

Document autocorrectif –autoévaluatif d'appui au cours

1. Situation de l'étude

La présente situation s'inspire librement d'une enquête intitulée « *devenir professeur des écoles* » réalisée par Pierre Périer et menée auprès de débutants dans le métier et d'anciens instituteurs.

« [...] Dans le cadre de son programme d'enquêtes sur le métier d'enseignant, la Direction de la Programmation et du Développement (DPD) du Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, a souhaité réaliser une étude auprès d'un échantillon représentatif de professeurs des écoles dont une moitié est issue d'IUFM en 1999 (concours externe CE) et, l'autre moitié, nommée sur liste d'aptitude ou par concours interne (CI-LA). Ces enseignants appartiennent à deux générations distinctes en âge et ancienneté dans la profession.

[...] 858 enseignants ont ainsi été enquêtés au cours du mois de juin de l'année 2000 sur la base d'un questionnaire de 45 minutes environ, administré en face-à-face. Ils ont été sélectionnés à partir d'un tirage aléatoire d'écoles publiques situées sur 31 départements de la France métropolitaine (hors Corse).

[...] Les principaux objectifs de cette phase d'enquête ont été les suivants : connaître l'origine sociale, la trajectoire scolaire et professionnelle des professeurs des écoles actuellement recrutés par l'Éducation nationale, recueillir leurs motivations d'entrée dans la fonction, leurs opinions sur la formation reçue à l'IUFM, analyser les conditions d'exercice du métier et d'intégration dans la fonction, apprécier leurs représentations du statut et de l'institution dont ils dépendent.»

Extrait de : <http://www.education.gouv.fr/cid4758/devenir-professeur-des-ecoles.-enquetes-aupres-des-debutants-et-des-anciens-instituteurs.html> (consulté le 2/11/2014)

Pour des raisons d'ordre didactique, nous avons adapté les données aux contraintes imposées par l'épreuve d'examen. Par ailleurs, seules les informations pertinentes pour l'évaluation sont retenues et les fréquences données en pourcentage dans le rapport sont rapportées ici en effectif.

Questionnaire (interprétation libre du questionnaire original)

code de la variable	Descriptif succinct
---------------------	---------------------

[V01] Sexe Féminin Masculin

[V02] Quel est votre âge ?.....

[V03] L'année d'obtention du concours, quelle était la profession de votre père?

- Agriculteur
- Artisan-Commerçant- Chef d'entreprise
- Cadre - Profession intellectuelle supérieure
- Profession intermédiaire
- Employé
- Ouvrier
- Autre

[V04] À quel(s) niveau(x) enseignez-vous ?

- Petite section (maternelle) Moyenne section (maternelle) Grande section (maternelle)
- Cours préparatoire CE 1 CE 2 CM 1 CM 2

[V05] Quelles raisons vous ont conduit(e) au métier d'enseignant ?

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
C'est un métier où je suis venu(e) par hasard				
L'important était d'éviter le chômage				
Il n'y avait pas de débouchés professionnels dans les secteurs qui m'intéressaient				

[V06] Dans l'année, quel a été le nombre de visites des conseillers pédagogiques :.....visites

[V07] Décrivez les apports et manques des visites des conseillers pédagogiques

[V08] Temps consacrées au travail de professeur des écoles :

.....heures.....minutes

[V09] Durée d'exercice d'une activité professionnelle effectuée avant le concours de professeur des écoles

- < 1 an
- 1 - 2 ans
- 3 - 5 ans
- > 5 ans

[V10] Par rapport à votre idée initiale du métier, vous diriez-vous :

- Tout à fait satisfait
- Plutôt satisfait
- Plutôt pas satisfait
- Pas du tout satisfait

2. Tableaux statistiques des variables à étudier

➤ T01 : Tableau statistique de la variable V01

Sexe des professeurs des écoles selon le profil des enseignants - Effectif = 858

V01=sexe	Homme	Femme
Echantillon	163	695

➤ T02 : Tableau statistique de la variable V02

Âge des professeurs des écoles selon le profil des enseignants - Effectif = 857

V02=âge	[21 ; 25[	[25 ; 30[	[30 ; 50[	[50 ; 54[
CE ¹	93	267	69	0
CI-LA ²	0	0	128	300
Ensemble des PE ³	93	267	197	300

➤ T03 : Tableau statistique de la variable V03

Origine sociale (PCS du père) selon le profil des enseignants - Effectif = 843

V03=origine sociale du père	Agriculteur	Artisan- Commerçant- Chef d'entreprise	Cadre - Profession intellectuelle supérieure	Profession intermédiaire	Employé	Ouvrier	Autre
CE	7	41	153	108	45	68	0
CI-LA	45	58	66	77	57	110	8
Ensemble des PE	52	99	219	185	102	178	8

➤ T03 : Tableau statistique de la variable V04

Niveau enseigné selon le profil des enseignants - Effectif = 858

V04=niveau enseigné	CE	CI-LA	Ensemble PE
Maternelle	82	184	266
Elémentaire	183	409	592

➤ T04 : Tableau de contingence des effectifs observés

Niveau enseigné selon le sexe- Effectif = 858

V04=niveau enseigné \ V01=sexe	Maternelle	Elémentaire	Ensemble PE
Homme	16	147	163
Femme	250	445	695

¹ Professeurs des écoles recrutés par concours externe (CE)

² Professeurs des écoles nommés sur liste d'aptitude (la majorité) ou recrutés par concours interne (CI-LA)

³ Professeurs des écoles (PE) CE et CI-LA

Traitement demandé et réalisé

TQ1- De quoi s'agit-il ?

Q101- Après avoir pris connaissance des informations fournies dans le **document n°1**, identifier et caractériser “succinctement” et clairement, les éléments de cette étude statistique : population, échantillon, individus, variables.

Population :

Ensemble des débutants dans le métier de professeur des écoles et d'anciens instituteurs (**individus**)

Échantillons:

Sous-ensemble des 858 individus interrogés.

Q102 – Identifier clairement la nature des 10 variables retenues

Variables.

Variables quantitatives		Variables qualitatives		
discrètes	continues	ordinales	nominales	Textuelles
[V06]	[V02] [V08] [V09]	[V05a] [V05b] [V05c] [V10]	[V01] [V03] [V04]	[V07]

TQ2-Étude de la variable V02 « âge » sur l'échantillon

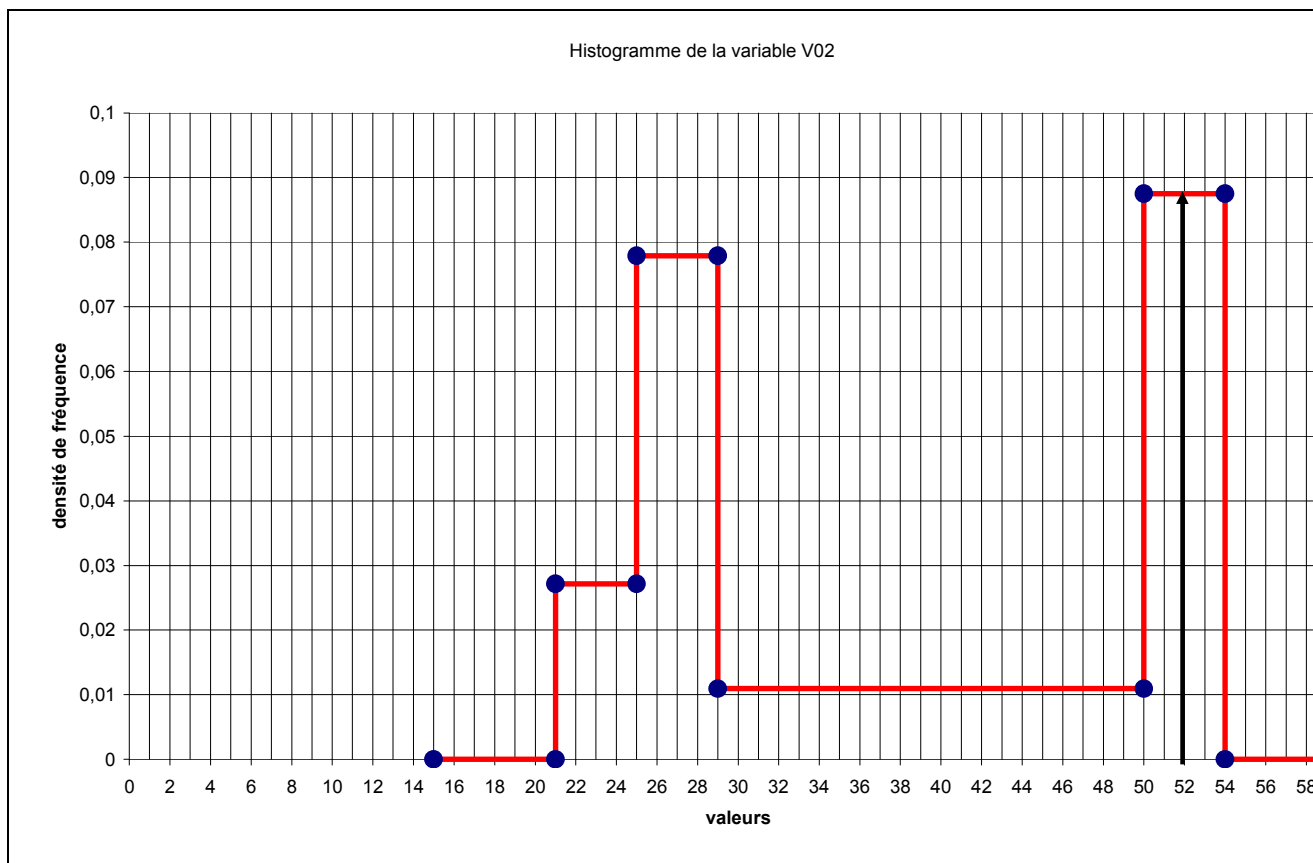
Q201 Quel est l'**âge moyen** des individus avec quel **écart-type** ?

Intervalles	valeurs centrales (xi)	effectifs (ni)	$n_i x_i$	$n_i(x_i-m)^2$
[21 ; 25[	23	93	2139	21460,6662
[25 ; 29[	27	267	7209	33437,37046
[29 ; 50[	39,5	197	7781,5	337,6683037
[50 ; 54[	52	300	15600	57208,35221
		<i>effectif total</i>	<i>somme</i>	<i>somme</i>
		857	32729,5	112444,0572
			<i>moyenne</i>	<i>variance</i>
			38,1907	131,2066011
				<i>écart-type</i>
				11,454545

Q202 Construire un **histogramme** de la distribution des fréquences

Procédure pour construire l'histogramme :

Intervalle	Amplitude	Fréquence	Densité de fréquence
[21 ; 25[	4	0,1085181	0,027129522
[25 ; 29[	4	0,3115519	0,077887981
[29 ; 50[	21	0,2298716	0,010946269
[50 ; 54[	4	0,3500583	0,087514586



Q203 Quel est l'âge **modal** estimé à partir de l'histogramme ?

La valeur modale est obtenue à partir de la densité de fréquence maximum. Elle est estimée par le centre de l'intervalle [50 ; 54], c'est-à-dire la valeur : 52 années.

Q204 Quel est l'âge **médian** estimé à partir de l'histogramme ?

À la lecture des informations portées par l'histogramme et sa construction (voir tableau des densités de fréquence), il ressort que la valeur médiane se situe dans l'intervalle [29 ; 50].

La relation algébrique permet d'obtenir une valeur plus précise :

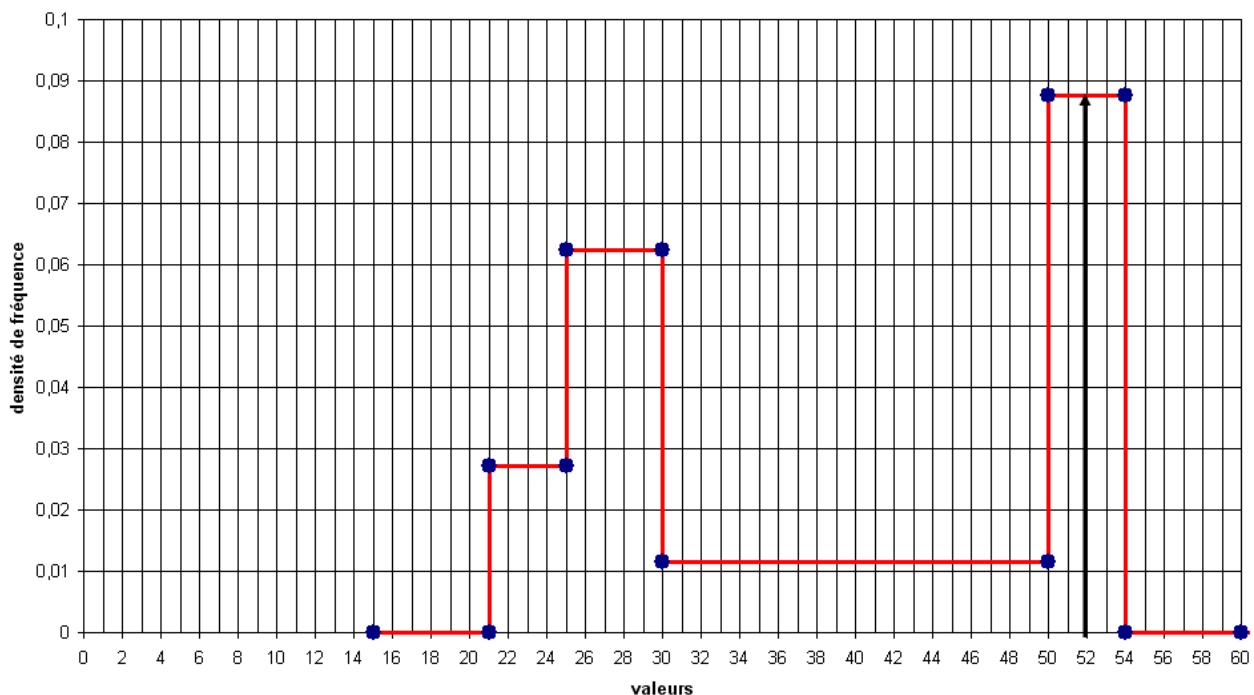
$$\frac{93 + 267}{857} + (Me - 29)(0,01094626) = 0,5 \text{ c'est-à-dire } Me = 29 + \frac{0,5 - \frac{360}{857}}{0,01094626} \approx 29 + 7,30 = 36,30$$

L'âge médian est donc estimé à 36,3 ans soit environ 36 ans 4 mois comme nous pouvions le pressentir.

Traitements fondés sur le tableau fourni en annexe

Intervalles	Valeurs centrales (c _i)	Effectifs (n _i)	n _i c _i	n _i (c _i -m) ²	Fréquences	Amplitudes	Densité de fréquences
[21; 25[	23	93	2139	22232,37389	0,108518	4	0,027130
[25; 30[	27,5	267	7342,5	32081,20919	0,311551	5	0,062310
[30; 50[	40	197	7880	466,2993935	0,229871	20	0,011494
[50; 54[	52	300	15600	54987,34681	0,350058	4	0,087515
		<i>effectif total</i>	<i>somme</i>	<i>somme</i>	<i>Fréquence totale</i>		
		857	32961,5	109767,2293	1		
			<i>moyenne</i>	<i>variance</i>			
			38,46149	128,0831147			
				<i>écart-type</i>			
				11,31738109			

Histogramme de la variable V02



Q204 Quel est l'âge médian estimé à partir de l'histogramme ?

À la lecture des informations portées par l'histogramme et sa construction (voir tableau des densités de fréquence), il ressort que la valeur médiane se situe dans l'intervalle [30 ; 50[.

La relation algébrique permet d'obtenir une valeur plus précise :

$$\frac{93 + 267}{857} + (Me - 30)(0,011494) = 0,5 \text{ c'est-à-dire } Me = 30 + \frac{0,5 - \frac{360}{857}}{0,011494} \approx 30 + 6,95 = 36,95$$

L'âge médian est donc estimé à 36,95 ans soit environ 37 ans comme nous pouvions le pressentir.

Q205- A partir de cette étude, énoncer sous une forme synthétique votre **conclusion** et votre **interprétation**.

TQ3 - Étude de l'homogénéité des points de vue relatifs à l'ordre décroissant d'importance de 11 caractéristiques⁴ d'un « bon enseignant »

Nous rapportons ici les réponses fournies (fictivement) par un sous-échantillon aléatoire de 9 individus extrait de l'échantillon global. Chaque répondant ignore le rangement proposé par les autres. Les résultats concernant les rangs sont reportés dans le tableau T05 ci-dessous :

Tableau T05

Items												Être un bon enseignant c'est...
individus	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	Énoncés des items
Ind_001	6	1	2	3	8	7	11	10	9	5	5	D01 Adapter les explications à l'âge et au niveau des élèves.
Ind_002	6	9	1	4	5	7	10	8	3	2	2	D02 Différencier ses stratégies d'enseignement.
Ind_003	1	2	8	11	5	4	3	6	9	10	10	D03 Être capable de montrer à l'élève ce qu'on attend de lui.
Ind_004	3	2	10	8	1	5	6	7	4	9	9	D04 Être clair et constant dans ses exigences.
Ind_005	3	10	7	5	6	8	4	2	1	9	9	D05 Analyser les difficultés des élèves pour mieux les dépasser.
Ind_006	5	2	3	8	1	6	4	7	10	9	10	D06 Motiver les élèves dans les différents apprentissages.
Ind_007	6	9	4	2	3	7	1	8	5	10	9	D07 Exciter la curiosité et l'envie d'apprendre de l'élève.
Ind_008	1	9	3	4	7	6	5	8	10	2	7	D08 Être sensible aux intérêts et envies de l'élève afin qu'ils restent motivés.
Ind_009	6	1	2	3	8	7	11	10	9	5	3	D09 Savoir écouter l'élève.
												D10 Montrer à l'élève comment travailler en lui donnant des méthodes de travail.
												D11 Donner à l'élève les moyens de s'autoévaluer

Une lecture attentive met en évidence que ce tableau de rangs contient des *ex aequo* qui n'ont pas été traités selon la procédure convenue à savoir le remplacement des *ex aequo* par la moyenne des rangs qu'ils devaient occuper. On peut le vérifier par la somme des rangs en ligne qui ne vaut pas

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

Tableau T05

Items												
individus	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	
Ind_001	6	1	2	3	8	7	11	10	9	5	5	67
Ind_002	6	9	1	4	5	7	10	8	3	2	2	57
Ind_003	1	2	8	11	5	4	3	6	9	10	10	69
Ind_004	3	2	10	8	1	5	6	7	4	9	9	64
Ind_005	3	10	7	5	6	8	4	2	1	9	9	64
Ind_006	5	2	3	8	1	6	4	7	10	9	10	65
Ind_007	6	9	4	2	3	7	1	8	5	10	9	64
Ind_008	1	9	3	4	7	6	5	8	10	2	7	62
Ind_009	6	1	2	3	8	7	11	10	9	5	3	65

⁴ Items inspirés de *Comment utiliser les représentations des futurs professeurs d'instrument pour leur permettre de construire une pensée réflexive et d'intégrer les contenus de leur formation* Pierre-François COEN <http://doc.rero.ch/record/211123/files/12-coen.pdf>

Le tableau de rangs rectifié est alors le suivant :

Tableau T05

Items												Être un bon enseignant c'est...
individus	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	Énoncés des items
Ind_001	6	1	2	3	8	7	11	10	9	4,5	4,5	D01 Adapter les explications à l'âge et au niveau des élèves.
Ind_002	7	10	1	5	6	8	11	9	4	2,5	2,5	D02 Différencier ses stratégies d'enseignement.
Ind_003	1	2	7	11	5	4	3	6	8	9,5	9,5	D03 Être capable de montrer à l'élève ce qu'on attend de lui.
Ind_004	3	2	11	8	1	5	6	7	4	9,5	9,5	D04 Être clair et constant dans ses exigences.
Ind_005	3	11	7	5	6	8	4	2	1	9,5	9,5	D05 Analyser les difficultés des élèves pour mieux les dépasser.
Ind_006	5	2	3	8	1	6	4	7	10,5	9	10,5	D06 Motiver les élèves dans les différents apprentissages.
Ind_007	6	9,5	4	2	3	7	1	8	5	11	9,5	D07 Exciter la curiosité et l'envie d'apprendre de l'élève.
Ind_008	1	10	3	4	7,5	6	5	9	11	2	7,5	D08 Être sensible aux intérêts et envies de l'élève afin qu'ils restent motivés.
Ind_009	6	1	2	3,5	8	7	11	10	9	5	3,5	D09 Savoir écouter l'élève.
												D10 Montrer à l'élève comment travailler en lui donnant des méthodes de travail.
												D11 Donner à l'élève les moyens de s'autoévaluer

Disciplines	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	Somme totale de tous rangs attribués
Sommes des rangs attribués à chaque item	38	48,5	40	49,5	45,5	58	56	68	61,5	62,5	66,5	594

$$W = \frac{S_K}{S_{\max}} = \frac{12S_K}{p^2(n^3-n)-p \sum_{j=1}^{j=p} (t^3_j - t_j)}$$

avec t_j = nombre d'ex æquo au $j^{\text{ème}}$ classement

Autre situation-problème

Le tableau suivant est un autre sans ex æquo :

Tableau T05

Items												Être un bon enseignant c'est... Énoncés des items
individus	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	
Ind_001	6	1	2	3	8	7	11	10	9	5	4	D01 Adapter les explications à l'âge et au niveau des élèves.
Ind_002	6	9	1	4	5	7	10	8	3	2	11	D02 Différencier ses stratégies d'enseignement.
Ind_003	1	2	8	11	5	4	3	6	9	10	7	D03 Être capable de montrer à l'élève ce qu'on attend de lui.
Ind_004	3	2	10	8	1	5	6	7	4	9	11	D04 Être clair et constant dans ses exigences.
Ind_005	3	10	7	5	6	8	4	2	1	9	11	D05 Analyser les difficultés des élèves pour mieux les dépasser.
Ind_006	5	2	3	8	1	6	4	7	10	9	11	D06 Motiver les élèves dans les différents apprentissages.
Ind_007	6	9	4	2	3	7	1	8	5	10	11	D07 Exciter la curiosité et l'envie d'apprendre de l'élève.
Ind_008	1	9	3	4	7	6	5	8	10	2	11	D08 Être sensible aux intérêts et envies de l'élève afin qu'ils restent motivés.
Ind_009	3	4	6	10	5	9	2	8	1	11	7	D09 Savoir écouter l'élève.
												D10 Montrer à l'élève comment travailler en lui donnant des méthodes de travail.
												D11 Donner à l'élève les moyens de s'autoévaluer

Q301 Quel nom donne-t-on à ce tableau T05 ? Quelles informations contient-il ?

C'est un tableau de rangs qui donne les rangements réalisés par les $p = 9$ individus relativement à $n = 11$ énoncés caractérisant un bon enseignant. Chaque ligne est donc une permutation de $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$.

Disciplines	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	Somme totale de tous rangs attribués
Sommes des rangs attribués à chaque item	34	48	44	55	41	59	46	64	52	67	84	594

Q302 Peut-on considérer qu'il existe un classement ordonné significatif correspondant à une certaine homogénéité des points de vue des étudiants encore en formation ou qui en sont issus? Avec le test W de Kendall tester respectivement au seuil de 1% et au seuil de 5% afin de choisir laquelle des deux hypothèses H_0 et H_1 qu'il faut bien expliciter auparavant, est la plus vraisemblable.

Deux hypothèses sont en concurrence :

H_0 Les rangements attribués par les bacheliers interrogés sont indépendants et constituent un tout hétérogène.

H_1 Il existe une tendance à l'accord entre les rangements attribués.

Pour mettre en place la procédure de test fondée sur celle proposée par Kendall à partir de la statistique W, il nous faut obtenir la somme totale des $p=9$ rangs obtenus par chacun des $n=11$ items.

Sous l'hypothèse H_0 ces sommes seraient toutes identiques et seraient égales à

$$\frac{p \frac{n(n+1)}{2}}{n} = \frac{9(66)}{11} = 54$$

On mesure ensuite un écart global S_K entre ces valeurs obtenues et les valeurs espérées sous H_0 .

$$S_K = (34 - 54)^2 + (48 - 54)^2 + (44 - 54)^2 + (55 - 54)^2 + (41 - 54)^2 + (59 - 54)^2 + (46 - 54)^2 + (64 - 54)^2 + (52 - 54)^2 + (67 - 54)^2 + (84 - 54)^2$$

$$S_K = 400 + 36 + 100 + 1 + 169 + 25 + 64 + 100 + 4 + 169 + 900$$

$$S_K = 1968$$

On mesure l'écart global maximum qui correspond à l'accord parfait c'est-à-dire le cas où décauplet des sommes serait une permutation de (9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90, 99) :

$$S_K = (9-54)^2 + (18-54)^2 + (27-54)^2 + (36-54)^2 + (45-54)^2 + (54-54)^2 + (63-54)^2 + (72-54)^2 + (81-54)^2 + (90-54)^2 + (99-54)^2$$

$$S_{K_{\max}} = 8910$$

L'écart maximum peut être obtenu directement par la formule :

$$S_{K_{\max}} = \frac{1}{12} p^2 (n^3 - n)$$

$$S_{K_{\max}} = \frac{1}{12} 9^2 (11^3 - 11) = 8910$$

On calcule ensuite la valeur empirique de la statistique W de Kendall :

$$W = \frac{S_K}{\frac{1}{12} p^2 (n^3 - n)}$$

Pour information, retournons aux propriétés de la variable W. On connaît un certain nombre de caractéristiques :

D'une part : $0 \leq W \leq 1$

D'autre part :

Espérance	Variance	Moment centré d'ordre 3	Moment centré d'ordre 4
$E(W) = \frac{1}{p}$	$\sigma^2(W) = \frac{2(p-1)}{p^3(n-1)}$	$\mu_3(W) = \frac{8(p-1)(p-2)}{p^5(n-1)^2}$	$\mu_4(W) = \frac{12(p-1)^2}{p^6(n-1)^2} + \frac{48(p-1)(p-2)(p-3)}{p^7(n-1)^3} - \frac{48(p-1)}{p^7(n+1)(n-1)^2}$

Notons que $w = 1$ correspond à la situation d'accord parfait sur le rangement des n objets pour les p critères.

Si $w=0$ correspond au cas où chaque colonne a même total, c'est-à-dire que les objets seraient tous *ex æquo*. De faibles valeurs de W suggèrent encore cette indiscernabilité entre les objets, c'est-à-dire l'idée d'une indépendance des rangements.

Pour décider du rejet ou non de l'hypothèse nulle H_0 d'indépendance des p rangements, on compare la valeur empirique obtenue avec la valeur critique correspondant à un niveau α du risque de 1^{ère} espèce :

a) Pour $n \leq 7$ on utilise la table ci-dessous qui fournit les valeurs critiques w_k telles que $P(W \geq w_k) = \alpha = 0,05$:

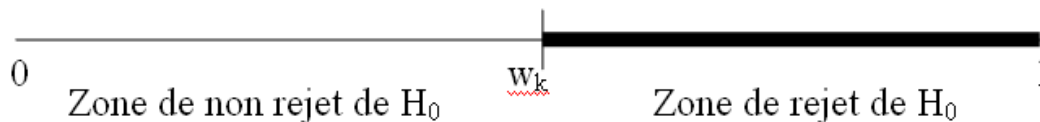
p	n	3	4	5	6
3		1	0,750	0,600	0,500
4		0,822	0,619	0,500	0,421
5		0,716	0,553	0,449	0,377
6		0,660	0,512	0,418	0,351
7		0,626	0,484	0,395	0,332
8		0,595	0,461	0,378	0,319
9		0,576	0,447	0,365	0,307
10		0,560	0,434	0,354	0,299
11		0,548	0,425	0,346	0,287
12		0,535	0,415	0,336	0,287
13		0,527	0,409	0,332	0,280
14		0,520	0,402	0,327	0,275
15		0,514	0,395	0,322	0,272
20		0,49	0,37	0,30	0,25
40		0,43	0,33	0,26	0,22
60		0,41	0,31	0,25	0,21
100		0,38	0,29	0,24	0,20
∞		0,33	0,25	0,20	0,17

b) Pour $n \leq 7$ et $2 < p \leq 20$ la variable $\frac{(p-1)W}{1-W}$ est distribuée comme la variable de Fisher-Snédecor $F(n_1 = n-1-\frac{2}{p}; n_2 = (p-1)(n-1-\frac{2}{p}))$

c) Pour $n > 7$ on utilise la variable $p(n-1)W$ qui est une variable de Pearson χ^2_{n-1}

La table fournie en annexe qui donne les valeurs critiques w_k telles que $P(W > w_k) = \alpha$ est déduite de cette propriété.

Globalement la règle de décision s'appuie sur la configuration suivante de l'espace de décision :



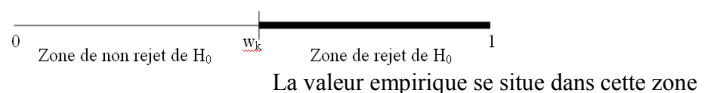
Dans le cas où l'on est conduit à rejeter l'hypothèse d'indépendance des rangements, on utilise souvent la règle de classement suivante:

Les objets sont classés dans l'ordre défini par les totaux des colonnes.

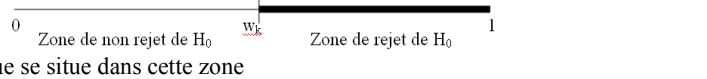
Retour à la situation étudiée : $W = \frac{S_K}{\frac{1}{12} p^2 (n^3 - n)} = \frac{1968}{8910} \approx 0,220875$

Dans la table de valeurs critiques, nous pouvons lire :

$\alpha = 0,05 \quad w_k = 0,2034$



$\alpha = 0,01 \quad w_k = 0,2578$



Il ressort qu'au niveau de risque $\alpha = 0,05$ nous rejetons l'hypothèse H_0 c'est-à-dire que nous pouvons retenir l'idée d'une tendance à l'accord qui pourrait être réalisé autour du rangement suivant :

	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11
Rang	1	5	3	7	2	8	4	9	6	10	11

En revanche, au niveau $\alpha = 0,01$, nous ne rejetons pas l'hypothèse H_0 c'est-à-dire que nous ne pouvons retenir l'idée d'une tendance à l'accord qui pourrait être réalisé autour du rangement obtenu. Nous prenons alors un risque de 2^{nde} espèce, de niveau β , dont nous pouvons préciser la valeur.

Q303 S'il existe un rangement significatif pour un niveau de risque donné, quel est ce rangement ?

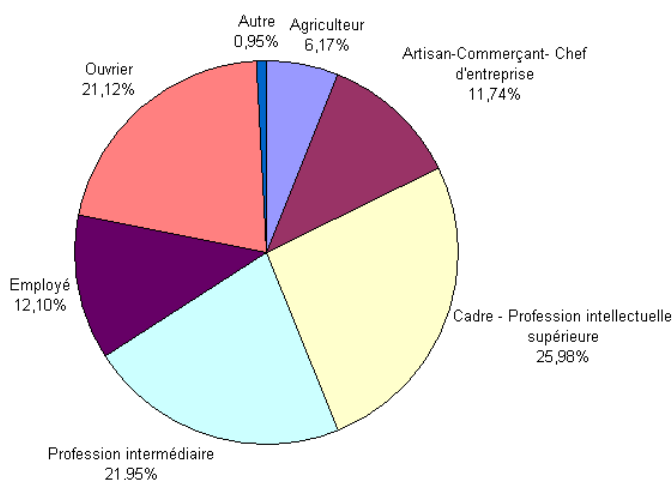
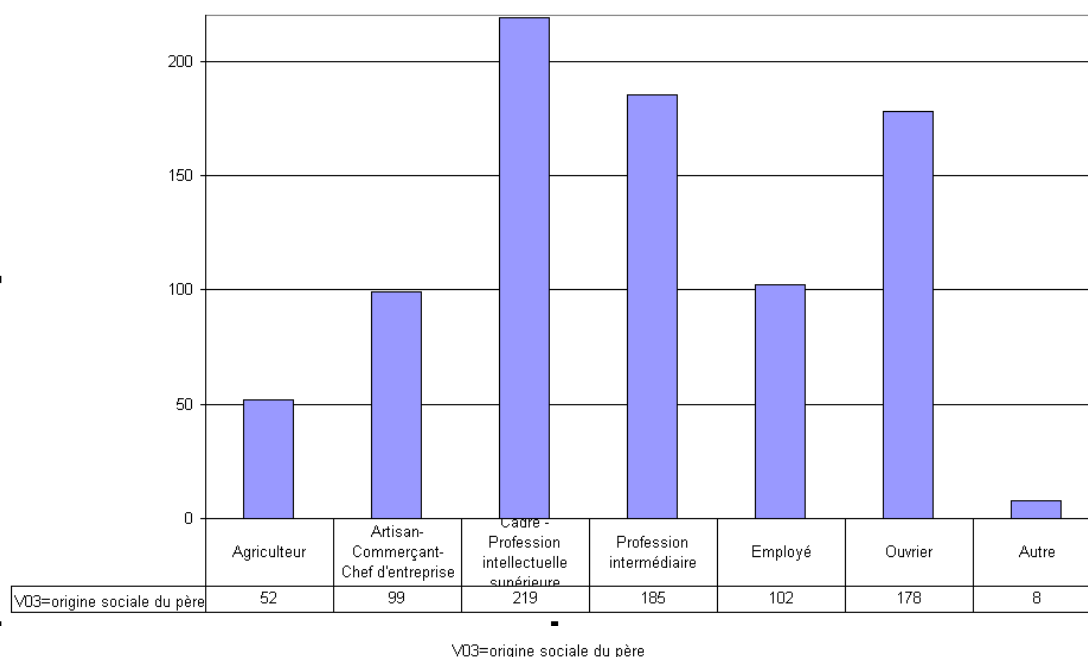
Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Items	D01	D05	D03	D07	D02	D09	D04	D06	D08	D10	D11

Ou encore :

- 1 D01 Adapter les explications à l'âge et au niveau des élèves.
- 2 D05 Analyser les difficultés des élèves pour mieux les dépasser.
- 3 D03 Être capable de montrer à l'élève ce qu'on attend de lui.
- 4 D07 Exciter la curiosité et l'envie d'apprendre de l'élève.
- 5 D02 Différencier ses stratégies d'enseignement.
- 6 D09 Savoir écouter l'élève.
- 7 D04 Être clair et constant dans ses exigences.
- 8 D06 Motiver les élèves dans les différents apprentissages.
- 9 D08 Être sensible aux intérêts et envies de l'élève afin qu'ils restent motivés.
- 10 D10 Montrer à l'élève comment travailler en lui donnant des méthodes de travail.
- 11 D11 Donner à l'élève les moyens de s'autoévaluer

TQ4- Étude de la variable V03 « origine sociale » selon le profil des enseignants

Q401 Représenter la distribution des effectifs ou des fréquences par un diagramme en bâtons.



Q402 De quoi s'agit-il dans cette étude guidée par les items Q403 et Q404 ? Quel est l'objectif de cette procédure ? Quelles précisions sont requises dans les énoncés des résultats ?

Q403 Donner la proportion des individus appartenant à l'une des catégories : « Agriculteur » ou « Employé » ou « Ouvrier » dans l'échantillon.

Le nombre d'individus appartenant à l'une des trois catégories est $52+102+178=332$ parmi les 843 qui ont répondu. Proportion dans l'échantillon :

$$f = \frac{332}{843} = 0,3938... \approx 39,38\%$$

Q404 Donner une estimation ponctuelle de la proportion des individus appartenant à l'une des catégories : « Agriculteur » ou « Employé » ou « Ouvrier » dans la population.

Estimation ponctuelle de la proportion dans la population :
39,38%

Q405 Donner une estimation par intervalle de confiance à 95% ou à 99% (selon votre choix) de la proportion des individus appartenant à l'une des catégories : « Agriculteur » ou « Employé » ou « Ouvrier » dans la population.

$$\left[f - \kappa \sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}}; f + \kappa \sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}} \right]$$

Au seuil de confiance $1-\alpha=0,95$ la valeur critique $k=1,96$

$$\left[0.3938 - 1.96 \sqrt{\frac{0.3938(1-0.3938)}{843-1}}; 0.3938 + 1.96 \sqrt{\frac{0.3938(1-0.3938)}{843-1}} \right]$$

or $1,96 \left(\sqrt{\frac{0.3938(0.6062)}{842}} \right) \approx 1,96(0,016837971) \approx 0,033002424$

d'où [0,3607 ; 0,4268] c'est à dire entre 36,07% et 42,68%

Avec un niveau de confiance de 95%, nous estimons que la proportion se situe environ entre 36% et 43%

Au seuil de confiance $1-\alpha=0,99$ la valeur critique $k=2,57$

$$\left[0.3938 - 2.57 \sqrt{\frac{0.3938(1-0.3938)}{843-1}}; 0.3938 + 2.57 \sqrt{\frac{0.3938(1-0.3938)}{843-1}} \right]$$

or $2,57 \left(\sqrt{\frac{0.3938(0.6062)}{842}} \right) \approx 2,57(0,016837971) \approx 0,043273587$

d'où [0,3505 ; 0,4370] C'est à dire entre 35,05% et 43,70%

Avec un niveau de confiance de 99%, nous estimons que la proportion se situe environ entre 35% et 44%

Q406 Quelle incidence a le niveau de confiance ?

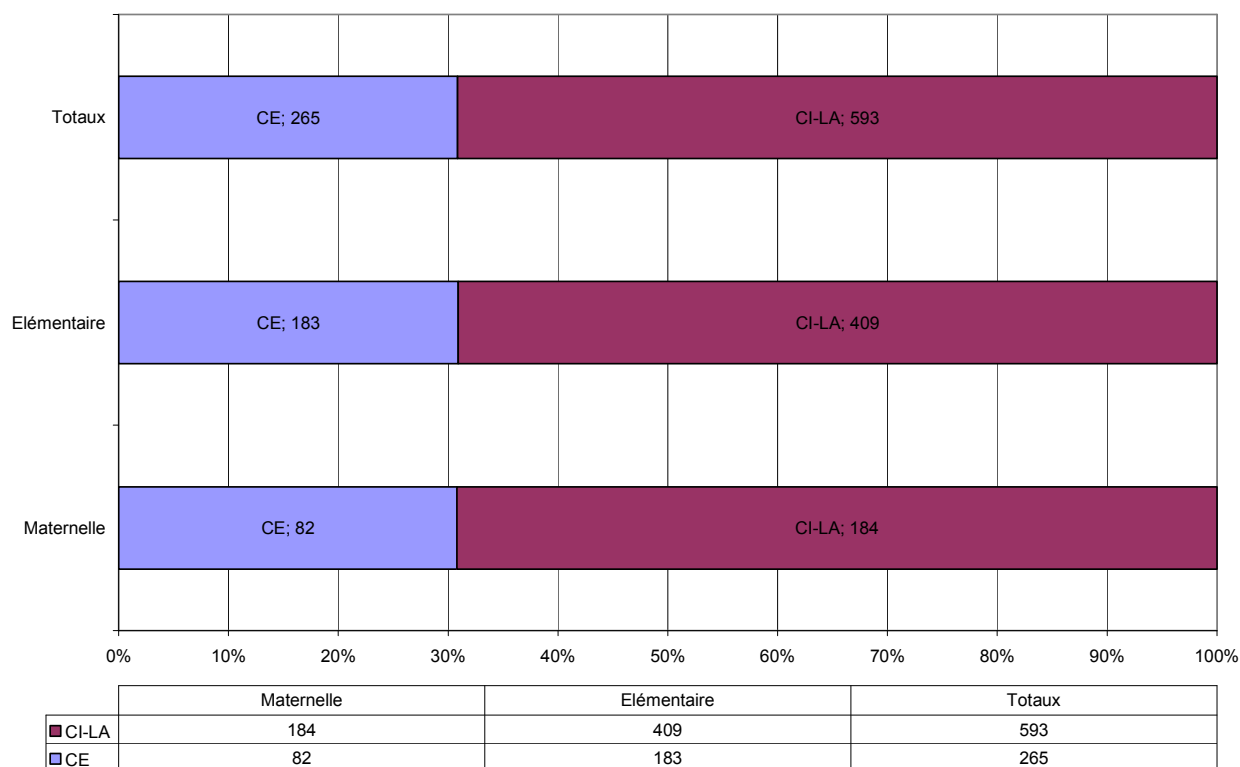
Accroître le niveau de confiance conduit à accroître l'amplitude de l'intervalle de confiance, c'est-à-dire diminuer le niveau de précision.

Q407- A partir de cette étude, énoncer sous une forme synthétique votre conclusion et votre interprétation.

TQ5- Étude du lien entre le niveau d'enseignement et le profil des enseignants

Niveau enseigné selon le profil des enseignants - Effectif = 858

V04=niveau enseigné	CE	CI-LA	Ensemble PE
Maternelle	82	184	266
Elémentaire	183	409	592



Q501 Quel nom donne-t-on à ce tableau ? Quelles informations contient-il ?

C'est un tableau de contingence. Tableau de distribution des effectifs de la conjonction de deux variables. Tableau des effectifs conjoints.

Q502 Construire le tableau des profils lignes

V04=niveau enseigné	CE	CI-LA	Ensemble PE
Maternelle	0,3083	0,6917	1
Elémentaire	0,3091	0,6909	1
Totaux	0,3089	0,6911	1

Q503 A partir de ces données issues de l'échantillon des répondants, peut-on considérer que les deux niveaux d'enseignement de l'école primaire sont homogènes du point de vue des profils des enseignants. Il s'agit de tester les hypothèses correspondantes (Ho et H1 qu'il faut expliciter) au seuil de 5% ou au seuil de 1% selon votre choix, à l'aide du test d'indépendance du Khi-deux.

Nous mettons en œuvre un test d'indépendance (Test du Khi-deux) pour décider laquelle des deux hypothèses est la plus plausible :

Ho Les hommes et les femmes ont des points de vue homogènes relatifs au choix en mathématiques et sciences physique

H1 Les hommes et les femmes ont des points de vue hétérogènes relatifs à relatifs au choix en mathématiques et sciences physique

Tableau des effectifs observés :

V04=niveau enseigné	CE	CI-LA	Ensemble PE
Maternelle	82	184	266
Elémentaire	183	409	592
Totaux	265	593	858

Tableau des effectifs théoriques sous l'hypothèse H_0 :

V04=niveau enseigné	CE	CI-LA	Ensemble PE
Maternelle	82,16	183,84	266
Élémentaire	182,84	409,16	592
Totaux	265	593	858

Tableau des contributions absolues :

V04=niveau enseigné	CE	CI-LA	
Maternelle	0,000297	0,000133	0,000430
Élémentaire	0,000133	0,000060	0,000193
	0,000430	0,000192	0,000623

Au seuil de $\alpha = 5\%$ la valeur critique lue dans la table du Khi-deux ddl = 1 est de $k = 3,84$.

Au seuil de $\alpha = 1\%$ la valeur critique lue dans la table du Khi-deux ddl = 1 est de $k = 6,64$.

Ici la valeur empirique est de **0,000623**:

Elle est donc très inférieure à la valeur théorique sous H_0 au niveau de risque 0.05 et même au niveau de risque 0.01. On ne rejette pas l'hypothèse d'homogénéité/indépendance à ce niveau de risque de 1^{ère} espèce.

En conservant H_0 , nous prenons alors un risque de 2^{nde} espèce, de niveau β , dont nous pouvons préciser la valeur.

Q503- A partir de cette étude, énoncer sous une forme synthétique votre **conclusion** et votre **interprétation**

Nous nous trouvons dans une situation proche de l'homogénéité parfaite.

Annexe 1

Table des valeurs critiques w_k de la statistique W de Kendall telles que $P(W > w_k) = \alpha = 0,05$

n \ p	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3	0,670	0,646	0,627	0,610	0,596	0,584	0,573	0,564	0,555	0,548	0,541	0,535	0,529	0,524
4	0,502	0,485	0,470	0,458	0,447	0,438	0,430	0,423	0,417	0,411	0,406	0,401	0,397	0,393
5	0,402	0,388	0,376	0,366	0,358	0,350	0,344	0,338	0,333	0,329	0,325	0,321	0,317	0,314
6	0,335	0,323	0,313	0,305	0,298	0,292	0,287	0,282	0,278	0,274	0,270	0,267	0,264	0,262
7	0,287	0,277	0,269	0,262	0,256	0,250	0,246	0,242	0,238	0,235	0,232	0,229	0,227	0,224
8	0,251	0,242	0,235	0,229	0,224	0,219	0,215	0,211	0,208	0,205	0,203	0,200	0,198	0,196
9	0,223	0,215	0,209	0,203	0,199	0,195	0,191	0,188	0,185	0,183	0,180	0,178	0,176	0,175
10	0,201	0,194	0,188	0,183	0,179	0,175	0,172	0,169	0,167	0,164	0,162	0,160	0,159	0,157
11	0,183	0,176	0,171	0,166	0,163	0,159	0,156	0,154	0,151	0,149	0,148	0,146	0,144	0,143
12	0,167	0,162	0,157	0,153	0,149	0,146	0,143	0,141	0,139	0,137	0,135	0,134	0,132	0,131
13	0,155	0,149	0,145	0,141	0,138	0,135	0,132	0,130	0,128	0,126	0,125	0,123	0,122	0,121
14	0,144	0,138	0,134	0,131	0,128	0,125	0,123	0,121	0,119	0,117	0,116	0,115	0,113	0,112
15	0,134	0,129	0,125	0,122	0,119	0,117	0,115	0,113	0,111	0,110	0,108	0,107	0,106	0,105
16	0,126	0,121	0,117	0,114	0,112	0,110	0,108	0,106	0,104	0,103	0,101	0,100	0,099	0,098
17	0,118	0,114	0,111	0,108	0,105	0,103	0,101	0,100	0,098	0,097	0,095	0,094	0,093	0,092
18	0,112	0,108	0,104	0,102	0,099	0,097	0,096	0,094	0,093	0,091	0,090	0,089	0,088	0,087
19	0,106	0,102	0,099	0,096	0,094	0,092	0,091	0,089	0,088	0,087	0,085	0,084	0,084	0,083
20	0,100	0,097	0,094	0,092	0,089	0,088	0,086	0,085	0,083	0,082	0,081	0,080	0,079	0,079

Table des valeurs critiques w_k de la statistique W de Kendall telles que $P(W > w_k) = \alpha = 0,01$

n \ p	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3	0,880	0,837	0,802	0,774	0,749	0,728	0,710	0,694	0,680	0,667	0,655	0,645	0,635	0,626
4	0,660	0,628	0,602	0,580	0,562	0,546	0,532	0,520	0,510	0,500	0,491	0,483	0,476	0,470
5	0,528	0,502	0,481	0,464	0,450	0,437	0,426	0,416	0,408	0,400	0,393	0,387	0,381	0,376
6	0,440	0,419	0,401	0,387	0,375	0,364	0,355	0,347	0,340	0,333	0,328	0,322	0,317	0,313
7	0,377	0,359	0,344	0,332	0,321	0,312	0,304	0,297	0,291	0,286	0,281	0,276	0,272	0,268
8	0,330	0,314	0,301	0,290	0,281	0,273	0,266	0,260	0,255	0,250	0,246	0,242	0,238	0,235
9	0,293	0,279	0,267	0,258	0,250	0,243	0,237	0,231	0,227	0,222	0,218	0,215	0,212	0,209
10	0,264	0,251	0,241	0,232	0,225	0,218	0,213	0,208	0,204	0,200	0,197	0,193	0,190	0,188
11	0,240	0,228	0,219	0,211	0,204	0,199	0,194	0,189	0,185	0,182	0,179	0,176	0,173	0,171
12	0,220	0,209	0,201	0,193	0,187	0,182	0,177	0,173	0,170	0,167	0,164	0,161	0,159	0,157
13	0,203	0,193	0,185	0,179	0,173	0,168	0,164	0,160	0,157	0,154	0,151	0,149	0,147	0,144
14	0,189	0,179	0,172	0,166	0,161	0,156	0,152	0,149	0,146	0,143	0,140	0,138	0,136	0,134
15	0,176	0,167	0,160	0,155	0,150	0,146	0,142	0,139	0,136	0,133	0,131	0,129	0,127	0,125
16	0,165	0,157	0,150	0,145	0,140	0,137	0,133	0,130	0,127	0,125	0,123	0,121	0,119	0,117
17	0,155	0,148	0,142	0,137	0,132	0,129	0,125	0,122	0,120	0,118	0,116	0,114	0,112	0,110
18	0,147	0,140	0,134	0,129	0,125	0,121	0,118	0,116	0,113	0,111	0,109	0,107	0,106	0,104
19	0,139	0,132	0,127	0,122	0,118	0,115	0,112	0,110	0,107	0,105	0,103	0,102	0,100	0,099
20	0,132	0,126	0,120	0,116	0,112	0,109	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,097	0,095	0,094

Annexe 2

Support TQ2 : Le tableau ci-dessous permet de fournir les détails des calculs.

Intervalles	Valeurs centrales (c_i)	Effectifs (n_i)	$n_i c_i$	$n_i(c_i-m)^2$	Fréquences	Amplitudes	Densité de fréquences
[21; 25[
[25; 30[
[30; 50[
[50; 54[
		<i>effectif total</i>	<i>somme</i>	<i>somme</i>	<i>Fréquence totale</i>		
			<i>moyenne</i>	<i>variance</i>			
				<i>écart-type</i>			

Support TQ3 pour la réalisation du test W de Kendall qui peut être joint à la copie

Tableau T05

Items « être un bon enseignant c'est... »

individus	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11
Ind_001	6	1	2	3	8	7	11	10	9	5	4
Ind_002	6	9	1	4	5	7	10	8	3	2	11
Ind_003	1	2	8	11	5	4	3	6	9	10	7
Ind_004	3	2	10	8	1	5	6	7	4	9	11
Ind_005	3	10	7	5	6	8	4	2	1	9	11
Ind_006	5	2	3	8	1	6	4	7	10	9	11
Ind_007	6	9	4	2	3	7	1	8	5	10	11
Ind_008	1	9	3	4	7	6	5	8	10	2	11
Ind_009	3	4	6	10	5	9	2	8	1	11	7

TQ7 - Étude de l'homogénéité des points de vue relatifs à l'ordre décroissant d'importance de 11 caractéristiques⁵ d'un « bon enseignant »

Nous rapportons ici les réponses fournies (fictivement) par un sous-échantillon aléatoire de 9 individus extrait de l'échantillon global. Chaque répondant ignore le rangement proposé par les autres. Les résultats concernant les rangs sont reportés dans le tableau T05bis ci-dessous :

Tableau T05bis

Items												Être un bon enseignant c'est...	
individus	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	Énoncés des items	
PE_001	1	6	2	3	8	7	11	10	9	5	4	D01	Adapter les explications à l'âge et au niveau des élèves.
PE_002	6	9	1	4	5	7	10	8	3	2	11	D02	Différencier ses stratégies d'enseignement.
PE_003	1	2	8	11	5	4	3	6	9	10	7	D03	Être capable de montrer à l'élève ce qu'on attend de lui.
PE_004	3	2	10	8	1	5	6	7	4	9	11	D04	Être clair et constant dans ses exigences.
PE_005	3	10	7	5	6	8	4	2	1	11	9	D05	Analyser les difficultés des élèves pour mieux les dépasser.
PE_006	5	2	3	8	1	6	4	7	10	9	11	D06	Motiver les élèves dans les différents apprentissages.
PE_007	6	9	4	2	3	7	1	8	5	10	11	D07	Exciter la curiosité et l'envie d'apprendre de l'élève.
PE_008	1	9	3	4	7	6	5	8	10	2	11	D08	Être sensible aux intérêts et envies de l'élève afin qu'ils restent motivés.
PE_009	3	4	6	10	5	9	2	8	1	11	7	D09	Savoir écouter l'élève.
												D10	Montrer à l'élève comment travailler en lui donnant des méthodes de travail.
												D11	Donner à l'élève les moyens de s'autoévaluer

Q701 Quel nom donne-t-on à ce tableau T05bis ? Quelles informations contient-il ?

Q702 Peut-on considérer qu'il existe un classement ordonné significatif correspondant à une certaine homogénéité des points de vue des étudiants encore en formation ou qui en sont issus? Avec le test W de Kendall tester respectivement au seuil de 1% et au seuil de 5% afin de choisir laquelle des deux hypothèses H_0 et H_1 qu'il faut bien expliciter auparavant, est la plus vraisemblable.

Q703 S'il existe un rangement significatif pour un niveau de risque donné, quel est ce rangement ?

Q704- A partir de cette étude, énoncer sous une forme synthétique votre **conclusion** et votre **interprétation**.

TQ8- Étude de la variable V03 « origine sociale » selon le profil des enseignants

Q801 Représenter la distribution des effectifs ou des fréquences par un diagramme en bâtons.

Q802 De quoi s'agit-il dans cette étude guidée par les items Q803 et Q804 ? Quel est l'objectif de cette procédure ? Quelles précisions sont requises dans les énoncés des résultats ?

Q803 Donner la proportion des individus appartenant à la catégorie : « Cadre - Profession intellectuelle supérieure » ou « Profession intermédiaire » dans l'échantillon total des PE.

⁵ Items inspirés de *Comment utiliser les représentations des futurs professeurs d'instrument pour leur permettre de construire une pensée réflexive et d'intégrer les contenus de leur formation* Pierre-François COEN <http://doc.rero.ch/record/211123/files/12-coen.pdf>

Q804 Donner une estimation ponctuelle de la proportion des individus appartenant à la catégorie : « Cadre - Profession intellectuelle supérieure » ou « Profession intermédiaire » dans la population.

Q805 Donner une estimation par intervalle de confiance à 95% ou à 99% (selon votre choix) de la proportion des individus appartenant à la catégorie : « Cadre - Profession intellectuelle supérieure » ou « Profession intermédiaire » dans la population.

Q806 Quelle incidence a le niveau de confiance ?

Q807- A partir de cette étude, énoncer sous une forme synthétique votre conclusion et votre interprétation.

TQ9- Étude de l'Idée initiale du métier selon le sexe- Effectif = 858

V10= idée initiale du métier V01=sexe	<input type="checkbox"/> Tout à fait satisfait <input type="checkbox"/> Plutôt satisfait	<input type="checkbox"/> Plutôt pas satisfait <input type="checkbox"/> Pas du tout satisfait	Ensemble PE
Homme	70	108	178
Femme	206	474	680

Q901 Quel nom donne-t-on à ce tableau ? Quelles informations contient-il ?

Q902 Construire le tableau des profils lignes

Q903 A partir de ces données issues de l'échantillon des répondants, peut-on considérer que les deux niveaux d'enseignement de l'école primaire sont homogènes du point de vue des profils des enseignants

Il s'agit de tester les hypothèses correspondantes (H_0 et H_1 qu'il faut expliciter) au seuil de 5% ou au seuil de 1% selon votre choix, à l'aide du test d'indépendance du Khi-deux.

Q904- A partir de cette étude, énoncer sous une forme synthétique votre **conclusion** et votre **interprétation**