

STATISTIQUES

I — Moyenne d'une liste de valeurs



Méthode (CALCULER LA MOYENNE D'UNE LISTE)

On donne la liste : 12; 15; 17; 20; 14; 18.

Question : calculer la moyenne de cette liste.

Réponse : au numérateur, on additionne toutes les valeurs de la liste.

$\bar{m} = \frac{12 + 15 + 17 + 20 + 14 + 18}{6}$ ← au dénominateur, c'est le nombre de valeurs dans la liste.

$\bar{m} = \frac{96}{6}$ ← on calcule l'addition au numérateur.

$\bar{m} = 16$ ← on calcule la fraction, qui correspond à une division.



Remarque

La moyenne est toujours comprise entre la plus petite et la plus grande valeur de la liste. Cela permet d'éviter des erreurs de saisie à la calculatrice (priorité...)

■ **EXERCICE 1 (SUR CE TD) :** Complète les exemples de calculs de moyennes suivants :

On considère la liste :

8 ; 12 ; 15 ; 18 ; 17 ; 14.

Question : calcule la moyenne de cette liste.

Réponse :

$$\begin{aligned}\overline{m} &= \frac{8 + 12 + 15 + 18 + 17 + 14}{\dots} \\ \overline{m} &= \frac{84}{\dots} \\ \overline{m} &= \dots\end{aligned}$$

On considère la liste :

21 ; 30 ; 25 ; 22 ; 24 ; 28 ; 22 ; 28.

Question : calcule la moyenne de cette liste.

Réponse :

$$\begin{aligned}\overline{m} &= \frac{\dots\dots\dots}{8} \\ \overline{m} &= \frac{\dots\dots\dots}{8} \\ \overline{m} &= \dots\dots\dots\end{aligned}$$

■ **EXERCICE 2 (DANS TON CAHIER) :** Calculer la moyenne de chacune des listes suivantes (arrondir au dixième si besoin) :

- a. 14 ; 20 ; 26 ; 18 ; 22.
b. 50 ; 60 ; 55 ; 58 ; 62 ; 66 ; 54 ; 50.
c. 230 ; 220 ; 250 ; 300 ; 200 ; 210 ; 220 ; 250 ; 230 ; 280 ; 270 ; 230 ; 220.
d. 15,2 ; 15,3 ; 15 ; 15,7 ; 15,6 ; 15,8 ; 15,1 ; 15,2 ; 15,4.

■ **EXERCICE 3 (DANS TON CAHIER) :** Lors d'une compétition d'athlétisme à Dugny, 7 personnes ont couru le 200 m. Voici leurs temps en secondes : 23,25; 23,12; 23,48; 23,09; 23,69; 23,19; 23,38.

Calcule le temps moyen réalisé sur l'épreuve du 200 m de cette compétition (arrondir au centième de seconde).

■ **EXERCICE 4 (DANS TON CAHIER) :** Voici les températures moyennes mensuelles relevées dans la ville de Groville sur une année :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température en °C	6	6	9	10	15	18	20	20	18	14	10	8

1. Sans calcul, répondre à la question suivante :
La température moyenne annuelle à Groville peut-elle être de 22 °C ?
2. Donner un encadrement de cette température moyenne annuelle.
3. Calculer la température moyenne annuelle (arrondie au dixième) à Groville cette année-là.

■ **EXERCICE 5 (DANS TON CAHIER) :**

Voici le relevé de notes de Rania en mathématiques :

1. À quel trimestre Rania a-t-elle eu sa meilleure moyenne ?
2. Calcule la moyenne annuelle de Rania.
3. Calcule la moyenne de l'ensemble des notes de Rania, arrondie au centième. Compare-la à sa moyenne annuelle.
4. Si Rania avait eu un point de plus à tous ses contrôles du 1^{er} trimestre, quelle aurait été sa moyenne du 1^{er} trimestre ?

Trimestre 1 :	8	7	7	7
Trimestre 2 :	11,5	10	10	
Trimestre 3 :	13	14	14	14

II — Représentation d'une série statistique

1. Tableau



Définition

Avec une série statistique, on peut regrouper dans un tableau les différentes valeurs ainsi que le nombre de fois où elles apparaissent. Ce tableau est alors un **tableau d'effectifs**.

Exemple : Voici les tailles des élèves d'une classe de quatrième :

1,40 m ; 1,70 m ; 1,50 m ; 1,30 m ; 1,40 m ; 1,45 m ; 1,55 m ; 1,60 m ; 1,50 m ; 1,45 m ;
1,55 m ; 1,65 m ; 1,60 m ; 1,50 m ; 1,55 m ; 1,50 m ; 1,60 m ; 1,60 m ; 1,40 m.

On peut représenter ces données sous forme d'un tableau :

Taille (en m)	1,30	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70
Effectifs	1	3	2	4	3	4	1	1

← on écrit les
différents nombres

↑
1,40 m apparaît 3 fois

↑
1,65 m apparaît 1 fois

■ **EXERCICE 6 (SUR CE TD) :** Lors d'une enquête on a demandé à un groupe de 20 personnes le montant en € de leur abonnement de téléphone portable. Voici les réponses obtenues :

25	36	24	25	36	24	20	20	36	41
36	25	36	41	24	25	20	25	20	20

Représente cette liste sous forme de tableau.

Réponse :

■ **EXERCICE 7 (DANS TON CAHIER) :** On a demandé à 10 personnes combien de temps elles avaient dormi la nuit dernière, voici leurs réponses :

5h ; 6h ; 8h ; 9h ; 6h ; 7h ; 5h30 ; 7h ; 9h ; 7h.

Représente cette série statistique sous forme de tableau.

■ **EXERCICE 8 (DANS TON CAHIER ET SUR CE TD) :** Voici les tailles, en cm, des joueuses d'une équipe de volley :

190 ; 165 ; 180 ; 185 ; 185 ; 180 ; 170 ; 180 ; 170 ; 175 ; 180 ; 170.

1. Représente cette série sous forme de tableau.
2. Combien y a-t-il de joueuses de plus de 182 cm dans cette équipe ?
3. Complète les phrases suivantes :

Il y a joueuses sur 12 qui mesurent 170 cm.

Il y a joueuse sur qui mesure 165 cm.

Définition

La **fréquence** d'une donnée est le quotient de son effectif par l'effectif total.

Méthode (CALCULER LA FRÉQUENCE D'UNE DONNÉE)

Le tableau ci-dessous donne le nombre de jours de congés pris par les employés d'une entreprise au cours du dernier mois. On a calculé les fréquences de chaque donnée :

Nombre de jours de congés	0	1	2	3	4	5	Total
Effectifs	14	11	7	3	1	4	40
Fréquence sous forme de quotient	$\frac{14}{40}$	$\frac{11}{40}$	$\frac{7}{40}$	$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{4}{40}$	$\frac{40}{40}$
Fréquence sous forme décimale	0,350	0,275	0,175	0,075	0,025	0,100	1,000
Fréquence sous forme de pourcentage	35 %	27,5 %	17,5 %	7,5 %	2,5 %	10 %	100 %

Explications :

- ♦ **Fréquence sous forme de fraction :** On utilise la définition qui revient à écrire : $\frac{\text{effectif de la donnée}}{\text{effectif total}}$.
- ♦ **Fréquence sous forme décimale :** On calcule chaque quotient de la fréquence sous forme de fraction : $\frac{14}{40} = 14 \div 40 = 0,35$.
- ♦ **Fréquence sous forme de pourcentage :** On multiplie la forme décimale par 100 : $0,350 \times 100 = 35$.

Remarque

La somme des fréquences est toujours égale à 1.

■ **EXERCICE 9 (SUR CE TD) :** Un sondage a été réalisé dans une classe pour connaître le sport préféré de chaque élève. Voici les résultats :

Sport	Football	Basket-ball	Rugby	Gymnastique	Danse	Total
Effectifs	11	8	3	2	6	
Fréquence sous forme de quotient						
Fréquence sous forme décimale (arrondie au millième)						
Fréquence sous forme de pourcentage						

■ **EXERCICE 10 (SUR CE TD) :** Dans un recueil de sudokus, on trouve 30 grilles faciles, 50 grilles moyennes, 70 grilles difficiles, 40 grilles "Casse-tête" et 10 grilles "Diabolique". Complète le tableau suivant :

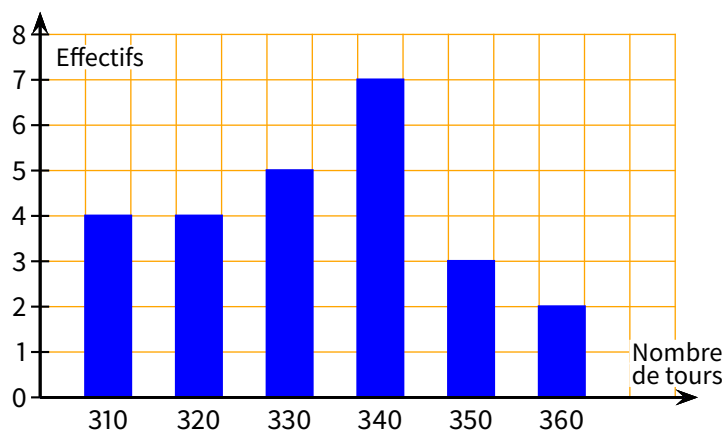
Classification	Facile	Moyen	Difficile	Casse-tête	Diabolique	Total
Effectifs	30					
Fréquence sous forme de quotient						
Fréquence sous forme décimale						
Fréquence sous forme de pourcentage						

2. Diagrammes

■ **EXERCICE 11 (SUR CE TD) :**

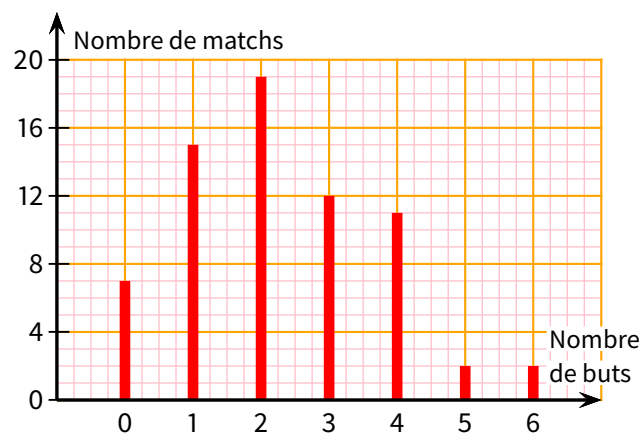
La course automobile des 24 heures du Mans consiste à effectuer en 24 heures le plus grand nombre de tours d'un circuit. Le diagramme en bâton ci-dessous donne la répartition du nombre de tours effectués par les 25 premiers coureurs automobiles.

Complète le tableau suivant :



Nombre de tours effectués						
Effectifs						

■ **EXERCICE 12 (SUR CE TD) :** Le diagramme suivant représente la répartition des buts marqués par match pendant la Coupe du monde de football 2006 :



- Combien de matches ont-été joués?
- Complète le tableau suivant :

Nombre de buts marqués								
Nombre de matches								
Fréquences sous forme de quotient								
Fréquences sous forme décimale (arrondie au millième)								
Fréquences sous forme de pourcentage								

III — Moyenne pondérée

■ **EXERCICE 13 (SUR CE TD) :** On a pesé des boxeurs avant une compétition de boxe française. Voici les résultats obtenus :

80 kg	90 kg	65 kg	85 kg	90 kg
75 kg	80 kg	85 kg	65 kg	70 kg
70 kg	85 kg	80 kg	80 kg	70 kg
90 kg	85 kg	75 kg	80 kg	85 kg

1. Calcule la masse moyenne de ces boxeurs :

2. Complète le tableau suivant :

Masse (en kg)	65	70	75	80	85	90
Effectifs						

3. À ton avis, comment calcule-t-on la moyenne d'une série sous forme de tableau ?



Définition

On calcule la **moyenne pondérée** d'une série statistique en faisant la somme des produits de chaque valeur par son coefficient (ou effectif), qu'on divise ensuite par la somme des coefficients (ou effectifs).

Exemple (1) : Le tableau ci-dessous donne le nombre de jours de congés pris par les employés d'une entreprise au cours du dernier mois.

Nombre de jours de congés	0	1	2	3	4	5
Effectifs	14	11	7	3	1	4

Question : calculer la moyenne de cette série.

Réponse :

au numérateur : on additionne les multiplications de chaque donnée par son effectif

$$\bar{m} = \frac{0 \times 14 + 1 \times 11 + 2 \times 7 + 3 \times 3 + 4 \times 1 + 5 \times 4}{14 + 11 + 7 + 3 + 1 + 4}$$

$$\bar{m} = \frac{58}{40} \rightarrow 58 \div 40$$

$$\bar{m} = 1,45 \text{ jour.}$$

au dénominateur : on additionne les effectifs

Exemple (2) : Voici les notes (sur 20) de Han en S.V.T. pour le 1^{er} trimestre :

Note	9	10	12	14
Coefficient	2	1	3	2

Question : calculer la moyenne de Han en S.V.T. au 1^{er} trimestre.

Réponse :

$$\bar{m} = \frac{9 \times 2 + 10 \times 1 + 12 \times 3 + 14 \times 2}{2 + 1 + 3 + 2} = \frac{92}{8} = 11,5/20.$$

■ **EXERCICE 14 (SUR CE TD) :** Complète les exemples suivants :

La série suivante donne le nombre de sports pratiqués par les élèves d'une classe :

Nombre de sports pratiqués	0	1	2	3	4
Effectifs	2	10	9	5	2

Question : calcule le nombre moyen (arrondi au centième) de sports pratiqués par ces élèves.

Réponse :

$$\bar{m} = \frac{\dots \times 2 + \dots \times 10 + \dots \times 9 + \dots \times 5 + \dots \times 2}{2 + 10 + 9 + 5 + 2}$$

$$\bar{m} = \frac{\dots\dots\dots}{28}$$

$$\bar{m} \approx \dots\dots\dots$$

Voici les notes de Yasmine en maths lors du 2^e trimestre :

Note	10	12	14	15	18
Coefficient	2	3	2	1	1

Question : calcule la moyenne de Yasmine en maths au 2^e trimestre.

Réponse :

$$\bar{m} = \frac{\dots \times 2 + \dots \times 3 + \dots \times 2 + \dots + \dots}{\dots + \dots + \dots + \dots + \dots}$$

$$\bar{m} = \frac{\dots\dots\dots}{9}$$

$$\bar{m} = \dots\dots\dots$$

■ **EXERCICE 15 (SUR CE TD) :** Le tableau suivant donne les notes de Karim (sur 20) en physique-chimie lors du 1^{er} trimestre :

Note	6	10	10,5	11	14
Coefficient	1	2	1	4	2

Calcule la moyenne de Karim en physique-chimie au 1^{er} trimestre :

$$\bar{m} = \dots\dots\dots$$

■ **EXERCICE 16 (SUR CE TD) :** Romain vend des livres dans une brocante. Voici la répartition de ses livres en fonction du prix :

Prix du livre (en €)	1	2	5	7	8	10
Nombre de livres	125	60	49	70	71	125

Calcule le prix moyen de ces livres (attention, un prix s'exprime au maximum en centimes...) :

$$\bar{m} = \dots\dots\dots$$

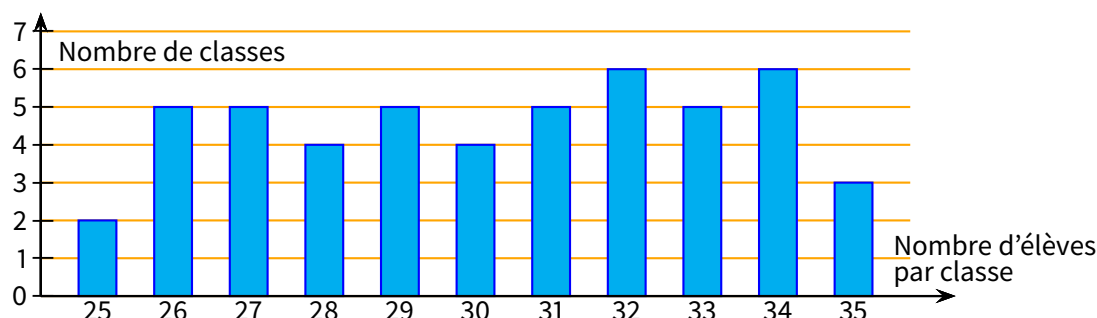
■ **EXERCICE 17 (SUR CE TD) :** Un professeur de maths a fait le bilan du QCM donné à ses élèves :

Nombre de bonnes réponses	1	2	3	4	5
Nombre d'élèves	3	7	13	6	1

Calcule la moyenne de cette série :

$$\bar{m} = \dots\dots\dots$$

■ **EXERCICE 18 (SUR CE TD) :** Le responsable d'un groupe scolaire a recensé le nombre d'élèves par classe et a obtenu le diagramme suivant :



Calcule le nombre moyen d'élèves par classe.

$$\bar{m} = \dots\dots\dots$$



Exercice ① (dans ton cahier)

Écris sous la forme d'une seule puissance de 10 les nombres suivants :

$$A = 10^9 \times 10^4$$

$$B = (10^2)^{11}$$

$$C = \frac{10^6}{10^4}$$

$$D = \frac{10^{-2}}{10^5}$$

$$E = 10^7 \times 10^{-10}$$

$$F = (10^3)^{-4}$$

$$G = \frac{10^{-6} \times 10^{-4}}{10^2}$$

$$H = \frac{10^{-7} \times 10^6}{10^{-3}}$$



Exercice ② (dans ton cahier)

Voici les notes en mathématiques de Laura au troisième trimestre de 4^e :

15 ; 12 ; 14 ; 10 ; 12 ; 7 ; 13 ; 14.

Calcule la moyenne de Laura.

.....



Exercice ③ (dans ton cahier)

Voici un relevé de la masse en kilogrammes des cartables d'un groupe d'élèves de quatrième :

5,5 ; 6,5 ; 5 ; 6,2 ; 6,8 ; 5,3 ; 5,7 ; 5,4 ; 5,8 ; 6 ; 5,5 ; 5,6.

Calcule la masse moyenne de ces cartables.

.....



Exercice ④ (dans ton cahier)

La station de ski Jean-Claude Dusse propose le tarif suivant pour la saison de ski : une cotisation annuelle de 60 € pour bénéficier de 30 % de réduction sur le prix de chaque journée de ski à 20 €.

Romain veut savoir combien de journées de ski il pourra faire avec un budget de 250 €.

1. Calcule le prix de la journée de ski après réduction.
2. Réponds à la question que se pose Romain.



Exercice ⑤ (dans ton cahier)

On considère :

$$A = \frac{4}{5} + \frac{2}{3}$$

$$B = \frac{1}{2} - \frac{5}{6}$$

$$C = \frac{8}{9} \div \frac{7}{5}$$

$$D = \left(\frac{1}{6} + \frac{3}{2} \right) \times \frac{8}{21}$$

1. Calcule A et B, donne le résultat sous forme de fraction irréductible.
2. Montrer que $C = D$.
3. Calcule $A \times B$.



Exercice ⑥ (dans ton cahier)

Lors du cross du collège, Jean a relevé le temps que René a mis pour effectuer chaque tour. Il a ensuite représenté les résultats dans le tableau suivant :

Tour n°	1	2	3	4	5
Temps (en min)	14	13	15	20	25

Calcule le temps moyen que René a mis pour effectuer un tour (on donnera la réponse en minutes et secondes).



Exercice ⑦ (dans ton cahier et sur ce TD)

Les professeurs du collège Steven Rodgers de Gotham City veulent organiser une sortie à Métropolis. Pour réduire le coût, les professeurs décident d'organiser une tombola.

Chaque élève dispose d'une carte contenant 20 cases qu'il doit vendre à 2 € la case.

En décembre, les professeurs font le point avec les 48 élèves sur le nombre de cases vendues par chacun d'entre eux. Voici les résultats obtenus :

Nombre de cases vendues	10	12	14	15	16	18	20
Nombre d'élèves	5	12	9	7	5	6	4
Fréquence							

1. Quel est le nombre total de cases déjà vendues en décembre ?
2. Quelle somme d'argent cela représente-t-il ?
3. Quel est le pourcentage d'élèves, arrondi à l'unité, ayant vendu 15 cases ou moins ?
4. Quel est le nombre moyen, arrondi à l'unité, de cases vendues par élève ?
5. Complète la ligne fréquence du tableau.



Exercice ⑧ (dans ton cahier et sur ce TD)

Les créateurs d'un site web réalisent une enquête de satisfaction auprès des internautes clients. Ils leur demandent d'attribuer une note sur 20 au site.

Le tableau suivant donne les notes de 50 internautes.

Note	6	8	10	12	14	15	17
Effectif	1	5	7	8	12	9	8
Fréquence							

1. Calcule la note moyenne obtenue par le site. Arrondis le résultat à l'unité.
2. Complète la ligne fréquence du tableau, en donnant les résultats sous forme décimale.
3. L'enquête est jugée satisfaisante si 55 % des internautes ont donné une note supérieure ou égale à 14. Est-ce le cas ? Explique pourquoi.



Exercice ⑨ (sur ce TD)

Un réservoir est constitué d'une pyramide régulière à base carrée surmontée d'un parallélépipède rectangle.

$AB = 3$ m.

$AE = 5$ m, $OI = 1,5$ m

($[OI]$ est la hauteur de la pyramide).

1. Calcule le volume de ce réservoir :

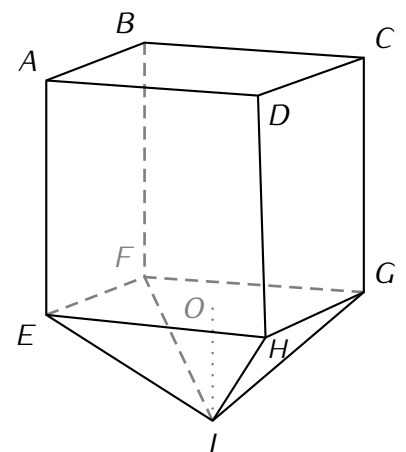
.....

.....

.....

2. Ce réservoir est rempli aux deux tiers. Quel est le volume de liquide à l'intérieur ?

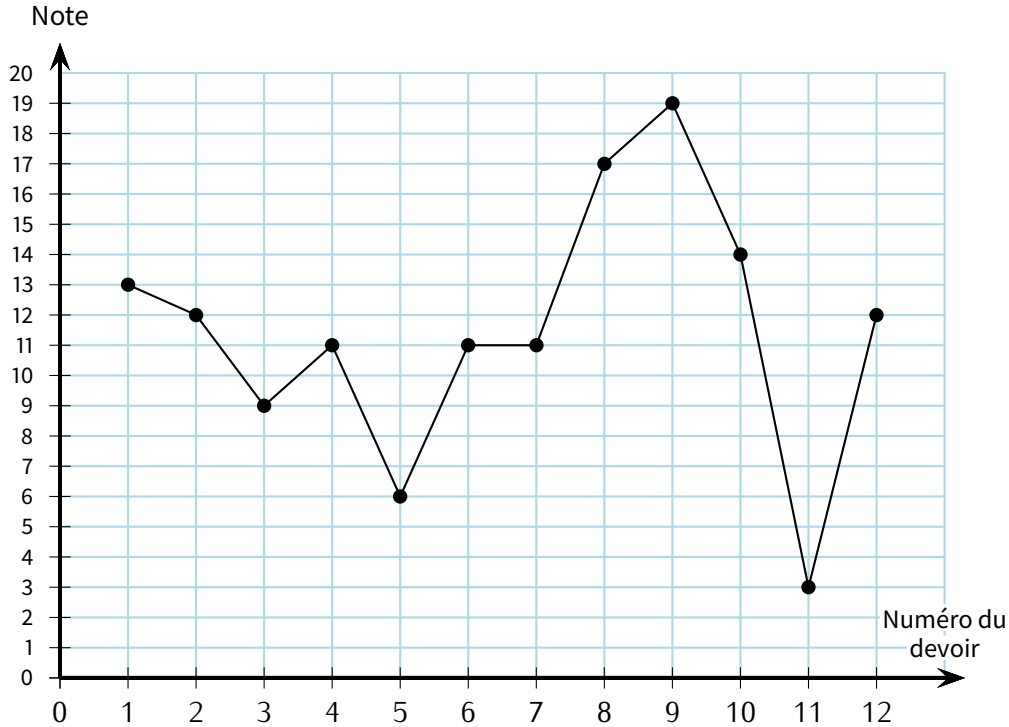
.....





Exercice ⑩ (dans ton cahier)

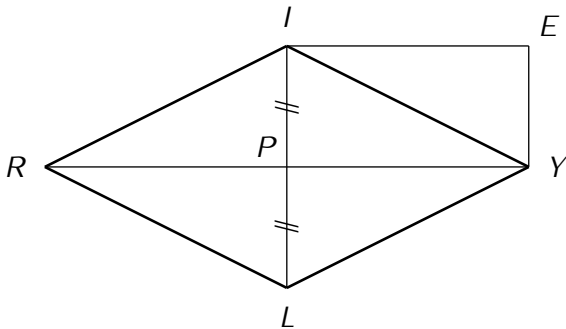
Sur le graphique ci-dessous, on a reporté les résultats obtenus en mathématiques par Mathieu tout au long de l'année scolaire.



- À quel devoir Mathieu a-t-il obtenu sa meilleure note ?
- Calculer la moyenne des notes de Mathieu sur l'ensemble de l'année.
- Combien Mathieu a-t-il eu de notes strictement inférieures à 10 sur 20 ?
 - Exprimer ce résultat en pourcentage du nombre total de devoirs.



Exercice ⑪ (dans ton cahier)



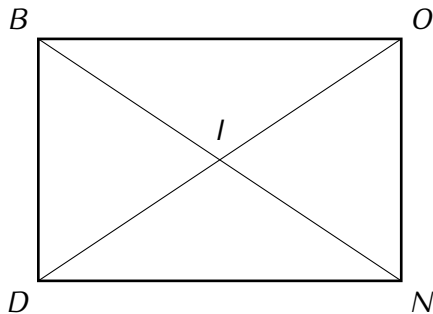
Données :

- $IL = 7$ cm et $RP = 5,6$ cm.
- P est le milieu de $[IL]$.
- $IEYP$ est un rectangle tel que $IY = 6,5$ cm.
- P appartient au segment $[RY]$.

Montre que $RIYL$ est un losange.



Exercice ⑫ (dans ton cahier)



Données :

- $BOND$ est un rectangle de centre I .
- $BN = 8$ cm et $ON = 5$ cm.

Vérifie que $BOND$ n'est pas un carré.



Exercice 13 (sur ce TD)

Dans un collège de Caen (Normandie) est organisé un échange avec le Mexique pour les élèves de 3^e qui étudient l'espagnol en seconde langue.

1. Le tableau ci-dessous permet de déterminer la répartition de la seconde langue étudiée par les 320 élèves de 4^e et de 3^e de ce collège.

Seconde langue étudiée	4 ^e	3 ^e	Total
Espagnol	84		
Allemand	22	24	
Italien	62	50	
Total			320

- (a) Après avoir complété les cases du tableau, détermine combien d'élèves peuvent être concernés par cet échange :

.....

- (b) 24 élèves vont participer à ce voyage. Est-il vrai que cela représente plus de 12 % des élèves de 3^e ?

Justifie par le calcul :

.....

2. Afin de financer cet échange, un repas mexicain est organisé, où chaque participant paye 15 €. Cinquante personnes participent à ce repas. Au menu, on trouve un plat typique du Mexique, le *chili con carne*, dont voici le début de la recette :

Recette pour 4 personnes	
50 g de beurre	500 g de bœuf haché
2 gros oignons	65 g de concentré de tomates
2 gousses d'ail	
30 cl de bouillon de bœuf	400 g de haricots rouges

- (a) Donne la quantité de bœuf haché, de haricots rouges, d'oignons et de concentré de tomates nécessaires :

bœuf haché : oignons :

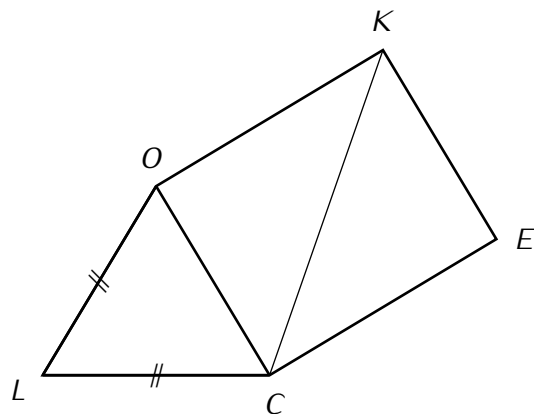
haricots rouges : concentré de tomates :

- (b) Les dépenses pour ce repas sont de 261 €. Quel est le bénéfice?

.....



Exercice 14 (dans ton cahier)



Sur la figure ci-contre on a :

- $OCEK$ est un rectangle tel que $CK = 9,7$ cm et $CE = 7,2$ cm.
- LOC est un triangle isocèle en L tel que $LO = LC = 6,5$ cm.

Montre que le triangle LOC est équilatéral.

