

STATISTIQUES À PROPOS DES RÉSULTATS D'UN CROSS

Jean-François PICHARD

IREM de ROUEN

Je présente ici une partie du travail fait dans le groupe Statistique de l'IREM de Rouen autour des résultats du cross d'un collège. Cette activité, au sujet d'une épreuve sportive à laquelle ont participé les élèves, permet de traiter l'ensemble des notions de statistique du programme du collège et aussi de réinvestir de nombreuses notions mathématiques, liées à la proportionnalité, notamment dans les graphiques (choix de l'échelle pour l'ajustement du graphique dans la feuille, tracés, ...), et tout particulièrement ici pour les transformations en unités communes.

Les diverses questions peuvent être traitées aux niveaux 4e et 3e (les premières étapes pouvant même être adaptées pour le niveau 5e), voire en seconde pour consolider l'acquisition des outils statistiques qui ont (ou devraient avoir) été vus au collège. On s'est limité strictement aux notions qui sont au programme de collège, utilisant néanmoins les extensions laissées ouvertes par le programme pour obtenir une description plus complète (cas des quartiles et des boîtes à pattes). On fait déterminer plusieurs résumés numériques d'une série, ce qui permet de faire un choix plus raisonné pour s'adapter à la situation étudiée ; en effet, entreprendre une étude statistique a pour objectif de répondre à un certain nombre de questions concernant la population considérée.

Présentation

Les professeurs d'E.P.S. d'un collège de l'agglomération rouennaise organisent chaque année, au cours du 1er trimestre, un grand cross auquel participent (presque) tous les élèves de l'établissement. Les distances à parcourir dépendent du niveau (6e, 5e, 4e, 3e) et sont différentes pour les filles et les garçons d'un même niveau pour tenir compte du fait, généralement admis, que plus un enfant est âgé plus il courra vite sur une distance donnée, et que les filles sont moins rapides et endurantes que les garçons sur une distance assez longue.

Ainsi il est formé sept catégories parmi l'ensemble des élèves du collège, qui sont répartis suivant les niveaux, pour les distances de parcours suivantes :

6e Filles	1600 m
6e Garçons ; 5e F	1900 m
5e G ; 4e/3e F	2600 m
4e G	2900 m
3e G	3900 m.

Cette épreuve est une compétition chronométrée et il y a un classement individuel des participants par ordre d'arrivée dans chacune des catégories. Ici le caractère statistique étudié est le temps mis par un élève pour effectuer le parcours suivant sa catégorie, ce temps étant exprimé en minutes et secondes.

Chaque niveau (de la 6e à la 3e) étant composé de plusieurs classes, on peut se poser un certain nombre de questions "naturelles" qui sont des comparaisons entre les différents groupes formés sur les critères pris en compte : niveau, sexe, classe. Par exemple, «les garçons sont-ils plus rapides dans une course que les filles?», «les élèves de 4e sont-ils plus rapides que ceux de 5e?», «telle classe dans son ensemble (filles et garçons de la 5e1, par exemple) est-elle meilleure (pour le cross) que telle autre classe de 5e?», etc. Pour cela, il faut regarder quelles sont les opérations à réaliser pour obtenir une description synthétique afin de pouvoir faire des comparaisons et apporter des éléments de réponse à ces questions "naturelles" pour les divers sous-groupes.

Dans les performances enregistrées, on a quelques abandons d'élèves au cours de l'épreuve. Le traitement de ces données manquantes pose un problème difficile, qui n'a pas nécessairement de solution optimale ; il est résolu ici de façon empirique et peut-être pas de la manière la plus adéquate. Par exemple, la méthode utilisée par les professeurs d'E.P.S., pour éviter la difficulté liée à la distance différente pour les filles et les garçons, est de prendre uniquement les rangs, et des moyennes de rangs, pour comparer les classes d'un même niveau, le problème des abandons étant résolu par un rang de pénalité (ici 120). Si on prend la moyenne comme élément milieu, mettre un temps ou rang de pénalité élevé peut modifier beaucoup cette moyenne ; en effet, la moyenne est sensible à une modification des valeurs extrêmes. Pour éviter cela, on peut penser à la médiane qui n'est pas sensible aux valeurs extrêmes ; cependant, comme on le voit à la 2e étape, l'ordre obtenu entre les classes dépend du critère choisi.

L'étude qui suit porte sur le niveau 5e, pour lequel on regarde d'abord ce qui concerne les garçons, puis l'ensemble des élèves du niveau 5e pour des comparaisons filles/garçons, et classes entre elles. La première partie étudie uniquement le niveau 5e Garçons, qui ne comporte pas d'abandon. On étudie différents indicateurs pour chaque classe afin de permettre une première comparaison entre classes. Mais avant d'effectuer les opérations qui conduisent à ces indicateurs, en particulier pour la moyenne arithmétique, il faut d'abord faire une transformation sur les temps de parcours du cross. En effet, ces temps de parcours sont donnés en minutes et secondes ; pour faire des opérations algébriques sur les temps, il faut convertir les temps soit en secondes (ce qui est utilisé ici, et semble le mieux admis par les élèves), soit en minutes décimales.

La première étape peut être commencée en cinquième (sans fréquences cumulées) et faite en quatrième. Le diagramme en barres est un histogramme. Quand on a des valeurs numériques assez nombreuses, comme c'est le cas ici, la représentation de la distribution observée se fait par un histogramme, plutôt que par un diagramme en bâtons des effectifs (ou des fréquences) qui n'est pas très lisible. L'hypothèse pour la construction d'un histogramme est que les valeurs observées dans un intervalle

sont à peu près réparties uniformément sur cet intervalle. Cette même hypothèse est d'ailleurs utilisée pour calculer la moyenne arithmétique de valeurs regroupées par intervalles, où on prend le milieu de chaque intervalle pondéré par le nombre de valeurs qui sont dedans. Si on se place dans l'optique "statistique inférentielle", l'histogramme n'a pas toujours un modèle probabiliste d'une distribution normale ou de Laplace-Gauss qui correspond à un diagramme en cloche. Assez souvent pour des performances sportives, on a un diagramme étalé vers les valeurs associées aux performances moins bonnes.

Dans la deuxième étape, on demande le calcul de la moyenne des temps à partir des moyennes de classes. La situation habituelle de calcul de moyenne que les élèves ont à l'esprit est celle de moyenne simple (i.e. équipondérée) des valeurs, associées à des observations considérées comme de même importance. Faire calculer la moyenne des moyennes des classes et la comparer à la moyenne globale permet d'insister sur le fait qu'une moyenne est toujours pondérée (ici par les effectifs des classes), même si le terme est omis (cas équipondérée).

Dans la deuxième partie, pour faire des comparaisons entre les différents groupes, qui ont des parcours différents, il faut d'abord ramener toutes les performances réalisées à une commune mesure qui pourrait être, par exemple, un parcours "théorique" de 2000 mètres. On va supposer pour pouvoir faire les calculs que, la distance étant assez longue, le parcours est effectué à une vitesse uniforme. Les temps de parcours sur cette distance "théorique" sont donnés en secondes. On met en œuvre la notion de proportionnalité pour associer la durée mise par un élève pour faire le parcours réel à celle qu'il aurait mise sur le parcours "théorique".

Le sens (l'interprétation) qu'on pourrait donner à la moyenne par classe peut être obtenue de la façon fictive suivante : au lieu de faire partir tous les élèves ensemble, on fait une course de relais où le bâton est passé d'un élève à l'autre de la même classe. La classe la plus rapide est alors celle qui a mis, proportionnellement au nombre d'élèves, le moins de temps, c'est-à-dire, dont la moyenne des temps de parcours est la plus petite. Ici la moyenne des temps de parcours est un indicateur approprié car le "temps" est un caractère quantitatif¹.

Cet indicateur, la moyenne, permet donc une comparaison facile et valable dans le cas où tous les élèves ont le même parcours à faire et qu'il n'y a pas d'abandon. Reste-t-il pertinent lorsqu'il y a des abandons? En outre, même dans le cas simple où tous les participants des classes ont terminé le parcours, auquel cas la moyenne est un indicateur approprié, faire une comparaison entre les classes, c'est mettre un ordre et il peut se produire l'analogie de l'"effet Condorcet", appelé effet de structure². On peut avoir la moyenne des filles et la moyenne des garçons inférieures pour une classe à celles correspondantes d'une autre classe, et cependant, la moyenne globale de la première classe plus élevée que celle de la seconde.

1. voir: Groupe statistique (1987). *Moyennes ... vous avez dit moyenne?*, IREM de ROUEN

2. voir :

– Petit J.L. et Terouane E. (1988). *Résumons-nous*, Ellipses ;

Groupe statistique (1989). *Les enquêtes à questions nominales*, IREM de ROUEN

Par exemple, si on a les moyennes :

pour la classe 1 :

$$m_{1G} = 600 \text{ sec pour 7 garçons et } m_{1F} = 660 \text{ sec pour 12 filles ;}$$

pour la classe 2 :

$$m_{2G} = 610 \text{ sec pour 12 garçons et } m_{2F} = 670 \text{ sec pour 7 filles.}$$

La classe 1 a des performances meilleures à la fois pour les garçons et pour les filles que la classe 2, mais si on prend la moyenne globale de chaque classe, cet ordre est inversé !

L'utilisation par les professeurs d'E.P.S. du rang moyen dans chaque niveau permet de gommer cet effet lors de l'agrégation de groupes de moyennes et de tailles différentes. On pourrait aussi utiliser la notion de score ou variable centrée réduite, mais cela sortirait du cadre du programme.

Ensuite, pour déterminer si la différence observée entre les moyennes est significative (ce qui correspond, en fait, à un test d'hypothèse), il faut avoir un indicateur de dispersion. On peut pour cela utiliser une description par les boîtes à pattes simples construites avec les statistiques d'ordre : la médiane, les quartiles et le minimum et le maximum. Le programme de 3e permet cette construction ; un quartile est la médiane de la demi-population soit au-dessus ou au-dessous de la médiane, et l'écart inter-quartile, qui est un indicateur de dispersion correct, est l'étendue des valeurs entre les deux quartiles. Notons que la moitié de l'écart inter-quartile était le premier indicateur de dispersion utilisé (dès le *XVIII^{me}* siècle) sous le nom d'erreur probable ; cela correspond au fait que la moitié des observations ont un écart à la valeur milieu (la médiane) inférieure à cette erreur probable. Les boîtes à pattes rendent possible par superposition de faire une comparaison globale des différents groupes.

Les fiches et les tableaux de résultats sont donnés à la suite. Les tableaux donnés en premier aux élèves ne comportaient que les indications de classe, de temps en minutes et secondes et le rang dans le niveau ; les élèves doivent les compléter et obtenir les valeurs des tableaux 2G et 2F donnés ci-après.

PARTIE I

Activités sur les résultats du cross. Fiche élève.

Matériel :

feuilles de copies doubles 21×29.7 grands carreaux	brouillon
papier millimétré transparent	calculatrice

Voici les résultats du cross du collège, qui s'est couru en octobre 98. Les résultats concernent un niveau, ici les classes de 5e Garçons, dont les temps sont donnés dans le tableau 1.G.

On veut faire une description de l'ensemble des performances.

1^{ère} étape : diagramme en barres et cumulatif

1. Remplir le tableau :

intervalle de temps	$9 < T \leq 11$	$11 < T \leq 13$	$13 < T \leq 15$
effectif			

$15 < T \leq 17$	$17 < T \leq 19$	$19 < T \leq 21$	$21 < T \leq 23$

2. Effectifs et fréquences cumulés.

- L'effectif cumulé (de même que la fréquence cumulée) est à prendre en extrémité de l'intervalle de temps. Il est égal à l'effectif cumulé précédent plus l'effectif de l'intervalle de temps en cours.

Le nombre d'élèves qui ont mis moins de 9 min est : 0

Le nombre d'élèves qui ont mis moins de 11 min est : $0 + 14 = 14$

Le nombre d'élèves qui ont mis moins de 13 min est : $14 + 31 = 45$

et ainsi de suite.

- La fréquence cumulée est l'effectif cumulé correspondant divisé par l'effectif total qui vaut ici 98. La fréquence cumulée est la plupart du temps exprimée en %.

- Terminer le tableau :

temps	9	11	13	15	17	19	21	23
effectif	0	14	31					
effectif cumulé	0	14	45					
fréquence cumulée	0	$\frac{14}{98}$	$\frac{45}{98}$					
% au dixième près	0	14,3	45,9					

3. Graphique en barres

Sur une feuille de copie, on porte

- * les temps en abscisses, un carreau pour une minute
- * les effectifs en ordonnées, un demi carreau pour un élève.

Le graphique obtenu s'appelle un diagramme en barres. Les graphiques ont souvent l'axe des abscisses qui ne commencent pas à 0. Ici c'est à 9 min.

4. Diagramme cumulatif

Sur une feuille de papier millimétré, on porte

- les temps en abscisses, 1 cm pour une minute
- les fréquences cumulées en ordonnées sur l'axe gradué de 0% à 100% sur 10 cm.

Placer les points sur le graphique et les joindre par des segments de droites.

2^{ème} étape : tri par classe et moyenne

On cherche maintenant à comparer les classes d'un même niveau, par exemple pour pouvoir répondre à la question : «la classe de 5e1 est-elle meilleure que celle de 5e8? ». Pour cela on peut utiliser des valeurs "milieux" ; par exemple, la moyenne des temps mis par les élèves d'une classe, ou le rang moyen d'arrivée.

1. Moyenne de classe

Procédure :

- repérer en soulignant ou entourant en vert dans le tableau 1.G les indications sur les élèves de la classe dont vous vous occupez.
- convertir chaque temps entouré exprimé en min et s en temps en s. Par exemple, le plus rapide a effectué le parcours en 9 min 50 s.
On transforme : $9 \text{ min } 50 \text{ s} = 9 \times 60 \text{ s} + 50 \text{ s} = 590 \text{ s}$.
- calculer alors la moyenne des temps des élèves de la classe dont vous vous occupez.

2. Moyenne de moyennes

- collecte des moyennes par classe

classe	5 ^e 1	5 ^e 2	5 ^e 3	5 ^e 4	5 ^e 5	5 ^e 6	5 ^e 7	5 ^e 8	5 ^e 9	5 ^e 10
moyenne										

- calcul de la moyenne des moyennes. Celle-ci est :
- calcul de la moyenne globale des temps de tous les élèves. partir du tableau distribué, on peut faire les sommes des temps par paquets de 10. La moyenne globale est de :

Expliquer

3. Rang moyen par classe

Procédure :

- reprenre le repérage en vert des élèves de la classe dont vous êtes chargé.
- faire la somme des rangs de ces élèves.
- calculer le rang moyen de la classe.
- collecte des rangs moyens par classe

moyenne	5 ^e 1	5 ^e 2	5 ^e 3	5 ^e 4	5 ^e 5	5 ^e 6	5 ^e 7	5 ^e 8	5 ^e 9	5 ^e 10
rang moyen										

4. Comparaison des classes

Ordonner les classes suivant chacun des deux critères “moyenne” et “rang moyen”. Les ordres sont-ils les mêmes?

3^{ème} étape : diagramme cumulatif

Pour comparer deux classes, on peut chercher s'il y a le même pourcentage d'élèves qui ont mis moins de 700 s, moins de 750 s, etc., pour faire le parcours.

On trace le diagramme cumulatif, qui est ici un graphique en escalier. Le premier point est relié à l'axe des abscisses par un segment vertical. On fait ensuite un segment horizontal partant de ce point vers les abscisses croissantes jusqu'à la valeur du second temps; on fait alors un segment vertical pour rejoindre le second point, puis on continue jusqu'au dernier point d'ordonnée 100%.

Si la courbe en escalier d'une classe A est complètement au-dessous de celle d'une autre classe B, cela veut dire que les élèves de la classe A ont globalement mis plus de temps pour faire le parcours que les élèves de la classe B.

Faire le diagramme cumulatif de la classe dont vous avez la charge.

On prendra une même échelle sur l'axe des abscisses : 5 cm pour 100 s, sur une feuille de papier millimétré. Cela permettra de faire la comparaison entre les classes.

4^{ème} étape : médiane (pour les 3e)

Définition de la médiane :

La médiane est une valeur du caractère (ici le caractère qui nous intéresse est le temps de parcours) telle qu'il y a autant d'individus qui ont fait un temps inférieur que d'individus qui ont fait un temps supérieur. Donc pour obtenir la médiane, on range les valeurs par ordre croissant. S'il y a un nombre impair de valeurs, la médiane est la valeur du milieu. S'il y en a un nombre pair, par convention la médiane est le milieu de l'intervalle médian.

Déterminer la médiane des temps de la classe dont vous avez la charge, puis la médiane pour l'ensemble des 5e Garçons.

Utilisation du diagramme cumulatif.

- Sur le diagramme cumulatif (étape 1 ou 3), les fréquences sont portées en ordonnées. La médiane étant une valeur qui partage le groupe en deux parties égales, on trace une droite horizontale d'ordonnée 50%.
- Dans le cas de l'étape 3, cette droite coupe la courbe cumulative; si c'est sur un segment vertical, l'abscisse correspondante est la valeur de la médiane; si c'est sur un segment horizontal, on prend par convention comme médiane l'abscisse du milieu de ce segment.
- Dans le cas de l'étape 1, cette droite coupe la courbe cumulative associée au partage en intervalles de temps en un point dont l'abscisse est la médiane.

Retrouver la médiane pour la classe dont vous avez la charge, avec le diagramme cumulé de l'étape 3, puis pour l'ensemble des 5e Garçons, avec le diagramme cumulé de l'étape 1.

Comparaison des classes.

Collecte des valeurs des médianes par classe

classe	5 ^e 1	5 ^e 2	5 ^e 3	5 ^e 4	5 ^e 5	5 ^e 6	5 ^e 7	5 ^e 8	5 ^e 9	5 ^e 10
médiane										

Ordonner les classes suivant les valeurs des médianes. «L'ordre des classes est-il le même que celui pour les critères "moyenne" et "rang moyen"?» (voir 2^{me} étape).

5^{ème} étape: *quartiles (pour les 3e)*

Définition des quartiles:

Les quartiles sont des valeurs du caractère qui séparent l'ensemble des valeurs rangées en 4 parties égales. En particulier, la médiane est le deuxième quartile. On prend la même convention pour déterminer les quartiles que pour déterminer la médiane.

Utilisation du diagramme cumulé.

- Sur le diagramme cumulé, les fréquences sont portées en ordonnées. Un quartile étant une valeur qui partage le groupe en quatre parties égales, on trace des droites horizontales d'ordonnées 25% (Q1), 50% (médiane) et 75% (Q3). Chacune de ces droites coupe la courbe cumulative.

Dans le cas de l'étape 3, si c'est sur un segment vertical, l'abscisse correspondante est la valeur du quartile; si c'est sur un segment horizontal, on prend par convention comme quartile l'abscisse du milieu de ce segment.

- Dans le cas de l'étape 1, chacune de ces droites coupe la courbe cumulative, associée au partage en intervalles de temps, en un point dont l'abscisse est un quartile.

Déterminer les quartiles des temps de la classe dont vous avez la charge, puis les quartiles pour l'ensemble des 5e Garçons.

6^{ème} étape: *Construction d'une boîte à pattes (pour les 3e, extension)*

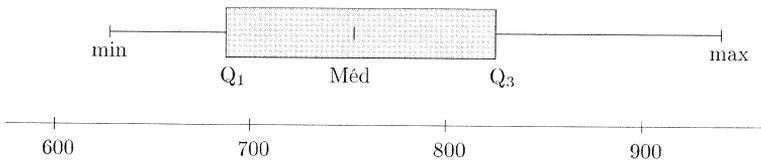
C'est un graphique qui est formé à partir de certaines statistiques d'ordre, le minimum, Q1, la médiane, Q3 et le maximum. Il permet, par superposition des boîtes pour différentes classes, de comparer visuellement les résultats globaux de ces classes.

Méthode de construction d'une boîte à pattes.

On trace d'abord l'axe des temps en abscisses en déterminant l'échelle avec l'étendue (voir 3e étape), afin que le graphique tienne dans la feuille. On repère sur cet axe le minimum, le maximum, la médiane, les quartiles Q_1 et Q_3 . On fait un rectangle (la boîte) dont les côtés gauche et droit ont pour abscisses Q_1 et Q_3 respectivement.

On place alors à l'intérieur un segment qui a pour abscisse la médiane. On trace ensuite les pattes qui sont des segments parallèles à l'axe des abscisses, coupant les côtés gauche et droit en leurs milieux, depuis le minimum jusqu'à Q_1 , puis depuis Q_3 jusqu'au maximum.

Exemple :



Tracer sur papier millimétré transparent la boîte à pattes pour la classe dont vous avez la charge.

Par transparence on peut comparer facilement les différentes classes.

PARTIE II

Comparaison des performances Garçon - Filles

Présentation :

Au cours du cross du collège, en 5e, les garçons ont un parcours de 2600 mètres et les filles un parcours de 1900 mètres. Pour pouvoir comparer les résultats des élèves d'une même classe de 5e ou des garçons par rapport aux filles sur l'ensemble du niveau 5e, on ramène d'abord toutes les performances réalisées à celles sur une même distance qui peut être, par exemple, un parcours "théorique" de 2000 mètres.

1^{ère} étape : calcul de la performance "théorique"

On suppose pour cela que le parcours est effectué avec une vitesse uniforme, le temps de parcours est ainsi proportionnel à la longueur. Si on désigne par V le vitesse constante, T le temps de parcours et D la distance à parcourir, on a $D = V \times T$.

Pour calculer le temps théorique, on fera alors un tableau de proportionnalité. Par exemple, pour l'élève arrivé(e) premier(e), on a :

garçon	longueur	2600 m	2000m
	temps	590 s	? = 454 s

fille	longueur	1900 m	2000m
	temps	480 s	? = 505 s

Pour chaque groupe d'élèves (pour la dizaine fixée) :

- calculer les valeurs des temps théoriques pour les Filles et pour les Garçons
- les reporter sur les tableaux T1.F et T1.G

2^{ème} étape : calcul des moyennes

Les calculs portent sur les performances des filles, puis des garçons :

Filles

- * Calculer la moyenne des temps théoriques (tableau T2.F)

On indique que, sur 1900 m, la moyenne des temps pour les filles est de 631,10 s.

- * Convertir cette moyenne en temps théorique sur 2000 m. Que doit-on constater?

Garçons

- * Effectuer le même travail sur le tableau T2.G (la moyenne des temps réels pour les garçons est de 809,24 s sur 2600 m).

3^{ème} étape : calcul des médianes

Filles

- * Donner la médiane des temps réels sur le parcours de 1900 m (4^e colonne du tableau T2.F)

- * Donner la médiane des temps théoriques (5^e colonne du tableau T2.F)
- * Convertir la médiane des temps réels sur 1900 m en médiane des temps théoriques sur 2000 m. Que doit-on constater?

Garçons

- * Effectuer le même travail sur le tableau T2.G

4^{ème} étape: comparaison des performances théoriques sur 2000 m des filles et garçons d'une classe

- a. repérer en soulignant ou entourant en vert dans le tableau les indications sur les élèves de la classe dont vous vous occupez.
- b. combien y a-t-il de filles? , de garçons?
- c. calculer la moyenne des temps des élèves de la classe dont vous vous occupez.
pour les filles: $m_F = \dots\dots\dots$
pour les garçons: $m_G = \dots\dots\dots$
- d. trouver la médianes des temps des élèves de la classe dont vous vous occupez
pour les filles:
pour les garçons:

Tableau T2.G					Tableau T2.G				
5 ^e Garçons					5 ^e Garçons				
Temps sur 2600 m					Temps sur 2600 m				
Rang	Classe	Temps min s	Temps en s	Temps /2000m	Rang	Classe	Temps min s	Temps en s	Temps /2000m
1	5 ^e 9	9' 50"	590	454	41	5 ^e 7	12' 55"	775	596
2	5 ^e 8	10' 09"	609	468	42	5 ^e 9	12' 57"	777	598
3	5 ^e 8	10' 10"	610	469	43	5 ^e 7	12' 58"	778	598
4	5 ^e 8	10' 13"	613	472	44	5 ^e 1	12' 58"	778	598
5	5 ^e 1	10' 25"	625	481	45	5 ^e 8	12' 00"	780	600
6	5 ^e 6	10' 31"	631	485	46	5 ^e 3	13' 02"	782	602
7	5 ^e 8	10' 42"	642	494	47	5 ^e 2	12' 03"	783	602
8	5 ^e 7	10' 45"	645	496	48	5 ^e 3	13' 06"	786	605
9	5 ^e 6	10' 45"	645	496	49	5 ^e 5	13' 08"	788	606
10	5 ^e 5	10' 47"	647	498	50	5 ^e 4	13' 10"	790	608
11	5 ^e 2	10' 50"	650	500	51	5 ^e 5	13' 11"	791	608
12	5 ^e 7	10' 52"	652	502	52	5 ^e 7	13' 13"	793	610
13	5 ^e 5	10' 53"	653	502	53	5 ^e 4	13' 18"	798	614
14	5 ^e 5	10' 55"	655	504	54	5 ^e 2	13' 35"	815	627
15	5 ^e 1	11' 02"	662	509	55	5 ^e 4	13' 36"	816	628
16	5 ^e 8	11' 04"	664	511	56	5 ^e 7	13' 37"	817	628
17	5 ^e 4	11' 05"	665	512	57	5 ^e 9	13' 39"	819	630
18	5 ^e 8	11' 11"	671	516	58	5 ^e 7	13' 40"	820	631
19	5 ^e 10	11' 12"	672	517	59	5 ^e 9	13' 43"	823	633
20	5 ^e 2	11' 12"	673	518	60	5 ^e 2	13' 45"	825	635
21	5 ^e 6	11' 14"	674	518	61	5 ^e 5	13' 47"	827	636
22	5 ^e 9	11' 23"	683	525	62	5 ^e 4	13' 48"	828	637
23	5 ^e 6	11' 29"	689	530	63	5 ^e 6	14' 13"	853	656
24	5 ^e 2	11' 45"	705	542	64	5 ^e 3	14' 13"	853	656
25	5 ^e 5	11' 46"	706	543	65	5 ^e 10	14' 15"	855	658
26	5 ^e 3	11' 47"	707	544	66	5 ^e 10	14' 17"	857	659
27	5 ^e 7	11' 48"	708	545	67	5 ^e 5	14' 18"	858	660
28	5 ^e 10	12' 02"	722	555	68	5 ^e 6	14' 19"	859	661
29	5 ^e 5	12' 04"	724	557	69	5 ^e 5	14' 21"	861	662
30	5 ^e 5	12' 05"	725	558	70	5 ^e 8	14' 24"	864	665
31	5 ^e 8	12' 13"	733	564	71	5 ^e 7	14' 29"	869	668
32	5 ^e 4	12' 30"	750	577	72	5 ^e 5	14' 40"	880	677
33	5 ^e 3	12' 38"	758	583	73	5 ^e 3	14' 50"	890	685
34	5 ^e 9	12' 40"	760	585	74	5 ^e 4	14' 52"	892	686
35	5 ^e 7	12' 45"	763	587	75	5 ^e 7	15' 02"	902	694
36	5 ^e 3	12' 44"	764	588	76	5 ^e 2	15' 03"	903	695
37	5 ^e 1	12' 50"	770	592	77	5 ^e 7	15' 07"	907	698
38	5 ^e 4	12' 51"	771	593	78	5 ^e 5	15' 09"	909	699
39	5 ^e 1	12' 52"	772	594	79	5 ^e 9	15' 10"	910	700
40	5 ^e 3	12' 53"	773	595	80	5 ^e 3	15' 29"	929	715

Tableau T2.G					Tableau T2.F				
5 ^e Garçons					5 ^e Filles				
Temps sur 2600 m					Temps sur 1900 m				
Rang	Classe	Temps min s	Temps en s	Temps /2000m	Rang	Classe	Temps min s	Temps en s	Temps /2000m
81	5 ^e 6	15' 34"	934	718	1	5 ^e 10	8' 00"	480	505
82	5 ^e 5	15' 35"	935	719	2	5 ^e 5	8' 07"	487	513
83	5 ^e 3	15' 38"	938	722	3	5 ^e 10	8' 09"	489	515
84	5 ^e 7	15' 39"	939	722	4	5 ^e 3	8' 10"	490	516
85	5 ^e 6	15' 45"	945	727	5	5 ^e 2	8' 26"	506	533
86	5 ^e 3	15' 51"	951	732	6	5 ^e 10	8' 27"	507	534
87	5 ^e 5	15' 51"	951	732	7	5 ^e 4	8' 28"	508	535
88	5 ^e 2	16' 02"	962	740	8	5 ^e 4	8' 30"	510	537
89	5 ^e 6	16' 14"	974	749	9	5 ^e 2	8' 34"	514	541
90	5 ^e 9	16' 20"	980	754	10	5 ^e 9	8' 35"	515	542
91	5 ^e 1	16' 39"	999	768	11	5 ^e 2	8' 38"	518	545
92	5 ^e 8	16' 40"	1000	769	12	5 ^e 10	8' 43"	523	551
93	5 ^e 1	16' 49"	1009	776	13	5 ^e 1	8' 43"	523	551
94	5 ^e 10	16' 54"	1014	780	14	5 ^e 3	8' 43"	523	551
95	5 ^e 4	16' 56"	1016	782	15	5 ^e 4	8' 47"	527	555
96	5 ^e 9	19' 00"	1140	877	16	5 ^e 2	8' 49"	529	557
97	5 ^e 10	21' 34"	1294	995	17	5 ^e 4	8' 50"	530	558
98	5 ^e 10	22' 34"	1354	1042	18	5 ^e 3	8' 51"	531	559
99		Abs			19	5 ^e 4	9' 01"	541	569
					20	5 ^e 9	9' 02"	542	571
					21	5 ^e 4	9' 04"	544	573
					22	5 ^e 5	9' 05"	545	574
					23	5 ^e 2	9' 07"	547	576
					24	5 ^e 4	9' 07"	547	576
					25	5 ^e 4	9' 11"	551	580
					26	5 ^e 4	9' 12"	552	581
					27	5 ^e 8	9' 13"	553	582
					28	5 ^e 8	9' 14"	554	583
					29	5 ^e 9	9' 35"	575	605
					30	5 ^e 7	9' 41"	581	612
					31	5 ^e 9	9' 42"	582	613
					32	5 ^e 2	9' 44"	584	615
					33	5 ^e 10	9' 44"	584	615
					34	5 ^e 3	9' 45"	585	616
					35	5 ^e 7	9' 50"	590	621
					36	5 ^e 7	10' 00"	600	632
					37	5 ^e 7	10' 02"	602	634
					38	5 ^e 6	10' 04"	604	636
					39	5 ^e 7	10' 06"	606	638
					40	5 ^e 7	10' 07"	607	639

Tableau T2.F					Tableau T2.F				
5 ^e Filles					5 ^e Filles				
Temps sur 1900 m					Temps sur 1900 m				
Rang	Classe	Temps min s	Temps en s	Temps /2000m	Rang	Classe	Temps min s	Temps en s	Temps /2000m
41	5 ^e 6	10' 14"	614	646	81	5 ^e 1	11' 47"	707	744
42	5 ^e 3	10' 18"	618	651	82	5 ^e 6	11' 49"	709	746
43	5 ^e 1	10' 19"	619	652	83	5 ^e 6	11' 50"	710	747
44	5 ^e 5	10' 21"	621	654	84	5 ^e 10	12' 06"	726	764
45	5 ^e 2	10' 22"	622	655	85	5 ^e 10	12' 24"	744	783
46	5 ^e 6	10' 25"	625	658	86	5 ^e 8	12' 25"	745	784
47	5 ^e 4	10' 29"	629	662	87	5 ^e 5	12' 42"	762	802
48	5 ^e 4	10' 32"	632	665	88	5 ^e 8	12' 45"	765	805
49	5 ^e 3	10' 38"	638	672	89	5 ^e 5	12' 46"	766	806
50	5 ^e 4	10' 38"	638	672	90	5 ^e 1	12' 48"	768	808
51	5 ^e 6	10' 48"	648	682	91	5 ^e 1	13' 06"	786	827
52	5 ^e 3	10' 48"	648	682	92	5 ^e 5	13' 14"	794	836
53	5 ^e 5	10' 48"	648	682	93	5 ^e 1	13' 24"	804	846
54	5 ^e 7	10' 50"	650	684	94	5 ^e 5	13' 26"	806	848
55	5 ^e 2	10' 50"	650	684	95	5 ^e 8	13' 59"	839	883
56	5 ^e 1	10' 53"	653	687	96	5 ^e 8	15' 00"	900	947
57	5 ^e 1	10' 54"	654	688	120*	5 ^e 1	17' 00"	1020	1074
58	5 ^e 7	10' 54"	654	688	120*	5 ^e 5	17' 00"	1020	1074
59	5 ^e 7	10' 56"	656	691	120*	5 ^e 6	17' 00"	1020	1074
60	5 ^e 6	11' 01"	661	696	120*	5 ^e 6	17' 00"	1020	1074
61	5 ^e 7	11' 01"	661	696					
62	5 ^e 6	11' 02"	662	697					
63	5 ^e 10	11' 03"	663	698					
64	5 ^e 5	11' 04"	664	699					
65	5 ^e 6	11' 13"	673	708					
66	5 ^e 7	11' 14"	674	709					
67	5 ^e 8	11' 15"	675	711					
68	5 ^e 5	11' 17"	677	713					
69	5 ^e 8	11' 18"	678	714					
70	5 ^e 6	11' 18"	678	714					
71	5 ^e 8	11' 20"	680	716					
72	5 ^e 3	11' 25"	685	721					
73	5 ^e 4	11' 30"	690	726					
74	5 ^e 2	11' 40"	700	737					
75	5 ^e 5	11' 41"	701	738					
76	5 ^e 2	11' 42"	702	739					
77	5 ^e 5	11' 43"	703	740					
78	5 ^e 10	11' 44"	704	741					
79	5 ^e 4	11' 45"	705	742					
80	5 ^e 6	11' 46"	706	743					
* = Abandon									

Tableau T3.G-a		éléments "milieux"							
Temps sur 2000 m						ordre des classes			
Classe	effectif	moyenne	médiane	milieu de l'étendue	rang moyen	moy	méd	mil.étend	rang
5 ^e 1	7	617.0	594	628	46.3	6	2	6	2
5 ^e 2	8	607.3	615	620	47.5	2	7	5	3
5 ^e 3	11	638.5	605	638	55.9	8	3	7	9
5 ^e 4	9	626.2	614	647	52.9	7	6	8	7
5 ^e 5	15	610.8	608	615	49.1	3	4	2	4
5 ^e 6	9	615.7	656	617	49.4	5	9	3	6
5 ^e 7	13	613.5	610	609	49.2	4	5	1	5
5 ^e 8	10	552.8	513	619	28.8	1	1	4	1
5 ^e 9	9	639.5	630	665	53.3	9	8	9	8
5 ^e 10	7	743.7	659	779	66.7	10	10	10	10
Total	98	622.5	607	748	49.5				

Tableau T3.G-b		éléments pour boîte à pattes				
Temps sur 2000 m						
Classe	effectif	temps mini	quartile Q1	médiane	quartile Q3	temps maxi
5 ^e 1	7	481	509	594	683	768
5 ^e 2	8	500	530	615	665	740
5 ^e 3	11	544	588	605	715	732
5 ^e 4	9	512	593	614	637	782
5 ^e 5	15	498	543	608	677	732
5 ^e 6	9	485	518	656	718	749
5 ^e 7	13	496	587	610	668	722
5 ^e 8	10	468	472	513	600	769
5 ^e 9	9	454	585	630	700	877
5 ^e 10	7	517	555	659	995	1042
Total	98	454	543	607	686	1042

Tableau T3.F-a						éléments "milieux"			
Temps sur 2000 m									
Classe	effectif	moyenne	médiane	milieu de l'étendue	rang moyen	ordre des classes			
						moy	méd	mil.	étend
5 ^e 1	9	764	744	812	69	10	10	9	9
5 ^e 2	10	618	595	636	35	3	3	3	3
5 ^e 3	8	621	633	618	36	4	5	2	4
5 ^e 4	14	609	578	638	33	2	1	4	2
5 ^e 5	13	744	738	793	67	7	9	8	7
5 ^e 6	13	755	708	855	68	9	7	10	8
5 ^e 7	11	658	639	661	47	6	6	6	6
5 ^e 8	9	747	716	661	70	8	8	6	10
5 ^e 9	4	583	588	577	23	1	2	1	1
5 ^e 10	9	634	615	644	41	5	4	5	5
Total	100	680.6	677	789.5	50.6				

Moyenne des moyennes 673.46

Tableau T3.F-b							éléments pour boîte à pattes
Temps sur 2000 m							
Classe	effectif	temps mini	quartile Q1	médiane	quartile Q3	temps maxi	
5 ^e 1	9	551	687	744	827	1074	
5 ^e 2	10	533	545	595	684	739	
5 ^e 3	8	516	555	633	677	721	
5 ^e 4	14	535	558	578	665	742	
5 ^e 5	13	513	682	738	806	1074	
5 ^e 6	13	636	682	708	746	1074	
5 ^e 7	11	612	632	639	691	709	
5 ^e 8	9	582	711	716	805	947	
5 ^e 9	4	542	556	588	609	613	
5 ^e 10	9	505	534	615	741	783	
Total	100	505	578	677	732	1074	