1. Lecture de tableau

E.1 Le tableau ci-dessous présente les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne en millions de tonnes d'équivalent CO_2.
Dans la dernière colonne, on a indiqué pour chaque pays les objectifs prévus dans le protocole de Kyoto de réduction d'émissions de gaz à effet de serre ou de hausse maximale autorisée.

Par exemple :

- L'Allemagne doit réduire ses émissions d'au minimum 21 % entre les années 1990 et 2010 ;
- L'Espagne peut les augmenter d'au maximum 15 % entre les années 1990 et 2010.

Certaines données ont été effacées et on se propose de retrouver certaines d'entre elles dans le *Q.C.M.* suivant.

Pour information : pour exprimer les émissions de chaque gaz à effet de serre en tonnes d'équivalent CO_2, on pondère les émissions de chaque gaz par un coefficient tenant compte de son pouvoir de réchauffement comparé à celui du CO_2. Ce coefficient est de 1 pour le CO_2, de 21 pour le CH_4, de 310 pour le N_2O, de 23 900 pour le $SF6$, de 140 à 11 700 pour les HFC et de 2100 à 9 200 pour les PFC.

	Émissions en 1990	Emissions en 2001	Variation entre 1990 et 2001 (en %)	Variation prévue entre 1990 et 2010 (en %)
Allemagne	1218		-18,3	-21
Autriche	78,4		9,6	-13
Belgique	141,3	150,2	6,3	-7,5
Danemark	69,5	69,4	-0,1	-21
Espagne	289,8	382,8	32,1	15
Finlande	77,3		4,7	
France	558,6		0,4	
Grèce		132,2	23,5	25
Irlande	53,4	70		13
Italie		545,4	7,1	-6,5
Luxembourg		6,1	-44,2	-28
Pays-Bas		219,7	4,1	-6
Portugal	61,4	83,8	36,5	27
Royaume Uni		657,2	-12	-12,5
Suède		70,5	-3,3	4
Ensemble De l'Union européenne		4108,3	-2,3	-8

Source : Agence européenne pour l'environnement, 2003.

Partie A

Q.C.M.

chaque question comporte trois affirmations repérées par les lettres (a), (b), (c) dont une seule est correcte.

Dans le tableau 1, fourni en annexe, le candidat doit entourer la bonne réponse pour chaque question.
Aucune justification n'est demandée.
Une bonne réponse apporte 1 point ; une réponse inexacte enlève 0,5 point ; l'absence de réponse n'apporte, ni n'enlève aucun point.
Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.

1. Pour l'ensemble de l'Union européenne, la quantité de gaz à effet de serre émise entre 1990 et 2001 a été multipliée par :

   (a) 0,977 (b) 1,023 (c) 0,023

2. Les émissions de gaz à effet de serre en Autriche pour l'année 2001 représentaient à 0,1 million de tonnes d'équivalent CO_2 près :
   (a) 85,9 millions de tonnes d'équivalent CO_2 ;
   (b) 153,7 millions de tonnes d'équivalent CO_2 ;
   (c) 88 millions de tonnes d'équivalent CO_2.

3. La variation en pourcentage des émissions de gaz à effet de serre en Irlande entre 1990 et 2001 est égale, à 0,1 % près, à :

   (a) 23,7 % (b) 31,1 % (c) 16,6 %

4. Les émissions de gaz à effet de serre au Luxembourg pour l'année 1990 représentaient à 0,1 million de tonnes d'équivalent CO_2 près :
   (a) 8,8 millions de tonnes d'équivalent CO_2 ;
   (b) 13,8 millions de tonnes d'équivalent CO_2 ;
   (c) 10,9 millions de tonnes d'équivalent CO_2.

Partie B

On désire connaître, pour certains pays n'ayant pas encore atteint en 2001 les objectifs fixés au protocole de Kyoto, le taux de diminution à appliquer aux émissions de gaz à effet de serre de 2001 pour atteindre les quantités prévues en 2010.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Pays	Emissions en 1990	Emissions en 2001	Variation entre 2001 et 1990 (en %)	Variation prévue entre 1990 et 2010 en %)	Emissions prévues en 2010	Variation prévue entre 2001 et 2010 (en %)
2	Belgique	141,3	150,2	6,3	-7,5		
3	Danemark	69,5	69,4	-0,1	-21	54,9	-20,9
4	Espagne	289,8	382,8	32,1	15	333,3	-12,9
5	Italie	509,2	545,4	7,1	-6,5		-12,7
6	Portugal	61,4	83,8	36,5	27	78	-6,9

Les émissions de gaz à effet de serre sont exprimées en millions de tonnes d'équivalent CO_2.
Dans les colonnes `D`, `F` et `G`, les résultats sont arrondis au dixième.
Le contenu de certaines cellules est masqué.

1. (a) Quelle formule a-t-on entrée dans la cellule `F2` puis recopiée vers le bas jusqu'à la cellule `F6`?

(b) Quelle formule contient la cellule `F6`?

(c) Compléter la colonne `F` du tableau 2 donné en annexe. On donnera un résultat arrondi à 0,1 million de tonnes d'équivalent CO_2.

2 (a) La Belgique désire réaliser les objectifs fixés lors du protocole de Kyoto. Justifier qu'elle devra diminuer ses émissions de gaz à effet de serre entre 2001 et 2010 d'environ 13 %

(b) Quelle formule a-t-on entrée dans la cellule `G2` puis recopiée vers le bas jusqu'à la cellule `G6`?

(c) Quel pays, figurant dans le tableau 2, devra réaliser entre 2001 et 2010 le plus fort taux de diminution de ses émissions pour répondre aux objectifs fixés lors du protocole de Kyoto?

E.2 Le *F.M.I (fonds monétaire international)*, crée en 1945, a "*pour principale mission d'aider les pays qui ont des problèmes de balance des paiements et qui ne peuvent emprunter sur les marchés financiers à des conditions abordables*".

1 L'encours de ses crédits en 2003 est de 85,3 milliards de dollars en 2003 alors qu'il ne se trouve pour l'exercice 2006 à 27 milliards de dollars. Exprimer cette évolution à l'aide d'un pourcentage, arrondi au centième près.

2 Sur les encours des crédits de l'année 2006, les pays africains représentent 7 % des encours du *F.M.I*. La République démocratique du Congo est le pays le plus endetté vis-à-vis du *F.M.I* avec une ardoise représentant 29,1 % des encours africains.

(a) Faîtes un schéma représentant cette situation

(b) Déterminer le montant des encours des crédits dédiés aux pays africains.

(c) Quelle est le montant de l'encours de la *R.D.C.*?

tirée de Jeune Afrique 2006

E.3 Un particulier aménage la maison qu'il vient d'acheter : il y fait installer un nouveau chauffage au gaz. Il réalise un modèle de la future facture sur la base des informations que lui fournit son installateur ; celui-ci lui donne les prix *HT (hors taxe)*. Pour obtenir les prix *TTC (toutes taxes comprises)*, il doit ajouter au prix *HT* le montant de la *TVA (taxe sur la valeur ajoutée)* ; cette *TVA* est exprimé en pourcentage du prix *HT* : elle est de 5,5 % pour les fournitures *(radiateurs, thermostat, chaudière)* et de 19,6 % pour la main d'oeuvre. Le prix unitaire de la main d'oeuvre est compté à l'heure.
Le tableau, fourni en annexe 1, à rendre avec la copie, représente des éléments de la feuille de calcul d'un tableur sur laquelle le particulier a réalisé son modèle de facture.
Dans tout l'exercice seront arrondis au centième

1 À partir des informations fournies sur le tableau en annexe :

(a) Calculer le montant de la *TVA* pour un radiateur de 1,20 *m*

(b) Calculer le prix *HT* du thermostat.

(c) Calculer le prix *HT* de la chaudière

(d) Compléter les cellules $C2$, $B4$ et $B5$ du tableau par les valeurs numériques manquantes

2 Quelle formule peut-on saisir dans la cellule `C2`, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 5, pour obtenir les montants de *TVA*?
Compléter les cellules `C3` et `C4` du tableau par les valeurs numériques manquantes.

3 Quelle formule peut-on saisir dans la cellule `E2`, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 5, pour obtenir les prix unitaires *TTC*?

4 Calculer le prix *TTC* de l'heure de main d'oeuvre et compléter la cellule `E6` du tableau par la valeur numérique manquante.

5 Quelle formule peut-on saisir dans la cellule `G2`, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 6, pour obtenir les prix *TTC*?
Compléter alors la colonne `G` du tableau par les valeurs numériques manquantes.

6 (a) L'installateur fait une remise de 4 % sur le prix *HT* de la chaudière : quelles sont alors les cellules du tableau dont le contenu numérique va changer?

(b) De quel montant la facture finale va-t-elle baisser?

(c) Ce montant sera-t-il le même si la remise de 4 % est faite sur le prix *TTC* de la chaudière?
Justifier la réponse

	A	B	C	D	E	F	G
1	Désignation de l' article	Prix unitaire (*HT*)	*TVA* à 5,5%	*TVA* à 19,6 %	Prix unitaire TTC	Quantités	Prix Total *TTC*
2	radiateur 1,20 *m*	49,00				4	
3	radiateur 0,80 *m*	37,00				2	
4	thermostat				17,34	3	
5	chaudière		66,75			1	
6	main d'oeuvre	25,50				65	
7							
8	Total						

E.4 On a recensé en 2004, dans une ville moyenne, les jeunes de 10 à 15 ans pratiquant régulièrement un sport collectif *(football, handball)* ou individuel *(tennis, judo)*.
On suppose que chaque jeune ainsi recensé ne pratique qu'un seul sport. La ville a été découpée en quatre secteurs : nord, sud, est, ouest.
Les résultats sont regroupés dans le tableau donné en **annexe I** *(à compléter et à rendre avec la copie)*.

1 a) On veut calculer les totaux par ligne. Quelle formule doit-on écrire dans la cellule `F2` pour obtenir en la recopiant vers le bas jusqu'en `F6` le nombre total de jeunes par ligne?

b) On veut calculer par secteur, les fréquences des jeunes pratiquant un sport individuel ou collectif, relativement à la population recensée. Quelle formule doit-on écrire dans la cellule `B7` pour obtenir, en la recopiant vers la droite jusqu'en `F7`, ces fréquences?

Dans les questions suivantes, les pourcentages seront arrondis au dixième.

2 Compléter le tableau donné en *annexe 1 (à rendre avec la copie)*

3 Peut-on dire que moins d'un tiers des adolescents ayant répondu à cette enquête semblent être plus attirés par un sport individuel que par un sport collectif? Justifier la réponse par un calcul

4 En supposant que chaque année le nombre d'adolescents pratiquant un sport collectif augmente de 5 % et que le nombre d'adolescents pratiquant un sport individuel diminue de 10 %, calculer :

a) le nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport collectif en 2005 dans cette ville ;

b) le nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport individuel en 2005 dans cette ville ;

c) le pourcentage d'évolution entre 2004 et 2005 du nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport dans cette ville, arrondi au dixième de degré près.

	A	B	C	D	E	F
1		Nord	Sud	Est	Ouest	TOTAL
2	Football	150	125	75	250	600
3	Handball	50	75	30	85	240
4	Tennis	35	30	15	50	130
5	Judo	70	50	20	100	240
6	TOTAL	305	280	140	485	1210
7	Fréquence en %					

E.5 Une entreprise possède deux chaînes de production désignées par : chaîne bleue, chaîne jaune.
Un système d'alarme permet de déceler les incidents pouvant se produire sur chacune de ces deux chaînes. Afin de contrôler l'efficacité de ce système d'alarme, on a observé, sur une période d'un mois, le nombre de déclenchements de ce système, ainsi que ces défaillances *(c'est-à-dire les incidents survenus sans que l'alarme se déclenche)*.
Les résultats ont été relevés dans un tableur *(tableau 1)*. Certaines cellules de ce tableau ont été masquées.
Il y a eu 52 incidents sur la chaîne bleue, dont 46 ont été décelés par le système d'alarme.
Pour la chaîne jaune, le système d'alarme s'est déclenché 72 fois, soit dans 96 % des incidents survenus sur cette chaîne.

1 a) Calculer le nombre total d'incidents survenus sur la chaîne jaune.

b) Compléter le tableau 1.

c) Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule `D2` sachant qu'elle a été recopiée vers le bas jusqu'en `D4`?

2 Dans le tableau 2 dont les cellules sont au format pourcentage, on cherche à obtenir les pourcentages par rapport au nombre d'incidents observés sur chaque chaîne.

a) Calculer le pourcentage des incidents survenus sur la chaîne bleue pour lesquels l'alarme n'a pas fonctionné. Le résultat sera arrondi à 0,1 %.

b) Compléter le tableau 2.

c) Quelle formule a-t-on inscrite dans la cellule `B7`, puis recopiée vers le bas dans les cellules `B8` et `B9`?

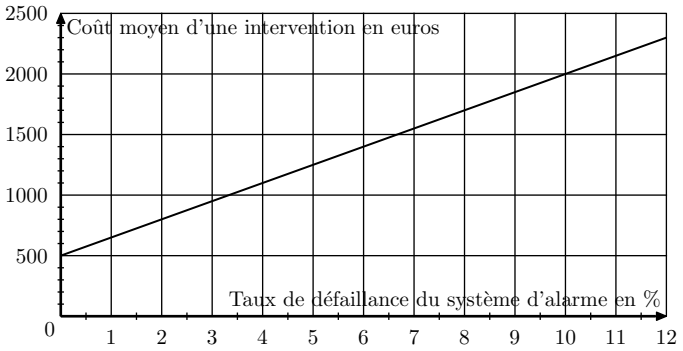
	A	B	C	D
1	**tableau 1**	chaîne bleue	chaîne jaune	Total
2	nombre d'incidents pour lesquels l'alarme a fonctionné	46	72	
3	nombre d'incidents pour lesquels l'alarme n'a pas fonctionné			
4	Total	52		
5				
6	**tableau 2**			
7	pourcentage d'incidents pour lesquels l'alarme a fonctionné		96%	
8	pourcentage d'incidents pour lesquels l'alarme n'a pas fonctionné			
9	Total	100 %	100 %	
10				
11	**tableau 3**	chaîne bleue	chaîne jaune	Total
12	pourcentage d'incidents pour lesquels l'alarme a fonctionné	39%	61%	100%
13	pourcentage d'incidents pour lesquels l'alarme n'a pas fonctionné	67%	33%	100%

3 On s'intéresse au tableau 3.

a) Dans la cellule `C13`, on trouve le nombre 33 %. Donner une interprétation de ce nombre.

b) Quelle formule a-t-on inscrite dans la cellule `B12`, puis recopiée dans tout le tableau 3?

4 On appelle taux de défaillance d'un système d'alarme le pourcentage d'incidents pour lesquels l'alarme n'a pas fonctionné par rapport à l'ensemble des incidents survenus sur la chaîne en fonction du taux de défaillance du système d'alarme.



L'entreprise considère que le système d'alarme n'est pas efficace lorsque le coût moyen d'une intervention devient supérieure à 1 500 €.

a. À partir de quel taux de défaillance le système d'alarme n'est-il plus considéré comme efficace? Le résultat sera donné à 0,2 % près.

b. Le système d'alarme est-il efficace pour la chaîne bleue? pour la chaîne jaune? Justifier

E.6 Les trois parties de l'exercice sont indépendantes.

Avant l'entrée des enfants à l'école primaire, les médecins et infirmières du ministère de l'Éducation Nationale réalisent un bilan de santé et mesurent la taille *(en mètre)* et le poids *(en kilogramme)* de chaque enfant. Ces deux paramètres permettent d'obtenir l'indice de masse corporelle *(IMC)* indicateur d'une éventuelle surcharge pondérale.

Partie I

Le graphique de l'annexe 2 représente différentes courbes de niveaux de la surface S donnant l'IMC en fonction du poids *(entre 16 et 32 kilogrammes)* et de la taille *(entre 1 mètre et 1,3 mètre)* de l'enfant.
Cette annexe est à rendre avec la copie avec tous les traits de construction nécessaires à la résolution de la partie I.

1. Donner une valeur arrondie de l'IMC d'un enfant pesant 19 kilogrammes et mesurant 1,09 mètre.
2. Donner une valeur arrondie du poids d'un enfant dont l'IMC vaut 20 et mesurant 1,22 mètre.
3. Dans quel intervalle se situe le poids d'un enfant mesurant 1,25 mètre dont l'IMC est compris entre 12 et 16?

Partie II

L'IMC se calcule par la formule suivante : $IMC = \dfrac{P}{T^2}$

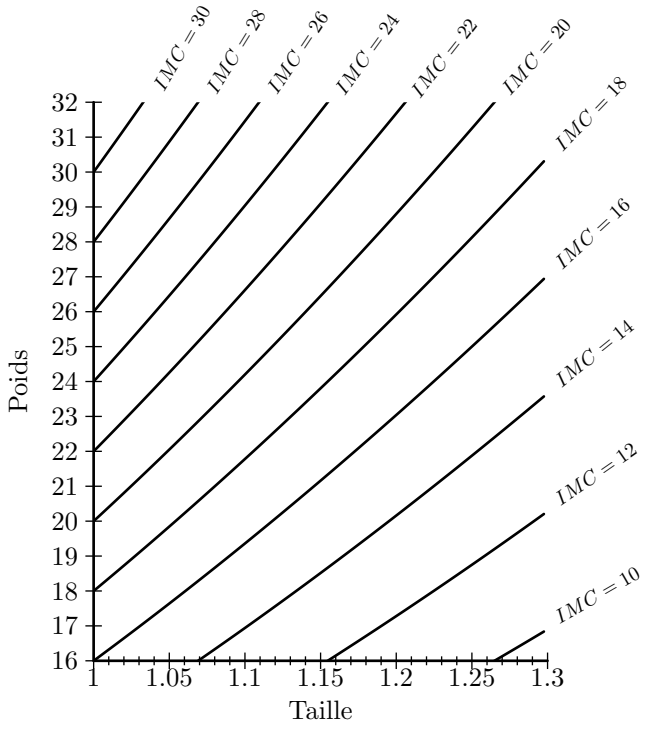
P désigne le poids de l'enfant *(en kilogrammes)* et T sa taille *(en mètre)*.

1. Sur un échantillon de 15 garçons de 6 ans, on a relevé le poids et la taille de façon à calculer l'IMC de ces enfants. Ces données se trouvent en annexe. Déterminer sans utiliser la calculatrice la taille médiane, les premier et troisième quartiles associés à la taille et préciser l'écart interquartile. Expliquer votre démarche.
2. Calculer l'IMC d'un enfant de 19 kilogrammes mesurant 1,09 mètre.
   Avec quelle question de la partie 2 ce résultat est-il conforme?
3. À la lecture du document fourni en annexe, un garçon de 6 ans mesurant 1,20 mètre et pesant 26 kilogrammes est-il en surpoids? Justifier votre réponse.
4. Lorsqu'un enfant souffre de surpoids sans pour autant être obèse, on dit qu'il est en surpoids modéré. À quelle condition portant sur l'IMC peut-on dire qu'un garçon de 6 ans est en surpoids modéré?
5. En utilisant l'échantillon de l'annexe, calculer le pourcentage de garçons en surpoids. Quel est parmi ceux-ci le pourcentage de garçons en surpoids modéré?

Partie III

Lors d'une enquête réalisée au cours de l'année scolaire 1999-2000, on a relevé les pourcentages d'enfants âgés de 6 ans en surpoids ou non en fonction de leurs lieux d'habitation. Ces résultats sont présentés en annexe.

1. Calculer le pourcentage d'enfants en surpoids dans les zones rurales.
2. Calculer le pourcentage d'enfants obèses dans les zones rurales.
3. Préciser en justifiant clairement votre réponse si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses ou si les données ne permettent pas de trancher :
   - Il y a dans l'agglomération parisienne plus de 3 enfants souffrant d'obésité pour 10 enfants en surpoids.
   - Le nombre d'enfants en surpoids dans les villes ayant moins de 50 000 habitants est très légèrement inférieur au nombre d'enfants en surpoids dans les villes ayant entre 50 000 et 200 000 habitants.



Poids (P)	15	18	19	20	22	23	23	23
Taille (T)	1,05	1,05	1,09	1,10	1,02	1,17	1,15	1,16
IMC	13,61	16,33		16,53	21,15	16,80	17,39	17,09

Poids (P)	24	24	25	25	26	27	27
Taille (T)	1,20	1,20	1,25	1,30	1,20	1,24	1,30
IMC	16,67	16,67	16,00	14,79	18,06	17,56	15,98

Seuils internationaux de l'indice de masse corporelle *(IMC)* pour définir le surpoids et l'obésité de l'enfant

Age	IMC du surpoids		IMC de l'obésité	
(en années)	Garçons	Filles	Garçons	Filles
5 ans	17,42	17,15	19,30	19,17
5 ans et demi	17,45	17,20	19,47	19,34
6 ans	17,55	17,35	19,78	19,65
6 ans et demi	17,71	17,53	20,23	20,08

Lecture : pour un garçon de 6 ans mesurant 120 cm, l'IMC du surpoids est de 17,55, ce qui correspond à un poids de 25,272 kg ; au-delà, il est considéré comme étant en surpoids. Le seuil de l'obésité est de 19,78, ce qui correspond à un poids de 28,483 kg. Pour une fille du même âge et de la même taille, le seuil de surpoids est de 24,977 kg et celui de l'obésité de 29,296 kg.
Source : COLE et coll. British médical journal 2000. 320

Type d'agglomération	% d'enfants sans surpoids	% d'enfants en surpoids	% d'enfants en surpoids modéré	% d'enfants obèses
rurales	87,2		9,2	
moins de 50 000 habitants	86,9	13,1	9,9	3,2
entre 50 000 et 200 000 habitants	86,8	13,2	9,7	3,5
entre 200 000 et 2 000 000 habitants	85,7	14,3	10,2	4,1
agglomération parisienne	83,4	16,6	11,6	5

E.7

Les deux parties sont indépendantes

Partie A

En 2003, en moyenne, chaque jour en France, près de 49,1 personnes âgées de 12 à 18 ans sont victimes *(blessées ou décédées)* d'accidents de la route. C'est en cyclomoteur qu'il y a le plus, en moyenne, de victimes *(26,0 victimes par jour)*, viennent ensuite les voitures de tourisme *(12,8 victimes par jour)*, les piétons *(5,0 victimes par jour)* et les cyclistes *(2,5 victimes par jour)*.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des victimes des accidents de la route âgées de 12 à 18 ans selon l'âge et les catégories d'usagers pour l'année 2003.

Age	Piétons	Cycliste	Cyclomotoristes	Motocycliste	Usagers de voiture de tourisme	Autres usagers*	Total
12 ans	330	147	49	22	247	24	819
13 ans	263	165	122	23	279	26	878
14 ans	234	135	1 010	35	292	37	1 743
15 ans	260	139	1 701	57	396	27	2 580
16 ans	269	111	2 549	136	610	25	3 700
17 ans	223	111	2 457	259	925	39	4 013
18 ans	248	115	1 605	214	1 940	59	4 181
Total	1 827	923	9 493	745	4 689	237	17 914

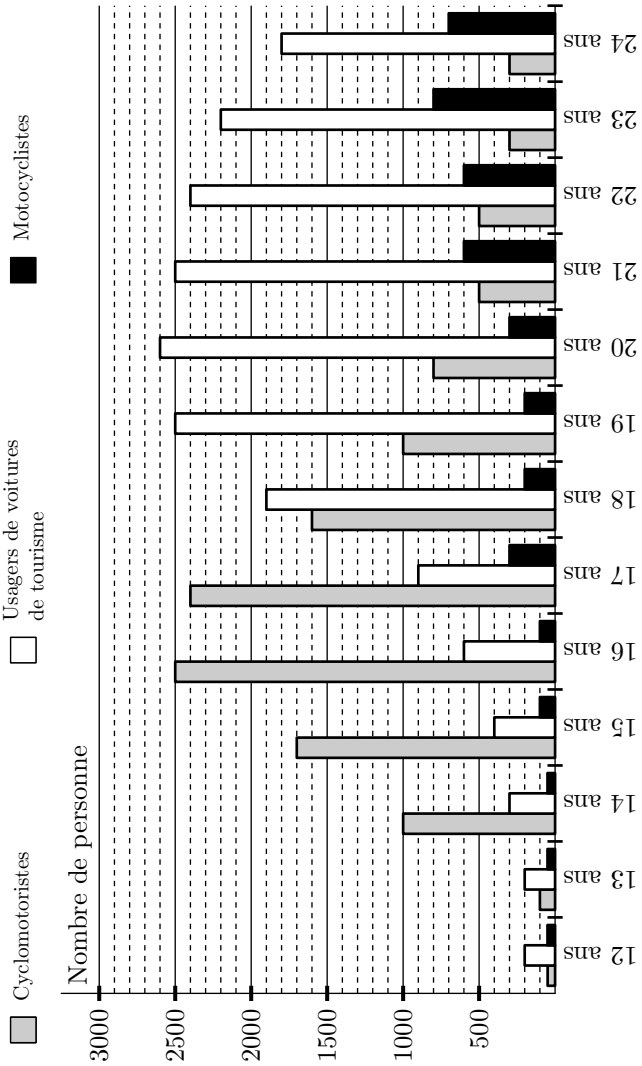
** Usagers de camionnettes, poids lourds, transports en commun...*

Données issues du site :
`http://eduscol.education.fr/D0187/default.htm`

1. Les cyclomotoristes
   a. Vérifier qu'il y a eu en 2003, chaque jour en France en moyenne 26,0 cyclomotoristes âgés de 12 à 18 ans victimes d'accidents de la route.
   b. Calculer le pourcentage, parmi les cyclomotoristes, des accidentés des moins de 13 ans, arrondi à 0,1.
   c. Calculer le pourcentage des cyclomotoristes accidentés de moins de 18 ans sur l'ensemble des accidentés, arrondi à 0,1.
2. Les motocyclistes
   a. En 2003 il y a eu, tout âge confondu, 16 629 motocyclistes victimes d'accidents de la route. L'affirmation suivante est-elle vraie ou fausse? Justifier la réponse : "Parmi les motocyclistes victimes d'un accident en 2003, moins d'une personne sur vingt est un jeune de 12 ans à 18 ans".
   b. Tout âge confondu, il y a eu 18 518 motocyclistes victimes d'accidents de la route en 2002 et 16 629 en 2003. Calculer le pourcentage d'évolution du nombre de motocyclistes victimes d'accidents de la route entre 2002 et 2003. On arrondira le résultat à 0,1.

Partie B

Le graphique ci-dessous donne, pour la tranche d'âge 12-24 ans, le nombre de victimes des accidents de la route en 2003 selon l'âge pour trois catégories d'usagers : Cyclomotoristes, Motocyclistes et usagers de voiture de tourisme.



Victimes d'accidents en cyclomoteur, en motocycle ou en voiture de tourisme

1 a Indiquer les âges pour lesquels, en 2003

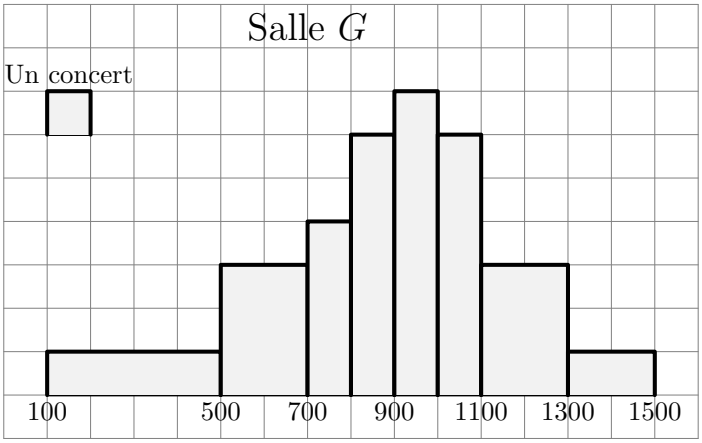
- le nombre de victimes en voiture de tourisme dépasse 2 000.
- le nombre de victimes en cyclomoteur est environ égal à 1 000.

b Avec la précision permise par le graphique, déterminer le nombre de cyclomotoristes âgés de 20 ans victimes d'un accident de la route.

2 a À quel âge le nombre de victimes d'accidents en voiture de tourisme est-il maximum?

b Quel ou quels phénomène(s) peut ou peuvent expliquer le fait qu'à mesure que l'âge augmente, le nombre de victimes d'accidents de la route en voiture de tourisme augmente rapidement puis diminue progressivement?

E.8 Dans une ville, une salle de spectacles a programmé 40 concerts durant la saison 2004/2005.



Les résultats en nombre de spectateurs prévus sont indiqués par l'histogramme donné en annexe 3. Par exemple, le gérant pense que 6 concerts vont attirer entre 500 et 700 spectateurs durant la saison 2004/2005.

1 Compléter le tableau des effectifs suivants :

Classe	[100;500[	[500;700[	[700;900[	[900;1100[	[1100;1300[	[1300;1500[
Effectif						

2 Déterminer à l'aide de la calculatrice la moyenne et l'écart-type de cette série.

2. *Médianes et quartiles*

E.9 Donner l'étendue, la médiane, le premier et troisième quartile de la série suivante :

34	38	39	41	42	43	44	45	45	47
47	48	49	50	51	51	52	52	53	54
55	55	55	55	55	55	55	56	56	57
58	58	58	59	59	59	60	62	62	62
62	63	64	65	66	66	66	66	67	68
68	73	74	74	75	75	79	81	81	85

E.10 Donner l'étendue, la médiane, le premier et troisième quartile de la série suivante :

34	38	39	41	42	43	44	45	45	47
47	48	49	50	51	51	52	52	53	54
55	55	55	55	55	55	55	56	56	57
58	58	58	59	59	59	60	62	62	62
62	63	64	65	66	66	66	66	67	68
68	73	74	74	75	75	79	81	81	85

E.11 On considère quatre séries statistiques dont les valeurs des caractères ont été représentés sur une droite graduée par des points *(deux individus n'ayant pas la même valeur du caractère)*.

Série 1 :

$N =$

Série 2 :

$N =$

Série 3 :

$N =$

Série 4 :

$N =$

1. Déterminer l'effectif total de chaque série.
2. Représenter sur chacune des droites graduées le premier quartile, la médiane et le troisième quartile.

E.12 Déterminer l'étendu, la médiane, le premier et troisième quartile de la série statistique suivante :

0,250	0,260	0,290	0,290	0,300	0,300	0,310	0,310	0,320	0,320
0,320	0,320	0,330	0,330	0,330	0,340	0,340	0,340	0,340	0,350
0,350	0,350	0,350	0,305	0,360	0,360	0,370	0,370	0,370	0,370
0,380	0,380	0,380	0,390	0,390	0,390	0,390	0,400	0,400	0,410
0,410	0,420	0,420	0,420	0,430	0,430	0,450	0,460	0,470	0,470

E.13 Sur une droite graduée, un professeur a ordonné les notes de ces quatre classes de seconde. Voici leurs représentations :

Série 1 :

N=20

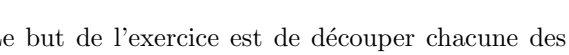
Série 2 :

N=21

Série 3 :

N=22

Série 4 :



N=23

Le but de l'exercice est de découper chacune des classes en quatre parties "*de même effectif*" représentant :

- Le quart des plus faibles
- Le quart des moyen-faibles
- Le quart des moyen-forts
- Le quart des forts

1. Représenter sur chacune des droites graduées la valeur médiane de la série.
2. Terminer le découpage de la série en re-découpant chaque partie en deux.
3. Pouvez-vous donner un jugement qualitatif de ces classes?

E.14

1. Voici les notes de quatre groupes d'élèves au brevet blanc. Compléter les cases des différents indicateurs ci-dessous :

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Notes	5 - 6 - 10 10 - 11 12 - 12 14	6 - 8 - 8 8 - 10 - 11 14 - 15	8 - 8,5 8,5 - 9 11 - 11 12 - 12	6 - 6 - 7 8 - 10 - 11 11 - 15
Moyenne				
Étendue				
Médiane				

2. Comparer d'un point de vue qualitatif à la lueur des indicateurs calculés précédemment :
   a. Le groupe 1 et le groupe 2
   b. Le groupe 2 et le groupe 4
   c. Le groupe 1 et le groupe 3

E.15 L'IMC est l'indice de masse corporelle. Dans une étude portant sur 400 femmes, voici le tableau des effectifs de l'étude portant sur l'IMC de cette population :

IMC	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Effectifs	25	37	106	92	38	39	16	12	15	13	7
Eff. cumulés croissants											

1. Compléter, dans le tableau précédent, la ligne des effectifs cumulés croissants.
2. Déterminer le premier quartile, la médiane, le troisième quartile et l'étendue de cette série.

3. *Boite à moustache*

E.16 On considère quatre séries statistiques dont les valeurs des caractères ont été représentés sur une droite graduée par des points *(deux individus n'ayant pas la même valeur du caractère)*

Série 1 :

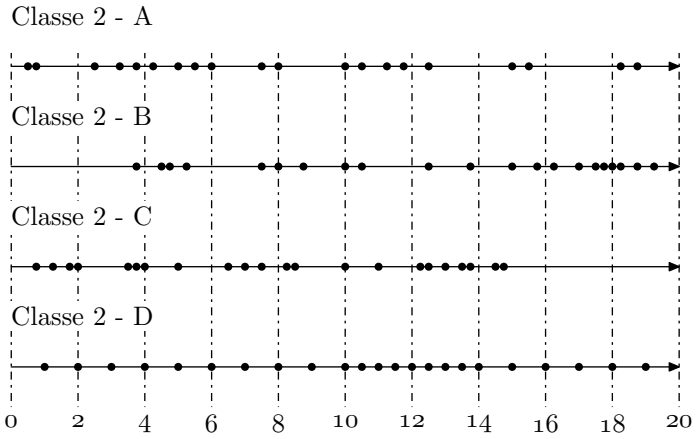
Série 2 :

Série 3 :

Série 4 :

Tracer directement sur les droites graduées, les diagrammes en boîtes correspondant à chacune de ces séries.

E.17 Sur une droite graduée, un professeur a ordonné les notes de ces quatre classes de seconde. Voici leurs représentations :



1. Tracer le diagramme en boîtes de chacune de ces classes.
2. Comparer qualitativement ces séries statistiques.

E.18 On donne, au 1er janvier 2005, dans le tableau ci-après, les prix, en euros, du litre de gazole dans quinze pays d'Europe. Ce tableau fournit :

- le prix *HT (prix hors taxes)*
- le montant de la taxe intérieure qu'ajoute chaque pays au prix hors taxes ;
- le taux de *TVA* appliqué après ajout de la taxe intérieure ;
- le prix *TTC (prix toutes taxes comprises)*

Prix du gazole en Europe au 1er janvier 2005

	A	B	C	D	E	F
1	Pays	Prix *HT*	Taxe intérieure	Prix hors *TVA*	TVA en %	Prix *TTC*
2	Luxembourg	0,325	0,253	0,578	15,00	0,665
3	Grèce	0,324	0,251	0,575	18,00	0,679
4	Portugal	0,306	0,292	0,598	17,00	0,700
5	Espagne	0,330	0,297	0,627	16,00	0,727
6	Belgique	0,307	0,305	0,612	21,00	0,740
7	Autriche	0,340	0,289	0,629	20,00	0,755
8	Irlande	0,342	0,327	0,669	21,00	0,809
9	France	0,301	0,392	0,693	19,60	0,829
10	Pays-Bas	0,340	0,358	0,698	19,00	0,831
11	Danemark	0,340	0,358	0,698	19,00	0,831
12	Suède	0,330	0,347	0,701	25,00	0,846
13	Finlande	0,354	0,347	0,701	25,00	0,876
14	Allemagne	0,309	0,470	0,779	16,00	0,904
15	Italie	0,351	0,403	0,754	20,00	0,905
16	Royaume Uni	0,302	0,693	0,995	17,50	1,169
17	*Moyenne*					

Exemple : Au Royaume-Uni, le prix hors taxes du gazole est de 0,302 euro auquel s'ajoute la taxe intérieure de 0,693 €. Puis au prix hors *TVA* de 0,995 € s'applique une *TVA* de 17,5 %, ce qui conduit à un prix *TTC* de 1,169 €.

Partie A - Travail sur tableau

Le tableau est une feuille de calcul. Les colonnes `D` et `F` ont nécessité l'usage de formules pour être remplies.

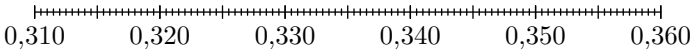
1. Quelle formule a-t-on saisie en `D2`, puis recopiée jusqu'en `D16` pour obtenir le prix hors *TVA*?
2. Quelle formule a-t-on saisie en `F2`, puis recopiée jusqu'en `F16` pour obtenir le prix *TTC*?
3. On veut obtenir dans la cellule `B17` le prix moyen hors taxes. Quelle formule peut-on saisir dans cette cellule?

Partie B - Étude des prix hors taxes

On a étudié la série statistique constituée des prix hors taxes et on a obtenu les caractéristiques données ci-dessous :

- moyenne : $\overline{x} \approx 0{,}324$;
- écart-type : $\sigma \approx 0{,}019$;
- premier et troisième quartile : $Q_1 = 0{,}306$ et $Q_3 = 0{,}34$;
- médiane : $M_e = 0{,}325$

1. En utilisant l'axe gradé ci-dessous, construire le diagramme en boîte de cette série. On verra apparaître le premier et le troisième quartile, la médiane, le maximum et le minimum de la série.

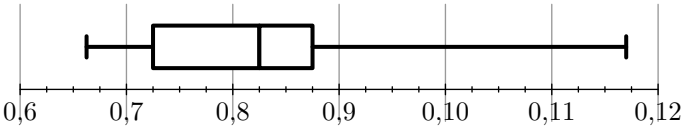


2. Donner le nombre de pays dont le prix *HT* du gazole appartient à l'intervalle $[\overline{x}-\sigma\ ;\ \overline{x}+\sigma]$.

Partie C - Étude des prix *TTC*

On s'intéresse maintenant au prix *TTC* du gazole de ces quinze pays.

1. Calculer la moyenne $\overline{x}'$ de cette série. Le résultat sera arrondi au millième.
2. Lire sur le diagramme ci-dessous, la médiane, le premier et le troisième quartile de cette série des prix *TTC* du gazole. Les valeurs seront données avec la précision permise par le diagramme.



3. Q.C.M.

   Répondre aux deux questions ci-dessous en choisissant la bonne réponse parmi les trois propositions. Aucune justification n'est demandée.
   Pour répondre, recopier sur votre copie la réponse choisie. Une bonne réponse rapporte 0,5 point, une mauvaise réponse enlève 0,25 point et une absence de réponse n'ajoute, ni n'enlève aucun point. Un total de points négatif est ramené à zéro.

   a. La médiane de la série des quinze prix *TTC* est :
   - La 8e valeur ;
   - la demi-somme de la 7e et de la 8e valeur ;
   - la demi-somme de la 8e et de la 9e valeur.

   b. Le premier quartile de la série des quinze prix *TTC* est :
   - la 3e valeur ;
   - la 4e valeur ;
   - la demi-somme de la 3e et de la 4e valeur.

4. Un journaliste écrit :"En Europe, les taxes sur le gazole harmonisent les prix au sein de l'union européenne."

Confirmer ou infirmer ce propos en argumentant.

Partie D - Étude des prix en France

Q.C.M.

Répondre aux deux questions ci-dessous en choisissant la bonne réponse parmi les trois propositions *(où les résultats ont été arrondis à 1 %)*. Aucune justification n'est demandée.

Pour répondre, recopier sur votre copie la réponse choisie. Une bonne réponse rapporte 1 point, une mauvaise réponse enlève 0,5 point et une absence de réponse n'ajoute ni n'enlève aucun point. Un total de points négatif est ramené à zéro.

1. En France, la taxe intérieure sur le gazole représente :
   - 230 % du prix HT ;
   - 57 % du prix HT ;
   - 130 % du prix HT.
2. En France, le pourcentage global des taxes appliquées au prix HT pour obtenir le prix TTC est :
   - 175 %
   - 150 %
   - 64 %

E.19 Une société de location de véhicules possède un parc de 800 véhicules de trois marques différentes A, B et C. Dans chacune des marques, la société possède deux modèles de véhicules : "Essence" ou "Diesel".

Partie I : Répartition des véhicules

On sait que :

- 62,5 % des véhicules de la société sont des modèles "Diesel" ;
- parmi les modèles "Diesel", 60 % sont de marque A, la moitié des autres modèles "Diesel" est de marque B, le reste de marque C ;
- 10 % des véhicules de la société sont des modèles "Essence" et de marque A ;
- un quart des véhicules de la société est de marque B.

1. Le tableau de l'annexe 1, à rendre avec la copie, présente la répartition des effectifs des véhicules. Compléter ce tableau.
2. Quelle est la proportion, en pourcentage, des véhicules de marque B parmi les modèles "Diesel" ?
3. Quelle est la proportion, en pourcentage, des modèles "Essence" parmi les véhicules de la marque B?

Partie II : Étude des immobilisations des véhicules "Diesel"

Durant l'année, chaque véhicule peut être immobilisé pour subir des entretiens, des réglages, des vidanges, des réparations, etc.
Pour l'ensemble des 500 véhicules "Diesel" de la société, on a étudié, au cours de l'année 2005, le nombre de journées d'immobilisation. On a obtenu la série statistique S suivante :

Nombre de journées d'immobilisation	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de véhicules concernés	11	34	86	121	120	88	28	12

1. Calculer la moyenne $\overline{x}$ de la série S *(le résultat sera arrondi à 0,1 près)*.
2. Déterminer la médiane m de la série S.
3. Déterminer le premier quartile Q_1 de la série S. On admet que le troisième quartile Q_3 est égal à 6.
4. En utilisant l'axe représenté en annexe , à rendre avec la copie, tracer le diagramme en boîte de la série S.

Partie III : Étude du coût d'utilisation d'un véhicule

Une personne souhaite louer un véhicule de cette société pour une durée d'une semaine. Il hésite entre un véhicule "Essence" ou un véhicule "Diesel".

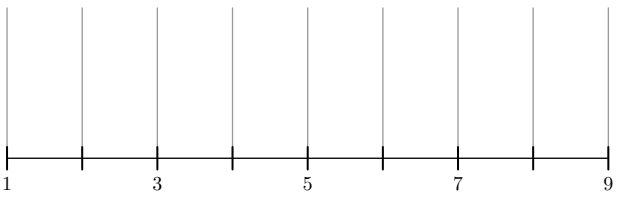
Le coût d'utilisation du véhicule pendant cette semaine est composée du prix fixe de la location et du coût du carburant qui, lui, dépend du nombre de kilomètres parcourus.

1. Le graphique de l'annexe 1, à rendre avec la copie, donne le coût d'utilisation *(exprimé en euro)* en fonction du nombre de centaines de kilomètres pour un véhicule "Diesel".
   Déterminer par lecture graphique ce coût pour un trajet de 600 km.
2. Pour un véhicule "Essence", le prix de la location pour une semaine est de 250 €.
   La consommation de ce carburant est de 8 litres d'essence pour une centaine de kilomètres parcourus.
   Le prix de l'essence est de 1,25 €.
   On appelle f la fonction qui, au nombre x de centaines de kilomètres parcourus par un véhicule "Essence", associe le coût d'utilisation $f(x)$ en euro.
   a. Calculer le coût d'utilisation de ce véhicule pour un trajet de 600 km.
   b. Exprimer le coût d'utilisation $f(x)$ en fonction du nombre x de centaines de kilomètres parcourus.
   c. Tracer sur le graphique de l'année 1 la représentation graphique de la fonction f.
   d. Déterminer à partir de combien de kilomètres, il est plus économique pour cette personne de louer un véhicule "Diesel".

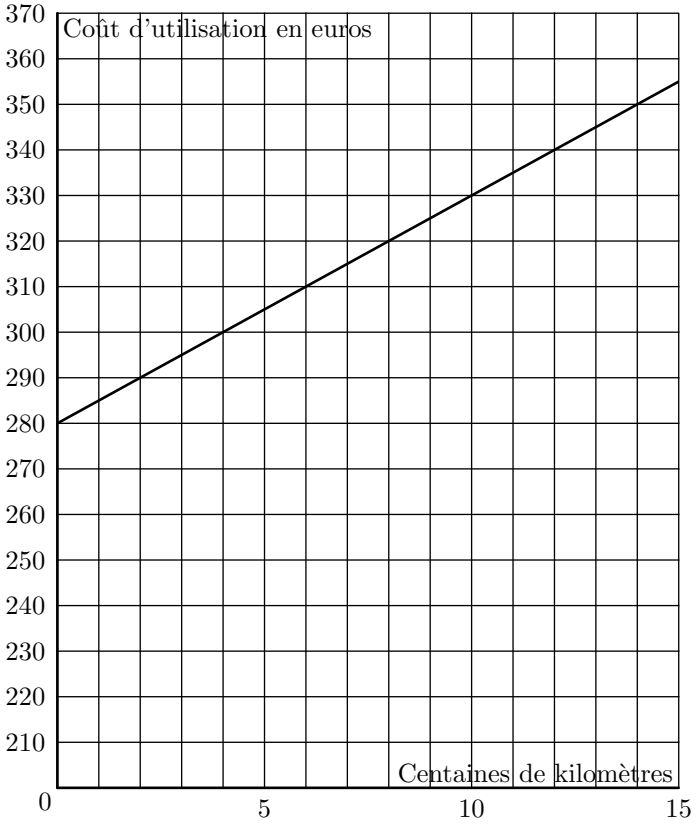
Tableau

Nombre de véhicules	Marque A	Marque B	Marque C	Total
"Diesel"		100		
"Essence"				
Total				800

Diagramme en boîtes :

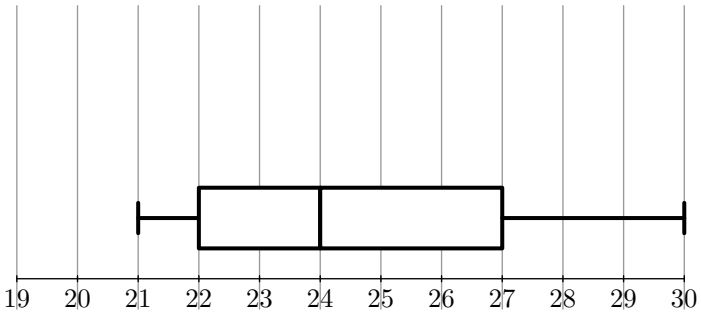


Graphique :



E.20 Une enquête a été menée auprès d'un échantillon de 1 000 personnes *(600 hommes et 400 femmes)* afin d'étudier un des facteurs prédisposant aux affections cardio-vasculaires.
Pour chaque personne, on définit l'indice de masse corporelle, noté IMC, qui se calcule de la manière suivante : $IMC = \dfrac{P}{T^2}$, où P est la masse *(en kg)* et T est la taille *(en m)* de la personne.
Pour un IMC strictement supérieur à 22 chez la femme et strictement supérieur à 23 chez l'homme, la personne est déclarée "*à risque élevé*".

On a représenté par le diagramme en boîte correspondant à l'IMC des 600 hommes de cette étude.



1. Dans cette question, on s'intéresse à la série statistique formée par les 600 hommes de l'étude.
   a. Donner l'étendue, la médiane et les quartiles de cette série.
   b. Au vu du diagramme et en justifiant chaque réponse, répondre au vrai ou faux à chacune des deux affirmations suivantes :
      - A : moins de 20 % des hommes sont déclarés "à risque élevé" :
      - B : au moins 25 % des hommes sont déclarés comme n'étant pas "à risque"

2. Dans cette question, on s'intéresse aux IMC des 400 femmes de l'échantillon initial. On a obtenu le tableau suivant :

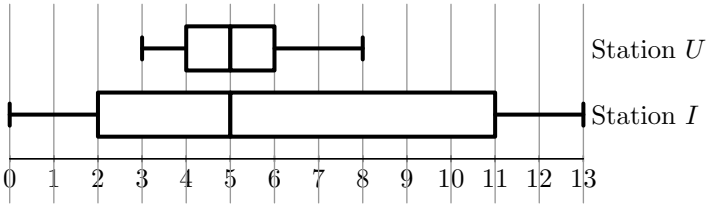
IMC	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Effectifs	25	37	106	92	38	39	16	12	15	13	7

   a. Déterminer la médiane et les quartiles de cette série. Tracer, en utilisant la graduation donnée, un diagramme en boîte pour cette série
   b. Peut-on affirmer, au vu des résultats, que le pourcentage des femmes déclarées comme n'étant pas "*à risque*" est supérieur à celui des hommes? Justifier.

E.21 Dans une région de l'Est de la France, la pollution atmosphérique est contrôlée quotidiennement, heure par heure, par un réseau de 21 stations de mesures. Parmi celles-ci, considérons la station notée U, qui est située en zone urbaine, la station I, en zone industrialisée et la station R, en zone rurale de moyenne montagne.

Partie A

Dans cette partie, on compare les mesures obtenues aux stations U et I pour le dioxyde de soufre (SO_2), un des polluants mesurés. Les concentrations de ce polluant sont exprimées en millionième de gramme par mètre cube d'air *(dans cet exercice, cette unité est notée μg)*. Les diagrammes en boîte dessinés ci-dessous concernent les mesures horaires du polluant aux stations U et I, pour la journée du 16 novembre 2004. Les extrémités des diagrammes correspondent aux valeurs minimales et maximales. Par exemple, à la station U, la valeur maximale relevée a été de $8\,\mu g/m^3$.



1. Pour chacune des deux stations, indiquer la médiane et calculer l'écart interquartile ainsi que l'étendue de la série de mesures
2. Indiquer, par lecture graphique et en précisant les paramètres statistiques utilisés, sur quelle(s) station(s), ce jour-là :
   a. la dispersion des mesures a été la plus importante
   b. la moitié des mesures au moins ont été inférieures ou égales à 5?
   c. 75 % des mesures au moins ont été inférieures ou égales à 6?

Partie B

Dans cette partie, on considère la station R.
Le tableau ci-dessous donne les relevés horaires, pour la même journée du 16 novembre 2004, ce qui concerne le polluant ozone (O_3). Les concentrations sont exprimées en millionième de gramme par mètre cube d'air.

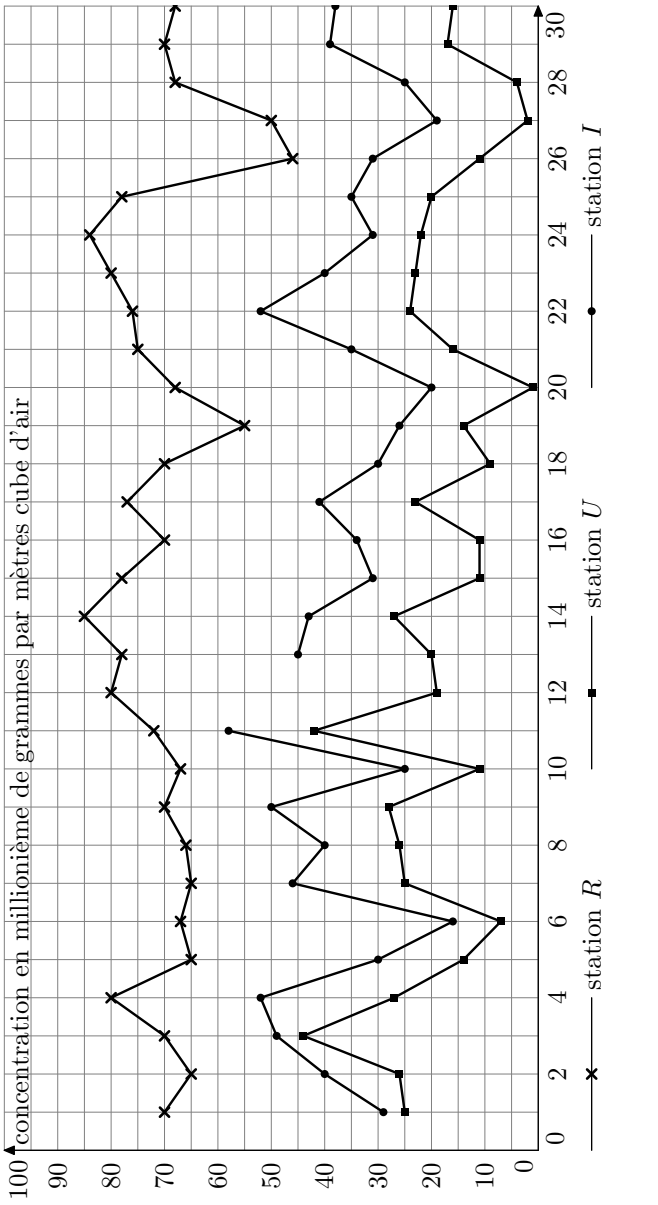
Heure	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h
Concentration	78	79	77	59	57	65	65	67	68	67	59	54

Heure	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Concentration	64	68	78	74	72	72	76	77	76	74	77	76

1. Quelles sont les valeurs minimale et maximale de cette série?
2. Déterminer, en justifiant, la médiane et les quartiles Q_1 et Q_3 de cette série.
3. Construire le diagramme en boîte en prenant un demi-centimètre pour unité graphique.

Partie C

Le graphique ci-dessous donne, pour le polluant, les résultats journaliers moyens pour le mois de novembre 2004 dans les stations U, I et R.



1. a. Quels jours du mois de novembre la concentration d'ozone était-elle d'au moins $30\,\mu g/m^3$ pour la station U?
   b. Quels jours du même mois était-elle d'au plus $60\,\mu g/m^3$ pour la station R ?
2. Le capteur de la station I a relevé $58\,\mu g/m^3$ le 11 novembre et $45\,\mu g/m^3$ le 13 novembre. Le 12 novembre, le capteur était en panne. Le technicien décide de remplacer la valeur manquante par celle obtenue à l'aide d'une interpolation linéaire. Quelle valeur a-t-il obtenue? Justifier la réponse en précisant la démarche suivie.

E.22 Une enquête a été menée auprès d'un échantillon de 1 000 personnes *(600 hommes et 400 femmes)* afin d'étudier un des facteurs prédisposant aux affections cardio-vasculaires. Pour chaque personne, on définit l'indice de masse corporelle, noté IMC, qui se calcule de la manière suivante : $IMC = \dfrac{P}{T^2}$, où P est la masse *(en kg)* et T est la taille *(en m)* de la personne.
Pour un IMC strictement supérieur à 22 chez la femme et strictement supérieur à 23 chez l'homme, la personne est déclarée "*à risque élevé*".

1. Dans cette question, on s'intéresse à 5 hommes et 5 femmes de l'échantillon initial.
Les tableaux 1 et 2 donnent les mesures obtenues pour ces 5 hommes et ces 5 femmes de l'échantillon.

Tableau 1 *(hommes)*

Taille *(en cm)*	163	165	175	180	185
Masse *(en kg)*	67	70	58	78	87
IMC					

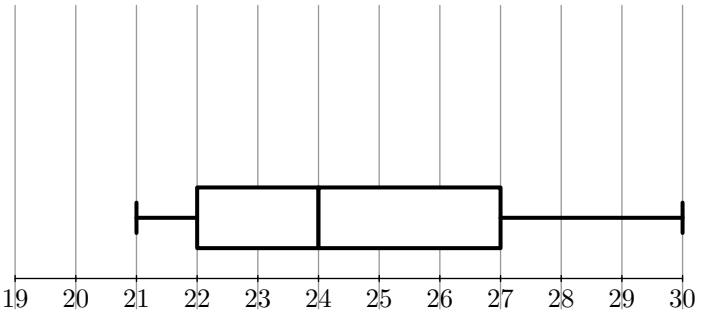
Tableau 2 *(femmes)*

Taille *(en cm)*	158	160	162	164	165
Masse *(en kg)*	53	52	65	76	58
IMC					

   a. Compléter ces deux tableaux *(les résultats seront arrondis à l'unité)*.

   b. Combien de femmes peuvent être déclarées "à risque" ?

2. Dans cette question, on s'intéresse au groupe des 600 hommes de l'échantillon initial. Le diagramme en boîte correspond à la série des IMC des 600 hommes



   a. Donner l'étendue, la médiane et les quartiles de cette série.

   b. Au vu du diagramme et en justifiant chaque réponse, répondre au vrai ou faux à chacune des deux affirmations suivantes :
   - A : moins de 20 % des hommes sont déclarés "à risque élevé" :
   - B : au moins 25 % des hommes sont déclarés comme n'étant pas "à risque"

3. Dans cette question, on s'intéresse aux IMC des 400 femmes de l'échantillon initial. On a obtenu le tableau suivant :

IMC	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Effectifs	25	37	106	92	38	39	16	12	15	13	7

   a. Déterminer la médiane et les quartiles de cette série. Tracer, en utilisant la graduation donnée, un diagramme en boîte pour cette série

   b. Peut-on affirmer, au vu des résultats, que le pourcentage des femmes déclarées comme n'étant pas "*à risque*" est supérieur à celui des hommes? Justifier.

E.23

Partie A

Le tableau ci-dessous donne la répartition de 225 skieurs de fond de deux clubs sportifs : les "*Fondus de la glisse*" et les "*Glisse plaisir*", selon leur temps moyen sur une course type. Les temps sont regroupés en tranches d'amplitude d'une demi-heure.

Club	Temps en heures							TOTAL
	[0,5 ;1[	[1 ;1,5[	[1,5 ;2[	[2 ;2,5[	[2,5 ;3[	[3 ;3,5[	[3,5 ;4[	
Fondu de glisse	6	21	37	45	22	7	0	138
Glisse plaisir	0	0	1	10	44	29	3	87
TOTAL	6	21	38	55	66	36	3	225

1. Parmi les coureurs du club "*Fondus de la glisse*", quel est le pourcentage de ceux dont le temps moyen est dans la tranche [1,5 ; 2[, arrondi au dixième de pourcent près?

2. Parmi tous les coureurs, quel est le pourcentage de ceux dont le temps moyen est dans la tranche [1,5 ; 2[, arrondi au dixième de pourcent près?

3. Lucas affirme que plus de la moitié des coureurs ont un temps moyen strictement inférieur à 2,5 h.
A-t-il raison? Justifier votre réponse par un calcul.

Partie B

On s'intéresse au club "*Glisse plaisir*".

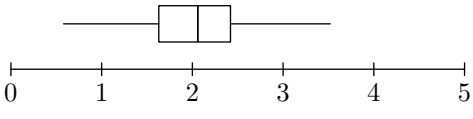
1. Ci-dessous figure un extrait du classement des 87 coureurs de ce club suivant leur temps moyen sur cette course. À l'aide de cet extrait, déterminer la médiane, le premier et le troisième quartile de la série des temps moyens de ces 87 coureurs.

Coureur n^o	1	2	···	19	20	21	22	23	24	25	···	38	39	40
Temps h	1,98	2,01	···	2,69	2,7	2,7	2,74	2,75	2,76	2,77	···	2,87	2,87	2,88

Coureur n^o	41	42	43	44	45	46	···	63	64	65	66	67	···	86	87
Temps h	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,9	···	3,08	3,1	3,1	3,11	3,11	···	3,6	3,67

2. On donne le diagramme en boîte de la série des temps moyens des coureurs du club "*Fondus de la Glisse*". Les extrémités des moustaches correspondent aux temps minimum et maximum.

Fondus de la glisse
1^{er} quartile : 1,63
Médiane : 2,06
3^e quartile : 2,42



Glisse plaisir

Construire sur le même dessin, avec la précision permise par l'échelle, le diagramme en boîte de la série des temps moyens des coureurs du club "*Glisse plaisir*".

3. À partir des deux diagrammes en boîte, comparer les résultats des skieurs des deux clubs. Argumenter.

Partie C

Pour étudier les performances, deux amis Théo et Clément ont relevé dans un tableau leurs temps réalisés lors de 8 entraînements sur cette course type. Ce tableau a été réalisé à l'aide d'un tableur. Les cellules du tableau sont au format : nombre, 2 décimales.
On lit que Clément a mis pour son 1er entraînement : 2 heures 25 minutes 57 secondes, soit 2,43 heures.

1 a Quelle formule a été inscrite dans la cellule `E4`, puis recopiée vers le bas jusqu'en `E11`?

b Quelle formule a été inscrite dans la cellule `F4`, puis recopiée vers le bas dans la formule `F11`?

c Quelle formule a été inscrite dans la cellule `E12` afin de calculer le temps moyen de Clément?

	A	B	C	D	E	F
1	Temps de Clément					
2		Temps en heure/minutes/secondes			temps en secondes	temps en heures
3		heures	minutes	secondes		
4	1er entraînement	2	25	57	8757	2,43
5	2ième entraînement	2	23	26	8606	2,39
6	3ième entraînement	2	20	39	8439	2,34
7	4ième entraînement	2	27	7	8827	2,45
8	5ième entraînement	2	24	19	8659	2,41
9	6ième entraînement	2	21	37	8497	2,36
10	7ième entraînement	2	25	21	8721	2,42
11	8ième entraînement	2	19	56	8396	2,33
12	Temps moyen :	2	23	33	8613	2,39
13						
14	Temps de Théo					
15		Temps en heure/minutes/secondes			temps en secondes	temps en heures
16		heures	minutes	secondes		
17	1er entraînement	2	50	3	10203	2,83
18	2ième entraînement	2	49	18	10158	2,83
19	3ième entraînement	2	48	27	10107	2,81
20	4ième entraînement	2	47	59	10079	2,80
21	5ième entraînement	2	49	39	10179	2,83
22	6ième entraînement	2	48	26	10106	2,81
23	7ième entraînement	2	50	3	10203	2,83
24	8ième entraînement	2	48	47	10127	2,81
25	Temps moyen :	2	49	12	10145	2,82

2 Les deux amis souhaitent s'inscrire dans l'un des deux clubs l'an prochain. Ils comparent leur temps moyen avec ceux des skieurs des deux clubs. Ils voudraient être dans le même club et figurer dans le premier quart des skieurs. Leur souhait est-il réalisable? Argumenter votre réponse.

E.24 On veut carreler une pièce rectangulaire de $6\,m$ de longueur et de $4\,m$ de largeur, donc d'aire $24\,m^2$, à l'aide de carreaux de 2 couleurs : rouge et gris. De plus, il y a deux types de carreaux dans chaque couleur : des carreaux avec motifs et des carreaux unis. Il y a donc au total 4 modèles de carreaux.
Les parties A, B et C, de cet exercice, sont indépendantes.

Partie A

1 Chaque carreau est un carré de $0{,}2\,m$ de côté.
Quel est le nombre minimum de carreaux à prévoir pour carreler la pièce?

2 Pour des impératifs liés à la pose, il est nécessaire d'acheter au moins 672 carreaux, dont 25 % en rouge, le reste en gris. On prévoit également de poser pour chaque couleur $\frac{1}{3}$ de carreaux avec motifs, les autres étant unis. Calculer le nombre minimum de carreaux de chaque modèle à acheter et compléter le tableau ci-dessous.

	Rouges	Gris	Total
Motifs	56		
Unis			
Total		504	

3 Les carreaux sont vendus en paquets de 15 d'un même modèle.

a Calculer le nombre minimum de paquets de chaque sorte nécessaires et compléter le tableau ci-dessous :

	Rouges	Gris	Total
Motifs	4		
Unis			
Total			47

b Justifier que le nombre minimum total de paquets nécessaires est bien égal à 47.

Partie B

Dans les paquets de 15 carreaux, on a étudié, sur un lot de 1 000 paquets, le nombre de paquets comportant n carreaux défectueux *(n étant un nombre compris entre 0 et 15)* et on a obtenu le tableau suivant :

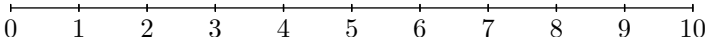
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nombre de paquets comportant n carreaux défectueux	30	80	170	440	190	70	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 Déterminer la médiane de cette série statistique.

2 a Déterminer le premier quartile Q_1

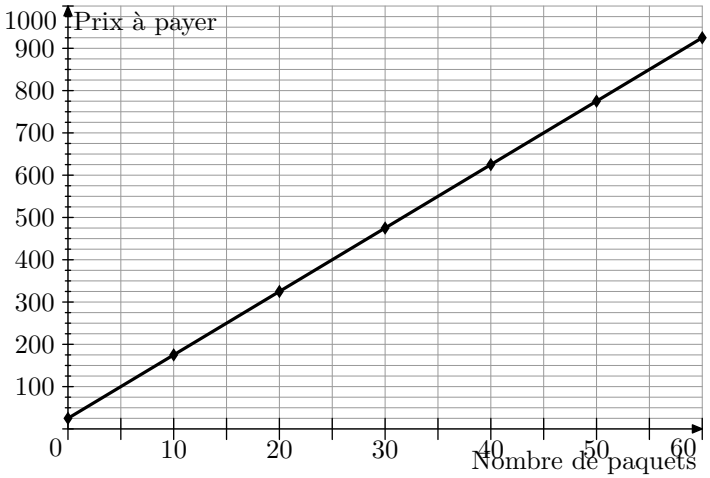
b Rappeler la définition du troisième quartile Q_3. Le calculer.

c Tracer un diagramme en boîte de cette série dans le repère ci-dessous.



Partie C

On note *(en euros)* a le prix d'un paquet de carreaux et b les frais de livraison fixes quel que soit le nombre de paquets livrés.
Le graphique permet de calculer le prix payé par le client en fonction du nombre de paquets de carreaux achetés.



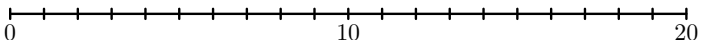
1. Déterminer graphiquement le prix payé par le client pour l'achat de 50 paquets de carreaux.
2. Calculer le prix a d'un paquet de carreaux et le montant b des frais de livraison. Calculer alors le prix payé par le client pour 47 paquets livrés.

E.25 Un concours présente deux épreuves. 30 participants s'y soumettent. Voici le tableau des effectifs des notes obtenues par les participants :

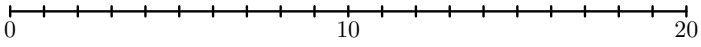
Notes sur 20	Effectifs	
	Épreuve n^o1	Épreuve n^o2
5	0	3
6	6	0
7	5	5
8	8	0
9	1	8
10	3	0
11	0	3
12	2	4
13	0	0
14	1	1
15	2	4
16	2	2

1. Déterminer la médiane, le premier et troisième quartile de chacune des deux séries.
2. Construire sur les droites graduées ci-dessous les diagrammes à boîtes correspondants aux deux séries.

Série statistique $E1$ - diagramme en boîte



Série statistique $E2$ - diagramme en boîte



E.26 Le tableau *(incomplet)* ci-dessous donne la répartition des 800 chefs d'exploitation agricole d'une région selon leur âge et l'aire de la Surface Agricole Utile *(SAU)* de leur exploitation.
L'aire est exprimée en hectares *(ha)* et l'âge en années.

tranche d'âge \ SAU	$[0;10[$	$[10;30[$	$[30;50[$	$[50;100[$	Total
$[15;25[$	2	1	5	3	
$[25;35[$	21		16	28	84
$[35;45[$	40	33		59	148
$[45;55[$	17		53	123	
$[55;65[$	110	60	70	57	297
Total	190	180		270	800

Partie A

1. Compléter le tableau *(on recopiera sur la copie les colonnes complétées correspondant à une Surface Agricole Utile de $[10;30[$ et de $[30;50[$).*

2. Les pourcentages demandés dans cette question seront arrondis à 0,1 %.
   a. Parmi les chefs d'exploitation agricole, quel est le pourcentage de ceux dans la tranche d'âge $[25;35[$.
   b. Parmi les chefs d'exploitation, quel est le pourcentage de ceux âgés de strictement moins de 45 ans et possédant au moins 30 *ha* de Surface Agricole Utile?
   c. Parmi les chefs d'exploitation agricole de 55 ans ou plus, quel est le pourcentage de ceux qui ont une Surface Agricole Utile de moins de 10 *ha*?
   d. Parmi les chefs d'exploitation agricole de Surface Agricole Utile de moins de 10 *ha*, quel est le pourcentage de ceux âgés de 55 ans ou plus?

Partie B

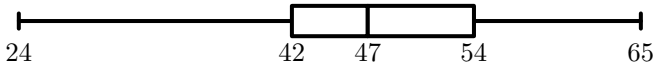
1. a. Combien de chefs d'exploitation agricole ont strictement moins de 45 ans? Strictement moins de 55 ans?
   b. Expliquer pourquoi l'âge médian des chefs d'exploitation agricole est nécessairement entre 45 ans et 55 ans.
   Pour déterminer l'âge médian, la répartition des âges dans la classe $[45;55[$ est donnée par le tableau suivant :

Age	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Effectif	18	21	24	31	30	31	3	27	28	20

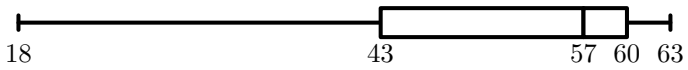
   Combien de chefs d'exploitation ont 45 ans ou moins?
   Justifier que l'âge médian est de 51 ans.
   c. Les premier et troisième quartiles de la série des âges sont 42 et 58.
   Construire le diagramme en boîte de cette série en prenant comme valeurs extrêmes 18 et 65.
   On choisira comme échelle 2 *mm* pour une année.

2. Le diagramme en boîte des âges des chefs d'exploitation de 50 *ha* à 100 *ha* et celui des chefs d'exploitation de moins de 10 *ha* sont représentés ci-dessous.

Exploitation de 50 *ha* à 100 *ha*



Exploitation de moins de 10 *ha*



Une journaliste a écrit : "Dans leur ensemble, les chefs de 50 à 100 *ha* sont plus jeunes que les chefs d'exploitation de moins de 10 *ha*."
Commenter cette affirmation en utilisant ces diagrammes en boîtes.

E.27 En Inde, un recensement de la population a lieu tous les dix ans.

Le dernier recensement a été effectué en 2001. Il a permis de connaître la répartition de la population de l'Inde en fonction de divers critères dont l'âge, le sexe, le lieu de résidence, et de faire le point sur l'alphabétisation de l'Inde. *(source : Census of India 2001)*

Une personne alphabète étant une personne qui sait lire et écrire, les enfants de 0 à 6 ans ont été exclus des statistiques.

Voici un extrait des données recueillies concernant la population de 7 ans et plus *(en millions d'habitants)*.

	Population de 7 ans et plus *(en millions d'habitants)*		
	Hommes	Femmes	Total
Milieu rural	318	301	619
Milieu urbain	131	119	250
Total	449	420	869

	Population de 7 ans et plus non alphabète *(en million d'habitants)*		
	Hommes	Femmes	Total
Milieu rural	91	161	252
Milieu urbain	18	32	50
Total	109	193	302

1. Les affirmations suivantes concernent la population de l'Inde de 7 ans et plus en 2001.
   Pour chacune de ces affirmations, dire si elle est vraie ou fausse, justifiant la réponse.
   a. Moins d'un homme sur quatre est non alphabète.
   b. Au moins deux tiers des non alphabètes sont des femmes.
   c. En milieu urbain, une personne sur cinq est non alphabète.
   d. Plus de 80 % des femmes non alphabètes vivent en milieu rural.

2. Dans un article publié par l'UNESCO, on peut lire : "De récentes statistiques montrent un recul constant du nombre de non alphabètes dans le monde : l'alphabétisation progresse lentement".
   a. Calculer le pourcentage *(arrondi à l'unité)* d'alphabètes parmi les habitants de l'Inde de 7 ans et plus, en 2001.
   b. L'Inde est constitué de 35 états.
   On dit que le taux d'alphabétisme d'un état est égal à x quand le pourcentage d'habitants alphabètes de cet état est de x %.

   Le tableau suivant donne le taux d'alphabétisation, arrondi à l'unité, relevé en 2001 dans chacun des 35 états

de l'Inde :

48	54	54	55	57	60	61
61	63	64	64	64	65	67
67	69	69	69	70	70	70
72	73	74	77	77	81	81
81	82	82	82	88	88	91

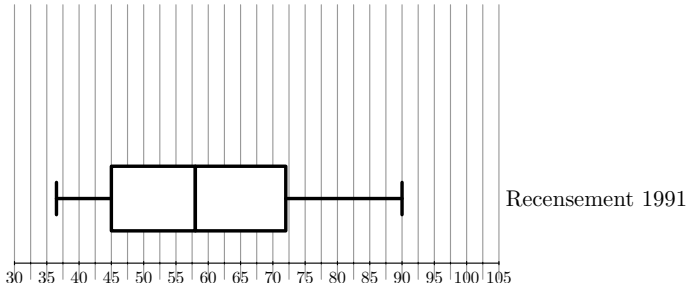
Ainsi, en 2001, dans un des états de l'Inde, le taux d'alphabétisme est égale à 48, ce qui signifie que le pourcentage d'habitants alphabètes de cet état est égal à 48 %.

Déterminer la médiane, le premier quartile et le troisième quartile de la série des taux d'alphabétismes relevés lors du recensement de 2001 dans chacun des 35 états de l'Inde.

3. La série d'alphabétismes relevés lors du recensement de 1991 dans chacun des 35 états de l'Inde est représentée par le diagramme en boîte donné en *annexe 2* où les valeurs 37 et 90 sont les valeurs minimale et maximale de la série.

   a. Représenter sur le même graphique, le diagramme en boîte de la série des taux d'alphabétismes relevés lors du recensement de 2001 dans chacun des 35 états de l'Inde.

   b. En comparant ces deux diagrammes, donner deux arguments précis permettant d'affirmer que l'alphabétisation a nettement progressé en Inde entre 1991 et 2001.

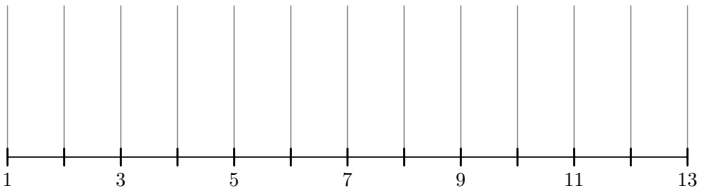


E.28 Une société de location de véhicules possède un parc de 800 véhicules de trois marques différentes A, B et C. Dans chacune des marques, la société possède deux modèles de véhicules : "Essence" ou "Diesel".

Durant l'année, chaque véhicule peut être immobilisé pour subir des entretiens, des réglages, des vidanges, des réparations, etc.
Pour l'ensemble des 500 véhicules "Diesel" de la société, on a étudié, au cours de l'année 2005, le nombre de journées d'immobilisation. On a obtenu la série statistique S suivante :

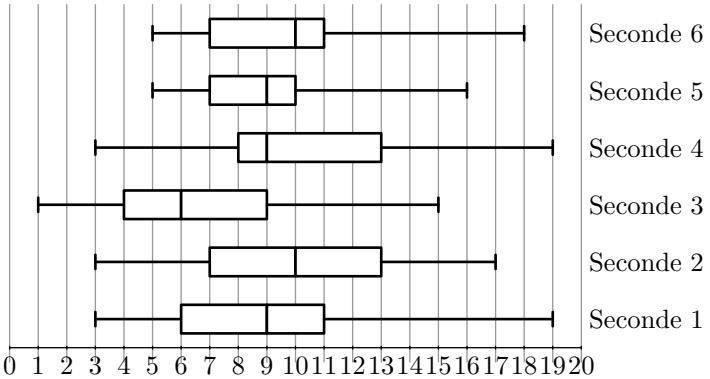
Nombre de journées d'immobilisation	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de véhicules concernés	11	34	86	121	120	88	28	12

1. Calculer la moyenne $\overline{x}$ de la série S *(le résultat sera arrondi à 0,1 près).*
2. Déterminer la médiane m de la série S.
3. Déterminer le premier quartile Q_1 de la série S. On admet que le troisième quartile Q_3 est égal à 6.
4. En utilisant l'axe représenté en annexe , à rendre avec la copie, tracer le diagramme en boîte de la série S.
5. Calculer l'écart-type de la série S *(on arrondira le résultat au centième près).*



4. Boite à moustache : lecture

E.29 On représente ci-dessous les diagrammes en boîtes correspondant aux 6 classes de seconde d'un lycée lors du bilan commun du second trimestre :



1. Donner les notes correspondant à la médiane, au premier, au troisième quartile de la série des notes de Seconde 1.
2. En Seconde 2, peut-on dire qu'au moins un élève sur deux a une note inférieure ou égale à 10? Justifier.
3. Dans quelles classes de Seconde, peut-on dire qu'au moins 75 % des élèves ont une note inférieure ou égale à 13? Justifier.
4. Pour la classe de Seconde 3, donner l'intervalle interquartile.
5. En Seconde 5, quel pourcentage d'élèves ont obtenu une note supérieure ou égale à 10?

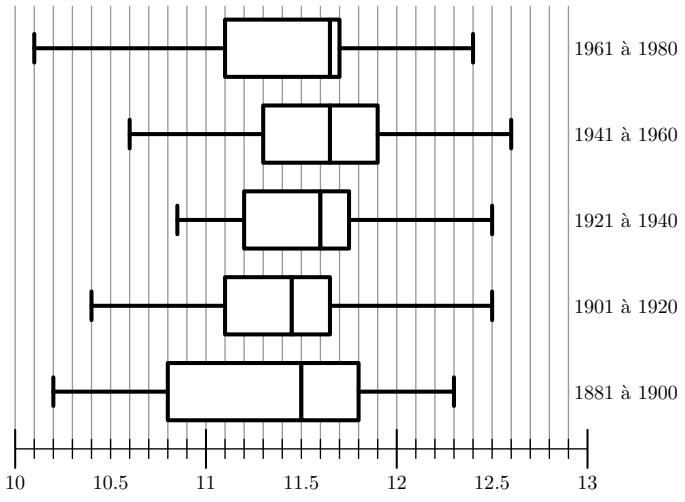
E.30 L'observatoire météorologique de Paris Montsouris relève en permanence depuis 1872 la température extérieure et fournit des moyennes annuelles à partir de ces relevés. Le but de cet exercice est de comparer ces moyennes par périodes de vingt ans entre 1880 et 2000. Pour clarifier le vocabulaire, nous appellerons "température annuelle" la moyenne des températures relevées au cours d'une année donnée *(jours et nuits)*, exprimée en degrés Celsius et arrondie à $0{,}05^oC$.

Sources Météo France

Le document ci-dessous présente les diagrammes en boîte construits à partir des températures annuelles au cours de chaque période de vingt ans entre 1881 et 1980. Sur chacun de ces diagrammes, on a représenté la médiane, les premier et troisième quartiles. Les extrémités des "moustaches" marquent le minimum et le maximum de cette série.

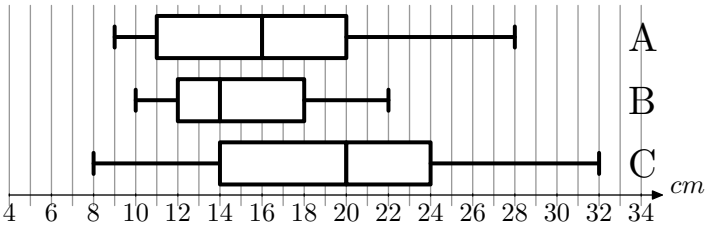
Pour chacune des propositions suivantes, indiquer si elle est vraie, fausse ou indécidable *(dans le cas où le document ne permettrait pas de savoir si la proposition est vraie ou fausse)*. Justifier la réponse.

1. La température annuelle maximale a été de $12{,}65^oC$ pendant un siècle, de 1881 à 1980.
2. L'étendue des températures annuelles a été de $2{,}25^oC$ pendant un siècle, de 1881 à 1980.
3. Pendant un siècle, de 1881 à 1980, trente années au moins ont eu leur température annuelle inférieure à $11{,}5^oC$.
4. L'année 1961 a été la plus froide sur la période 1901-1980.



E.31 Une fabrique de boules de pétanque conçoit des boules de compétition de différentes masses et de différents diamètres. Les trois masses proposées sont $700\,g$, $720\,g$ et $745\,g$ et, pour chacune de ces masses, trois diamètres sont proposés :
$71\,mm$, $75\,mm$, $79\,mm$.

Un champion régional décide d'acheter des boules de $720\,g$, mais il hésite sur le diamètre. Pour faire son choix. Il place un cochonnet à 9 mètres, pointe 200 fois avec chacune des boules de différents diamètres et mesure la distance au cochonnet. Voici les diagrammes en boîte élagués aux déciles représentant ce test. Les extrémités du diagramme sont respectivement le premier et le neuvième décile.

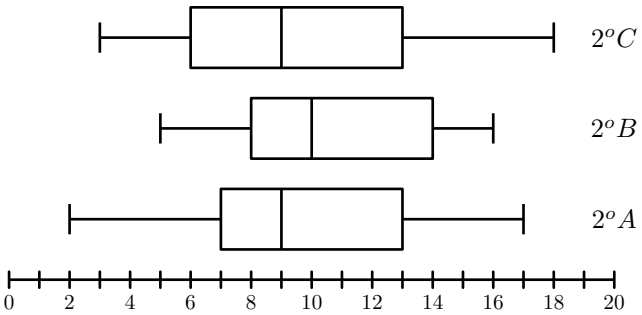


Voici quelques sensations du joueur après le test :

1. "*Avec la boule de 79 mm, j'ai réussi de très bons lancers, mais également de très mauvais.*"
2. "*Avec la boule de 71 mm, j'ai eu de très bonnes sensations, la moitié de mes lancers était à moins de 16 cm du cochonnet et j'en ai réussi de très beaux.*"
3. "*Mais ma préférence va à la boule de 75 mm avec laquelle je suis plus régulier.*"

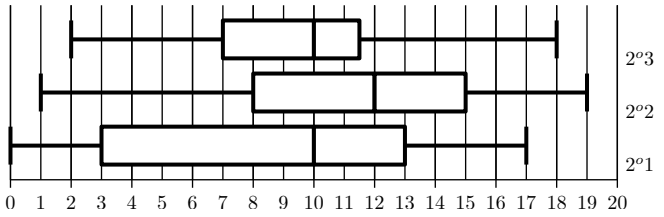
Associer à chaque type de boule le diagramme en boîte correspondant. Justifier votre réponse.

E.32 Le diagramme ci-dessous représente les diagrammes en boîtes des moyennes obtenues par les élèves des trois classes de seconde d'un établissement scolaire :



1. a) Donner l'étendu des moyennes de la classe 2^oB.
   b) Donner l'écart interquartile de la classe 2^oA.
2. Dire si les affirmations suivantes sont vraies, fausses ou indécidables :
   a) Au moins 50 % des élèves de seconde de cet établissement ont eu une moyenne supérieure à 9.
   b) Au plus 25 % des élèves de seconde de cet établissement ont eu une moyenne inférieure à 7.

E.33 Un établissement comprend trois classes de seconde. Les diagrammes en boîtes ci-dessous représentent leur note lors d'un devoir commun :



À partir de leur note, on a également construit les trois tableaux des effectifs suivants :

(a)

Note	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[
Effectif	4	4	10	3	1

(b)

Note	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[
Effectif	3	2	6	8	4

(c)

Note	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[
Effectif	6	4	5	5	2

Associer à chaque diagramme en boîte le tableau des effectifs correspondant.

5. *Courbe des fréquences cumulées croissantes*

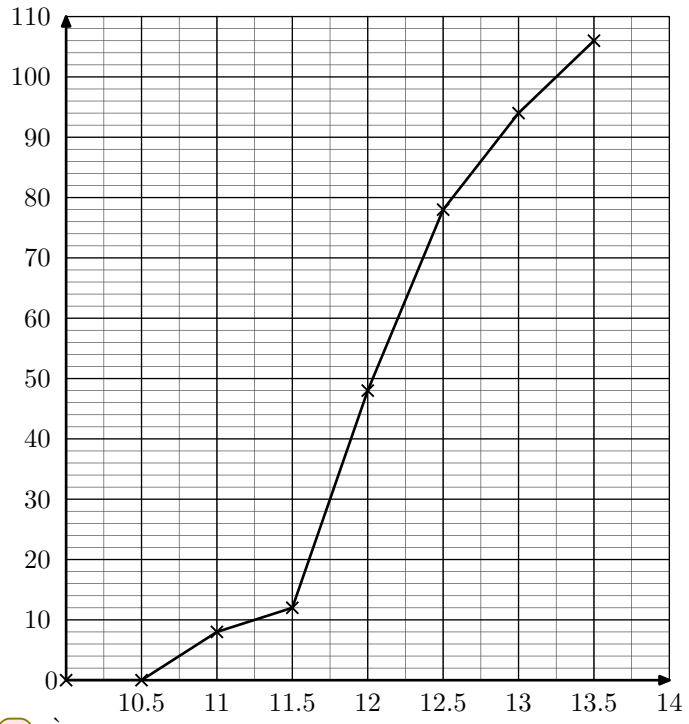
E.34 Voici le tableau des effectifs des notes des élèves lors du brevet des collèges :

Note	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[
Effectif	5	32	61	80	15
Fréq.					
Freq. cum. Croissant					

1. Quelle est la classe modale de cette série statistique?
2. Calculer la moyenne de l'établissement lors de cet examen arrondi au dixième près.
3. a. Compléter le tableau en arrondissant les fréquences au millième.
   b. Construire un repère orthonormé où sera représenté sur l'axe des abscisses les notes *(1 cm = 2 points)* et sur les ordonnées *(1 cm = 8 élèves)*.
   Représenter dans ce repère la courbe des effectifs cumulés croissants.
   c. En déduire la valeur de la médiane. *(Laisser les traits de constructions apparents)*

E.35 66 stations météorologiques de Météo-France réparties sur le territoire français ont permis d'obtenir la température annuelle en France pour chacune des années comprises entre 1901 et 2006.

On a obtenu le polygone des effectifs cumulés croissant ci-dessous :



1. À l'aide du graphique ci-dessus, déterminer les valeurs pour cette série statistique du premier quartile, de la médiane et du troisième quartile.
2. a. Compléter le tableau des effectifs suivants :

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

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

   b. À l'aide de la calculatrice, déterminer la moyenne et l'écart-type de cette série statistique *(on donnera les résultats au centième près)*.

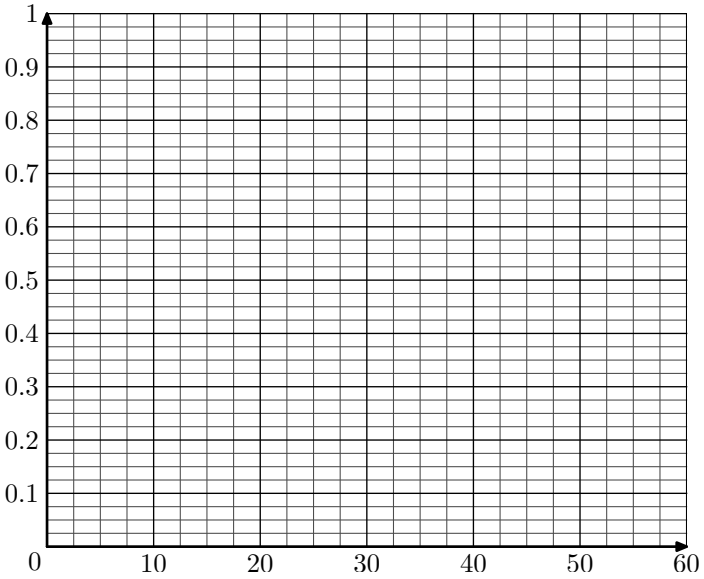
E.36 Dans un parc d'attractions, on a étudié l'attente des visiteurs à l'entrée d'un ménage. Les données ont été compilées dans le tableau des effectifs ci-dessous :

Temps d'attente *(en min)*	$[0;5[$	$[5;10[$	$[10;20[$	$[20;30[$	$[30;60[$
Effectif	26	76	82	24	8
Fréquence					
F.C.C.					

1. Compléter les deux lignes des fréquences et des fréquences cumulées croissantes en arrondissant les résultats au millième près.

2. Construire dans le repère ci-dessous la courbe des fréquences cumulées croissantes de cette série statistique :

3. a. Graphiquement, déterminer la valeur de la médiane et des quartiles de cette série statistique *(on laissera les traits de constructions)*.



b. Construire le diagramme en boîte de cette série statistique en utilisant l'échelle : $1\,cm$ représente $5\,min$ d'attente

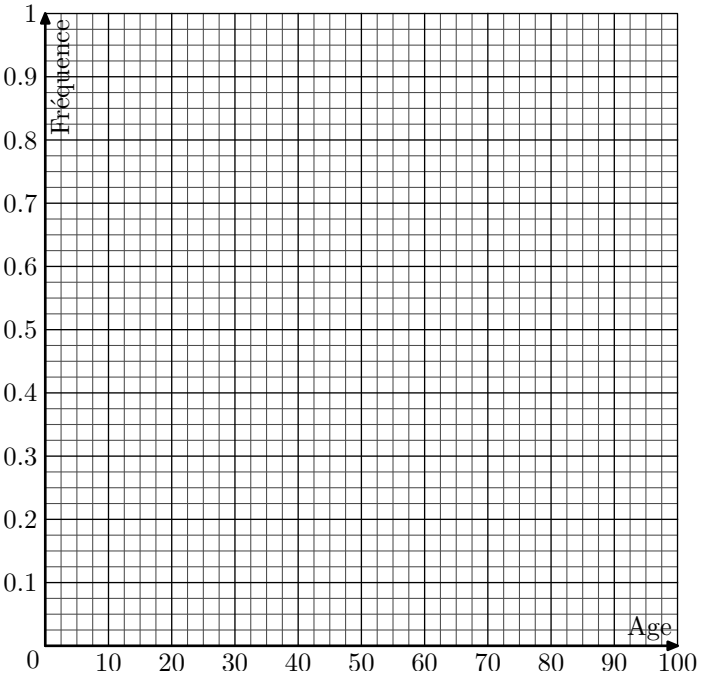
E.37 Le recensement effectué en 2011 auprès de la population français a permis d'obtenir le tableau suivant des effectifs :

Classe d'âges	$[0;10[$	$[10;20[$	$[20;30[$	$[30;50[$	$[50;70[$	$[70;100[$
Effectif *(en millier)*	8 054	7 981	8 077	17 372	15 630	8 234
Fréquence						
F.C.C.						

1. Déterminer la fréquence de la population française représenté par la population âgée de moins de 20 ans, arrondi au millième près.

2. Compléter les lignes, du tableau ci-dessous, des fréquences et des fréquences cumulées croissantes *(on arrondira les fréquences au millième près)*.

3. a. Tracer dans le repère ci-dessous la courbe des fréquences cumulées croissantes.



b. Déterminer graphiquement la valeur du premier quartile, de la médiane et du troisième quartile de cette série statistique. *(on laissera apparent les traits de construction)*.

4. Tracer le diagramme en boîtes en utilisant les indicateurs de position de cette série obtenus à la question 3 b. On prendra pour échelle $1\,cm$ pour 10 ans.

E.38 L'IMC est l'indice de masse corporelle. Dans une étude portant sur 400 femmes, voici le tableau des effectifs de l'étude portant sur l'IMC de cette population :

IMC	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Effectifs	25	37	106	92	38	39	16	12	15	13	7
Eff cum croissant											

1. Compléter, dans le tableau précédent, la ligne des effectifs cumulés croissants.
2. Déterminer le premier quartile, la médiane, le troisième quartile et l'étendue de cette série.

E.39 On considère les élèves d'une classe de première chez laquelle, on étudie leur taille.

Voici la série statistique associée au caractère taille en centimètre :

167 – 181 – 173 – 179 – 165 – 169 – 170 – 174 – 160

172 – 173 – 164 – 170 – 156 – 161 – 171 – 174 – 162

183 – 176 – 170 – 163 – 175 – 155 – 173 – 167 – 168

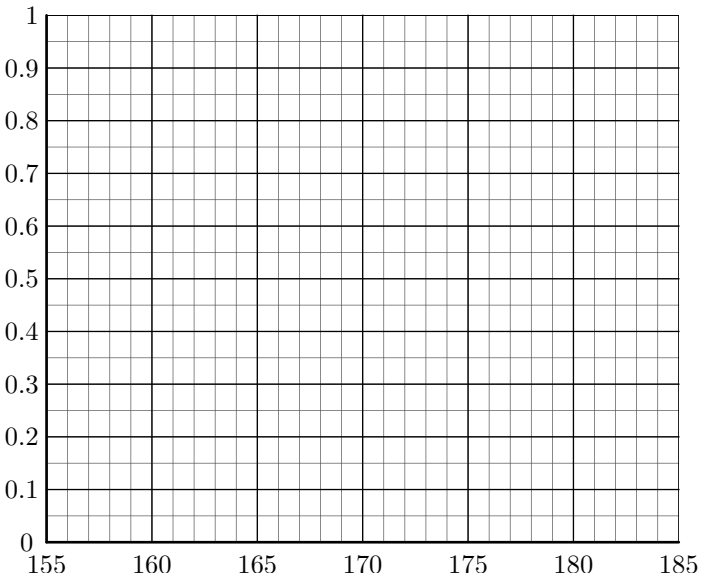
175 – 170 – 162 – 169 – 170 – 159

1. Compléter le tableau des effectifs ci-dessous et les lignes associées :

   les fréquences seront données à 10^{-3} près.

Classe	[155;160[	[160;165[	[165;170[	[170;175[	[175;180[	[180;185[
Effectif						
Fréq						
Fréq cum croissante						

2. On considère le repère ci-dessous :



   a. Tracer le polygone des fréquences cumulées croissantes.

   b. Déterminer la position du premier quartile, de la médiane et du troisième quartile.

3. Tracer la boîte à moustache correspondant à cette série statistique en prenant pour échelle :

   $1\,cm$ sur la droite graduée $\longleftrightarrow$ $2\,cm$ pour la taille.

E.40 Voici le tableau des effectifs des notes des élèves lors du brevet des collèges :

Note	$[0;4[$	$[4;8[$	$[8;12[$	$[12;16[$	$[16;20[$
Effectif	5	32	61	80	15
Fréquence *en %*					
Fréquence cumulée croissante					

1. Donner la classe modale de cette série statistique.
2. Calculer la moyenne de l'établissement lors de cet examen, arrondie au centième près.
3. a. Compléter les lignes des fréquences et fréquences cumulées croissantes du tableau ci-dessus.

   b. Construire un repère orthonormé où sera représenté sur l'axe des abscisses les notes *($1\,cm = 2$ points)* et sur les ordonnées *($1\,cm = 10\,\%$ élèves)*.
   Représenter dans ce repère la courbe des fréquences cumulées croissants.

   c. En déduire la valeur de la médiane.
   (Laisser vos traits de constructions apparents)

E.41 On a étudié sur un groupe de 60 sportifs les fréquences cardiaques au repos *(FCR)*. C'est-à-dire le nombre de battements de coeur par minute après une longue période de calme et de repos. Voici les âges et les FCR de la population

Age	FCR
42	42
41	43
61	45
51	45
41	46
27	46
33	46
40	48
55	48
31	48
32	48
35	48
44	49
40	50
36	50

Age	FCR
50	50
35	50
24	50
23	50
52	50
36	51
31	51
35	51
60	51
29	52
30	52
49	52
32	52
40	52
47	52

Age	FCR
37	52
42	52
21	52
40	53
34	53
35	53
28	53
55	53
49	53
31	53
35	53
38	54
53	54
42	54
54	54

Age	FCR
41	54
31	55
50	55
32	55
22	55
42	55
52	55
18	57
51	59
22	59
23	59
53	59
50	59
28	59
47	60

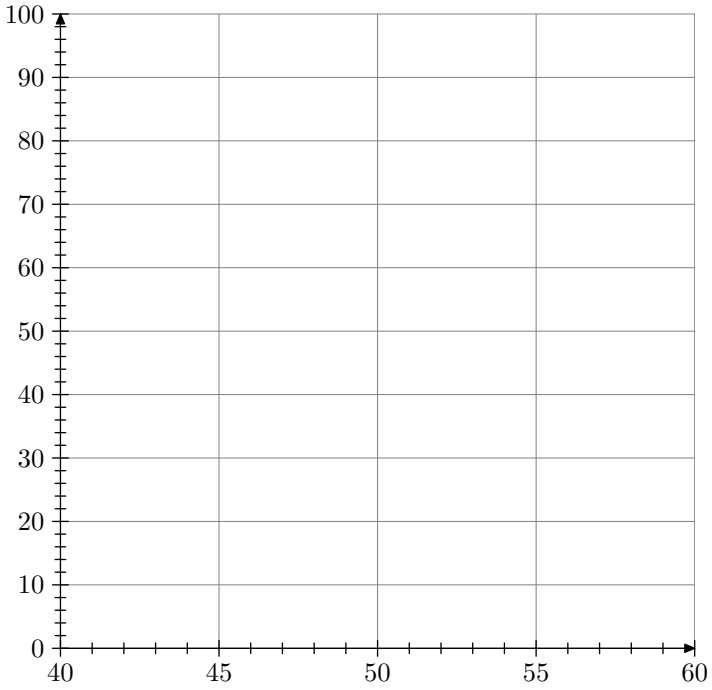
On prendra comme caractères d'étude le FCR de la population d'étude :

1. Donner la médiane de cette série statistique.
2. Compléter le tableau suivant :

Classe	[40 ; 45[	[45 ; 50[	[50 ; 55[	[55 ; 60]
Effectif				
Fréquence				
Fréq cum croissante				

Les fréquences seront exprimées en pourcentage à 0,1 % près.

3. a. Tracer dans le tableau ci-dessous, la courbe des fréquences cumulées croissantes dans le repère ci-dessous.



b. En laissant vos constructions sur la figure, donner l'abscisse du point de la courbe d'ordonnée 50 %

c. Donner une interprétation de ce résultat.

E.42 Jean, passionné d'un jeu vidéo, a relevé la durée en secondes des 40 parties qu'il a jouées :

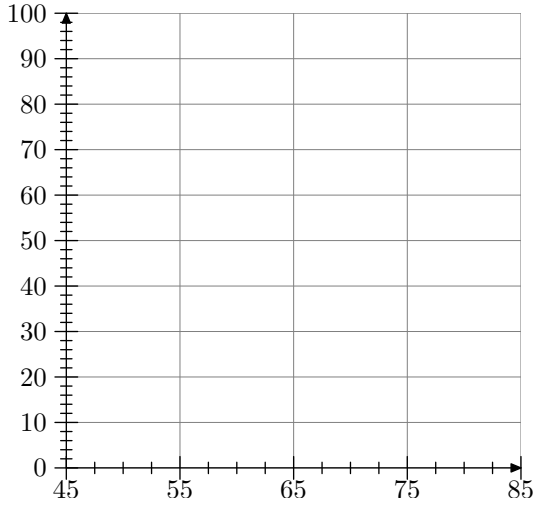
49	52	57	57	57	58	58	59	60	60	60	62	63	63	63	63	64	64	64	64
65	65	66	67	69	69	70	70	72	74	74	75	75	76	77	78	79	80	80	80

1) Donner la valeur médiane de cette série.
C'est-à-dire la durée telle que :
- Le nombre de parties ayant une durée inférieure à celle-ci représente 50 % des parties considérées.
- Ainsi, que les parties représentant une durée inférieure représentent également 50 %

2) a) Compléter le tableau ci-dessous :

Classe	[45;50[	[50;55[	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70;75[	[75;80[	[80;85[
Eff.								
Fréq.								
Fréq cum croiss.								

b) Construire la courbe des fréquences cumulées croissantes :



c) Chercher à partir de ce graphique la valeur de la médiane

E.43 Voici les températures moyennes mensuelles relevées, entre 1994 et 2003, dans la ville de Sète au sud de la France :

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Température	8,3	9,4	12,1	13,5	17,5	21,2

Mois	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Novem.	Décem.
Température	23,4	22,8	18,6	15,7	10,8	8,5

1) Déterminer la température moyenne annuelle pour la ville de Sète.

2) Les scientifiques estiment une augmentation globale de la température de $1{,}5^oC$ en 2020.

a) Reproduire le tableau précédent en acceptant les prévisions des scientifiques.

b) Calculer alors la température moyenne annuelle de cette ville en 2020.

E.44 On étudie le trajet effectué par les élèves des classes de secondes chaque jour pour se rendre de leur domicile au lycée. On relève le temps *(exprimé en minutes)* mis pour ce trajet :

Temps de transport par jour	$[0\,;10[$	$[10\,;30[$	$[30\,;40[$	$[40\,;50]$
Nombre d'élèves	32	54	17	3

1) a) Recopier le tableau ci-dessus, en y ajoutant les fréquences et les fréquences cumulées croissantes exprimées en pourcentage à 0,1 % près.

b) Déterminer la classe médiane de cette série statistique.

2) Déterminer le temps moyen de transport par jour d'un élève de seconde de ce lycée, arrondi à la minute.

3) a) Dans un repère orthogonal $(O\,;I\,;J)$ tel que :
$OI = 0{,}2\,cm$ $OJ = 0{,}1\,cm$
Tracer le polygone des fréquences cumulées croissantes.

b) Déterminer à l'aide de cette courbe, la valeur médiane de cette série statistique.

E.45 En étudiant, sur une classe, la durée du déplacement pour se rendre à l'école. Voici l'ensemble de ces durées :

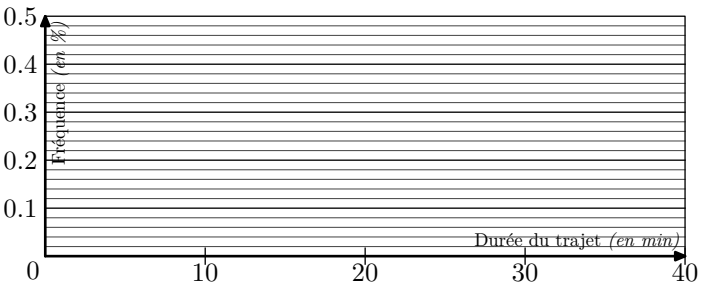
5 ; 15 ; 15 ; 25 ; 5 ; 38 ; 37 ; 20 ; 3 ; 15 ; 7 ; 2 ; 30 ; 10

16 ; 2 ; 5 ; 5 ; 20 ; 25 ; 25 ; 30 ; 3 ; 11 ; 25 ; 8 ; 13

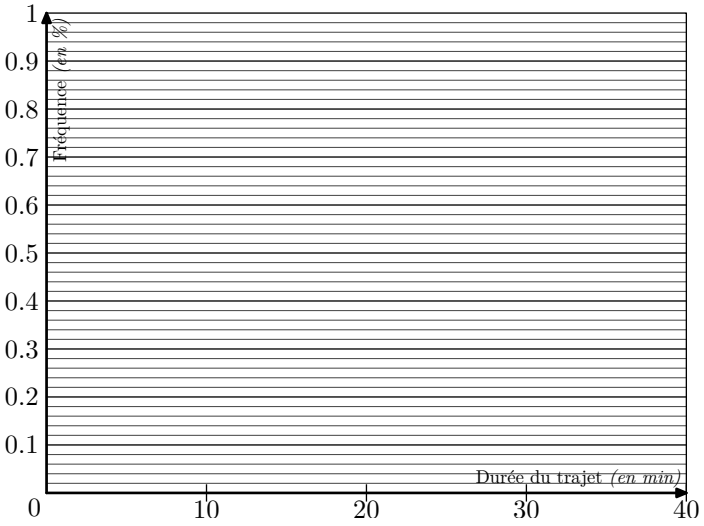
1) Compléter le tableau ci-dessous en arrondissant les fréquences au millième près.

Classe *(en min)*	$[0\,;10[$	$[10\,;20[$	$[20\,;30[$	$[30\,;40[$
Effectif				
Fréquence				
Fréquence Cumulé Croissant				

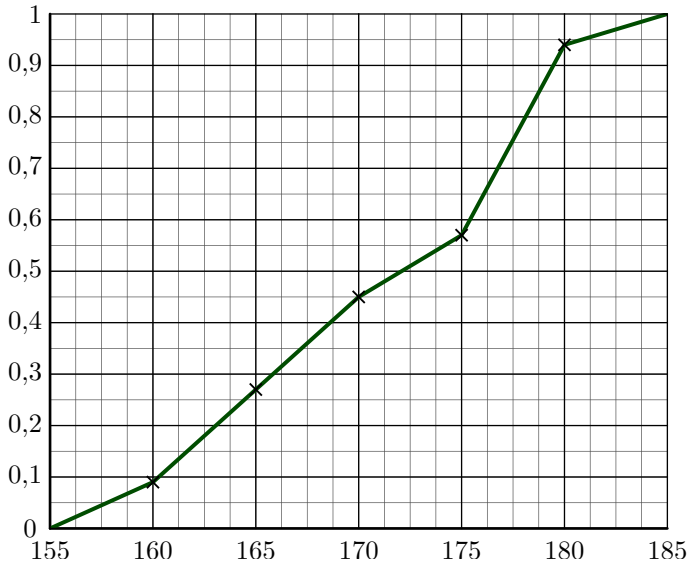
2) Construire l'histogramme des fréquences ci-dessous :



3) Construire la courbe des fréquences cumulées croissantes :



E.46 Le graphique ci-contre représente le polygone des fréquences cumulées croissantes d'une série statistique représentant la taille d'un échantillon d'élève d'un lycée.



Ce diagramme a été tracé à partir d'un tableau des effectifs où les élèves ont été rangés dans les classes :

$[155\,;160[$; $[160\,;165[$; $[165\,;170[$

$[170\,;175[$; $[175\,;180[$; $[180\,;185[$

1 a Déterminer, approximativement la fréquence associée à la classe $[155\,;160[$

b Déterminer, approximativement la fréquence associée à la classe $[175\,;180[$

2 En laissant les traits de construction sur le graphique :

a Déterminer la médiane de cette série statistique.

b Déterminer le premier et troisième quartile de la série.

6. *Echantillonnage*

E.47

Ci-dessous, le tableau représente le nombre de couples dont les enfants, de moins de 25 ans, vivent encore sous le toit familial.

Nombre d'enfants	Nombre de couples (en milliers)
0	5420
1	3048
2	2880
3	1233
4 et plus	651

1 Quelle est la classe modale de cette série statistique?

2 Si chacun des 651 000 couples de la ligne "4 et plus" avait exactement 4 enfants, quelle serait le nombre d'enfants, en moyenne, par couple?

3 Une autre étude affirme que le nombre moyen d'enfants de moins de 25 ans vivant encore chez leur parent est de 1,18. Calculer le nombre moyen d'enfants, parmi les 651 000 couples qui ont 4 enfants et plus, vivants encore dans leur foyer.

E.48 Durant une compétition, on effectue la pesée de 40 judokas.
Le poids moyen calculé est de $72\,kg$.

Une vérification de la balance montre qu'elle était mal réglée et qu'elle indique $500\,g$ de moins que le poids réel sur chacune des pesées.

Quel est le poids moyen réel des 40 judokas? Quelle propriété utilise-t-on pour cette affirmation?

E.49 Dans un lycée, il y a quatre classes de seconde contenant respectivement 30, 32 ,28 et 27 élèves.
Les moyennes des notes d'éducation physique de ces classes sont respectivement 12, 11, 13 et 14.
Quelle est la moyenne, arrondie au centième près, des notes d'éducation physique pour l'ensemble des quatre classes de seconde du lycée?

E.50 Le dernier recensement de la population française de L'INSEE *(Institut national de la statistique et des études économiques - http ://www.insee.fr)* en 1999 nous donne le tableau suivant :

Age de la population	Moins de 20 ans	de 20 ans à 39 ans	de 40 à 59 ans	de 60 à 74 ans	de 75 à 99 ans
Fréquence (%)	24,6	28,1	26	13,6	7,7

Calculer la moyenne d'âge de la population française à partir de ce tableau *(On suppose que les gens qui ont plus de 100 ans n'influeront pas trop les calculs).*

E.51 Étude du tirage du LOTO

Les tirages du mois de janvier :

02/01/2002	5	39	7	28	18	43	24
	3	19	27	16	24	14	26
05/01/2002	3	19	27	16	24	14	26
	9	34	13	25	7	28	6
09/01/2002	8	12	48	19	2	45	46
	21	10	44	7	5	36	22
12/01/2002	42	12	3	45	26	47	2
	20	29	31	48	17	34	16
16/01/2002	13	26	48	41	30	29	37
	35	26	18	14	17	42	5
19/01/2002	46	3	17	44	25	37	2
	29	1	27	45	17	40	21
23/01/2002	5	32	19	45	34	13	36
	34	44	4	43	45	3	9
26/01/2002	23	40	33	10	14	3	4
	18	24	7	41	27	47	44
30/01/2002	25	5	46	22	21	1	33
	14	10	26	21	19	40	37

1. En répartissant les résultats dans les cinq classes suivantes : $[1\,;10[$, $[10\,;20[$, $[20\,;30[$, $[30\,;40[$ et $[40\,;50[$, établir un tableau indiquant les effectifs et les fréquences en pourcentages de chaque classe pour le mois de **janvier**.

2. On vous donne les effectifs de chaque classe pour les tirages du mois de **février** :

	$[1\,;10[$	$[10\,;20[$	$[2\,;30[$	$[30\,;40[$	$[40\,;50[$
Effectifs	27	18	14	24	29

Donner les distributions des fréquences pour l'ensemble des mois de janvier et de février.

3. On vous donne les effectifs de chaque classe pour les tirages du mois de **Mars** :

	$[1\,;10[$	$[10\,;20[$	$[2\,;30[$	$[30\,;40[$	$[40\,;50[$
Effectifs	22	27	24	30	23

Donner les distributions des fréquences pour l'ensemble des mois de janvier, de février et de mars.

4. Êtes-vous d'accord avec l'assertion :

> "Plus, on augmente la taille de l'échantillon d'étude, plus la fréquence de chaque classe se stabilise"

5. Sur le site de la **Française des Jeux** *(http ://www.fdjeux.com)*, un statisticien a étudié depuis l'apparition du jeu LOTO la distribution des fréquences entre toutes les boules. Voici ses résultats :

	$[1\,;10[$	$[10\,;20[$	$[2\,;30[$	$[30\,;40[$	$[40\,;50[$
Effectifs *(en %)*	18,5	20,21	20,1	20,71	20,4

Pouvez-vous donner une explication sur le fait que la fréquence de la classe $[1\,;10[$ est nettement inférieures aux fréquences des autres classes?

E.52 Voici les tirages du mois de janvier :

02/01/2002	5	39	7	28	18	43	24
	3	19	27	16	24	14	26
05/01/2002	3	19	27	16	24	14	26
	9	34	13	25	7	28	6
09/01/2002	8	12	48	19	2	45	46
	21	10	44	7	5	36	22
12/01/2002	42	12	3	45	26	47	2
	20	29	31	48	17	34	16
16/01/2002	13	26	48	41	30	29	37
	35	26	18	14	17	42	5
19/01/2002	46	3	17	44	25	37	2
	29	1	27	45	17	40	21
23/01/2002	5	32	19	45	34	13	36
	34	44	4	43	45	3	9
26/01/2002	23	40	33	10	14	3	4
	18	24	7	41	27	47	44
30/01/2002	25	5	46	22	21	1	33
	14	10	26	21	19	40	37

Voici les tirages du mois de février :

02/02/2002	48	14	5	45	6	29	42
	47	19	4	10	30	44	36
06/02/2002	33	18	14	10	7	3	36
	2	45	12	43	38	41	30
09/02/2002	41	4	46	31	32	43	29
	9	7	3	31	4	49	6
13/02/2002	44	12	37	31	24	2	45
	2	39	23	38	17	13	37
16/02/2002	47	21	23	7	37	46	35
	35	47	31	42	4	34	17
20/02/2002	6	46	4	19	8	42	40
	16	2	24	4	45	44	37
23/02/2002	3	49	17	43	11	1	2
	39	20	11	23	3	27	32
27/02/2002	43	29	45	6	32	24	25
	18	4	37	42	46	23	14

Voici les tirages du mois de Mars :

02/03/2002	10	39	1	37	40	48	29
	32	29	49	23	45	22	30
06/03/2002	16	3	1	33	10	32	19
	34	49	9	17	22	30	18
09/03/2002	22	30	38	15	25	20	48
	8	21	25	48	34	31	39
13/03/2002	26	21	45	25	6	38	33
	39	18	42	11	8	25	22
16/03/2002	12	34	39	17	40	15	44
	31	33	26	40	3	37	18
20/03/2002	14	17	27	16	37	39	8
	43	48	38	14	49	21	9
23/03/2002	2	47	39	13	36	9	12
	10	8	42	3	46	5	1
27/03/2002	47	35	21	30	49	14	12
	23	32	19	16	26	7	47
30/03/2002	48	25	40	13	24	16	4
	10	2	1	4	9	36	22

7. *Série gaussienne, normale*

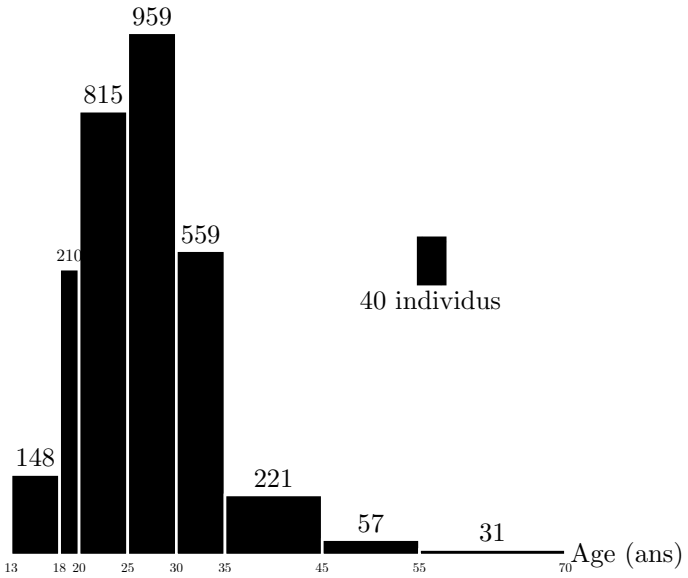
E.53 Une société affirme que 80 % de ses clients sont satisfaits par ses produits.

1. Une association de consommateurs souhaite vérifier cette allégation et commande une étude portant sur 50 clients de cette société.
   a. Déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 95 %.
   b. L'étude obtient un taux de satisfaction de 71 %. Selon cette étude, que peut-on dire de l'affirmation de la société au seuil de 5 %?
2. L'association renouvelle son étude qui porte cette fois sur 100 clients. Cette nouvelle étude obtient toujours un taux de satisfaction de 71 %.
   Que peut-on dire de l'affirmation de la société au seuil de 5 %.

E.54 Un site de vente aux enchères sur Internet désire réaliser une étude statistique de sa clientèle.
Les responsables de l'étude utilisent un échantillon de 3000 clients, parmi les plus réguliers du site.

Partie A

La première question concerne l'âge des clients considérés. Les résultats sont donnés par l'histogramme ci-dessous.



1. Compléter, sans justifier, le tableau 3 figurant en annexe.
2. À l'aide de la calculatrice, déterminer sans justifier *(on arrondira les résultats au dixième)*:
   a. l'âge moyen des 3000 clients du site de vente aux enchères.
   b. l'écart type σ de la série des âges des clients.
3. Peut-on estimer que le pourcentage des individus qui ont un âge appartenant à la plage $[m-\sigma\,;\,m+\sigma]$ est supérieur ou égal à 75 %.

Partie B

La seconde question posée aux 3000 clients porte sur la durée moyenne de connexion en minute durant une période d'une semaine.

1. L'étude a montré que la série des durées moyennes de connexion suit une loi de Gauss de moyenne $\mu \sim 83{,}5$ et d'écart type $s \sim 26{,}6$
   a. Déterminer la plage normale à 95 % de cette série.
   b. À combien peut-on estimer le nombre de clients dont la durée moyenne de connexion par semaine est située en dehors de cette plage?
2. Pour cette série, le premier quartile Q_1 est 65, la médiane Me est 85 est le troisième quartile Q_3 est 100.
   a. Quel est le nombre minimum de clients dont la durée moyenne de connexion par semaine sur le site est inférieur ou égale à 65 minutes?
   b. Les responsables du site espéraient qu'au moins 1000 personnes se connecteraient en moyenne 1 heure et 40 minutes ou plus par semaine. Cet objectif est-il atteint?

Annexe

Classe	Centre de la classe	Effectif	fréquence (en %)
[13 ; 18[			
[18 ; 20[			
[20 ; 25[	22,5		
[25 ; 30[	27,5		32
[30 ; 35[	32,5		18,6
[35 ; 45[	40		7,4
[45 ; 55[			1,9
[55 ; 70[			1
Total	×	3000	100

E.55 la série suivante donne le nombre de jours de neige par année, à Paris, de 1900 à 1948.
Les 49 valeurs de cette série ne sont pas classées pas ordre chronologique, mais par ordre croissant.

1 - 5 - 6 - 6 - 6 - 7 - 7 - 7 - 8 - 8
9 - 10 - 10 - 11 - 11 - 11 - 12 - 12 - 12 - 12
13 - 13 - 13 - 14 - 14 - 14 - 14 - 15 - 16 - 17
17 - 17 - 18 - 18 - 18 - 18 - 19 - 19 - 20 - 20
20 - 23 - 26 - 29 - 29 - 31 - 32 - 32 - 34

1 a Calculer le nombre moyen $\overline{x}$ de jours de neige par année, à Paris, sur la période 199-1948. *(le résultat sera arrondi au dixième.)*

b Déterminer la médiane, Me, ainsi que le premier et le troisième quartile, Q_1 et Q_3, de cette série. Justifier chaque réponse.

2 Les nombres de jours de neige par an, à Paris, ont également été relevés de 1949 à 1997. On fournit ci-dessous les caractéristiques de cette nouvelle série statistique.

Minimum	Premier quartile Q'_1	Médiane med'	Troisième quartile Q'_3	Maximum	Moyenne $\overline{x}$
1	7	12	18	36	13,3

a Donner l'écart interquartile de chacune des deux séries statistiques donnant le nombre de jours de neige par an, à Paris, sur la période 1900-1948, puis sur la période 1949-1997.

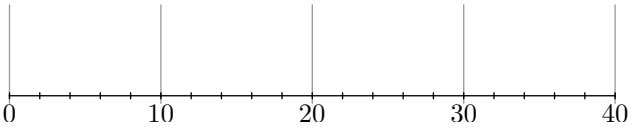
b Construire sur l'**annexe** le diagramme en boîte de chacune des deux séries étudiées.

c Comparer ces deux diagrammes en boîte.

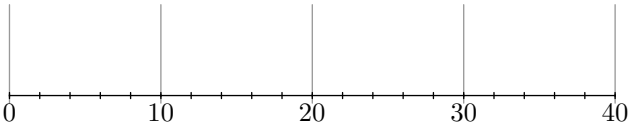
3 La série des nombres de jours de neige par an, à Paris, sur la période 1900-1948, a pour écart type s et celle des nombres de jours de neige par an, à Paris, sur la période 1949-1997 a pour écart type s'.
On admet que : $s \approx 7{,}82$; $s' \approx 8{,}01$.
Que signifie le fait que l'écart type soit plus élevé pour la deuxième période que pour la première?

4 À propos de ces relevés météorologiques, divers commentaires ont été relevés dans la presse, dont celui-ci "Des hivers de moins en moins neigeux au cours du siècle".
Que peut-on penser de ce commentaire?

Période 1900-1948



Période 1949-1997



E.56 L'observatoire météorologique de Paris Montsouris relève en permanence depuis 1872 la température extérieure et fournit des moyennes annuelles à partir de ces relevés. Le but de cet exercice est de comparer ces moyennes par périodes de vingt ans entre 1880 et 2000. Pour clarifier le vocabulaire, nous appellerons "température annuelle" la moyenne des températures relevées au cours d'une année donnée *(jours et nuits)*, exprimée en degrés Celsius et arrondie à $0{,}05^oC$.

Sources Météo France

Partie A. Températures à la fin du XX^e siècle

Le document 2 de l'annexe 1 présente la série des températures annuelles des années 1981 à 2000, classés par ordre chronologique et par ordre croissant.

1 Calculer la médiane, les premier et troisième quartiles de cette série. Justifier chaque réponse.

2 Tracer le diagramme en boîte correspondant à cette dernière période sur le document I de l'annexe 1 que l'on rendra avec la copie. On fera figurer la médiane, les premier et troisième quartiles, le minimum et le maximum de cette série de températures.

3 Déterminer la moyenne de la série des températures annuelles de 1981 à 2000 à l'aide de la calculatrice *(le résultat sera arrondi à $0{,}05^oC$)*

Partie B. Un siècle de températures

Une analyse plus fine des températures annuelles entre 1881 et 1980 montre que ce sont des données gaussiennes de moyenne $m = 11{,}49^oC$ et d'écart-type $\sigma = 0{,}54^oC$. On rappelle que pour des données gaussiennes, l'intervalle $[m-\sigma\,;m+\sigma]$ est la plage de normalité à 68 %.

1 Déterminer la plage de normalité à 68 % de la série des températures annuelles entre 1881 et 1980. À combien peut-on estimer le nombre d'années entre 1881 et 1980 dont la température annuelle est supérieure à $m+\sigma$?

2 Le document I de l'annexe 1 présente les diagrammes en boîte construits à partir des températures annuelles au cours de chaque période de vingt ans entre 1881 et 1980. Sur chacun de ces diagrammes, on a représenté la médiane, les premier et troisième quartiles. Les extrémités des "moustaches" marquent le minimum et le maximum de cette série.

Pour chacune des propositions suivantes, indiquer si elle est vraie, fausse ou indécidable *(dans le cas où le document ne permettrait pas de savoir si la proposition est vraie ou fausse)*. Justifier la réponse.

a La température annuelle maximale a été de $12{,}65^oC$ pendant un siècle, de 1881 à 1980.

b L'étendue des températures annuelles a été de $2{,}25^oC$ pendant un siècle, de 1881 à 1980.

c Pendant un siècle, de 1881 à 1980, trente années au moins ont eu leur température annuelle inférieure à $11{,}5^oC$.

d L'année 1961 a été la plus froide sur la période 1901-1980.

Partie C. Étude comparative

En utilisant de manière argumentée les parties A et B, comparer les températures observées à paris dans les vingt dernières années du XX^e siècle à celles observées au cours des cents années précédentes.

Document 2 : Températures annuelles à Paris entre 1981 et 2000 :

- triées dans l'ordre chronologique

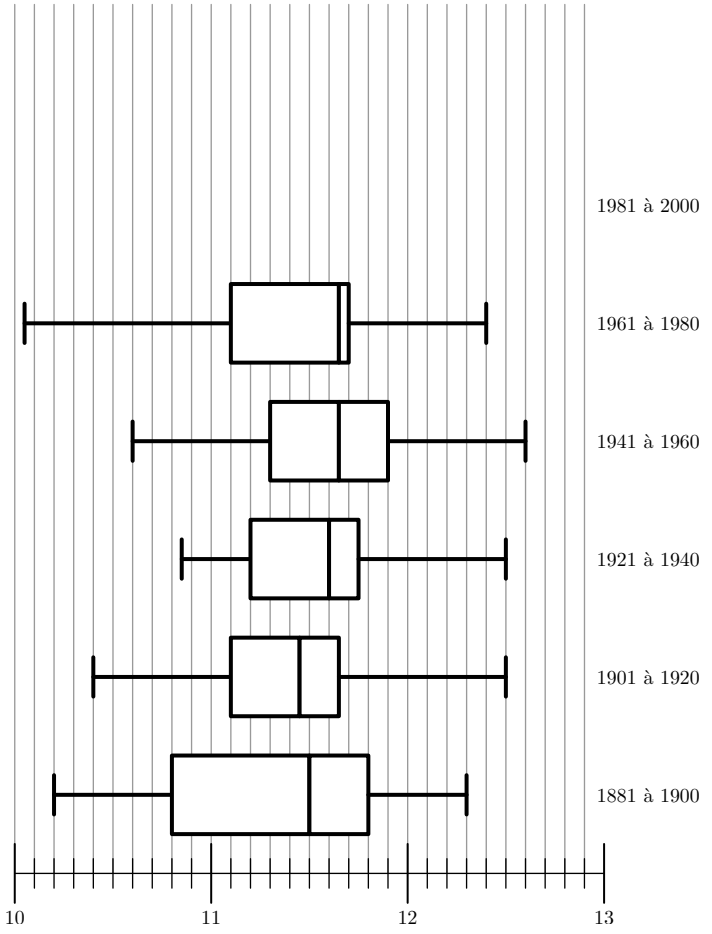
Année	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Température en ^oC	11,50	12,40	12,30	11,85	11,10	11,25	11,15	12,40	12,95	13,10

Année	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Température en ^oC	11,75	12,30	11,85	13,10	12,85	11,40	12,90	12,40	13,05	12,90

- triées dans l'ordre croissant

Température en ^oC	11,10	11,15	11,25	11,40	11,50	11,75	11,85	11,85	12,30	12,30
Température en ^oC	12,40	12,40	12,40	12,85	12,90	12,90	12,95	13,05	13,10	13,10

Document 1 : Températures annuelles à Paris par périodes de vingt ans



E.57 Les résultats obtenus par les 199 élèves de six classes de seconde à un devoir commun ont permis de construire les six diagrammes en boîte donnés en annexe.
Les résultats obtenus par l'ensemble des élèves de seconde sont donnés dans le tableau 1 suivant :

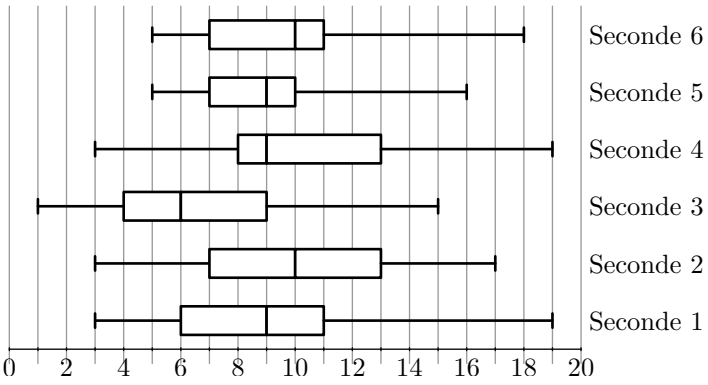
Notes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Effectifs	1	2	8	11	14	16	17	20	30	26	15	11	11	7	2	2	2	2	2

Les effectifs et les moyennes des classes de seconde sont donnés dans le tableau 2 suivant :

Seconde	1	2	3	4	5	6
Effectifs	34	33	34	33	32	33
Moyennes	8,76	9,52	6,82	9,97	8,41	9,52

Partie A

Étude des classes de Seconde à l'aide de diagrammes en boîte



1. Donner les notes correspondant à la médiane, au premier, au troisième quartile de la série des notes de Seconde 1.
2. En Seconde 2, peut-on dire qu'au moins un élève sur deux a une note inférieure ou égale à 10? Justifier.
3. Dans quelles classes de Seconde, peut-on dire qu'au moins 75 % des élèves ont une note inférieure ou égale à 13? Justifier.
4. Comment expliquer qu'en Seconde 5, la note moyenne est inférieure à la note médiane?
5. Pour la classe de Seconde 3, donner l'intervalle interquartile.
6. En Seconde 5, combien d'élèves ont-ils obtenu une note supérieure ou égale à 10?

Partie B

Étude de l'ensemble des élèves de Seconde

1. Déterminer la médiane, les premier et troisième quartile de la série des notes de l'ensemble des élèves de Seconde. Construire, sur l'axe donné en annexe, le diagramme en boîte de cette série
2. a) À l'aide du tableau 1 ci-dessus, calculer la note moyenne $\overline{x}$ des élèves de Seconde *(on donnera une valeur arrondie au centième)*.

   b) Expliquer la méthode qui permet de calculer cette moyenne en utilisant exclusivement le tableau 2 ci-dessus. Effectuer ce calcul.
3. On suppose que les notes de l'ensemble des élèves de Seconde sont des données gaussiennes et que l'écart type σ

est égal à 3,45.
Comment s'appelle l'intervalle $[\overline{x}-2\sigma\,;\overline{x}+2\sigma]$? Donner le pourcentage d'élèves des Secondes ayant obtenu une note située hors de cet intervalle?

E.58

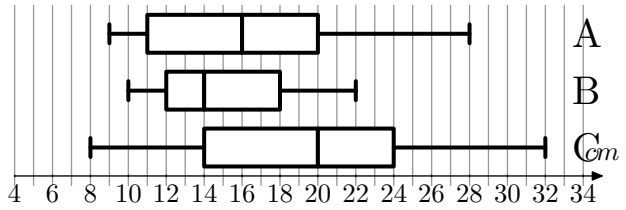
Les trois parties sont indépendantes

Partie A

Une fabrique de boules de pétanque conçoit des boules de compétition de différentes masses et de différents diamètres. Les trois masses proposées sont 700 *g*, 720 *g* et 745 *g* et, pour chacune de ces masses, trois diamètres sont proposés :
71 *mm*, 75 *mm*, 79 *mm*.

1. Combien y a-t-il de types de boules fabriquées dans cette entreprise?

2. Un champion régional décide d'acheter des boules de 720 *g*, mais il hésite sur le diamètre. Pour faire son choix. Il place un cochonnet à 9 mètres, pointe 200 fois avec chacune des boules de différents diamètres et mesure la distance au cochonnet. Voici les diagrammes en boîte élagués aux déciles représentant ce test. Les extrémités du diagramme sont respectivement le premier et le neuvième décile.



Voici quelques sensations du joueur après le test :

- Avec la boule de 79 *mm*, j'ai réussi de très bons lancers, mais également de très mauvais.
- Avec la boule de 71 *mm*, j'ai eu de très bonnes sensations, la moitié de mes lancers était à moins de 16 *cm* du cochonnet et j'en ai réussi de très beaux
- Mais ma préférence va à la boule de 75 *mm* avec laquelle je suis plus régulier.

Associer à chaque type de boule le diagramme en boîte correspondant. Justifier votre réponse.

Partie B : Vente annuelle en 2004

Les tableaux 1 et 2, extraits d'une feuille automatisée de calcul, donnent pour l'année 2004 la répartition des ventes de boules de pétanque suivant le diamètre et la masse.

	A	B	C	D	E
1	Tableau 1 : effectif				
2	Masse (en g) \ Diamètre (mm)	71	75	79	Total
3	700	2 157	3 123	1 803	7 083
4	720	3 003	4 122	2 310	9 435
5	745	2 124	2 982	1 923	7 029
6	Total	7 284	10 227	6 036	23 547
7					
8	Tableau 2 : en pourcentage par rapport à l'effectif total				
9	Masse (en g) \ Diamètre (mm)	71	75	79	Total
10	700				
11	720				
12	745				
13	Total				100 %

Indication : on arrondira les pourcentage au dixième de pourcent près.

1. Calculer le pourcentage, arrondi à 0,1 %, de boules de 720 grammes et de diamètre 75 *mm* vendus en 2004.

2. Calculer le pourcentage, arrondi à 0,1 %, de boules de diamètres 75 *mm* vendues en 2004.

3. Parmi les boules de 700 *g* vendues en 2004, quel est le pourcentage, arrondi à 0,1 % de boules de diamètre 79 *mm*?

4. Le tableau des pourcentages est au format pourcentage. On propose ci-dessous des formules à écrire dans la cellule `B10` et à recopier dans le reste du tableau. La Citer *(ou les bonne(s) formule(s))*.

   a) `=B3/E6` b) `=B3/$E$6`

   c) `=B$3/E6` d) `=B3/23547`

   Il n'est pas demandé de compléter le tableau.

Partie C : Boules rejetées

Le tableau ci-dessous donne la répartition des masses réelles de 2 500 boules de compétition de 720 grammes fabriquées :

Masse *(en g)*	719,5	719,6	719,7	719,8	719,9	720	720,1	720,2	720,3	720,4	720,5
Effectif	10	53	178	385	441	524	478	201	165	51	14

1. Calculer la moyenne μ des masses de ces boules 2 500 boules. On arrondira le résultat à 3 chiffres après la virgule.

2. On suppose que les données suivent une répartition gaussienne. L'écart-type s de cette série est égal à 0,185. Déterminer la plage de normalité à 95 % de cette série.

3. L'entreprise rejette en tant que boules de compétition les boules qui ne sont pas dans la plage de normalité. Calculer le pourcentage, arrondi à 0,1 % de boules rejetés.

E.59 Dans une ville existent deux salles de spectacles ayant programmé chacune 40 concerts durant la saison 2004/2005. La salle G est spécialisée dans la musique classique et salle J dans le jazz.

1. Pour la salle G, les résultats en nombre de spectateurs prévus sont indiqués par l'histogramme donné en annexe 3. Par exemple, le gérant pense que 6 concerts vont attirer entre 500 et 700 spectateurs durant la saison 2004/2005.

   a. Calculer, en utilisant les milieux de classes, la moyenne m_G de cette série statistique.

   b. On considère que les données de cette série sont gaussiennes *(c'est-à-dire qu'elles suivent approximativement une loi normale)*. La plage de normalité à 95 % est $[302\,;1438]$. En utilisant cet intervalle retrouver la moyenne m_G et calculer l'écart type σ_G de la série.

2. Les statistiques concernant la salle J sont données sur une feuille de calcul réalisé à l'aide d'un tableau *(annexe 4)*? On rappelle que `C3`, par exemple, désigne l'adresse de la cellule située à l'intersection de la colonne `C` et de la ligne `3`.
   Les cellules `A5` à `A11` contiennent les classes de nombres de spectateurs, toutes d'amplitude 200.
   Les cellules `B5` à `B11` contiennent les milieux de classes.
   Les cellules `C5` à `C11` contiennent les nombres de concerts correspondant aux classes de la colonne `A`.

   a. Le gérant veut obtenir, en utilisant le tableau, le nombre moyen de spectateurs par concert pour la saison 2004/2005. Dans la cellule `D5` figure 400 qui représente le nombre de spectateurs susceptibles d'avoir assisté aux quatre concerts relatifs à la première classe.
   Quelle formule le gérant a-t-il saisie dans `D5`, sachant qu'elle doit être recopiée jusqu'à `D11`, pour obtenir les nombres concernant les autres classes? Inscrire les résultats des cellules `D6` à `D11` sur l'annexe 4 *(à rendre avec la copie)*.

   b. Quelle formule le gérant a-t-il saisie dans `D13`? Quelle formule doit-il saisir dans `D15` pour avoir le nombre moyen de spectateurs par concert dans la salle J? Inscrire ce nombre das la cellule `D15` de l'annexe 4.

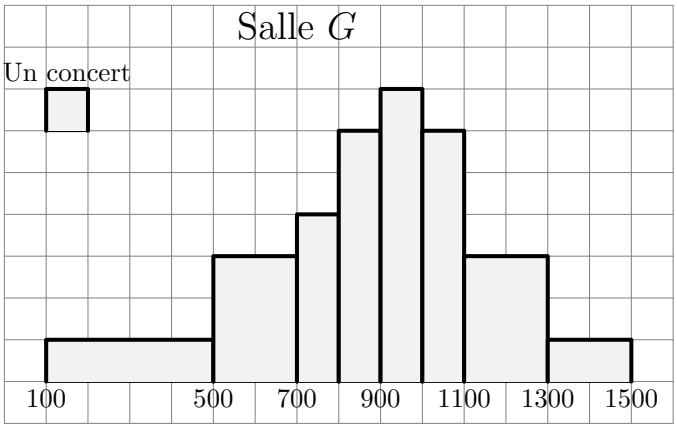
3. Trouver, pour la série concernant la salle J, les classes respectives contenant la médiane et les quartiles du nombre de spectacles.

4. Pour relancer la fréquentation lors de la saison 2005/2006, le gérant décide de proposer des abonnements pour plusieurs concerts dans l'année. Il espère augmenter de 10 % le nombre de spectateurs de chaque concert de moins de 800 spectateurs.

   a. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule `E5` *(recopiée jusqu'à `E8`)* afin de trouver le nombre de spectateurs espéré en 2005/2006 pour ces 4 premières classes? Inscrire les 4 résultats dans le tableau de l'annexe 4.

   b. Quelles formules faut-il saisir dans les cellules `E13` et `E15` afin d'obtenir le nombre de spectateurs espéré pour 2005/2006 et la moyenne par concert?

   c. Calculer dans cette hypothèse la variation relative en pourcentage entre la moyenne attendue en 2004/2005 et celle espérée en 2005/2006. Le résultat sera arrondi à 0,1 % près.



	A	B	C	D	E
1					
2	Classe	milieux de	nombre de	spectateurs	spectateurs
3		classes	concerts	2004/2005	2005/2006
4					
5	[0 ; 200[	100	4	400	
6	[200 ; 400[	300	8		
7	[400 ; 600[	500	4		
8	[600 ; 800[	700	2		
9	[800 ; 1000[	900	6		5400
10	[1000 ; 1200[	1100	10		11000
11	[1200 ; 1400[	1300	6		7800
12					
13		somme :	40	30400	31020
14					
15			moyenne :		775,5
16					

E.60 On a étudié les fréquences cardiaques d'un groupe de 60 sportifs amateurs hommes et femmes *(appelé groupe I.)*, pratiquant leur sport de 2 à 4 fois par semaine.
La fréquence cardiaque est le nombre de pulsations du coeur par minute.
Pour chacun de ces sportifs du groupe I, on mesure *la fréquence cardiaque au repos (FCR)*, c'est-à-dire la fréquence cardiaque la plus faible rencontrée chez cette personne, mesurée après plusieurs essais après une longue période de calme et de repos.
Les résultats de cette étude sont récapitulés dans le tableau ci-dessous où les fréquences cardiaques au repos *(FCR)* des 60 sportifs du groupe I sont classés par ordre croissant.

Age	FCR
42	42
41	43
61	45
51	45
41	46
27	46
33	46
40	48
55	48
31	48
32	48
35	48
44	49
40	50
36	50

Age	FCR
50	50
35	50
24	50
23	50
52	50
36	51
31	51
35	51
60	51
29	52
30	52
49	52
32	52
40	52
47	52

Age	FCR
37	52
42	52
21	52
40	53
34	53
35	53
28	53
55	53
49	53
31	53
35	53
38	54
53	54
42	54
54	54

Age	FCR
41	54
31	55
50	55
32	55
22	55
42	55
52	55
18	57
51	59
22	59
23	59
53	59
50	59
28	59
47	61

1 a Déterminer la médiane ainsi que les premier et troisième quartiles de la série des FCR.

b Construire sur l'axe D_1 donné en annexe *(à rendre avec la copie)*, un diagramme en boîte pour cette série.

2 a Compléter le tableau en **annexe** et tracer une représentation graphique de la série des FCR des 60 sportifs du groupe I.

b Calculer la moyenne $\overline{x}$ de cette série.

3 a On suppose que les FCR des sportifs du groupe I sont des données gaussiennes dont l'écart type σ est égal à 4,06. Déterminer l'intervalle $[52-2\sigma\,;52+2\sigma]$. Comment nomme-t-on cet intervalle?

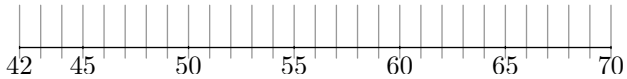
b Calculer le pourcentage de sportifs dont la FCR est située dans cet intervalle. Était-il possible de prévoir ce résultat? Expliquer.

4 On souhaite comparer les FCR des sportifs du groupe I aux FCR d'un groupe de 60 personnes pratiquant peu d'activité physique *(appelé groupe II)*. L'étude des FCR des personnes du groupe II a donné les résultats suivants :

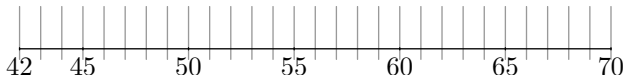
- Moyenne : 59,8
- Médiane : 60
- Écart-type : 6,23
- Troisième quartile : 63
- Premier quartile : 57
- Valeur maximale : 70

a Sur l'axe D_2 donné en annexe, tracer un diagramme en boîte pour les FCR des personnes du groupe II.

b Quelle incidence semble avoir la pratique régulière d'activités sportives sur la FCR d'un individu?



Axe D_1



Axe D_1

FCR	42	43	45	46	48	49	50	51	52	53	54	55	57	59	61
Nombre d'individus															

Tableau

E.61 Une entreprise souhaite faire l'achat d'un grand nombre de moteurs. Avant de choisir entre des moteurs de type $M1$ ou des moteurs de type $M2$, elle désire comparer leurs durées de vie respectives.

Partie A

Comparaison des durées de vie d'un échantillon de 60 moteurs de type $M1$ et d'un échantillon de 60 moteurs de type $M2$.

1 Étude d'un échantillon de 60 moteurs de type $M1$.
Dans le tableau donné dans le document 1 de l'annexe 2 figure la durée de vie en mois de chaque moteur d'un échantillon de 60 moteurs de type $M1$. Les valeurs ont été triées par ordre croissant à l'aide d'un tableur.
Quel est le pourcentage de moteurs de type $M1$ dont la durée de vie est supérieure ou égale à 4 ans? *(le résultat sera arrondi à* 0,1%*)*.

2 a Déterminer la médiane puis le premier et le troisième quartiles de la série des durées de vie des 60 moteurs de type $M1$.

b Représenter cette série par un diagramme en boîte sur le document 2 de l'annexe 2, à remettre avec la copie. On y fera figurer la médiane, les premier et troisième quartiles ainsi que les extrêmes de la série étudiée.

3 Étude d'un échantillon de 60 moteurs de type $M2$.
Sur le document 2 de l'annexe 2 figure le diagramme en boîte représentant la série statistique des durées de vie en mois d'un échantillon de 60 moteurs de type $M2$. La médiane de cette série est égale à 59 mois.

a Quel est le nombre minimum de moteurs de type $M2$ dont la durée de vie est supérieure ou égale à 59 mois?

b Quel est le pourcentage minimum de moteurs de type $M2$ dont la durée de vie est inférieure ou égale à 66 mois?

c Comparer les séries de durées de vie des moteurs de type $M1$ et de type $M2$ à l'aide de leurs diagrammes en boîte.

Partie B

Étude d'un échantillon de 1000 moteurs de type $M2$

Une série statistique sur un échantillon de 1000 moteurs de type $M2$ a montré que la série des durées de vie moyenne, exprimées en mois, est gaussienne de moyenne $m \approx 59{,}6$ et d'écart-type $s \approx 0{,}8$.

1 Déterminer la plage de normalité à 95 %.

2 À combien peut-on estimer le nombre de moteurs de type $M2$ dont la durée de vie est inférieure à 58 mois?

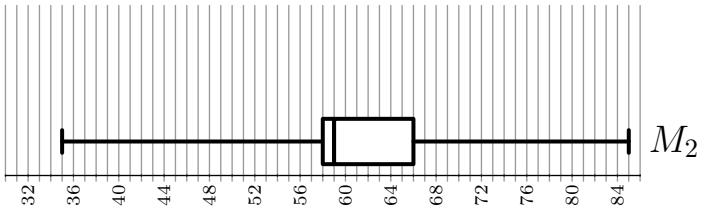
3 L'entreprise souhaite acheter des moteurs de type $M2$ tels qu'au moins 99% aient une durée de vie supérieure ou égale à 58 mois. Quels commentaires pouvez-vous faire?

Annexe

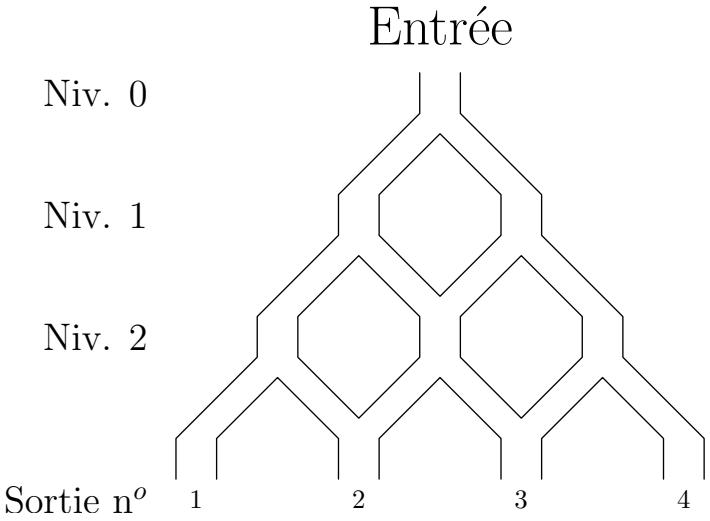
Document 1 : Durées de vie en mois de 60 moteurs de type $M1$ classées par ordre croissant en lignes :

34	38	39	41	42	43	44	45	45	47
47	48	49	50	51	51	52	52	53	54
55	55	55	55	55	55	55	56	56	57
58	58	58	59	59	59	60	62	62	62
62	63	64	65	66	66	66	66	67	68
68	73	74	74	75	75	79	81	81	85

Document 2 : diagrammes en boîte des séries des durées de vie de 60 moteurs de type $M1$ et $M2$:



E.62 Une souris descend dans une canalisation *(schématisée par la figure ci-dessous)* aboutissant aux sorites 0, 1, 2, 3.
On suppose qu'elle progresse vers l'arrivée en se dirigeant au hasard à chaque niveau vers la droite ou vers la gauche pour accéder au niveau inférieur. Un parcours possible peut donc se coder GGD, où G signifie "aller vers la gauche" et D "aller vers la droite", à chacun des trois niveaux.
On s'intéresse alors au numéro de la sortie de la souris.



Partie A

Étude théorique

Trouver tous les chemins possibles *(éventuellement à l'aide d'un arbre)* et compléter alors le tableau des fréquences théoriques *(annexe 1, à rendre avec la copie)*

Partie B

Simulation à l'aide d'un tableur

À l'aide d'un tableur, on effectue une simulation de 100 progressions de la souris dans la canalisation : on obtient ainsi les fréquences correspondant à chacune des sorties possibles de la souris. On note alors la fréquence correspondant à la sortie n^o1 obtenue.
En effectuant 50 simulations, on obtient 50 fréquences correspondant à la sortie n^o1.
(Ces fréquences sont relevées dans l'annexe 2)

1 On admet que la série des 50 fréquences a pour moyenne $m = 0{,}364$ et pour écart-type $x = 0{,}051$, résultats donnés avec 3 chiffres après la virgule.
Calculer le pourcentage de valeurs de la série situées dans l'intervalle $[m-2s\,;m+2s]$.
Ce résultat correspond-il à ce que l'on peut attendre d'une série gaussienne ou normale? Justifier.

2 On effectue ensuite deux séries de 50 simulations, l'une correspondant à 500 progressions de la souris, l'autre à 1000 progressions et on obtient 50 fréquences de la sortie n^o1 pour chaque série.
Dessiner, sur le même graphique, le diagramme en boîte qui correspond à la série des 50 simulations effectuées dans la question 1, en calculant tous les éléments nécessaires pour construire ce type de boîte.

3 a À l'aide des trois diagrammes, déterminer la série qui semble donner les fréquences les plus proches de la fréquence théorique.

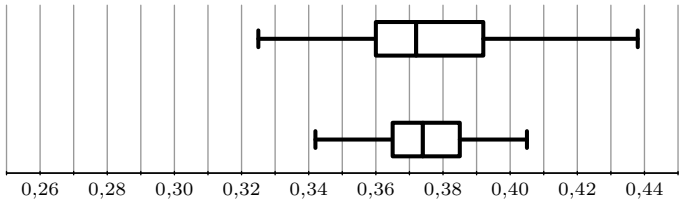
b Que faudrait-il faire pour s'en approcher encore davantage?

Sortie n^o	0	1	2	3
Nombre de chemins possibles				
Fréquence théorique *(en %)*				

Fréquences théoriques

0,250	0,260	0,290	0,290	0,300	0,300	0,310	0,310	0,320	0,320
0,320	0,320	0,330	0,330	0,330	0,340	0,340	0,340	0,340	0,350
0,350	0,350	0,350	0,305	0,360	0,360	0,370	0,370	0,370	0,370
0,380	0,380	0,380	0,390	0,390	0,390	0,390	0,400	0,400	0,410
0,410	0,420	0,420	0,420	0,430	0,430	0,450	0,460	0,470	0,470

Fréquences *(rangées dans l'ordre croissant)*
obtenues pour la sortie n^o1 *(pour 50 simulations)*



Boîtes à moustaches

E.63 Jean, passionné d'un jeu sur ordinateur, a relevé la durée en secondes des 40 parties qu'il a jouées.
Ces durées ont été classées par ordre croissant dans le tableau ci-dessous :

49	55	57	57	57	58	58	59	60	60	60	62	63
65	65	66	67	69	69	70	70	72	74	74	75	75

63	63	63	64	64	64	64
76	77	78	79	80	80	82

Ainsi, par exemple, il y a eu trois parties jouées en 60 secondes chacune.

1 (a) Déterminer la médiane, puis les premier et troisième quartiles de cette série de valeurs.

(b) Représenter cette série de valeurs par un diagramme en boîte sur lequel on fera au moins apparaître les trois valeurs obtenues dans la question précédente.

(c) Calculer, en secondes, la durée moyenne des 40 parties *(arrondir au dixième)*

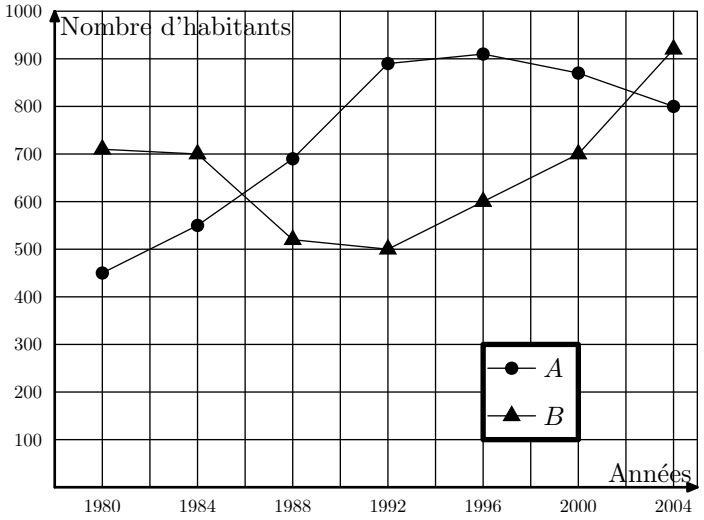
2 Le fabricant de ce jeu, après avoir effectué une enquête auprès d'un grand nombre de joueurs, a estimé que les durées des parties constituaient des données gaussiennes avec une moyenne μ de 62 secondes et un écart type σ de 6 secondes.
Le fabricant annonce : "*Vous avez 95 % de chances de jouer chaque partie d'une durée comprise entre 50 secondes et 1 minute 14 secondes.*"

(a) Sur quoi se fonde cette affirmation du fabricant?

(b) Peut-on affirmer que 95 % des 40 parties jouées par Jean ont une durée comprise entre 50 secondes et 1 minute 14 secondes?

8. *Interpolation linéaire*

E.64 Le graphique ci-dessous représente l'évolution du nombre d'habitants de deux communes voisines, nommées A et B, de l'année 1980 à l'année 2004 *(de quatre ans en quatre ans)*.



Partie A
Lecture graphique
Répondre aux questions suivantes en utilisant uniquement le graphique ci-dessus.

1 En quelle année la population de la commune A a-t-elle été maximale.

2 (a) Préciser les années où les communes A et B ont eu le même nombre d'habitants.

(b) Quelles sont les périodes durant lesquelles la commune B a eu plus d'habitants que la commune A?

(c) En quelle année l'écart entre le nombre d'habitants de la commune A et de la commune B a-t-il été le plus important?

3 Préciser, en justifiant la réponse, pendant quelle période de quatre années la commune A a eu la plus forte augmentation de population.

Partie B

On s'intéresse à l'évolution de la population dans ces communes de 2000 à 2004. Le tableau suivant indique le nombre d'habitants dans ces deux communes en 2000 et en 2004.

Années	2000	2004
Commune A	863	795
Commune B	711	947

Les deux questions sont indépendantes.

1 (a) Justifier que, de 2000 à 2004, la population de la commune A a baissé d'environ 7,9 %.

(b) Déterminer le pourcentage d'augmentation de la population de la commune B dans cette même période *(on donnera le résultat arrondi à 0,1 %)*.

(c) Si l'on considère la population des deux communes réunies, déterminer le pourcentage de variation de cette population durant cette période *(on donnera le résultat arrondi à 0,1 %)*.

2 Évaluer par interpolation linéaire sur l'intervalle $[2\,000\,;2\,003]$ le nombre d'habitants de la commune B en 2003.

9. *Ancienne annales sur les statistiques*

E.65

Une course de montagne

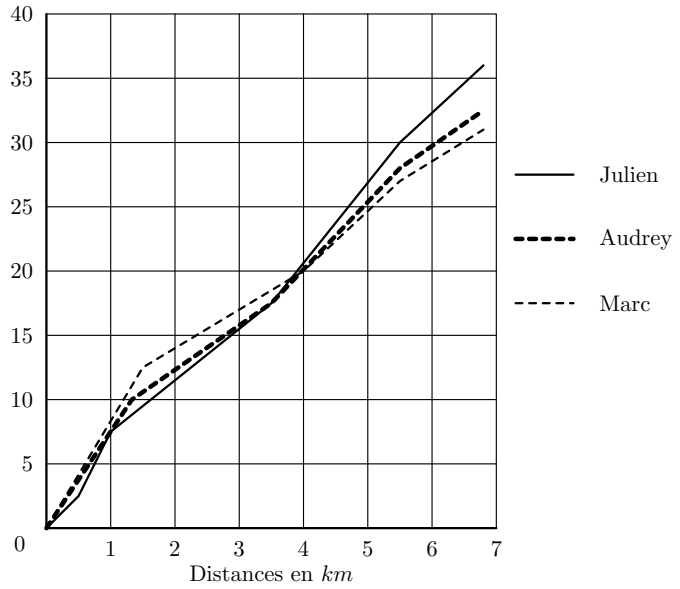
Les trois parties sont indépendantes. L'annexe est à rendre avec la copie.

Partie A : Étude topographique

Le tracé du parcours d'une course pédestre de montagne est donné en annexe. Les concurrents franchissent une première colline en passant par son sommet S_1. L'arrivée a lieu au sommet de la deuxième colline S_2. Le point P désigne l'emplacement d'un poste de secours.

1. Quelle est l'altitude du point de départ? Du poste de secours?
2. Un coureur se tord la cheville. Il donne sa position à l'aide d'un téléphone portable de la façon suivante : "*je suis dans la descente de la première colline et mon altimètre indique une altitude de* 1 274 *m*". Indiquer en couleur sur la carte la zone minimale de recherche de ce coureur par les secouristes.
3. La carte est à l'échelle $\frac{1}{50\,000}$. Calculer la longueur approximative du parcours entre le point de départ et le sommet S_1 *(on négligera la différence d'altitude entre le point de départ et le sommet* S_1*)*

Partie B : profil de course



Le graphique ci-dessus donne le profil de course de trois coureurs : Julien, Marc et Audrey.

1. Parmi ces trois coureurs, lequel arrive le premier?
2. Que se passe-t-il à la vingtième minute de course?
3. Au pointage du 5,5 *km*, quelle est l'avance en temps de Marc sur Julien?
4. À la quinzième minute de course, quelle distance sépare Julien et Marc?

Partie C : Évolution du nombre de participants

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille automatisée de calcul, donne le nombre participants en fonction de l'année et l'évolution de ce nombre par rapport à l'année 2000.
La colonne `C` est au format pourcentage. Les pourcentages seront arrondis à 1 %.

	A	B	C
1	Année	Nombre de participants	Pourcentage d'évolution du nombre de candidats par rapport à 2000.
2	2000	142	0 %
3	2001	162	14 %
4	2002	182	28 %
5	2003	202	
6	2004	222	

1. De quel type de croissance du nombre de participants s'agit-il sur la période 2000-2004? Justifier votre réponse.
2. a. Quel est le pourcentage d'évolution, arrondi à 1 %, du nombre de participants de 2000 à 2003?
   b. Quelle formule, à copier vers le bas utilisant uniquement des références de cellules, a-t-on écrit dans la cellule `C3`?

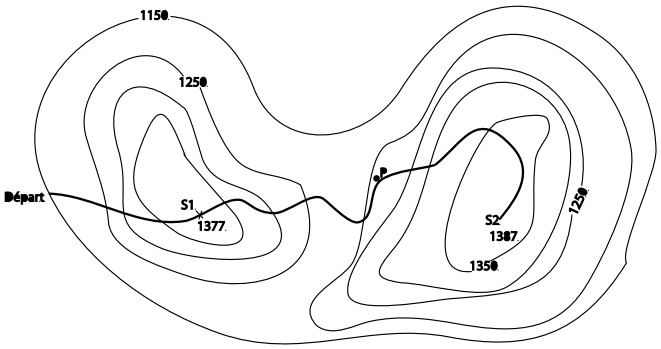
L'organisateur de la course juge que l'augmentation du nombre de participants est insuffisante. C'est pourquoi il lance une campagne publicitaire et espère une croissance annuelle de la participation de 15 % par an. Les effets de cette campagne devraient être ressentis dès 2005.

a. Calculer le nombre espéré de participants en 2005.
b. De quel type de croissance espérée s'agit-il à partir de 2005? Justifier votre réponse.
c. Calculer le nombre espéré de participants en 2010.

Annexe : à rendre avec la copie

Cette topographie du lieu où se déroule la course pédestre.

Le parcours est tracé en gras.



E.66 L'union européenne, noté *UE*, est passé de 15 à 25 pays membres le 1^{er} mai 2004.

Le tableau 2 donne des indications sur l'Union européenne à chaque modification du nombre de pays membres. Il a été obtenu à l'aide d'un tableau.

	A	B	C	D	E
1	Année	Nombre de pays de l'UE *(en millions d'habitants)*	Population de l'UE *(en millions d'habitants)*	Augmentation de la population de l'UE *(en %)*	Superficie de l'UE *(en km^2)*
2	1957	6	210,7		1 235 103
3	1973	9	279,7		1 588 829
4	1981	10	290		1 720 455
5	1986	12	341,9		2 317 515
6	1995	15	364,1		3 150 174
7	2004	25	439		3 888 717

1. Dans cette question, on s'intéresse à l'augmentation de la population de l'UE.
   a. Quelle formule peut-on écrire dans la cellule `D3` pour obtenir, par copie automatique vers le bas, le pourcentage d'augmentation de la population de l'UE à chaque date de modification du nombre de pays membres, par rapport à la date de modification précédente?
   b. Compléter la colonne `D` *(les résultats seront arrondis au centième)*
   c. Calculer le pourcentage d'augmentation de la population de l'UE de 1957 à 2004.
2. Dans cette question, on s'intéresse à la densité de population des pays de l'UE, c'est-à-dire au nombre d'habitants par km^2 *(les résultats seront arrondis à l'unité)*.
   Le tableau ci-dessous donne les densités de population des pays de l'UE en 2004.

Pays	Finlande	Suède	Estonie	Lettonie	
Densité	15	22	30	37	
Pays	Irlande	Lituanie	Grèce	Espagne	
Densité	55	57	78	81	
Pays	Chypre	Autriche	Slovénie	Hongrie	
Densité	91	97	98	107	
Pays	Slovaquie	France	Portugal	Danemark	
Densité	110		118	123	
Pays	Pologne	Rép. Tchèque	Luxembourg	Italie	
Densité	123	129	155	187	
Pays	Allemagne	Royaume Uni	Belgique	Pays-Bas	Malte
Densité	231	248	338	388	1 266

   a. Sachant que la France possède 61,2 millions d'habitants en 2004 pour une superficie de 543 965 km^2, calculer la densité de la population de la France en 2004
   b. Déterminer la médiane et les quartiles de cette série de densités, puis faire un diagramme en boîte *(on ne fera pas figurer le maximum)*
   c. Calculer la densité moyenne de population des pays de l'UE. On remarque que la moyenne est supérieure à la médiane. Expliquer pourquoi.
3. Dans cette question, on s'intéresse à la place de la France dans l'UE en 2004 *(les résultats seront arrondis à l'unité)*.
   a. Quel pourcentage de la population de l'UE représente la population française en 2004?
   b. Quel pourcentage de la superficie de l'UE représente la superficie française en 2004?
4. Répondre par vrai ou faux aux trois affirmations suivantes :
   a. La population de l'UE a augmenté de 108 % *(à unité près)* entre 1957 et 2004.
   b. La superficie de l'UE a été multipliée par 2 entre 1957 et 2004.
   c. Au moins 75 % des pays de l'UE ont, en 2004, une densité de population supérieure ou égale à 150.

E.67

les parties 1 et 2 sont indépendantes

Partie 1

Le tableau - incomplet - ci-dessous, donne les différents résultats de fréquentation des salles de cinéma en France, pour les années 2004 et 2005.
Les nombres d'entrées en millions sont arrondis à 0,01 et les pourcentages à 0,1 %.

Fréquentation totale *(millions d'entrées)*	2004	2005	Évolution 2005/2004 en %
Janvier	15,18	14,30	-5,8
Février	19,94		-16,0
Mars	15,34	14,17	-7,6
Avril	17,40	15,51	-10,8
Mai		13,77	-9,6
Juin	18,83	12,36	-34,4
Juillet	16,26	14,50	-10,8
Août	14,98	12,73	
Septembre	9,83	8,29	-15,7
Octobre	17,17	14,93	-13,0
Novembre	15,10	14,85	-1,7
Décembre	20,07	23,49	+17,1
Année	195,33	175,65	-10,1

Source : Centre National de la Cinématographie http ://www.cnc.fr

Ainsi, selon les dernières estimations du service des études, la fréquentation cinématographique atteint 23,49 millions d'entrées au mois de décembre 2005, soit 17,1 % de plus qu'en décembre 2004. Au cours de l'année 2005, les salles ont réalisé 175,65 millions d'entrées, soit 10,1 % de moins qu'en 2004.

Recherche des données manquantes.

1. Vérifier que le nombre d'entrées en 2005 pour le mois de février est de 16,75 millions.
2. Calculer le pourcentage de baisse de fréquentation entre les mois d'août 2004 et août 2005.

3 Calculer le nombre d'entrées en mai 2004.

Partie 2

Une enquête a été effectuée auprès d'une population d'élèves d'un établissement scolaire pour connaître leur préférence sur les versions des films étrangers qu'ils voient au cinéma.
Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

	Garçons	Filles	Total
Version doublée en français	40,45 %	23 %	63,45 %
Version originale sous-titrée	15,2 %	14,1 %	29,3 %
Sans préférence	4,35 %	2,9 %	7,25 %
Total	60 %	40 %	100 %

On peut lire ainsi que 63,45 % des élèves interrogés préfèrent une version doublée en français.
Par ailleurs, le nombre filles qui préfèrent la version originale sous-titrée représente 14,1 % de la population totale des élèves interrogés.

En justifiant clairement par les calculs nécessaires, dire si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :

1 "La proportion de filles interrogées et qui n'ont pas de préférence pour la version des films étrangers vus au cinéma est la même que celle des garçons interrogés et qui n'ont pas de préférence pour la version des films étrangers vus au cinéma."

2 "Parmi les élèves interrogés et qui préfèrent la version originale sous-titrée, il y a plus de 50 % de garçons."

E.68 À la fin des délibérations d'un examen comportant trois épreuves, un professeur relève les résultats de ses 30 élèves aux épreuves n^o1, n^o2 et n^o3. Ces notes sont regroupées dans le tableau suivant :

Notes sur 20	Effectifs		
	Épreuve n^o1	Épreuve n^o2	Épreuve n^o3
5	0	3	0
6	6	0	0
7	5	5	2
8	8	0	1
9	1	8	6
10	3	0	3
11	0	3	5
12	2	4	0
13	0	0	2
14	1	1	6
15	2	4	3
16	2	2	2

1 Dans cette question, on s'intéresse à la série statistique $E1$ formée des notes de l'épreuve n^o1.

a Déterminer, pour cette série statistique, le minimum et le maximum.

b Déterminer la médiane. Justifier.

c Déterminer les 1^{er} et 3^e quartiles. Justifier.

d Tracer le diagramme en boîte correspondant à cette série $E1$, sur la feuille fournie en annexe, avec le minimum et le maximum pour valeurs extrêmes.

2 On s'intéresse maintenant à la série statistique $E2$ formée des notes à l'épreuve n^o2.

a Dresser le diagramme en boîte correspondant à cette série, sur la feuille annexe, avec le minimum et le maximum pour valeurs extrêmes. On précisera les valeurs utilisées.

b Calculer la moyenne arithmétique de la série $E2$.

c Donner la valeur de l'écart type de la série $E2$.

3 Quels commentaires pouvez-vous faire en comparant les deux diagrammes en boîte correspondant aux séries $E1$ et $E2$?

4 On note $E3$ la série statistique formée des notes à l'épreuve n^o3. On admet que l'écart type de la série $E3$ est 2,7.

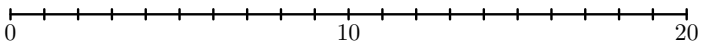
a Calculer la moyenne arithmétique de la série $E3$.

b Calculer le pourcentage d'élèves ayant une note inférieure ou égale à 9 dans l'épreuve n^o3.

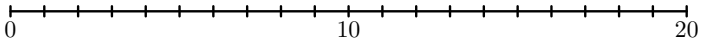
c Quels commentaires pouvez-vous faire en comparant les résultats de l'épreuve n^o2 avec ceux de l'épreuve n^o3?

5 Sachant que la moyenne arithmétique à l'épreuve n^o1 est 9,13 et que cette épreuve n^o1 est affectée du coefficient 3 et les épreuves n^o2 et n^o3 du coefficient 1, quelle est la moyenne arithmétique, sur 20, des notes des 30 élèves à cet examen?

Série statistique $E1$ - diagramme en boîte



Série statistique $E2$ - diagramme en boîte



E.69

L'algue verte *Caulerpa taxifolia*, originaire des mers tropicales, a été introduite en Méditerranée au début des années 80. Elle présente des adaptations qui la rendent très compétitive vis-à-vis des espèces méditerranéennes. *Caulerpa taxifolia* a non seulement réussi à survivre à un nouvel environnement *(conditions différentes de celles des eaux tropicales)*, mais elle prolifère et se développe au point de susciter quelques inquiétudes sur les conséquences de son expansion.

Sources : GIF. Posidonie

Partie A. Étude de l'évolution de la surface couverte

Le tableau suivant présente la surface couverte par l'algue lors de mesures récentes en Méditerranée :

Année	1989			1992	1993			1996	1997
Surface *(en ha)*	1			427	1300	3052	4630		

La croissance de la surface couverte par la *Caulerpa* est-elle exponentielle? Justifier.

Partie B. Etude de l'évolution du nombre de sites colonisés

La feuille de calcul de l'annexe 2 présente un tableau qui recense le nombre de sites colonisés par l'algue en Méditerranée entre 1989 et 1996.

1. On veut faire figurer, dans la ligne 3 de la feuille de calcul, l'augmentation en pourcentage du nombre de sites colonisés d'une année sur l'autre. Les cellules sont au format "pourcentage". Quelle formule doit-on écrire dans la cellule `D3` afin de pouvoir la recopier vers la droite? Compléter le document avec les valeurs calculées, arrondies à 1 %.
2. La croissance du nombre de sites colonisés par la *Caulerpa* est-elle exponentielle? Justifier en utilisant la ligne 3 de la feuille de calcul.
3. Dans la cellule `C4`, on a écrit la formule figurant sur la feuille de calcul de l'annexe 2 puis on l'a recopiée vers la droite. Les cellules de cette ligne sont au format "pourcentage". Quelle est la formule écrite dans la cellule `F4`?
4. Compléter la ligne 4 de la feuille de calcul de l'annexe 2, à rendre avec la copie. Les résultats seront arrondis à 0,1 %. Que représentent ces résultats?

Partie C. Étude de l'évolution de la taille de l'algue

On a mesuré au cours de l'été 1996 la taille d'un stolon *(longue tige qui s'enracine)* de *Caulerpa*. Sa taille au 15 juillet était de 85 *cm*, sa taille au 24 août était de 137 *cm*. On a constaté que pendant cette période de quarante jours la croissance du stolon était linéaire. Estimer par interpolation la taille, au centimètre près, de ce stolon au 1er août 1996.

Nombre de sites colonisés par l'algue verte *Caulerpa taxifolia*, en Méditerranée de 1989 à 1996

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
2		Nombre de sites colonisés en Méditerranée	1	3	8	23	30	38	48	77
3		Augmentation par année								
4			=C2/$J$2							

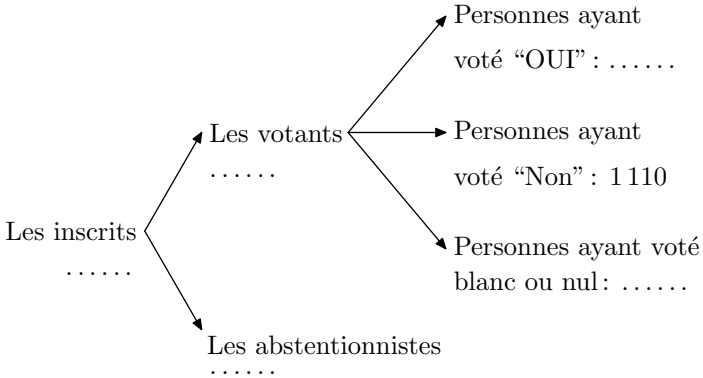
E.70 Le 29 mai 2005, lors du référendum français sur la Constitution européenne, un institut a analysé les votes à la sortie des urnes dans une petite ville. Dans cette ville, 3062 personnes sont inscrites sur les listes électorales. Parmi les personnes, on distingue les votants et les abstentionnistes. Dans les suffrages des votants, on considère les votes "OUI", les votes "NON" et les votes nuls ou blancs.
Dans l'ensemble de l'exercice, les pourcentages obtenus seront arrondis à 0,1%.

Partie A

1. Sur les 3062 personnes inscrites, 1048 se révèlent être des abstentionnistes. Le taux de participation au référendum correspond au pourcentage des votants parmi l'ensemble des inscrits. Déterminer ce taux de participation.
2. Lors du vote, 2000 personnes ont déclaré avoir voté "OUI" ou "NON" au référendum. Leur répartition en pourcentage est donnée dans le tableau suivant :

Répartition en pourcentage selon les classes d'âges		
Âge	**OUI**	**NON**
18 - 24 ans	7,1%	8,9%
25 - 34 ans	10,4%	12,7%
35 - 44 ans	11,0%	16,8%
45 - 59 ans	5,3%	8,7%
60 - 69 ans	6,3%	5,0%
70 ans et plus	4,4%	3,4%

   a. Relever le pourcentage de personnes qui ont moins de 25 ans et qui ont voté "OUI"
   b. Déterminer le pourcentage de personnes ayant entre 18 et 24 ans.
   c. Déterminer le pourcentage de personnes ayant voté "OUI".
   d. Déterminer le nombre de personnes ayant voté "OUI".
3. Compléter les effectifs de l'arbre ci-dessous :



4. Parmi les inscrits, déterminer le pourcentage de personnes ayant voté "NON".

Partie B

Des informations du bureau de vote obtenues le 29 mai 2005, l'institut a retenu de plus les résultats présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau (fréquences en lignes)

Répartition des inscrits en pourcentage selon les classes d'âges			
Âge	**Votants**	**Abstentionnistes**	Total
18 - 24 ans			100%
25 - 34 ans	55,0%	45,0%	100%
35 - 44 ans	68,0%	32,0%	100%
45 - 59 ans	77,3%	22,7%	100%
60 - 69 ans	89,8%	10,2%	100%
70 ans et plus	70,0%	30,0%	100%

Les résultats sont donnés en pourcentage des personnes inscrites dans chaque classe d'âge.

1. Parmi les 550 personnes inscrites et âgées de 18 à 24 ans, il y a 229 abstentionnistes. Quel est le taux d'abstention dans cette tranche d'âge?
2. Dans le tableau ci-dessus, que signifie le nombre 77,3% situé à l'intersection de la ligne des 45-59 ans et de la colonne des votants?
3. Parmi l'ensemble des personnes âgées de 25 à 34 ans, 378 sont abstentionnistes. Combien y a-t-il de personnes de cette tranche d'âge inscrites dans ce bureau de vote?

10. *Exercices non-classés*

E.71 Voici un tableau à double entrée représentant la langue choisie en option dans une classe de 34 élèves :

1. a) Compléter le tableau suivant :

	Allemand	Espagnol	Total
Garçons		10	17
Fille			
Total	19		

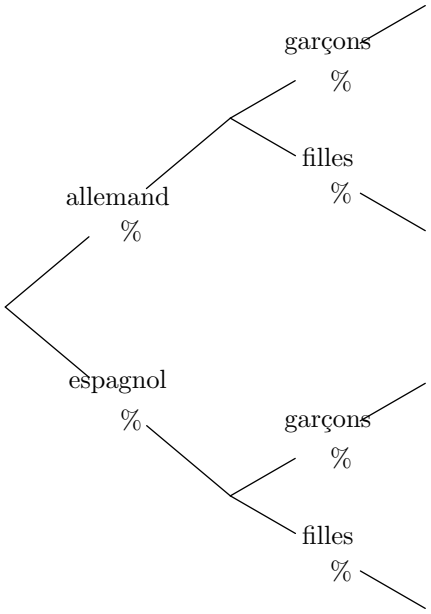
b) Déterminer la fréquence des garçons pratiquant l'allemand relativement à l'ensemble de la classe.

2. a) Déterminer parmi les garçons, la fréquence des élèves pratiquant l'espagnol.

b) Compléter le tableau de fréquences suivant :

	Allemand	Espagnol
Garçons		
Fille		
Total	100 %	100 %

c) Compléter l'arbre des fréquences suivant :



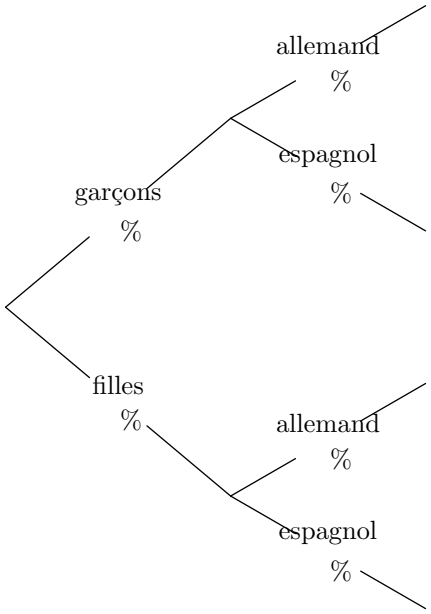
d) Retrouver, à partir de l'arbre des fréquences, la fréquence des garçons pratiquant l'allemand *(question 1 d)*

3. a) Déterminer parmi les pratiquants de l'allemand, la fréquence des garçons.

b) Compléter le tableau suivant :

	Allemand	Espagnol	Total
Garçons			100 %
Fille			100 %

c) Compléter l'arbre de fréquences suivant :

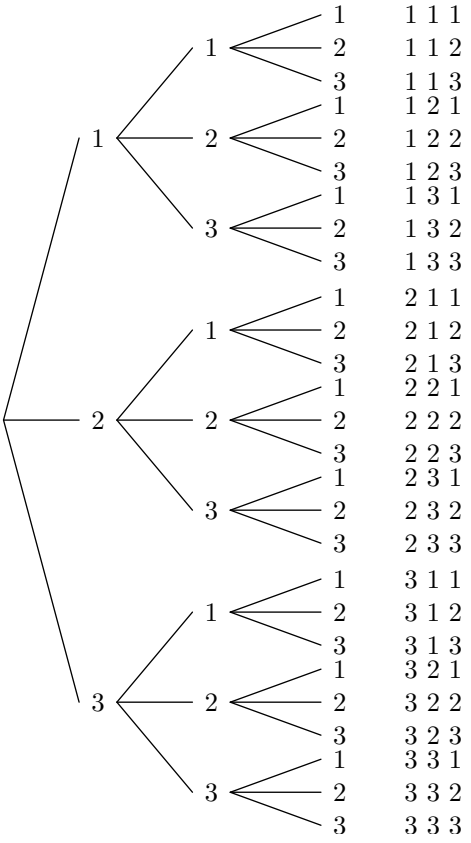


(d) Retrouver la fréquence, à partir de cet arbre, des garçons pratiquant l'allemand relativement à l'ensemble de la classe *(question 1 d)*

E.72 Un fabricant de barres chocolatées a fait imprimer, en grande quantité, le même nombre d'images de trois chanteuses Mlle Pinson, Mlle Rossignol et Mlle Décibel.
L'image de Mlle Pinson porte le n^{o}1 celle de Mlle Rossignol le n^{o}2, et celle de Mlle Décibel le n^{o}3.
Une machine insère au hasard une image dans chaque barre chocolatée fabriquée.
Il y a autant de barres chocolatées contenant l'image de chaque chanteuse. Chaque jour, Aline achète une barre chocolatée. Elle voudrait obtenir la collection complète des trois chanteuses et se demande au bout de combien de jours, elle l'obtiendra.

Partie A

Aline a répertorié à l'aide d'un arbre les différentes images qu'il est possible d'obtenir sur trois jours. Cet arbre, partiellement complété, se trouve ci-contre.
Par exemple, la 3^e possibilité 1 1 3 signifie que le premier jour, la barre chocolatée contient l'image de Mll Pinson, le deuxième jour, elle contient celle de Mlle Pinson, et le troisième jour celle de Mlle Décibel.



(1) Parmi ces 27 possibilités, combien en compte-t-on qui permettent d'obtenir une collection complète?

(2) Y a-t-il plus de 25 % des cas dans lesquels on obtient une collection complète? Justifier.

Aline veut obtenir la collection complète. Son argent de poche étant limité, elle aimerait estimer le nombre de jours au bout desquels elle peut espérer obtenir la collection complète. Elle va pour cela effectuer des simulations.

Partie B

Elle effectue une simulation en faisant afficher à sa calculatrice une liste aléatoire de nombres, de telle manière que chacun des nombres 1, 2 et 3 ait la même chance d'apparition.
Voici la liste qu'elle obtient : 1-1-1-1-1-3-1-2-1-3.
Selon cette simulation, les cinq premiers jours, Aline découvre dans sa barre chocolatée l'image de Mlle Pinson, le 6^e jour, celle de Mlle Décibel, le 7^e jour, celle de Mlle Pinson, le 8^e jour celle de Mlle Rossignol ; le 9^e jour celle de Mlle Pinson, et le 10^e celle de Mlle Décibel. Aline est donc en possession de la collection complète au 8^e jour.
Imaginer, sur le modèle précédent, une liste de 9 nombres conduisant à la collection complète obtenue au 5^e jour.

Partie C

Pour se faire une idée plus précise, Aline effectue 1000 simulations à l'aide de sa calculatrice. Les résultats obtenus figurent dans le tableau suivant :

Nombre de jours pt nécessaires à l'obtention de la collection complète	3	4	5	6	7	8	9	10
Effectifs	227	203	179	126	99	56	40	25

Nombre de jours pt nécessaires à l'obtention de la collection complète	11	12	13	14	15	16	17	18
Effectifs	18	12	4	3	3	2	1	2

Cela signifie par exemple que parmi les 1000 simulations, 203 sont des situations pour lesquelles la collection complète des images est obtenue au 4^e jour.

(1) Déterminer la médiane, le premier et le troisième quartile de cette série statistique.

(2) Aline formule deux remarques en observant ces résultats simulés.
Remarque 1 : Dans au moins 50 % des situations simulées, la collection complète est obtenue au plus tard le ... jour.
Remarque 2 : Dans ... % des situations simulées, la collection complète des images est obtenue au plus tard le 7^e jour.
Compléter ces remarques.

(3) Aline affirme : "Au bout de 18 jours, je suis sûre d'obtenir la collection complète".
Que pensez-vous de cette affirmation?