



République du Sénégal

Un Peuple – Un But – Une Foi

Ministère de l'Education nationale



Analyse psychométrique des items de la deuxième version du T.N.E.F sous TiaPlus et Winsteps (Test National pour Enseigner le/en Français)

2369 élèves-maîtres des CRFPE

Octobre 2014

Rédacteurs : Cheikh Elbou **DIAGNE** – DPRE ; Ousmane **DIAGNE** – INEADE ; Khalil **DIARRA** – INEADE ; Amadou Moustapha Thialaw **DIOP** – Personne ressource ; Abdoulaye **DIOUF** - UCAD; Moth **GUEYE** – CIME ; Muriel **NICOT-GUILLOREL** – CT MEN ; Abdoulaye Ibnou **SECK** – DEMSG ; Amadou Beye **SY** – point focal du comité - DEE ; Amadou Bamba **THIOBANE** – Personne ressource

A la date du 10 septembre 2014, les 2369 Elèves Maîtres (EM) des 12 Centres Régionaux de Formation des Personnels de l'Éducation (CRFPE) ont subi l'administration de la deuxième version du Test National pour Enseigner le /en Français (TNEF). Il s'agit d'un Post-Test, il convient donc de faire l'analyse psychométrique des 57 items (QCM à trois ou quatre réponses alternatives) proposés après administration.

Pour attester de la validité des items, on adoptera d'abord la méthode de la Théorie Classique des Tests (application du logiciel TiaPlus) pour ensuite enchaîner avec la Théorie de la Réponse à l'Item avec le modèle de Rasch (application du logiciel Winsteps).

Dans l'optique de réduire les erreurs de saisie des réponses des candidats, l'innovation est l'utilisation d'un scanner numérique, les feuilles de réponses étant numérisées au préalable. Ainsi le fichier récupéré est prêt à l'analyse et les hypothèses de départ sont :

- H_0 (hypothèse nulle) : les items proposés ne sont pas capables de déterminer le niveau de maîtrise du français des EM.
- H_1 (hypothèse alternative) : les items peuvent bel et bien mesurer le niveau de maîtrise du français des EM.

Le comportement des 57 items avec le modèle de Rasch permet de rejeter ou d'accepter l'hypothèse nulle (H_0).

I. L'analyse avec TiaPlus

La Théorie Classique des Tests (TCT) permet :

- De déterminer la difficulté et le dysfonctionnement d'un item.

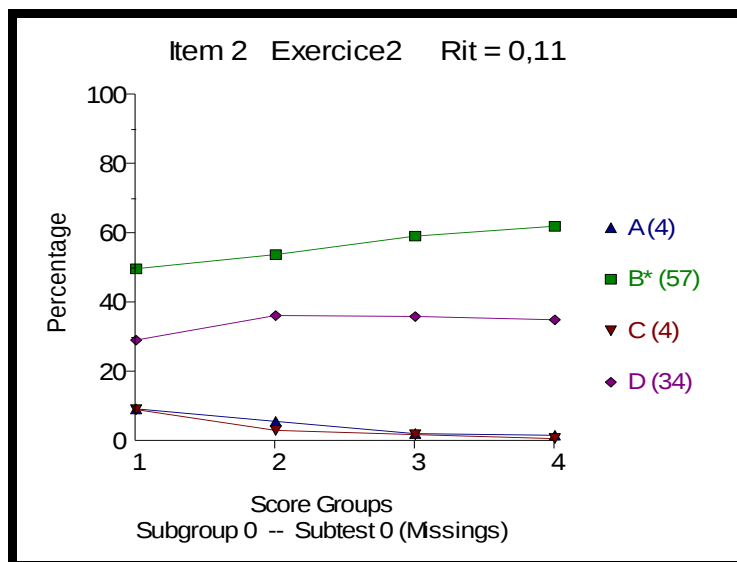
Les critères d'invalidité d'un item sont :

- ✓ Probabilité de trouver la bonne réponse Pobs inférieure à 2,5 ou supérieure à 97,5
- ✓ Coefficient de discrimination des distracteurs (RAR) supérieur au coefficient de discrimination de la clé (RIR)
- ✓ Coefficient de discrimination de la clé (RIR) inférieur ou égal à 0
- ✓ Coefficient de discrimination des distracteurs (RAR) supérieur à 10

Compte tenu de ces critères, il a été constaté qu'au total 9 items relèvent de situation d'invalidité.

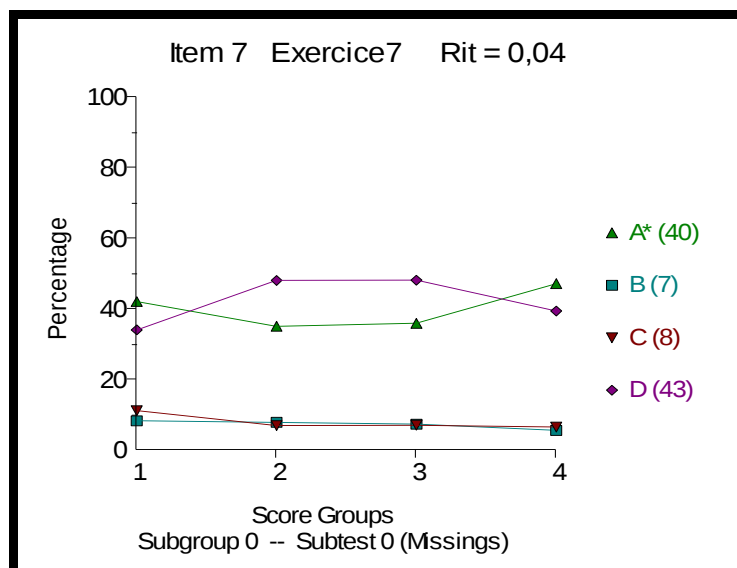
- Item 2 : cet item présente deux dysfonctionnements

RAR du distracteur D (11) supérieur au RIR (5) et le RAR de ce distracteur est supérieur à 10.



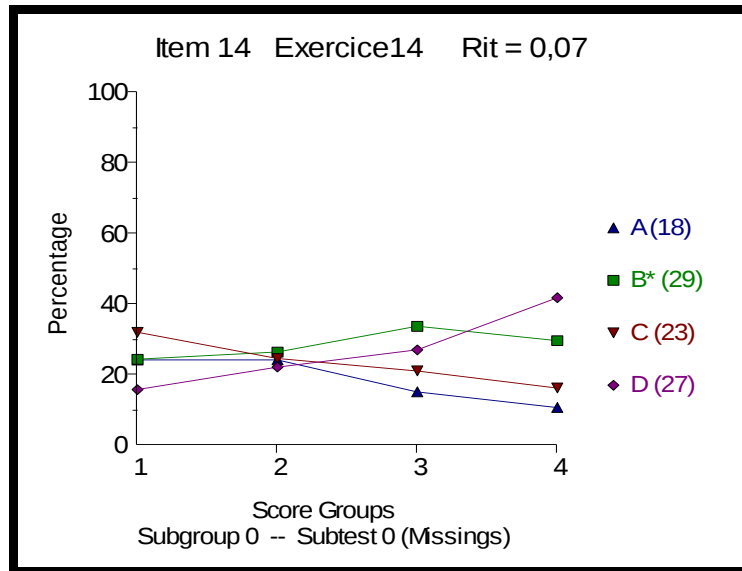
- Item 7 : deux dysfonctionnement sont à noter

RIR inférieur à 0 et le RAR du distracteur D est supérieur au RIR.



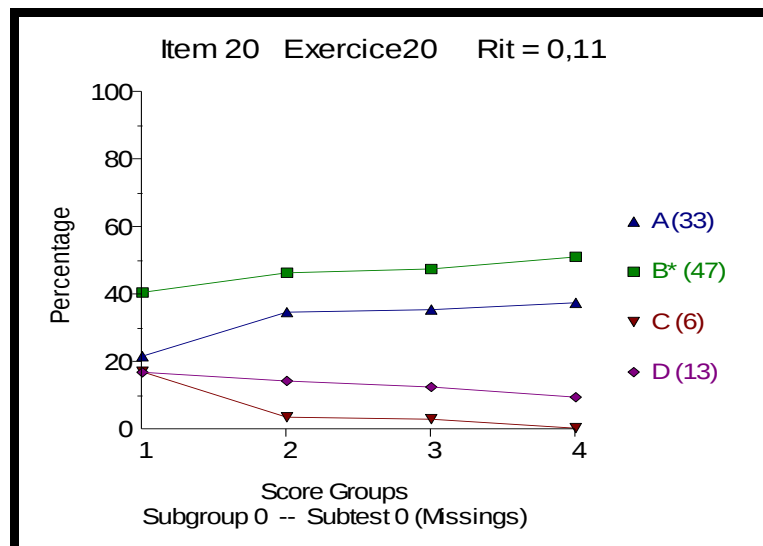
- Item 14 : il présente deux dysfonctionnement

RAR du distracteur D (23) supérieur au RIR (1) et le RAR de ce distracteur est supérieur à 10



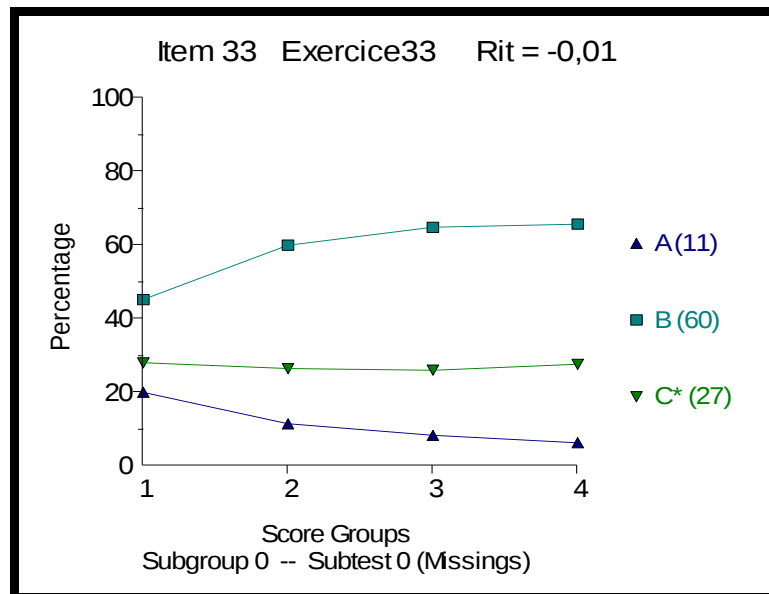
- Item 20 : on note la présence de deux dysfonctionnements

RAR du distracteur A (16) supérieur au RIR (4) et le RAR de ce distracteur supérieur à 10. Il y'a même une ambiguïté de la clé B et du distracteur A.



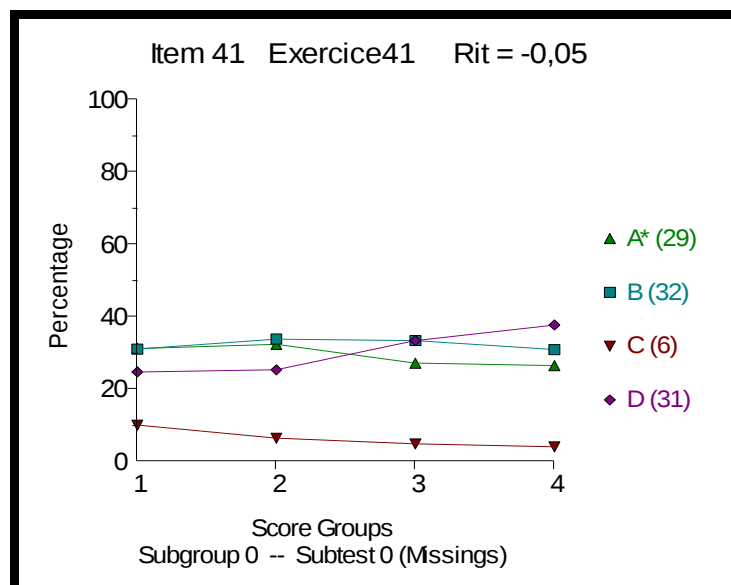
- Item 33 : cet item présente trois dysfonctionnements

RAR du distracteur B (23) est supérieur à 10, le RIR (-7) est inférieur à 0 et le RAR de ce distracteur B est supérieur au RIR. On peut dire que la réponse B semble être la Clé.



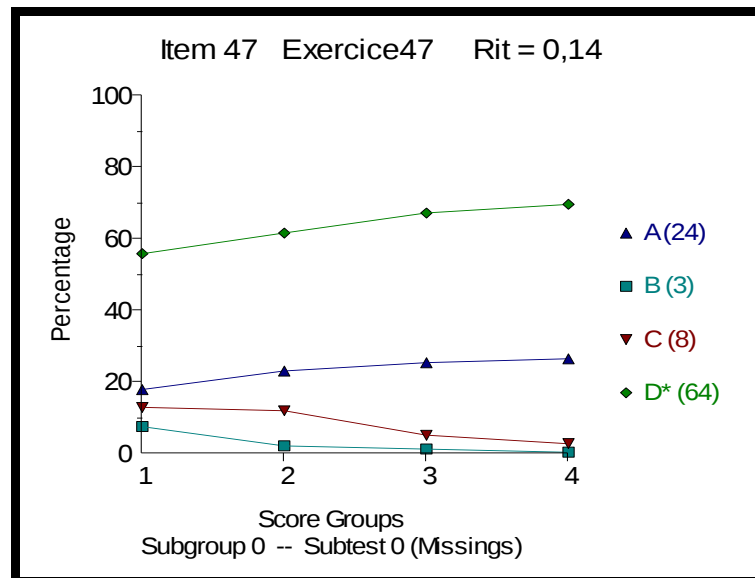
- Item 41 : les dysfonctionnements notés pour cet item sont au nombre de trois

RIR (-11) inférieur à 0 et inférieur aux RAR des trois distracteurs B (5) ; C (-10) et D (13) et le RAR du distracteur D est supérieur à 10.

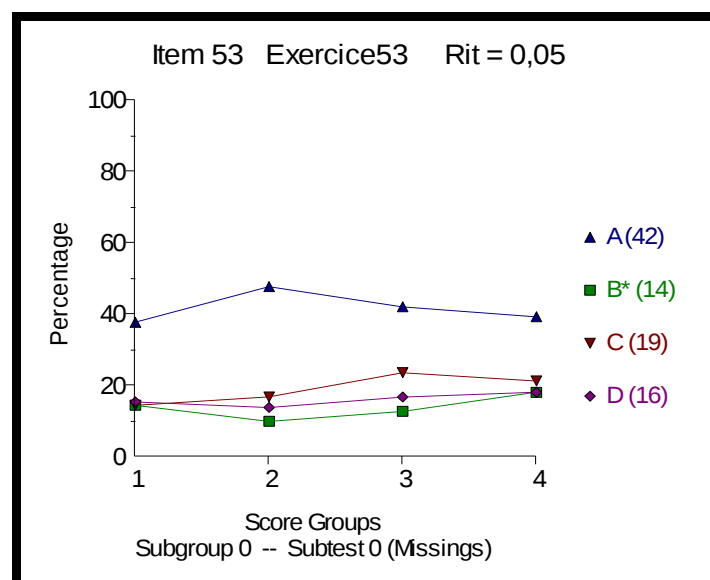


- Item 47 : deux dysfonctionnement peuvent être relevé pour cet item

RAR du distracteur A (13) supérieur au RIR (8) et le RAR de ce distracteur A est supérieur à 10. En effet le distracteur A crée une ambiguïté avec la clé.

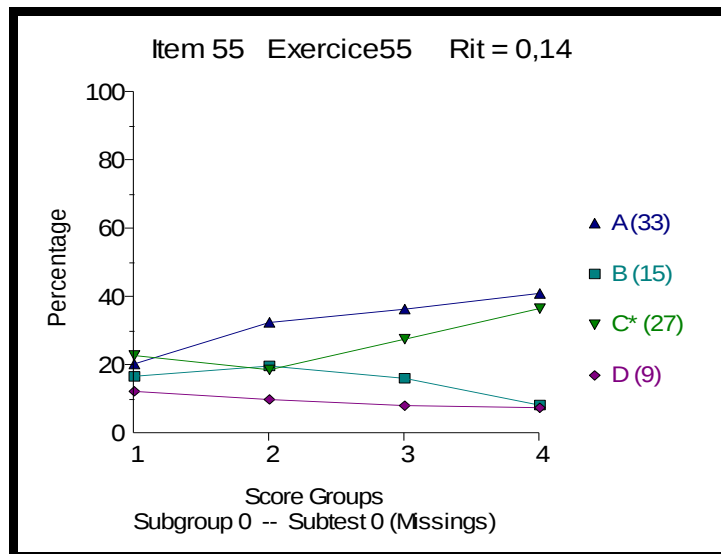


- Item 53 : pour cet item le seul dysfonctionnement noté est que le RIR (1) est inférieur aux RAR des distracteurs A (5), C (8) et D (2). L'item semble être très difficile avec un Pobs égal à 0,14.

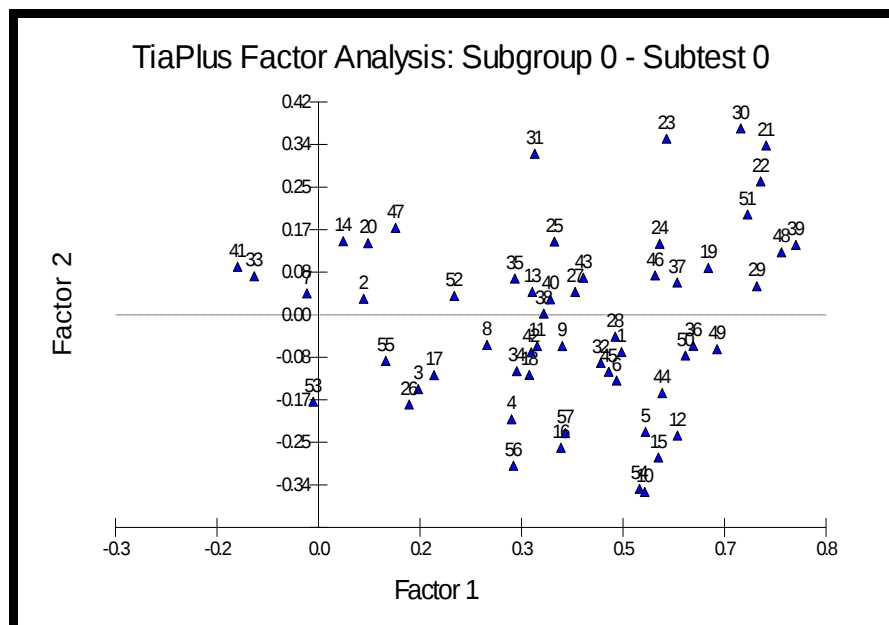


- Item 55 : il existe deux dysfonctionnement pour cet item

RAR du distracteur A (18) supérieur au RIR (9) et le RAR de ce distracteur A est supérieur à 10. Le distracteur A semble être la clé.



- De calculer l'indice d'homogénéité des items



Le graphe ci-dessus de l'analyse factorielle laisse voir les items 7 ; 33 ; 41 et 53 (situés à l'extrême gauche de l'axe verticale) susceptibles de perturber l'homogénéité. Mais une observation plus fine montre que le coefficient alpha de Cronbach calculé après retrait de ces items est égal à $\alpha = 0,83$ (voir tableau annexe) or la valeur du coefficient alpha calculé en considérant l'ensemble des items est égale à 0,82 (valeur inférieure à celle de α). Ainsi on peut se permettre de dire que ces items n'ont pas une influence significative sur

l'homogénéité. Tout de même une comparaison du coefficient alpha de Cronbach avec la valeur standardisée de Spearman-Brown est nécessaire.

Les résultats de l'analyse consignés dans le tableau suivant concernant ces deux coefficients montrent une homogénéité (unidimensionnalité) des 57 items du fait que la valeur (0,83) du alpha de Cronbach est supérieur à la valeur du alpha standardisé (0,77).

Coefficient Alpha	: 0,83	SE Coeff. Alpha	: 0,01
Estimated Coefficient Alpha if this test had a standard norm length of 40 items: 0,77 (Spearman-Brown)			

II. L'analyse avec Winsteps

Le model de Rasch suppose les hypothèses suivantes :

- **Monotonicité** : on suppose que sur la probabilité de réussir un item augmente strictement lorsque l'on progresse sur le continuum du trait latent
- **Unidimensionnalité** : l'instrument de mesure n'étudie qu'un et un seul trait latent bien défini. Tous les items de l'instrument sont liés (corrélés) à cet unique trait (utilisation de l'analyse factorielle dans Tiaplus).
- **Indépendance locale** : la performance à un item n'est pas influencée par celle des autres items. Pour un niveau de compétence donné, la corrélation entre les résultats des individus à deux items doit être proche de zéro. Cette condition est liée à celle d'unidimensionnalité. En général lorsque cette dernière est vérifiée, l'indépendance locale l'est également.
- **Echantillon de population homogène** : le même modèle s'applique à tous les individus. Il faut donc s'assurer que des individus de compétence égale n'aient pas de probabilités différentes de réussir un item.

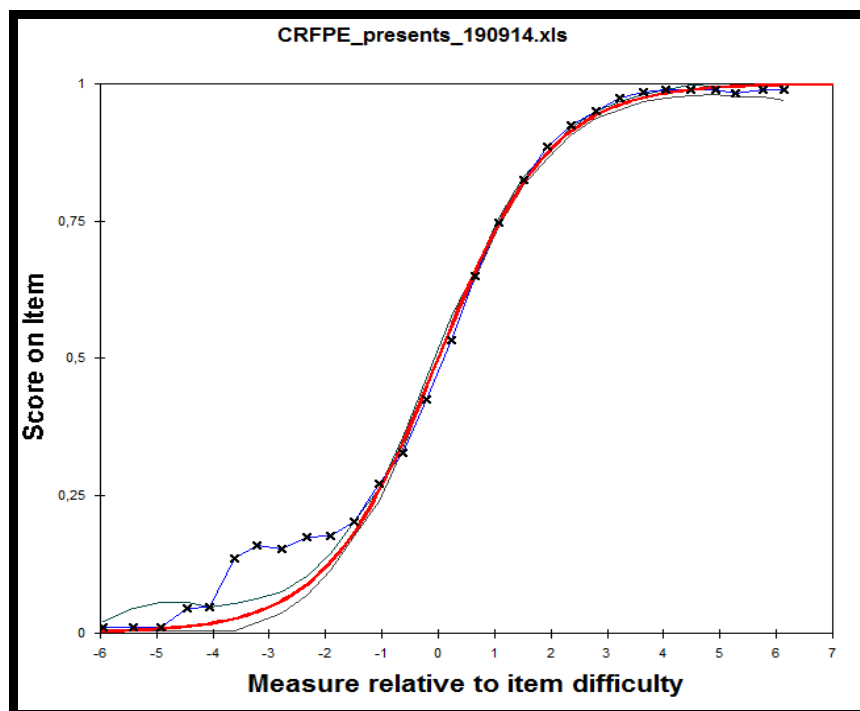
Ces quatre hypothèses étant réunies d'après les conditions de déroulement de cette deuxième administration du TNEF on peut se permettre de lancer l'analyse dans winsteps.

Tableau 2 : analyse des 48 items dans Winsteps

COUNT	SCORE	ERROR	INFIT	OUTFIT	PT-MESURE	PVALUE	NAME
2369	1681	0,05	0,9858	0,9769	0,3869	0,7096	Exercice 1
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 2
2369	554	0,05	1,0968	1,3972	0,1833	0,2339	Exercice 3
2369	792	0,05	1,0411	1,1531	0,2942	0,3343	Exercice 4
2369	1430	0,05	0,9256	0,9161	0,4537	0,6036	Exercice 5
2369	1662	0,05	0,9848	0,9498	0,3948	0,7016	Exercice 6
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 7
2369	722	0,05	1,0677	1,2	0,2562	0,3048	Exercice 8
2369	1911	0,06	1,0594	1,0482	0,2994	0,8067	Exercice 9
2369	1311	0,04	0,913	0,9187	0,462	0,5534	Exercice 10
2369	1524	0,05	1,0657	1,0913	0,3105	0,6433	Exercice 11
2369	1077	0,04	0,8953	0,8573	0,4794	0,4546	Exercice 12
2369	1416	0,05	1,0849	1,1103	0,2935	0,5977	Exercice 13
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 14
2369	1444	0,05	0,9145	0,8804	0,4698	0,6095	Exercice 15
2369	1368	0,05	1,0162	1,0356	0,3612	0,5775	Exercice 16
2369	958	0,05	1,1249	1,2894	0,2151	0,4044	Exercice 17
2369	1066	0,04	1,0502	1,0892	0,3151	0,45	Exercice 18
2369	1997	0,06	0,912	0,8656	0,4167	0,843	Exercice 19
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 20
2369	2251	0,1	0,8884	0,7211	0,3542	0,9502	Exercice 21
2369	2231	0,09	0,8912	0,7001	0,3664	0,9417	Exercice 22
2369	2122	0,07	0,956	1,0545	0,3306	0,8957	Exercice 23
2369	2105	0,07	0,9669	0,8998	0,3444	0,8886	Exercice 24
2369	1731	0,05	1,0644	1,1134	0,2989	0,7307	Exercice 25
2369	953	0,05	1,1382	1,3538	0,1942	0,4023	Exercice 26
2369	1824	0,05	1,0378	1,0637	0,3235	0,7699	Exercice 27
2369	1656	0,05	0,9902	1,0124	0,3781	0,699	Exercice 28
2369	1949	0,06	0,8597	0,7736	0,4853	0,8227	Exercice 29
2369	2184	0,08	0,8848	0,7967	0,3781	0,9219	Exercice 30
2369	1836	0,05	1,084	1,2299	0,2552	0,775	Exercice 31
2369	1510	0,05	0,9926	0,9809	0,3888	0,6374	Exercice 32
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 33
2369	1011	0,04	1,0486	1,106	0,3092	0,4268	Exercice 34
2369	1318	0,04	1,0971	1,1268	0,279	0,5564	Exercice 35
2369	1660	0,05	0,9146	0,8755	0,4609	0,7007	Exercice 36
2369	1799	0,05	0,9356	0,9351	0,421	0,7594	Exercice 37
2369	1536	0,05	1,0681	1,0987	0,3074	0,6484	Exercice 38
2369	2055	0,06	0,8255	0,706	0,4887	0,8675	Exercice 39
2369	1420	0,05	1,0559	1,0684	0,323	0,5994	Exercice 40
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 41
2369	1541	0,05	1,0706	1,0731	0,3104	0,6505	Exercice 42

2369	1745	0,05	1,0329	1,0629	0,3312	0,7366	Exercice 43
2369	1432	0,05	0,9212	0,8794	0,4647	0,6045	Exercice 44
2369	1419	0,05	0,9829	0,9888	0,3983	0,599	Exercice 45
2369	1741	0,05	0,9587	0,9753	0,403	0,7349	Exercice 46
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 47
2369	2020	0,06	0,8373	0,7491	0,4847	0,8527	Exercice 48
2369	1837	0,05	0,8931	0,8031	0,473	0,7754	Exercice 49
2369	1686	0,05	0,9162	0,8724	0,4578	0,7117	Exercice 50
2369	2040	0,06	0,8662	0,838	0,4423	0,8611	Exercice 51
2369	1138	0,04	1,1444	1,201	0,2229	0,4804	Exercice 52
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 53
2369	1256	0,04	0,9202	0,9269	0,455	0,5302	Exercice 54
1	0	0	1	1	0	0	Exercice 55
2369	573	0,05	1,0048	1,1517	0,2936	0,2419	Exercice 56
2369	1188	0,04	1,008	1,0085	0,3681	0,5015	Exercice 57

Diagramme d'ajustement avec le modèle de Rasch



Les résultats de l'analyse résumés dans le tableau 2 et le graphe ci-dessus montrent que les 48 items sont bien ajustés avec le modèle de Rasch. Ainsi on accepte H_0 , par conséquent les items proposés à cette deuxième version du TNEF à l'exception des items 2; 7; 14; 20; 33; 41; 47; 53 et 55 sont bel et bien capables de déterminer le niveau de maîtrise du français.

Les critères d'invalidité d'un item selon le logiciel winsteps sont :

- ✓ Le point biserial (PT-MEASURE) inférieur à 0,15 ;
- ✓ INFIT : indicateur de dysfonctionnement qui révèle un candidat qui rate un item de son niveau. Ce coefficient doit être supérieur à 1,5 et inférieur à 0,5 ;
- ✓ OUTFIT : indicateur de dysfonctionnement qui révèle un bon candidat qui rate un item facile ou un faible candidat qui trouve un item difficile. Ce coefficient doit être supérieur à 1,5 et inférieur à 0,5.

D'après le tableau suivant de l'analyse dans Winsteps on constate un dysfonctionnement des PT-MEASURE des 9 items déjà invalidés par Tiaplus.

Tableau 1 : analyse des 57 items dans Winsteps

COUNT	SCORE	ERROR	INFIT	OUTFIT	PT-MEASURE	PVALUE	NAME
2369	690	0,05	1,2185	1,5085	-0,045	0,2913	Exercice 41
2369	640	0,05	1,1836	1,4824	-0,0112	0,2702	Exercice 33
2369	952	0,04	1,1833	1,3179	0,0498	0,4019	Exercice 7
2369	331	0,06	1,067	1,4761	0,059	0,1397	Exercice 53
2369	686	0,05	1,1491	1,2683	0,0703	0,2896	Exercice 14
2369	1108	0,04	1,16	1,2093	0,1112	0,4677	Exercice 20
2369	1343	0,04	1,1646	1,2079	0,1165	0,5669	Exercice 2
2369	1519	0,05	1,1451	1,1832	0,1452	0,6412	Exercice 47
2369	639	0,05	1,0718	1,4431	0,1474	0,2697	Exercice 55

Cet état de fait vient confirmer l'analyse de Tiaplus d'où la nécessité de retirer ces derniers et de relancer l'analyse dans Winsteps.

III. Recommandations

D'après l'analyse psychométrique nos recommandations sont les suivantes :

- Intégrer dans la banque d'items les 48 items qui n'ont présenté aucun dysfonctionnement ;
- Retravailler les distracteurs D et A respectivement des items 2 et 47 afin qu'ils soient moins attrayants ;
- Proposer les items 2 et 47 préalablement retravaillés dans une autre version de test afin de les examiner une deuxième fois;
- Eliminer les items 7 ; 14; 20; 33 ; 41; 53 et 55 qui présentent des dysfonctionnements.

Annexes

Tableau 3 : coefficient alpha de Cronbach (AR) et Pobs dans Tiaplus

Item nr.	Weight	Key	----- P- and A- values -----						----- Mis- sing -----		----- weighted -----							
			A	B	C	D	E	F	O/D		Max	Mean	P	Sd	RSK	Rit	Rir	AR
1	1	A	71*	9	5	14			1	22	1	0,71	71	0,45	0,45	39	34	82
2	1	B	4	57*	4	34			1	24	1	0,57	57	0,50	0,50	11	5	83
3	1	C	65	8	23*	3			1	24	1	0,23	23	0,42	0,42	16	11	83
4	1	D	14	44	7	33*			1	18	1	0,33	33	0,47	0,47	28	22	83
5	1	C	30	4	60*	5			1	27	1	0,60	60	0,49	0,49	45	40	82
6	1	D	13	12	4	70*			1	33	1	0,70	70	0,46	0,46	41	35	82
7	1	A	40*	7	8	43			2	44	1	0,40	40	0,49	0,49	4	-2	83
8	1	C	8	59	30*	2			1	23	1	0,30	30	0,46	0,46	24	18	83
9	1	B	12	81*	4	2			0	10	1	0,81	81	0,39	0,39	30	25	83
10	1	A	55*	10	9	25			2	37	1	0,55	55	0,50	0,50	45	40	82
11	1	C	17	14	64*	4			1	21	1	0,64	64	0,48	0,48	30	24	83
12	1	A	45*	7	31	16			1	22	1	0,45	45	0,50	0,50	47	42	82
13	1	D	14	14	11	60*			1	29	1	0,60	60	0,49	0,49	29	23	83
14	1	B	18	29*	23	27			2	59	1	0,29	29	0,45	0,45	7	1	83
15	1	C	17	11	61*	9			1	24	1	0,61	61	0,49	0,49	46	41	82
16	1	B	18	58*	10	13			1	27	1	0,58	58	0,49	0,49	35	29	82
17	1	D	24	18	15	40*			2	50	1	0,40	40	0,49	0,49	21	15	83
18	1	A	45*	10	30	13			2	46	1	0,45	45	0,50	0,50	30	25	83
19	1	D	4	6	5	84*			1	23	1	0,84	84	0,36	0,36	43	39	82
20	1	B	33	47*	6	13			1	35	1	0,47	47	0,50	0,50	11	4	83
21	1	B	3	95*	1				0	9	1	0,95	95	0,22	0,22	38	35	82
22	1	A	94*	5	1				0	10	1	0,94	94	0,23	0,23	38	35	82
23	1	A	90*	8	2				0	11	1	0,90	90	0,31	0,31	34	31	82
24	1	C	8	3	89*				0	9	1	0,89	89	0,31	0,31	35	31	82
25	1	B	2	73*	24				1	15	1	0,73	73	0,44	0,44	30	25	83
26	1	C	51	7	40*				1	30	1	0,40	40	0,49	0,49	18	12	83
27	1	A	77*	9	14				1	19	1	0,77	77	0,42	0,42	32	27	82
28	1	B	26	70*	3				2	38	1	0,70	70	0,46	0,46	38	33	82
29	1	B	8	82*	9				1	20	1	0,82	82	0,38	0,38	49	45	82
30	1	C	5	3	92*				1	13	1	0,92	92	0,27	0,27	39	36	82
31	1	A	78*	18	4				1	16	1	0,78	78	0,42	0,42	26	21	83
32	1	B	11	64*	24				1	26	1	0,64	64	0,48	0,48	40	34	82
33	1	C	11	60	27*				2	53	1	0,27	27	0,44	0,44	-1	-7	83
34	1	A	43*	33	23				1	32	1	0,43	43	0,49	0,49	29	23	83
35	1	B	21	56*	22				2	46	1	0,56	56	0,50	0,50	27	21	83
36	1	C	18	10	70*				1	33	1	0,70	70	0,46	0,46	46	41	82
37	1	B	5	76*	18				2	38	1	0,76	76	0,43	0,43	42	38	82
38	1	A	65*	29	2	2			2	45	1	0,65	65	0,48	0,48	30	24	83
39	1	A	87*	5	4	4			1	15	1	0,87	87	0,34	0,34	51	47	82
40	1	B	4	60*	14	20			2	42	1	0,60	60	0,49	0,49	33	27	82

40	1	B	4	60*	14	20	2	42	1	0,60	60	0,49	0,49	33	27	82
41	1	A	29*	32	6	31	1	34	1	0,29	29	0,45	0,45	-5	-11	83
42	1	A	65*	11	21	2	1	30	1	0,65	65	0,48	0,48	30	25	83
43	1	B	7	74*	14	5	1	30	1	0,74	74	0,44	0,44	33	28	82
44	1	D	6	19	12	60*	2	57	1	0,60	60	0,49	0,49	45	40	82
45	1	A	60*	13	13	11	3	72	1	0,60	60	0,49	0,49	39	34	82
46	1	C	15	6	73*	4	2	40	1	0,73	73	0,44	0,44	41	36	82
47	1	D	24	3	8	64*	2	42	1	0,64	64	0,48	0,48	14	8	83
48	1	B	3	85*	5	5	2	38	1	0,85	85	0,35	0,35	50	47	82
49	1	B	5	78*	13	3	1	34	1	0,78	78	0,42	0,42	48	44	82
50	1	C	14	4	71*	8	3	63	1	0,71	71	0,45	0,45	46	41	82
51	1	D	6	2	3	86*	3	65	1	0,86	86	0,35	0,35	46	42	82
52	1	B	19	48*	6	22	5	121	1	0,48	48	0,50	0,50	22	15	83
53	1	B	42	14*	19	16	9	205	1	0,14	14	0,35	0,35	5	1	83
54	1	B	14	53*	7	16	10	232	1	0,53	53	0,50	0,50	45	40	82
55	1	C	33	15	27*	9	15	363	1	0,27	27	0,44	0,44	14	9	83
56	1	D	17	29	10	24*	20	467	1	0,24	24	0,43	0,43	27	22	83
57	1	B	21	50*	5	5	19	446	1	0,50	50	0,50	0,50	36	30	82

Tableau 4 : coefficients de discriminations dans Tiaplus

Item nr.	weight	Rir and Rar values					
		A	B	C	D	E	F
1	1	34*	-20	-22	-10		
2	1	-16	5*	-19	11		
3	1	7	-14	11*	-20		
4	1	-2	-16	-5	22*		
5	1	-21	-21	40*	-16		
6	1	-23	-15	-14	35*		
7	1	-2*	-2	-6	10		
8	1	-13	-5	18*	-10		
9	1	-12	25*	-13	-17		
10	1	40*	-19	-13	-21		
11	1	-17	0	24*	-18		
12	1	42*	-20	-27	-7		
13	1	2	-22	-11	23*		
14	1	-13	1*	-11	23		
15	1	-7	-24	41*	-27		
16	1	-17	29*	-6	-13		
17	1	-13	5	-5	15*		
18	1	25*	-14	-5	-13		
19	1	-17	-17	-27	39*		
20	1	16	4*	-27	-6		
21	1	-28	35*	-15			
22	1	35*	-29	-16			
23	1	31*	-18	-23			
24	1	-18	-23	31*			
25	1	-27	25*	-14			
26	1	2	-21	12*			
27	1	27*	-20	-14			
28	1	-26	33*	-13			
29	1	-41	45*	-16			
30	1	-19	-29	36*			
31	1	21*	-4	-30			
32	1	-25	34*	-16			
33	1	-16	23	-7*			
34	1	23*	1	-22			
35	1	-19	21*	0			
36	1	-35	-9	41*			
37	1	-28	38*	-19			
38	1	24*	-13	-22	-9		
39	1	47*	-22	-32	-21		
40	1	-14	27*	-16	-9		

40	1	-14	27*	-16	-9
41	1	-11*	5	-10	13
42	1	25*	-13	-8	-19
43	1	-12	28*	-8	-23
44	1	-19	-20	-14	40*
45	1	34*	-16	-23	-5
46	1	-18	-21	36*	-12
47	1	13	-19	-12	8*
48	1	-16	47*	-24	-25
49	1	-17	44*	-23	-21
50	1	-11	-19	41*	-25
51	1	-14	-30	-14	42*
52	1	-5	15*	-12	7
53	1	5	1*	8	2
54	1	-5	40*	-13	-19
55	1	18	-8	9*	-6
56	1	-2	4	-6	22*
57	1	-6	30*	-12	-11