



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2023

Thèse N° 277

# Etude docimologique des QCM de l'épreuve de Chimie-Biochimie des trois dernières années

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/07/2023

PAR

Mlle. **Zineb AASSIME**

Née le 16 Septembre 1995 à Tiznit

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

## MOTS-CLÉS

Epreuves - Qualité des examens - QCM  
Indice de difficulté - Indice de discrimination

## JURY

Mr. **A. BOUKHIRA**

Professeur de Chimie-Biochimie

PRESIDENT

Mme. **S. CHELLAK**

Professeur de Chimie-Biochimie

RAPPORTEUR

Mr. **R. MOUTAJ**

Professeur de Parasitologie-Mycologie

Mr. **M. AIT AMEUR**

Professeur d'Hématologie

JUGES





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا  
عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

صدق الله العظيم

"سورة البقرة الآية (٣٢)"





# Serment d'Hippocrate



*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.*

*La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

Déclaration Genève, 1948





**LISTE DE PROFESSEURS**



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR  
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs  
permanant**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne

14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	SAMKAOUI Mohamed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
26	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
27	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
28	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
29	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
30	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
31	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
32	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
33	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
38	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
39	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
40	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
41	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI	P.E.S	Radiologie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
43	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
44	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
45	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
46	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
47	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
48	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
49	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
51	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
52	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
53	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
54	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
55	KHOUCANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
56	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
57	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie



58	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
59	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
60	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
61	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
62	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophthalmologie
63	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
64	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
65	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
66	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
67	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
68	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
69	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
73	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
74	LAKMICH Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
75	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
76	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
77	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
78	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
79	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
80	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
81	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
82	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
83	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
84	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
85	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
86	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
87	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophthalmologie
88	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
89	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
90	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
91	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
92	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
93	ZAQUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
94	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
95	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
96	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
97	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
98	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
99	BOURRAHOUCAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation

102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
104	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
105	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
106	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
107	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
108	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
109	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
112	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
113	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
114	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
115	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
116	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
117	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
118	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
119	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
120	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
121	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
122	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
123	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
124	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
125	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
127	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
128	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
129	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
130	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
131	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
132	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
133	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
134	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
135	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
136	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
138	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine
139	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
140	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
141	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
142	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
144	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
145	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie

146	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
147	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
148	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
149	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
150	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation
153	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
154	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
155	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
156	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation
157	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
158	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
159	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
160	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine
161	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
162	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
163	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
164	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophthalmologie
165	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
166	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
167	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
168	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
169	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
170	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
171	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
172	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophthalmologie
173	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
174	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
175	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
176	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie
177	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
178	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
179	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
180	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
181	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
182	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
183	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
184	BAKZAZA Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
185	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
186	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
187	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
188	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
189	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie

190	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
191	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
192	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
193	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
194	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
195	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
196	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
197	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
198	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
199	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
200	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
201	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
202	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
203	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
204	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
205	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
207	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
208	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
209	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
210	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
211	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique
212	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
215	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
216	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
217	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
218	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
219	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
220	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie
221	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
222	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
223	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
224	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
225	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
226	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
227	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
228	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
229	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
230	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
231	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

234	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
235	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
236	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
237	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
238	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
240	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
241	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
242	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
243	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
244	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
245	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
246	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
247	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
248	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
249	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
250	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
251	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
252	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
253	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
254	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
255	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
256	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
257	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
258	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
259	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
260	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
261	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
262	EL HAMD AOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
263	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
264	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
265	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
266	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
267	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
268	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
269	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
270	RAMRAOUI Mohammed-Essaid	Pr Ass	Chirurgie générale
271	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

**LISTE ARRETEE LE 12/05/2023**



# **DEDICACES**



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance que j'ai pour toutes les personnes qui m'ont soutenue pendant mon parcours. Aussi, c'est tout simplement que*



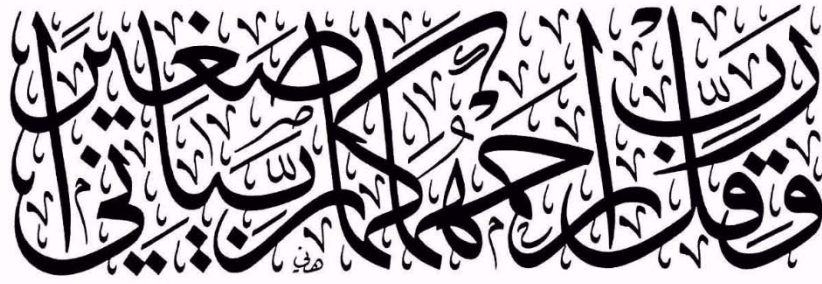
*Je dédie cette thèse à*

الله

*Le tout puissant et miséricordieux, qui m'a aidé et qui m'a  
donné la force, le courage et la patience d'accomplir ce  
modeste travail.*

*Louanges et remerciements à Allah.*





*A mes très chers parents, AASSIME LAHOUCINE ET  
ELQASTALANI AICHA*

*Je vous dédie ce travail qui est le résultat de vos efforts et des lourds sacrifices que vous avez consentis, et que vous continuez à faire. Quoi que nous fassions, nous n'égalons jamais la tendresse et le dévouement que vous nous avez consacré. J'ai une chance inestimable d'être née dans une famille si aimante et si généreuse. Que ce travail vous soit un gage de remerciements, et un témoignage de tendresse et d'amour. Que Dieu vous garde et vous préserve.*

*Aucune dédicace, aucun mot ne pourrait exprimer à leur juste valeur la gratitude et l'amour que je vous porte. C'est par votre sens des valeurs que j'ai pu me construire, aussi bien en tant qu'une personne qu'en tant que médecin. Je mets entre vos mains, le fruit de longues années d'études, de votre tendresse, de longs jours d'apprentissage.*

*Chaque ligne de cettethèse, chaque mot et chaque lettre vous exprime la reconnaissance, le respect, l'estime et le merci d'être mes parents.*

### إلى أمي الغالية,

يا من جعلت الجنة تحت أقدامها, أمي, قرّة عيني و أعز ما أملك, غاليتي التي سهرت و كانت معي في أسوء حالاتي و ظروفي و ضغوطاتي, يكفي أن تعرفي أن لك ابنة تنتظر فرصة واحدة لتقدم لك الروح و القلب والعين هدية رخيصة لك لما قدمته, ها اليوم صفقي فابنتك تخرجت وأصبحت دكتورة... أنا ممتنة لأنك أنت من صنعت لي هذا الاسم بعد توفيق الله سبحانه و تعالى, حماك الله و أدامك نورا يضيء دربي.

### إلى أبي الغالي,

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من علمني العطاء بدون انتظار إلى من أجمل اسمه بكل افتخار, إلى الرجل الذي سعى طوال حياته لكي نكون أفضل منه.

### إلى جدتي العزيزة الزهرة

ليكن هذا العمل المتواضع تعبيرًا عن الأمانى التي لم تتوقفي عن صياغتها في صلواتك. عن كل ما فعلته من أجلي, أتمنى أن يحفظك الله ويمنحك صحة و حياة طويلة.

إلى ذكري أجدادي محمد بن علي و محمد بن محمد, جدتي العزيزة فاطمة, وجميع أفراد عائلتي المتوفون لم يتح لي القدر الفرصة لأستمتع بهذه السعادة معكم وأجني بركاتكم, ولكنني أعلم أنه إذا كنتم بيننا, لكنتم بسعداء وفخورين. لترقد أرواحكم في سلام. أتمنى أن يمنحك الله العزيز الرحمة والمغفرة.

*To my dear brothers, Aassime Abdelaziz and Aassime Assad :*

*No words can truly express the love, tenderness, and attachment I have for you. You have always given me your precious time without any complaints, and our moments of teasing and joking are very precious to me. I am proud of you and the battles you fight in life. I hope you will find in this thesis the expression of my love and affection. May God protect you from all harm and grant you good health, happiness, and success.*

*I love you both very much.*

إلى عائلتي الكبيرة: أخوالي و خالاتي, عمتي وأعمامي, إلى جميع أبناء العائلة الرائعين، إلى جميع أفراد العائلة، إلى عاصم والقسطنني الصغار والكبار.

شكرًا لكم على محبتكم ودعائكم وتشجيعاتكم التي كانت لي دعمًا كبيرًا خلال هذه الرحلة الطويلة  
أمل أن تجدوا في هذا العمل تعبيرًا عن مشاعري الأكثر دفئًا، وليكون دليلاً على الرغبة التي لطالما كانت  
لدي في تكميمكم.

أنتم بالنسبة لي مصدرٌ لا ينضب من الحكمة. يوجد الكثير من الدفاء في طيبة قلوبكم. لا توجد كلمة كافية  
لأشكركم، أحبكم بشدة. أدعو الله أن يحفظكم بصحة جيدة .

*A ma chère sœur de cœur, ABOUAHMED KARIMA*

*Aucune dédicace, aussi expressive qu'elle soit, ne saurait exprimée la profondeur de mes sentiments et l'estime que j'ai pour toi. Dans tes yeux, j'ai toujours pu lire de la tendresse. Tu m'as toujours soutenu, compris et réconforté. Merci pour ta tendresse, ton attention, ta patience et tes encouragements. Puisse DIEU te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer une longue vie pour son service.*

*JE T'AI ME Veveeh.*

*A mes sœurs et meilleures amies MIMOUNI NIDAE*

*Et JAOUHER ZINEB*

*Tous les mots, toutes les phrases et même tous les textes du monde, ne sauraient exprimer l'amour, le respect et la reconnaissance que j'ai pour vous. Vous êtes mes amies avec qui j'ai partagé mes moments de bonheur et malheurs. Vous êtes la main qui m'a aidée à me relever quand je me sentais triste. Merci pour votre amitié, merci pour votre soutien, et merci pour l'amour que vous m'avez montré pendant toutes ces années vécues avec vous deux.*

*Je vous aime très fort.*

*To my blue person, JIHAD SARKADI*

*In you, I have found a confidant, a friend who dares to take risks, and a shoulder to lean on. We shared a lot of memories, inside jokes, and honest conversations that made our friendship extra special.*

*Thank you for being my blue person, my loyal friend. Here's to more adventures, moments of laughter, and our unbreakable bond.*

*A mes adorables amis : HIBA, FIRDAOUS, SAMI, YOUSSEF, OTHMANE, RIM, BRAHIM, FOUAD, Amine, HOUYAM, FZ. A, ABDERRAHIM, SARA, ...*

*إلى رفاق الخطوة الأولى والخطوة الأخيرة إلى مَنْ كَانُوا فِي سنوات العجاف سحاباً ممطراً إلى كل من له الفضل علي و كل من أسهم معي في انجاز هذا العمل أنا ممتنة جداً*

*A toute ma promotion et mes amis et collègues de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech,*

*A tous mes professeurs et maîtres qui m'ont imbibié de leur savoir*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect et je vous souhaite à tous une longue vie pleine de bonheur et de prospérité.*

*A tout ceux et celles qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce Travail*



**REMERCIEMENTS**



*Louange à DIEU tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour  
tant attendu*

*A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE*

*Monsieur le professeur BOUKHIRA Abderrahman*

*Professeur de Biochimie à la Faculté de Médecine et de  
Pharmacie de Marrakech et chef de service de biochimie-  
toxicologie au sein de l'hôpital militaire Avicenne.*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait  
en acceptant la présidence de notre jury de thèse. Nous vous  
remercions pour le temps que vous y avez consacré malgré tous  
vos engagements. De votre enseignement brillant et précieux,  
nous gardons les meilleurs souvenirs. Vos qualités humaines,  
mais encore plus votre sympathie et votre modestie nous ont  
toujours profondément marqués. Vos compétences  
professionnelles nous inspirent une grande admiration et un  
profond respect. Nous tenons à vous remercier pour le meilleur  
accueil que vous nous avez réservé. Veuillez trouver, cher  
maître, à travers ce modeste travail la manifestation de notre  
plus haute estime et de nos sentiments les plus respectueux.*

*ANOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE*

*Madame la professeur CHELLAK Salîha*

*Professeur de Biochimie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech et chef de pole des Laboratoires au sein de l'hôpital militaire Avicenne.*

*Elle m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Par votre rigueur, votre dynamisme et votre passion dans l'exercice de votre métier, vous avez su me communiquer le désir d'offrir le meilleur de moi même. Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de me confier la responsabilité de ce travail. Je vous en remercie profondément. Je vous suis très reconnaissante pour tout le temps et les sacrifices que vous avez dû faire aux dépens de votre travail et de vos obligations, pour toutes ces informations si précieuses, gratuitement livrées, ainsi que pour vos encouragements inlassables, vos conseils judicieux, et vos remarques hors paires. Vos qualités humaines exemplaires, votre compétence et votre dévouement sont pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de la profession médicale. J'espère avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes. Veuillez trouver ici le témoignage de ma*

*vive gratitude, de mes sentiments les plus distingués et de ma plus haute considération.*

*ANOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE*

*Monsieur le professeur MOUTAJ Redouane*

*Professeur et chef du Service de Parasitologie Mycologie au sein de l'hôpital Militaire Avicenne.*

*C'est pour moi un très grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury. Je vous témoigne toute ma gratitude pour les efforts déployés à nous former et nous encadrer au quotidien. votre cours magistral était l'un de mes plus précieux envies en tant qu'étudiante, Votre approche centrée sur l'étudiant, sur ses besoins et ses ressources en terme de transfert du savoir nous a permis d'acquérir l'autonomie professionnelle très précocement. Je vous prie de croire l'expression de mon profond respect et admiration.*

*ANOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE*

*Monsieur le professeur AIT AMEUR Mustapha*

*Professeur en Hématologie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech et chef de service de transfusion sanguine au sein de l'hôpital militaire Avicenne.*

*Permettez-nous de vous exprimer toute notre gratitude pour l'immense honneur que vous nous faites en acceptant de faire partie de notre noble Jury. Nous vous remercions pour la grande amabilité avec laquelle vous nous avez accueillis. Puissent des générations et des générations avoir la chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que votre sagesse et votre bonté. Veuillez, Cher Maître, trouvé dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération et notre profond respect pour avoir guidé les premiers pas de ma carrière.*





# **ABBREVIATIONS**



## Liste des abréviations

<b>FMPM</b>	:	Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech
<b>QCM</b>	:	Questions à choix multiples
<b>DIF</b>	:	Indice de difficulté
<b>ID</b>	:	Indice de discrimination
<b>N</b>	:	Nombre
<b>M</b>	:	Moyenne



# **FIGURES ET TABLEAUX**



## Liste des figures

- Figure 1** : Le nombre total des QCM et le nombre des QCM étudiées pour chaque épreuve.
- Figure 2** : Répartition de la moyenne de DIF et l'ID selon les sessions.
- Figure 3** : Représentation des QCM par secteur selon l'indice de difficulté.
- Figure 4** : Répartition du nombre d'item par session selon la valeur d'indice de difficulté.
- Figure 5** : Pourcentage des QCM « très difficile » de l'année universitaire 2019–2020 à l'année universitaire 2022–2023.
- Figure 6** : Pourcentage des QCM « difficulté moyenne » de l'année universitaire 2019–2020 à l'année universitaire 2022–2023.
- Figure 7** : Pourcentage des QCM « facile » de l'année universitaire 2019–2020 à l'année universitaire 2022–2023.
- Figure 8** : Représentation des QCM par secteur selon l'indice de discrimination.
- Figure 9** : Répartition du nombre d'items selon la valeur d'indice de discrimination.
- Figure 10** : courbe d'évolution des QCM «discriminative» en fonction des sessions.
- Figure 11** : Courbe d'évolution des QCM «peu discriminative» en fonction des sessions.
- Figure 12** : courbe d'évolution des QCM «non discriminative» en fonction des sessions.
- Figure 13** : schéma de la machine de RAYMAND JHONNSON.
- Figure 14** : les trois objectifs de la taxonomie de Bloom.
- Figure 15** : les différents niveaux cognitifs du savoir et d'apprentissage.
- Figure 16** : lecteur optique des QCM.
- Figure 17** : Scanner optique de la faculté de Médecine et de pharmacie de Marrakech.

## Liste de tableaux

- Tableau I :** La classification des questions selon l'indice de difficulté.
- Tableau II :** La classification des questions selon l'indice de discrimination.
- Tableau III :** Nombre de QCM étudiées et la moyenne  $\pm$  SD des deux indices calculés par session.
- Tableau IV :** Nombre et pourcentage des QCM avec indice de difficulté « difficile » de la période étudiée de l'année universitaire 2019–2020 à l'année universitaire 2022–2023.
- Tableau V :** Nombre et pourcentage des QCM avec indice de difficulté « moyenne » des sept sessions.
- Tableau VI :** Nombre et pourcentage des QCM avec indice de difficulté « facile » des sept sessions.
- Tableau VII :** Nombre et pourcentage d'items selon l'indice de difficulté premières et deuxièmes sessions.
- Tableau VIII :** Nombre et pourcentage des QCM avec indice de discrimination « discriminative » des sept sessions.
- Tableau IX :** Nombre et pourcentage des QCM avec indice de discrimination « peu discriminative » des sept sessions.
- Tableau X :** Nombre et pourcentage des QCM avec indice de discrimination « non discriminative » des sept sessions.
- Tableau XI :** La moyenne de l'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre de propositions justes.
- Tableau XII :** Nombre total des QCM avec une seule proposition juste et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions.
- Tableau XIII :** Nombre total des QCM avec une seule proposition juste et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions.

- Tableau XIV :** Nombre total des QCM avec deux propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions.
- Tableau XV :** Nombre total des QCM avec deux propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions.
- Tableau XVII :** Nombre total des QCM avec trois propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions.
- Tableau XVIII :** Nombre total des QCM avec trois propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions.
- Tableau XIX :** Nombre total des QCM avec quatre propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions.
- Tableau XX :** Nombre total des QCM avec quatre propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions.
- Tableau XXI :** Avantages et limites des QCM.
- Tableau XXII :** Le nombre de QCM étudiées selon les études publiées.
- Tableau XXIII :** Pourcentage des QCM difficiles selon les études publiées.
- Tableau XXIV :** Pourcentage des QCM de difficulté moyenne selon les études publiées.
- Tableau XXV :** Pourcentage des QCM faciles selon les études publiées.
- Tableau XXVI :** Nombre et pourcentage de chaque catégorie selon l'indice de difficulté entre la première et la deuxième session.
- Tableau XXVII :** Pourcentage des QCM discriminatives selon les études publiées.

- Tableau XXVIII :** Pourcentage des QCM peu discriminatives selon les études publiées.
- Tableau XXIX :** Pourcentage des QCM non discriminative selon les études publiées.
- Tableau XXX :** Comparaison des la moyenne du nombre des mots de l'énoncé et des mots des propositions entre les questions à problèmes et la question référence.



# **LISTE DES ANNEXES**





## Liste des annexes

- Annexe 1** : La question 11 de l'épreuve chimie biochimie de la session juin 2021.
- Annexe 2** : La question 46 de l'épreuve chimie biochimie session janvier 2023.
- Annexe 3** : La question 13 de l'épreuve chimie biochimie de la session janvier 2023.
- Annexe 4** : La question 9 de l'épreuve chimie biochimie de la session février 2020.
- Annexe 5** : La question 24 de l'épreuve chimie biochimie de la session de janvier 2023.
- Annexe 6** : La question 37 de l'épreuve chimie biochimie session de rattrapage 2020.
- Annexe 7** : La question 25 de l'épreuve chimie biochimie de la session janvier 2023.
- Annexe 8** : La question 14 de l'épreuve de chimie biochimie année universitaire 2019–2020.
- Annexe 9** : Question 39 de l'épreuve de chimie biochimie session normale 2021–2022
- Annexe 10** : Check liste.
- Annexe 11** : Tableau de spécification.
- Annexe 12** : Barème de correction des QCM utilisé à la FMPM.



# **PLAN**



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>OBJECTIFS DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b>	<b>5</b>
<b>I. Caractéristique de l'étude</b>	<b>6</b>
1. Type de l'étude	6
2. Lieu de l'étude	6
3. Critères d'inclusion	6
4. Critères d'exclusion	6
<b>II. Echantillonnage</b>	<b>7</b>
<b>III. Méthodologie d'analyse</b>	<b>8</b>
<b>RESULTATS</b>	<b>10</b>
<b>I. Etude statistique</b>	<b>11</b>
1. Résultats globaux	11
1.1. Nombre de QCM selon l'indice de difficulté sur les trois années universitaires	13
1.2. Nombre de QCM selon l'indice de difficulté par session	13
a. QCM avec indice de difficulté difficile	14
b. QCM avec indice de difficulté moyenne	15
c. QCM avec indice de difficulté facile	17
d. QCM avec indice de difficulté très facile	18
e. Comparaison de l'indice de difficulté entre la première et la deuxième session	18
1.3. Nombre des QCM selon l'indice de discrimination des trois années universitaires	19
1.4. Nombre des QCM selon l'indice de discrimination par session	19
a. QCM discriminative	20
b. QCM peu discriminative	22
c. QCM non discriminative	23
2. Analyse de l'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre des propositions justes	25
2.1. QCM avec une seule proposition juste	26

2.2. QCM avec deux propositions justes	28
2.3. QCM avec trois propositions justes	30
2.4. QCM avec quatre propositions justes	32
<b>II. Etude qualitative des résultats :</b>	<b>34</b>
1. QCM avec problèmes de rédaction au niveau de l'énoncé	34
2. QCM avec problèmes de rédaction au niveau des propositions	35
3. QCM sans problèmes de rédaction au niveau de l'énoncé et sans problèmes au niveau des propositions	35
3.1. QCM difficiles ou de difficulté moyenne et non discriminative	35
3.2. QCM faciles et non discriminatives	35
<b>DISCUSSION</b>	<b>36</b>
<b>I. Rappel</b>	<b>37</b>
1. Définition et histoire des évaluations par questions à choix multiples	37
2. Les questions à choix multiples aux épreuves de médecine et leurs incidences pédagogiques	40
2.1. Mesure du savoir cognitif de la taxonomie de Bloom	40
a. QCM de connaissance/mémorisation	41
b. Qcm de compréhension : interprétation et raisonnement simple	41
c. QCM d'analyse de situation simple ou complexe : vignette clinique	42
2.2. Les composantes d'une QCM	42
a. La consigne	42
b. L'énoncé	43
c. les propositions	43
2.3. Les normes de rédactions des QCM :	44
a. Enoncé	44
b. Les propositions	45
c. La réponse	45
d. Les leurres	46
e. Syntaxe : structure et formulation de la phrase	47
f. Vocabulaire	47
g. La durée d'exposition au QCM	48
2.4. Les différents types de QCM	48
2.5. Tableau de spécification	49
2.6. Avantages et inconvénients	50
2.7. Correction et barèmes de notation des QCM	52

2.8. Mode de pondération	53
2.9. Les paramètres pour vérifier la qualité d'un QCM	54
a. La fidélité	54
b. La validité	54
c. Justification et critique des indices de difficulté et de discrimination	58
2.10. Facteurs susceptibles d'introduire des biais dans les réponses	59
2.11. Démarche correcte dans la rédaction d'une QCM	61
2.12. Réutilisation des QCM par les enseignants	65
3. Planification d'une épreuve à QCM à la FMPM	66
<b>II. Discussion des résultats de notre étude docimologique à la lumière de la littérature internationale</b>	<b>67</b>
1. Résultats globaux	67
2. Résultats du calcul de l'indice de difficulté	69
2.1. QCM avec indice de difficulté difficile	69
2.2. QCM avec indice de difficulté moyenne	69
2.3. QCM avec indice de difficulté facile	70
2.4. QCM avec indice de difficulté très facile	71
2.5. Comparaison de l'indice de difficulté entre la première et la deuxième session	71
3. Résultats du calcul de l'indice de discrimination	72
3.1. QCM discriminative	72
3.2. QCM peu discriminative	72
3.3. QCM non discriminative	74
4. L'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre de propositions justes	74
5. Etude qualitative	76
5.1. QCM avec problèmes de rédaction au niveau de l'énoncé	77
5.2. QCM avec problèmes de rédaction au niveau des propositions	77
5.3. QCM sans problème de rédaction au niveau de l'énoncé ni au niveau des propositions	79
a. QCM difficiles ou de difficulté moyenne et non discriminatives	78
b. QCM faciles et non discriminatives	78
<b>RECOMMANDATIONS</b>	<b>80</b>

<b>CONCLUSION</b>	<b>83</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>85</b>
<b>RESUMES</b>	<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>102</b>



# **INTRODUCTION**



L'évaluation des connaissances des élèves est une partie essentielle de tout système éducatif et joue un rôle important en aidant à interpréter l'ampleur des capacités d'un étudiant et de ses progrès d'apprentissage personnels [1].

Les questions à choix multiples (QCM) sont couramment utilisées dans les évaluations aux examens médicaux de premier et deuxième cycles car elles sont efficaces, fiables et peuvent être facilement normalisées. La qualité des QCM est importante en raison de son impact sur le niveau de compétence global des étudiants lors de leur évaluation [2], [3].

Les anglo-saxons ont été les premiers et les plus anciens à adapter les questions à choix multiples (QCM) comme mode d'évaluation, puis cette méthode s'est répandue dans le monde et a commencé à intégrer progressivement les universités marocaines.

Au sein de la faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech (FMPPM), ce type d'épreuve est désormais une méthode utilisée et approuvée pour évaluer les connaissances des étudiants.

La docimologie, ou l'étude scientifique de l'évaluation des examens et des tests, offre un cadre méthodologique pour examiner de manière critique les processus d'évaluation utilisés dans l'enseignement supérieur[47].

Afin de juger la qualité d'un instrument d'évaluation, on a recours à un critère majeur qui est la validité; par le calcul de l'indice de difficulté et l'indice de discrimination.[4], [5], [6].





**OBJECTIF DE L'ETUDE**



Dans le présent travail, l'objectif principal est de faire une évaluation docimologique des items figurants dans les épreuves du module de Chimie-biochimie sur une durée de trois ans «2020-2023 » premières et deuxièmes sessions. Les objectifs fixés sont :

- Calcul des indices de difficulté et de discrimination des items.
- vérifier la plausibilité des choix des épreuves et de certains aspects de la validité
- Vérifier la congruence entre les items et les objectifs.
- Prendre des décisions en vue de réviser, remplacer ou conserver les items.



---

**MATERIEL ET METHODE**

---



## **I. Caractéristiques de l'étude:**

### **1. Type de l'étude :**

Nous avons mené une étude rétrospective sur les épreuves sous forme de QCM posées pour les évaluations des épreuves de chimie biochimie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech durant les années universitaires 2019–2020 à 2022–2023 des premières et deuxièmes sessions soit un total de sept sessions, donc un total de 350 QCM.

### **2. Lieu de l'étude :**

Notre étude s'est déroulée à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech, En collaboration avec le service cours et examen, qui nous a fourni :

- Les épreuves et leurs corrections,
- Les réponses de chaque étudiant pour chaque item, tout en respectant l'anonymat des étudiants.

### **3. Critères d'inclusion :**

Les épreuves étudiées doivent avoir les données enregistrées dans le système optique utilisé par la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech et qui sont les suivantes :

- L'épreuve et sa correction.
- Le score total de chaque étudiant dans chacune des épreuves.
- Taux de réussite de chaque item.
- Taux d'échec de chaque item.

### **4. Critères d'exclusion :**

On a exclu les items annulés de toutes les épreuves par manque de données précédemment citées.

## II. Échantillonnage :

### 1. Échantillon :

Dans notre étude, nous avons choisi comme échantillon, l'ensemble des épreuves qui contiennent des QCM concernant les modules de Chimie Biochimie sur une durée de trois années consécutives ; de l'année universitaire 2019-2020 à l'année universitaire 2022-2023 premières et deuxièmes sessions.

- Les épreuves de Chimie Biochimie des années :
  - 2019-2020 session normale.
  - 2019-2020 session de rattrapage.
  - 2020-2021 session normale.
  - 2020-2021 session de rattrapage.
  - 2021-2022 session normale.
  - 2021-2022 session de rattrapage.
  - 2022-2023 session normale.

Ainsi notre échantillon a inclus 07 épreuves au total englobant 341 QCM.

### III. Méthodologie d'analyse :

- Analyse statistique :

Nous avons reçu une copie papier pour chaque épreuve, la grille de correction correspondante et un fichier Excel contenant les notes obtenues par chaque étudiant sur chacune des questions.

Les résultats des performances des étudiants à ces tests à choix multiples ont ensuite été utilisés pour déterminer le niveau de difficulté et le pouvoir de discrimination en utilisant le logiciel Microsoft Office Excel.

Les étapes de l'analyse des questions étaient les suivantes :

- Attribution des scores à l'ensemble du test pour tous les étudiants.
- Classement des étudiants selon leur mérite en fonction de leurs scores au test. Le 27% supérieur a été considéré comme représentant les élèves performants (U) et le tiers inférieur comme représentant les élèves moins performants (L).
- Un tableau a été préparé pour chaque question afin d'obtenir la valeur des deux indices étudiés en utilisant des équations adaptées, et puis les valeurs ont été classées selon des intervalles précis comme suit :

- Selon la difficulté mesurée par l'indice de difficulté

**Tableau I : La classification des questions selon l'indice de difficulté**

	Question très facile	Question facile	Question de difficulté moyenne	Question difficile
L'indice de difficulté	$DIF \geq 0,90$	$0.50 \leq DIF < 0.90$	$0.30 \leq DIF < 0.50$	$DIF < 0.30$

- Selon la valeur discriminative mesurée par l'indice de discrimination :

**Tableau II : La classification des questions selon l'indice de discrimination**

	Question non discriminative	Question peu discriminative	Question discriminative
L'indice de discrimination	$ID \leq 0.15$	$0.15 < ID \leq 0.25$	$ID > 0.25$

- **Analyse qualitative :**

Afin de déceler les éventuelles causes des items à problèmes, l'étude qualitative va concerner le groupe d'items figurant dans la catégorie de questions non discriminatives ( $ID \leq 0,15$ ). Ainsi, chaque constituant des items sera étudié en se référant aux règles d'élaboration d'un QCM.

En ce qui concerne les items du groupe questions très faciles ( $DIF \geq 0,9$ ), l'étude qualitative va viser l'importance de l'item et sa concordance avec les objectifs pédagogiques, pour décider s'elle sera gardée ou retirée de la banque des questions.



**RESULTATS**





## I. Etude statistique :

### 1. Résultat globaux :

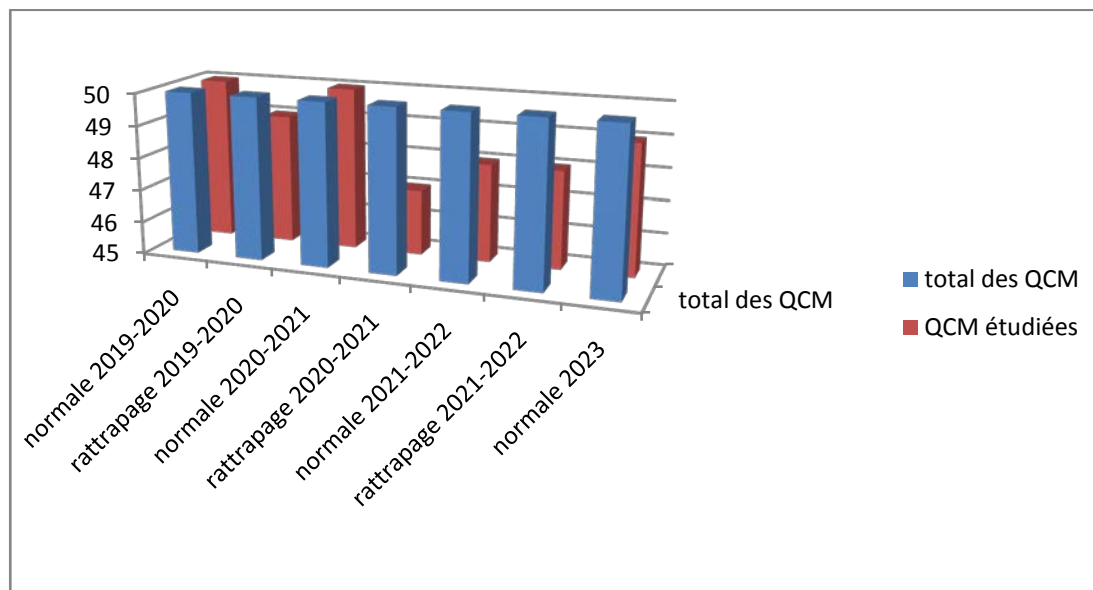
Au terme de notre étude 07 épreuves de chimie-biochimie ont été exploitées contenant 350 QCM de l'année universitaire 2019-2020 jusqu'à l'année universitaire 2022-2023 premières et deuxièmes sessions.

Les informations générales comprennent l'année, la session, le nombre des QCM étudiées. Les moyennes respectives  $\pm$  SD de l'ID et DIF net ont été rapportées dans le tableau suivant.

**Tableau III : Nombre de QCM étudiées et la moyenne  $\pm$  SD des deux indices calculés par session**

Années	Session	Nombre de QCM	DIF	ID
2019-2020	Normale	50	0,52 $\pm$ 0,20	0,48 $\pm$ 0,18
	Rattrapage	49	0,34 $\pm$ 0,18	0,55 $\pm$ 0,27
2020-2021	Normale	50	0,40 $\pm$ 0,17	0,51 $\pm$ 0,18
	Rattrapage	47	0,38 $\pm$ 0,18	0,51 $\pm$ 0,21
2021-2022	Normale	48	0,56 $\pm$ 0,22	0,49 $\pm$ 0,20
	Rattrapage	48	0,38 $\pm$ 0,23	0,51 $\pm$ 0,26
2022-2023	Normale	49	0,51 $\pm$ 0,20	0,26 $\pm$ 0,10
La moyenne générale			0,44 $\pm$ 0,19	0,40 $\pm$ 0,20

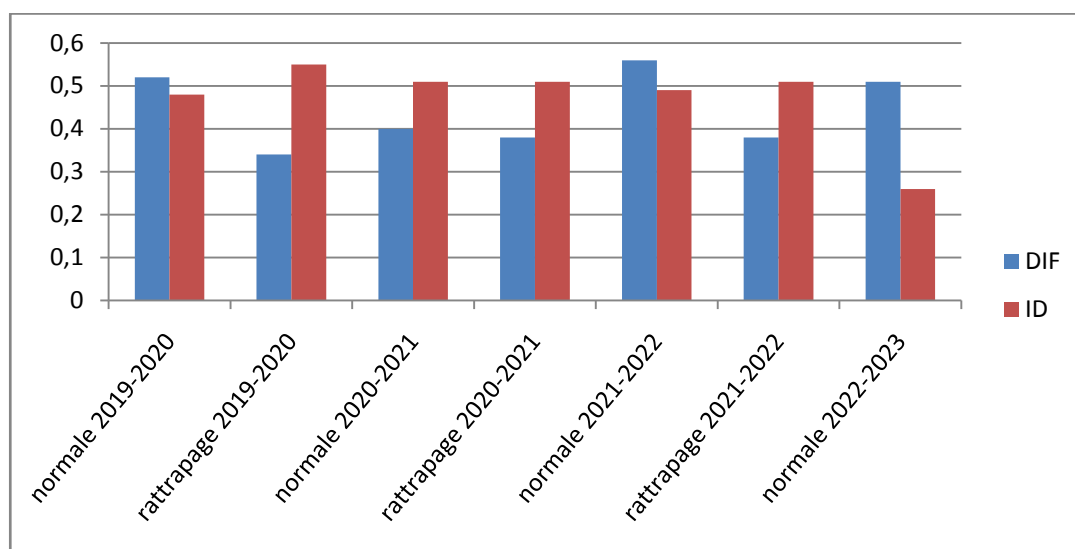
Sur un nombre total de 350 QCM sur sept sessions, seuls 341 QCM ont été étudiées.



**Figure 1: Le nombre total des QCM et le nombre des QCM étudiées pour chaque épreuve.**

L'indice de difficulté sur les sept sessions étudiées vari, avec une valeur maximale dans la session normale 2021-2022 et une valeur minimale dans la session de rattrapage 2019-2020.

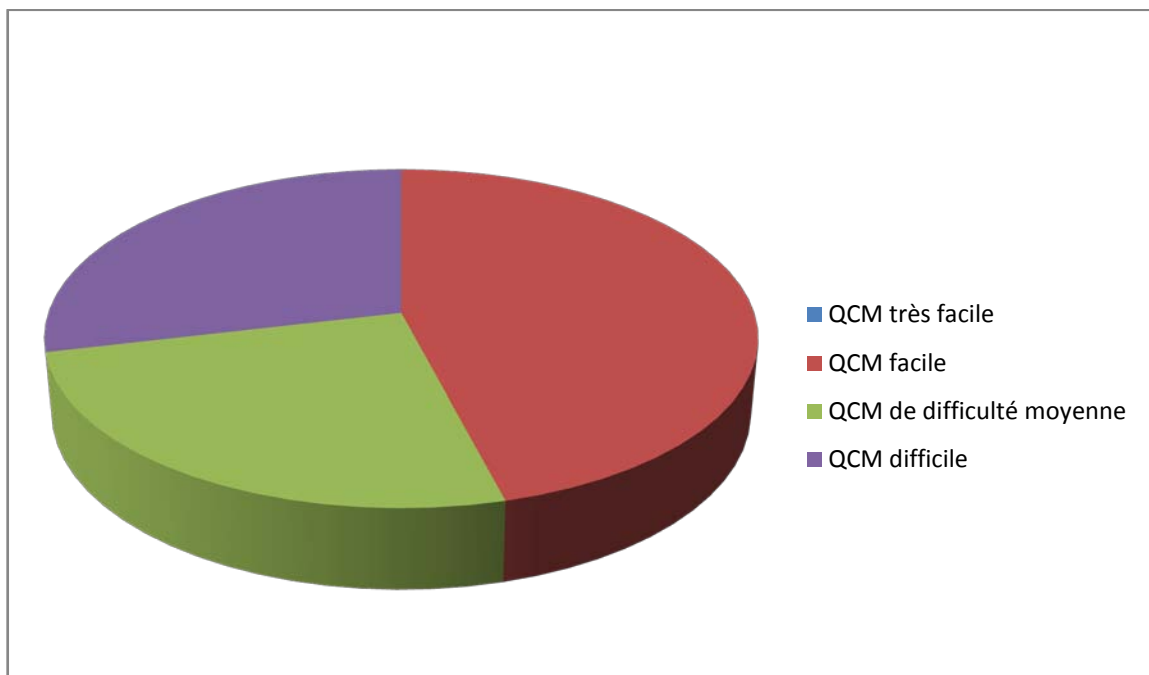
L'indice de discrimination sur les sept sessions étudiées varie, avec une valeur maximale dans la sessions de rattrapage 2019-2020 et une valeur minimale dans la session normale 2022-2023.



**Figure 2 : Répartition de la moyenne de l'DIF et ID selon les sessions.**

**1.1. Nombre de QCM selon l'indice de difficulté sur les trois années universitaires :**

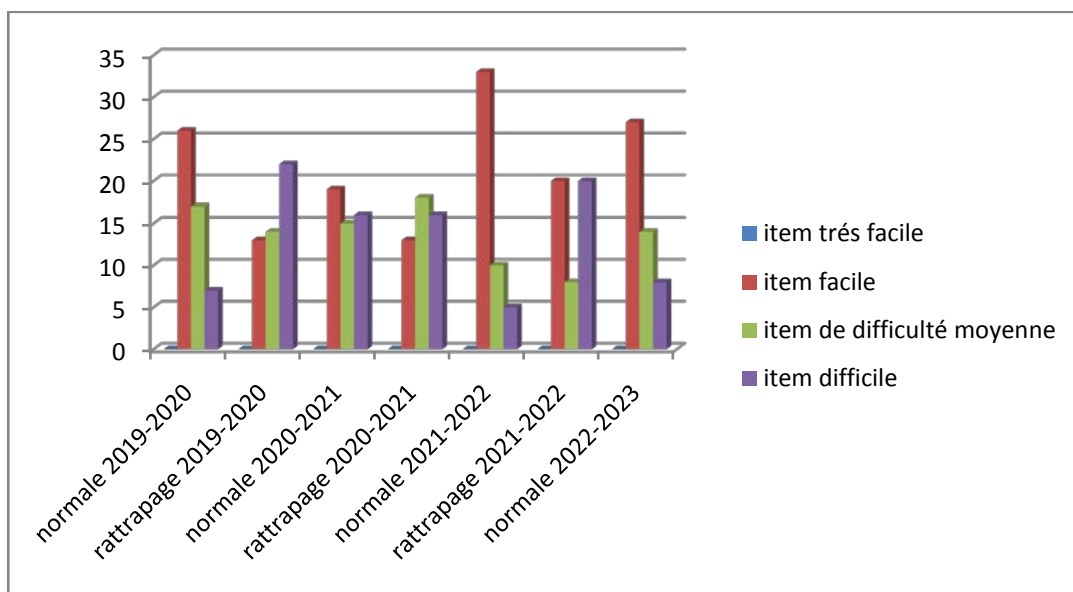
Sur 341 QCM étudiées, 0 items étaient très facile ,151 items étaient faciles ( $DIF \geq 0,9$ ) soit un pourcentage de 44.28% , 96 items étaient de difficulté moyenne ( $0,3 \leq DIF < 0,5$ ) soit un pourcentage de 28.15% et 94 items étaient très difficiles ( $DIF < 0,3$ ) soit un pourcentage de 27.56% .



**Figure 3 : Représentation des QCM par secteur selon l'indice de difficulté**

**1.2. Nombre de QCM selon l'indice de difficulté par session :**

La répartition des QCM selon l'indice de difficulté varie d'une session à l'autre avec une prédominance des QCM faciles dans les sessions normales et une prédominance des QCM difficiles dans les sessions de rattrapages .



**Figure 4 : Répartition du nombre d'items par session selon la valeur d'indice de difficulté.**

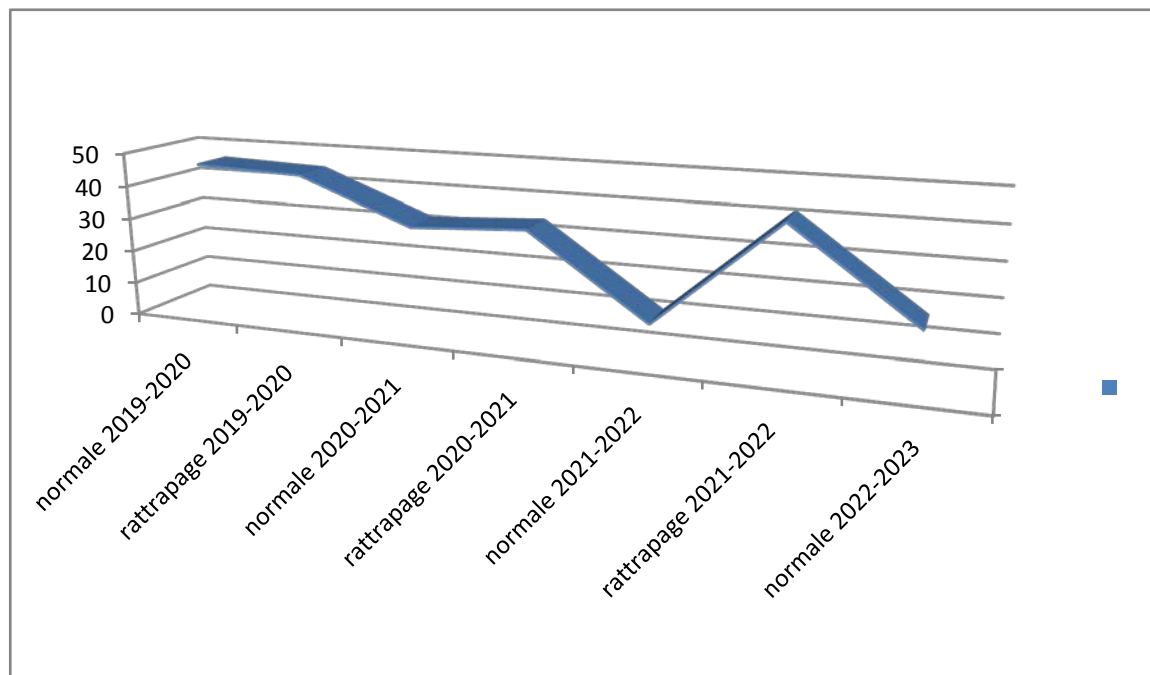
**a. QCM avec indice de difficulté « difficile » :**

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un DIF < 0,3.

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 94 QCM avec un indice de difficulté « difficile » durant la période d'étude 2019-2020 à 2022-2023 , avec un pourcentage de 27.61%.

**Tableau IV : Nombre et pourcentage des QCM avec indice de difficulté « difficile » de la période étudiée de l'année universitaire 2019-2020 à l'année universitaire 2022-2023.**

Année et session	Nombre	Pourcentage
Normale 2019-2020	07	14%
Rattrapage 2019-2020	22	44.89%
Normale 2020-2021	16	32%
Rattrapage 2020-2021	16	34.04%
Normale 2021-2022	05	10.41%
Rattrapage 2021-2022	20	41.66%
Normale 2022-2023	08	16.32%



**Figure 5 : Courbe d'évolution des pourcentages des QCM « très difficile »**

La courbe d'évolution des QCM difficiles selon les sessions montre une variation du pourcentage de cette catégorie des QCM d'une session à l'autre, avec une valeur maximale dans la session rattrapage 2019-2020 et une valeur minimale dans la session normale 2021-2022.

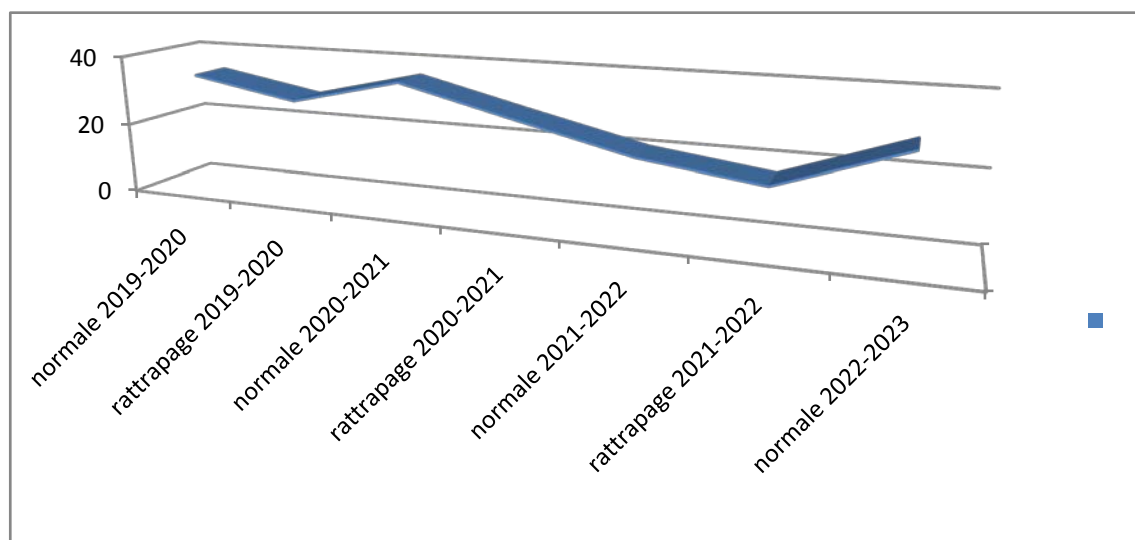
***b. QCM avec indice de difficulté « moyenne » :***

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un indice de difficulté entre  $0,3 \leq \text{DIF} < 0,5$ .

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 96 QCM avec un indice de difficulté « moyenne » durant la période d'étude 2019-2020 à 2022-2023, avec un pourcentage de 24,41 %.

**Tableau V : Nombre et pourcentage des QCM avec indice de difficulté « moyenne » des sept sessions**

Année et session	Nombre	Pourcentage
Normale 2019-2020	17	34%
Rattrapage 2019-2020	14	28,57%
Normale 2020-2021	15	36%
Rattrapage 2020-2021	18	38,29%
Normale 2021-2022	10	20,83%
Rattrapage 2021-2022	8	16,66%
Normale 2022-2023	14	28,57%



**Figure 6 : Courbe d'évolution des pourcentages des QCM « difficulté moyenne » en fonction des sessions**

La courbe d'évolution des QCM de difficulté moyenne selon les sessions montre une variation du pourcentage de cette catégorie des QCM d'une session à l'autre, avec une valeur maximale dans la session rattrapage 2020-2021 et une valeur minimale dans la session rattrapage 2021-2022.

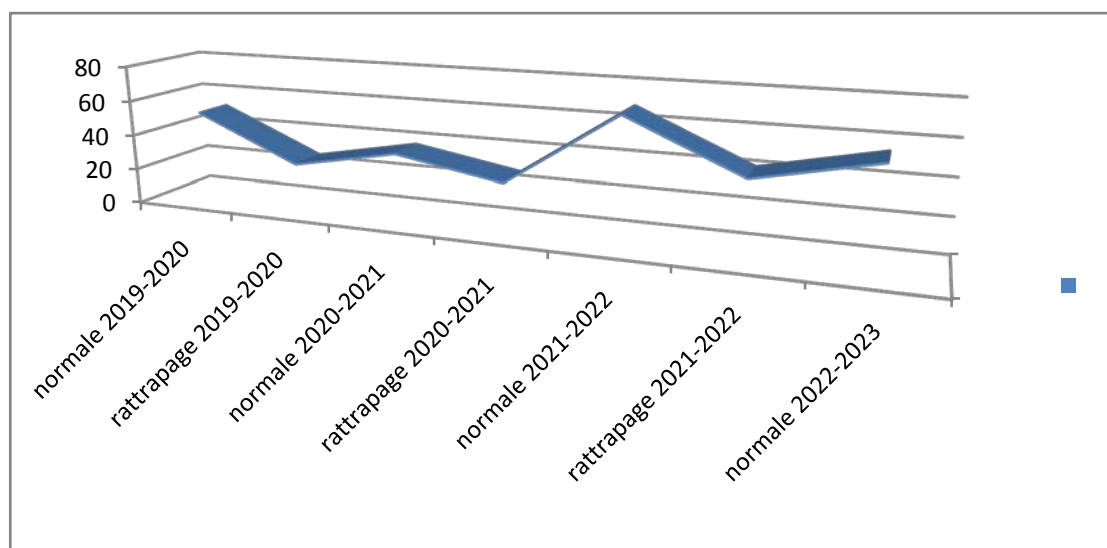
***c. QCM avec indice de difficulté « facile » :***

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un indice de difficulté entre  $0,5 \leq DIF < 0,9$ .

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 151 QCM avec un indice de difficulté « moyenne » durant la période d'étude 2019-2020 à 2022-2023, avec un pourcentage de 44,21 %.

**Tableau VI : Nombre et pourcentage des QCM avec indice de difficulté « facile » des sept sessions**

<b>Année et session</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Normale 2019-2020	26	52%
Rattrapage 2019-2020	13	26.53%
Normale 2020-2021	19	38%
Rattrapage 2020-2021	13	27.65%
Normale 2021-2022	33	68.75%
Rattrapage 2021-2022	20	41.66%
Normale 2022-2023	27	55.10%



**Figure 7 : Courbe d'évolution des pourcentages des QCM faciles en fonction des sessions**

La courbe d'évolution des QCM faciles selon les sessions montre une variation du pourcentage de cette catégorie des QCM d'une session à l'autre, avec un pic maximal dans la session normalee 2021-2022 et un pic minimal dans la session rattrapage 2019-2020.

***d. QCM avec indice de difficulté « très facile » :***

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un  $DIF \geq 0,9$ .

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 0 QCM avec un indice de difficulté « très facile » durant la période d'étude 2019-2020 à 2022-2023 , avec un pourcentage de 0 %.

***e. Comparaison de l'indice de difficulté entre la première et la deuxième session :***

**Tableau VII : Nombre et pourcentage d'items selon l'indice de difficulté premières et deuxièmes sessions**

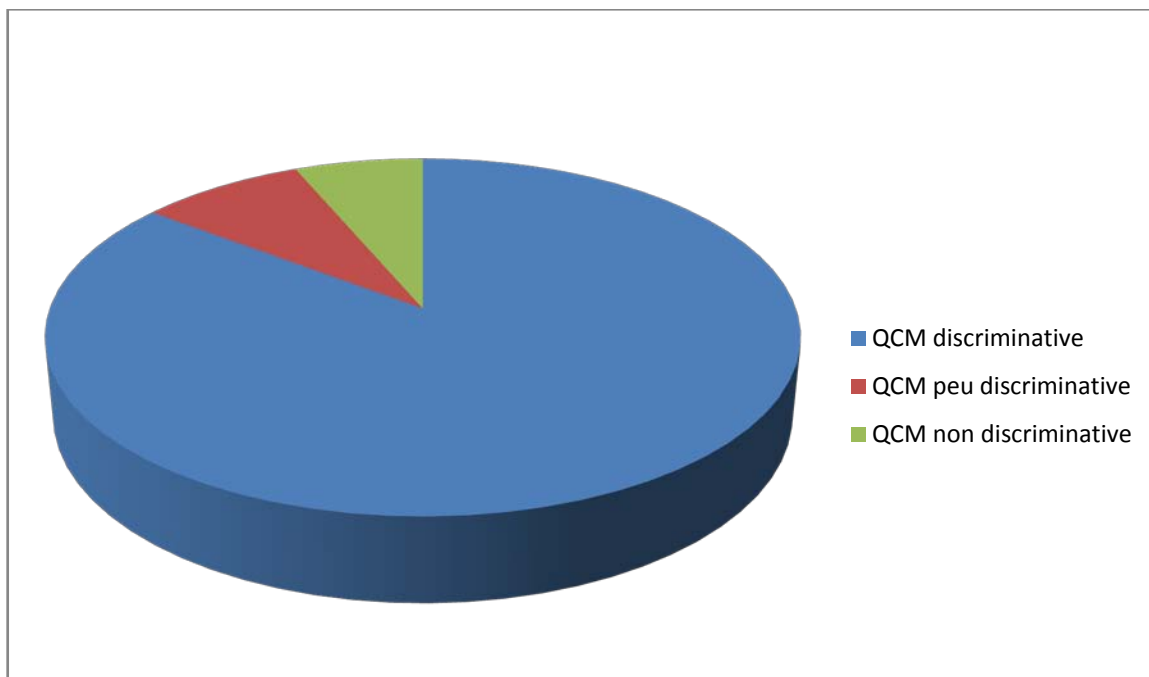
	Question difficile		Question de difficulté moyenne		Question facile	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Premières sessions	36	18.27%	56	28.42%	105	53.29%
Deuxièmes sessions	46	40.19%	40	27.84%	46	31.90%

On constate que le pourcentage des questions difficiles augmente de la première session à la deuxième session, et en contrepartie une diminution du pourcentage des questions faciles. Les questions de difficulté moyenne restent stables entre les deux sessions.



**1.3. Nombre des QCM selon l'indice de discrimination sur les trois années universitaires :**

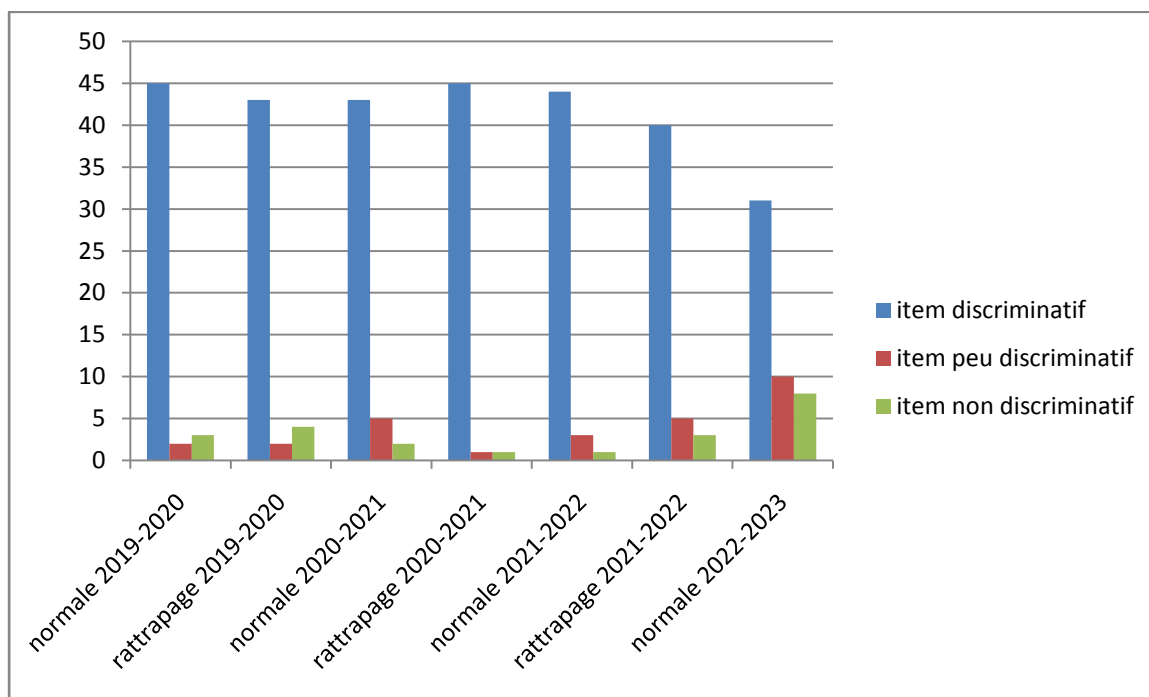
Sur 341 QCM étudiées, 291 QCM étaient discriminatives ( $ID > 0,25$ ) soit un pourcentage de 85,33% , 28 des QCM étaient peu discriminatives ( $0,15 < ID \leq 0,25$ ) soit un pourcentage de 8.21% et 22 QCM étaient non discriminatives ( $ID \leq 0,15$ ) soit un pourcentage de 6.45% .



**Figure 8 : Représentation des QCM par secteur selon l'indice de discrimination**

**1.4. Nombre des QCM selon l'indice de discrimination par session**

La répartition des QCM selon l'indice de discrimination varie d'une session à l'autre avec une prédominance des QCM discriminatives dans les sessions normales et de rattrapage.



**Figure 9 : Répartition du nombre d'items selon la valeur d'indice de discrimination**

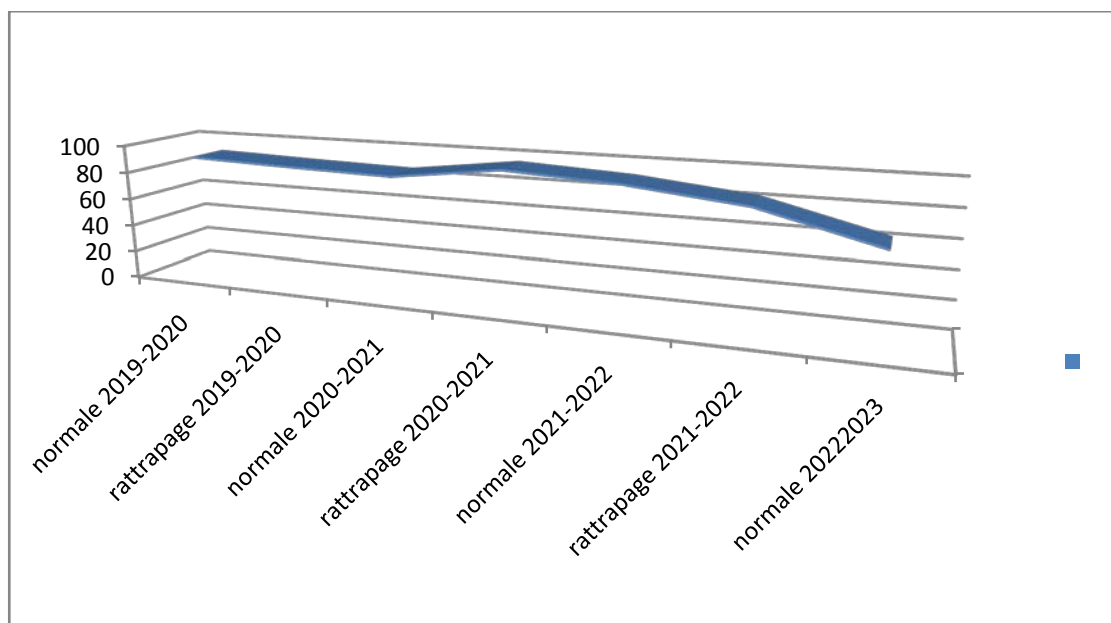
***a. QCM discriminatives :***

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un indice de discrimination  $ID > 0,25$ .

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 291 questions avec un  $ID > 0,25$  «item discriminatif», soit un pourcentage de 85,39%.

**Tableau VIII : Nombre et pourcentage des QCM avec indice de discrimination « discriminative »  
des sept sessions**

Année universitaire et session	Nombre	pourcentage
Normale 2019-2020	45	90%
Rattrapage 2019-2020	43	87,75%
Normale 2020-2021	43	86%
Rattrapage 2020-2021	45	95,74%
Normale 2021-2022	44	91,66%
Rattrapage 2021-2022	40	83,34%
Normale 2022-2023	31	63,26%



**Figure 10 : Courbe d'évolution des pourcentages des QCM «discriminative» en fonction des sessions**

La courbe d'évolution des QCM discriminatives selon les sessions montre une variation très faible du pourcentage de cette catégorie des QCM d'une session à l'autre, avec une courbe presque stable et une valeur maximale dans la session rattrapage 2020-2021 et une valeur minimale dans la session normale 2022-2023.

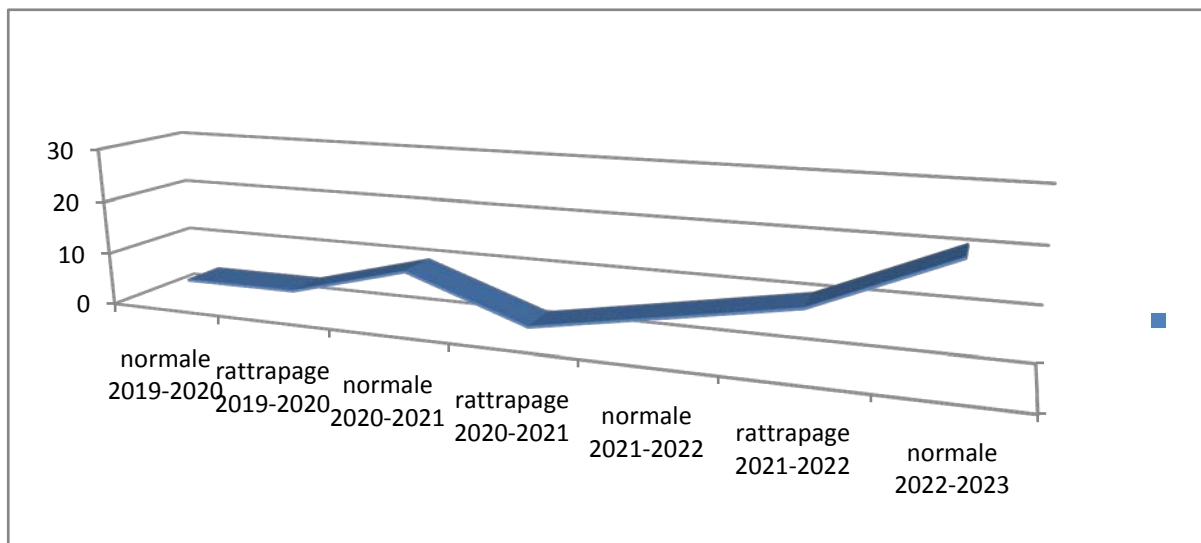
***b. QCM peu discriminatives :***

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un indice de discrimination :  $0,15 < ID \leq 0,25$ .

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 28 questions avec un  $0,15 < ID \leq 0,25$  « item peu discriminative », soit un pourcentage de 8,24%.

**Tableau IX : Nombre et pourcentage des QCM avec indice de discrimination « peu discriminative » des sept sessions**

<b>Année universitaire et session</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Normale 2019-2020	2	4%
Rattrapage 2019-2020	2	4.09%
Normale 2020-2021	5	10%
Rattrapage 2020-2021	1	2.12%
Normale 2021-2022	3	6.25%
Rattrapage 2021-2022	5	10.41%
Normale 2022-2023	10	20.83%



**Figure 11 : Courbe d'évolution des pourcentages des QCM «peu discriminatives» en fonction des sessions**

La courbe d'évolution des QCM peu discriminatives selon les sessions montre une variation du pourcentage de cette catégorie des QCM d'une session à l'autre, avec une valeur maximale dans la session normale 2022-2023 et une valeur minimale dans la session rattrapage 2020-2021.

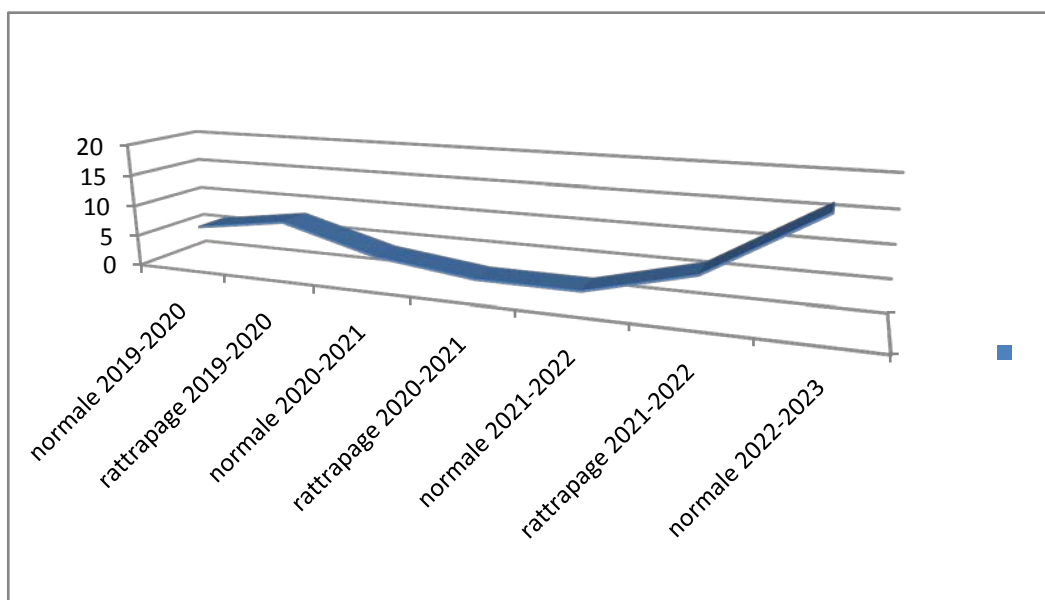
***c. QCM non discriminatives :***

Sont inclus dans cette catégorie tout item avec un indice de discrimination :  $ID \leq 0,15$ .

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 22 questions avec un  $ID \leq 0,15$  « item non discriminatif », soit un pourcentage de 6,41%.

**Tableau X : Nombre et pourcentage des QCM avec indice de discrimination « non discriminative » des sept sessions**

Année universitaire et session	Nombre	Pourcentage
Normale 2019-2020	3	6%
Rattrapage 2019-2020	4	8.16%
Normale 2020-2021	2	4%
Rattrapage 2020-2021	1	2.12%
Normale 2021-2022	1	2.08%
Rattrapage 2021-2022	3	6.25%
Normale 2022-2023	8	16.32%



**Figure 12 : Courbe d'évolution des pourcentages des QCM «non discriminative» en fonction des sessions**

La courbe d'évolution des QCM non discriminatives selon les sessions montre une variation du pourcentage de cette catégorie des QCM d'une session à l'autre, avec une valeur maximale dans la session normalee 2022-2023 et une valeur minimale dans la session normale 2021-2022.

## 2. Analyse de l'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre de propositions justes :

Afin de mieux comprendre les deux indices étudiés, on a procédé à comparer la moyenne de l'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre de propositions justes. A noter que le nombre de propositions justes peut être une, deux, trois ou quatre propositions, aucune QCM ne contient cinq propositions justes.

**Tableau XI : La moyenne de l'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre de propositions justes**

	QCM avec une seule proposition juste		QCM avec deux propositions justes		QCM avec trois propositions justes		QCM avec quatre propositions justes	
	N	M	N	M	N	M	N	M
DIF	186	0.52	93	0.36	48	0.33	14	0.25
ID		0.48		0.48		0.46		0.39

Plus le nombre de propositions augmente, plus la question devient difficile.

Quelquesoit le nombre de propositions juste, l'indice de discrimination varie peu.

2.1. QCM avec une seule proposition juste ;

**Tableau XII : Nombre total des QCM avec une seule proposition juste et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions**

	Nombre total des QCM avec une seule proposition	Pourcentage des QCM faciles	Pourcentage des QCM de difficulté moyenne	Pourcentage des QCM difficiles
Normale 2019-2020	31	61.30%	25.80%	12.90%
Rattrapage 2019-2020	24	41.66%	25%	33.34 %
Normale 2020-2021	23	60.87%	30.43%	8.70%
Rattrapage 2020-2021	29	37.94%	34.48%	27.58%
Normale 2021-2022	25	88%	12%	00%
Rattrapage 2021-2022	23	56.52%	21.74%	21.74%
Normale 2022-2023	31	74.19%	16.12%	9.67%
	186	60.07%	23.65%	16.28%

Pour les QCM avec une seule proposition juste, les QCM faciles;  $0.5 \leq DIF < 0.9$ , représente 60.07% du total des QCM, suivi des QCM de difficulté moyenne ;  $0.3 \leq DIF < 0.5$ , avec un pourcentage de 23.65% et ensuite les QCM difficiles ;  $DIF < 0.3$ , avec un pourcentage de 16.28%.



**Tableau XIII: Nombre total des QCM avec une seule proposition juste et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions**

	Nombre total des QCM avec une seule proposition	Pourcentage des QCM non discriminatives	Pourcentage des QCM peu discriminatives	Pourcentage des QCM discriminatives
Normale 2019-2020	31	6.45%	3.22%	90.32%
Rattrapage 2019-2020	24	8.34%	00%	91.67%
Normale 2020-2021	23	00%	8.69%	91.30%
Rattrapage 2020-2021	29	3.44%	00%	96.55%
Normale 2021-2022	25	00%	4%	96%
Rattrapage 2021-2022	23	4.34%	00%	95.65%
Normale 2022-2023	31	16.12%	19.35%	64.51%
	186	5.53%	5.04%	89.43%

Pour les QCM avec une seule proposition, les QCM discriminatives ;  $ID > 0.25$  représentent la majorité des QCM avec un pourcentage de 89.43%, suivi des QCM non discriminatives ;  $ID \leq 0.15$ , avec un pourcentage de 5.53% et enfin les QCM peu discriminatives ;  $0.15 < ID \leq 0.25$ , avec un pourcentage de 5.04%.

2.2. QCM avec deux propositions justes :

**Tableau XIV : nombre total des QCM avec deux propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions**

	Nombre total des QCM	QCM facile	QCM de difficulté moyenne	QCM difficile
Normale 2019-2020	10	40%	50%	10%
Rattrapage 2019-2020	15	20%	13.34%	66.67%
Normale 2020-2021	17	23.52%	35.29%	41.17%
Rattrapage 2020-2021	09	00%	44.45%	55.56%
Normale 2021-2022	15	53.34%	20%	26.67%
Rattrapage 2021-2022	16	25%	12.5%	62.5%
Normale 2022-2023	11	27.27%	54.54%	18.18%
	93	27.09%	32.87%	40.10%

Pour les QCM avec deux propositions justes, le pourcentage des QCM difficiles ;  $DIF < 0.3$ , est de 40.10%, suivi des QCM de difficulté moyenne ;  $0.3 \leq DIF < 0.5$ , avec un pourcentage de 32.87% et enfin les QCM faciles ;  $0.5 \leq DIF < 0.9$ , avec un pourcentage de 27.09%.

**Tableau XV : nombre total des QCM avec deux propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions**

	Nombre total de QCM	Pourcentage des QCM non discriminatives	Pourcentage des QCM peu discriminatives	Pourcentage des QCM discriminatives
Normale 2019-2020	10	10%	00%	90%
Rattrapage 2019-2020	15	13.34%	13.34%	73.34%
Normale 2020-2021	17	5.88%	17.64%	76.47%
Rattrapage 2020-2021	09	00%	00%	100%
Normale 2021-2022	15	00%	13.34%	86.67%
Rattrapage 2021-2022	16	6.25%	18.75%	75%
Normale 2022-2023	11	00%	27.27%	72.72%
	93	05.08%	12.92%	82%

Pour les QCM avec deux propositions justes, les QCM discriminatives ;  $D_{net} > 0.25$  représentent la majorité des QCM avec un pourcentage de 82%, suivi des QCM peu discriminatives ;  $0.15 < D_{net} \leq 0.25$ , avec un pourcentage de 12.92% et enfin les QCM non discriminatives ;  $D_{net} \leq 0.15$ , avec un pourcentage de 5.08%.

**2.3. QCM avec trois propositions justes :**

**Tableau XVI : Nombre total des QCM avec trois propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions**

	Nombre total de QCM	Pourcentage des QCM faciles	Pourcentage des QCM de difficulté moyenne	Pourcentage des QCM difficiles
Normale 2019-2020	06	16.67%	50%	33.34%
Rattrapage 2019-2020	07	00%	57.14%	42.85%
Normale 2020-2021	08	00%	12.5%	87.5%
Rattrapage 2020-2021	09	22.23%	33.34%	44.45%
Normale 2021-2022	07	42.85%	42.85%	14.28%
Rattrapage 2021-2022	06	33.34%	16.67%	50%
Normale 2022-2023	05	20%	40%	40%
	48	19.29%	36.08%	44.63%

Pour les QCM avec trois propositions justes, , le pourcentage des QCM difficiles ;  $DIF < 0.3$ , est de 44.63%, suivi des QCM de difficulté moyenne ;  $0.3 \leq DIF < 0.5$ , avec un pourcentage de 36.087% et enfin les QCM faciles ;  $0.5 \leq DIF < 0.9$ , avec un pourcentage de 19.29%.

**Tableau XVIII : Nombre total des QCM avec trois propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions**

	Nombre total de QCM	QCM non discriminative	QCM peu discriminative	QCM discriminative
Normale 2019-2020	06	00%	16.67%	83.34%
Rattrapage 2019-2020	07	00%	00%	100%
Normale 2020-2021	08	12.5%	00%	87.5%
Rattrapage 2020-2021	09	00%	00%	100%
Normale 2021-2022	07	14.28%	00%	85.71%
Rattrapage 2021-2022	06	16.67%	16.67%	66.67%
Normale 2022-2023	05	40%	20%	40%
	48	11.91%	7.63%	80.46%

Pour les QCM avec trois propositions justes, les QCM discriminatives ;  $ID > 0.25$  représentent la majorité des QCM avec un pourcentage de 80.46%, suivi des QCM non discriminatives ;  $ID \leq 0.15$ , avec un pourcentage de 11.91% et enfin les QCM peu discriminatives ;  $0.15 < ID \leq 0.25$ , avec un pourcentage de 07.63%.

**2.4. QCM avec quatre propositions :**

**Tableau XIX : Nombre total des QCM avec quatre propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de difficulté en fonction des sessions**

	Nombre total de QCM	QCM facile	QCM de difficulté moyenne	QCM difficile
Normale 2019-2020	03	33.34%	66.67%	00%
Rattrapage 2019-2020	03	00%	66.67%	33.34%
Normale 2020-2021	02	00%	100%	00%
Rattrapage 2020-2021	00	00%	00%	00%
Normale 2021-2022	01	00%	00%	100%
Rattrapage 2021-2022	03	00%	00%	100%
Normale 2022-2023	02	00%	50%	50%
	14	7.14%	50%	42.85%

Pour les QCM avec quatre propositions, les QCM de difficulté moyenne ;  $0.3 \leq DIF < 0.5$ , avec un pourcentage de 50%, ensuite les QCM difficiles;  $DIF < 0.3$ , avec un pourcentage 42.85% et enfin les QCM faciles;  $0.5 \leq DIF < 0.9$ , avec un pourcentage 7.14%.

**Tableau XX : Nombre total des QCM avec quatre propositions justes et leur pourcentage selon l'indice de discrimination en fonction des sessions**

	Nombre total de QCM	QCM non discriminative	QCM peu discriminative	QCM discriminative
Normale 2019-2020	03	00%	00%	100%
Rattrapage 2019-2020	03	00%	00%	100%
Normale 2020-2021	02	00%	00%	100%
Rattrapage 2020-2021	00	00%	00%	00%
Normale 2021-2022	01	00%	00%	100%
Rattrapage 2021-2022	03	00%	66.67%	33.34%
Normale 2022-2023	02	50%	00%	50%
	14	7.14%	14.28%	78.57%

Pour les QCM avec quatre propositions justes, les QCM discriminatives ;  $ID > 0.25$  représentent la majorité des QCM avec un pourcentage de 78.57%, suivi des QCM peu discriminatives ;  $0.15 < ID \leq 0.25$ , avec un pourcentage de 14.28% et enfin les QCM non discriminatives ;  $ID \leq 0.15$ , avec un pourcentage de 7.14%.

## II. Etude qualitative des résultats :

Sont inclus dans cette catégorie des items à problèmes, tout item avec un indice de difficulté  $\geq 0,9$  (item très facile) ou indice de discrimination  $\leq 0,15$  (item non discriminative).

Dans notre étude aucune question n'avait un indice de difficulté  $\geq 0,9$ , donc on s'intéresse dans cette étude qualitative aux 22 QCM avec un indice de discrimination  $\leq 0,15$ , soit 6,41% des questions étudiées.

Lors de l'analyse de ces items, on a examiné différents éléments tels que le nombre de mots, la présence d'adverbes catégoriques, l'existence de notions, la présence d'items susceptibles de susciter un jugement de valeur, ainsi que le mode (affirmatif ou négatif) de l'énoncé. On considère également les caractéristiques des propositions de réponses, telles que la somme du nombre de mots, l'homogénéité, l'hétérogénéité, le nombre de notions et l'exclusivité. Cet analyse a montré que toutes les questions sont formulées en mode affirmatif et aucune question ne comporte plus qu'une notion. La moyenne de mots de l'énoncé égale à 8,36 (extrêmes : 2 – 15), celle des mots des propositions est de 20 (extrêmes : 5– 42). Nous avons également relevé l'existence des problèmes de rédaction suivants :

- Item avec des problèmes de rédaction au niveau de l'énoncé.
- Item avec des problèmes de rédaction des propositions.
- Item sans problèmes de rédaction ni au niveau de l'énoncé ni au niveau des propositions.

### 1. Item avec des problèmes de rédaction au niveau de l'énoncé :

Sur 22 questions étudiées, 03 questions avaient un problème de rédaction au niveau de l'énoncé.



**2. Item avec des problèmes de rédaction des propositions :**

Sur 22 questions analysées qualitativement, 07 questions avaient un problème au niveau de rédaction des propositions pouvant expliquer la diminution du pouvoir discriminant des items.

**3. Item sans problème de rédaction ni au niveau de l'énoncé ni au niveau des propositions :**

**3.1. QCM difficiles ou de difficulté moyenne et non discriminatives :**

Sur 22 questions analysées, 09 questions avaient un indice de difficulté difficile ou de difficulté moyenne mais étaient non discriminatives. L'analyse des constituants de ces items était négative ; aucune règle concernant l'énoncé ou bien les propositions n'a été enfreinte.

**3.2. QCM faciles et non discriminatives :**

Sur 22 questions analysées, 03 questions analysées, avaient un indice de difficulté facile et étaient non discriminatives. L'analyse des constituants de ces items était négative ; aucune règle concernant l'énoncé ou les propositions n'a été enfreinte.



## **DISCUSSION**



## I. Rappel :

### 1. Définition et histoire des évaluations par questions à choix multiples :

Une QCM est un mode d'évaluation dans lequel sont proposées plusieurs réponses pour chaque question.

Selon le concepteur des QCM FREDERIC JOHN KELLY, une QCM se compose d' : [1]

La consigne globale et spécifique.

L'énoncé qui contient le problème et pose la question.

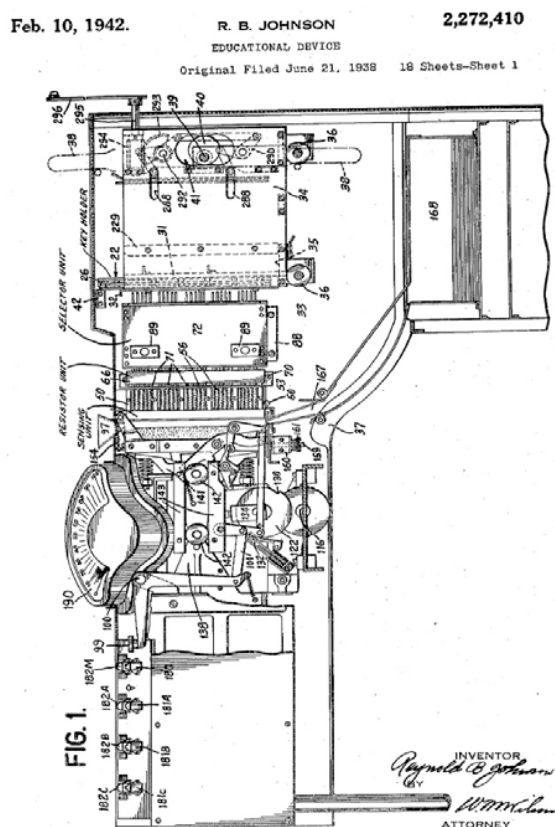
Une liste de cinq propositions, dont une au moins est juste et l'examiné est amené à la désigner parmi les autres propositions fausses (dites distracteurs ou leurres).

L'histoire des QCM remonte à l'invention du Kansas Silent Reading Test en 1915 par FREDERIC JOHN KELLY, professeur et doyen de l'École Normale du Kansas. Ce test a été utilisé pour évaluer les connaissances "élémentaires" des immigrants et recruter massivement une main-d'œuvre nécessaire au développement industriel pendant la Première Guerre mondiale aux États-Unis.[2]

Plus tard, ce test a évolué pour devenir les Questions à Choix Multiples (QCM).

Dès le début, Kelly a observé les limites cognitives des QCM et a déclaré : "Ceci est un test de pensée de bas niveau pour les classes inférieures". Il est même allé jusqu'à les rejeter ! Deux problèmes liés à la correction des épreuves ont conduit à l'utilisation des QCM dans les examens scolaires et universitaires. Premièrement, le nombre croissant d'élèves et d'étudiants a rendu la correction des épreuves rédigées très lourde. Deuxièmement, le manque d'objectivité des correcteurs dans l'évaluation de ces épreuves a été constaté, non seulement entre les correcteurs, mais aussi chez un même correcteur à quelques semaines d'intervalle. Les QCM résolvent ces deux problèmes de manière efficace lorsque leur correction est automatisée.

En 1937, un jalon significatif a été atteint dans le domaine de l'évaluation des tests grâce à l'initiative de RAYMAND JOHNSON. À cette époque, Johnson a conçu le tout premier modèle d'appareils capables de calculer automatiquement les scores des tests. Ce système révolutionnaire a été commercialisé par IBM et utilisait une machine capable de détecter les marques de crayons sur du papier, les comparant ensuite à une "clé" de réponses préétablie. Cette innovation a ouvert la voie à l'automatisation et à l'efficacité accrue du processus d'évaluation, notamment dans le domaine des tests à choix multiples (QCM). Depuis lors, les QCM ont gagné en popularité et sont devenus un outil d'évaluation couramment utilisé dans de nombreux domaines académiques, y compris la chimie biochimie. Cependant, malgré leur adoption généralisée, il est essentiel de mener une étude docimologique approfondie pour évaluer la validité et la fiabilité des QCM utilisées dans le domaine de la chimie biochimie, ainsi que leur impact sur l'apprentissage des étudiants [2].



**Figure 13 : Schéma de la machine de RAYMAND JHONNSON [3]**

Depuis 1926, les QCM sont devenus le mode de questionnement le plus répandu dans le SAT américain. Ce test est utilisé pour l'admission dans les collèges américains, et de nombreuses variantes ont été créées pour l'admission dans les universités.[2]

Un siècle après leur création, les QCM sont largement utilisés dans les examens, les questionnaires d'enquêtes et même dans les jeux télévisés.

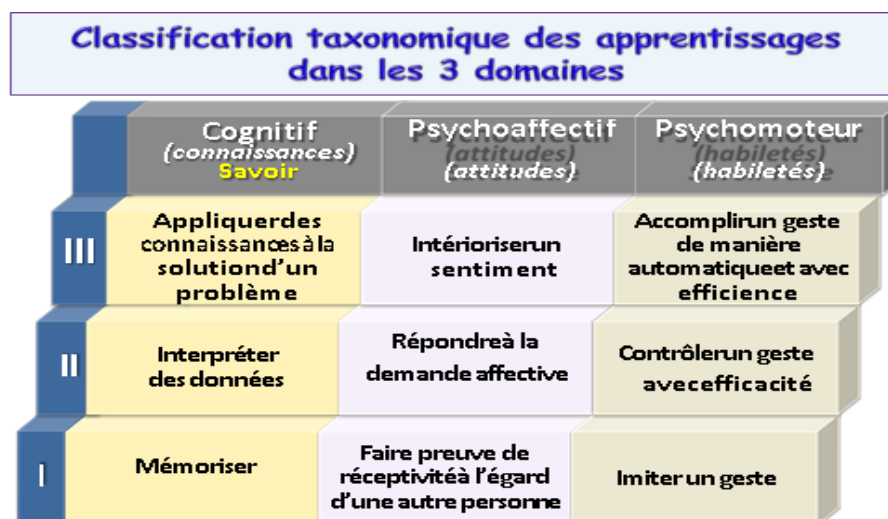
Dans le domaine de l'enseignement, les problèmes rencontrés il y a plusieurs décennies restent les mêmes. Dans de nombreuses formations, le nombre élevé d'étudiants rend impossible la correction manuelle des épreuves par les enseignants. De plus, de nombreux concours exigent une objectivité stricte, qui ne peut être garantie que par l'utilisation de QCM.

Face à ces défis liés au nombre d'étudiants et à la nécessité d'une objectivité rigoureuse, les enseignants doivent maîtriser l'art de rédiger des QCM en utilisant des techniques permettant d'amener les étudiants à explorer le raisonnement et de surmonter les obstacles récemment décrits avec humour.[2]

## 2. Les questions à choix multiples aux épreuves de médecine et leurs incidences pédagogiques :

### 2.1. Mesure du savoir cognitif de la taxonomie de Bloom :

La taxonomie révisée de Bloom se base sur un modèle d'objectifs cognitifs développé dans les années 1950 par Benjamin Bloom.



**Figure 14 : Les trois objectifs de la taxonomie de Bloom**

Selon les travaux de Bloom, une classification hiérarchique en six niveaux a été établie, correspondant à des opérations cognitives typiques [26]. Chaque niveau implique des compétences spécifiques :

Niveau de connaissance : Organiser, définir, mémoriser, nommer, identifier, rappeler [4], [5].

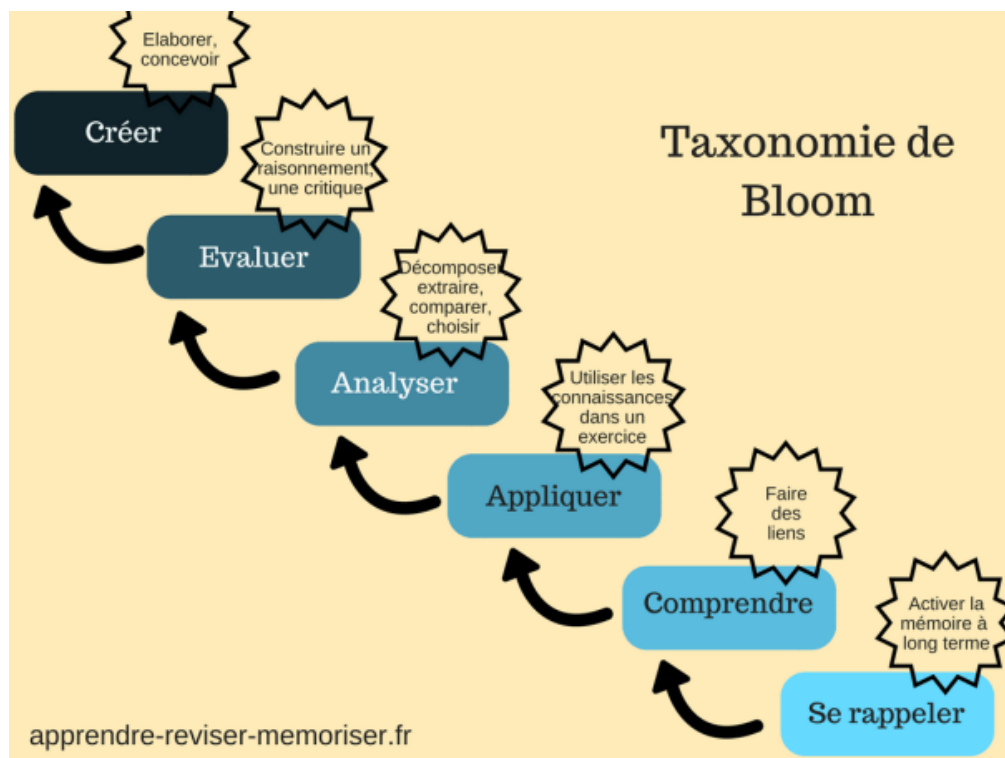
Niveau de compréhension : Classer, décrire, expliquer, exprimer, rapporter, identifier [4], [5].

Niveau d'application : Appliquer, choisir, démontrer, illustrer, interpréter, résoudre [4], [5].

Niveau d'analyse : Analyser, estimer, calculer, comparer, distinguer [4], [5].

Niveau de synthèse : Organiser, assembler, collecter, composer, gérer [4], [5].

Niveau d'évaluation : Argumenter, évaluer, justifier, juger, estimer [4], [5].



**Figure 15 : Les différents niveaux cognitifs du savoir et d'apprentissage**

En ce qui concerne les connaissances cognitives, les QCM, en fonction de leur formulation, peuvent principalement mesurer les trois premiers objectifs cognitifs de la taxonomie de Bloom :

**a. QCM de connaissance/mémorisation :**

La première catégorie de la taxonomie de Bloom, la connaissance, se focalise sur la mémorisation de faits, leur reconnaissance et leur reproduction. Les questions posées dans cette catégorie sollicitent ainsi la mémoire de reconnaissance et la mémoire de l'évocation.[4], [6]

**b. QCM de Compréhension : Interprétation et Raisonnement simple :**

Dans la catégorie de la compréhension de la taxonomie de Bloom, les questions requièrent l'interprétation de données. Elles exigent de la part de l'étudiant une réflexion analytique et une démarche de pensée spécifique. Ces questions incitent à une réflexion plus approfondie, au-delà des connaissances présentées dans le cours, et permettent l'émergence de nouvelles prises de conscience.[7], [6]

La différence fondamentale avec la mémorisation réside dans le fait que les questions posées ne font pas référence directe à ce qui est explicitement écrit dans le cours. Au lieu de cela, elles exigent une analyse, une interprétation et une compréhension des concepts abordés, ce qui encourage les étudiants à appliquer leurs connaissances dans des situations nouvelles et à développer leur pensée critique.

*c. QCM d'analyse de situation simple ou complexe : vignette clinique :*

Dans la catégorie de l'analyse de la taxonomie de Bloom, les questions posées font appel à l'analyse de situations. Elles exigent une compréhension approfondie de la situation et une réflexion qui permet de mettre en évidence les relations entre les différents éléments, conduisant ainsi à la formulation d'une ou plusieurs conclusions [1], [7], [6].

La réalisation d'une question à choix multiples (QCM) est une procédure cruciale et complexe, nécessitant souvent des connaissances techniques. La formulation des questions doit être précise et rigoureuse pour s'assurer qu'elles évaluent de manière adéquate les compétences analytiques des étudiants. De plus, la conception des choix de réponses nécessite une attention particulière pour éviter les pièges ou les réponses ambiguës. L'élaboration d'une QCM de qualité exige donc une expertise technique et une compréhension approfondie du sujet évalué.

**2.2. Les composantes d'une QCM :**

Une QCM se compose de trois composantes : la consigne, l'énoncé et les propositions.

*a. La consigne :*

Souvent, on accorde trop d'importance uniquement aux parties les plus évidentes d'une question à choix multiple (QCM) : l'énoncé et les solutions proposées. On néglige fréquemment la consigne.[11]

Il y a deux types de consignes à prendre en compte :[12]

- La consigne globale, qui s'applique à l'ensemble des questions de l'évaluation. Elle permet de préciser au candidat le contexte de l'examen, en décrivant la question (nombre de réponses correctes), le mode de réponse (nombre de réponses attendues), les critères de notation (points négatifs en cas de réponse incorrecte).



- La consigne spécifique à une question : pour certains types d'exercices complexes, il peut être nécessaire d'expliquer la tâche attendue en se basant sur les données de l'exercice.

Dans le cas des questions à choix unique (QCU) ou à choix multiple (QCM), à condition que les deux types de questions soient clairement distingués dans l'outil de conception, la consigne spécifique est rarement nécessaire. Il n'est pas nécessaire de réécrire pour chaque question "Cochez la ou les bonnes réponses", car cela alourdit l'affichage web ou le sujet d'examen. Des exceptions peuvent exister pour les QCU du type "Cochez la réponse fausse" ou toute autre action qui ne repose pas sur le principe de sélectionner une ou plusieurs bonnes réponses.

***b. L'énoncé :***

L'énoncé d'une question joue un rôle crucial en définissant le problème de manière générale et en posant une question précise. Chaque question a un objectif spécifique clairement défini. En règle générale, la question doit être rédigée en mode affirmatif et toutes les informations nécessaires pour résoudre un problème doivent être incluses dans l'énoncé plutôt que dans les choix de réponses. Par exemple, l'énoncé peut contenir le mot à définir, tandis que les différentes définitions possibles du mot sont proposées dans les choix de réponses.[12]

***c. Les propositions :***[12]

Les propositions sont directement liées à l'énoncé et doivent clairement correspondre à celui-ci. Parmi ces propositions, l'apprenant doit identifier la ou les réponses exactes, en distinguant les erreurs, également appelées leurres ou distracteurs.

La bonne réponse doit être indéniablement correcte et peut être la réponse optimale. Les distracteurs sont des réponses plausibles mais indéniablement fausses. Ils peuvent être basés sur des idées fausses couramment véhiculées et/ou représenter des erreurs fréquentes, c'est-à-dire des erreurs déjà mentionnées par les étudiants en classe, dans des travaux ou lors d'examens antérieurs.

**2.3. Les normes de rédaction d'une QCM :**

Règles relatives à l'adéquation avec les objectifs :[11]

**a. Énoncé :**

L'énoncé d'une question dans une QCM doit être précis et concis, en adoptant différentes formes :

- Un mot, une phrase.
- Une histoire clinique.
- Une iconographie.

Afin d'éliminer toute ambiguïté lors de la lecture d'une question dans une QCM, il est essentiel de prendre en compte les éléments suivants :

- Une seule notion est soumise à la réflexion de l'étudiant.
- L'énoncé ne contient pas de jugement de valeur.
- L'énoncé n'utilise pas d'adverbes "sans appel".
- L'énoncé est formulé de manière affirmative ou interrogative.
- Le type de QCM est précisé dans l'énoncé [1],

**La question :**

elle-même joue un rôle crucial et doit être formulée de manière précise, de préférence de manière positive [4]. L'utilisation du mode interrogatif crée un stimulus direct qui entraîne une réponse, facilite la construction de la question et permet d'obtenir des réponses plus précises. De plus, cela réduit les sources d'erreurs et limite les indices donnés pour trouver la bonne réponse.

**La vignette clinique :**

qui est une description d'un contexte, doit contenir toutes les informations nécessaires pour répondre à la question. Sa rédaction doit être précise, simple et de préférence positive. Elle vise à évaluer et juger les compétences et connaissances à un niveau élevé. L'énoncé doit présenter une seule notion soumise à la réflexion de l'étudiant.[10]

*b. Les propositions :*

Les propositions de réponse dans une QCM font suite à l'énoncé et sont directement liées à celui-ci. Elles doivent être aussi concises que possible et ne devraient pas comporter de verbe, se limitant à un mot ou une phrase courte. L'étudiant doit être en mesure de distinguer la ou les propositions exactes parmi les options fournies. Les caractéristiques des options de réponse sont les suivantes :

Elles sont au nombre de cinq.

Elles doivent être homogènes dans leurs formes, leurs contenus et leurs structures grammaticales.

Chaque proposition ne doit contenir qu'une seule notion à la fois.

Elles doivent être précises et éviter les termes flous.

Les propositions ne doivent pas s'exclure mutuellement.

Elles peuvent être classées par ordre logique, que ce soit du bénin au plus grave, du plus petit au plus grand, ou par ordre alphabétique.

Les propositions doivent être interdépendantes, c'est-à-dire qu'elles doivent se rapporter à l'énoncé de manière cohérente.

Ces critères assurent la clarté et la pertinence des options de réponse, permettant ainsi aux étudiants de faire des choix éclairés lors de la résolution de la QCM.[10], [11]

*c. La réponse :*

La ou les propositions de réponse correcte(s) dans une QCM doivent respecter les critères suivants :

- Elles doivent être incontestablement exactes.
- Il est possible que la ou les propositions soient la meilleure réponse parmi les options fournies.

- Elles ne doivent pas être plus longues ou plus explicites que les autres réponses.
- Les mots utilisés dans la ou les propositions ne doivent pas être identiques à ceux présents dans l'énoncé.
- Il est préférable d'éviter de positionner la réponse correcte de manière systématique en tant que choix C ou D [4]. C'est pourquoi le classement alphabétique des propositions est intéressant.
- Il faut respecter l'indépendance syntaxique des solutions [11].
- Il faut respecter l'indépendance sémantique des solutions [11].
- Eviter les mots communs entre une solution et l'amorce [11].
- Egalité de vraisemblance entre les solutions [11].
- En terme de complexité, la solution correcte ne doit pas être plus longue que les autres [11].
- La solution correcte ne doit pas apparaître plus complète que les autres [11].
- Toutes les solutions proposées doivent présenter le même niveau de technicité dans leur vocabulaire [11].

En respectant ces critères, les propositions de réponse contribuent à la clarté et à l'équité de la QCM en offrant une sélection pertinente et équilibrée d'options aux étudiants.

*d. Les leurres : [12]*

Le choix de quatre leurres pour les questions à choix multiples simples dans une QCM constitue une contrainte bien connue de tous les enseignants ayant déjà rédigé ce type d'exercice.

Les leurres, ou propositions incorrectes, doivent remplir les critères suivants :

- Ils doivent sembler plausibles et attrayants pour les étudiants.

- Ils doivent être clairement faux de manière indiscutable et consensuelle [9].
- Les distracteurs doivent avoir le même niveau de généralité, Les termes
- Tous, toujours, jamais, aucun, etc. Sont absolus et catégoriques. Les étudiants
- Se méfient de ces termes et évitent de choisir les solutions qui les contiennent. En
- Revanche, ils ont tendance à préférer les solutions contenant des termes tels que
- Certains, parfois, il peut arriver que, etc [11].

En respectant ces principes, les leures contribuent à rendre l'exercice plus stimulant pour les étudiants en les incitant à analyser attentivement les options de réponse et à réfléchir de manière critique.

*e. Syntaxe : structure et formulation de la phrase :*

La structure des phrases dans une QCM doit être aussi concise que possible, à la fois dans la vignette et dans les propositions de réponses. Il est important de veiller à ce que la structure de chaque proposition de réponse soit identique pour une QCM donnée. Toute variation dans la forme ou l'utilisation de la négation peut constituer des pièges ou des indicateurs pour les étudiants. En effet, ils peuvent identifier une proposition non pas en se basant sur son contenu, mais sur sa forme [4].

Dans la formulation des phrases, il est préférable d'utiliser des formes affirmatives. Toute autre formulation risque de créer de l'ambiguïté, voire des pièges, ce qui n'est pas l'objectif de l'examen [4]. En respectant ces principes, les phrases de la QCM sont construites de manière claire et équitable, permettant aux étudiants de se concentrer sur le contenu des propositions et de prendre des décisions informées.

*f. Vocabulaire :*

Dans le choix des mots, il est important de veiller à ce qu'ils ne soient ni ambigus, ni issus d'un champ lexical différent de celui requis par les candidats. Les termes techniques médicaux sont acceptés, mais il est préférable d'éviter les mots littéraires qui pourraient ne pas être familiers à un candidat dont le français n'est pas la langue maternelle.

En ce qui concerne les adverbes et les formes adverbiales, il est reconnu que la médecine ne se prête pas aux affirmations définitives, ce qui rend complexe la conception d'une bonne QCM. L'utilisation de certains adverbes tels que "toujours" peut être perçue comme une façon pour l'examineur de se ménager une échappatoire. Un étudiant astucieux pourrait écarter cette réponse en se rappelant que le terme "toujours" n'existe pas dans le vocabulaire médical [4].

En respectant ces principes, les mots et les expressions utilisés dans la QCM sont clairs, pertinents et adaptés au domaine médical, ce qui permet aux étudiants de comprendre et d'évaluer correctement les propositions de réponse.

*g. La durée d'exposition au QCM :*

Il est essentiel de prévoir un temps de composition pour chaque QCM, quel que soit le format de présentation utilisé. En général, on estime qu'une minute est suffisante pour répondre à une QCM.[10]

Cependant, il est possible de prévoir des variations en fonction de la complexité des connaissances. Par exemple, certaines questions portant sur des connaissances "basiques" peuvent être conçues pour être répondues en 30 secondes, tandis que d'autres, qui nécessitent une lecture approfondie de la vignette ou des propositions de réponse, peuvent nécessiter jusqu'à 3 minutes de réflexion.[13]

**2.4. Les différents types de QCM :[12]**

Les questions à choix multiples (QCM) sont largement utilisées et peuvent être classées en deux catégories :

- Question à réponses multiples (QRM) : Une QRM, couramment appelée QCM, est une méthode d'évaluation dans laquelle plusieurs réponses sont proposées, parmi lesquelles plusieurs peuvent être correctes.[12]
- Question à Choix Unique (QCU) : Une QCU est une question pour laquelle une seule réponse est correcte parmi les options proposées. Il peut y avoir un ou plusieurs distracteurs.[12]

Les questions vrai-faux sont une variante de la QCU avec un seul distracteur, cependant, il est préférable d'éviter les questions binaires en raison de leur faible capacité de discrimination.

Ces QCM évaluent la capacité à interpréter et intégrer des informations ainsi que des connaissances théoriques dans des situations concrètes. Les QCM avec de longues vignettes cliniques permettent d'évaluer l'application des connaissances médicales, l'intégration des connaissances et l'esprit de synthèse. Ils constituent actuellement la norme internationale pour les questions à choix multiples. [4]

- Les QCM associatives permettent de vérifier si les étudiants sont capables d'établir des liens entre des notions et de relier des concepts à des règles. [4]
- Les QCM cas cliniques : sont similaires aux "problèmes à éléments clés" et servent à évaluer la prise de décisions cliniques. Ils sont recommandés lors des examens cliniques ou de certification. Un cas est présenté, suivi de deux ou trois questions, afin d'évaluer spécifiquement les aspects fondamentaux et les "éléments clés" de la résolution du problème.[4]

La majeure partie de l'information doit être présente dans l'item lui-même. L'item doit être suffisamment détaillé, tandis que les options doivent être concises. L'item doit fournir toutes les informations nécessaires pour répondre à la question, sans qu'aucune donnée supplémentaire ne soit incluse dans les options.[5]

#### **2.5. Tableau de spécification :**

La planification d'un examen commence par l'élaboration d'un "plan directeur" ou d'un "tableau de spécification". Le plan directeur est une ligne directrice qui permet de déterminer le contenu et les compétences à évaluer. Il assure une couverture complète de la matière en utilisant un échantillonnage large.

Le plan directeur est un tableau à double entrées qui identifie les objectifs ou les notions à évaluer, ainsi que leur importance en pourcentage. Il permet une pondération précise du contenu de chaque composante en se basant sur les niveaux taxonomiques tels que la

mémorisation, l'interprétation et l'application. Les plans directeurs favorisent la validité du contenu et assurent la stabilité du contenu de l'épreuve au fil du temps (voir annexe 11).

En utilisant un plan directeur, les concepteurs d'examen peuvent garantir que tous les objectifs et les niveaux taxonomiques importants sont pris en compte de manière équilibrée. Cela contribue à assurer la validité et la fiabilité de l'examen, ainsi qu'à garantir la cohérence dans l'évaluation des compétences des étudiants.

Les plans directeurs doivent être élaborés avant même le début de l'enseignement ou au début de celui-ci, une fois que les objectifs pédagogiques ont été définis. Il est recommandé de les rédiger en équipe, en impliquant les enseignants concernés.[10]

Il est important de souligner que ces plans directeurs sont considérés comme confidentiels et ne doivent pas être diffusés aux étudiants. En effet, ils contiennent des informations spécifiques sur le contenu de l'examen, qui doivent rester confidentielles jusqu'à la passation de l'épreuve. Cela permet de garantir l'équité et l'intégrité du processus d'évaluation en évitant toute préparation ciblée des étudiants.

En respectant ces mesures de confidentialité, les plans directeurs peuvent être utilisés de manière efficace pour guider la conception et l'administration des examens, en assurant une évaluation juste et équilibrée des compétences des étudiants.

#### **2.6. Les avantages et inconvénients des QCM :**

- ❖ **Les avantages du QCM se regroupe en deux catégories :[8], [15]**
  - **Les avantages quantitatifs :**
    - La clarté de la question, ce qui facilite sa compréhension par l'étudiant.
    - La brièveté de la réponse, ce qui évite à l'étudiant l'élaboration d'une réponse laborieuse.
    - La simplicité de la correction, ce qui évite au professeur des prises de décision fastidieuses.



- La capacité d'évaluer l'étudiant sur tout les objectifs du cours meme si ce dernier est vaste.
- **Les avantages qualitatifs :**
  - La capacité d'évaluer de manière systématique et précise des niveaux d'activités mentales supérieurs, tel que la mémorisation, la compréhension et analyse de situation.
  - Les consignes précisent de manière explicite les attentes du professeur en ce qui concerne la réponse requise.
  - La correction est simple, automatique et objective.
- ❖ **Les inconvénients d'un QCM :[8], [10]**
  - Construction insuffisante,c'est assez difficile de construire un QCM sans ambiguïté.
  - La tentation de poser des questions de détail.
  - Absence de génération de réponse.
  - Principalement basés sur la mémorisation.
  - La facilité de copier les réponses du voisin.
  - La possibilité de répondre correctement au hasard.

**Tableau XXI : Avantages et limites des QCM.**

<b>Avantages</b>	<b>Limites</b>
La correction est rapide	Difficulté de concevoir un bon QCM
La correction est objective et fidèle	Intervention pottentille du hasard
La création progressive d'une banque de questions facilite la préparation ultérieure de nouveaux questionnaires.	Un questionnaire ne permet pas d'évaluer la capacité à rédiger, à créer ou à fournir des réponses impliquant un raisonnement complexe.

**2.7. Correction et barèmes de notation des QCM :**

La correction des questions à choix multiples (QCM) est de nature binaire : une réponse est considérée comme correcte si elle correspond à la réponse attendue, et incorrecte dans le cas contraire. Dans le cadre d'une épreuve d'une durée d'une heure comprenant 50 QCM, il est prévu une minute par question sans vignette clinique ou vignette courte, et deux minutes par question avec une vignette clinique longue.

Le score obtenu est ensuite converti en une note sur 20 en utilisant le barème spécifié dans l'annexe. La note de passage, déterminée par l'institution afin de maintenir un certain niveau, est fixée à 60%. Cette barre de passage de 60%, adoptée à la FMPM, est jugée acceptable et plus représentative de nos réalités.[10]



**Figure 16 : lecteur optique du QCM**

Les paquets de fiches sont placés sur le bac supérieur. Une fois qu'elles sont passées dans le lecteur, les fiches, qu'elles aient été lues ou non en raison d'erreurs telles que l'absence d'identification ou une coche ambiguë, sont réparties dans les deux bacs inférieurs. [1]

**2.8. Modes de pondération :**

- **Le mode de correction binaire** est le procédé le plus couramment utilisé :
  - Une réponse correcte = 1 point
  - Toute autre réponse = 0 point

Ce procédé présente l'avantage de sa simplicité d'utilisation. Cependant, il peut manquer de subtilité, notamment lorsque plusieurs réponses parmi les cinq propositions sont possibles. En effet, les candidats se retrouvent à égalité s'ils n'ont pas donné toutes les bonnes réponses, et on ne peut pas distinguer celui qui a donné deux bonnes réponses sur trois de celui qui n'en a donné aucune, voire qui a fait deux mauvaises réponses. [13]

- **Au prorata** : le candidat accumule un nombre de points proportionnel au nombre de bonnes réponses fournies. Plus précisément :
  - Deux bonnes réponses parmi deux possibilités = 1 point.
  - Une seule bonne réponse = ½ point.
  - L'absence de bonne réponse = 0 point.
  - Il est possible d'envisager une sanction pour certaines réponses incorrectes, mais cela soulève des problèmes techniques liés aux points négatifs.

Il est clair que cette méthode de correction est plus discriminante lorsque les candidats ne sont pas fournis avec le nombre de bonnes réponses pour chaque question, car elle met en évidence leur capacité à identifier les bonnes réponses sans bénéficier d'indices.[13]

- **La pondération variable** : où chaque bonne réponse peut recevoir une valeur différente en fonction de l'importance que lui accorde le jury. Cette règle peut être appliquée au niveau de chaque question. Par exemple, une question à choix multiple difficile pourrait être valorisée à 1 point, tandis qu'une question portant sur un thème essentiel pourrait être attribuée 3 points. Ainsi, cette méthode permet de prendre en compte l'importance relative des différentes questions lors de la correction.

À l'intérieur d'une même question, le fait de choisir une réponse incorrecte considérée comme inacceptable peut entraîner un score de 0 pour cette question. En revanche, choisir l'une des deux bonnes réponses attendues permettra d'obtenir un score de 0,75 point, tandis que choisir l'autre réponse, jugée moins importante, rapportera seulement 0,25 point. Cette approche permet de différencier les réponses en fonction de leur pertinence et de leur importance dans l'examen à choix multiples.[14]

**2.9. Les paramètres pour vérifier la qualité d'un QCM:**

**a. La fidélité :**

La fidélité d'un QCM fait référence à sa capacité à produire des résultats cohérents et fiables lorsqu'il est répété ou administré dans différentes conditions. Des mesures fiables doivent être stables et fournir des résultats similaires à chaque utilisation, à condition qu'il n'y ait pas de différences significatives dans les connaissances et les compétences des participants. Il existe plusieurs méthodes couramment utilisées pour évaluer la fidélité des QCM, parmi ces méthodes le calcul du coefficient de fidélité : L'alpha de Cronbach.. Il mesure la corrélation moyenne entre les différentes questions du QCM et fournit une estimation de la concordance des réponses. Plus l'alpha se rapproche de 1 plus l'évaluation est fidèle. [17], [18]

**b. La validité :**

La validité se réfère à la mesure dans laquelle l'instrument utilisé est en accord avec ce qu'il cherche à mesurer. Il s'agit d'évaluer si l'outil sélectionné est approprié et cohérent par rapport aux objectifs établis précédemment.[19]

En ce qui concerne les questionnaires à choix multiples (QCM), ils peuvent être hautement valides pour évaluer les connaissances déclaratives, mais leur validité est généralement faible lorsqu'il s'agit d'évaluer le raisonnement.

Pour évaluer cette validité, on utilise deux indices [17] :

- L'indice de difficulté
- L'indice de discrimination

- **L'indice de difficulté :**

Si l'item est corrigé de manière dichotomique (0 ou 1), l'indice de difficulté d'un élément est défini comme la proportion d'étudiants ayant sélectionné la réponse correcte parmi les différentes options proposées. Plus cet indice est élevé (par exemple, 0,89), plus l'élément est facile. Plus cet indice est faible (par exemple, 0,17), plus la question est difficile. [7], [21]

Le calcul de l'indice de difficulté (DIF) pour un item est assez simple dans le cas des corrections dichotomiques, où il s'agit de déterminer le nombre de réponses correctes enregistrées pour l'élément *i* parmi tous les individus testés, puis de diviser ce nombre par le nombre total d'individus soumis au test.[22]

$$DIF = \frac{\text{nombre d'étudiants ayant répondu correctement à la question}}{\text{nombre total d'étudiants ayant répondu à la question *}}$$

\*réponses correctes+incorrectes+omises

On peut ainsi classer les items analysées selon l'indice de difficulté mesuré : [23]

- **DIF ≥ 0,90** : Questions très faciles.
- **0,50 ≤ DIF < 0,90**: Questions faciles.
- **0,30 ≤ DIF < 0,50** : Questions de difficulté moyenne.
- **DIF < 0,30** : Questions difficiles.

Les éléments très faciles devraient généralement être placés soit au début du test en tant que questions de "mise en chauffe", soit complètement supprimés. Les éléments difficiles devraient être examinés afin de vérifier s'il y a des formulations confuses, des sujets controversés ou même une clé de réponse incorrecte.[24]

Malheureusement, cet indice ne représente pas toujours fidèlement la proportion de réponses correctes dues à une véritable compétence. En effet, lors de l'analyse des résultats des questions à choix multiples ou des affirmations vrai/faux, il est nécessaire de prendre en compte la possibilité d'obtenir des réponses correctes "par chance".[15][16]

Cependant, lorsque combiné avec d'autres aspects de l'analyse des éléments, cet indice s'avère très instructif.[26]

- **L'indice de discrimination :**

L'indice de discrimination est un indicateur crucial car il permet de s'assurer que la question remplit correctement son rôle dans un examen : différencier de manière adéquate les étudiants ayant obtenu un score total élevé de ceux ayant obtenu un score total faible. L'indice de discrimination repose sur le calcul d'une corrélation entre la performance de l'étudiant à chaque élément et sa performance aux autres questions de l'épreuve. [8],[24]

Il varie entre  $-1.00$  et  $+1.00$ . On s'attend à ce que les étudiants performants sélectionnent plus souvent la réponse correcte pour chaque item que les étudiants moins performants. Si cela est vrai, l'évaluation est considérée comme ayant un DI positif (entre  $0.00$  et  $+1.00$ ), ce qui indique que les étudiants ayant obtenu un score total élevé ont choisi la réponse correcte pour un item spécifique plus souvent que les étudiants ayant obtenu un score total faible. Cependant, si les étudiants moins performants ont répondu correctement à un item spécifique plus souvent que les meilleurs élèves, alors cet item a un DI négatif (entre  $-1.00$  et  $0.00$ ).[16]

De nombreuses méthodes ont été développées pour calculer la puissance discriminatoire des éléments individuels, telles que l'indice de discrimination, le coefficient de corrélation bisériale et le coefficient de corrélation bisériale ponctuelle. Le but fondamental de ces méthodes est d'attribuer une valeur numérique à la relation entre les scores obtenus au test à choix multiples dans son ensemble et le score pour un seul item. Cette valeur numérique est l'indice de l'efficacité discriminatoire de l'item.[27]

Parmi les indices de discrimination les plus couramment utilisés, on trouve l'indice D ( ID ) et le coefficient de corrélation point bisérial ( Rpbis), Ces 2 indices peuvent être définis comme suit: [26], [28]

- ✓ L'indice D ( ID ) : [26], [29]

$$ID = \frac{UG - LG}{N}$$

Avec :

- **UG** : le nombre d'étudiants dans le groupe supérieur ayant répondu correctement à l'item
- **LG** : le nombre d'étudiants dans le groupe inférieur ayant répondu correctement à l'item
- **N** : le nombre correspondant à 27% des étudiants.

Le groupe supérieur est défini comme étant constitué des 27% d'individus ayant obtenu les meilleurs résultats globaux lors du test, tandis que le groupe inférieur est composé des 27% d'individus ayant obtenu les résultats les moins favorables lors du test [26], [28].

- ✓ Le coefficient point bisérial se calcule comme suit : [26], [28]

$$R_{pbis} = \frac{Mr - Me}{6} \sqrt{pq}$$

Avec :

- **Mr** = Moyenne des scores totaux obtenus à l'ensemble des items du test par les sujets qui ont répondu correctement à l'item considéré.
- **Me** = Moyenne des scores totaux obtenus à l'ensemble des items du test par les sujets qui ont fourni d'autres réponses (erreurs ou omissions) à l'item considéré.
- $\sqrt{pq}$  = pouvoir séparateur
- **6** = Ecart-type de la distribution des scores totaux.

Le coefficient point bisérial est basé sur le principe suivant : un participant qui a répondu correctement à un item a une probabilité plus élevée d'obtenir un score global élevé au test par rapport à celui qui a échoué [40].

Ainsi, on peut classer les items dans les catégories suivantes : [23]

- $ID \leq 0,15$  : Questions non discriminatives ou items à problème.
- $0,15 < ID \leq 0,25$  : Questions peu discriminatives ou items de qualité acceptable.
- $ID > 0,25$  : Questions discriminatives ou items de bonne qualité.

Par ailleurs, un coefficient négatif indique une incohérence : les meilleurs candidats échouent à cette question alors que les étudiants moins performants y réussissent.[10]

En général, les éléments de difficulté moyenne maximisent la discrimination, tandis que les éléments très faciles ou très difficiles ont généralement une faible discrimination.[10]

*c. Justification et critique des indices de difficulté et de discrimination :*

- **L'indice de difficulté :**

Nous avons défini l'indice de difficulté (DIF) comme étant le pourcentage d'étudiants ayant répondu correctement à l'item. Sa simplicité de calcul et sa capacité à fournir rapidement une indication de la difficulté de l'item justifient son utilisation. Cependant, il est important de noter que la valeur de  $p$  n'est souvent pas uniquement liée au contenu de l'item, mais aussi à sa forme. Cela peut être à la fois un avantage et une faiblesse, ce qui nous invite à être prudents lorsqu'il s'agit de rejeter un item en raison de son niveau de difficulté.

Un autre inconvénient majeur de cet indice statistique est qu'il ne prend pas en compte la possibilité de bonnes réponses obtenues par hasard ("guessing"). Il ne propose aucun ajustement permettant d'évaluer et de tenir compte de ces réponses fortuites.

Cependant, en association avec d'autres aspects de l'analyse d'items, cet indice se révèle très instructif et utile pour évaluer la performance des étudiants.



- **L'indice de discrimination :**

J'ai opté pour l'utilisation de l'indice D en raison de sa simplicité de calcul et de son interprétation directe. Étant donné que nous souhaitons accumuler des statistiques sur ce test, il est important que l'analyse soit facile à comprendre et rapide pour tous.

L'inconvénient principal de l'indice D est qu'il n'utilise pas toutes les données disponibles. En effet, seuls les résultats du groupe supérieur (27% des étudiants) et du groupe inférieur (27%) sont pris en compte dans le calcul de D, ce qui néglige le groupe moyen représentant 46% des données disponibles [27].

Cet inconvénient est plus significatif lorsque nous disposons de peu de données, ce qui n'est pas le cas dans ce travail car notre échantillon d'étude porte sur des groupes d'environ 150-450 étudiants par groupe, ce qui atténuera cet inconvénient.

**2.10. Facteurs susceptibles d'introduire des biais dans les réponses :**

Lorsqu'une réponse à une question est altérée par des facteurs externes à ce que la question est censée mesurer, on parle de "biais de réponse". Ces biais, que nous décrivons ci-dessous, sont généralement causés par des caractéristiques mentales propres à chaque individu, qui faussent la mesure initialement recherchée par la question. Ces biais ont donc un impact négatif sur la validité des scores obtenus lors des tests. Ils peuvent perturber à la fois la mesure individuelle chez un sujet spécifique, ainsi que les mesures comparatives en raison de biais particuliers présents chez certains groupes de sujets.[25]

- **La tendance à deviner :**

Lorsqu'il s'agit de répondre à des questions à choix multiple, il existe une variation dans la propension des individus à répondre au hasard. Cette tendance peut différer non seulement entre les individus, mais aussi entre les cultures. Ainsi, le score obtenu dans ce type de situation résulte d'un mélange de trois composantes : la composante réelle liée à la connaissance testée, la composante liée à la tendance à deviner et la composante liée aux circonstances spécifiques.

Les circonstances, telles que l'importance de l'enjeu du test ou la présence de sanctions pour les mauvaises réponses, peuvent également influencer les sujets dans leur façon de répondre. [25]

- **Interpretation sémantique :**

Lorsque des catégories telles que "d'accord", "parfois", etc. sont utilisées, cela ouvre la porte à de multiples interprétations individuelles. Ces interprétations peuvent varier d'un individu à l'autre, ainsi que d'un groupe à l'autre. [25]

- **Tendance à acquiescer :**

Il existe une tendance à répondre "oui" plutôt que "non". Cette tendance se manifeste même dans les questionnaires cognitifs à choix multiple lorsque les options sont "vrai" et "faux". Une fois de plus, il y a des variations entre les individus et les cultures (il peut y avoir une tendance inverse dans certains types de populations spécifiques ou une propension à l'opposition). [25]

- **Fatigue, stress et altération de l'état mental du sujet :**

La fatigue, le stress et d'autres altérations de l'état mental du sujet (comme l'euphorie, l'influence des médicaments ou de l'alcool) ont un impact sur les réponses des individus, soit de manière persistante, soit de manière temporaire. Parfois, les réponses deviennent incohérentes au sein d'une même épreuve en raison d'une détérioration des capacités du sujet au fil du temps. D'autres fois, le niveau global des performances est altéré sur l'ensemble de la session de test. De plus, l'instabilité de l'état du sujet peut entraîner des résultats variables d'une passation à une autre. Ces différentes modalités peuvent compromettre à la fois la fidélité, en termes de cohérence interne ou lors de situations de retest, et la validité, en modifiant la nature même de ce qui est réellement mesuré (par exemple, en augmentant les réponses au hasard). [25]

**2.11. Démarche correcte dans la rédaction d'une QCM :**

***a. Choisir un sujet pour la question[30],[31] :***

Le sujet est le thème d'une question spécifique ; c'est-à-dire la connaissance médicale spécifique que la question vise à tester. Lorsque vous choisissez un sujet pour une question, concentrez-vous sur un concept important, généralement un problème clinique courant dans votre spécialité. Dans la plupart des cas, les sujets vous seront fournis par le président de votre commission d'examen et seront choisis à partir du plan de l'examen. Un plan de l'examen est un guide utilisé pour créer un examen et se compose d'une liste des compétences et des sujets qui doivent être testés lors de l'examen.

***b. Choisir le contexte approprié pour la question[30],[31] :***

Le contexte définit la situation clinique qui testera le sujet. Le contexte est important car il détermine le type d'informations qui doivent être incluses dans l'énoncé et les options de réponse. Considérez les deux exemples suivants :

Exemple 1 :

Sujet : Syndrome de Turner

Contexte : Examen physique

Une jeune femme de 18 ans présente une aménorrhée primaire. Quel des signes suivants appuie le mieux le diagnostic du syndrome de Turner ?

- a. Hypertension
- b. Hirsutisme
- c. Petite taille**
- d. Pli épicanthal

Exemple 2 :

Sujet : Syndrome de Turner

Contexte : Diagnostic

Une jeune femme de 18 ans présente une aménorrhée primaire. Lors de l'examen, vous remarquez qu'elle mesure 148 cm. De plus, vous notez que ses organes génitaux externes sont immatures et qu'il n'y a pas de développement mammaire. Quel est votre diagnostic le plus probable ?

- a. **Syndrome de Turner**
- b. Dysgénésie gonadique mixte
- c. Dysgénésie gonadique pure
- d. Syndrome de Noonan

Remarquez que les deux exemples testent le même sujet, qui est le syndrome de Turner. Cependant, le contexte des questions diffère et cette différence influence le type d'informations présentées dans la question. Dans le premier exemple, le contexte est un examen physique, donc l'énoncé et les options de réponse contiennent des informations susceptibles d'être trouvées lors d'un examen physique. Pour la deuxième question, le contexte est le diagnostic, donc l'énoncé contient des signes et symptômes pertinents et les options de réponse consistent en des diagnostics potentiels.

Les contextes cliniques courants pouvant être utilisés pour construire une QCM comprennent les suivants : interprétation des données, recueil de données (examen physique, anamnèse), investigations complémentaires, diagnostic, prise en charge initiale, soins à long terme, facteurs de risque, effets secondaires et contre-indications, conseil et questions éthiques.

*c. Créer un énoncé [30],[31] :*

- **Utiliser des cas cliniques :**

Les cas cliniques fournissent une bonne base pour un énoncé. Le cas clinique devrait commencer par présenter un problème et être suivi de signes pertinents, de symptômes, de résultats d'études diagnostiques, de traitement initial, de résultats ultérieurs, etc. En essence, toutes les informations nécessaires à un candidat compétent pour répondre à la question devraient être fournies dans l'énoncé.

- **Utiliser une question d'introduction claire :**

La question d'introduction devrait donner des directives claires sur ce que le candidat doit faire pour répondre à la question. Par exemple, considérez les exemples suivants de questions d'introduction.

Exemple 1 : En ce qui concerne l'infarctus du myocarde :

Exemple 2 : Quel est le diagnostic le plus probable ?

Notez que pour l'exemple 1, aucune tâche n'est présentée au candidat. Ce type d'énoncé d'introduction conduira souvent à une question ambiguë ou floue. Dans le deuxième exemple, la tâche est claire et conduira à une question plus ciblée. Pour s'assurer que la question d'introduction est bien construite, la question devrait être répondable sans que le candidat ait besoin de regarder les options de réponse. Comme vérification, cachez les options de réponse et essayez de répondre à la question.

- **Le contenu devrait être d'un niveau de difficulté approprié**

Les QCM bien construites devraient être rédigées à un niveau de difficulté approprié pour tester le niveau de connaissance des candidats. Pour les examens du Collège Royal, les questions devraient être conçues pour évaluer les connaissances d'un résident prêt à exercer sa profession de manière compétente. En d'autres termes, un spécialiste dès son premier jour de pratique serait-il capable de répondre à la question ?

Notez que tester le niveau de connaissance approprié d'un résident ne signifie pas qu'une question doit être extrêmement difficile. Si la question teste des connaissances essentielles à la pratique de la spécialité, alors la question peut en réalité être assez facile.

- **Rendre la question cliniquement pertinente**

Essayez de vous concentrer sur des problèmes qui seraient rencontrés dans la pratique clinique plutôt que d'évaluer les connaissances du candidat sur des faits triviaux ou sur des problèmes obscurs rarement rencontrés. Les types de problèmes que vous rencontrez couramment dans votre propre pratique peuvent fournir de bons exemples pour développer des questions.

- **Tester l'application des connaissances médicales**

Les QCM bien construites devraient tester l'application des connaissances médicales plutôt que simplement la mémorisation d'informations. Les avantages de tester l'application des connaissances incluent les points suivants : la question se concentrera sur des informations cliniquement importantes plutôt que sur des détails, la question permettra d'identifier les candidats qui ont mémorisé des informations factuelles mais qui sont incapables de les utiliser efficacement, et du point de vue des candidats, la validité de la question sera améliorée. L'utilisation d'un cas clinique comme base d'une question contribuera à s'assurer qu'une question teste l'application des connaissances médicales.

- **Créer la réponse correcte [30],[31] :**

La réponse correcte devrait être clairement correcte. Si la "meilleure réponse" est recherchée, cela devrait être précisé dans la question d'introduction. Lors de la création de la réponse correcte, essayez d'éviter les indices qui révéleraient une option comme étant la réponse correcte. Évitez certains problèmes courants, tels que :

la réponse correcte est plus longue que les autres distracteurs ;

des formulations provenant d'un manuel sont utilisées pour la réponse correcte mais pas pour les distracteurs ;

des déterminants spécifiques (toujours, jamais) sont utilisés dans la réponse correcte mais pas dans les distracteurs.

- **Créer les distracteurs[30],[31] :**

Un bon distracteur devrait être inférieur à la réponse correcte, mais il devrait également sembler plausible pour un candidat non compétent. Lors de la création d'un distracteur, il peut être utile de réfléchir à la manière dont un résident inexpérimenté réagirait au cas clinique décrit dans l'énoncé. De plus, essayez d'éviter les indices qui révéleraient une option de réponse comme distracteur. Évitez certains problèmes courants, tels que :

les distracteurs et la réponse correcte ne sont pas homogènes sur le contenu (par exemple, la réponse correcte est un traitement, les distracteurs sont des tests).

la grammaire des distracteurs ne correspond pas à la grammaire de l'énoncé.

les distracteurs n'ont pas la même longueur que la réponse correcte.

#### **2.12. Réutilisation des QCM des épreuves par les enseignants :**

Il est courant de permettre aux candidats de conserver la liste des questions posées à l'issue de l'épreuve, mais cette pratique a plusieurs effets négatifs :

Premièrement, les candidats créent des banques de QCM, ce qui permet aux générations suivantes de bénéficier d'un apprentissage préalable à l'épreuve. Cependant, il est malheureux de constater que parfois les étudiants mémorisent simplement les bonnes réponses des QCM sans les comprendre.

Deuxièmement, les QCM rassemblés par les étudiants, appelés "banques étudiantes", épuisent les enseignants qui ne sont pas en mesure de produire suffisamment de nouvelles QCM de bonne qualité pour chaque nouvel examen.

Troisièmement, la répétition régulière des mêmes questions entraîne une diminution de la valeur de l'indice de difficulté, notamment si ces questions sont anticipées par les étudiants.[13]

### **3. Planification d'une épreuve à QCM à la FMPM :**

Les enseignants responsables du Module rédigent les QCM en posant des questions sur le cours enseigné.

Une réunion est ensuite organisée pour valider les questions et les propositions, en suivant une Check-List fournie par la faculté ( Annexe 10 ).

L'impression des copies et la mise en page des épreuves sont effectuées à la faculté, tandis que la correction est automatisée et gérée par le service de scolarité.

Le barème de correction des QCM utilisé à la FMPM est disponible en annexe numéro numéro 12.

Les conseils de faculté tenus les 19 septembre 2011 et 27 septembre 2012 ont décidé que les QCM soient la seule méthode d'évaluation des examens du premier et deuxième cycle la FMPM.

Dans une correspondance officielle adressée au coordonnateur de chaquemodule, le vice doyen à la pédagogie explique toutes les modalités à suivre pour la préparation, l'impression et la correction de l'examen en incitant le coordonnateur à impliquer tous les participants à l'enseignement du module dont il a la responsabilité. Il précise également, la date et l'heure de la réunion de préparation et celles de l'impression sur un calendrier rassemblant tous les modules enseignés lors d'un semestre.

La réunion de préparation se tient à la faculté, et est ensuite organisée pour valider les questions et les propositions, en suivant une Check-Liste fournie par la faculté (voir annexe 8).

L'impression des copies et la mise en page des épreuves sont effectuées à la faculté.

La FMPM dispose d'un scanner optique qui facilite largement la correction des QCM et qui peut donner des statistiques notamment sur le taux de réponses justes à chaque question.





**Figure 17 : Scanner optique de la faculté de Médecine et de pharmacie de Marrakech**

La correction rendue ainsi automatisée est et gérée par le service cours et examens de cours et examen.

Une épreuve de QCM comporte 50 questions (avec 5 propositions pour chaque question) et un taux de bonne réponses de 60% (30 questions) correspond à la note de 10/20.

## **II. Discussion des résultats de notre étude docimologique à la lumière de la littérature internationale :**

### **1. Résultats globaux :**

Nous avons réalisé une analyse docimologique des QCM pour le module de chimie-biochimie en se basant sur deux critères : analyse statistique des items en calculant l'indice de difficulté et indice de discrimination[16] et l'analyse qualitative des items qui consiste à étudier les composants des items à problèmes. Pour cela nous avons pris un échantillon de 07 épreuves, premières et deuxièmes sessions, de l'année universitaire 2019-2020 à l'année universitaire 2022-2023.

Notre échantillon était de 350 QCM sur 03 ans, de l'année universitaire 2019–2020 jusqu'à l'année universitaire 2022–2023 1ère et 2ème session, mais nos résultats se sont limités sur 341 QCM du module chimie-biochimie, puisque seules ces questions répondent aux critères d'inclusion.

La taille de notre échantillon 341 QCM, était satisfaisante et beaucoup plus importante que celle des données de la littérature, qui se sont intéressées à l'évaluation de la qualité de leurs épreuves comme celle menée par Amene Hermi et al en Tunisie contenant 70 QCM [36] et celle menée par Zia-Ul-Islam en Pakistan [44], contenant 140 QCM étudiées.

**Tableau XXII : Le nombre de QCM étudiées selon les études publiées**

	<b>Amene Hermi et al</b>	<b>Zia-Ul-Islam et al</b>	<b>Notre étude</b>
Nombre de QCM étudiées	70	140	<b>341</b>

La moyenne générale de l'indice de difficulté des sept sessions étudiées est de  $0.44 \pm 0.19$ , nos résultats montrent que la catégorie des items la plus fréquente et celle des items faciles, ce dernier suit les recommandations des psychologues de l'éducation qui soutiennent que la meilleure question de test est celle à laquelle 50 % des étudiants répondent correctement [Womer, 1968 ; Nunnally, 1970]; c'est-à-dire un indice de difficulté aux alentours de 0,5 [38].

La moyenne générale de l'indice de discrimination des sept sessions étudiées est de  $0.40 \pm 0.20$ . Tout indice de discrimination de 0,3 ou plus est acceptable et l'élément de test serait capable de différencier les étudiants faibles des bons étudiants [39], [42].

Donc les QCM de chimie-biochimie peuvent donc être considérées comme constituant une bonne épreuve en tant qu'elle discrimine les meilleurs étudiants et ce pour les trois dernières années.

## 2. Résultats du calcul de l'indice de difficulté :

### 2.1. QCM avec indice de difficulté « difficile » :

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient des QCM difficiles avec un pourcentage de 27.61%, un résultat supérieure à celui des données de la littérature, notamment l'étude menée par D.Kumar et al en Inde, [37] avec un pourcentage des items difficiles à 22,65% et à celle menée par Mitra N Karelia et al en Inde, [45] avec un pourcentage de 15%, mais reste inférieur à celui de l'étude menée par Sanju Gajja et al en Inde, [46], avec un pourcentage de 32%.

**Tableau XXIII : Pourcentage des QCM difficiles selon les études publiées**

	Sanju Gajja et al	D. Kumar et al	Mitra N Karlia et al	Notre étude
Pourcentage des QCM difficiles	32%	22.65%	15%	27.61%

Même si les QCM avec un indice de difficulté bas, c'est-à-dire les items très difficiles, se considèrent comme étant des éléments discriminants [33], un indice de difficulté très bas peut signifier que l'élément de test n'a pas été bien enseigné ou est difficile à comprendre pour les étudiants. Cela peut également indiquer que le sujet testé est inapproprié pour le niveau de l'étudiant.[38]

### 2.2. QCM avec indice de difficulté « moyenne » :

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient des QCM avec de difficulté moyenne, avec un pourcentage de 24,41 %. Ce résultat est similaire à celui d'une étude menée par Mitra N Karelia et al en Inde, [45], avec un pourcentage de 24%, inférieur en comparaison avec une étude menée par D. Kumar et al en Inde [37] qui montre un pourcentage de 55,32% des items de difficulté moyenne, et une menée par Sanju Gajja et al en Inde, [46] avec un pourcentage de 61%.

**Tableau XXIV : Pourcentage des QCM de difficulté moyenne selon les études publiées**

	Sanju Gajja et al	D. Kumar et al	Mitra N Karelia et al	Notre étude
Pourcentage des QCM de difficulté moyenne	61%	55.32%	24%	<b>24.41%</b>

Le résultat retrouvé dans notre étude signifie que les étudiants ont été confrontés à un mélange de question facile, moyennes et difficiles, avec un nombre significatif des questions de difficulté moyenne. Ce qui rend ce pourcentage acceptable en terme d'équilibre de difficulté globale de l'épreuve.

**2.3. QCM avec indice de difficulté « facile » :**

Dans notre étude, les épreuves de chimie-biochimie contenaient des QCM faciles, avec un pourcentage de 44,21 %, un résultat inférieur à celui de l'étude menée par D.Kumar et al en Inde [37] avec un pourcentage de 55,32% des items faciles et à celui de l'étude menée par Mitra N Karelia et al en Inde, [45], avec un pourcentage de 61%. Mais notre résultat reste supérieur au pourcentage d'une étude menée par Sanju Gajjat et al en Inde [46] qui est de 24%.

**Tableau XXV : Pourcentage des QCM faciles selon les études publiées**

	Mitra N Karelia et al	D.Kumar et al	Sanju Gajjat et al	Notre étude
Pourcentage des QCM faciles	61%	55.32%	24%	<b>44.21%</b>

Le résultat retrouvé dans notre étude reste acceptable et maintien un équilibre correcte entre les différents catégories des QCM selon leur difficulté tant que ces QCM discriminent les étudiants et se palcent en début du test comme des QCM d'échauffement [23].

**2.4. QCM avec indice de difficulté « très facile » :**

Dans notre étude les épreuves de chimie-biochimie contenaient 0 QCM très facile, contrairement à l'étude menée par D Kumar et al en Inde, [37] qui montre un pourcentage de 76,96% des items très faciles, un pourcentage de 20% à l'étude menée par Mitra N Karelia et al en Inde, [45] et un pourcentage de 24% d'une étude menée par Sanju Gajjar et al en Inde, [46].

**Tableau XXVII : Pourcentage des QCM très faciles selon les études publiées**

	D Kumar et al	Sanju Gajjar et al	Mitra N Karelia et al	Notre étude
Pourcentage des QCM très facile	76.96%	24%	20%	0%

Les valeurs de l'indice de difficulté qui sont soit trop élevées ( $DIF > 0,9$ ) indiquent une faible variation entre les étudiants et donc une faible discrimination envers le score total à l'examen [38], ce qui rend le résultat de notre étude parfait en ce qui concerne la discrimination des étudiants.

**2.5. Comparaison de l'indice de difficulté entre la première et la deuxième session :**

**Tableau XXVI : Nombre et pourcentage de chaque catégorie selon l'indice de difficulté entre la première et la deuxième session**

	Question difficile		Question de difficulté moyenne		Question facile	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Premières sessions	36	18.27%	56	28.42%	105	53.29%
Deuxièmes sessions	46	40.19%	40	27.84%	46	31.90%

On constate que le pourcentage des questions difficiles augmente de la première session à la deuxième session, et en contrepartie une diminution du pourcentage des questions faciles. Les questions de difficulté moyenne restent stables entre les deux sessions.

On peut expliquer cette augmentation de la difficulté des questions par les hypothèses suivantes :

- Dans certains cas, les étudiants qui révisent les cours pour passer la session de rattrapage, peuvent avoir des difficultés à comprendre et à assimiler certains concepts ou certaines parties du cours surtout pour ceux qui n'y assistent pas. Par conséquent, les questions de la session de rattrapage peuvent leur être plus difficiles.
- Les étudiants qui passent la session de rattrapage ont généralement moins de temps pour se préparer que les étudiants qui passent la session normale. En raison de contraintes de temps, ils peuvent avoir moins d'occasions d'apprendre en profondeur et de consolider leurs connaissances, ce qui peut leur compliquer les problèmes.
- les enseignants peuvent choisir de poser des questions plus difficiles pendant la session de rattrapage pour s'assurer que les étudiants ont une solide compréhension des sujets les plus importants. Cela peut être dû au besoin d'une évaluation plus rigoureuse des élèves qui échouent à la session normale.
- les étudiants qui passent la session de rattrapage peuvent subir un stress supplémentaire en dernier recours. Ce stress accru affecte leur capacité à répondre aux questions avec confiance, entraînant une perception de difficulté accrue des questions.

### **3. Résultats du calcul de l'indice de discrimination :**

#### **3.1. QCM discriminative :**

Notre étude contenait des QCM discriminatives avec un pourcentage de 85,39%. Ce résultat reste supérieure comparé à celui d'une étude menée par Nagara H S et al en Malaisie [38] qui montre un pourcentage des items discriminatifs de 60,40%, au résultat d'une étude

menée par Zia-Ul-Islam et al en Pakistan, [44] avec un pourcentage de 44% et au pourcentage 1.67% d' une étude menée par Mitra N Karelia en Inde, [45].

**Tableau XXVII : Pourcentage des QCM discriminatives selon les études publiées**

	Nagara H S et al	Zia-Ul-Islam et al	Mitra N Karelia et al	Notre étude
Pourcentage des QCM discriminatives	60.40%	44%	1.67%	<b>85.39%</b>

Notre résultat reste satisfaisant et se revele plus efficace à discriminer entre les étudiants les plus et moins performants.

**3.2. QCM avec indice de discrimination « peu discriminative » :**

Notre étude contenait des QCM peu discrminatives avec un pourcentage de 8,24%, contre un pourcentage de 27,08% dans l'étude menée par Nagara H S et al en Malaisie [38], un pourcentage de 21.66% d' une étude menée par Mitra N Karelia et al en Inde, [45] et un pourcentage de 30% d'une une étude menée par Zia-Ul-Islam et al en Pakistan, [44].

**Tableau XXVIII : pourcentage des QCM peu discriminatives selon les études publiées**

	Zia-Ul-Islam et al	Nagara H S et al	Mitra N Karelia et al	Notre étude
Pourcentage des QCM peu discriminatives	30%	27.08%	21.66%	<b>8.42%</b>

Les résultats de nos études pour ce type d'item restent acceptables, car les items qui doivent constituer le test devraient idéalement être des items de difficulté moyenne et discrimination élevée [41].

**3.3. QCM avec indice de discrimination « non discriminative » :**

Notre étude contenait des QCM non discriminatives avec un pourcentage de 6,41%, contre un pourcentage de 12.6% dans l'étude menée par Nagara H S et al en Malaisie[38], un pourcentage de 42% d'une étude menée par Mitra N Karelia et al en Inde, [45] et un pourcentage de 22% d'une étude menée par Zia-Ul-Islam et al en Pakistan, [44].

**Tableau XXIX : pourcentage des QCM non discriminative selon les études publiées**

	Mitra N Karelia et al	Zia-Ul-Islam et al	Nagara H S et al	Notre étude
Pourcentage des QCM non discriminatives	42%	22%	12.6%	<b>6.41%</b>

Notre résultat reste acceptable en comparaison avec les résultats des autres études similaires. Mais cette diminution du pouvoir discriminant des QCM peut être expliquée par l'ambiguïté de la formulation des questions ou des problèmes de rédaction des propositions [30]. D'où l'intérêt d'une étude qualitative des questions non discriminatives.

**4. L'indice de difficulté et l'indice de discrimination selon le nombre de propositions justes :**

Nos résultats montrent qu'en augmentant le nombre de propositions justes, l'indice de difficulté diminue, c'est-à-dire la question devient de plus en plus difficile. Cela peut être expliqué par les hypothèses suivantes :

- L'ajout de propositions justes peut rendre la question plus complexe à analyser. Les étudiants doivent évaluer chaque proposition individuellement et déterminer si elle est vraie ou fausse. Cela nécessite une plus grande capacité de discernement et une plus grande attention aux détails, ce qui peut augmenter la difficulté de la question.
- Lorsqu'il n'y a qu'une seule proposition juste dans une question à choix multiple, les étudiants peuvent utiliser une stratégie de "devinette" pour sélectionner la bonne réponse



avec une probabilité de réussite de 25% (si la question comporte 4 options). Cependant, en augmentant le nombre de propositions justes, les chances de deviner correctement diminuent considérablement.

- Lorsqu'il n'y a qu'une seule proposition juste dans une question à choix multiple, les étudiants procèdent à répondre par élimination, c'est-à-dire ils éliminent en premier les propositions qui semblent moins correctes puis choisissent la proposition qui reste.
- l'augmentation du nombre de propositions justes peut également introduire une complexité supplémentaire dans la formulation de la question. Les étudiants doivent lire attentivement chaque proposition et comparer ses caractéristiques avec les critères de attendus de réponse. Cela peut augmenter la charge cognitive et rendre la question plus exigeante sur le plan mental

Nos résultats montrent que l'indice de discrimination reste stable quelqesoit le nombre de propositions justes. Les hypothèses suivantes peuvent expliquer ce résultat :

- L'indice de discrimination est généralement basé sur la capacité d'une question à différencier les étudiants performants des étudiants moins performants. Même si le nombre de propositions justes varie, les étudiants qui ont une bonne compréhension du sujet ont plus de chance de répondre correctement aux propositions justes et moins de chances de répondre aux propositions incorrectes, ce qui maintient la capacité de la question à discriminer entre les étudiants.
- Même si le nombre de propositions justes change, les propositions incorrectes peuvent toujours influencer la discrimination. Les étudiants qui comprennent bien le sujet sont plus susceptibles de reconnaître les propositions incorrectes et de les éliminer, ce qui peut les distinguer des étudiants moins compétents. Ainsi, la présence de propositions incorrectes peut contribuer à maintenir l'indice de discrimination stable.

\_\_\_\_\_

## **5. Etude qualitative :**

Dans notre étude nous avons analysé 22 questions avec un indice de discrimination  $\leq 0,15$ , soit 6,41% des questions étudiées.

L'analyse du nombre des mots dans l'énoncé et les propositions des questions à problème est fait en comparaison avec une question idéale : question de difficulté moyenne discriminative [41]. Une des questions qui répond à ce critère tel est le cas de la question 14 de l'épreuve de chimie biochimie année universitaire 2019-2020 ( voir annexe 8 ).

**Tableau XXX : comparaison des la moyenne du nombre des mots de l'énoncé et des mots des propositions entre les questions à problèmes et la question référence**

	Questions à problèmes	Question référence
La moyenne du nombre des mots de l'énoncé	8.36	05
La moyenne du nombre des mots des propositions	20	13

La moyenne du nombre des mots de l'énoncé et du nombre des mots des propositions est supérieure à celle de la question référence. Cette augmentation du nombre des mots peut rendre la question plus complexe et plus difficile à analyser par l'étudiant.

On a approfondi l'analyse des questions à problème et étudié leurs conformités aux règles de rédaction afin de deceler les causes probables de la diminution de leur pouvoir discriminant.

L'analyse des différents éléments de l'énoncé des items et ceux des propositions de réponses a montré :

- Item avec des problèmes de rédaction sur forme au niveau de l'énoncé.
- Item avec des problèmes de rédaction des propositions.

- Item sans problèmes de rédaction ni au niveau de l'énoncé ni au niveau des propositions.

**5.1. Item avec des problèmes de rédaction au niveau de l'énoncé :**

Sur 22 questions étudiées, 03 questions avaient un problème de rédaction au niveau de l'énoncé. L'une des 03 questions n'était pas compatible avec l'énoncé, et les 02 autres questions avaient une rédaction syntaxique incorrecte.

En analysant la question 11 de l'épreuve chimie biochimie de la session rattrapage 2020-2021 ( annexe 1 ), on se rend compte que l'énoncé donne allusion que le nombre de propositions correctes est plus d'une seule proposition alors qu'en vrai c'était une seule réponse, cela enfreint la règle de la syntaxe correcte.

Pour la question 46 de l'épreuve chimie biochimie session normale 2022-2023 ( annexe 2 ) : c'est une question type A- [17] :choix simple négatif parmi cinq propositions de réponses, mais la question était en pluriel et demande plus d'une réponse juste, ce qui nous amène à conclure que cette question à enfreint la règle de compatibilité entre la consigne et la question.

**5.2. Item avec des problèmes de rédaction des propositions :**

Sur 22 questions analysées qualitativement, 07 questions avaient un problème au niveau de rédaction des propositions pouvant expliquer la diminution du pouvoir discriminant des items.

Parmi ces 07 questions, 05 questions n'ont pas respecté la même complexité pour toutes les propositions, une question n'a pas respecté l'indépendance sémantique des solutions et la dernière question n'avait pas le même degré de généralité des mots déterminants.

La question 13 de l'épreuve chimie biochimie de la session normale 2022-2023 (voir annexe 3) montre une transgression de la règle de l'indépendance sémantique : l'amidon est constitué d'amylose et amylopectine c'est-à-dire choisir la proposition B implique aussi que les propositions A et C doivent être considérées comme justes, alors que l'amylose ne présente pas à la fois une structure linéaire et ramifiée tandis que l'amylopectine le présente.

Pour la question 9 de l'épreuve chimie biochimie de la session normale 2019-2020 (annexe 4), les propositions contiennent une forme adverbiale qui poussent les étudiants à se méfier de ces propositions et ne pas les choisir dans leurs réponses.[11]

Une autre transgression au niveau de la rédaction des propositions peut générer la diminution de l'indice de discrimination, c'est celle de la complexité des propositions ; toutes les propositions doivent avoir le même niveau de complexité sinon les étudiants vont choisir la proposition la plus longue et qui semble complète [11],[42].Cela est illustré dans la question 24 de l'épreuve chimie biochimie de la session normale 2022-2023 (annexe 5).

**5.3. Item sans problème de rédaction ni au niveau de l'énoncé ni au niveau des propositions :**

***a. QCM difficiles ou de difficulté moyenne et non discriminatives :***

Neufs des questions analysés, avaient un indice de difficulté difficile ou de difficulté moyenne mais étaient non discriminative. L'analyse des constituants de ces items était négatives ; aucune règle concernant l'énoncé ou bien les propositions n'a été enfreinte. Cela peut être expliqué par la simple raison qu'un étudiant "bon" ne prend pas le risque d'essayer une question à choix multiples "difficile". Cependant, un étudiant "faible" peut prendre le risque de deviner car il sait si peu sur le sujet qu'il n'a pas grand-chose à perdre, et le moins qu'il puisse obtenir pour l'ensemble de la question est zéro point.[30][38]

***b. QCM faciles et non discriminatives :***

trois des questions analysées, avaient un indice de difficulté facile et étaient non discriminatives. L'analyse des constituants de ces items était négative ; aucune règle concernant l'énoncé ou les propositions n'a été enfreinte. Il s'agit de la question 37 de l'épreuve chimie biochimie session de rattrapage 2019-2020 (voir annexe 6), la question 25 de l'épreuve chimie biochimie de la session normale 2022-2023 (annexe 7) et la question 39 de l'épreuve de chimie biochimie session normale 2021-2022 (annexe 09).

Pour les trois questions, il s'agit des questions de simple mémorisation selon la taxonomie de bloom [40], et elles doivent être discutées pour décider de leur importance ou non et si c'est nécessaire de les garder dans la banque des questions.



---

# **RECOMMANDATIONS**

---



Au terme des analyses menées dans cette étude, on suggère les recommandations suivantes :

- Les questions doivent être directement liées aux compétences et aux connaissances que les étudiants sont censés acquérir. Les enseignants doivent s'assurer que les QCM évaluent précisément ce qui a été enseigné.
- Lors de la rédaction des QCM, les enseignants devraient maintenir un équilibre entre les propositions justes et les distracteurs. Le nombre de propositions justes devrait être cohérent avec les objectifs d'évaluation, tout en évitant d'avoir trop ou trop peu de bonnes réponses. Cela garantit que les étudiants doivent réfléchir attentivement avant de sélectionner leur réponse.
- Les enseignants devraient se réunir pour établir un tableau de spécification qui va permettre de déterminer le contenu et les compétences à évaluer.
- Une plateforme peut être créée pour initier les étudiants aux QCM. Sur cette plateforme les étudiants peuvent s'entraîner à répondre aux QCM, et également produire leurs propres questions. Ces questions servent de ressources d'entraînement pour leur préparation à l'examen. [48]
- Il est préférable également d'intégrer des évaluations régulières tout au long du cours pour permettre aux étudiants de recevoir des commentaires constructifs sur leur progression. Cela leur donne l'occasion de s'auto-évaluer, d'identifier leurs lacunes et de mettre en pratique des stratégies d'amélioration et donne aux enseignants une idée sur les potentiels distracteurs à partir des mauvaises réponses des étudiants.
- Des études docimologiques périodiques devraient être prévues pour évaluer la qualité des évaluations utilisées dans le programme. Cela peut être réalisé chaque trois ans ou à intervalles réguliers, en fonction des besoins et des ressources disponibles.
- En ce qui concerne les questions à problèmes (faciles et non discriminative) qui répondent à un objectif important, elles nécessitent une reformulation des propositions

et/ou de l'énoncé afin d'augmenter la difficulté et le pouvoir discriminant, et ainsi pouvoir les garder dans la banque des questions.

- Enfin,, les questionns difficiles et non discriminative, devraient être retirer de la banque des questions.



-



## **CONCLUSION**



En conclusion, cette étude docimologique des questions à choix multiples pour le module de biochimie met en évidence l'importance d'évaluations rigoureuses et appropriées pour mesurer les connaissances des étudiants dans le domaine. L'étude souligne l'importance de formuler des questions claires et pertinentes basées sur les objectifs d'apprentissage spécifiques du module. En outre, elle souligne la nécessité de s'assurer que les QCM sont d'une difficulté appropriée pour pouvoir différencier efficacement les performances des étudiants. L'analyse des questions à choix multiples identifie les forces et les faiblesses de la conception et de la pertinence des questions.

L'étude docimologique que nous avons appliquée aux QCM de Chimie–Biochimie des trois dernières années universitaires à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, montre de manière générale que ce type de question a une bonne valeur discriminative des meilleurs étudiants tout en étant facile à moyennement difficile.

Pour les QCM de Chimie–Biochimie, le pourcentage des QCM à problème de 6.41% reste faible en comparaison avec les QCM discriminatives. Donc même avec la présence de ces QCM à problème, les épreuves de Chimie–Biochimie peuvent être considérées comme des épreuves de bonne qualité.

Les recommandations issues de cette recherche permettront d'améliorer la qualité du QCM du module Biochimie en optimisant sa validité, ainsi s'approcher avec des pas sûrs vers une épreuve parfaite.



## Annexe 1

Item avec problème de rédaction au niveau de l'énoncé (syntaxe incorrecte):

Le rôle structural des glucides consiste en la constitution de molécules fondamentales telles que :

- A- L'acide glucuronique.
- B- Les peptidoglycanes des tendons et des cartilages.
- C- La muréine de la paroi bactérienne.
- D- Les acides nucléiques.
- E- Les groupes sanguins.

## Annexe 2

Item avec problème de rédaction au niveau de l'énoncé (incompatibilité entre la consigne et la question) :

Les lipides sont précurseurs des molécules suivantes **sauf une, lesquelles ?**

- A- Les hormones sexuelles.
- B- Les stéroïdes.
- C- La vitamine D.
- D- La vitamine C.
- E- Les prostaglandines.

## Annexe 3

Item avec problème de rédaction des propositions (indépendance sémantique) :

Parmi les polyholosides qui présentent à la fois une structure linéaire et ramifiée :

A- L'amylopectine.

B- L' amidon.

C- L' amylose.

D- La cellulose.

E- Le glycogène.

## Annexe 4

Item avec problème de rédaction des propositions (forme adverbiale) :

Considérons un énantiomère :

- A- Il possède **toujours** un carbone asymétrique.
- B- Il ne possède **jamais** de carbone asymétrique.
- C- Il possède le même effet thérapeutique qui ne lui est pas superposable.
- D- Il possède le même effet thérapeutique que son image
- E- Il possède les mêmes propriétés physiques que son image.

## Annexe 5

Item avec problème de rédaction des propositions (complexité des propositions) :

La molécule du collagène :

- A- Joue le rôle d'hormone.
- B- Est une molécule fibreuse.
- C- Est la plus abondante au niveau de l'organisme.
- D- A une constitution différente selon le type de cellule qui la synthétise.
- E- Permet le transport de l'oxygène.



## Annexe 6

Question facile non discriminative :

La vitamine D a comme précurseur de synthèse :

- A- L'adénine.
- B- Le Cholestérol.**
- C- Les protéines.
- D- De la Biotine.
- E- Des triglycérides.

## Annexe 7

Question facile non discriminative :

La ou les base(s) azotée(s) spécifique(s) à la molécule d'ADN et non à l'ARN est (sont) :

- A- La cytosine.
- B- La guanine.
- C- La thymine.
- D- La xanthine.
- E- L'uracile.

## Annexe 8

Question référence :

Les aminoglycanes de sécrétion comprennent :

- A- L'acide hyaluronique
- B- Les chondroitines sulfates
- C- Les dermatanes sulfates
- D- Les héparines**
- E- Les kératanes sulfates

## Annexe 9

Question facile non discriminative :

Les voies métaboliques qui sont endergoniques :

A-La néoglucogenèse

B-La glycolyse

C-Le cycle de Krebs

D-La glycogénogénèse

E-La voie de synthèse du cholestérol

## Annexe 10



Service Cours et Examens

كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Marrakech, le

### CHECK-LISTE DE PREPARATION D'UNE EPREUVE D'EXAMEN

Procès-Verbal

Matière : .....

Année : .....

.....

Session : .....

Responsable : .....

#### L'EPREUVE

- 1- Les participants à l'examen sont tous présents.
- 2- L'épreuve couvre la presque totalité du programme.
- 3- L'épreuve évalue la compréhension et la raisonnement
- 4- les questions retenues sont compatibles avec une épreuve d'une heure.
- 5- L'épreuve ne comporte pas des questions posées à la précédente session d'examen.

#### LES QUESTIONS :

- 1-Les questions sont réalistes, pratiques, traitant d'aspects importants et utiles.
- 2-Les questions ne vérifient pas les points de détail.
- 3-La formulation est précise, claire, sans ambiguïté.
- 4-Les réponses exactes ne sont pas litigieuses.

Membres présents à la réunion et signature :

Date de la réunion :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Adresse postale : B. P. 7010 Sidi Abbad 40000 - Marrakech Tél : (212)0524/33.98.73 Fax : (212)0524/43.70.31

## Annexe 11

Tableau de spécification [18]

Acquis d'apprentissage	AA faisant appel à	Contenus / Notions*					TOTAL
		Notion 1	Notion 2	Notion 3	Notion 4	...	
Décrire les interactions entre les molécules	<i>la restitution et la compréhension</i>	5 vrai-faux				...	X questions
Calculer un dosage	<i>l'application</i>	1 QCM simple	1 QCM simple	1 QCM simple		...	Y questions
Analyser des prescriptions	<i>l'analyse</i>			2 QCM simple	2 QCM simple	...	Z questions
Réaliser une démarche clinique	<i>l'analyse</i>			1 QCM analyse de cas		...	W questions

\* Auteur, concept, théorie, problème clinique, pathologie...

## Annexe 12 : [4]

### Barème de correction des QCM

NB bonnes réponses	Notes à attribuer en fonction du nombre de QCM			
	50	40	30	20
1	0,10	0,14	0,20	0,32
2	0,20	0,29	0,41	0,65
3	0,35	0,49	0,70	1,11
4	0,55	0,77	1,10	1,76
5	0,75	1,05	1,50	2,40
6	0,95	1,33	1,90	3,03
7	1,15	1,61	2,30	3,67
8	1,40	1,97	2,80	4,48
9	1,70	2,39	3,40	5,44
10	2,00	2,81	4,00	6,40
11	2,40	3,37	4,80	7,67
12	2,80	3,93	5,60	8,96
13	3,15	4,42	6,30	10,08
14	3,45	4,84	6,90	11,04
15	3,75	5,27	7,51	12,01
16	4,25	5,97	8,50	13,60
17	4,75	6,67	9,50	15,20
18	5,25	7,37	10,50	16,80
19	5,75	8,07	11,50	18,40
20	6,25	8,77	12,50	20,00
21	6,75	9,48	13,51	
22	7,25	10,18	14,50	
23	7,60	10,67	15,21	
24	7,80	10,95	15,60	
25	8,00	11,23	16,00	
26	8,40	11,80	16,81	
27	8,80	12,36	17,61	
28	9,20	12,92	18,40	
29	9,60	13,47	19,20	
30	10,00	14,03	20,00	
31	10,40	14,60		
32	10,80	15,16		
33	11,25	15,79		
34	11,75	16,49		
35	12,25	17,20		
36	12,65	17,76		
37	13,05	18,31		
38	13,44	18,87		
39	13,85	19,43		
40	14,25	20,00		
41	14,75			
42	15,25			
43	15,80			
44	16,40			
45	17,00			
46	17,60			
47	18,20			
48	18,80			
49	19,40			
50	20,00			



## **RESUMES**





## Résumé

L'étude docimologique présentée dans cet article porte sur l'évaluation des questions à choix multiples (QCM) utilisées dans le module de biochimie. L'objectif principal de cette étude est d'analyser la qualité des QCM en termes de validité, de fiabilité et de pertinence pour évaluer les connaissances des étudiants dans le domaine de la biochimie. La méthodologie de cette étude repose sur l'analyse d'un échantillon représentatif de QCM du module Biochimie. Chaque question est évaluée en fonction de sa formulation, de sa difficulté, de sa distinction et de sa pertinence par rapport aux objectifs d'apprentissage du module. Les résultats montrent que la plupart des QCM examinés fournissent des formulations appropriées et ont une bonne corrélation avec les objectifs d'apprentissage. Cependant, certaines questions ont été jugées faciles ou difficiles, ce qui pourrait affecter leur capacité à distinguer les performances des élèves.

Sur la base des conclusions de cette étude philologique, des recommandations sont formulées pour améliorer la qualité du QCM du module Biochimie. Cela comprend la modification de certaines questions pour assurer une meilleure différenciation, l'ajustement des niveaux de difficulté et l'alignement des QCM avec des objectifs d'apprentissage spécifiques au module. En conclusion, cette étude philologique fournit des informations précieuses pour améliorer l'évaluation des QCM dans le domaine de la biochimie. En tenant compte des recommandations données, l'utilisation du QCM comme outil d'évaluation fiable et valide des connaissances des étudiants dans le domaine peut être optimisée.

## **Summary**

The docimological study presented in this thesis focuses on the evaluation of multiple-choice questions (MCQs) used in the biochemistry module. The main objective of this study is to analyze the quality of MCQs in terms of validity, reliability, and relevance in assessing students' knowledge in the field of biochemistry. The methodology of this study is based on the analysis of a representative sample of MCQs from the Biochemistry module. Each question is evaluated based on its formulation, difficulty, discrimination, and relevance to the module's learning objectives. The results show that most of the examined MCQs provide appropriate formulations and have a good correlation with the learning objectives. However, some questions were found to be easy or difficult, which could affect their ability to distinguish students' performance. Based on the conclusions of this docimological study, recommendations are made to improve the quality of MCQs in the Biochemistry module. This includes modifying certain questions to ensure better differentiation, adjusting difficulty levels, and aligning MCQs with specific learning objectives of the module. In conclusion, this docimological study provides valuable insights for enhancing the evaluation of MCQs in the field of biochemistry. By considering the given recommendations, the use of MCQs as a reliable and valid tool for assessing students' knowledge in the field can be optimized.

## ملخص

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحليل جودة الأسئلة ذات الاختيارات المتعددة من حيث الصلاحية والموثوقية والصلة في تقييم معرفة الطلاب في مجال علم الأحياء الكيميائية. تعتمد منهجية هذه الدراسة على تحليل عينة ممثلة من أسئلة ذات الاختيارات المتعددة في وحدة علم الأحياء الكيميائية. يتم تقييم كل سؤال بناءً على صياغته وصعوبته وتمييزه وصلته بأهداف التعلم في الوحدة. تشير النتائج إلى أن معظم الأسئلة ذات الاختيارات المتعددة المدروسة توفر صياغات مناسبة ولها ارتباط جيد مع أهداف التعلم. ومع ذلك، تم اعتبار بعض الأسئلة سهلة أو صعبة، مما قد يؤثر على قدرتها على تمييز أداء الطلاب.

استنادًا إلى استنتاجات هذه الدراسة التحليلية، يتم تقديم توصيات لتحسين جودة الأسئلة ذات الاختيارات المتعددة في وحدة علم الأحياء الكيميائية. يشمل ذلك تعديل بعض الأسئلة لضمان تمييز أفضل، وتعديل مستويات الصعوبة، ومواءمة الأسئلة ذات الاختيارات المتعددة مع أهداف التعلم المحددة للوحدة. في الختام، توفر هذه الدراسة التحليلية معلومات قيمة لتحسين تقييم الأسئلة ذات الاختيارات المتعددة في مجال علم الأحياء الكيميائية.



# **BIBLIOGRAPHIE**



1. **S. M. Case et D. B. Swanson,**  
« *Constructing Written Test Questions For the Basic and Clinical Sciences* ».
2. **A.-M. Brady,**  
« Assessment of learning with multiple-choice questions », *Nurse Educ. Pract.*, vol. 5, no 4, p. 238-242, juill. 2005, doi: 10.1016/j.nepr.2004.12.005.
3. **J. Jouquan,**  
« L'évaluation des apprentissages des étudiants en formation médicale initiale », *Pédagogie Médicale*, vol. 3, no 1, p. 38-52, févr. 2002, doi: 10.1051/pmed:2002006.
4. **Guide de rédaction des questions à choix multiples,**  
*FMPM, Université Cadi Ayyad, 2016-2017.*
5. **A. Quinton,**  
« Les Questions à Choix Multiples (QCM): outils d'investigation des connaissances et du raisonnement », 2013.
6. **Torin Monahan," The Rise of Standardized Educational Testing in the U.S.:**  
A Bibliographic Overview", *December 1998*
7. **B. S. Bloom, Tome I, Max D. Engelhart, [et al.] ;**  
" traduit de l'américain par Marcel Lavallée,... Montréal: Presses de l'Université du Québec", 1975.
8. **O. Plouffe,**  
« LA TAXONOMIE DE BLOOM COMME OUTIL D'ÉVALUATION ».
9. **J. D. S. G. Nascimento, T. V. Siqueira, J. L. G. D. Oliveira, et al,**  
« Development of clinical competence in nursing in simulation: the perspective of Bloom's taxonomy », *Rev. Bras. Enferm.*, vol. 74, no 1, p. e20200135, 2021, doi: 10.1590/0034-7167-2020-0135.

10. **N. B. Zaidi, C. Hwang, S. Scott, et al,**  
« Climbing Bloom's taxonomy pyramid: Lessons from a graduate histology course: Bloom's Taxonomy Histology Tool », *Anat. Sci. Educ.*, vol. 10, no 5, p. 456-464, sept. 2017, *doi: 10.1002/ase.1685*.
11. **Leclercq, D. (1986)**  
« La conception des Questions à Choix Multiple.»  
*Bruxelles*
12. **Université en ligne des sciences,**  
*"Guide de rédaction des questions d'évaluation"*
13. **Académie de recherche et d'enseignement supérieure,**  
« *L'aide docimologique 20 règle de rédaction* ».
14. **S.Puget,**  
« Qcm mode d'emploi », 2010
15. **G. M. Ridha et B. Hocine,**  
« Comment construire une QCM bien conçue? », 2012.
16. **J. Lechevallier,**  
« Règles d'élaboration d'une évaluation par Questions à Choix Multiple ».
17. **De F. Th,**  
« Petit guide utile à l'élaboration d'examens à choix multiples dans le domaine médical ».
18. **Bouvy Thérèse, Léticia Warnier,**  
« Evaluer les acquis des étudiants à l'aide de QCM bareme », *Mars 2016*.
19. **J. Lechevallier,**  
« Règles d'élaboration d'une évaluation par Questions à Choix Multiple ».
20. **Dr Boukhris.S,**  
« Notions de base en docimologie » *Avril 2018*.

21. **T. Swanwick et Association for the Study of Medical Education, Éd.,**  
"Understanding medical education: evidence, theory and practice, 2. ed.," *Chichester: Wiley-Blackwell, 2011.*
22. **J. Anderson,**  
« Medical Teacher 25th Anniversary Series Multiple-choice questions revisited », *Med. Teach.*, vol. 26, no 2, p. 110-113, mars 2004, *doi: 10.1080/0142159042000196141.*
23. **M. R. Hingorjo et F. Jaleel,**  
« Analysis of One-Best MCQs: the Difficulty Index, Discrimination Index and Distractor Efficiency », *J Pak Med Assoc*, vol. 62, no 2, 2012.
24. **Braibant, Jean-Marc ; Lecroart, Isabelle ; Billat, Etienne,**  
« Comment améliorer la qualité des examens QCM à l'université sur base d'une analyse des items? L'exemple de l'UCL. "».
25. **Philippe Pelletier,**  
« Le pouvoir discriminant lors d'un examen classant », 2011-2012.
26. **Marc Demeuse et Georges Henry,**  
« L'analyse classique d'items ».
27. **B. N Karelia,**  
« The levels of difficulty and discrimination indices and relationship between them in four-response type multiple choice questions of pharmacology summative tests of Year II M.B.B.S students », *Int. E-J. Sci. Med. Educ.*, vol. 7, no 2, p. 41-46, 2013, *doi: 10.56026/imu.7.2.41.*
28. **Marc Demeuse et Georges Henry,**  
« L'analyse classique d'items ».
29. **Madeleine. Fouassin Dome,**  
"Elaboration et analyse d un test de depistage en mathematiques. ", *Chicoutimi: Université du Québec à Chicoutimi, 1982. doi: 10.1522/1382968.*

30. **S.-M. Sim et R. I. Rasiah,**  
« Relationship Between Item Difficulty and Discrimination Indices in True/False-Type Multiple Choice Questions of a Para-clinical Multidisciplinary Paper », *Ann. Acad. Med. Singapore*, vol. 35, no 2, p. 67-71, janv. 2006, doi: 10.47102/annals-acadmedsg.V35N2p67.
31. **D.Leclercq,**  
« Qualité des questions et signification des scores».
32. **C. S. Bridgman,**  
« The Relation of the Upper-Lower Item Discrimination Index, D, To the Bivariate Normal Correlation Coefficient », *Educ. Psychol. Meas.*, vol. 24, no 1, p. 85-90, avr. 1964, doi: 10.1177/001316446402400107.
33. **R. G. Carroll,**  
« Evaluation of vignette-type examination items for testing medical physiology. », *Adv. Physiol. Educ.*, vol. 264, no 6, p. S11, juin 1993, doi: 10.1152/advances.1993.264.6.S11.
34. **Le Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada,**  
« *Developing Multiple Choice Questions for the RCPSC Certification Examinations* ».
35. **Faculté de pharmacie, université de Montreal,**  
« Guide pour la rédaction de questions d'examen », 2014.
36. **A. Hermi et W. Achour,**  
« Difficulty, discrimination and cognitive level of microbiology exam questions in the Faculty of medicine of tunis *difficulté, discrimination et niveaux cognitifs des questions d'examens de microbiologie à la Faculté de médecine de tunis* ».
37. **D. Kumar, R. Jaipurkar, A. Shekhar, et al ,**  
« Item analysis of multiple choice questions: A quality assurance test for an assessment tool », *Med. J. Armed Forces India*, vol. 77, p. S85-S89, févr. 2021, doi: 10.1016/j.mjafi.2020.11.007.



38. **M. N K,**  
« The Levels Of Difficulty And Discrimination Indices In Type A Multiple Choice Questions Of Pre-clinical Semester 1 Multidisciplinary Summative Tests », *Int. E-J. Sci. Med. Educ.*, vol. 3, no 1, p. 2-7, 2009,doi: 10.56026/imu.3.1.2.
39. **Amarjeet Kaur Sandhu ,**  
« Analysis of Multiple Choice Questions Item Difficulty ».
40. **A. Almakari,**  
« Pour une meilleure utilisation pédagogique des questionnaires à choix multiples ».
41. **G. Vincke, B. Bihin, A.-C. Wauthy, et al**  
« Suivi des apprentissages au moyen d'évaluations formatives par questions à choix multiples diffusées sur le Web par le logiciel eTests », *Rev. Int. Technol. En Pédagogie Univ.*, vol. 11, no 1, p. 19, 2014, doi: 10.7202/1035611ar.
42. **B. R. Rush, D. C. Rankin, et B. J. White,**  
« The impact of item-writing flaws and item complexity on examination item difficulty and discrimination value », *BMC Med. Educ.*, vol. 16, no 1, p. 250, déc. 2016,doi: 10.1186/s12909-016-0773-3.
43. **Jean-Marc Braibant,**  
« Qcm : problématique et amélioration »,2015.
44. **Zia-ul-Islam, Usmani**  
"A. Psychometric analysis of Anatomy MCQs in Modular examination", *Pak J Med Sci.* 2017;33(5):1138-1143.doi: <https://doi.org/10.12669/pjms.335.12382>
45. **Bharti N Karelia, Ajita Pillai, Bhavisha N Vegada,**  
" The levels of difficulty and discrimination indices and relationship between them in four-response type multiple choice questions of pharmacology summative tests of Year II *M.B.B.S students*",
46. **Sanju Gajjar, Rashmi Sharma, Pradeep Kumar et al,**  
"Item and Test Analysis to Identify Quality Multiple Choice Questions (MCQs) from an Assessment of Medical Students of Ahmedabad, Gujarat",2013

47. **Gilbert de LANDSHEERE,**  
*"Evaluation continue et examen précis de docimologie",*
48. **Willems, É & Romainville,**  
M 2016, RESEAU 86 : QCM Help ou comment préparer les étudiants aux examens  
*par Questions à Choix Multiple? Service de Pédagogie Universitaire.*

# قسم الطبيب

## أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض  
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.  
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب  
والبعيد، للصالح والطيح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.  
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة  
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد





كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

رقم 277

أطروحة

سنة 2023

# دراسة دوسيمولوجية لأسئلة الاختيار المتعدد في امتحان الكيمياء والكيمياء الحيوية خلال السنوات الثلاث الماضية

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/07/10

من طرف

الآنسة زينب عاصم

المزداة في 16 شتنبر 1995 بتزنيب

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

## الكلمات الأساسية :

اختبارات - جودة الامتحانات - أسئلة ذات الاختيار المتعدد

مؤشر الصعوبة - مؤشر التمييز

## اللجنة

الرئيس

ع. بوخيرة

السيد

أستاذ في طب الكيمياء الحيوية

المشرف

ص. شلاق

السيدة

أستاذة في طب الكيمياء الحيوية

ر. متاج

السيد

أستاذ في طب علم الأحياء

م. آيت عمرو

السيد

أستاذ في طب أمراض الدم

الحكام