



### Activité 1 : Regrouper par classes

Un chauffeur de bus effectue la navette entre le camping et la plage. Il a noté le nombre de passagers qu'il a transportés chaque jour du mois de juillet :

52	46	32	47	20	31	26	32	40	31	57
33	41	17	44	39	7	36	43	51	24	23
44	51	34	44	54	35	49	30	56		

- Combien de voyages a-t-il effectués au total ?
- Quel est le nombre minimum de passagers transportés pour un voyage ? Le maximum ?
- Combien de voyages a-t-il effectués avec un nombre de passagers compris entre 41 (inclus) et 50 ?
- Pour présenter le résultat de son travail à son patron, il aimerait réaliser un tableau et un histogramme permettant de visualiser facilement la répartition globale. Comment faire ? Construis-les.

### Activité 2 : Tableaux et classes

Afin d'évaluer la fiabilité de sa chaîne de production, un fabricant de ciment a noté la masse (en kg) des sacs de ciment qui ont été produits en 10 minutes.

25,1	24,7	24,7	24,7	25,4	25,2	25,2	25,3	25,3	25,1
24,6	25,1	24,6	24,9	25,3	24,9	25,2	25,1	25,0	24,9
25,2	25,0	25,3	25,1	24,8	24,7	25,2	24,7	24,7	25,1
25,2	25,1	24,6	24,9	24,6	25,3	25,1	25,1	25,2	25,4
25,4	24,8	24,7	24,9	25,3	25,2	25,2	24,7	24,8	25,2

- Combien de sacs ont été produits ?
- Combien de sacs pèsent plus de 24,9 kg ? Combien pèsent 25 kg ? Combien pèsent 25,3 kg ?
- Combien de sacs sont dans la norme « 25 kg », c'est-à-dire qui pèsent 25 kg à un dixième près ?
- Reproduis et complète le tableau de **regroupement par classes** suivant.

Masse (en kg)	Entre 24,6 kg et 24,8 kg	Entre 24,9 kg et 25,1 kg	Entre 25,2 kg et 25,4 kg
Nombre de sacs			

- Reprends alors les questions **1.**, **2.** et **3.**. Ce tableau permet-il de répondre à toutes les questions ?
- Quels sont les intérêts et les inconvénients selon toi d'un tel tableau ?

## Activité 3 : La roulette

À la roulette, on peut parier soit sur le numéro sorti, soit sur la couleur du numéro sorti (noir ou rouge). Au bout de 25 parties consécutives, voilà les couleurs sorties :

N N R N R R N N R N R N N R N N N R R R N R R N N

1. Peut-on dire que plus de 50 % des tirages sont rouges ?
2. Que pourrait-on appeler « fréquence d'apparition de la couleur rouge » dans cette série ?

3. Les 40 parties suivantes ont donné les résultats ci-dessous :

N R N R R R N N R N R R R N N N R N R R  
N R R N N R R N R N R N N R R N R N R N

Calcule la fréquence d'apparition de la couleur rouge pour ces 40 tirages.

4. Un joueur qui n'a effectué que les 25 premières parties et qui ne parie que sur la couleur rouge a fait la réflexion suivante : « J'aurais plus souvent gagné si j'avais fait plutôt ces 40 parties ! ». A-t-il raison ?

## Activité 4 : Pourcentages, diagrammes et tableur

Au collège, l'an dernier, la moitié des élèves de troisième ont été orientés en seconde générale, 20 % en bac professionnel, 15 % en CAP et 15 % d'entre eux ont doublé. On souhaite illustrer cette répartition par un diagramme circulaire.

1. Reproduis le tableau suivant puis places-y les données de l'énoncé.

Orientation	2 <sup>nde</sup> générale	Bac pro.	C.A.P.	Doublement	Total
Effectif					
Fréquence (%)					
Angle (°)					

2. Sachant que cette étude concerne 160 élèves, complète la ligne des effectifs.
3. Quelle mesure en degrés dois-tu placer dans la dernière case du tableau ?
4. Quel est l'angle en degrés correspondant à la part du diagramme illustrant la catégorie « 2<sup>nde</sup> générale » ?
5. Les angles des parts du diagramme étant proportionnels aux fréquences des catégories qu'elles représentent, par quel coefficient dois-tu multiplier chaque fréquence pour obtenir l'angle correspondant ? Complète alors la dernière ligne du tableau.
6. Construis alors au rapporteur le diagramme circulaire, sans oublier le titre et la légende.
7. Dans une feuille de calcul d'un tableur, reporte les données de l'énoncé. Par le menu *Insertion - Diagramme*, choisis le diagramme de type *Secteurs* pour construire le diagramme circulaire illustrant la répartition.

	A	B	C	D	E
1	Orientation	2 <sup>nde</sup> générale	Bac pro.	C.A.P.	Doublement
2	Fréquence (%)	50	20	15	15

8. D'après toi, quels sont les avantages et les inconvénients d'un tel diagramme par rapport au tableau ?

## Méthode 1 : Regrouper des données par classes

### À connaître

Lorsque l'on étudie un **caractère quantitatif** sur une série brute de données, pour **limiter la taille du tableau de données**, on est parfois amené à **regrouper les données par classes** : on détermine alors les effectifs de chaque classe.

**Exemple** : On a demandé à 28 élèves leur taille en centimètres. La série brute constituée par les résultats de cette enquête est la suivante :

155 151 153 148 155 153 148 152 151 153 156 147 145 156  
154 156 149 153 155 152 149 148 152 156 153 148 148 150

La population étudiée est constituée par les élèves de la classe. Son effectif total est 28. Le caractère étudié – leur taille – est quantitatif.

Les tailles allant ici de 145 cm à 156 cm, on décide de regrouper ces données par classes d'amplitude 4 cm.

Taille comprise (en cm)	Entre 145 et 149	Entre 150 et 154	Entre 155 et 159
Effectif	9	12	7

### Exercice « À toi de jouer »

**1** Une sage-femme a relevé le poids à la naissance des bébés qu'elle a aidés à mettre au monde au cours de son dernier mois de garde (poids en kilogrammes) :

3,97 4,27 2,89 3,09 4,17 2,31 2,57 3,44 4,13 2,27 3,5  
4,14 2,5 3,11 4 2,6 2,92 3,97 3,46 2,75

Regroupe ces données par classes dans le tableau suivant.

Poids p du nourrisson (en kg)	$2 \leq p < 2,5$	$\dots \leq p < \dots$	$\dots \leq p < \dots$	$\dots \leq p < \dots$	$\dots \leq p < \dots$
Effectif					

## Méthode 2 : Calculer une fréquence

### À connaître

**La fréquence d'une valeur est le quotient** :  $\frac{\text{effectif de la valeur}}{\text{effectif total}}$ .

Elle peut être exprimée sous forme décimale (exacte ou approchée) ou fractionnaire. Dans le cas de pourcentage, on parle de **fréquence en pourcentage**.

**Exemple** : Dans une classe de 30 élèves, il y a 12 filles. Calcule la fréquence puis la fréquence en pourcentage des filles dans cette classe.

Il y a dans la classe **12** filles **sur 30** élèves : la fréquence des filles est donc  $\frac{12}{30}$ .

Or  $\frac{12}{30} = \frac{4 \times 3}{10 \times 3} = \frac{4}{10} = \frac{40}{100}$ . Donc 40 % des élèves de cette classe sont des filles.

## Exercice « À toi de jouer »

**2** À l'école maternelle Jean Moulin, il y a 120 enfants dont 36 en grande section, 54 en moyenne section et 30 en petite section. À l'école maternelle Alphonse Daudet, il y a 63 enfants en grande section, 72 en moyenne section et 45 en petite section. Calcule, pour chacune de ces deux écoles, la fréquence en pourcentage de chaque catégorie d'enfant.

## Méthode 3 : Construire un diagramme circulaire

### À connaître

L'angle de chaque secteur angulaire d'un diagramme circulaire (ou semi-circulaire) est **proportionnel** à l'effectif correspondant.

L'effectif total correspond à **un angle de 360°** (180° pour les semi-circulaires).

**On obtient l'angle en degrés en multipliant la fréquence par 360** (ou 180).

**Exemple :** Le recensement de l'INSEE de 1999 (sur la population française) montre que :

- 14 951 165 personnes ont moins de 20 ans ;
- 32 555 443 ont entre 20 et 59 ans ;
- 12 680 597 ont plus de 60 ans.

On présente les calculs dans un tableau (valeurs arrondies au centième pour les fréquences et au degré pour les angles) :

Tranche d'âge	Moins de 20 ans	Entre 20 et 59 ans	Plus de 60 ans	Total
Effectif	14 951 165	32 555 443	12 680 597	60 187 205
Fréquence	0,25	0,54	0,21	1
Angle (°)	90	194	76	360

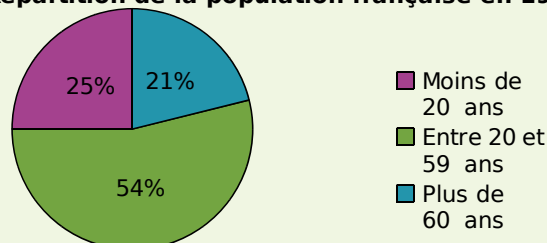
× 360

Par exemple, pour les moins de 20 ans, la fréquence est :

$14\,951\,165 \div 60\,187\,205 \approx 0,25$  donc l'angle vaudra :  $0,25 \times 360^\circ = 90^\circ$ .

On construit ensuite le diagramme à l'aide d'un rapporteur.

Répartition de la population française en 1999



## Exercice « À toi de jouer »

**3** À la fin de l'année scolaire 2002/03, l'orientation des élèves de 3<sup>e</sup> a donné les résultats suivants (source INSEE) :

3 <sup>e</sup> (Doublement).....	38 898	CAP.....	36 626
2 <sup>nd</sup> e.....	362 573	Autres.....	456
BEP.....	151 736		

Construis un diagramme semi-circulaire représentant ces données.

## Lire un tableau ou une représentation graphique

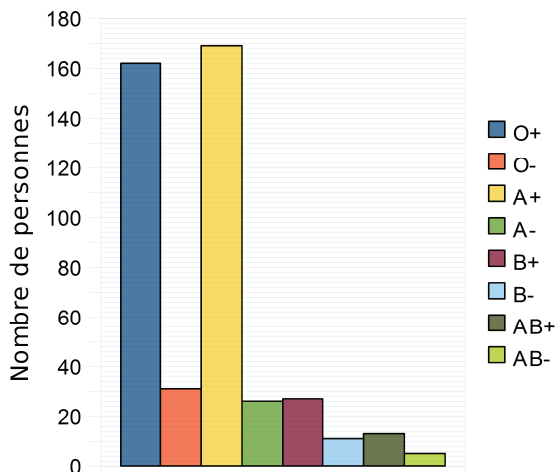
**1** Un concessionnaire automobile a vendu ce mois-ci 85 véhicules de tous types. En voici un descriptif partiel :

Vendeurs	Citadines	Sportives	Routières	Totaux
Paul	3	5		17
Denis	4		6	15
Henri	3		8	
Steeve		4		18
Eliess	5		2	16
Totaux		31	30	85

Complète-le au fur et à mesure des questions.

- Combien de voitures Henri a-t-il vendues ?
- Combien de citadines ont été vendues dans cette concession ?
- Quel est le vendeur qui a vendu le plus de sportives ?
- Denis est persuadé d'avoir vendu autant de sportives que de routières. A-t-il raison ?
- Qui est le meilleur vendeur ?
- Quel type de véhicule a été le plus vendu ce mois-ci ?

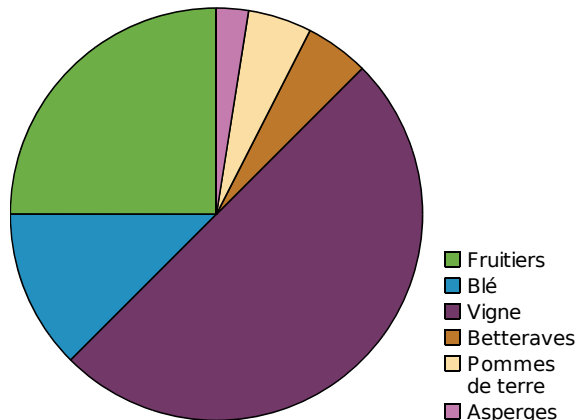
**2** Voici la répartition en groupes sanguins des salariés d'une entreprise.



- Quel est le groupe sanguin le plus répandu ? Le moins répandu ?
- Réalise un tableau permettant de regrouper les informations portées sur le graphique.

## **3** Plein champ

Un agriculteur a réalisé le diagramme circulaire suivant illustrant l'utilisation des terres de son exploitation.



- Quel type de culture occupe la moitié de ses terres ?
- Quel type de culture est la moins répandue sur ses terres ?
- Quel type de culture occupe le quart de ses terres ?
- Quelles cultures occupent la même surface ?

## Regrouper des données par classes

**4** Le professeur a organisé un concours de lancer de javelot. Voici les distances atteintes (en mètres) par ses 21 élèves de 5<sup>e</sup> :

9,1 6,5 9,8 13,6 11,9 14,5 8  
11 13,1 13,7 8,7 6,1 11,9 10  
9,1 8,3 8 12,1 13,7 9,4 8,1

- Combien d'élèves ont lancé à 12 mètres ou plus ?
- Combien d'élèves ont lancé à 8,9 mètres ou moins ?
- Complète le tableau ci-dessous obtenu en regroupant les lancers des élèves par classes.

Performance	De 6 m à 8,9 m	De 9 m à 11,9 m	De 12 m à 14,9 m
Nombre de lancers			

- Combien d'élèves ont lancé à 9 mètres ou plus ?



## 5 Recensement départemental

- Télécharge le fichier tableur donnant la population des départements français.
- À l'aide du tableur, effectue un tri des départements du moins peuplé au plus peuplé.
- Construis un tableau qui donne le nombre de départements de moins de 200 000 habitants, entre 200 000 et 399 999 habitants, etc.
- Combien de départements ont plus d'un million d'habitants ?

6 Un fabricant de reblochons pèse chaque fromage à la sortie de sa chaîne de production. Chaque reblochon doit peser théoriquement 250 g. Voici ce qu'il obtient :

248	247	255	244	253	248	252
252	253	248	252	245	250	246
246	255	250	255	251	252	255
254	251	251	257	246	252	245
253	249	246	247	248	250	255
245	249	254	252	244	251	245
247	249	248	244	246	251	252
253	246	254	243	244	254	244
254	245	251	249	248	249	249

Dans un premier temps, il décide de vendre :

- au marché ceux qui sont entre 243 g et 247 g avec un bénéfice de 1,50 € par fromage ;
  - à un supermarché ceux qui sont entre 248 g et 252 g avec un bénéfice de 0,90 € par fromage ;
  - les autres à des fromagers avec un bénéfice de 1,20 € par fromage.
- Utilise un tableau à trois classes pour indiquer combien de fromages ce fabricant peut vendre pour chacune des trois possibilités.
  - Quel bénéfice récupère-t-il de la vente de tous ses fromages ?

## Calculer des effectifs et des fréquences

7 « Se Canto » est une chanson provençale dont voici la partition.



Quelle est la fréquence (arrondie au dixième) d'apparition de chaque note ?

8 Deux cinquièmes des légumes produits par un maraîcher sont des carottes.

Exprime cette fréquence sous forme d'un nombre puis en pourcentage.

9 Alice, François et Abdel travaillent sur des exercices de calcul de fréquences.

a. Lors d'un exercice, Abdel trouve une fréquence de  $\frac{1}{4}$  et Alice trouve 0,25. Ont-ils bien obtenu le même résultat ?

b. Pour un autre exercice, les trois élèves calculent chacun une fréquence qu'ils doivent ensuite comparer. Abdel trouve une fréquence de  $\frac{1}{5}$ , tandis qu'Alice obtient 0,1 et François 17 %. Propose plusieurs méthodes pour comparer ces trois fréquences.

10 Le chef du rayon peinture d'un magasin de bricolage a fait un inventaire de ses pots de peinture blanche pour boiserie et a constaté qu'il lui restait 221 pots de 0,5 L, 272 pots de 1 L, 170 pots de 2 L et 187 pots de 5 L.

a. Récapitule ces informations dans la deuxième ligne du tableau ci-dessous.

Contenance	0,5 L	1 L	2 L	5 L	Total
Effectif					
Fréquence					1
Fréquence en %					100

b. Combien lui reste-t-il de pots au total ?

c. Complète la ligne « fréquence ».

d. Complète la ligne « fréquence en % ».

e. Les pots de volume supérieur ou égal à 2 L représentent-ils moins de 50 % du total ?

11 Voici une feuille de calcul incomplète.

	A	B	C	D	E	F
1	...	Entre 1 et 5	Entre 6 et 10	Entre 11 et 15	Entre 16 et 20	...
2	...	4	8	11	5	=SOMME(B2:E2)
3	...	=B2/F2				
4	...	=B3*100				

a. Que proposes-tu comme contenus pour les cellules A1 et A2 ?

b. Que permettent de calculer chacune des formules des cellules F2, B3 et B4 ?

c. Fais alors des propositions pour les contenus des cellules F1, A3 et A4.

d. Reproduis et complète cette feuille de calcul à l'aide d'un tableur.

**12** Reporte-toi au graphique de l'exercice **2**.

- Calcule la fréquence pour chaque groupe sanguin. Présente tes résultats dans un tableau.
- A-t-on des résultats analogues pour l'ensemble de la population française ?

**13** Voici le relevé des quatre tarifs appliqués aux visiteurs de la Tour Eiffel au cours de la première heure d'un jour donné.

Origine	Adultes	Enfants	Étudiants	Groupes
Fréquence	0,45		0,1	0,2

- Reproduis et complète ce tableau.
- Ajoute une ligne pour indiquer la fréquence en pourcentage puis complète-la.
- Ajoute une nouvelle ligne et calcule l'effectif de chaque catégorie sachant qu'il y a eu 1 700 visiteurs au total.

## Représenter des données sous forme d'un graphique

**14** Reporte-toi au tableau de l'exercice **1**. Construis un diagramme en barres représentant le total des ventes pour chaque vendeur.

**15** Lors d'un sondage télévisé, 50 % des personnes interrogées ont répondu « oui », 25 % ont répondu « non » et 25 % ne se sont pas prononcées. Sans aucun calcul, représente les résultats de cette enquête à l'aide d'un diagramme circulaire.

**16** Les employés d'un magasin de meubles ont fait l'inventaire du stock de canapés.

Type	2 places	3 places	Clic-clac	BZ	Total
Stock	18	14	42	9	
Angle					360°

- Combien y a-t-il de canapés en stock ?
- Réalise un diagramme à barres permettant de visualiser l'état du stock. On prendra pour unité graphique sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour 5 canapés.
- Recopie puis complète le tableau ci-dessus de sorte à pouvoir réaliser un diagramme circulaire représentant cet inventaire.
- Réalise ce diagramme circulaire.

**17** Un vote lors de l'assemblée générale d'une association a donné ces résultats :

- 96 voix pour M. Marcel ;
- 72 voix pour Mme Samia ;
- 60 voix pour M. Brandon ;
- 156 voix pour M. David ;
- 48 abstentions.

Réalise un tableau, comme dans l'exercice précédent, qui permet de récapituler ces données et de construire un diagramme semi-circulaire.

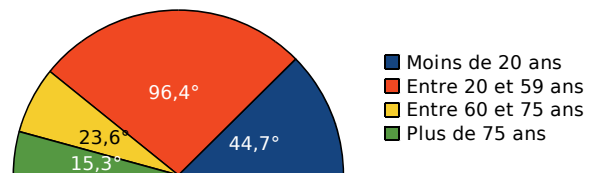
**18** Reporte-toi au tableau de l'exercice **11**. Construis un diagramme en barres représentant les différentes catégories puis un diagramme circulaire.

**19** Lors des vendanges, chaque tombereau est pesé à la cave coopérative avant d'être déversé dans les cuves à raisins. Voilà ce qu'a relevé le caviste le premier jour (en kilogrammes) :

740	1 243	827	327	977	352
685	1 025	1 221	690	475	605
401	893	799	723	469	552
717	985	799	581	787	989
361	963	1 213	752	804	605
293	473	677	313	520	732
264	627	469	421	555	824
963	522	1 209	993	928	547

Regroupe ces données en quatre classes de même amplitude puis réalise l'histogramme correspondant.

**20** Voici le diagramme semi-circulaire représentant la répartition de la population française par tranches d'âge en 2008 (INSEE).



- Sachant qu'en 2008 il y avait environ 63,7 millions d'habitants en France, construis le tableau des effectifs représentant ces catégories. (On arrondira les résultats au dixième de million le plus proche.)
- À l'aide d'un tableau, construis un diagramme circulaire représentant cette répartition.





## Interprétation de données statistiques

### 21 Question de proportions

Voici les doses pour 2 recettes de madeleines.

Ingrédients	Farine	Sucre	Beurre	Œufs
Recette 1	135 g	135 g	150 g	4
Recette 2	150 g	110 g	130 g	3

Chaque recette comprend également une part très faible de levure et de sel que nous négligerons.

- Compare la quantité de beurre puis de sucre dans chaque recette.
- Pour chaque recette, calcule la proportion de la masse totale pour chaque ingrédient en considérant qu'un œuf pèse en moyenne 60 g.
- Quelle est la recette la moins riche en matières grasses ? La moins sucrée ?
- Compare les résultats que tu as obtenus aux questions a. et c..

### 22 Sur autoroute

Il existe cinq classes de véhicules. Par exemple, la classe 1 correspond aux véhicules légers et la classe 4 aux poids-lourds et autocars à 3 essieux et plus. Le prix à payer au péage dépend de la classe.

a. Lundi, la fréquentation du péage a été :

Classe	1	2	3	4	5
Effectif	681	171	255	336	57

Combien de véhicules sont passés au péage ?

- Pour chacune des catégories, calcule en pourcentage la fréquence de passage.
- Dimanche, voici quel était le relevé de passage au même péage pour un total de 1 200 véhicules.

Classe	1	2	3	4	5
Pourcentage	55	11	15	3	16

Combien de véhicules de classe 3 sont passés ce jour-là ?

- Est-ce dimanche ou lundi que sont passés le plus de véhicules de classe 1 ?
- En arrêtant un véhicule au hasard à ce péage, avait-on plus de chances qu'il soit de classe 1 le lundi ou le dimanche ?

23 Lors d'une élection de délégués, Ahmed a obtenu 40 % des voix.

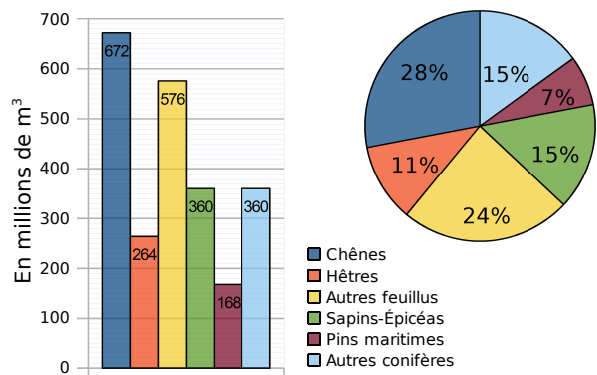
- Peut-on connaître le nombre de personnes qui ont voté pour lui ? Si oui, calcule-le. Si non, explique pourquoi.
- Peut-on représenter sa part de voix sur un diagramme semi-circulaire ? Si oui, construis-le. Si non, explique pourquoi.
- A-t-il obtenu la majorité des voix ? Peut-on lire le résultat de cette question sur un diagramme circulaire ou en barres ? Pourquoi ?

24 Les poubelles d'une famille de quatre personnes sont pesées toutes les semaines pendant 1 an afin de déterminer la redevance annuelle d'enlèvement des ordures ménagères. On obtient la répartition suivante.

Masse en kg	De 0 à 14	De 15 à 29	De 30 à 44	De 45 à 60
Effectif	6	17	22	7

- Combien de semaines les poubelles de cette famille ont pesé 30 kg et plus ?
- Combien de semaines les poubelles de cette famille ont pesé moins de 7 kg ?
- Explique les avantages et les inconvénients d'une répartition en classes dans ce cas.

25 Voici deux graphiques représentant la répartition du volume sur pied de la forêt française en 2008 (ONF).



- Détermine le volume sur pied total de la forêt française en 2008. Quel graphique as-tu utilisé pour répondre ?
- Le volume sur pied des chênes représente-t-il plus ou moins du quart du volume total ? Quel graphique permet de répondre facilement ?
- Leïla affirme qu'elle peut trouver le volume total en utilisant les données du diagramme circulaire et une valeur du diagramme en barres. Comment fait-elle ?

# Exercices d'approfondissement

## 26 À table !

Le gestionnaire a fait l'état des lieux du collège et a vérifié en particulier l'état des tables :

- 132 sont neuves ;
- 99 sont dans un état passable ;
- 33 sont à changer ;
- 231 sont en bon état ;
- 55 sont à réparer ;

a. Remplis la deuxième ligne du tableau ci-dessous réalisé à l'aide d'un tableur.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Neuves	Bon état	Passables	À réparer	À changer	Total
2	Nombre						
3	Fréquence						
4	Fréquence en %						

b. Dans quelle cellule doit-on calculer le nombre total de tables du collège ?

Quel calcul dois-tu programmer pour générer automatiquement la cellule G2 ?

c. Que dois-tu programmer dans la cellule B3 pour faire calculer la fréquence des tables neuves ? Programme alors toutes les cellules de la ligne 3.

d. Quel valeur devra contenir la cellule G4 ?

e. Comment obtiens-tu la fréquence en pourcentage à partir de la fréquence ? Programme alors les cellules de la ligne 4 à l'aide d'une instruction simple.

f. Afin de présenter cet état des lieux, le gestionnaire souhaite réaliser un diagramme circulaire.

En utilisant les fonctions de construction de diagramme du tableur, construis le diagramme circulaire correspondant à ces données.

g. Il veut maintenant le réaliser sur papier. Pour cela, tu dois ajouter sur le tableur la ligne suivante.

	A	B	C	D	E	F	G
...							
5	Angle						

Quel nombre dois-tu saisir en G5 ?

h. À l'aide du tableur et en utilisant uniquement les valeurs de la ligne 3 et de la cellule G5, calcule la valeur des angles pour la représentation de ces données sous forme d'un diagramme circulaire.

i. Comment passe-t-on de la ligne 4 à la ligne 5 ?

j. Réalise alors ce diagramme circulaire sur ton cahier.

k. En changeant uniquement la valeur d'une cellule, comment peux-tu obtenir toutes les données permettant de construire un diagramme semi-circulaire ? Construis-le sur ton cahier.

## 27 Pêche en haute mer

Un poissonnier est fier de ne vendre que des poissons pêchés par des chalutiers français. Il s'approvisionne en Bretagne, en Méditerranée, en Mer du Nord et en Vendée.

Il achète en Bretagne deux fois plus de kilos de poissons qu'en Vendée et quatre fois plus qu'en Mer du Nord. Il achète en Méditerranée autant de kilos de poissons qu'en Mer du Nord.

a. Exprime, en pourcentage, l'importance de ces commandes.

b. Construis un diagramme circulaire permettant de représenter la répartition des commandes de ce poissonnier à ses différents fournisseurs.

c. Sachant qu'il a acheté pour l'année dernière 45 t de poissons à ses fournisseurs, détermine pour chacun d'eux la quantité commandée.



## 1 Menez l'enquête...

Vous allez réaliser une petite enquête dans la classe. Pour cela, vous établirez un questionnaire constitué de deux questions : une qui portera sur un caractère qualitatif et une qui portera sur un caractère quantitatif.

### 1<sup>re</sup> Partie : Le questionnaire

a. Par groupe, élaborez le questionnaire demandé, la question à caractère qualitatif ne devant pas proposer plus de six réponses différentes.

b. Préparez un tableau qui vous permettra de traiter les réponses.

c. À l'aide d'un traitement de texte, mettez en forme vos questions puis distribuez un questionnaire à chacun de vos camarades.

### 2<sup>e</sup> Partie : Les réponses

d. Récupérez les questionnaires puis, à l'aide de votre tableau, récapitulez les réponses de vos camarades.

e. Combien de questionnaires avez-vous récupérés ? Combien de personnes ont répondu à vos questions ?

### 3<sup>e</sup> Partie : Première question

On s'intéresse ici à l'exploitation des résultats de la première question.

f. Construisez alors un diagramme circulaire représentant les résultats de votre sondage.

g. Préparez un petit texte qui décrit ce que ce graphique vous apporte comme informations.

### 4<sup>e</sup> Partie : Deuxième question

On s'intéresse ici à l'exploitation des résultats de la deuxième question.

h. Effectuez judicieusement un regroupement par classes des réponses à votre question. Justifiez ce choix.

i. Construisez un histogramme qui récapitule les données ainsi obtenues. N'oubliez pas d'écrire une légende pour cet histogramme.

j. Préparez un petit texte qui décrit le graphique.

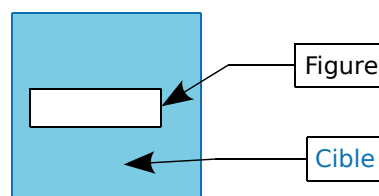
### 5<sup>e</sup> Partie : Bilan

k. Présentez les résultats de votre enquête au reste de la classe.

## 2 Du côté de Monte-Carlo...

Vous allez utiliser un simulateur de jeu de fléchettes. Vous trouverez le simulateur dans les compléments du manuel Sésamath 5<sup>e</sup>, disponibles sur <http://manuel.sesamath.net/>.

### L'idée :



On lance les fléchettes sur la cible un très grand nombre de fois sans viser d'endroit en particulier (mais en supposant qu'on ne la manque jamais...) et à chaque tir, on note si on a touché l'intérieur de la figure dessinée. On regarde alors le pourcentage de réussite et on peut en déduire une approximation de l'aire de la figure.

a. La cible du simulateur est un carré de 15 cm de côté. Quelle est son aire ? (Utilisez la formule connue.)

b. Faites tracer au simulateur un rectangle de 5 cm de longueur et 3 cm de largeur. Effectuez 100 tirs et notez le « nombre de tirs dans la cible ». Effectuez alors d'autres simulations de 100 tirs (il suffit de cliquer sur « tirer »). Que remarquez-vous ? Pourquoi ?

c. Effectuez une simulation avec 2 000 tirs. Déterminez quelle est la fréquence de tirs dans la cible. Multipliez alors l'aire de la cible par cette fréquence. Comparez cette approximation avec l'aire du rectangle que vous calculerez avec la formule.

d. Chaque élève du groupe remplit le tableau suivant :



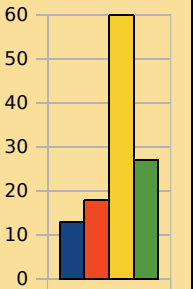
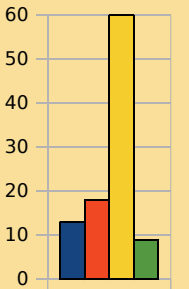
Nombre de tirs	10	100	1 000	10 000
Fréquence				
Aire approximative de la figure				

e. On veut faire une simulation de 40 000 tirs. Comment procédez-vous ? Complétez alors le tableau de la question précédente en rajoutant une colonne.

f. Recommencez cette expérience avec un carré de côté 4 cm.

g. Recommencez cette expérience avec un cercle de 3 cm de rayon.

## Se tester avec le QCM!

			R1	R2	R3	R4																																											
1	Voici les notes des élèves d'une classe à l'oral de l'histoire des arts au Brevet : 8-15-17-10-9-8-5-17-20-8-12-9-14-18-14-14-10-8-12-15-6-11-13-7-9	L'effectif total est...	100	20	25	180																																											
2	Quelles sont les répartitions possibles en classes ?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Note</th> <th>Effectif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 à 4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5 à 9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>10 à 14</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>15 à 20</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Note	Effectif	1 à 4	0	5 à 9	9	10 à 14	10	15 à 20	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Note</th> <th>Effectif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 à 4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5 à 9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>10 à 14</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>15 à 20</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Note	Effectif	1 à 4	0	5 à 9	10	10 à 14	9	15 à 20	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Note</th> <th>Effectif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 à 3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4 à 7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>8 à 11</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>12 à 15</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>16 à 20</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Note	Effectif	1 à 3	0	4 à 7	3	8 à 11	10	12 à 15	8	16 à 20	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Note</th> <th>Effectif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 à 3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4 à 7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>8 à 11</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>12 à 15</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>16 à 20</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Note	Effectif	1 à 3	0	4 à 7	3	8 à 11	9	12 à 15	8	16 à 20	4
Note		Effectif																																															
1 à 4	0																																																
5 à 9	9																																																
10 à 14	10																																																
15 à 20	6																																																
Note	Effectif																																																
1 à 4	0																																																
5 à 9	10																																																
10 à 14	9																																																
15 à 20	6																																																
Note	Effectif																																																
1 à 3	0																																																
4 à 7	3																																																
8 à 11	10																																																
12 à 15	8																																																
16 à 20	4																																																
Note	Effectif																																																
1 à 3	0																																																
4 à 7	3																																																
8 à 11	9																																																
12 à 15	8																																																
16 à 20	4																																																
3	Quelles sont les affirmations vraies ?	La fréquence du 17 est 0,08	La fréquence du 8 est $\frac{1}{5}$	La fréquence du 15 est $\frac{2}{25}$	15 % des élèves ont obtenu 14																																												
4	La fréquence d'oiseaux est...	0,18	8 %	18 %	82 %																																												
5	Voici la répartition de tous les animaux d'un zoo :	La mesure de l'angle d'un diagramme circulaire correspondant aux poissons est...	9°	18°	16,2°	14,4°																																											
6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Reptiles</th> <th>Oiseaux</th> <th>Mammifères</th> <th>Poissons</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fréquence en %</td> <td>13</td> <td>60</td> <td>9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Type	Reptiles	Oiseaux	Mammifères	Poissons	Fréquence en %	13	60	9		Il y a 27 poissons...	et 120 mammifères	et 39 reptiles	et 17 reptiles	et 69 mammifères																																	
Type	Reptiles	Oiseaux	Mammifères	Poissons																																													
Fréquence en %	13	60	9																																														
7	<p>Avec la légende :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ reptiles</li> <li>■ oiseaux</li> <li>■ mammifères</li> <li>■ poissons</li> </ul> <p>la répartition peut être représentée par les deux graphiques...</p>																																																
8	Quelles sont les affirmations vraies ?	La fréquence d'une valeur est un nombre compris entre 0 et 1	La fréquence 0,5 correspond à 5 %	Dans un diagramme circulaire, la fréquence 100 % correspond à 100°	Dans un diagramme semi-circulaire, un angle droit correspond à une fréquence de 0,25																																												

## Pour aller plus loin

### Les mystères du nombre pi

Voici les 60 premières décimales de :

$$\frac{22}{7} \approx 3,142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857142857$$

$$\pi \approx 3,141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944$$

- Que dire des parties décimales de chacun de ces deux nombres ?
- Pour chacun d'eux, calcule la fréquence d'apparition de chaque chiffre pour les soixante premières décimales. Que remarques-tu ?
- Quel monument de Paris contient une salle où sont écrites les premières décimales de  $\pi$  ? Combien connaît-on de décimales de  $\pi$  à l'heure actuelle ?

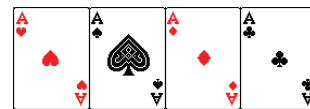
# » Symétrie centrale

G1



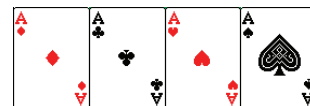
## Activité 1 : Magique ?

Un magicien pose les quatre as sur une table comme ci-contre.



Il les ramasse, les bat puis fait tirer une carte à un spectateur qui la regarde et la remet dans le paquet tenu par le magicien.

Le magicien bat de nouveau les cartes et les retourne sur la table. Voici ce qu'il obtient :



**1.** En comparant avec la position de départ, devine la carte qui a été tirée. Quelle manipulation a fait le magicien ?

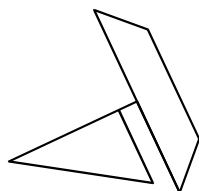
**2.** Le magicien recommence son tour en repartant de la position de départ et obtient l'alignement suivant. Quelle carte a été tirée ?



**3.** En observant un jeu de cartes, propose un tour de magie basé sur le même principe avec d'autres cartes que les as.

## Activité 2 : Calque et demi-tour

Mathieu a décalqué le bateau violet puis a construit quatre autres bateaux à l'aide de celui-ci.

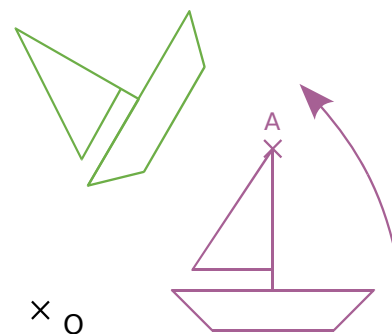
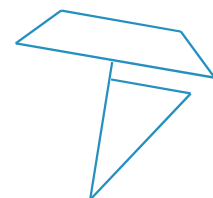


**1.** Trois de ces bateaux ont été obtenus par la même méthode. Laquelle ?

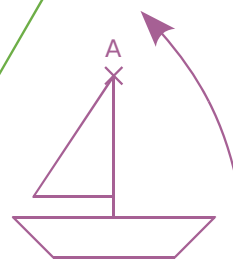
Quel est le bateau qui ne respecte pas cette méthode et pourquoi ?

*On ne tiendra plus compte de ce bateau pour la suite de l'activité.*

**2.** Certains bateaux sont à moins d'un demi-tour, d'autres à plus d'un demi-tour du bateau de départ. Peux-tu préciser lesquels ?



$\times O$



**3.** Parmi les bateaux dessinés, y en a-t-il deux qui se déduisent l'un de l'autre par un demi-tour autour du point  $O$  ? Si oui, précise lesquels.



**4.** Mathieu aimerait bien construire un bateau rouge qui soit exactement à un demi-tour du bateau violet. À l'aide d'un papier calque et de tes instruments de géométrie, aide Mathieu à construire ce nouveau bateau.

**Le demi-tour autour du point  $O$  est encore appelé symétrie de centre  $O$ .**

**5.** Construis deux phrases utilisant le mot « symétrique » et les différents bateaux de couleur.

## Activité 3 : InstrumenPoche embarqué

À l'aide du logiciel InstrumenPoche, place deux points A et O.

**1.** On veut construire le point A', image du point A par la symétrie de centre O en utilisant uniquement la règle graduée. Détaille les différentes étapes de ta construction puis effectue le tracé à l'aide des instruments virtuels d'InstrumenPoche.

**2.** Place un point B à 3 cm de O. On veut construire le point B', image du point B par la symétrie de centre O en utilisant uniquement la règle non graduée et le compas. Détaille les différentes étapes de ta construction puis effectue le tracé à l'aide des instruments virtuels d'InstrumenPoche.

## Activité 4 : Dans un quadrillage

**1.** Reproduis les points O, A et B sur le quadrillage de ton cahier.

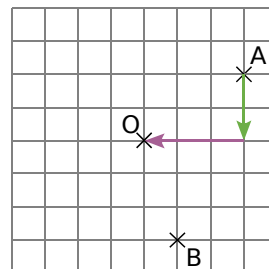
**2.** Construis le point A', symétrique de A par rapport à O.

**3.** Pour aller de A à O, on suit la flèche verte puis la violette, comme indiqué sur la figure ci-contre. Reproduis ces flèches sur ton cahier.

**4.** Construis des flèches similaires pour aller de O à A'. Que remarques-tu ?


**5.** Y a-t-il un autre chemin possible pour aller de A à O en suivant le quadrillage ?

**6.** En utilisant uniquement le quadrillage, place le point B' symétrique du point B par rapport à O.





## Activité 5 : Symétrique d'une droite


### 1. Avec le logiciel TracenPoche

À l'aide du bouton , place trois points A, B et O.

À l'aide du bouton , construis la droite (AB).

À l'aide du bouton , place un point M sur (AB).

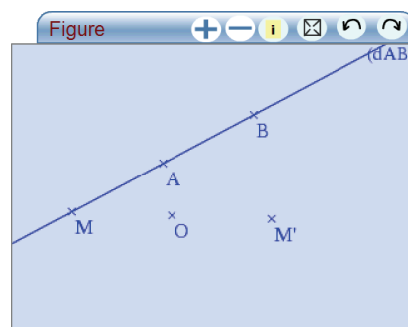
À l'aide du bouton , construis le point M' symétrique du point M par rapport au point O.

**2.** En utilisant le bouton , demande la trace du point M'. Déplace le point M et observe la trace de M'. Qu'en déduis-tu concernant le symétrique de la droite (AB) par rapport à O ? Désactive la fonction Trace.



**3.** Propose une méthode de construction du symétrique de la droite (AB) par rapport à O.

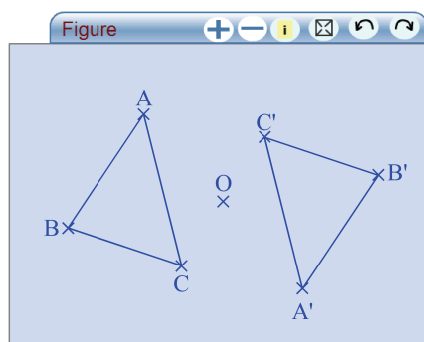
**4.** Déplace les points A ou B et observe la position de la droite symétrique.

**5.** Sur ton cahier, trace une droite (d) et un point O qui n'appartient pas à (d), puis construis la droite (d') symétrique de la droite (d) par rapport au point O.

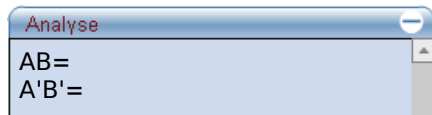


## Activité 6 : Conjectures avec TracenPoche


1. Avec le logiciel TracenPoche, place quatre points A, B, C et O. En utilisant le bouton , construis les points A', B' et C' symétriques respectifs des points A, B et C par rapport à O puis, en utilisant le bouton , trace les triangles ABC et A'B'C'.



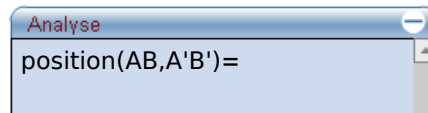
2. Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



Appuie sur la touche F9 puis déplace les points A et B. Que remarques-tu ? Conjecture une propriété de la symétrie centrale.

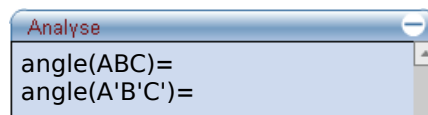
3. À l'aide du bouton , place le point I milieu du segment [AC]. Conjecture une façon de construire le point I' symétrique du point I par rapport à O en utilisant uniquement le bouton *Milieu*.

4. Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



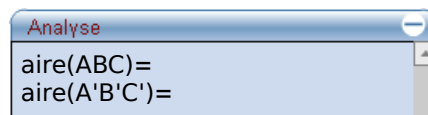
Appuie sur la touche F9 puis déplace les points A et B. Conjecture une propriété de la symétrie centrale.

5. Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



Appuie sur la touche F9 puis déplace les points A, B et C. Que remarques-tu ? Conjecture une propriété de la symétrie centrale.

6. Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



Appuie sur la touche F9 puis déplace les points A, B et C. Que remarques-tu ? Conjecture une propriété de la symétrie centrale.

## Activité 7 : Polygones et centre de symétrie

1. Avec le logiciel TracenPoche, construis un triangle ABC et un point O. Construis le triangle A'B'C' symétrique du triangle ABC par rapport à O.

- En déplaçant les points, est-il possible de superposer les deux triangles sans qu'ils soient aplatis ?
- Peux-tu construire un triangle qui possède un centre de symétrie ?

2. Construis un quadrilatère ABCD et son symétrique A'B'C'D' par rapport à un point O.

- En déplaçant les points, peux-tu superposer les deux quadrilatères ? Où se trouve alors le point O ?
- Que peux-tu dire du quadrilatère obtenu ?

3. Parmi les figures géométriques que tu connais, quelles sont celles qui possèdent un centre de symétrie ? Précise à chaque fois sa position.

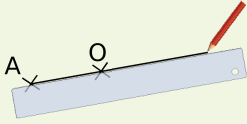
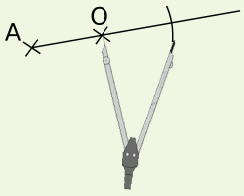
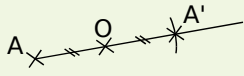


## Méthode 1 : Construire le symétrique d'un point

### À connaître

Deux points  $A$  et  $A'$  sont symétriques par rapport au point  $O$  lorsque le point  $O$  est le milieu du segment  $[AA']$ .

**Exemple :** Trace le point  $A'$  symétrique du point  $A$  par rapport au point  $O$ .

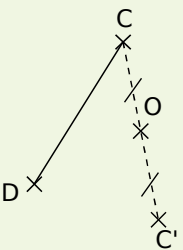
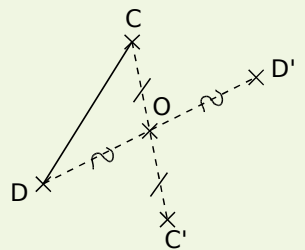
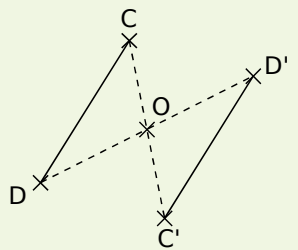
 <p>On trace la demi-droite <math>[AO)</math>.</p>	 <p>On trace un arc de cercle de centre <math>O</math> et de rayon <math>OA</math>. Il coupe la demi-droite <math>[AO)</math> en un point.</p>	 <p>On place le point <math>A'</math> à l'intersection de la demi-droite <math>[AO)</math> et de l'arc de cercle. On code la figure.</p>
---	---	---

### Exercices « À toi de jouer »

- Trace un segment  $[AB]$  de 5 cm de longueur puis construis le point  $C$  symétrique de  $B$  par rapport à  $A$ .
- Trace un segment  $[RT]$  de 8,4 cm de longueur puis place le point  $W$  tel que  $R$  et  $T$  soient symétriques par rapport au point  $W$ .

## Méthode 2 : Construire le symétrique d'un segment

**Exemple :** Trace le segment  $[C'D']$  symétrique du segment  $[CD]$  par rapport au point  $O$ .

 <p>On construit le point <math>C'</math> symétrique du point <math>C</math> par rapport au point <math>O</math>.</p>	 <p>On construit le point <math>D'</math> symétrique du point <math>D</math> par rapport au point <math>O</math>.</p>	 <p>On trace le segment <math>[C'D']</math>.</p>
--	---	---

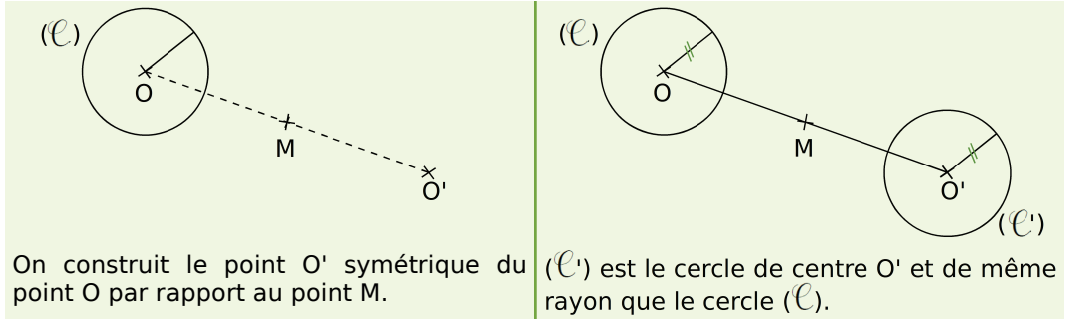
**Remarque :** Pour construire le symétrique d'une droite par rapport à un point, on choisit deux points sur la droite et on construit leur symétrique. On trace ensuite la droite passant par ces deux points.

### Exercices « À toi de jouer »

- Trace un segment  $[NA]$  de 5 cm de longueur. Place le point  $F$  sur la demi-droite  $[AN)$  tel que  $AF = 3$  cm. Construis le symétrique du segment  $[NA]$  par rapport au point  $F$ .
- Construis un triangle  $THE$  tel que  $TE = 4$  cm ;  $TH = 5$  cm et  $EH = 6$  cm. Construis le symétrique de la droite  $(TH)$  par rapport au point  $E$ .

## Méthode 3 : Construire le symétrique d'un cercle

**Exemple :** Soit  $(\mathcal{C})$  un cercle de centre  $O$ , trace le cercle  $(\mathcal{C}')$  symétrique de  $(\mathcal{C})$  par rapport au point  $M$ .



**Remarque :** Pour un arc de cercle, on construit les symétriques du centre et des extrémités de l'arc puis on trace l'arc de cercle de même rayon.

### Exercice « À toi de jouer »

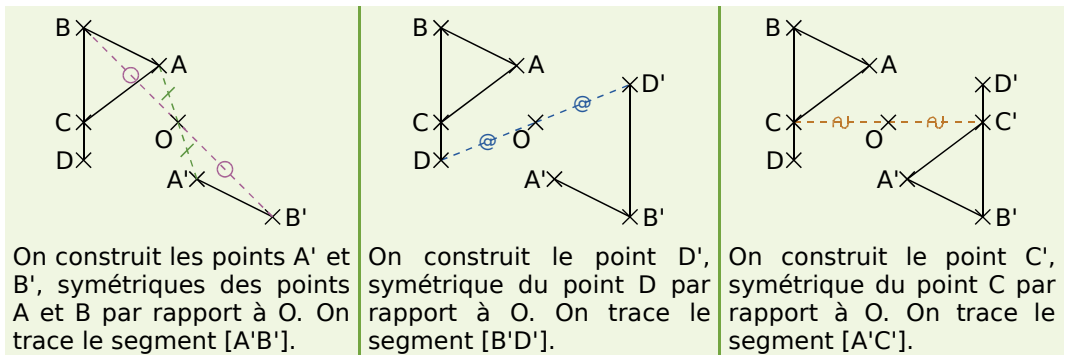
**5** Trace un cercle  $(\mathcal{C})$  de centre  $O$  et de 3 cm de rayon. Place un point  $M$  sur ce cercle. Construis le symétrique du cercle  $(\mathcal{C})$  par rapport au point  $M$ .

## Méthode 4 : Construire le symétrique d'une figure

### À connaître

Le symétrique d'une figure par rapport à un point s'obtient par un **demi-tour autour de ce point**. On obtient donc une figure qui lui est **superposable**.

**Exemple :** Construis le symétrique de la figure  $ABCD$  par rapport au point  $O$ .



### Remarques :

- On peut aussi construire d'abord les points  $A'$ ,  $B'$  et  $D'$ , et obtenir le point  $C'$  en reportant la longueur  $AC$  à partir du point  $A'$  (ou la longueur  $BC$  à partir du point  $B'$ ).
- La figure formée par  $ABCD$  et  $A'B'C'D'$  est son propre symétrique par rapport à  $O$ , on dit que  $O$  est le centre de symétrie de cette figure.

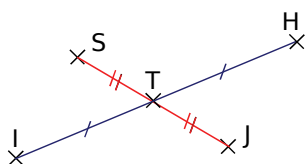
### Exercice « À toi de jouer »

**6** Trace un rectangle  $ABCD$  tel que  $AB = 4$  cm et  $BC = 2,5$  cm. Trace le cercle de centre  $B$  passant par  $C$ . Construis le symétrique de cette figure par rapport au point  $D$ .

## Utiliser la définition de la symétrie centrale

**1** La symétrie de centre E transforme A en B et F en G. Construis une figure à main levée codée qui illustre cet énoncé.

### 2 Vocabulaire

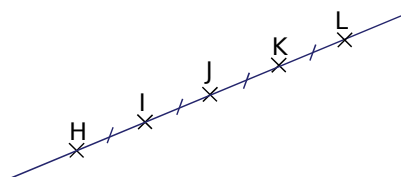


Construis deux phrases qui utilisent le mot « symétrique » en rapport avec cette figure.

### 3 Vocabulaire (bis)

S et K sont symétriques par rapport à U. J et V sont symétriques par rapport à T. Construis deux phrases qui utilisent le mot « milieu » en rapport avec cet énoncé.

**4** Regarde attentivement la figure suivante.



On a commencé à remplir le tableau ci-dessous.

Le point	est le symétrique du point	par rapport au point
I	K	J
...	...	...

**a.** Reproduis ce tableau puis complète-le en mettant toutes les solutions possibles.

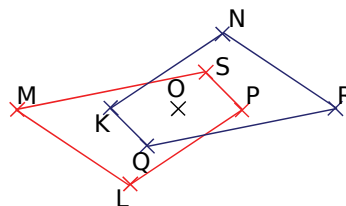
**b.** Quelle(s) remarque(s) peux-tu faire sur ce tableau ?

**5** Soit un segment [AB] de 5 cm de longueur. Soit C le symétrique de B par rapport à A et D le symétrique de A par rapport à B.

**a.** Construis une figure à main levée.

**b.** Quelle est la longueur du segment [CD] ? Justifie.

**6** Les figures bleue et rouge sont symétriques par rapport au point O.

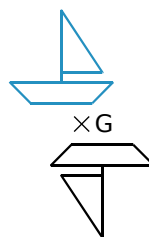


Donne tous les couples de points qui sont symétriques par rapport au point O.

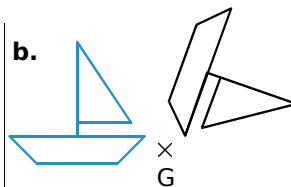
## Associer la symétrie centrale à la notion de demi-tour

**7** Dans chaque cas, des élèves ont voulu tracer la figure symétrique du bateau bleu par rapport au point G. Les tracés sont-ils exacts ? Explique pourquoi.

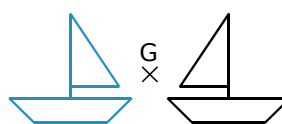
**a.**



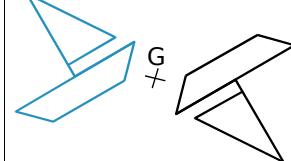
**b.**



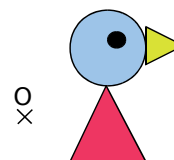
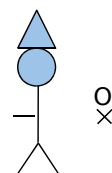
**c.**



**d.**



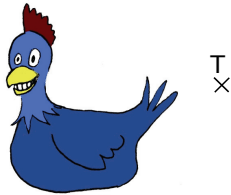
**8** Reproduis, à main levée, les figures puis construis leur symétrique par rapport à O.



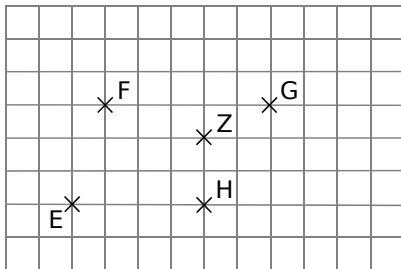
**9** Dessine à main levée une flèche qui indique la gauche. Place un point O et construis à main levée le symétrique de cette flèche par rapport à O. Quel sens indique cette nouvelle flèche ? Est-ce vrai quelle que soit la position de O ?

## 10 Avec un calque

Reproduis la figure ci-dessous puis construis son symétrique par rapport au point T.



11 Reproduis la figure ci-dessous et construis les points E', F', G' et H', symétriques respectifs de E, F, G et H par rapport au point Z.

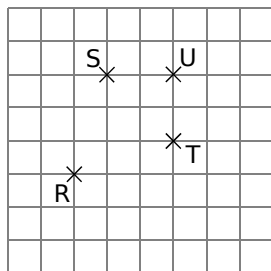


## 12 Symétrie centrale et coordonnées

a. Dans un repère, place les points A(1 ; 2) ; B(3 ; 3) ; C(2 ; 5) et D(6 ; 6).

b. Donne les coordonnées des points A', C' et D', symétriques respectifs des points A, C et D par rapport au point B.

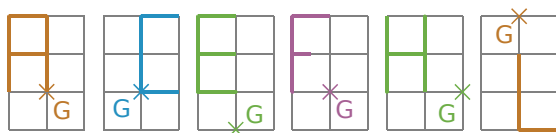
## 13 Deux à deux !



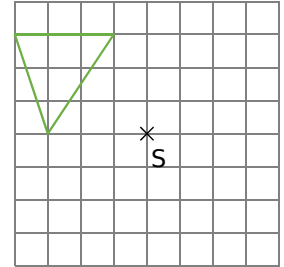
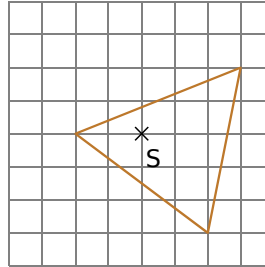
a. Sur la figure, est-il possible que deux des points soient les symétriques des deux autres dans une symétrie centrale ? Pourquoi ?

b. Déplace le point U pour que ce soit possible. Y a-t-il plusieurs solutions ?

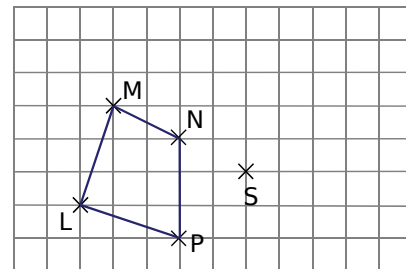
14 Dans chaque cas, reproduis la lettre sur du papier quadrillé et construis son symétrique par rapport au point G.



15 Reproduis chaque triangle sur du papier quadrillé et construis son symétrique par rapport au point S.

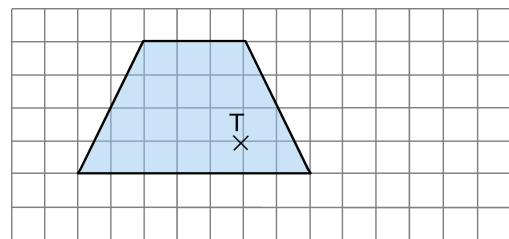


16 Reproduis le quadrilatère suivant sur ton cahier puis construis son symétrique par rapport au point S.

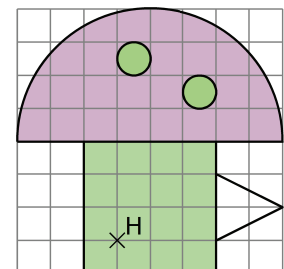
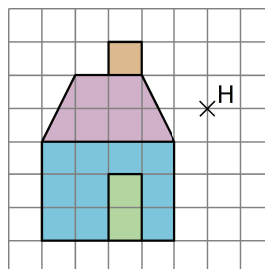


17 Reproduis le quadrilatère précédent et construis son symétrique par rapport à L.

18 Reproduis le polygone suivant sur ton cahier puis construis son symétrique par rapport au point T.



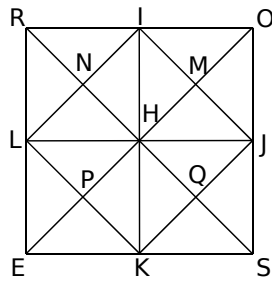
19 Reproduis les figures ci-dessous sur du papier quadrillé et construis le symétrique de chacune d'elles par rapport au point H.





## 20 Axiale ou centrale

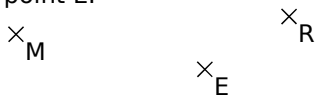
Sur la figure ci-contre, ROSE est un carré de centre H. Les points I, J, K et L sont les milieux respectifs des côtés [RO], [OS], [SE] et [RE].



- Reproduis la figure en prenant  $RO = 8$  cm.
- Colorie en jaune le triangle RNI.
- Colorie en rouge le symétrique du triangle RNI par rapport à (IK) puis en orange le symétrique du triangle RNI par rapport à (LJ).
- Colorie en bleu le symétrique du triangle RNI par rapport à N puis en vert le symétrique du triangle RNI par rapport à H.

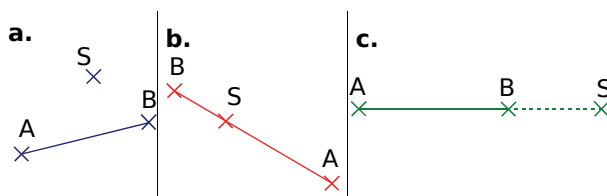
## Construire l'image d'un point, d'un segment...

21 Reproduis la figure ci-dessous sur papier blanc et construis, avec la règle non graduée et le compas, le symétrique des points M et R par rapport au point E.

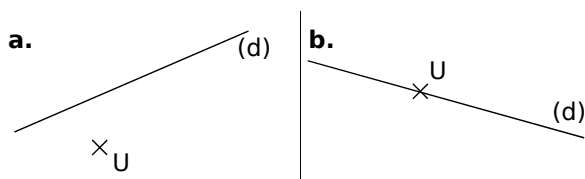


22 Avec TracenPoche, place deux points O et M. Sans le bouton *Symétrique*, construis le point M' symétrique du point M par rapport à O. Explique ta construction.

23 Reproduis chaque figure sur papier blanc et construis le symétrique du segment [AB] par rapport au point S.



24 Reproduis chaque figure sur papier blanc et construis le symétrique de la droite (d) par rapport au point U.



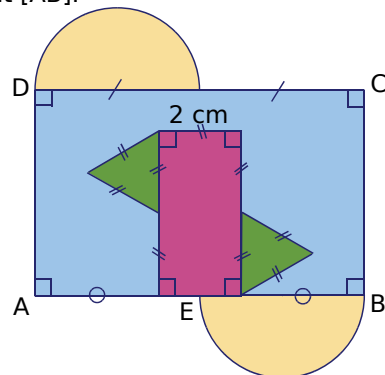
## 25 Avec TracenPoche

- Construis un cercle de centre I et de rayon 3 cm puis place un point O quelconque.
- Construis le symétrique du cercle par rapport au point O.
- Combien de points d'intersection le cercle et son symétrique peuvent-ils avoir? Selon la position du point O, envisage tous les cas possibles en détaillant avec précision.
- Sur ton cahier, trace une figure illustrant chacun des cas précédents.

26 Construis un rectangle MATH tel que  $MA = 5$  cm et  $AT = 7$  cm puis place le point E sur le côté [AT] tel que  $AE = 2$  cm. Construis en rouge le symétrique du rectangle MATH par rapport au point E.

## 27 Figure complexe

a. En haut à gauche de ta feuille de cahier, reproduis la figure ci-dessous, avec  $AB = 8$  cm et  $AD = 5$  cm. Le point E est le milieu du segment [AB].



b. Construis le symétrique de cette figure par rapport au point B.

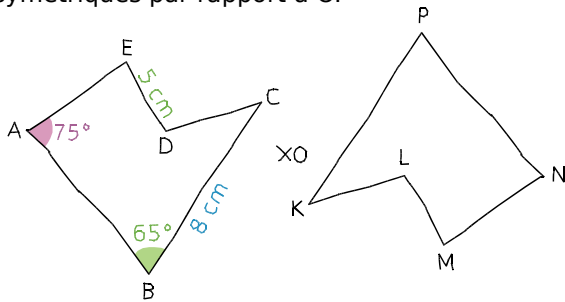
## Connaître et utiliser les propriétés de conservation de la symétrie centrale

28 Éric a commencé la phrase suivante :

« Le symétrique par rapport à O d'un triangle isocèle est ... ».

- Peux-tu compléter sa phrase ?
- Éric a oublié de justifier sa phrase. Fais-le pour lui.
- Écris deux autres phrases du même type en justifiant.

**29** On a tracé, à main levée, deux figures symétriques par rapport à O.

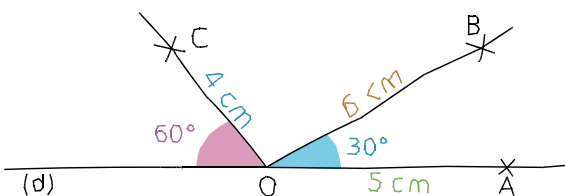


- Indique le symétrique par rapport à O de chaque sommet du polygone ABCDE.
- Donne la longueur du segment [PK]. Justifie.
- Donne la mesure de l'angle  $\widehat{NPK}$ . Justifie.
- De quelles autres informations disposes-tu concernant le polygone KLMNP ? Pourquoi ?

**30** Soit ABC un triangle isocèle en A tel que  $BC = 3$  cm et  $BA = 4$  cm.

- Construis le triangle ABC.
- Construis le symétrique de ABC par rapport à A (D est le symétrique de B et E celui de C).
- Construis le milieu I de [BC] et J celui de [DE].
- Démontre que les trois points J, A et I sont alignés. Que représente la droite (IJ) pour les segments [BC] et [DE] ?

**31** Le dessin ci-dessous a été réalisé à main levée. (d) est une droite passant par O.



- Reproduis en vraie grandeur ce dessin en y ajoutant les points D et E, symétriques respectifs de B et C par rapport à O.
- Paul affirme que l'angle  $\widehat{BOE}$  mesure  $60^\circ$  et l'angle  $\widehat{COD}$  mesure  $100^\circ$ . A-t-il raison ? Sinon, donne la mesure de chacun de ces angles.

**32** *Symétrie et périmètre*

À l'aide de TracenPoche, construis un quadrilatère ABCD, un point O et le symétrique  $A'B'C'D'$  de ABCD par rapport au point O. Affiche les périmètres des deux quadrilatères. Que remarques-tu ? Pourquoi ?

**33** *Sans figure*

Mélinda a réalisé une superbe figure et son symétrique. Malheureusement, elle a perdu sa feuille mais elle avait pris la précaution de faire le tableau suivant sur son cahier.

Point	E	T	R	S	A	C
Symétrique	V	J	I	S	Z	D

Frédérique lui fait remarquer qu'avec un tel tableau, on n'a pas besoin de la figure pour obtenir des indications.

- Quel est le centre de la symétrie ?
- On sait que  $ET = 3,4$  cm et  $ZD = 5,1$  cm. Donne les longueurs AC et VJ. Justifie.
- RSA est un triangle équilatéral de 3 cm de côté. Quel autre triangle équilatéral est-on certain d'avoir sur la figure ? Justifie.
- On sait que  $VJ = JI$ . Quelle est la nature du triangle ETR ? Pourquoi ?

**34** ABC est un triangle tel que  $AB = 4$  cm,  $AC = 5$  cm et  $BC = 6$  cm. I désigne le milieu de [AB] et D le symétrique de C par rapport à I.

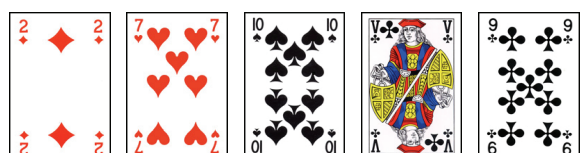
- Construis la figure.
- Sans mesurer, mais en justifiant tes réponses, donne les mesures AD et BD.

**35** *Un défi en géométrie dynamique !*

- Avec TracenPoche, construis trois points A, B et C, puis le segment [BC] et son milieu O.
- Comment construire le symétrique de A par rapport à O en utilisant uniquement les boutons et ?
- Quelle propriété de la symétrie centrale as-tu utilisée ?

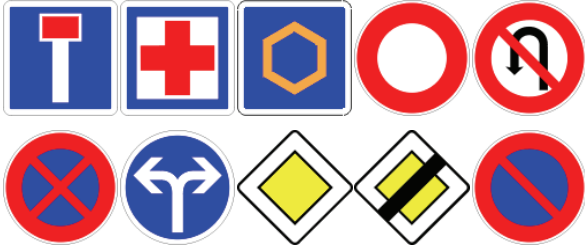
**Trouver le centre de symétrie éventuel d'une figure**

**36** Parmi les cartes ci-dessous, quelles sont celles qui possèdent un centre de symétrie ?





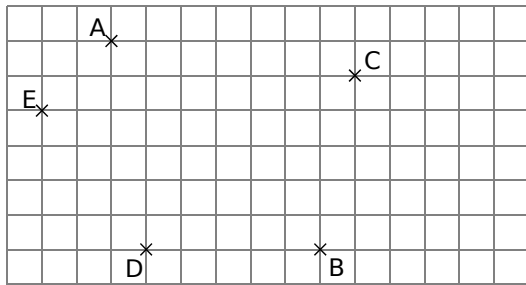
**37** Pour chacun de ces panneaux de signalisation, indique s'il a des axes de symétrie et/ou un centre de symétrie.



**38** Reproduis les lettres ci-dessous sur ton cahier puis trace en vert l'axe (ou les axes) de symétrie et en rouge le centre de symétrie de chaque lettre lorsqu'il(s) existe(nt).



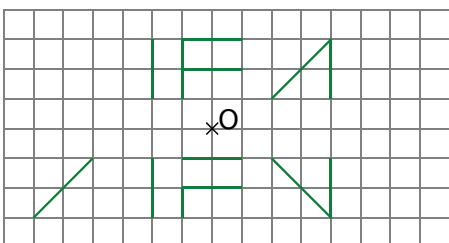
**39** Sur la figure ci-dessous, le point B est le symétrique du point A par rapport au point O.



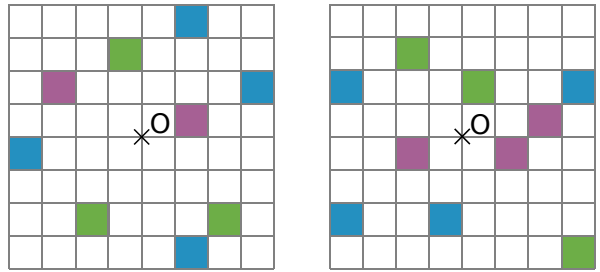
- Reproduis la figure ci-dessus sur ton cahier puis place le point O.
- En t'aidant du quadrillage, place les points C', D' et E' symétriques respectifs des points C, D et E par rapport au point O.

## Construire ou compléter une figure possédant un centre de symétrie

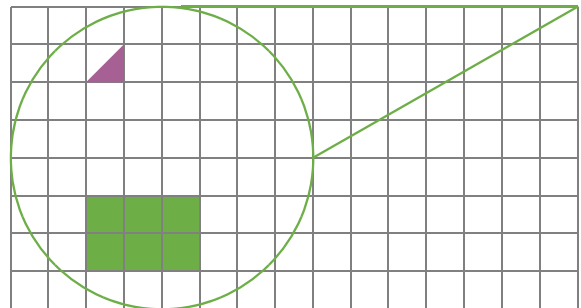
**40** Reproduis puis complète la figure ci-dessous pour que O soit le centre de symétrie de celle-ci.



**41** Reproduis puis colorie le minimum de cases pour que chacune des figures ci-dessous admette le point O pour centre de symétrie.



**42** Reproduis la figure ci-dessous et complète-la de telle sorte que le centre du rectangle vert soit le centre de symétrie de la figure.



## 43 Nombres et centre de symétrie

Christian a écrit les chiffres comme ci-dessous :



- Il dit : « Si je fais le double du produit de 17 par 29, j'obtiens le plus grand nombre de trois chiffres différents qui possède un centre de symétrie. ». A-t-il raison ?
- Trouve le plus petit nombre de trois chiffres différents dont l'écriture possède un centre de symétrie. Trace une figure et place le centre de symétrie.

**44** Soit un angle  $\widehat{BAD}$  mesurant  $120^\circ$  tel que  $AB = 4$  cm et  $AD = 5$  cm. Soit C un point tel que le quadrilatère non croisé formé par les points A, B, C et D admette un centre de symétrie.

- Trace une figure à main levée.
- Combien y a-t-il de positions possibles pour le point C ? Pour chaque cas, indique la position du centre de symétrie.
- Trace autant de figures qu'il y a de centres de symétrie et indique pour chaque cas le nom et la nature du quadrilatère ainsi construit.

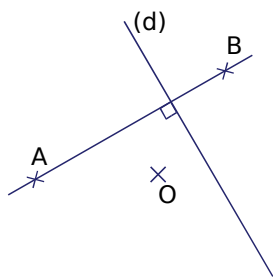
# Exercices d'approfondissement

**45** Reproduis la figure ci-dessous sur ton cahier.

**a.** Construis les points E et F, symétriques respectifs de A et B par rapport à O.

**b.** Que peut-on dire des droites (AB) et (EF) ? Justifie ta réponse.

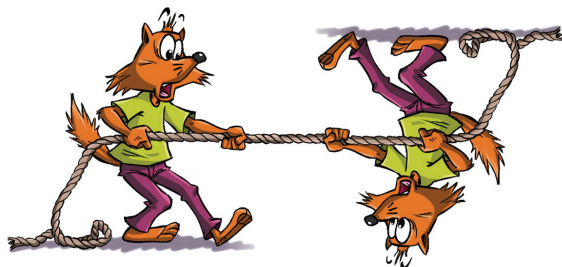
**c.** Démontre que les droites (d) et (EF) sont perpendiculaires.



**46** Qui est qui ?

A, B, C, D, E, F, G, H, I et J sont 10 points tels que 5 d'entre eux sont les symétriques des 5 autres dans la symétrie de centre O. Grâce aux informations ci-dessous, reconstitue les couples de points symétriques.

- O est le milieu de [AC] ;
- $AJ = CG$  ;  $EJ = HG$  et  $IJ = DG$  ;
- I, O et D sont alignés tel que  $OI = OD$  ;
- E et H sont diamétralement opposés sur un cercle de centre O.



**47** Symétrie et repère

**a.** Dessine un repère d'origine O ayant pour unité le centimètre.

**b.** Place les points suivants : I(1 ; 0) ; A(2 ; 3) ; B(6 ; -1) ; C(7 ; 3) ; D(-1 ; 1) ; E(3 ; 0).

**c.** Construis les points F, G, H et K symétriques respectifs de A, B, C et D par rapport à O.

**d.** Donne les coordonnées de F, G, H et K. Que remarques-tu ?

**e.** Donne les coordonnées des symétriques par rapport à O des points T(4 ; -5) et U(5 ; 0) sans les placer dans le repère.

**f.** Place les points M, N, P et R, symétriques respectifs des points A, B, C et D par rapport à E.

**g.** Donne les coordonnées de M, N, P et R. La remarque du **d.** est-elle encore valable ici ? À quelle condition est-elle vérifiée ?

**48** Rectangle et symétrie

**a.** Construis un rectangle ABCD tel que  $AB = 4$  cm et  $AD = 3$  cm.

**b.** Place le point E tel que les points B, C et E soient alignés dans cet ordre et que  $CE = 3$  cm.

**c.** Place le point F tel que les points D, C et F soient alignés dans cet ordre et que  $CF = 4$  cm.

**d.** Démontre que les triangles BCD et ECF sont symétriques par rapport à C.

**e.** Dédus-en que  $DB = FE$ .

**f.** Que peux-tu dire des droites (DB) et (FE) ? Justifie ta réponse.

**49** Plusieurs fois de suite

Soient un point O et une figure F. On appelle F' le symétrique de F par rapport à O.

**a.** Xavier fait la remarque suivante : « Le symétrique du symétrique du symétrique du symétrique du symétrique de F est F. » Est-ce vrai ? Quelle est la règle ?

**b.** Fais des recherches sur le mot « involution ». La symétrie centrale est-elle une involution ?

**50** L'hexagone régulier

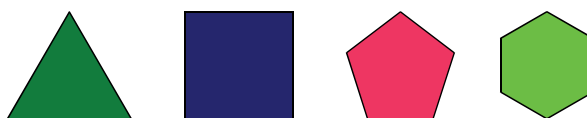
**a.** Construis un cercle de centre O et de rayon 4 cm.

Place un point A sur ce cercle puis, en reportant 6 fois le rayon, construis l'hexagone régulier ABCDEF.

**b.** Cet hexagone a-t-il un centre et des axes de symétrie ? Trace-les.

**51** Polygones : axes et centre de symétrie

Voici les quatre premiers polygones réguliers à 3, 4, 5 et 6 côtés.



**a.** Pour chacun d'eux, indique s'il a un centre de symétrie.

**b.** D'après toi, qu'en serait-il pour un polygone régulier à 27 côtés ? À 28 côtés ? Quelle est la règle ?

**c.** Pour chacun d'eux, indique combien il a d'axes de symétrie.

**d.** D'après toi, combien d'axes de symétrie aurait un polygone régulier à 27 côtés ? À 28 côtés ? Quelle est la règle ?



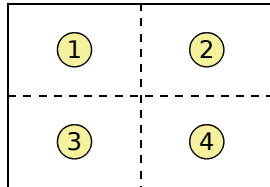


## 1 Pavage rectangulaire

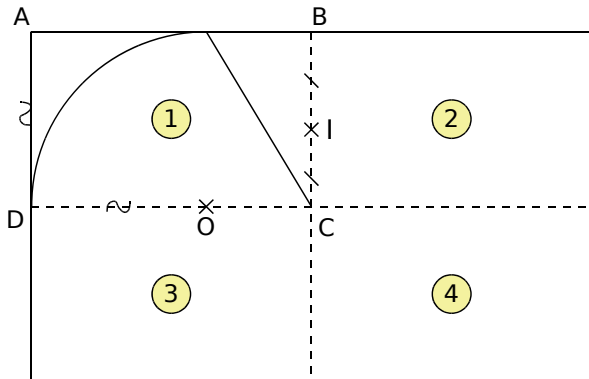
"Un **pavage** est une méthode de remplissage d'un espace à l'aide d'un motif répétitif, sans trou ni débordement."

### 1<sup>re</sup> Partie :

a. À partir d'une feuille au format A4, effectuez deux plisages pour obtenir quatre rectangles de même taille comme sur le schéma ci-contre.



b. Sur votre feuille, construisez dans le rectangle ①, la figure ci-dessous (O est le centre de l'arc de cercle).



c. Construisez le symétrique par rapport à I de la figure tracée dans le rectangle ①. Dans quelle partie de la feuille va-t-il se situer ?

d. Construisez les symétriques par rapport à la droite (DC) des figures des parties ① et ②.

e. Rassemblez toutes les feuilles du groupe que vous placerez les unes à côté des autres pour former un grand rectangle. C'est un pavage rectangulaire.

### 2<sup>e</sup> Partie :

f. À partir de nouvelles feuilles A4, tracez, dans le rectangle ①, un motif géométrique composé de droites, segments ou cercles. Tous les élèves du groupe doivent avoir exactement le même motif.

g. De la même façon qu'à la 1<sup>re</sup> Partie, construisez l'image, par la symétrie de centre I, de la figure tracée dans le rectangle ① puis l'image, par la symétrie d'axe (DC), des figures tracées dans les rectangles ① et ②.

h. En regroupant les feuilles, on obtient ainsi un nouveau pavage rectangulaire.

## 2 Plutôt deux fois qu'une

### 1<sup>re</sup> Partie : À la main

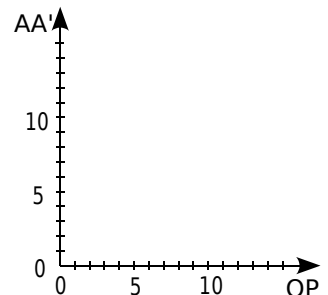
a. Sur une feuille non quadrillée, chaque élève du groupe doit effectuer le programme de construction suivant :

- Tracer un triangle ABC.
- Placer deux points O et P.
- Tracer le triangle  $A_1B_1C_1$ , symétrique du triangle ABC par rapport à O.
- Tracer le triangle  $A'B'C'$ , symétrique du triangle  $A_1B_1C_1$  par rapport à P.
- Tracer en rouge le segment [OP] et en vert le segment [AA'].
- Incrire la longueur du segment [OP] et la longueur du segment [AA'] sur la figure.

b. Sur votre cahier, reproduisez le tableau ci-dessous et complétez-le en reportant les longueurs trouvées par les camarades de votre groupe.

	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4
OP				
AA'				

c. Sur votre cahier, reproduisez le graphique ci-contre en prenant comme unité le centimètre et complétez-le à l'aide du tableau de la question b..



### 2<sup>e</sup> Partie : En utilisant TracenPoche

d. En utilisant le logiciel TracenPoche, effectuez le programme de construction de la question a..

e. Affichez les longueurs des segments [AA'] et [OP].

f. Déplacez le point A. Que remarquez-vous ?

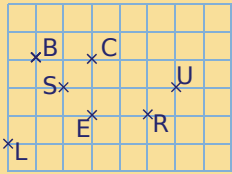


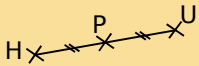
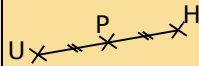
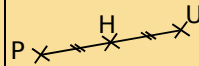
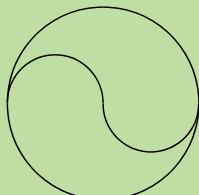
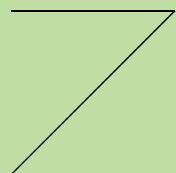
g. Déplacez le point O. Que remarquez-vous ?

h. Que se passe-t-il si on place le point O sur le point P ? Pourquoi ?

### 3<sup>e</sup> Partie : En utilisant un tableur

En utilisant un tableur, tracez un graphique représentant la longueur AA' en fonction de OP. Pour cela, vous utiliserez les résultats de la question b. de la 1<sup>re</sup> Partie.

## Se tester avec le QCM!

		R1	R2	R3	R4
1	Quelles sont les affirmations vraies ?	Dans une symétrie centrale, le symétrique du centre est lui-même	La symétrie centrale transforme une droite en une droite parallèle	La symétrie centrale double les mesures des angles	La symétrie centrale conserve les aires
2		E est le symétrique de B par rapport à S	C est le symétrique de E par rapport à S	B est le symétrique de C par rapport à S	U est le symétrique de L par rapport à E
3	On considère la symétrie de centre S dans la figure de la question 2.	Le symétrique de C est L	E est son propre symétrique	Le symétrique du segment [BE] est le segment [BE]	Le symétrique du segment [SC] est le segment [SC]
4	Si Q est le symétrique de S par rapport à F alors...	F est le milieu de [SQ]	Q est le milieu de [SF]	S est le milieu de [FQ]	Le triangle FQS est isocèle en F
5		E et G sont symétriques par rapport à T	T et G sont symétriques par rapport à E	E et T sont symétriques par rapport à G	G et E sont symétriques par rapport à T
6	H est l'image de U dans la symétrie de centre P				
7	Si V et W sont les symétriques respectifs de X et Y par rapport à Z alors...	$(VZ) \parallel (WX)$	$(WZ) \parallel (YX)$	$(VW) \parallel (YZ)$	$(VW) \parallel (XY)$
8		$VW = YX$	$VY = WX$	$VZ = ZX$	$VX = WY$
9	Parmi les figures suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui a (ont) un centre de symétrie ?	Un carré		Un triangle équilatéral	

## Pour aller plus loin

### Au quart de tour !

Karim a bien compris qu'une symétrie centrale correspond à un demi-tour. Mais il se pose la question suivante : « Quelle différence y a-t-il entre une symétrie centrale et une transformation correspondant à un quart de tour seulement ? ».

Aide Karim à répondre à cette question. En particulier, ce « quart de tour » conserve-t-il les distances, transforme-t-il une droite en une droite qui lui est parallèle, etc ?

Donne les différences et les points communs entre ces deux transformations.



# Triangles

G2





## Activité 1 : Somme des angles d'un triangle (découverte)

- Trace deux triangles quelconques de formes différentes et mesure leurs angles à l'aide d'un rapporteur.
- Trace un triangle particulier (isocèle, rectangle ou équilatéral) puis mesure ses angles à l'aide d'un rapporteur.
- Pour chaque triangle tracé, additionne les mesures des trois angles. Que remarques-tu ?
- Essaie de tracer un triangle dont la somme des angles est égale à  $220^\circ$ . Que remarques-tu ?

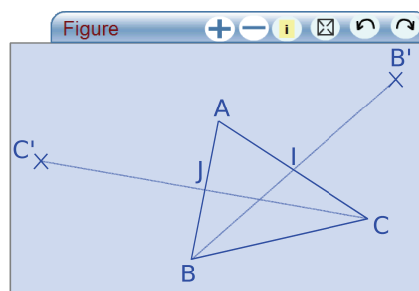
## Activité 2 : Somme des angles d'un triangle (démonstration)

- Avec TracenPoche, place trois points A, B et C.

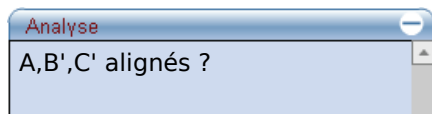
En utilisant le bouton , construis le triangle ABC.

À l'aide du bouton , place les points I et J, milieux respectifs de [AC] et [AB].

En utilisant le bouton , construis le point C', symétrique de C par rapport à J et enfin le point B', symétrique de B par rapport à I.



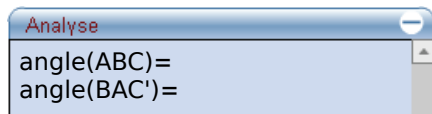
- Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



Appuie sur la touche F9. Quelle est la réponse ? Nous allons démontrer cette réponse.

- En utilisant une propriété sur la symétrie centrale, démontre que les droites (AB') et (AC') sont parallèles à la droite (BC). Dédus-en que les points C', A et B' sont alignés. Trace alors la droite (B'C').

- On va maintenant s'intéresser aux angles. Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



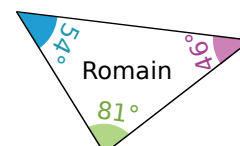
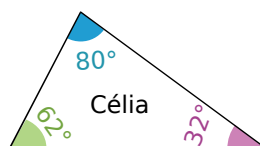
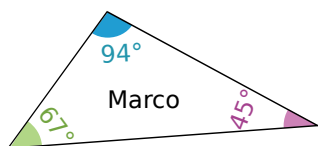
Appuie sur la touche F9 puis déplace les points A, B et C. Que remarques-tu ?

Nous allons démontrer ce que TracenPoche affirme.

- En utilisant la symétrie de centre J, démontre que  $\widehat{ABC} = \widehat{BAC'}$  puis en utilisant la symétrie de centre I, démontre que  $\widehat{ACB} = \widehat{CAB'}$ .

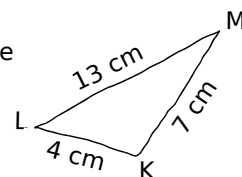
- Dédus-en que  $\widehat{BAC} + \widehat{ABC} + \widehat{ACB} = 180^\circ$ .

- Application : Marco, Célia et Romain ont tracé chacun un triangle et ont mesuré leurs angles. Sans utiliser de rapporteur, indique si certains se sont trompés :



## Activité 3 : Hasardons-nous à construire un triangle

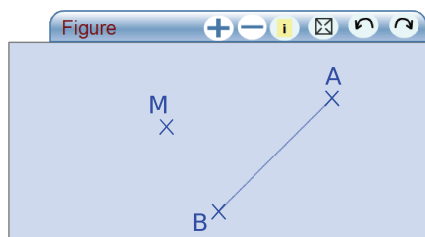
1. Choisis trois nombres compris entre 2 et 15. Note-les sur ton cahier. À main levée, trace un triangle dont les trois nombres choisis sont les mesures de ses côtés (en cm).
2. Essaie de tracer précisément ce triangle (en t'aidant de ta règle et de ton compas).
3. Tous les élèves de la classe ont-ils forcément réussi à tracer leur triangle ? Explique pourquoi.
4. Penses-tu qu'il soit possible de tracer en vraie grandeur le triangle représenté ci-contre à main levée ? Justifie.



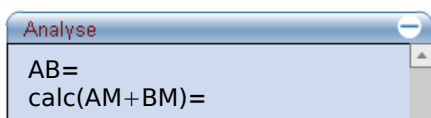
## Activité 4 : Inégalité ou égalité ?

Nous allons utiliser le logiciel TracenPoche pour mener une expérience.

1. Place trois points A, B et M et trace le segment [AB].



2. Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



Appuie sur la touche F9 puis déplace les points et observe les nombres donnés.

3. Peut-on avoir  $AM + MB < AB$  ? Si oui, quand cela se produit-il ?
4. Peut-on avoir  $AM + MB = AB$  ? Si oui, quand cela se produit-il ?

## Activité 5 : Trois données insuffisantes

1. Trace un triangle EFG tel que  $\widehat{EFG} = 48^\circ$ ,  $\widehat{FGE} = 70^\circ$  et  $\widehat{GEF} = 62^\circ$ . Mesure le périmètre de ce triangle. Obtiens-tu la même valeur que tous les autres élèves de la classe ?
2. **Deux triangles pour les mêmes mesures**
  - a. Trace un segment [RS] qui mesure 5 cm et une demi-droite [Sx) telle que  $\widehat{RSx} = 50^\circ$ .
  - b. Trace le cercle de centre R et de rayon 4 cm. Celui-ci coupe la demi-droite [Sx) en deux points que tu nommeras T et U.
  - c. Quelles mesures sont communes aux triangles RST et RSU ? Combien y en a-t-il ?
3. Trois mesures permettent-elles toujours de construire un triangle unique ? Justifie.

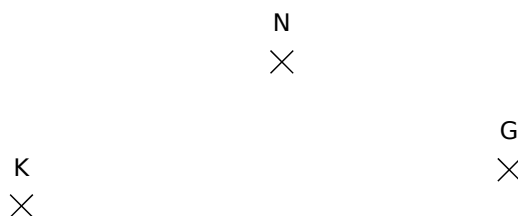
## Activité 6 : Un joli cercle d'amis

Kévin et Nicolas ont tous les deux leur arbre fétiche sous lequel ils aiment se reposer à l'ombre. Mais ils aiment aussi faire la course en partant chacun de leur arbre. Pour que la course soit équitable, il faut que l'arrivée soit située à la même distance des deux arbres.

**1.** Sur ton cahier, place deux points K et N (distants de 4 cm) pour représenter les arbres de Kévin et de Nicolas. Construis ensuite un point à égale distance des deux arbres K et N et places-y un drapeau.

**2.** Où placer l'arrivée pour que la course soit la plus courte possible ? Si Kévin et Nicolas veulent une course plus longue, où peuvent-ils encore planter le drapeau ? Quel est l'ensemble des points possibles pour l'arrivée ? Trace-le en bleu.

**3.** Gabin a aussi son arbre et il aimerait bien jouer avec Nicolas au même jeu. Sur ton cahier, place un point G, comme sur la figure ci-dessous représentant l'arbre de Gabin.



Trace **en rouge** l'ensemble des points équidistants des arbres de Gabin et de Nicolas.

**4.** Mais Kévin, désormais, s'ennuie. Il propose : « Organisons une course à trois ! ». Où peuvent-ils planter le drapeau ? Pourquoi ?

**5.** Yann n'a pas d'arbre à lui mais veut aussi courir avec ses amis. Nicolas est catégorique : « Si tu veux jouer avec nous, ton arbre doit être aussi loin du drapeau que les nôtres ! ». Place plusieurs points où pourrait être l'arbre de Yann. Où semblent se situer ces points ? Trace, au crayon de papier, l'ensemble des points où pourrait être l'arbre de Yann.


## Activité 7 : Position du centre du cercle circonscrit

Nous allons utiliser le logiciel TracenPoche pour mener une expérience.

**1.** Trace un triangle ABC.

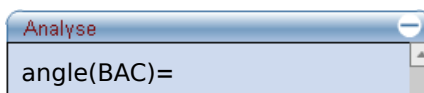
En utilisant le bouton , construis les médiatrices de ses côtés.

À l'aide du bouton , place le point O centre du cercle circonscrit au triangle ABC.

En utilisant le bouton , trace enfin le cercle circonscrit au triangle ABC.

**2.** Déplace les sommets du triangle. Le point O se trouve-t-il toujours à l'intérieur du triangle ABC ?

**3.** Dans la fenêtre *Analyse*, recopie :



Appuie sur la touche F9 puis déplace le point A. À quelle condition le point O se trouve-t-il à l'intérieur du triangle ABC ? Sinon, que se passe-t-il ?

**4.** Le point O peut-il se trouver sur l'un des côtés du triangle ABC ? Si oui, que peut-on dire alors de sa position ? Quelle est, dans ce cas, la nature du triangle ABC ?