

## Présentation

**Titre :** Quelle course ! (Introduction à la statistique)



**Année(s) de scolarité concernée(s) :** 3ES II - 4ES II

**Durée estimée :** entre 90 min et 135 min (en fonction des parties traitées)

### Résumé :

Cette activité propose d'effectuer une étude statistique basée sur les résultats des élèves en course à pied. Cela permettra de découvrir les notions de moyenne, de médiane ou d'écart-type.

Les enseignants sont invités à entrer les données recueillies par les élèves dans un tableau Google sheet pour pouvoir avoir un grand nombre de données.

## Énoncé élève



1. À partir des informations précédemment collectées dans le tableau ci-joint, choisis un groupe de personnes à étudier (par exemple, les filles d'une certaine année) et une grandeur comparable (la distance parcourue, le temps couru ou la vitesse moyenne) et
  - a. représente graphiquement les données à l'aide d'un diagramme en bâtons
  - b. calcule la moyenne de la grandeur choisie selon la population choisie
  - c. trouve la valeur médiane, c'est à dire la valeur qui permet de partager l'ensemble du groupe en deux parties égales selon la grandeur choisie
2. Existe-t-il une différence entre la moyenne et la valeur médiane? Comment interpréter la réponse à cette question?
3. Peux-tu imaginer une manière de mesurer l'étalement des données?

## Commentaires pour l'enseignant-e

**Titre :** Quelle course !

**Année(s) de scolarité concernée(s) :** 3ES II - 4ES II

**Lien avec une activité sportive :**

Lien avec la course longue réalisée en début de chaque année de la 9CO à la 2ES II en éducation physique.

**Prérequis (+ références au plan d'études) :**

- savoir lire un graphe/diagramme

**Objectif(s) / apprentissage(s) visé(s) (+ références au plan d'études)**

- Lecture et interprétation de tableaux de valeurs, de représentations graphiques
- Pose de conjectures, puis validation ou réfutation
- Représentation d'une relation où interviennent deux grandeurs variables par un tableau de valeurs et une représentation graphique à la main.
- Réalisation de diagrammes en colonnes
- Découverte de la moyenne et de la médiane, introduction à la statistique

**Matériel :** tableau de données, feuilles quadrillées, règle, calculatrice

**Lieu de l'activité :** salle de classe ou salle informatique

**Durée estimée :** 90 minutes

**Proposition de déroulement**

Etape 0 *Le recueil des données*

Des données sont disponibles en annexe ou en ligne à l'adresse: <https://goo.gl/Czi3Wr>

En outre, vous pouvez demander aux élèves de recueillir eux-mêmes des données à analyser. Vous pourrez alors ajouter ces données sur le fichier participatif:

<https://goo.gl/Czi3Wr>

Pour des conseils relatifs à la collecte de données, se référer à l'activité "Quelle course! (9CO - 2ES II)" (<https://www.unige.ch/semainedesmaths/semaine-des-maths-2017/activites-pour-le-cycle-3/quelle-course/>).

Etape 1 *Réalisation de l'étude statistique à partir des données brutes en annexe (ou préalablement récoltées)*

1. Séparer la classe en groupe de 3 à 4 personnes.

6<sup>e</sup> semaine des mathématiques

Maths et sport



2. Remise de l'énoncé et du tableau de données préalablement imprimé pour chaque groupe.
3. Donner éventuellement quelques explications (rappels sur le diagramme en bâton ou sur le calcul de la moyenne)
4. Pour un éventuel aide-mémoire, renvoyer à la table CRM p.107 ou p.111 selon les éditions.
5. Chaque groupe choisit la population qu'il veut étudier

### Etape 2 *Discussion sur la pertinence des résultats obtenus*

Les élèves présentent leurs résultats à la classe. Les différentes manières d'évaluer l'étalement des données sont discutées.

On peut en outre discuter des différents points suivants:

- a. la taille de l'échantillon
- b. si l'échantillon représentatif
- c. les déduction que l'on peut faire à partir des diagrammes et des données

Consignes :

1. A partir du tableau de données, établir un diagramme en bâtons
2. Effectuer en premier lieu un **croquis** du graphe à obtenir et réfléchir aux grandeurs et aux unités à mettre sur les axes.
3. Calculer la moyenne et la médiane
4. Formuler des propositions pour mesurer l'étalement des données
5. gestion de l'activité : relancer les élèves à l'aide des questions de l'analyse à priori.
6. Proposer aux élèves de présenter leurs réalisations à la classe et d'expliquer leur démarche

### **Analyse a priori de l'activité**

Voici quelques questions de relance:

- Pour le choix de la population et de la grandeur à étudier:
  - Que voulez-vous étudier/ comparer ?
  - Ces données sont-elles réellement comparables?
- Représentation graphique :
  - Déterminer les grandeurs sur système d'axe (qu'est-ce qui varie ?)
  - Déterminer les unités
  - Ne pas confondre diagramme en bâton et nuage de points
  - Suggérer de couper en tranches (par exemple, les vitesses moyennes par tranches de 1 km/h)

Quelques pistes pour orienter discussion sur la différence moyenne/médiane.

- Observer la répartition des valeurs sur le graphe en bâton. Est-elle symétrique ou non?
- Que peut-on dire de la répartition des valeurs lorsque la moyenne est supérieure à la médiane? Et si la médiane est supérieure à la moyenne?

Empiriquement, lorsque les données sont réparties de manière symétrique autour d'une valeur, la médiane et la moyenne sont proches (voir par exemple l'exemple de graphe 1 - Annexe 2)

Au contraire, lorsqu'une valeur extrême est très représentée, la moyenne est supérieure ou inférieure à la médiane suivant la position de la valeur extrême (voir par exemple l'exemple de graphe 2 - Annexe 2).

Suivant les propositions des élèves pour mesurer l'étalement des données, on pourra choisir de donner la définition des quartiles ou de l'écart-type, voire les deux.

### **Variantes et/ou développements possibles**

Possibilité de se rendre en salle informatique afin d'utiliser calc pour les représentations.

### **Éléments pour la synthèse / Institutionnalisation**

- Importance du choix des données et des déductions que l'on peut en tirer (représentativité de l'échantillon).
- Il est important de faire sentir aux élèves l'utilité des outils statistiques en les laissant construire leurs propres outils, notamment pour la mesure de la dispersion. Leurs outils seront ensuite discutés et critiqués (au sens positif) lorsque les élèves présenteront leurs résultats. Finalement, l'enseignant pourra donner les définitions mathématiques. (Un petit glossaire est donné en Annexe 1).

### **Corrigé /exemple de résolution**

Vous trouverez dans le fichier pdf 2ESII-4ESII--Quelle\_course-ExemplesDistributions.pdf disponible dans les liens quelques exemples de représentations graphiques et de tableaux de données réalisées avec Excel en utilisant les tableaux croisés dynamiques.

## Annexe 1

Petit glossaire de statistique

**Médiane:** la médiane d'un ensemble de valeurs est une valeur  $x$  qui permet de couper l'ensemble des valeurs en deux parties égales. Ainsi la moitié des valeurs de l'ensemble a une valeur inférieure à  $x$  et l'autre moitié a une valeur supérieure à  $x$ . Intuitivement, on peut dire que la médiane est le point milieu de l'ensemble

**Moyenne:** la moyenne arithmétique est la somme des valeurs d'un ensemble divisé par le nombre d'éléments de l'ensemble. Elle donne une valeur telle que la somme des écarts est nulle. La somme de  $n$  fois la moyenne donne la somme des  $n$  valeurs.

**Distribution:** la distribution statistique ou distribution des fréquences, est un tableau qui associe des classes de valeurs obtenues lors d'une expérience à leurs fréquences d'apparition. Elle peut être visualisée dans le cas discret par un graphe en bâtons.

**Dispersion:** la dispersion représente la variabilité ou l'étendue des différentes valeurs que peut prendre une variable.

**Écart-type:** l'écart-type (standard deviation en anglais) est défini comme la racine de la moyenne du carré des écarts à la moyenne. C'est la mesure standard de la dispersion d'un ensemble de valeurs.

**Quartiles:** un quartile est chacune des trois valeurs qui divisent les données triées en quatre parts égales, de sorte que chaque partie représente  $1/4$  de l'échantillon de population. La médiane n'est autre que le deuxième quartile

Quelques références:

- Une vidéo de *La statistique expliquée à mon chat* sur la différence entre médiane et moyenne: <https://youtu.be/ulx2xvdwll0>
- Un site web avec des définitions et des exemples clairs: <http://villemain.gerard.free.fr/Wwwgvm/Probabil/Moyenne.htm>
- La page wikipedia sur la dispersion explique de manière claire pourquoi on définit l'écart-type: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Dispersion\\_statistique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dispersion_statistique)

Annexe 2 :

Valeurs relevées lors de l'évaluation d'endurance dans plusieurs classes du Cycle d'orientation.

Objectifs :

- 9CO: courir la plus grande distance en 18/15 minutes sans marcher.
- 10CO: courir le plus rapidement 2000/2400 m sans marcher.
- 11CO: courir le plus rapidement sur 1000/1400 m sans marcher.

Année de scolarité	Numéro de la classe	Initiales des élèves	sexe	Temps couru [minutes]	Temps couru [secondes]	Distance parcourue [mètres]	Vitesse moyenne [m/s]	Vitesse moyenne [km/h]
9	1	L.F.	féminin	18'00"	1080	1610	1.491	5.367
9	1	A.F.	féminin	18'00"	1080	2140	1.981	7.133
9	1	M.C.	féminin	18'00"	1080	2560	2.370	8.533
9	1	S.I.	féminin	18'00"	1080	2660	2.463	8.867
9	1	F.A.	féminin	18'00"	1080	3040	2.815	10.133
9	1	M.V.	féminin	18'00"	1080	3140	2.907	10.467
9	1	I.G.	féminin	18'00"	1080	3520	3.259	11.733
9	1	I.S.	masculin	18'00"	1080	2900	2.685	9.667
9	1	E.T.	masculin	18'00"	1080	2960	2.741	9.867
9	1	Y.B.	masculin	18'00"	1080	3320	3.074	11.067
9	1	R.S.	masculin	18'00"	1080	3400	3.148	11.333
9	1	A.P.	masculin	18'00"	1080	3520	3.259	11.733
9	1	P.F.	masculin	18'00"	1080	3680	3.407	12.267
9	1	C.R.	masculin	18'00"	1080	4060	3.759	13.533
9	1	Z.V.	masculin	18'00"	1080	4080	3.778	13.600
9	1	A.D.	masculin	18'00"	1080	4300	3.981	14.333
9	2	V.S.	féminin	15'00"	900	1660	1.844	6.640
9	2	M.E.	féminin	15'00"	900	1880	2.089	7.520
9	2	A.S.	féminin	15'00"	900	1900	2.111	7.600
9	2	N.C.	féminin	15'00"	900	1980	2.200	7.920
9	2	B.A.	féminin	15'00"	900	2020	2.244	8.080
9	2	A.V.	féminin	15'00"	900	2140	2.378	8.560
9	2	D.D.	féminin	15'00"	900	2260	2.511	9.040
9	2	K.R.	masculin	15'00"	900	1900	2.111	7.600
9	2	G.F.	masculin	15'00"	900	2000	2.222	8.000
9	2	R.N.	masculin	15'00"	900	2160	2.400	8.640
9	2	A.G.	masculin	15'00"	900	2180	2.422	8.720
9	2	F.V.	masculin	15'00"	900	2220	2.467	8.880
9	2	B.A.	masculin	15'00"	900	2400	2.667	9.600

Année de scolarité	Numéro de la classe	Initiales des élèves	sexe	Temps couru [minutes]	Temps couru [secondes]	Distance parcourue [mètres]	Vitesse moyenne [m/s]	Vitesse moyenne [km/h]
9	2	D.P.	masculin	15'00"	900	2720	3.022	10.880
9	2	L.A.	masculin	15'00"	900	2760	3.067	11.040
9	2	D.D.	masculin	15'00"	900	3200	3.556	12.800
9	3	L.B.	féminin	15'00"	900	1760	1.956	7.040
9	3	C.G.	féminin	15'00"	900	1780	1.978	7.120
9	3	S.A.	féminin	15'00"	900	1780	1.978	7.120
9	3	S.D.	féminin	15'00"	900	1880	2.089	7.520
9	3	I.M.	féminin	15'00"	900	1920	2.133	7.680
9	3	A.V.	féminin	15'00"	900	2020	2.244	8.080
9	3	O.G.	féminin	15'00"	900	2060	2.289	8.240
9	3	S.S.	féminin	15'00"	900	2080	2.311	8.320
9	3	F.L.	féminin	15'00"	900	2100	2.333	8.400
9	3	M.K.	féminin	15'00"	900	2180	2.422	8.720
9	3	V.B.	féminin	15'00"	900	2200	2.444	8.800
9	3	K.G.	féminin	15'00"	900	2300	2.556	9.200
9	3	E.D.	féminin	15'00"	900	2320	2.578	9.280
9	3	M.A.	féminin	15'00"	900	2320	2.578	9.280
9	3	C.B.	féminin	15'00"	900	2440	2.711	9.760
9	3	C.F.	féminin	15'00"	900	2560	2.844	10.240
9	3	A.A.	féminin	15'00"	900	2580	2.867	10.320
9	3	M.G.	féminin	15'00"	900	2680	2.978	10.720
9	4	M.D.	masculin	15'00"	900	2080	2.311	8.320
9	4	S.L.	masculin	15'00"	900	2400	2.667	9.600
9	4	L.B.	masculin	15'00"	900	2420	2.689	9.680
9	4	N.L.	masculin	15'00"	900	2560	2.844	10.240
9	4	H.V.	masculin	15'00"	900	2580	2.867	10.320
9	4	W.D.	masculin	15'00"	900	2600	2.889	10.400
9	4	P.L.	masculin	15'00"	900	2620	2.911	10.480
9	4	H.B.	masculin	15'00"	900	2660	2.956	10.640
9	4	R.M.	masculin	15'00"	900	2680	2.978	10.720
9	4	G.S.	masculin	15'00"	900	2780	3.089	11.120
9	4	V.M.	masculin	15'00"	900	2860	3.178	11.440
9	4	L.A.	masculin	15'00"	900	2880	3.200	11.520
9	4	S.T.	masculin	15'00"	900	2900	3.222	11.600
9	4	P.A.	masculin	15'00"	900	2980	3.311	11.920
9	4	M.T.	masculin	15'00"	900	2980	3.311	11.920
9	4	F.L.	masculin	15'00"	900	3020	3.356	12.080
9	4	C.D.	masculin	15'00"	900	3020	3.356	12.080



Année de scolarité	Numéro de la classe	Initiales des élèves	sexe	Temps couru [minutes]	Temps couru [secondes]	Distance parcourue [mètres]	Vitesse moyenne [m/s]	Vitesse moyenne [km/h]
9	4	B.N.	masculin	15'00"	900	3120	3.467	12.480
9	4	F.Q.	masculin	15'00"	900	3200	3.556	12.800
9	4	P.M.	masculin	15'00"	900	3400	3.778	13.600
10	1	L.G.	féminin	11'51"	711	2000	2.813	10.127
10	1	O.L.	féminin	12'30"	750	2000	2.667	9.600
10	1	H.D.	féminin	12'46"	766	2000	2.611	9.399
10	1	A.E.	féminin	13'01"	781	2000	2.561	9.219
10	1	N.R.	féminin	13'03"	783	2000	2.554	9.195
10	1	S.R.	féminin	13'17"	797	2000	2.509	9.034
10	1	E.C.	féminin	14'10"	850	2000	2.353	8.471
10	1	R.R.	féminin	15'41"	941	2000	2.125	7.651
10	1	M.R.	féminin	15'43"	943	2000	2.121	7.635
10	1	C.F.	féminin	15'50"	950	2000	2.105	7.579
10	1	S.R.	féminin	16'08"	968	2000	2.066	7.438
10	1	M.R.	féminin	16'40"	1000	2000	2.000	7.200
10	1	M.A.	féminin	17'03"	1023	2000	1.955	7.038
10	1	R.S.	féminin	17'44"	1064	2000	1.880	6.767
10	1	E.N.	féminin	18'21"	1101	2000	1.817	6.540
10	1	J.U.	féminin	18'28"	1108	2000	1.805	6.498
10	1	L.I.	féminin	20'56"	1256	2000	1.592	5.732
10	1	T.U.	féminin	20'58"	1258	2000	1.590	5.723
10	1	J.P.	féminin	Pas fini	-	-	-	-
10	2	L.F.	féminin	14'00"	840	2400	2.857	10.286
10	2	N.E.	féminin	14'00"	840	2400	2.857	10.286
10	2	N.O.	féminin	14'27"	867	2400	2.768	9.965
10	2	R.T.	féminin	15'51"	951	2400	2.524	9.085
10	2	J.R.	féminin	16'19"	979	2400	2.451	8.825
10	2	L.F.	féminin	17'37"	1057	2400	2.271	8.174
10	2	A.R.	féminin	17'46"	1066	2400	2.251	8.105
10	2	S.T.	féminin	18'26"	1106	2400	2.170	7.812
10	2	B.Z.	féminin	19'27"	1167	2400	2.057	7.404
10	2	J.I.	féminin	19'30"	1170	2400	2.051	7.385
10	2	S.S.	féminin	20'05"	1205	2400	1.992	7.170
10	2	L.M.	féminin	22'58"	1378	2400	1.742	6.270
11	1	A.P.	féminin	4'51"	291	1000	3.436	12.371
11	1	N.M.	féminin	4'53"	293	1000	3.413	12.287
11	1	M.A.	féminin	5'49"	349	1000	2.865	10.315
11	1	S.S.	féminin	6'07"	367	1000	2.725	9.809

Année de scolarité	Numéro de la classe	Initiales des élèves	sexe	Temps couru [minutes]	Temps couru [secondes]	Distance parcourue [mètres]	Vitesse moyenne [m/s]	Vitesse moyenne [km/h]
11	1	R.S.	féminin	6'28"	388	1000	2.577	9.278
11	1	K.S.	féminin	7'16"	436	1000	2.294	8.257
11	1	N.V.	féminin	6'19"	379	1000	2.639	9.499
11	1	C.P.	féminin	5'48"	348	1000	2.874	10.345
11	1	L.M.	féminin	5'25"	325	1000	3.077	11.077
11	1	M.C.	féminin	5'33"	333	1000	3.003	10.811
11	1	J.K.	féminin	6'03"	363	1000	2.755	9.917
11	1	D.H.	féminin	6'19"	379	1000	2.639	9.499
11	1	A.A.	féminin	5'53"	353	1000	2.833	10.198
11	1	K.D.	féminin	5'52"	352	1000	2.841	10.227
11	1	M.D.	féminin	5'04"	304	1000	3.289	11.842
11	1	E.M.	féminin	5'36"	336	1000	2.976	10.714
11	1	C.P.	féminin	4'58"	298	1000	3.356	12.081
11	1	B.R.	féminin	4'40"	280	1000	3.571	12.857
11	1	H.G.	féminin	5'42"	342	1000	2.924	10.526
11	2	G.B.	masculin	7'15"	435	1400	3.218	11.586
11	2	G.L.	masculin	8'28"	508	1400	2.756	9.921
11	2	R.B.	masculin	5'19"	319	1400	4.389	15.799
11	2	B.S.	masculin	5'32"	332	1400	4.217	15.181
11	2	F.S.	masculin	5'37"	337	1400	4.154	14.955
11	2	A.M.	masculin	5'55"	355	1400	3.944	14.197
11	2	T.D.	masculin	7'10"	430	1400	3.256	11.721
11	2	G.I.	masculin	5'47"	347	1400	4.035	14.524
11	2	R.R.	masculin	9'16"	556	1400	2.518	9.065
11	2	N.E.	masculin	5'58"	358	1400	3.911	14.078
11	2	T.G.	masculin	5'50"	350	1400	4.000	14.400
11	2	A.A.	masculin	5'27"	327	1400	4.281	15.413
11	2	R.J.	masculin	5'21"	321	1400	4.361	15.701
11	2	M.D.	masculin	5'28"	328	1400	4.268	15.366
11	2	A.E.	masculin	5'32"	332	1400	4.217	15.181
11	2	A.L.	masculin	5'19"	319	1400	4.389	15.799
11	2	D.S.	masculin	6'05"	365	1400	3.836	13.808
11	2	P.N.	masculin	5'58"	358	1400	3.911	14.078
11	3	S.J.	masculin	6'30"	390	1400	3.590	12.923
11	3	B.R.	masculin	5'35"	335	1400	4.179	15.045
11	3	B.P.	masculin	6'47"	407	1400	3.440	12.383
11	3	M.A.	masculin	6'57"	417	1400	3.357	12.086
11	3	D.J.	masculin	6'07"	367	1400	3.815	13.733

Année de scolarité	Numéro de la classe	Initiales des élèves	sexe	Temps couru [minutes]	Temps couru [secondes]	Distance parcourue [mètres]	Vitesse moyenne [m/s]	Vitesse moyenne [km/h]
11	3	B.G.	masculin	5'25"	325	1400	4.308	15.508
11	3	D.T.	masculin	7'08"	428	1400	3.271	11.776
11	3	M.B.	masculin	7'07"	427	1400	3.279	11.803
11	3	R.L.	masculin	5'30"	330	1400	4.242	15.273
11	3	H.L.	masculin	5'34"	334	1400	4.192	15.090
11	3	V.Z.	masculin	6'45"	405	1400	3.457	12.444
11	3	B.J.	masculin	7'16"	436	1400	3.211	11.560
11	3	K.S.	masculin	7'09"	429	1400	3.263	11.748
11	3	F.F.	masculin	10'00"	600	1400	2.333	8.400
11	3	A.F.	masculin	6'28"	388	1400	3.608	12.990
11	3	S.E.	masculin	6'34"	394	1400	3.553	12.792
11	3	H.G.	masculin	5'42"	342	1400	4.094	14.737