle est aigu



Mesure : 20°

Cet angle est obtus



Mesure : 145°

Cet angle est aigu

Mesure : 72°

Cet angle est aigu

Mesure : 63°

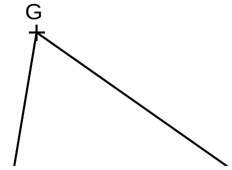
Exercice 3

sommet	côtés	nom	mesure	sommet	côtés	nom	mesure
A	[AC) ; [AE)	$\widehat{CAE}$	17°	A	[AC) ; [AB)	$\widehat{CAB}$	45°
B	[BA) ; [BE)	$\widehat{ABE}$	101°	B	[BA) ; [BF)	$\widehat{ABF}$	180°
D	[DE) ; [DF)	$\widehat{EDF}$	34°	A	[AB) ; [AE)	$\widehat{BAE}$	28°
E	[EA) ; [ED)	$\widehat{AED}$	51°	B	[BE) ; [BF)	$\widehat{EBF}$	79°
C	[CA) ; [CF)	$\widehat{ACF}$	90°	F	[FE) ; [FA)	$\widehat{EFA}$	45°
F	[FC) ; [FD)	$\widehat{CFD}$	90°	E	[EF) ; [EA)	$\widehat{FEA}$	107°

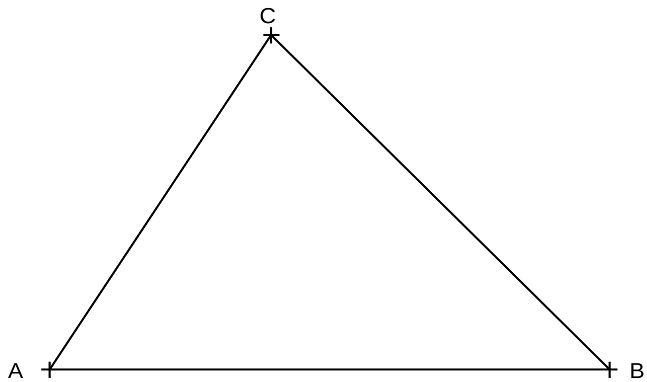
✍✍✍✍✍

Reporter un angle

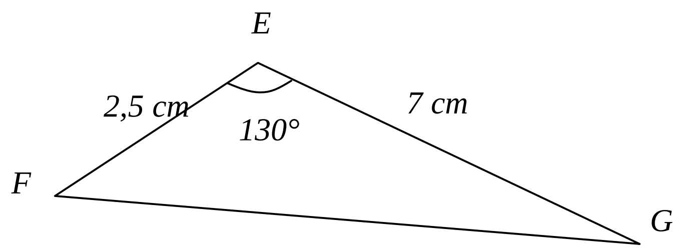
Exercice 1

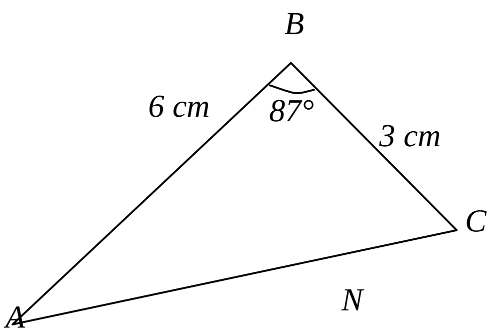


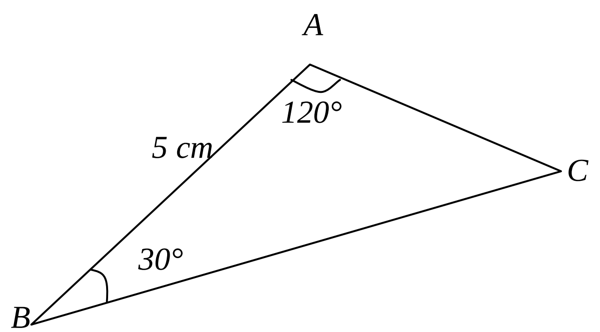
CORRIGÉS DES EXERCICES

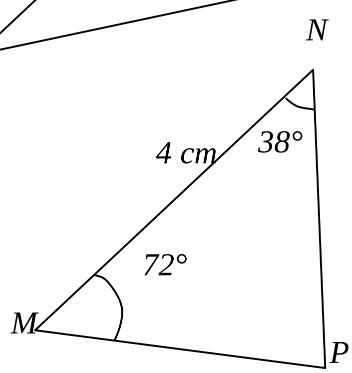


Exercices 2, 3, 4 et 5









Exercice 6

Les angles mesurent dans l'ordre : 35°, 100° et 52°

✍ ✍ ✍ ✍ ✍

Fiche de méthode : codage d'une figure.

Exercice 1

AC = BE et AB = BD = CD = CE

AB = BF = FC = BC = EC = ED = DC = AD

Corrigés des exercices

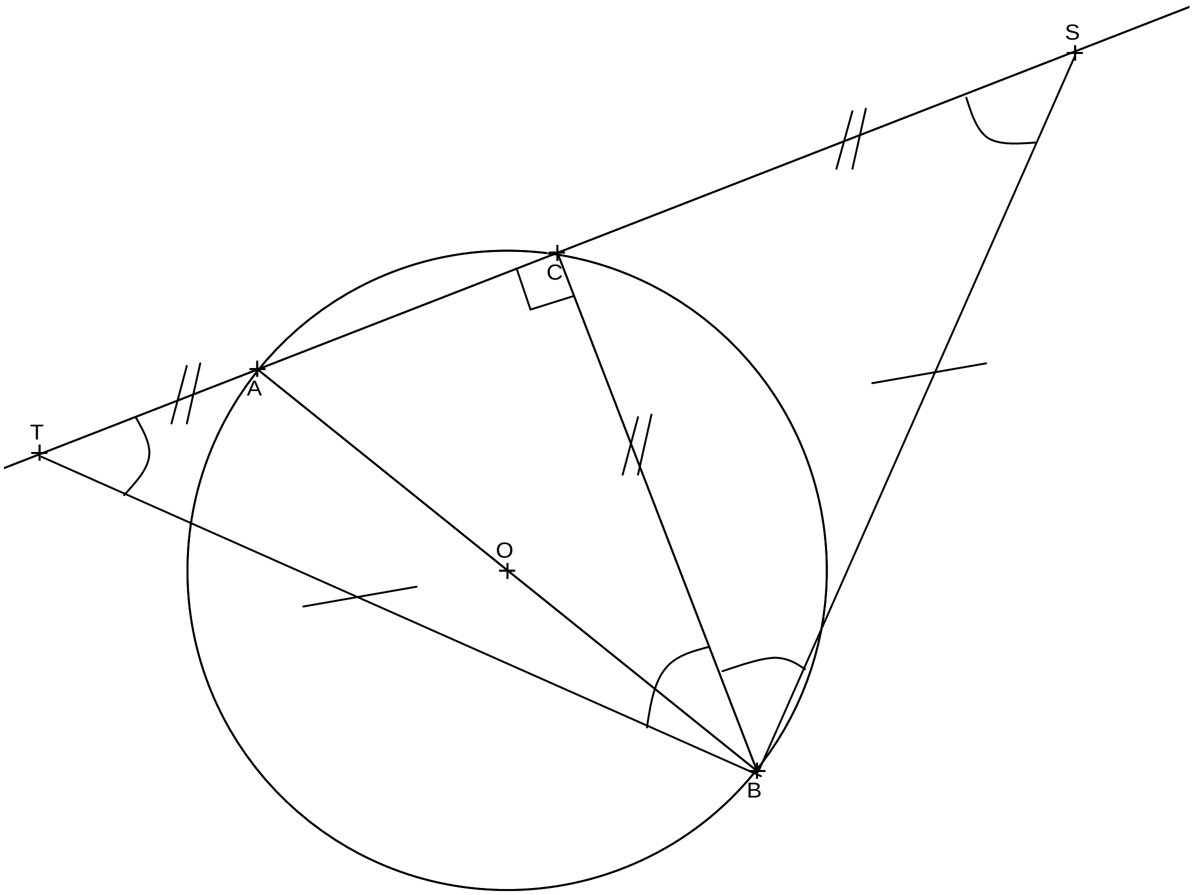
Exercice 2

Première figure : $\widehat{CAB} = \widehat{ABC}$

Deuxième figure : $\widehat{NMO} = \widehat{RMO} = \widehat{MRO} = \widehat{NRP} = \widehat{RPM} = \widehat{MPN} = \widehat{PNR} = \widehat{RNM}$

Et $\widehat{MON} = \widehat{NOP} = \widehat{POR} = \widehat{ROM}$

Exercice 3

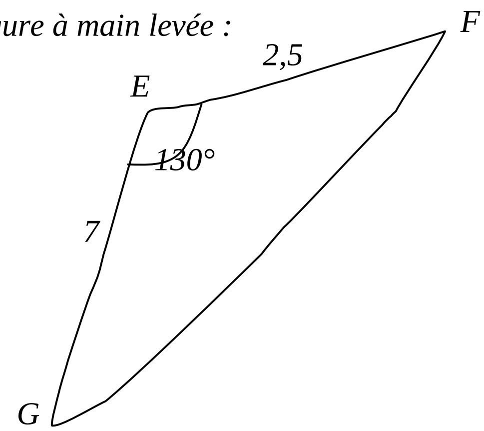


CORRIGÉS DES EXERCICES

Les instruments de construction

Exercice 1

Un exemple de figure à main levée :



Exercice 2

Triangle ABC :
Tracer un triangle ABC avec : AB = 5 cm, BC = 7 cm et AC = 8 cm.
Triangle MNP :
Tracer un triangle MNP avec : MN = 5 cm, MP = 9 cm et $\widehat{NMP} = 24°$
Quadrilatère EFGH :
Tracer un quadrilatère EFGH tel que : EF = 6 cm, FG = HG = 9 cm, HF = 7 cm et $\widehat{EHF} = 36°$

✍✍✍✍✍

Programmes de construction

Exercice 1

- ✍ *Placer la pointe sur O et tracer un arc de longueur 5 cm.*

Tracer un arc de cercle de centre O, de rayon 5 cm.

- ✍ *Placer le rapporteur sur O et titrer un trait de 18°.*

Tracer un angle de 18° de sommet O

- ✍ *Je trace un arc de cercle de centre B de n'importe quelle longueur et je garde cette longueur en faisant un arc de centre C.*

Tracer un arc de centre B et un arc de centre c de même rayon.

- ✍ *Placer la règle pour qu'elle touche A et tracer un trait de 5 cm.*

Tracer un segment d'extrémité A de longueur 5 cm.

Exercice 2

- ✍ *Tracer un segment de 4 cm.*

Une infinité de possibilités.

- ✍ *Tracer une droite et placer A sur (D).*

Il faut nommer la droite quand on la trace si l'on veut que A soit sur la droite que l'on vient de tracer.

- ✍ *Tracer un arc de rayon 12 cm.*

Il faut préciser le centre de l'arc (si on le connaît)

- ✍ *Tracer un arc de cercle de centre O qui coupe la droite en A*

Il faut préciser le nom de la droite coupée.

CORRIGÉS DES EXERCICES

✍ *Tracer deux arcs de centre A et B qui se coupent en C.*
Préciser les rayons des arcs s'ils ne sont pas quelconques.

<u>Exercice 3</u>
Triangle EFG :
Tracer [EG] de 7 cm.
Tracer un segment [EF] de 2,5 cm, tel que $\widehat{FEG} = 130°$

Triangle ABC :
Tracer [AB] de 6 cm.
Tracer [BC] de 3 cm tel que $\widehat{ABC} = 87°$

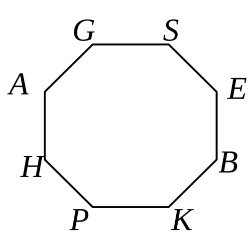
Triangle ABC :
Tracer [AB] de 5 cm.
Tracer [Ax) telle que $\widehat{BAx} = 120°$
Tracer [By) telle que $\widehat{ABy} = 30°$
Les deux demi-droites se coupent en C.

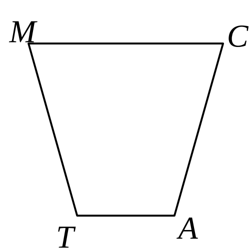
Triangle MNP :
Tracer [MN] de 4 cm.
Tracer [Mx) telle que $\widehat{NMx} = 72°$
Placer X sur [Mx).
Tracer [Xy) telle que $\widehat{MXy} = 38°$ *(il y a peu de chances qu'elle passe par N)*
Tracer la parallèle à (Xy) passant par N ; elle coupe (MX) en P.

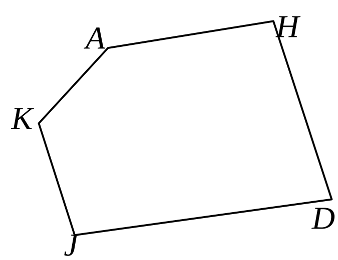
✍ ✍ ✍ ✍ ✍

Les polygones :

Exercice 1



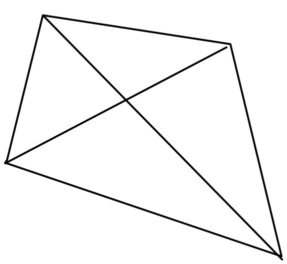




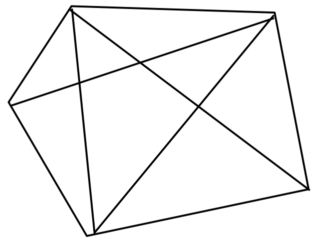
Nombre de noms : 16	*Nombre de noms : 8*	*Nombre de noms : 10*
Exemples de noms :	*Exemples de noms :*	*Exemples de noms :*
AGSEBHPH	*MCAT*	*KAHDJ*
PKBESGAH	*MTAC*	*HAKJD*

CORRIGÉS DES EXERCICES

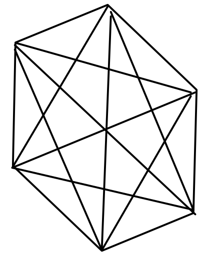
Exercice 2



Nature du polygone :
quadrilatère
Nombre de diagonales : 2



Nature du polygone :
Pentagone
Nombre de diagonales : 5

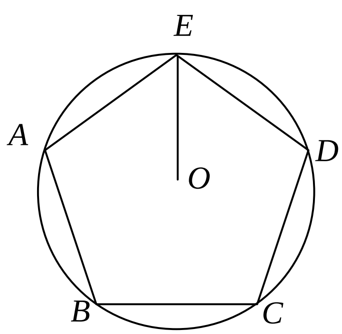


Nature du polygone :
hexagone
Nombre de diagonales : 9

Exercice 3

Constructions :

Pentagone ABCDE.



Hexagone ABCDEF.