

Partie 2

L'étalonnage

1. Définition

- Lorsqu'on obtient un score, on veut pouvoir faire une interprétation en termes de « c'est beaucoup / c'est pas beaucoup ».
Pour pouvoir faire cette interprétation, il faut **comparer ce score à une certaine valeur de référence**
- On distingue **trois logiques d'interprétation des scores** en fonction de la valeur à laquelle le score du sujet est comparé :
 - ✓ logique **critériée**
 - ✓ logique **ipsative**
 - ✓ logique **normative**

1. Définition

Logique :

- **critériée** : comparer le score à un **critère externe**
Cette logique est valable si l'instrument a fait l'objet d'une **validation critériée** (cf. cours validité)
- **ipsative** : comparer le score avec **d'autres scores du même sujet**
ex : un élève a une moyenne de 11 en maths, on peut interpréter cette valeur en la comparant à sa moyenne en physique
- **normative** : comparer le score avec **les scores d'autres sujets**
ex : un élève a une moyenne de 11 en maths, on peut interpréter cette valeur en la comparant à la moyenne de la classe

1. Définition

- Différence entre logique ipsative logique normative :

Paul et Pierre répondent à la question :

Je préfère :

- le tennis
- le golf

Paul préfère le tennis au golf

Pierre préfère le golf au tennis

Peut-on en conclure que Paul aime le tennis plus que Pierre ?

1. Définition

- En psychologie, l'étalonnage relève de la logique normative. L'interprétation du score d'un sujet se fait donc suivant un critère relatif : le **rang** de ce score dans la distribution des scores de **la population à laquelle appartient le sujet**
- Réaliser l'**étalonnage** d'un instrument consiste à :
 - ✓ obtenir les scores bruts d'un échantillon représentatif d'une population donnée : **échantillon d'étalonnage**
 - ✓ transformer la distribution des scores bruts obtenus sur cet échantillon en une nouvelle distribution calquée sur une distribution théorique connue : **transformation des scores bruts**

2. L'échantillon d'étalonnage

- Les scores caractéristiques d'une population à un test sont obtenus en l'administrant à un échantillon représentatif de cette population
 - ✓ cet échantillon représentatif est l'**échantillon d'étalonnage**
 - ✓ on dit que le test a été **étalonné** sur cet échantillon

Exemple : la WAIS-III (test d'intelligence pour adolescents et adultes)

Ce test a été étalonné en 1998-1999 sur un échantillon représentatif de la population française ($N = 1104$) constitué suivant 4 critères :

- ✓ l'âge (de 16 ans à 89 ans)
- ✓ le sexe
- ✓ la catégorie socioprofessionnelle
- ✓ la catégorie de commune

2. L'échantillon d'étalonnage

- Les étalonnages doivent être régulièrement **actualisés**.
Le score d'un sujet testé aujourd'hui est comparé aux scores des sujets de l'échantillon d'étalonnage (datant de ...)

Exemple : la WAIS est régulièrement ré-étalonnée

- ✓ WAIS : 1955
- ✓ WAIS-R : 1981
- ✓ WAIS-III : 1997
- ✓ WAIS-IV : 2008

3. La transformation des scores bruts

- L'objectif de l'étalonnage est de pouvoir déterminer le **rang** d'un score dans la population de référence
- Souvent, la distribution des scores bruts est telle qu'elle ne permet pas de déterminer le rang d'un score facilement
- On transforme donc cette distribution en une **distribution théorique connue** qui permet de situer le rang d'un score facilement
- On distingue 3 types d'étalonnages en fonction de la distribution théorique choisie :
 - ✓ distribution **normale** : **notes standard** et **normalisation**
 - ✓ distribution **uniforme** : **quantilage**

3.1 Les notes standard

- Si la distribution des scores bruts suit une loi normale, l'étalonnage le plus simple consiste à transformer les scores bruts en **scores centrés-réduits** (scores z)

Exemple :

- ✓ scores bruts : moyenne = 12, écart-type = 4
- ✓ un sujet a un score brut = 16 \Leftrightarrow score $z = 1$
- ✓ **le sujet a un score supérieur à 84 % des sujets**

3.1 Les notes standard

- Mais les valeurs des scores z (-1.79, 2.12, ...) sont peu commodes à manipuler

« Votre fils a un QI de 0.04, ce qui signifie que son intelligence se situe dans la moyenne »

- La pratique consiste à transformer les scores z en **notes standard** dont la moyenne et l'écart-type sont **arbitrairement choisis** (une note standard est un score z)

- Formule :

note standard = écart-type × score z + moyenne

3.1 Les notes standard

Exemple 1 : les subtests dans la WAIS où l'on a choisi

✓ moyenne = 10

✓ écart-type = 3

Les notes standard varient donc entre :

✓ $3 \times (-3) + 10 = 1$

✓ $3 \times (+3) + 10 = 19$

(99 % des individus se situent entre -3 et +3 écarts-types)

Subtest « Information » : le sujet doit répondre à 28 questions de connaissances (*Qu'est ce qu'un thermomètre ? Où est la Finlande ?*)

Cotation : 0 point (réponse fausse) / 1 point (réponse correcte)

3.1 Les notes standard

Conversion des scores bruts
en notes standard

Exemple :

score brut 23 = note standard 13

le sujet est 1 écart-type au-dessus
de la moyenne

Notes standard	Scores bruts
1	0-3
2	4
3	5
4	6
5	7-8
6	9-10
7	11-12
8	13-14
9	15-16
10	17-18
11	19-20
12	21-22
13	23-24
14	25
15	26
16	27
17	28
18	29
19	

3.1 Les notes standard

Exemple 2 : le QI dans la WAIS et le WISC où l'on a choisi

✓ moyenne = 100

✓ écart-type = 15

Les notes standard varient donc entre :

✓ **$15 \times (-4) + 100 = 40$**

✓ **$15 \times (+4) + 100 = 160$**

(100 % des individus se situent entre -4 et +4 écarts-types)

3.1 Les notes standard

Exemple 3 : les **scores T** où l'on a choisi

- ✓ moyenne = 50
- ✓ écart-type = 10

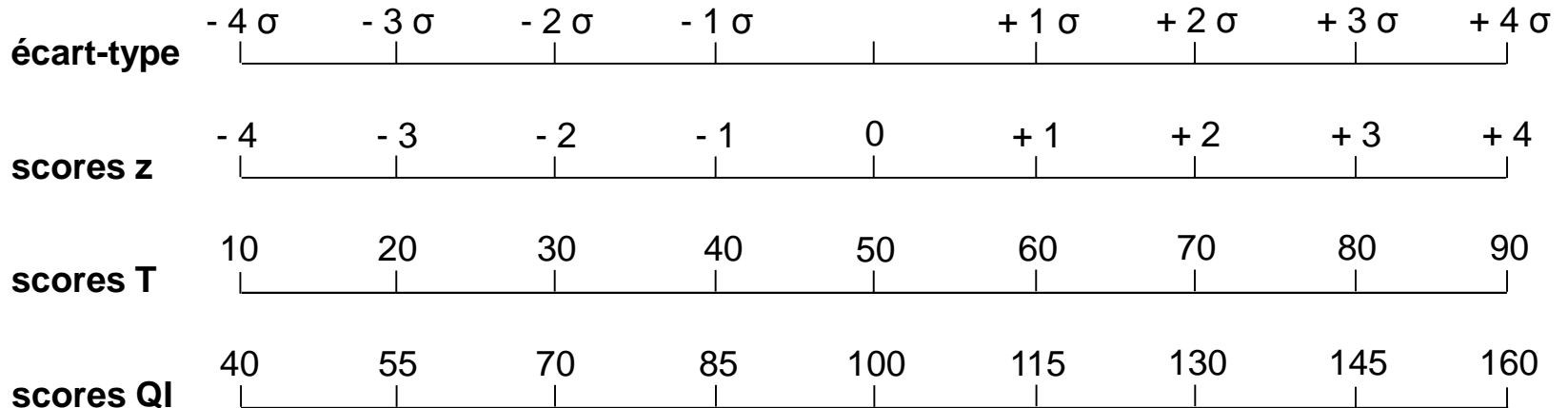
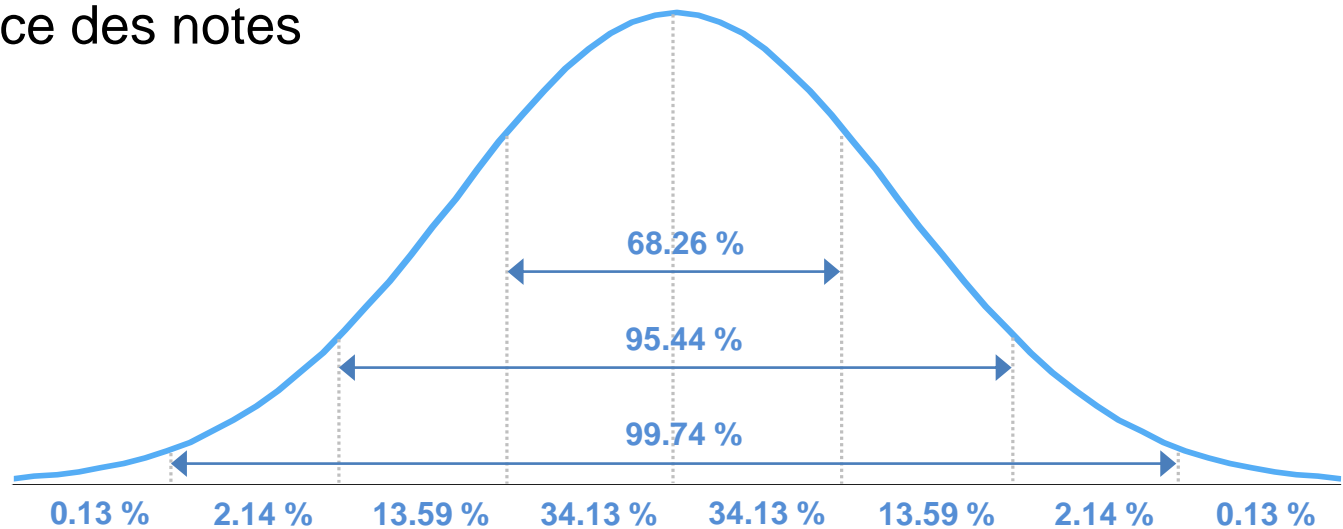
Les notes standard varient donc entre :

- ✓ $10 \times (-4) + 50 = 10$
- ✓ $10 \times (+4) + 50 = 90$

De nombreux tests psychologiques utilisent les scores T (ex: MMPI)

3.1 Les notes standard

- Equivalence des notes standard :



3.2 La normalisation

- La **normalisation** est un étalonnage qui consiste à transformer la distribution des scores bruts en une distribution de **n classes**
 - ✓ chaque classe regroupe plusieurs scores bruts
 - ✓ les effectifs des classes correspondent à ceux de la distribution normale
 - ✓ les limites entre les classes partagent les scores en **intervalles égaux**
- La normalisation produit des **scores standards normalisés**

3.2 La normalisation

- Les normalisations les plus utilisées sont :
 - ✓ la normalisation en 5 classes
 - ✓ la normalisation en 7 classes
 - ✓ la normalisation en 9 classes
 - ✓ la normalisation en 11 classes
- Le nombre de classes est toujours **impair** afin de pouvoir faire des intervalles égaux

3.2 La normalisation

- Normalisation en 5 classes :

Classes	% théoriques	% cumulés théoriques
1	6.7	6.7
2	24.15	30.85
3	38.3	69.15
4	24.15	93.3
5	6.7	100

Un sujet dans la classe 3 a un score supérieur à 69.15 % des sujets

3.2 La normalisation

- Normalisation en 9 classes :

Classes	% théoriques	% cumulés théoriques
1	4.0	4.0
2	6.6	10.6
3	12.1	22.7
4	17.5	40.2
5	19.6	59.8
6	17.5	77.3
7	12.1	89.4
8	6.6	96
9	4.0	100

3.2 La normalisation

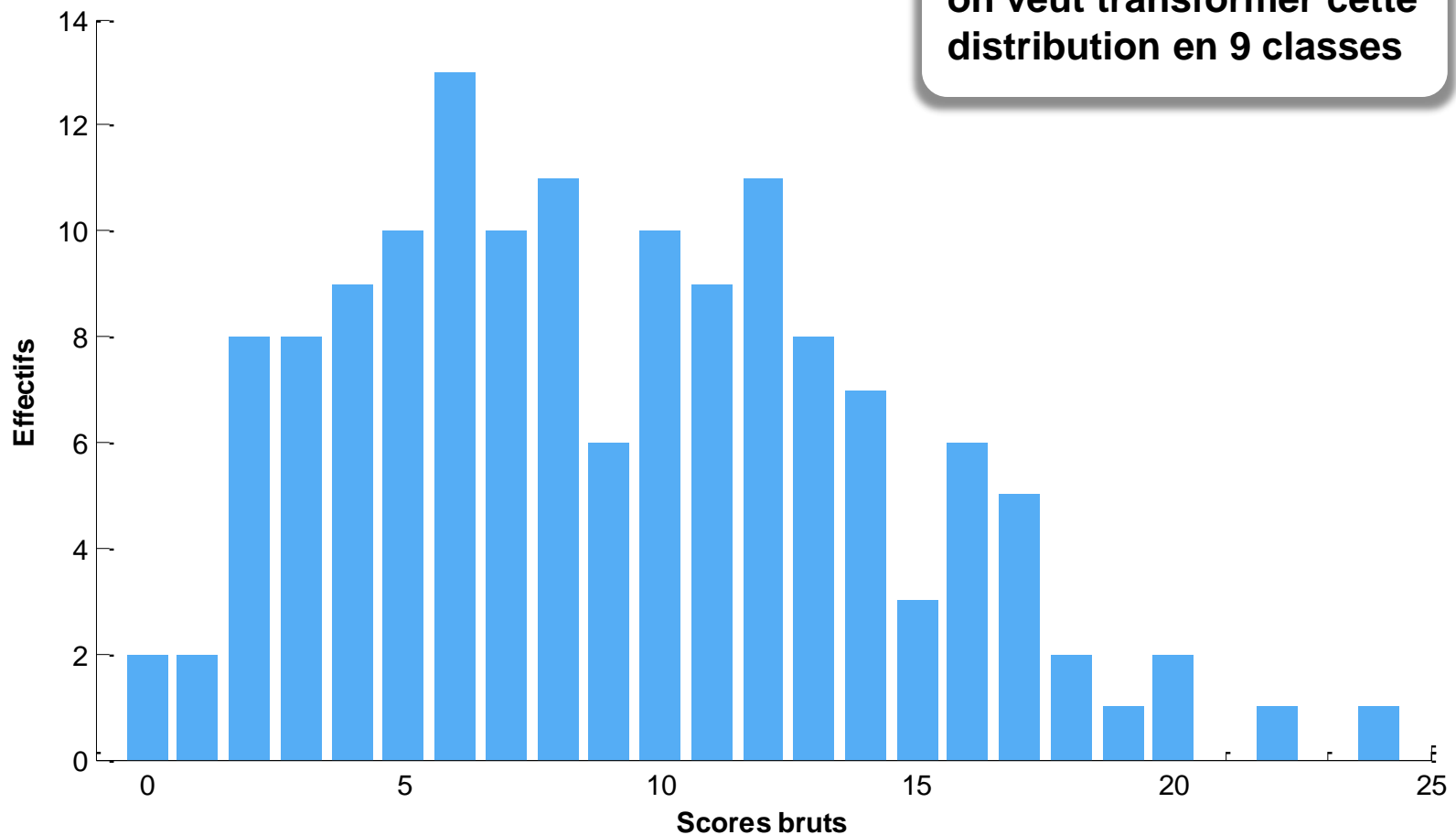
Exemple : on réalise une normalisation en 9 classes

- ✓ questionnaire d'anxiété
- ✓ 145 sujets
- ✓ les scores bruts vont de 0 à 24

Scores bruts	Effectifs	Effectifs cumulés	% cumulés
0	2	2	1.4
1	2	4	2.8
2	8	12	8.3
3	8	20	13.8
4	9	29	20.0
5	10	39	26.9
6	13	52	35.9
7	10	62	42.8
8	11	73	50.3
9	6	79	54.5
10	10	89	61.4
11	9	98	67.6
12	11	109	75.2
13	8	117	80.7
14	7	124	85.5
15	3	127	87.6
16	6	133	91.7
17	5	138	95.2
18	2	140	96.6
19	1	141	97.2
20	2	143	98.6
21	0	143	98.6
22	1	144	99.3
23	0	144	99.3
24	1	145	100

3.2 La normalisation

Distribution des scores bruts :



Scores bruts	Effectifs	Effectifs cumulés	% cumulés	% cumulés théoriques	Classes
0	2	2	1.4	4.0	1
1	2	4	2.8		
2	8	12	8.3	10.6	2
3	8	20	13.8	22.7	3
4	9	29	20.0		
5	10	39	26.9	40.2	4
6	13	52	35.9		
7	10	62	42.8		
8	11	73	50.3	59.8	5
9	6	79	54.5		
10	10	89	61.4		
11	9	98	67.6	77.3	6
12	11	109	75.2		
13	8	117	80.7	89.4	7
14	7	124	85.5		
15	3	127	87.6		
16	6	133	91.7	96.0	8
17	5	138	95.2		
18	2	140	96.6		
19	1	141	97.2	100	9
20	2	143	98.6		
21	0	143	98.6		
22	1	144	99.3		
23	0	144	99.3		
24	1	145	100		

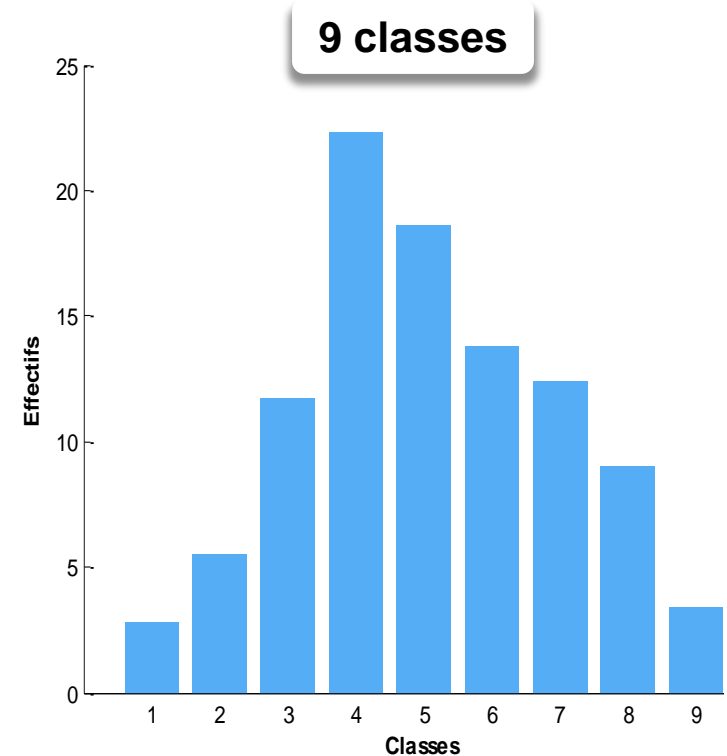
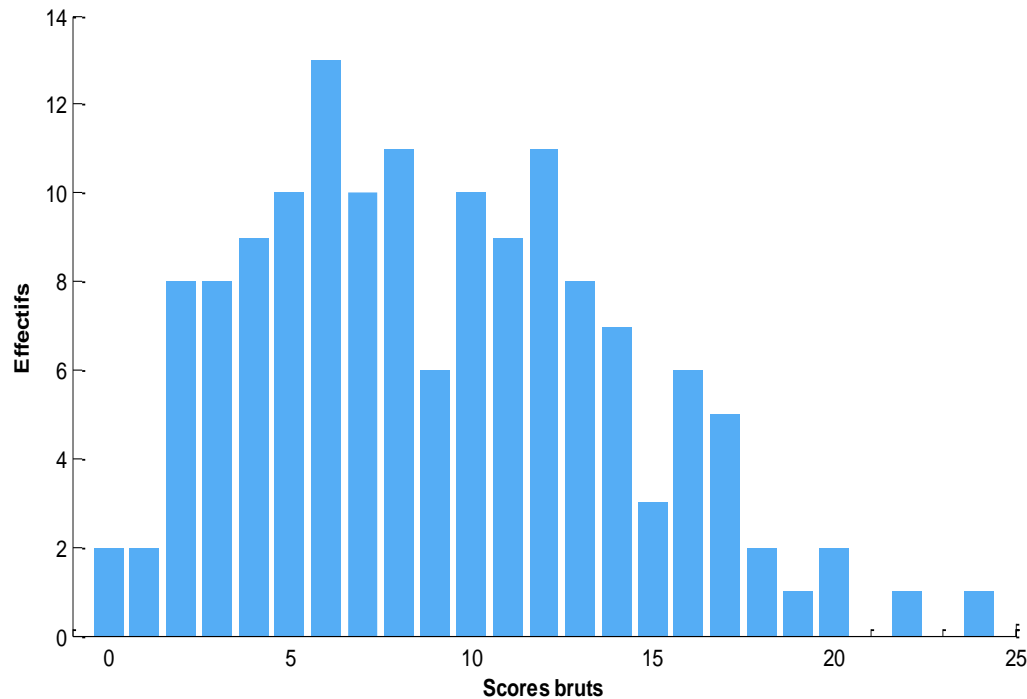
3.2 La normalisation

Résultat :

Distribution des scores bruts



Distribution normalisée



3.2 La normalisation

Présentation des résultats :

Classe	Scores bruts
1	0-1
2	2
3	3-4
4	5-7
5	8-10
6	11-12
7	13-15
8	16-18
9	19-24

3.3 Le quantilage

- Le **quantilage** est un étalonnage qui consiste à transformer la distribution des scores bruts en une distribution de **n classes**
 - ✓ chaque classe regroupe plusieurs scores bruts
 - ✓ les effectifs des classes sont égaux (**distribution uniforme**)
 - ✓ les limites entre les classes partagent le continuum des scores en intervalles inégaux
- On relève deux types de quantilages fréquents :
 - ✓ le **décilage** (10 classes)
 - ✓ le **centilage** (100 classes)

3.3 Le quantilage

- Le décilage :

Déciles (classes)	% théoriques	% cumulés théoriques
1	10.0	10.0
2	10.0	20.0
3	10.0	30.0
4	10.0	40.0
5	10.0	50.0
6	10.0	60.0
7	10.0	70.0
8	10.0	80.0
9	10.0	90.0
10	10.0	100.0

3.3 Le quantilage

Exemple : on réalise un décilage

- ✓ questionnaire d'anxiété
- ✓ 145 sujets
- ✓ les scores bruts vont de 0 à 24

Scores bruts	Effectifs	Effectifs cumulés	% cumulés	% cumulés théoriques	Déciles
0	2	2	1.4	10.0	1
1	2	4	2.8		
2	8	12	8.3		
3	8	20	13.8	20.0	2
4	9	29	20.0		
5	10	39	26.9	30.0	3
6	13	52	35.9	40.0	4
7	10	62	42.8		
8	11	73	50.3	50.0	5
9	6	79	54.5	60.0	6
10	10	89	61.4		
11	9	98	67.6	70.0	7
12	11	109	75.2	80.0	8
13	8	117	80.7		
14	7	124	85.5	90.0	9
15	3	127	87.6		
16	6	133	91.7		
17	5	138	95.2	100	10
18	2	140	96.6		
19	1	141	97.2		
20	2	143	98.6		
21	0	143	98.6		
22	1	144	99.3		
23	0	144	99.3		
24	1	145	100		

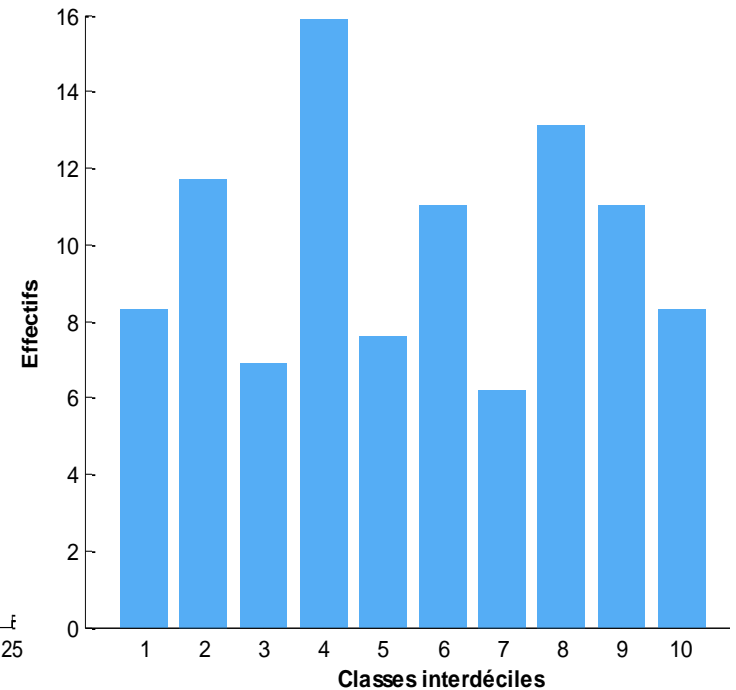
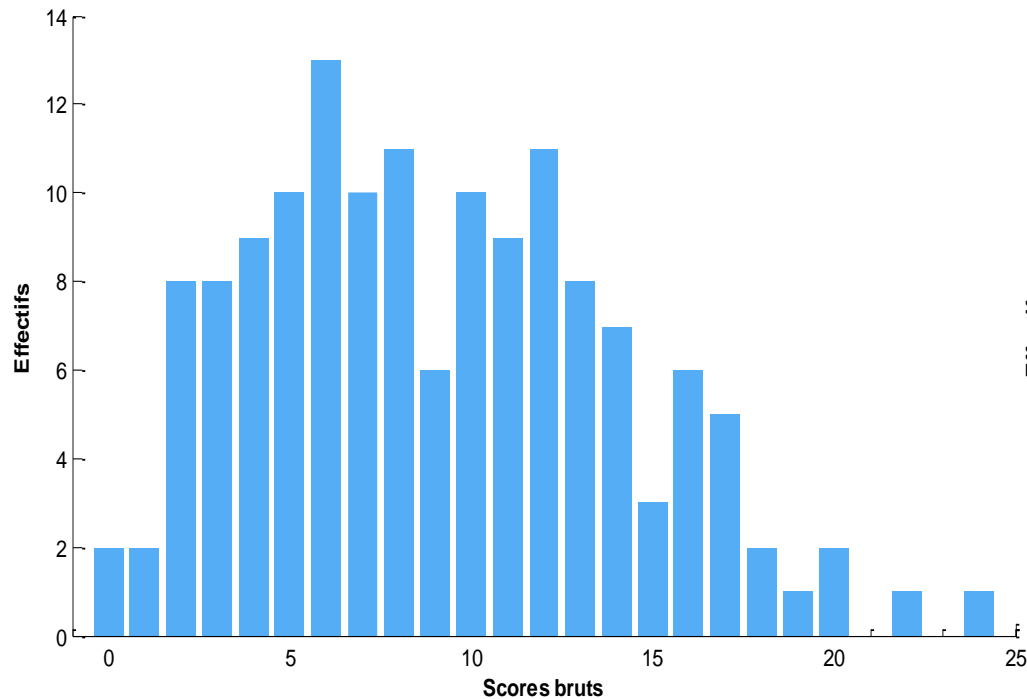
3.3 Le quantilage

Résultat :

Distribution des scores bruts



Distribution décilée



3.3 Le quantilage

- Le **centilage** produit une distribution uniforme de 100 classes
 - ✓ les classes sont appelées des **centiles**
 - ✓ le pourcentage associé à un centile est appelé **percentile** (ou **rang percentile**)
ex: dans la WAIS-III, le rang percentile d'un QI de 105 est 63 (63% des sujets ont un QI inférieur à 105)

4. Bilan

Comparaison normalisation/quantilage

- Normalisation
 - ✓ forte discrimination des sujets aux extrémités
 - ✓ faible discrimination des sujets autour de la moyenne
- Quantilage
 - ✓ faible discrimination des sujets aux extrémités
 - ✓ forte discrimination des sujets autour de la moyenne

4. Bilan

Les normes d'un instrument

- La majorité des tests rapportent plusieurs types de scores étalonnés (scores standard, centiles, etc.)
- Pour un instrument donné, la correspondance entre les scores bruts et les scores étalonnés définit les **normes de l'instrument**

4. Bilan

Le niveau de mesure des scores étalonnés

- Les scores étalonnés constituent une **mesure ordinale** : un score étalonné indique le rang d'un sujet dans son groupe d'appartenance

Exemple : le QI est une **mesure ordinale** de l'intelligence

✓ pas une **mesure de rapports**

un sujet avec un QI de 150 n'est pas deux fois plus intelligent qu'un sujet avec un QI de 75

✓ ni une **mesure d'intervalle** (mais souvent traitée comme telle)

les différences de 10 points entre d'une part un QI de 110 et un QI de 100 et d'autre part un QI de 140 et un QI de 130 ne renvoient pas à une même différence d'intelligence

4. Bilan

Le niveau de mesure des scores étalonnés

- Binet (1905) :

*Son échelle « permet non pas à proprement parler la mesure de l'intelligence – car les qualités intellectuelles ne se mesurent pas comme des longueurs, elles ne sont pas superposables – mais un **classement**, une **hiérarchie** entre des intelligences diverses. »*