

en complément

Sujets-types
épreuve anticipée
du Bac

**1^{re} TRONC
COMMUN**

501 EXERCICES CORRIGÉS DE MATHÉMATIQUES

Konrad Renard

POUR RÉUSSIR SON ANNÉE

2^e édition



501 EXERCICES CORRIGÉS DE MATHÉMATIQUES POUR RÉUSSIR SON ANNÉE

1^{re} Tronc commun

2^e édition

Konrad Renard

Enseignant au lycée français international Marguerite Duras
à Hô Chi Minh-Ville, Vietnam



Du même auteur chez le même éditeur

Retrouvez tous les livres du même auteur chez le même éditeur
sur www.editions-ellipses.fr



ISBN 9782340-114340

Dépôt légal : mars 2026

©Ellipses Édition Marketing S.A.

8/10 rue la Quintinie 75015 Paris



Le Code de la propriété intellectuelle et artistique n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

www.editions-ellipses.fr

Avant-propos

Ce recueil d'exercices de mathématiques, allant de la simple application du cours à des exercices plus difficiles, s'adresse à tous les élèves de Première n'ayant pas choisi la spécialité Mathématiques. Il s'articule autour des 5 chapitres du nouveau programme :

1. Statistiques
2. Probabilités
3. Equations
4. Suites numériques
5. Fonctions

Dans chaque chapitre, vous trouverez :

- des sous-chapitres composés d'un **bref résumé du cours**, d'**exercices d'application** puis d'**exercices d'approfondissement**,
- des **exercices de synthèse**,
- des exercices pour se **préparer à la poursuite en option mathématiques complémentaires**. Ces exercices sont plus difficiles, mêlent plusieurs notions ou abordent des thèmes qui ne sont pas au programme de première mais dont la maîtrise sera un atout pour la poursuite en Terminale.
- les **corrigés détaillés de tous les exercices**.

Et pour la préparation à la nouvelle épreuve anticipée du Bac :

- des **exercices d'automatisme** à résoudre **SANS CALCULATRICE** très rapidement,
- des **exercices pour préparer la seconde épreuve de l'examen** à résoudre **SANS CALCULATRICE**.

Tout en permettant aux élèves de consolider les notions abordées dans le module spécifique de mathématiques intégré à l'enseignement scientifique de la classe de Première, cet ouvrage sera utile à tous ceux qui souhaitent poursuivre en option mathématiques complémentaires dans l'optique d'une poursuite d'études supérieures ayant une petite composante en Mathématiques. Dans cette optique, le chapitre « Equations du second », la résolution par la méthode du déterminant, qui n'est pas au programme explicitement, a été ajoutée.

Table des matières

1	Statistiques	7
1.1	Pourcentages - Taux	7
1.1.1	Point de cours	7
1.1.2	Exercices d'application de cours	8
1.1.3	Exercices d'approfondissement	10
1.2	Statistiques à une variable	13
1.2.1	Point de cours	13
1.2.2	Exercices d'application de cours	14
1.2.3	Exercices d'approfondissement	18
1.3	Statistiques à deux variables	23
1.3.1	Point de cours	23
1.3.2	Exercices d'application de cours	23
1.3.3	Exercices d'approfondissement	27
1.4	Synthèse	34
1.5	Préparer l'épreuve anticipée : automatismes	38
1.6	Préparer l'épreuve anticipée : deuxième partie	41
1.7	Aller plus loin	43
2	Probabilités	47
2.1	Probabilités conditionnelles	47
2.1.1	Point de cours	47
2.1.2	Exercices d'application de cours	48
2.1.3	Exercices d'approfondissement	51
2.2	Événements indépendants	56
2.2.1	Point de cours	56
2.2.2	Exercices d'application de cours	56
2.2.3	Exercices d'approfondissement	58
2.3	Synthèse	61
2.4	Préparer l'épreuve anticipée : automatismes	72
2.5	Préparer l'épreuve anticipée : deuxième partie	75
2.6	Aller plus loin	78

3	Calcul littéral - Equations	81
3.1	Activités numériques - Calcul littéral	81
3.1.1	Point de cours	81
3.1.2	Exercices d'application de cours	81
3.1.3	Exercices d'approfondissement	83
3.2	Equations - Inéquations du premier degré	87
3.2.1	Point de cours	87
3.2.2	Exercices d'application de cours	88
3.2.3	Exercices d'approfondissement	89
3.3	Equations - Inéquations du second degré	90
3.3.1	Point de cours	90
3.3.2	Exercices d'application de cours	91
3.3.3	Exercices d'approfondissement	92
3.4	Synthèse	93
3.5	Préparer l'épreuve anticipée : automatismes	102
3.6	Préparer l'épreuve anticipée : deuxième partie	105
3.7	Aller plus loin	108
4	Suites numériques	111
4.1	Suites numériques	111
4.1.1	Point de cours	111
4.1.2	Exercices d'application de cours	112
4.1.3	Exercices d'approfondissement	113
4.2	Suites arithmétiques	115
4.2.1	Point de cours	115
4.2.2	Exercices d'application de cours	116
4.2.3	Exercices d'approfondissement	117
4.3	Suites géométriques	119
4.3.1	Point de cours	119
4.3.2	Exercices d'application de cours	119
4.3.3	Exercices d'approfondissement	120
4.4	Sommes des termes d'une suite	122
4.4.1	Point de cours	122
4.4.2	Exercices d'application de cours	123
4.4.3	Exercices d'approfondissement	124
4.5	Synthèse	127
4.6	Préparer l'épreuve anticipée : automatismes	139
4.7	Préparer l'épreuve anticipée : deuxième partie	142
4.8	Aller plus loin	145

5 Fonctions	149
5.1 Nombre dérivé	149
5.1.1 Point de cours	149
5.1.2 Exercices d'application de cours	149
5.1.3 Exercices d'approfondissement	154
5.2 Fonction dérivée	156
5.2.1 Point de cours	156
5.2.2 Exercices d'application de cours	156
5.2.3 Exercices d'approfondissement	158
5.3 Variations d'une fonction	160
5.3.1 Point de cours	160
5.3.2 Exercices d'application de cours	160
5.3.3 Exercices d'approfondissement	163
5.4 Fonction exponentielle	166
5.4.1 Point de cours	166
5.4.2 Exercices d'application de cours	167
5.4.3 Exercices d'approfondissement	168
5.5 Synthèse	172
5.6 Préparer l'épreuve anticipée : automatismes	182
5.7 Préparer l'épreuve anticipée : deuxième partie	187
5.8 Aller plus loin	190
6 Corrigés	195
6.1 Statistiques	195
6.2 Probabilités	211
6.3 Equations	227
6.4 Suites numériques	242
6.5 Fonctions	261

Chapitre 1

Statistiques

1.1 Pourcentages - Taux

1.1.1 Point de cours

Définition 1 : On considère une population E qui possède N individus et une sous-population A composée de n individus.

La **proportion** ou **part** d'individus de la sous-population, notée p , est égale à :

$$p = \frac{\text{nombre d'individus de la sous-population A}}{\text{nombre d'individus de la population E}} = \frac{n}{N}$$

Remarque : Une proportion est un nombre compris entre 0 et 1 que l'on peut exprimer dans différentes écritures : fractionnaires, décimales ou en pourcentage.

Propriété 1 : Le pourcentage t d'une population ayant un caractère A donné est égal à la proportion de la population ayant ce caractère multiplié par 100 :

$$t = \text{proportion} \times 100 = \frac{\text{Nombre de personnes ayant le caractère A}}{\text{taille de la population considérée}} \times 100$$

Propriété 2 : Prendre p % d'une quantité, c'est multiplier cette quantité par $\frac{p}{100}$.

Définition 2 : Une grandeur évolue d'une valeur initiale V_i à une valeur finale V_f .

– La **variation absolue** est $V_f - V_i$ – La **variation relative** est $\frac{V_f - V_i}{V_i}$

Définition 3 : On considère deux nombres strictement positifs : une valeur initiale V_i et une valeur finale V_f .

Le **taux d'évolution** entre V_i et V_f est : $t = \frac{V_f - V_i}{V_i}$.

Définition 4 : On considère une quantité passant d'une valeur V_i à une valeur V_f .

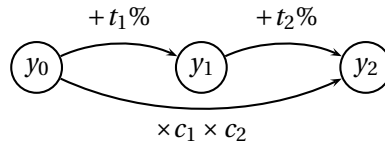
Le **coefficient multiplicateur** c est le nombre par lequel il faut multiplier V_i pour obtenir V_f :

$$V_f = c \times V_i \iff c = \frac{V_f}{V_i}$$

Définition 5 : Evolutions successives

Le coefficient multiplicateur associé à une succession d'évolutions est le produit des coefficients multiplicateurs associés aux évolutions successives.

Si on considère deux évolutions de coefficients c_1 et c_2 , alors le coefficient multiplicateur global est $c = c_1 \times c_2$.

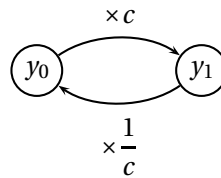


Définition 6 : Evolution réciproque

Le taux d'évolution réciproque $t'\%$ d'un taux d'évolution donné $t\%$ vérifie :

$$\left(1 + \frac{t}{100}\right) \times \left(1 + \frac{t'}{100}\right) = 1$$

Autrement dit : $c \times c' = 1$ d'où $c' = \frac{1}{c}$.



1.1.2 Exercices d'application de cours

EXERCICE 1

5 minutes

1. Une classe de 30 élèves contient 21 filles. Quelle est la proportion de filles dans cette classe? Exprimer ensuite ce résultat sous forme de pourcentage.
2. Cette année, un musée français a reçu 75 250 visiteurs dont 24 525 étrangers. Calculer la proportion de visiteurs français cette année. Exprimer ensuite ce résultat sous forme de pourcentage arrondi au dixième.

EXERCICE 2

5 minutes

De 2005 à 2006, le montant de la consommation de soins hospitaliers en France a augmenté de 4,3%. En 2005, le montant de la consommation de soins hospitaliers était de 69,9 milliards d'euros.

Quel était au milliard d'euros près, le montant de la consommation de soins hospitaliers en 2006?

EXERCICE 3**5 minutes**

Une augmentation de 15% correspond à un coefficient multiplicateur de c :

$$c = 1 + \frac{15}{100} = 1 + 0,15 = 1,15.$$

Donner les coefficients multiplicateurs associés à des augmentations de :

- | | | | |
|----------------|------------------|----------------|-----------------|
| a. 20% | c. 10,25% | e. 0,7% | g. 0,02% |
| b. 5,6% | d. 100% | f. 350% | h. 1% |

EXERCICE 4**5 minutes**

- Dans chacun des cas suivants, donner le coefficient multiplicateur correspondant à une hausse ou à une baisse de taux d'évolution donnée.
 - Une hausse de 10%.
 - Une baisse de 10%.
 - Une hausse de 0,3%.
 - Une baisse de 97%.
 - Une hausse de 250%.
- Dans chacun des cas suivants, le coefficient multiplicateur c est donné. Indiquer s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse et en donner le taux d'évolution sous forme de pourcentage.

a. $c = 1,3$	d. $c = 3,97$
b. $c = 1,002$	e. $c = 0,007$
c. $c = 0,99$	f. $c = 12$

EXERCICE 5**5 minutes**

- Christophe déclare que cette année les vacances lui ont coûté deux fois plus cher que l'an dernier.
Calculer le taux d'évolution, puis le coefficient multiplicateur, du coût des vacances de Christophe de l'année dernière à cette année.
- Djamila lui répond que les siennes lui ont coûté deux fois moins cher que l'an dernier.
Calculer le taux d'évolution, puis le coefficient multiplicateur, du coût des vacances de Djamila de l'année dernière à cette année.

EXERCICE 6**5 minutes**

Dans chacun des cas suivants, calculer le coefficient multiplicateur global.

Indiquer le taux d'une baisse ou d'une hausse et en donner le taux d'évolution sous forme de pourcentage.

- Une hausse de 10%, puis une baisse de 20%.
- Une hausse de 20%, puis une baisse de 10%.
- Une baisse de 50%, puis une baisse de 25%.
- Une hausse de 50%, puis une hausse de 25%.
- Une hausse de 50%, puis une baisse de 50%.

EXERCICE 7**5 minutes**

Dans chaque cas, déterminer, sous forme de pourcentage arrondi à 10^{-2} , le taux d'évolution réciproque.

1. Une hausse de 200%
2. Une baisse de 0,5%
3. Une hausse de 1,6%

1.1.3 Exercices d'approfondissement**EXERCICE 8****10 minutes**

Le tableau suivant (établi par l'INSEE, enquête emploi, en mars 1995) nous donne la répartition par sexe et par catégorie socioprofessionnelle de la population active occupant un emploi, en milliers.

	Hommes	Femmes	Total
Agriculteurs exploitants	506	296	802
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	1 109	558	1 667
Cadres, professions intellectuelles supérieures	1 928	947	2 875
Professions intermédiaires	2 578	2 075	4 653
Employés	1 508	4 772	6 280
Ouvriers	4 700	1 145	5 845
Total	12 329	9 793	22 122

1. Compléter, en précisant les calculs nécessaires, le texte suivant :
Les résultats seront arrondis à l'unité.
 - a. Il y a ... % de femmes dans l'ensemble de la population active occupant un emploi.
 - b. ... % des employés sont des femmes.
 - c. ... % des employés sont des hommes.
 - d. ... % de l'ensemble de la population active occupant un emploi sont des employés.
 - e. ... % de l'ensemble des femmes actives occupant un emploi sont des employées.
 - f. En 1995, un ouvrier sur ... était une femme.
2. Quelle est la proportion de femmes agricultrices?
3. Quelle est la proportion de femmes chez les agriculteurs?

EXERCICE 9**15 minutes**

1. Dans un lycée 35 élèves sont inscrits au club photos, 28 au club escalade et 17 au club échecs. Une somme de 3600 € est répartie entre ces trois clubs proportionnellement au nombre d'inscrits à chaque club. Quelle somme revient à chaque club?

2. Un libraire a vendu en une semaine 1250 livres dont 20% de polars, 42% de BD et le reste en littérature. Quel est le nombre de livres vendus dans chaque catégorie?
3. J'ai payé 350 g de raisins 1,05 €. Combien aurais-je payé si j'en avais acheté 600 g?
4. Une maison est divisée en trois appartements de 45 m², 70 m² et 110 m². Les charges sont réparties proportionnellement à la surface de l'appartement.
Combien paie l'occupant de chaque appartement quand les charges totales sont de 1500 €?
5. Trois amies qui appellent la France depuis l'étranger se demandent si le prix de la communication est proportionnel à la durée de l'appel.
La première a appelé 12 minutes et a payé 13,47 €, la seconde 36 minutes et a payé 36,41€ et la dernière a payé 8,98 € pour un appel de 8 minutes.
Est-ce proportionnel?

EXERCICE 10**10 minutes**

1. Tom a payé son costume 173,10 € après une remise de 15%.
Quel était le prix du costume avant remise?
2. Après une augmentation de 8%, une armoire est vendue 1350 €.
Quel était son prix avant l'augmentation?
3. Un ordinateur coûte 1650 €, il est soldé avec 30% de remise.
Quel est son prix après remise?
4. Un pantalon de 99,70 € a été vendu après remise 85,74 €.
Quel est le pourcentage de remise consentie par le commerçant?

EXERCICE 11**10 minutes****Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).***Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est correcte.*

1. Un article coûtant 250 € augmente de 10%. Son nouveau prix est :
a. 25 € b. 251,1 € c. 275 € d. 300 €
2. Un article coûtant 120 € subit une réduction de 30%. Son nouveau prix est :
a. 30 € b. 36 € c. 70 € d. 84 €
3. Tom a payé son nouveau manteau 85,50 € après une remise de 5%. Son prix avant remise était :
a. 90 € b. 89,78 € c. 81,23 € d. 80,50 €
4. Après une augmentation de 6%, le salaire d'un technicien est de 2570,50 € net par mois. Son salaire avant l'augmentation était de :
a. 2416,27 € b. 2425 € c. 2569,44 € d. 2569,90 €

EXERCICE 12**5 minutes**

Le coût de fabrication d'une chemise se décompose de la façon suivante : 60% pour la main-d'œuvre et 40% pour le tissu, les boutons et le fil.

La main-d'œuvre augmente de 12%, le tissu, les boutons et le fil augmentent de 30%.

De combien augmente le prix de revient de la chemise?

EXERCICE 13**10 minutes**

Compléter la facture suivante :

Article	Prix HT	Taux de TVA	Montant TVA	Prix TTC	Nombres d'articles	Montant
A	420,00	...	...	443,10	3	...
B	...	...	22,50	247,50	2	...
C	...	10%	33	...	2	...
D	...	20%	...	...	5	1 080
Total						...

EXERCICE 14**10 minutes**

Lors d'un krach boursier les actions ont baissé dans la journée de 35%.

1. Si le lendemain les actions augmentent de 30%, quelle sera l'évolution sur les deux jours?
2. Si le lendemain les actions augmentent de 35%, quelle sera l'évolution sur les deux jours?
3. Si le lendemain les actions augmentent de 40%, quelle sera l'évolution sur les deux jours?
4. Si le lendemain les actions augmentent de 45%, quelle sera l'évolution sur les deux jours?
5. De combien doivent augmenter les actions pour retrouver leur cours d'avant le krach?

EXERCICE 15**15 minutes***Cet exercice est un questionnaire à choix multiple.**Pour chaque question, une seule est correcte.*

1. Une entreprise de transport a réalisé en 2007 un chiffre d'affaires de 2,98 millions d'euros. L'indice du chiffre d'affaires de cette entreprise en 2008 par rapport au chiffre d'affaires en 2007 (pris comme base 100) est 114. Le chiffre d'affaire en 2008 est, à 0,01 près) de :
 a. 4,12 millions d'euros b. 2,61 millions d'euros c. 3,40 millions d'euros
2. Lors des soldes, une paire de chaussures porte l'étiquette suivante :
 « Première démarque : -20 % puis démarque supplémentaire : -10 % »
 Le taux d'évolution global associé au prix de la paire est :
 a. une baisse de 28 % b. une baisse de 11,8 % c. une baisse de 30 %
3. Après avoir subi sept évolutions successives de son prix, un article valant initialement 110 euros coûte désormais 133,75 euros. Le taux d'évolution moyen (en % arrondi à 0,01 près) de ces sept évolutions successives :
 a. 3,08 % b. 2,83 % c. 3,39 %

Pour les questions 4 et 5 qui suivent on considère le problème suivant :

Une voiture neuve est affichée au prix de 18 600 €. On estime qu'elle se déprécie de 8 % chaque année.

Le tableau suivant est obtenu grâce à un tableur qui donne le prix (à l'euro près) selon les années (l'année d'achat étant l'année de rang 0) :

	A	B	C
1	Rang de l'année	Taux de la baisse en %	Prix de la voiture
2	0	8	18 600
3	1		17 112
4	2		15 743
5	3		14 484
6	4		13 325

4. Dans la cellule C3, on a entré une formule que l'on a recopiée vers le bas. Cette formule est :

- a. $=C2*(1-\$B\$2/100)$ b. $=C2*(1-B2/100)$ c. $=\$C\$2*(1-\$B\$2/100)$

5. L'année à partir de laquelle l'estimation de la voilure sera inférieure à 10 000 € est celle :

- a. de rang 7 b. de rang 8 c. de rang 9

1.2 Statistiques à une variable

1.2.1 Point de cours

Vocabulaire :

- On appelle **population** l'ensemble des personnes ou des objets étudiés. Un **individu** est un élément de la population.
- Réaliser une étude statistique consiste à classer les **individus** d'une **population** en fonction d'un **caractère** (ou **variable**).
- Un caractère peut être **qualitatif** ou **quantitatif**.
- On suppose que le caractère étudié prend les valeurs $x_1, x_2, \dots, x_p$ avec les effectifs respectifs $n_1, n_2, \dots, n_p$.

L'**effectif total** N de la série est : $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$

☞ Ce qui se note aussi : $N = \sum_{i=1}^p n_i$ se lit « somme des n_i pour i allant de 1 à n ».

- La **fréquence** d'un caractère x_i est égale à $f_i = \frac{n_i}{N}$.

Paramètres de position : les paramètres de position permettent de dégager la tendance centrale de la série statistique étudiée.

- La **moyenne** $\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i$.
- Le **mode** est la valeur (ou les valeurs) du caractère de plus grand effectif.
- La **médiane** est une valeur M du caractère qui partage la population ordonnée en deux sous-ensembles de même effectif.
- Les **quartiles** sont les trois valeurs du caractère qui partagent les valeurs ordonnées du caractère en quatre sous-ensembles de même effectif. Le premier quartile, noté Q_1 , est la plus petite

valeur de la série telle qu'au moins 25% des données sont inférieures ou égales à Q_1 . Le troisième quartile, noté Q_3 est la plus petite valeur de la série telle qu'au moins 75% des données sont inférieures ou égales à Q_3 . Le deuxième quartile, noté Q_2 , n'est autre que la médiane.

Propriété : Soient a et b deux réels, si une série de valeurs $x_1, x_2, \dots, x_p$ a pour moyenne $\bar{x}$ alors la série de valeurs $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_p + b$ a pour moyenne $a\bar{x} + b$

Paramètres de dispersion : les paramètres de dispersion permettent de mesurer l'étalement de la série statistique autour de sa tendance centrale.

- L' **étendue** est la différence entre les deux valeurs extrêmes prises par le caractère étudié.

- L' **écart interquartile** est la différence $Q_3 - Q_1$.

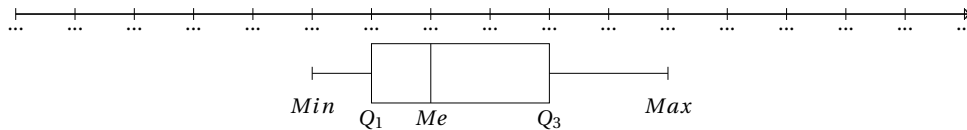
- $[Q_1 ; Q_3]$ est l' **intervalle interquartile**.

- La **variance** est la moyenne des carrés des écarts entre chaque valeur x_i et la moyenne :

$$V = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2 = E(X^2) - (E(X))^2.$$

- L' **écart type** est la racine de la variance : $\sigma = \sqrt{V}$. L'écart type mesure la dispersion de la série autour de la moyenne.

- Le **diagramme en boîte** (ou boîte à moustaches) permet de résumer les caractères de position d'une série statistique :



1.2.2 Exercices d'application de cours

EXERCICE 16

5 minutes

Dans un club de vacances, entre 13 et 16h les vacanciers sont répartis entre cinq activités :

30% ont choisi : « faire la sieste dans un hamac » ;

28% ont choisi : « bronzer sur la plage » ;

22% ont choisi : « baignade à la piscine » ;

14% ont choisi : « jeux vidéos » ;

6% ont choisi : « tournoi de beach volley ».

1. Faire un tableau pour représenter les résultats précédents.
2. Faire les calculs d'angles nécessaires à la construction d'un diagramme circulaire.
3. Construire un diagramme circulaire illustrant la répartition des activités du centre de vacances.

EXERCICE 17

10 minutes

On étudie la fréquentation d'un parc d'attraction en 2003 et 2018.

Le nombre annuel de visiteurs, en millions, constitue une liste de 15 valeurs :

11,7	12,6	12,1	12,5	12,2
12,2	13,1	12,4	12,4	12,2
12,8	14,5	15,3	15,4	15,0

On entre ces valeurs dans la calculatrice et on calcule les paramètres de cette liste à une variable (le nombre de visiteurs). On obtient sur la calculatrice :

Stats 1-var

$$\bar{x} = 13.09333$$

$$\Sigma x = 196.4$$

$$\Sigma x^2 = 2594.3$$

$$\sigma x = 1.23205338$$

↓ $n = 15$

Stats 1-var

$$\uparrow n = 15$$

$$\min X = 11.7$$

$$Q_1 = 12.2$$

$$\text{Med} = 12.5$$

$$Q_3 = 14.5$$

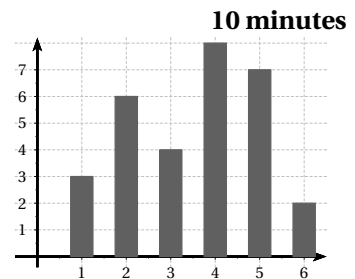
$$\max X = 15.4$$

1.
 - a. Quel est le nombre moyen de visiteurs par an?
 - b. Que vaut l'écart type arrondi à 0,01 près?
2.
 - a. La médiane 12,5 est-elle une valeur de la série? Si oui, expliquer pourquoi?
 - b. Peut-on lire directement la médiane dans la liste donnée? Si non, que faut-il faire?
3.
 - a. Calculer l'écart interquartile IQ de cette série.
 - b. Comparer cet écart au double de l'écart type.
4. En 2019, le parc annonce 15,6 millions de visiteurs.
 - a. La moyenne augmente-t-elle?
 - b. La médiane change-t-elle?
 - c. Le nouveau premier quartile Q_1 est-il encore égal à 12,2?

EXERCICE 18

Une enquête réalisée auprès d'un groupe de 30 élèves pour connaître le nombre d'enfants présents dans leur foyer est représentée par le graphique ci-contre.

1. Déterminer les fréquences des différentes modalités de ce caractère.
2. Construire le diagramme circulaire de cette série.



EXERCICE 19

15 minutes

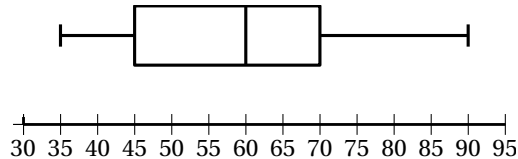
Le président du club de tennis de Mathsville a établi le tableau des effectifs de son club par catégorie d'âge, mais il a malheureusement perdu une partie des données.

Catégorie	Garçons	Filles	Total
Poussin	45	54	
Benjamin	49		102
Minime		47	100
Cadet			
Total		202	398

1. Calculer le nombre total de poussins.
2. Quel est le nombre de benjamins?
3. Compléter le tableau précédent.
4. Calculer la fréquence de chaque catégorie.
5. On ne s'intéresse dans cette question qu'aux filles.
Calculer la fréquence de chaque catégorie.

EXERCICE 20**5 minutes**

Le diagramme en boîte ci-dessous donne le budget moyen mensuel, en dizaines d'euros, consacré à l'alimentation par 750 familles de quatre personnes.



1. Lire les paramètres de cette série statistique indiqués par le diagramme.
2. Quelle est la part de ces familles dont le budget mensuel est compris entre 600 et 700 €?

EXERCICE 21**5 minutes**

La répartition des salaires dans une entreprise est donnée dans le tableau suivant :

Salaires en €	Effectifs	ECC	Fréquences	FCC
[750 ; 1000[	150			
[1000 ; 1250[	350			
[1250 ; 1500[	200			
[1500 ; 1750[	150			
[1750 ; 2000[	50			
[2000 ; 2250[	30			
[2250 ; 2500[	10			
Total				

Déterminer les effectifs cumulés croissants (ECC), puis les fréquences (sous forme décimale arrondie au centième) puis les fréquences cumulées croissantes (FCC).

EXERCICE 22**5 minutes**

1. Déterminer une série statistique de 9 entiers tels que la moyenne soit égale à 11, la médiane à 12 et l'étendue à 18.
2. Déterminer une série statistique de 12 entiers tels que la moyenne soit égale à 10, la médiane à 9 et l'étendue à 22.

EXERCICE 23**10 minutes**

Grâce à la collecte des températures en France entre 1901 et 2006, on a pu tracer le polygone des effectifs cumulés croissant des températures annuelles moyennes.



1. A l'aide du graphique précédent, déterminer la valeur de la médiane.
2. Compléter le tableau des effectifs suivants :

Température moyenne	[10 ; 10,5[	[10,5 ; 11[	[11 ; 11,5[	[11,5 ; 12[	[12 ; 12,5[	[12,5 ; 13[	[13 ; 13,5[
Nombre d'années							

3. A l'aide de la calculatrice, déterminer la moyenne et l'écart type de cette série statistique arrondis au centième près.

EXERCICE 24**10 minutes**

Zébulon fait le bilan de son trimestre.

1. Voici ses notes de mathématiques (sur 20) :

5	10	3	16	9	14	12	13
---	----	---	----	---	----	----	----

Quelle moyenne a-t-il obtenu en mathématiques ce trimestre? Justifier la réponse par un calcul.
2. Il reste un dernier devoir, Zébulon veut avoir 15 de moyenne en mathématiques ce trimestre? Est-ce possible? Justifier la réponse.
3. Zébulon revoit ses ambitions à la baisse. Peut-il avoir 11 de moyenne? Si oui, quelle doit être sa note au dernier devoir? Justifier la réponse.

EXERCICE 25**10 minutes**

On a relevé, pour 50 pays, la puissance de leurs installations photovoltaïques en mégawatt (MW). Ces relevés sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Puissance photovoltaïque en MW	Nombre de pays	Centre de classe x_i	Produit : $n_i x_i$
[0; 50[	5	25	125
[50; 100[	10	75	750
[100; 150[	8	...	...
[150; 200[	17	...	...
[200; 250[	7	...	...
[250; 300[	3	...	...
Total	50		...

1. Le caractère étudié est-il qualitatif ou quantitatif?
2. On considère que chaque pays a produit une puissance égale au centre de la classe dans laquelle il est compté. Calculer la puissance photovoltaïque moyenne $\bar{x}$.
3. Calculer le nombre de pays qui ont produit au moins 150 MW.
4. Calculer le nombre de pays qui ont produit moins de 200 MW. Exprimer ce résultat en pourcentage par rapport au nombre total de pays.

1.2.3 Exercices d'approfondissement**EXERCICE 26****10 minutes**

Gertrude vient de passer un examen. Pour entrer dans cette école, elle doit avoir au minimum 10 de moyenne.

Elle a obtenu des résultats suivants :

Matière	Français	Anglais	Chinois	Espagnol	Mathématiques	Physique	SVT
Notes	12	15	13	18	5	5	7
Coefficients	5	3	2	2	5	3	3

1. Quelle moyenne Gertrude a-t-elle obtenu à son examen? Justifier la réponse par un calcul.
2. Gertrude choisit de prendre en plus une option qui sera notée avec un coefficient 2. Quelle note doit-elle obtenir AU MINIMUM pour réussir son examen?

EXERCICE 27**10 minutes**

On dispose d'une série statistique prenant les valeurs $x_1, x_2, \dots, x_p$ et d'effectifs respectifs $n_1, n_2, \dots, n_p$ avec $n_1 + n_2 + \dots + n_p = N$.

1. Démontrer que la somme des fréquences est égale à 1.
2. Démontrer que la variance est aussi égale à $V = \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i^2 \right) - \bar{x}^2 = E(X^2) - (E(X))^2$.

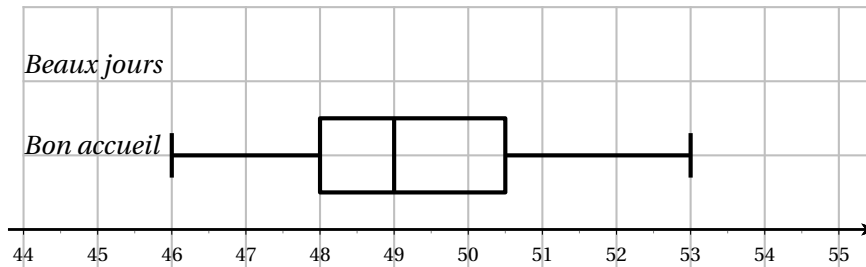
EXERCICE 28**15 minutes**

Dans tout l'exercice, les tailles sont exprimées en centimètres.

1. L'équipe de soins de la maternité « Beaux jours » a relevé la taille des nouveaux-nés au mois de janvier 2013. Les 57 tailles sont données dans le tableau suivant :

Taille	46	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53
Effectif	1	2	3	5	5	7	9	8	6	5	3	2	1
E.C.C.													

- Compléter le tableau précédent.
- Déterminer la médiane et les quartiles de cette série statistique.
- Déterminer la moyenne de cette série statistique, arrondie à 10^{-3} près.
- Tracer le diagramme en boîte de cette série statistique.



2. L'équipe de soin de la maternité « Bon accueil » a tracé le diagramme en boîte ci-dessus correspondant aux tailles des 64 nouveaux-nés de son service. On sait de plus que la taille moyenne des nouveaux-nés en janvier dans ce service est de 49,3 cm. Déterminer la médiane et les quartiles de cette série statistique.
3. Parmi les deux maternités (les seules de la ville), une seule possède un service pour les naissances prématurées. Quelle est cette maternité? Justifier la réponse.

EXERCICE 29**20 minutes**

- Démontrer la propriété : Soient a et b deux réels, si une série de valeurs $x_1, x_2, \dots, x_p$ a pour moyenne $\bar{x}$ alors la série de valeurs $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_p + b$ a pour moyenne $a\bar{x} + b$.
- Soient deux séries statistiques $x_1, x_2, \dots, x_n$ et $y_1, y_2, \dots, y_p$ de moyennes respectives $\bar{x}$ et $\bar{y}$. Justifier que la moyenne de la série $x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_p$ est égale à $\frac{n\bar{x} + p\bar{y}}{n + p}$.
- Dans un marathon, 53 concurrents sont inscrits en tant que professionnels et 2354 en tant qu'amateurs. Le temps moyen pour les professionnels est de 2h 15 contre 3h 59 pour les amateurs. Calculer le temps moyen mis par les participants.
- Lors du dernier devoir, la moyenne de la classe n'était que de 8,5 sur 20.
 - De combien doit-on augmenter chaque note pour obtenir une moyenne de 10 pour la classe?

- b. Trouvant cette méthode injuste, l'enseignant préfère multiplier les notes des élèves par un même coefficient t . Quelle doit être la valeur de t pour obtenir une moyenne de 10 pour la classe?

EXERCICE 30**10 minutes**

Huit sprinters effectuent deux 100 m. Leurs temps sont donnés dans le tableau suivant :

	Sprinter A	Sprinter B	Sprinter C	Sprinter D	Sprinter E	Sprinter F	Sprinter G	Sprinter H
Sprint 1	10"14	10"17	9"94	10"05	10"25	10"09	9"98	10"32
Sprint 2	10"41	9"97	9"96	10"12	10"19	10"24	10"12	10"17

Soit $x_A, x_B, \dots, x_H$ les temps respectifs des sprinters $A, B, \dots, H$ au sprint 1 et $y_A, y_B, \dots, y_H$ les temps respectifs des sprinters $A, B, \dots, H$ au sprint 2.

1. Calculer les temps moyens $\bar{x}$ et $\bar{y}$ des sprints 1 et 2.
2. Calculer les écarts types σ_x et σ_y .
3. Lequel des deux sprints a été le plus homogène?

EXERCICE 31**20 minutes**

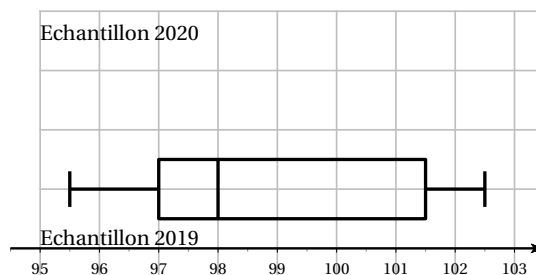
Une entreprise qui produit du chocolat, fabrique des tablettes de 100 grammes.

Au début de l'année 2020, elle décide de prélever un échantillon dans sa production afin de vérifier la masse.

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Masse (en grammes)	96	97	98	99	100	101	102	103
Effectif	5	6	9	13	32	16	5	4

1. Calculer la masse moyenne μ , exprimée en grammes, des tablettes de cet échantillon (arrondir au dixième).
2. On admet que l'écart type σ de cette série est égal à 1,6. Calculer $\mu - 2\sigma$ et $\mu + 2\sigma$.
3. Déterminer le pourcentage des tablettes dont la masse est dans l'intervalle $[\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma]$.
4. Déterminer la médiane et les quartiles de l'échantillon 2020.
5. Tracer le diagramme en boîte de cette série sur le graphique ci-dessous.
6. Un échantillon a été prélevé fin 2019, voici son diagramme en boîte :



Donner les valeurs du minimum, du maximum, des quartiles et de la médiane de cet échantillon 2019.

7. Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses?

- Fin 2019, environ trois quart des tablettes de chocolat avaient une masse supérieure à 98 grammes.
- L'écart interquartile a été réduit de plus de la moitié entre fin 2019 et début 2020.
- Le consommateur qui achète des tablettes produites par cette entreprise fin 2019 peut se sentir lésé.

EXERCICE 32**10 minutes**

Dans le cadre d'un test sur la résistance d'une plante à la radioactivité, on observe l'évolution de la durée de floraison de plantes soumises à de la radioactivité par rapport à la durée habituelle de floraison sans radioactivité.

On appelle Gain le nombre de jours gagnés ou perdus sur la durée de floraison habituelle. Lorsqu'il y a une diminution de la durée par rapport à la floraison habituelle, on note négativement ce gain. Par exemple, un Gain de -3 veut dire que la plante soumise à la radioactivité a eu une floraison avec 3 jours de moins sur la floraison habituelle.

On obtient les résultats suivants :

Gain	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Effectif	4	7	13	21	28	31	30	23	15	10	6	3	2

- Combien de plantes ont gagné deux jours de floraison?
- Calculer la moyenne $\bar{x}$ et l'écart type σ de cette série statistique arrondis à 10^{-2} près.
- Calculer le pourcentage des plantes dont le Gain est dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.

EXERCICE 33**5 minutes**

Un centre d'appels comprend 24 téléconseillers. Dans le tableau suivant est recensé le nombre d'appels effectués par les téléconseillers lors d'une semaine.

Nombre d'appels	[100 ; 120[	[120 ; 140[	[140 ; 160[	[160 ; 200[
Nombre de téléconseiller	3	7	10	4

- A l'aide de la calculatrice, déterminer la moyenne et l'écart type de cette série statistique. Les résultats seront arrondis au centième.
- En déduire l'intervalle $I = [\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.

EXERCICE 34**15 minutes**

On a testé les durées de vie (en heures) de deux ampoules différentes : 1000 ampoules de type A et 700 du type B.

Durée de vie	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
effectifs A	90	97	100	110	130	107	105	100	72	28	33	17	9	2
ECC A														
effectifs B	71	70	68	70	69	62	57	53	50	46	40	23	13	8

- Calculer la durée de vie moyenne et l'écart type pour chaque type d'ampoule, arrondis à l'heure près. Commenter ces résultats.

2. Pour chacune des deux séries, déterminer le pourcentage d'ampoules dont la durée de vie a un écart à la moyenne inférieur à l'écart-type.
3. Après avoir complété les effectifs cumulés croissants pour les ampoules de type A, déterminer la médiane et les quartiles en justifiant les résultats; donner la signification du troisième quartile.
4. Le constructeur des ampoules de type A affirme que « plus de 75% de ses ampoules durent 700 heures ou plus ». Cette affirmation est-elle vraie?

EXERCICE 35**15 minutes**

L'objectif de l'exercice est d'exploiter les données statistiques fournies par le tableau et le diagramme circulaire ci-dessous, auxquels on se référera pour répondre aux questions posées.

Doc.1 LE SIDA EN FRANCE

Cas de Sida déclarés chaque année en France depuis 1988 :

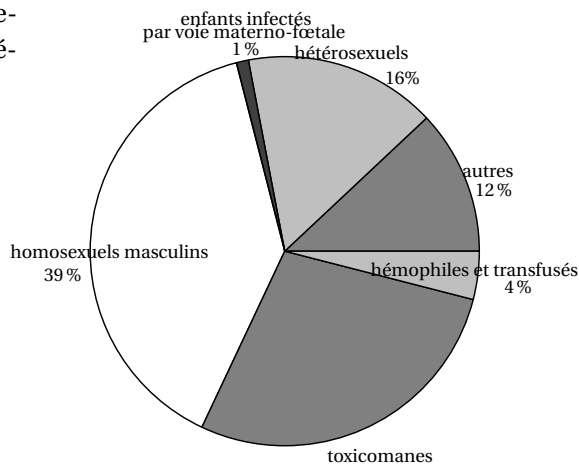
Au 31.12.1993, le nombre de cas de sida recensés en France depuis le début de l'épidémie s'élève à 28 497.

Source : Sciences sanitaires et sociales Term. SMS - 1995

Doc.2

Année	Nombre de cas nouveaux déclarés
1988	2 162
1989	3 728
1990	4 262
1991	4 775
1992	5 249
1993	5 618

Source : BEH, réseau national de santé publique

Doc. 3 Répartition des nouveaux cas de sida déclarés en France en 1993 selon le mode de transmission.

Source : la Santé en France, rapport du haut comité de la santé publique 1994

1. A la fin de l'année 1993, les cas de sida qui ont été déclarés depuis le début de l'épidémie s'élèvent à 28 497.
Combien de cas avaient été déclarés avant 1988?
2. Depuis le début de l'épidémie jusqu'à la fin de l'année 1993, le nombre de personnes mortes des suites du sida est égal à 16 331.
Quel est, au cours de cette période, le pourcentage des personnes déclarées atteintes du sida qui sont mortes des suites de cette maladie? (arrondir le taux de pourcentage à l'entier le plus proche).
3. Parmi les nouveaux cas de sida déclarés en 1993 :
 - a. calculer le pourcentage des toxicomanes
 - b. calculer le nombre d'enfants infectés par voie materno-fœtale (arrondir à l'entier).

4. Dans un manuel de sciences médico-sociales, on peut lire : « Le nombre de nouveaux cas déclarés en France augmente chaque année. **La progression de 1991 à 1992 approche 10 %.** Cependant, on observe un **léger tassement de cette progression de 1992 à 1993.** » Justifier à l'aide de calculs chaque information en gras dans le texte ci-dessus.

1.3 Statistiques à deux variables

1.3.1 Point de cours

Soient X et Y deux caractères étudiés simultanément.

Définition 1 : Déterminer une distribution statistique à deux dimensions relative au couple $(X ; Y)$, c'est connaître :

- les valeurs possibles $x_1, \dots, x_p$ pour le caractère X ;
- les valeurs possibles $y_1, \dots, y_q$ pour le caractère Y ;
- l'effectif n_{ij} correspondant à chaque observation x_i et y_j .

Si n est l'effectif total, la fréquence correspondante est $f_{ij} = \frac{n_{ij}}{n}$.

Tous ces renseignements sont souvent présentés dans un tableau à double entrée.

Définition 2 : si $\bar{x}$ est la moyenne des x_i et $\bar{y}$ la moyenne des y_i , alors le point $G(\bar{x} ; \bar{y})$ s'appelle le **point moyen** de la série.

Définition 3 : dans le plan muni d'un repère orthogonal, l'ensemble des points $M_i(x_i ; y_i)$ représentant la série s'appelle le **nuage de points** de la série.

1.3.2 Exercices d'application de cours

EXERCICE 36

5 minutes

Une administration emploie 450 personnes classées en trois catégories : A, B et C.

36% des employés sont des hommes, 42% des hommes sont dans la catégorie A.

La catégorie C compte 20% des personnels dont 25 hommes. Dans la catégorie B, il y a autant de femmes que d'hommes.

1. Compléter le tableau suivant en utilisant les renseignements précédents.

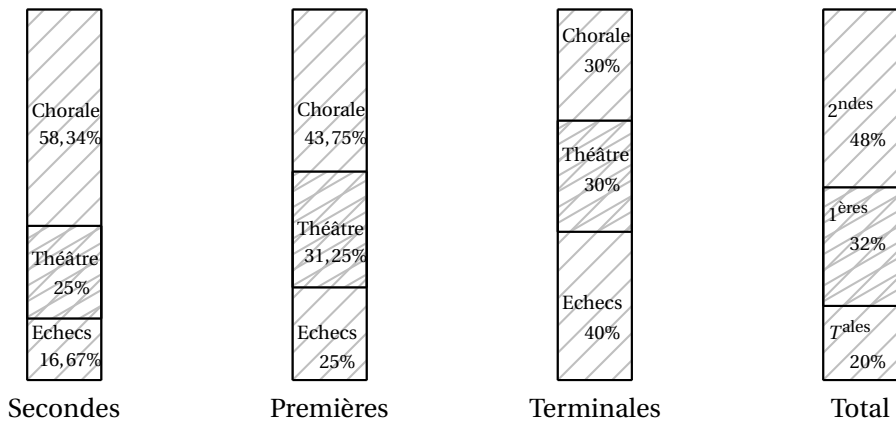
	A	B	C	Total
Hommes				
Femmes				
Total				450

2. Quel est le pourcentage d'employés de catégorie A ?
 3. Quel est le pourcentage de femmes de catégorie A dans cette administration ?
 4. Quel est le pourcentage de femmes parmi les employés de catégorie A ?

EXERCICE 37

5 minutes

Dans le lycée de Mathsville 250 élèves participent aux activités du mercredi. Toutes les activités ayant lieu en même temps, chaque élève ne peut donc suivre qu’une activité. Les données sont réunies dans les graphiques en barres empilées suivants :



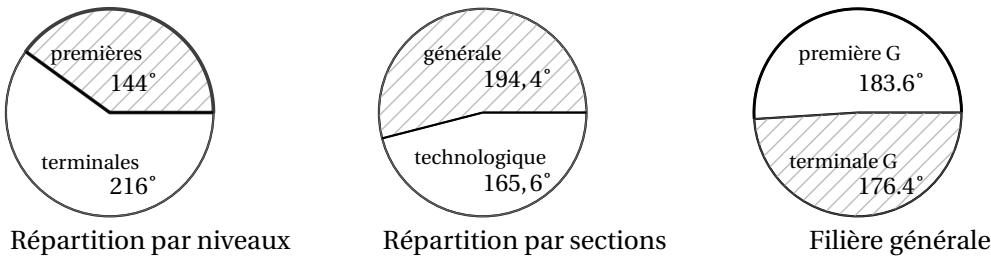
Compléter le tableau des effectifs suivant en utilisant données de l’énoncé.

	Seconde	Première	Terminale	Total
Echecs				
Théâtre				
Chorale				
Total				

EXERCICE 38

5 minutes

Dans le lycée de Mathville il y a 650 élèves de première et de terminale répartis suivant les diagrammes ci-dessous :



Compléter le tableau des effectifs suivant en utilisant données de l’énoncé.

	Première	Terminale	Total
Générale			
Technologique			
Total			

EXERCICE 39**10 minutes**

Dans un hôpital, une étude a été réalisée sur le lien entre une certaine maladie et le tabagisme. Les résultats sont réunis dans le tableau suivant :

	Fumeur	Non fumeur	Total
Malade	350	124	
Non malade	65	261	
Total			

1. Compléter les marges du tableau précédent.
2. Compléter le tableau suivant avec les fréquences par rapport à l'effectif total.

	Fumeur	Non fumeur	Total
Malade			
Non malade			
Total			1

3. Quelle est la fréquence marginale des personnes malades? Interpréter le résultat en terme de pourcentage.
4. Quelle est la fréquence des fumeurs malades? Interpréter le résultat en terme de pourcentage.

EXERCICE 40**15 minutes**

Dans un lycée 160 élèves ont cité leur langue vivante préférée.

Le tableau suivant donne la répartition des réponses selon les classes auxquelles les élèves appartiennent.

	Seconde	Première	Terminale	Total
Anglais	55	28	27	110
Japonais	15	12	23	50
Total	70	40	50	160

1. Compléter le tableau suivant pour qu'il donne la fréquence des langues dans chaque classe.

	Seconde	Première	Terminale
Anglais			
Japonais			
Total	1		

2. Pourquoi ce tableau ne comporte-t-il pas de colonne « Total »?
3. Parmi les élèves de seconde, quel est le pourcentage d'élèves préférant le japonais?
4. Compléter le tableau suivant pour qu'il donne la fréquence des classes dans chaque langue.

	Seconde	Première	Terminale	Total
Anglais				
Japonais				

5. Parmi les élèves préférant le japonais, quel est le pourcentage d'élèves de terminale?

EXERCICE 41**15 minutes**

On a demandé à 200 personnes de citer leur activité préférée. Les données collectées sont résumées dans le tableau suivant :

	Moins de 30 ans	Entre 30 et 50 ans	Plus de 50 ans	Total
Sport	32	28	10	70
Bricolage	22	39	19	80
Jardinage	18	17	15	50
Total	72	84	44	200

- Les affirmations sont-elles vraies ou fausses? Justifier la réponse.
 - 28% des personnes entre 30 et 50 ans ont choisi le sport.
 - 40% des personnes ayant choisi le sport ont entre 30 et 50 ans.
 - 6% des personnes de plus de 50 ans ont choisi le bricolage.
 - 25% des personnes ont moins de 30 ans et ont choisi le jardinage.
- Quelle est la fréquence conditionnelle des personnes n'ayant pas choisi le sport parmi ceux qui ont moins de 30 ans? Exprimer le résultat en pourcentage.
- Quelle est la fréquence marginale des personnes n'ayant pas choisi le sport? Exprimer le résultat en pourcentage.

EXERCICE 42**10 minutes**

Un musée de véhicules anciens possède 80 voitures : des françaises, des italiennes, des allemandes, des britanniques et des américaines. Certaines sont des voitures de sport et d'autres non. Leurs effectifs figurent dans le tableau ci-dessous dont certaines cases ont été effacées.

	France	Italie	Allemagne	RU	USA	Total
Sport				8		45
Non sport	9	6	10			
Total		24	19	16	2	

- Compléter le tableau précédent.
- Construire le tableau des fréquences par rapport à l'effectif global.
- Construire le tableau des fréquences conditionnelles des voitures sportives.
- Construire le tableau des fréquences conditionnelles des voitures françaises.

EXERCICE 43**10 minutes**

Le tableau suivant indique l'évolution des destinées sociales des hommes français âgés de 35 à 59 ans en 2015.