



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

Année 2026

Thèse N° 71

Anki : Développement d'un outil numérique d'apprentissage en urgences pédiatriques

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/02/2026

PAR

Mme. Houda HAKAM

Née le 14 Février 2001 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Algorithme SM0 – ANKI – Apprentissage actif – Auto-apprentissage – Flashcards
Kit Numérique – Pédagogie médicale – Répétition espacée
Technologie éducative – Urgences pédiatriques

JURY

Mme. N. MANSOURI EL HATTAB

Professeur de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale.

PRÉSIDENTE

Mr. M. BOURROUS

Professeur de Pédiatrie.

RAPPORTEUR

Mme. S. EL KARIMI

Professeur de Cardiologie.

Mr. K. RABBANI

Professeur de Chirurgie Générale.

Mr. N. RADA

Professeur de Pédiatrie.

JUGES

وَقَالَ عِيسَى ابْنُ مَرْيَمَ سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ وَرَحْمَتُكَ الْكَافِيَةُ لِلْعَالَمِينَ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

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 DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR
Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOU
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS-CHERCHEURS PERMANENT

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
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	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
28	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
29	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
30	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
31	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
43	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
44	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie
45	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie

46	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
47	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
48	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
49	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
51	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
52	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
53	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
54	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
57	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
58	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
59	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
60	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
61	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
62	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
63	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
64	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
65	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
78	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie

79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
80	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie

112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation

143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie

175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Nouredine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique

208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie
209	ZOUITA Btissam	Pr Ag	Radiologie
210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
212	BENCHAFI Ilias	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI Fihri Mohamed Jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
217	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
218	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
219	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
220	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
221	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
222	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
223	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
224	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
225	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
226	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
227	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
228	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
229	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale
230	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie
231	SBAI Asma	MCHab	Informatique
232	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
233	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
234	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
235	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
236	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
237	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
238	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
239	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
240	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie

241	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
242	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
243	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
244	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
245	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
246	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
247	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
248	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
249	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
250	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
251	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
252	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
253	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
254	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
255	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
256	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
257	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
258	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
259	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
260	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
261	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
262	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
263	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
264	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
265	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
266	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
267	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
268	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
269	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
270	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
271	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
272	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
273	BENDAOUUD Layla	MC	Dermatologie

274	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
275	CHATAR Achraf	MC	Urologie
276	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
277	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
278	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
279	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
280	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
281	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
282	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
283	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
284	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
285	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
286	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
287	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
288	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
289	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
290	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
291	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
292	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
293	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
294	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
295	DAFIR Kenza	MC	Génétique
296	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
297	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
298	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
299	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
300	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
301	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
302	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
303	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
304	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
305	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
306	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie

307	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
308	EL GHOUl Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
309	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
310	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
311	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
312	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
313	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
314	JENDOUI Omar	MC	Urologie
315	MANSOURI Maria	MC	Génétique
316	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
317	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
318	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
319	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
320	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
321	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
322	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
323	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
325	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
326	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
327	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
328	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
329	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
330	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
331	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
332	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
333	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
334	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
335	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
336	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
337	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
338	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
339	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie

340	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
341	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
342	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
343	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
344	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
345	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
346	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
347	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
348	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
349	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
350	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
351	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
352	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
353	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
354	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
355	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
356	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
357	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
358	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
359	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
360	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
361	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
362	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
363	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
364	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
365	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
366	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
367	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
368	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
369	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
370	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
371	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique

372	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
373	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
374	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
375	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
376	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
377	EL BEJJAJ latimad	MC	Anatomie pathologique
378	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
379	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation
380	KASSAL Ghizlane	MC	Pédiatrie Néonatalogie
381	RACHID Chayneze	MC	Pneumo-phtisiologie
382	BALILI Khaoula	MC	Neurologie
383	IGARRAMEN Tariq	MC	Biophysique
384	EL MAGHTOUM Hicham	MC	Anesthésie-réanimation
385	KAOUANI Douaa	MC	Pédiatrie
386	ESSOLI Samira	MC	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
387	HABCHANE Amal	MC	Pharmacologie
388	CHARIK Mohamed Amine	MC	Cardiologie
389	MEZDID Chaymae	MC	Anatomie
390	ROUHI Salma	MC	Hématologie
391	EL OUARRADI Assia	MC	Microbiologie-virologie
392	JOULAL Hajar	MC	Médecine interne

Liste arrêtée le 25/11/2025



DÉDICACES



Les dédicaces ont été retirées pour des raisons de confidentialité.



REMERCIEMENTS



À mon maître et présidente de thèse

Pr. N. MANSOURI EL HATTAB

Professeur de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale

Je vous exprime ma profonde gratitude pour l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury de thèse.

Votre présence, votre expérience et votre expertise apportent une valeur scientifique considérable à ce travail.

Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

À mon maître et rapporteur de thèse

Pr. M. BOURROUS

Professeur de Pédiatrie

Vous m'avez fait un immense honneur en acceptant de superviser ce travail, et je vous en suis profondément reconnaissante. Votre disponibilité, vos précieuses recommandations et la rigueur de votre encadrement ont grandement contribué à l'élaboration de cette thèse.

Je vous remercie pour votre sympathie, votre modestie et vos qualités humaines. Merci d'avoir consacré une partie de votre temps à ce travail et de m'avoir guidée avec exigence et bienveillance.

J'ai été particulièrement touchée par votre disponibilité et par les conseils que vous m'avez apportés tout au long de cette démarche.

Vos qualités professionnelles et humaines sont pour moi un véritable exemple, et votre carrière illustre brillamment tout ce que l'on peut accomplir lorsque l'on exerce ce métier avec passion et persévérance.

À mon maître et juge de thèse

Pr. S. EL KARIMI

Professeur de Cardiologie

*Je vous remercie sincèrement de l'honneur que vous me faites
en acceptant de juger ce travail.*

*Votre expertise, votre rigueur scientifique et l'intérêt porté à
cette thèse lui confèrent une valeur académique certaine.*

*Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde
reconnaissance et de mon respect le plus sincère.*

À mon maître et juge de thèse

Pr. K. RABBANI

Professeur de Chirurgie Générale

*C'est un grand honneur pour moi que vous ayez accepté de
faire partie du jury de cette thèse.*

*Votre expérience et votre exigence académique apportent une
contribution essentielle à l'évaluation de ce travail.*

*Je vous prie de bien vouloir accepter l'expression de ma
considération la plus respectueuse.*

À mon maître et juge de thèse

Pr. N. RADA

Professeur de Pédiatrie

*Je vous exprime ma sincère gratitude pour avoir accepté de
faire partie du jury de cette thèse.*

*Votre expertise en pédiatrie confère à cette thèse une
dimension académique et pédagogique importante.*

*Veuillez recevoir l'expression de mes sincères remerciements et
de mon profond respect.*



LISTE DES FIGURES



Liste des figures

Figure 1 : Logo du logiciel ANKI.....	4
Figure 2 : Flashcard numérique d'anki vide.....	5
Figure 3 : Flashcard numérique basique d'anki.....	6
Figure 4 : Flashcard à trous ANKI.....	7
Figure 5 : Flashcard à trous lors d'une révision.....	8
Figure 6 : Diagnostic et prise en charge du syndrome néphrotique chez l'enfant	10
Figure 7 : Création de flashcard contenant les indications d'imagerie en cas de céphalées chez l'enfant.....	11
Figure 8 : Création de flashcard contenant la conduite à tenir devant une PFP chez l'enfant.....	12
Figure 9 : Interface ANKI : paquets des urgences pédiatriques.....	13
Figure 10 : 1ère étape du téléchargement du logiciel ANKI.....	18
Figure 11 : 2ème etpae du téléchargement du logiciel ANKI.....	18
Figure 12 : 3ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.....	19
Figure 13 : 4ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.....	20
Figure 14 : 5ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.....	20
Figure 15 : Interface ANKI après téléchargement du kit numérique.....	21
Figure 16 : Recto/verso d'une flashcard comprenant la triade de l'encéphalite herpétique.....	22
Figure 17 : L'étudiant doit cliquer sur l'un des boutons d'évaluation pour passer à la flashcard suivante (prochain recto), notant ainsi la difficulté de la carte actuelle...	23
Figure 18 : Fenêtre d'une question jugée facile par l'utilisateur d'ANKI, la question ne réapparaîtra qu'après 5 jours.....	25
Figure 19 : Fenêtre d'une question jugée difficile par l'utilisateur d'ANKI, la question réapparaîtra dans 6 minutes.....	25
Figure 20 : Message de fin de révision d'un paquet, empêchant la relecture immédiate des mêmes flashcards.....	26
Figure 21 : Avancement manuel d'une révision en dehors du système SM-0, par exemple la veille d'un examen.....	27
Figure 22 : Fenêtre de l'activation du planificateur intelligent V3.....	28
Figure 23 : Taux moyen de rétention après deux semaines selon sept activités d'apprentissage, réparties en deux catégories : apprentissage actif et apprentissage passif	33
Figure 24 : La force de la mémoire au cours du temps selon les révisions	34
Figure 25 : Courbe d'apprentissage simulée à partir des travaux expérimentaux du Dr Wozniak menés sur une période de 43 ans.....	36
Figure 26 : Relation entre le taux d'acquisition des informations et l'indice d'oubli en pourcentage.....	36

Figure 27 : Flashcard traditionnelle portant une question sur les infections ostéo-articulaires	38
Figure 28 : Flashcard numérique portant une question sur les infections ostéo-articulaires créée pour le logiciel anki.....	39
Figure 29 : Le centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé (CSI-2S) de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech, étudiants encadrés par Pr. LAHMINI.	41
Figure 30 : Courbe de l'oubli et de rétention de l'information en l'absence de révision espacée.....	42
Figure 31 : Message de fin de révision d'un paquet, empêchant la relecture immédiate des mêmes flashcards.	45
Figure 32 : Relation entre le taux d'acquisition des informations et l'indice d'oubli en pourcentage	46
Figure 32 : Exemple de flashcard du paquet "Endocrinologie pédiatrique"	59
Figure 32 : Exemple de flashcard du paquet "Endocrinologie pédiatrique"	60



INTRODUCTION	1
MATÉRIELS ET MÉTHODES	3
I. Choix de l'outil pédagogique :	4
1. Présentation du logiciel ANKI :	4
2. Types de flashcards utilisées dans notre Kit numérique :	5
II. Choix du thème des flashcards et de leur contenu :	9
III. Création des flashcards et des paquets :	10
1. Sélection des informations clés :	10
2. Rédaction des questions et des réponses :	11
3. Organisation des flashcards en paquets :	12
RÉSULTATS	14
I. Contenu pédagogique :	15
II. Guide d'utilisation ANKI :	18
1. Téléchargement et installation d'Anki sur ordinateur :	18
2. Téléchargement et importation des Paquets d'urgences pédiatriques :	19
3. Commencer l'étude :	22
4. Adaptation de la fréquence de révision :	24
5. Révision Régulière :	27
6. Personnalisation des Réglages :	29
7. Conseils d'utilisation pour maximiser l'efficacité de la répétition espacée :	29
DISCUSSION	31
I. Révision active et passive :	32
II. L'effet espacement :	34
1. Révision espacée :	34
2. Algorithme SM-0 :	35
III. Flashcards :	37
3. Flashcard traditionnelle :	37
1. Flashcard numérique :	38
IV. Alignement avec le projet décanal de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech :	40
1. Importance de l'apprentissage des urgences pédiatriques	40
2. Innovation pédagogique et technologique à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech	40

V. Analyse de l'utilisation des flashcards ANKI :	42
1. Efficacité de la répétition espacée :	42
2. Induction de l'indice d'oubli optimal :	45
3. Facilité de partage :	47
4. Autres avantages d'ANKI :	48
VI. Proposition pour des études futures :	49
1. Évaluation de l'efficacité du Kit :	49
2. Amélioration et extensions :	50
3. Installation de notre Kit dans le service d'urgences pédiatriques du CHU Mohamed VI de Marrakech :	50
CONCLUSION	52
RÉSUMÉS	54
ANNEXES	58
BIBLIOGRAPHIE	61



INTRODUCTION



La formation médicale repose encore largement sur des approches traditionnelles telles que les cours magistraux et l'apprentissage passif par la lecture, limitant parfois l'implication des étudiants et la consolidation durable des connaissances. Malgré l'essor des technologies numériques, l'enseignement médical n'exploite pas toujours pleinement les outils pédagogiques innovants disponibles (1).

Face à ces limites, de nouvelles approches pédagogiques ont émergé dans le domaine de la formation médicale. De nombreuses études ont mis en évidence l'intérêt de l'apprentissage actif associé à la répétition espacée, deux méthodes favorisant une meilleure mémorisation à long terme et une amélioration des performances cliniques. Ces stratégies encouragent l'étudiant à devenir acteur de son apprentissage, rendant celui-ci plus dynamique et efficace (2).

Ainsi, la nécessité de recourir à des méthodes d'enseignement plus interactives et adaptées aux exigences actuelles de la médecine se fait de plus en plus ressentir. Les flashcards numériques ANKI, fondées sur le principe de la répétition espacée, constituent une option particulièrement pertinente (3). Elles offrent un apprentissage personnalisé en modulant la fréquence des révisions selon les résultats de l'utilisateur, optimisant ainsi la rétention des connaissances et la préparation aux situations cliniques complexes (4,5).

L'objectif de ce travail est d'étudier l'intégration d'ANKI dans la formation médicale, en particulier dans le domaine des urgences pédiatriques, en proposant un ensemble de cartes numériques destinées aux étudiants et aux professionnels de santé. Les urgences pédiatriques représentent un champ critique où la rapidité et la justesse des décisions peuvent avoir un impact vital. En introduisant ANKI dans ce contexte, cette thèse vise à offrir une approche innovante pour renforcer les compétences et la réactivité des praticiens face à ces situations d'urgence (4,5).



MATÉRIELS ET MÉTHODES



I. Choix de l'outil pédagogique :

1. Présentation du logiciel ANKI :

Anki est un logiciel et une application mobile conçus pour la création de **cartes mémoire numériques (flashcards)** personnalisées, permettant aux étudiants d'adapter leur apprentissage à leurs besoins spécifiques. Cet outil favorise l'**assimilation progressive** des connaissances médicales et la **révision régulière** des notions essentielles.

Le mot *Anki* signifie « **mémorisation** » en japonais, un choix symbolique qui reflète parfaitement la finalité de l'application : renforcer la rétention à long terme des informations.

Grâce à sa souplesse d'utilisation, sa gratuité sur plusieurs plateformes et ses fonctionnalités adaptatives, Anki s'impose comme un outil privilégié pour les apprenants souhaitant adopter une approche numérique, active et individualisée de leur apprentissage.

- **Version ordinateur** : téléchargeable gratuitement sur le site officiel <https://apps.ankiweb.net>, compatible avec *Windows*, *macOS* et *Linux*.
- **Version Android** : application **AnkiDroid**, disponible gratuitement sur le *Google Play Store*.
- **Version iOS** : application **AnkiMobile Flashcards**, accessible via l'*App Store* (version payante).



Figure 1 : Logo du logiciel ANKI.

2. Types de flashcards utilisées dans notre Kit numérique :

Le kit numérique développé dans le cadre de ce projet comprend plusieurs catégories de flashcards, destinées à optimiser l'apprentissage et à favoriser une rétention durable des connaissances.

Il regroupe deux principaux types de cartes : **les cartes basiques** et **les flashcards à trous**.

Chaque format a été conçu pour stimuler la mémorisation active et renforcer la compréhension des concepts clés et des conduites à tenir en situation d'urgence pédiatrique. Cette diversité de formats permet d'adapter les supports pédagogiques au contenu enseigné et aux besoins spécifiques des étudiants.

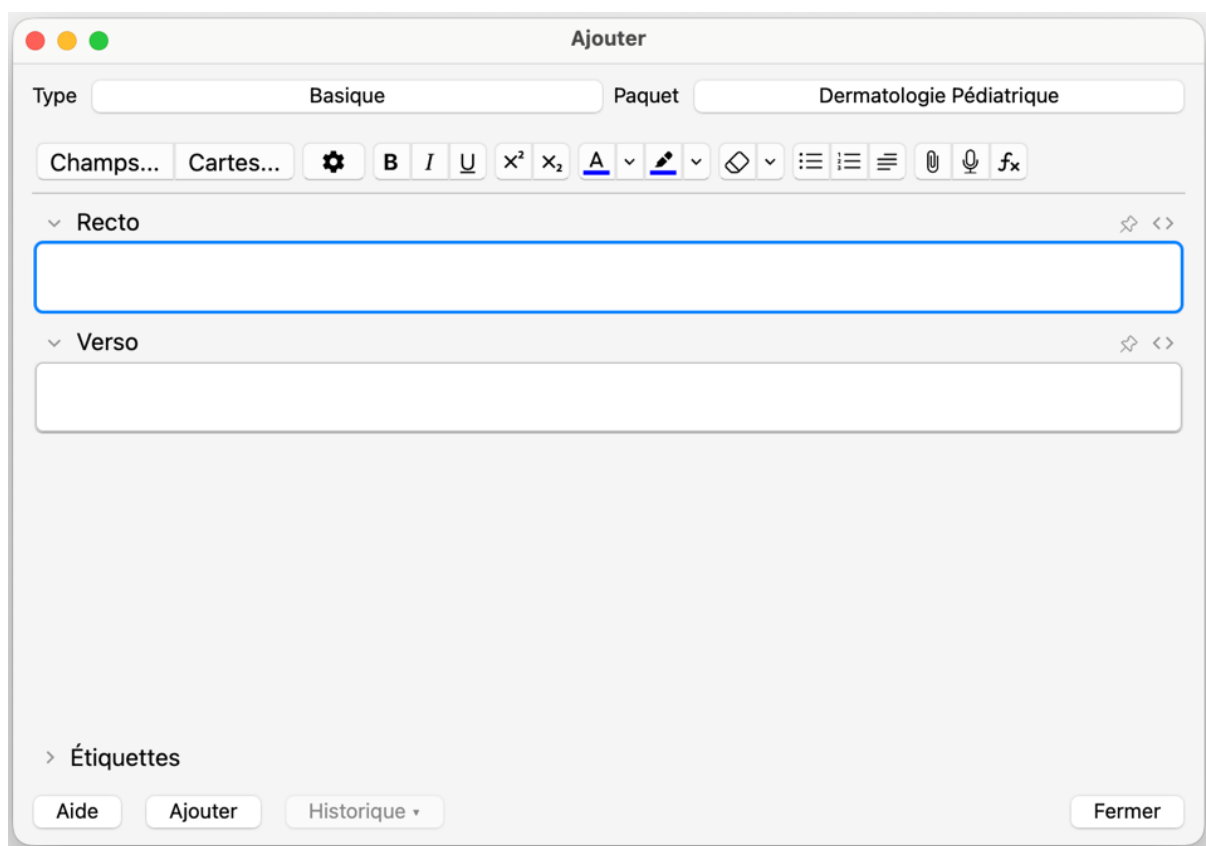


Figure 2 : Flashcard numérique d'ANKI vide.

1.1 Carte basique :

Les **cartes basiques** constituent le format le plus simple et le plus intuitif des flashcards. Elles présentent une **question** sur le recto et la **réponse correspondante** sur le verso. Ce modèle favorise une **mémorisation rapide** et une **auto-évaluation efficace**, particulièrement utile pour réviser des **définitions**, des **valeurs de référence** ou des **concepts fondamentaux** en pédiatrie d'urgence.

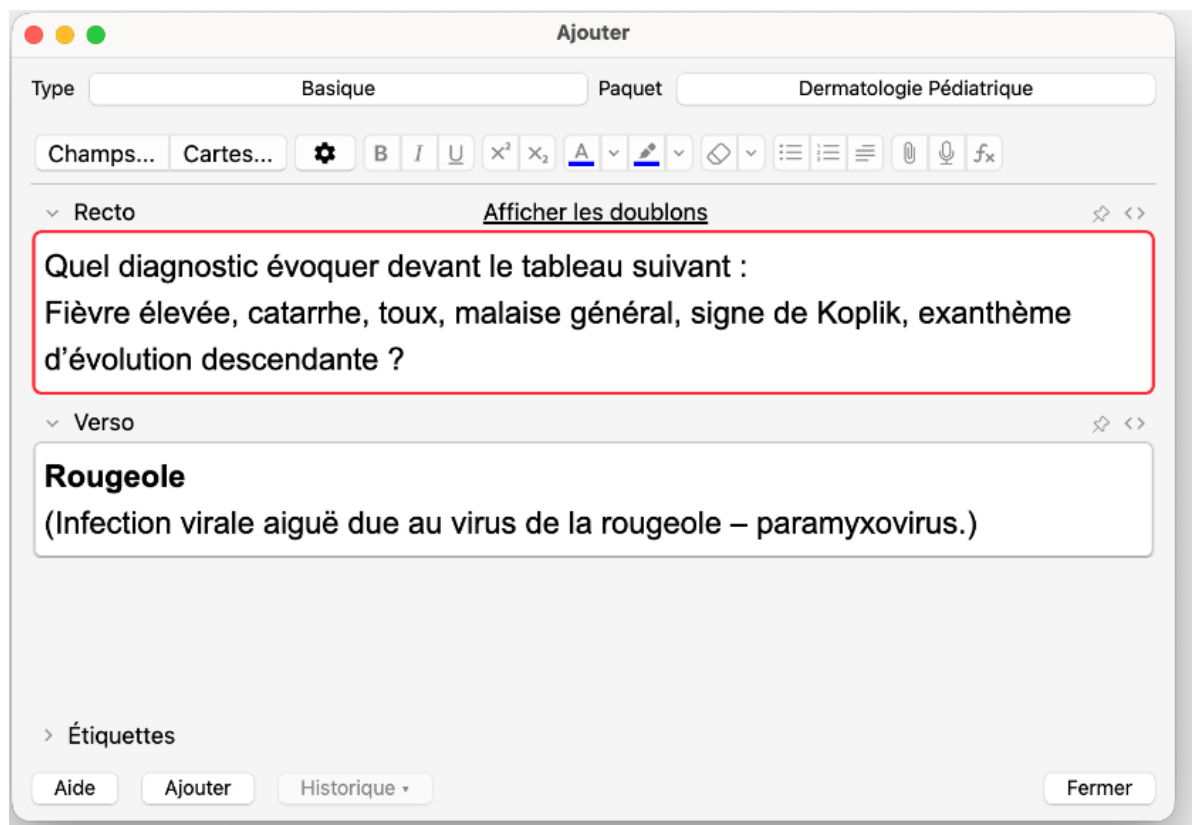


Figure 3 : Flashcard numérique basique d'ANKI.

1.2 Carte « à trous » :

Les flashcards à trous (cloze deletion) se présentent sous la forme de phrases ou de courts paragraphes comportant un ou plusieurs éléments manquants que l'apprenant doit compléter.

Ce format permet de contextualiser les connaissances tout en sollicitant activement la mémoire. Il est particulièrement adapté à la mémorisation des définitions, des critères diagnostiques ou des concepts clés en médecine d'urgence pédiatrique.

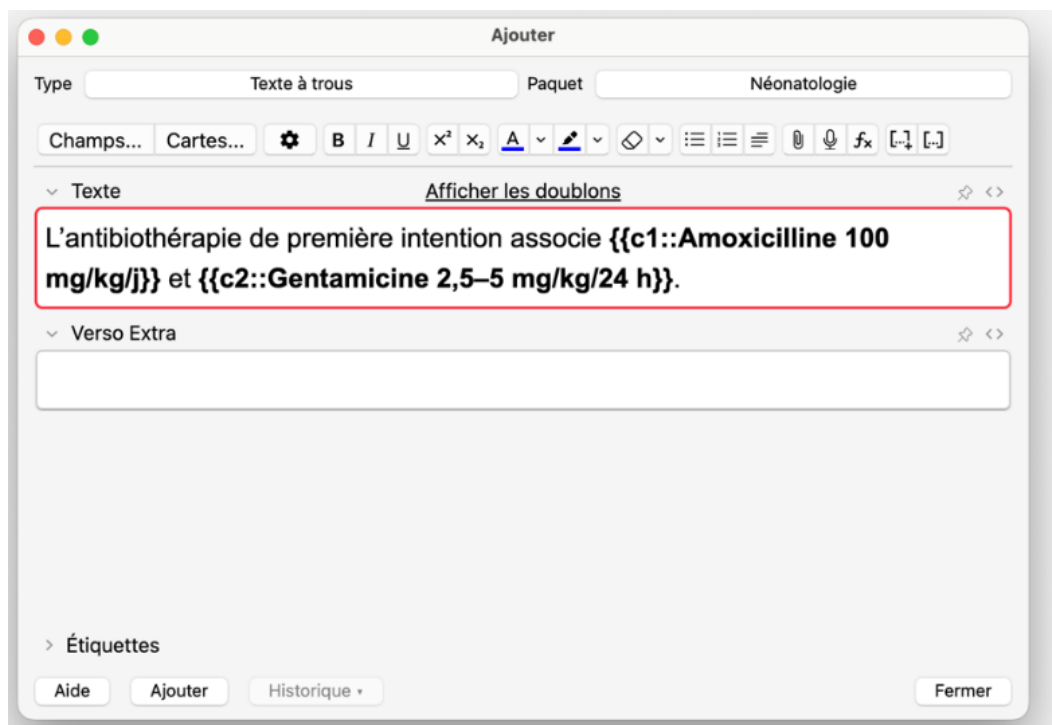


Figure 4 : Flashcard à trous ANKI.

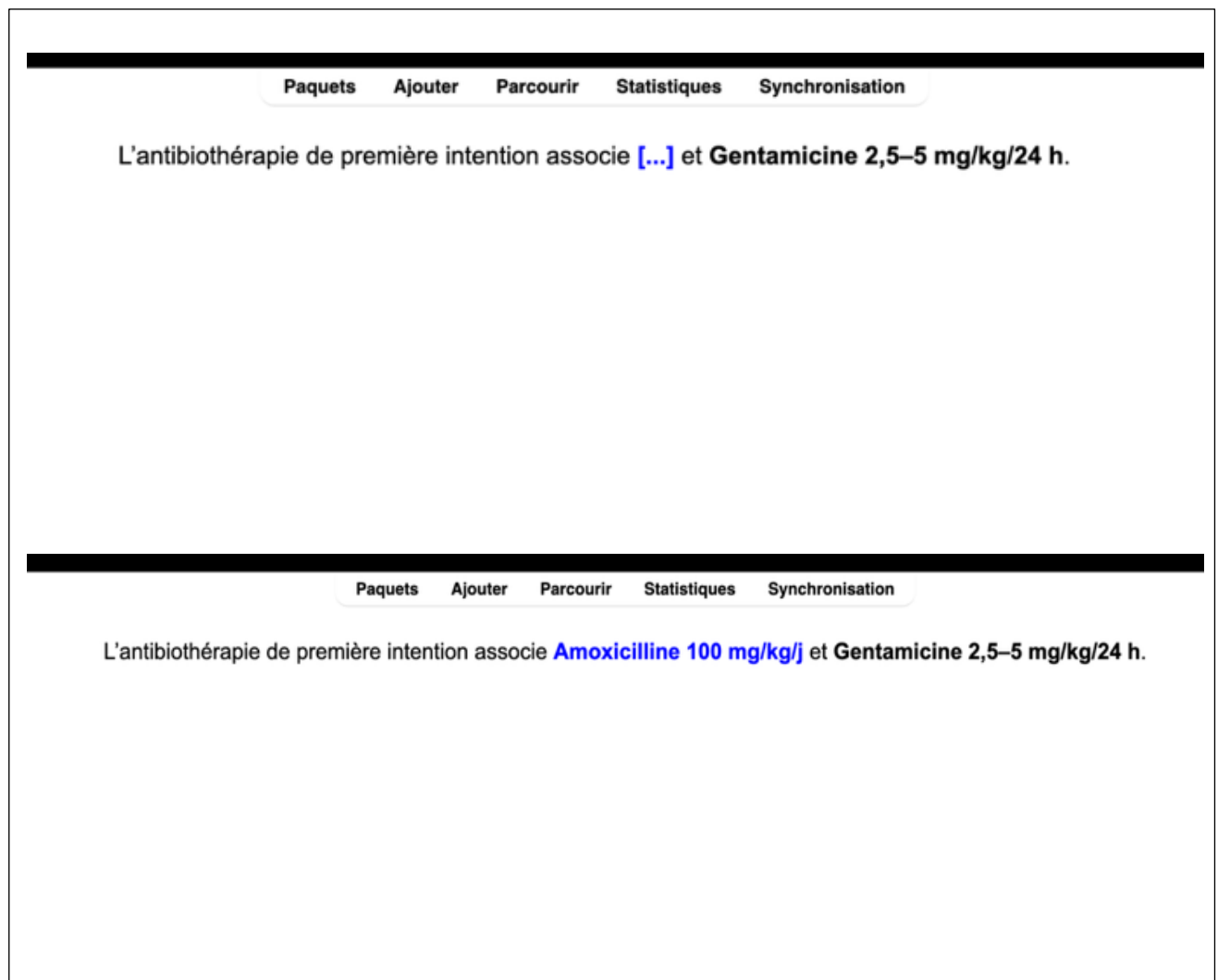


Figure 5 : Flashcard à trous lors d'une révision.

II. Choix du thème des flashcards et de leur contenu :

Le thème des flashcards développées dans ce projet porte sur les urgences pédiatriques. Ce choix s'appuie sur la nécessité de renforcer les compétences cliniques des médecins résidents, internes et étudiants en médecine dans un domaine où la réactivité diagnostique et thérapeutique est essentielle.

Les cartes couvrent un large éventail de situations critiques telles que les convulsions fébriles, les éruptions fébriles, la céto-acidose diabétique, la déshydratation sévère, ou encore le purpura fulminans.

Pour la conception des flashcards, plusieurs sources scientifiques de référence ont été utilisées afin d'assurer la fiabilité et la pertinence pédagogique du contenu. Ces sources incluent des ouvrages médicaux de pédiatrie d'urgence, des articles issus de revues spécialisées, ainsi que des recommandations cliniques nationales et internationales (16–22).

L'ensemble des cartes créées a été relu et validé par le directeur de thèse ainsi que par un comité d'experts en pédiatrie, garantissant la rigueur scientifique, la pertinence clinique et la cohérence pédagogique du kit numérique.

III. Création des flashcards et des paquets :

Pour la création des flashcards constituant notre kit numérique, plusieurs étapes méthodologiques ont été suivies afin d'assurer la qualité et la pertinence pédagogique du contenu.

1. Sélection des informations clés :

La première étape consiste à identifier les données essentielles à intégrer dans les flashcards, en mettant particulièrement l'accent sur les protocoles de prise en charge, les signes cliniques et symptômes évocateurs, les principales complications, ainsi que les conduites à tenir en situation d'urgence pédiatrique.

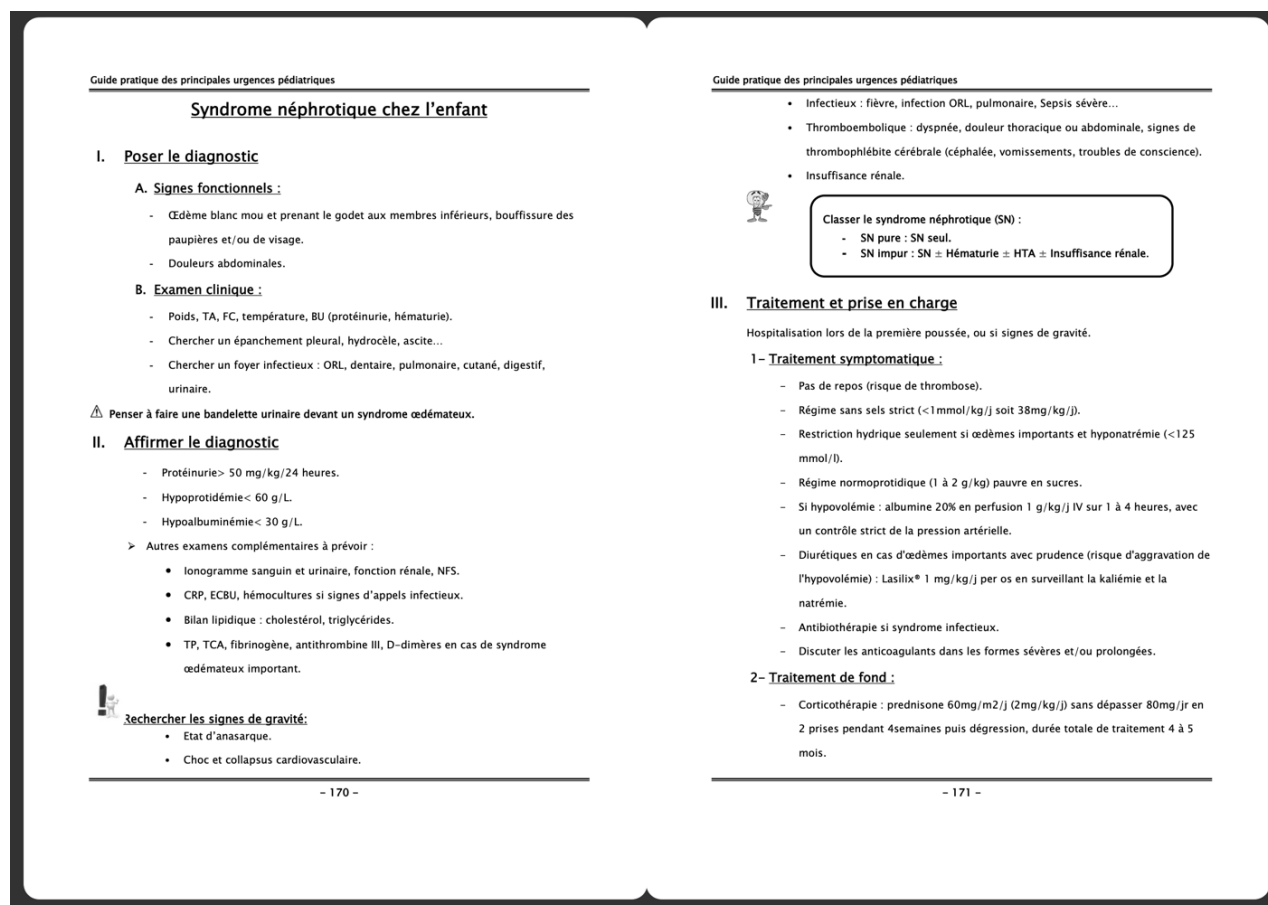


Figure 6 : Diagnostic et prise en charge du syndrome néphrotique chez l'enfant (21).

2. Rédaction des questions et des réponses :

Les **questions et réponses** sont formulées de manière à **stimuler l'apprentissage actif**, en incitant l'étudiant à **réfléchir activement** au contenu avant de consulter la solution. Chaque item est rédigé de façon **claire, concise et ciblée**, afin de favoriser une **auto-évaluation efficace** et une **mémorisation durable** des connaissances essentielles en situation d'urgence pédiatrique.

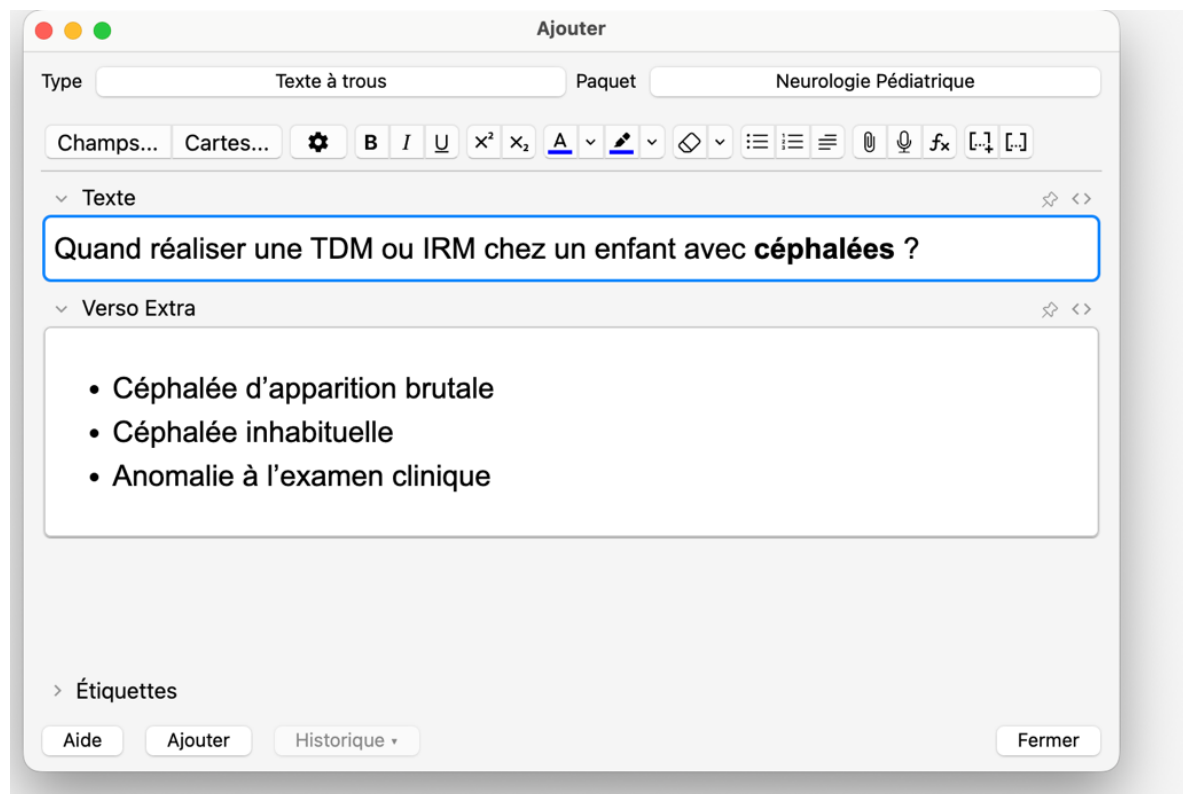


Figure 7 : Création de flashcard contenant les indications d'imagerie en cas de céphalées chez l'enfant.

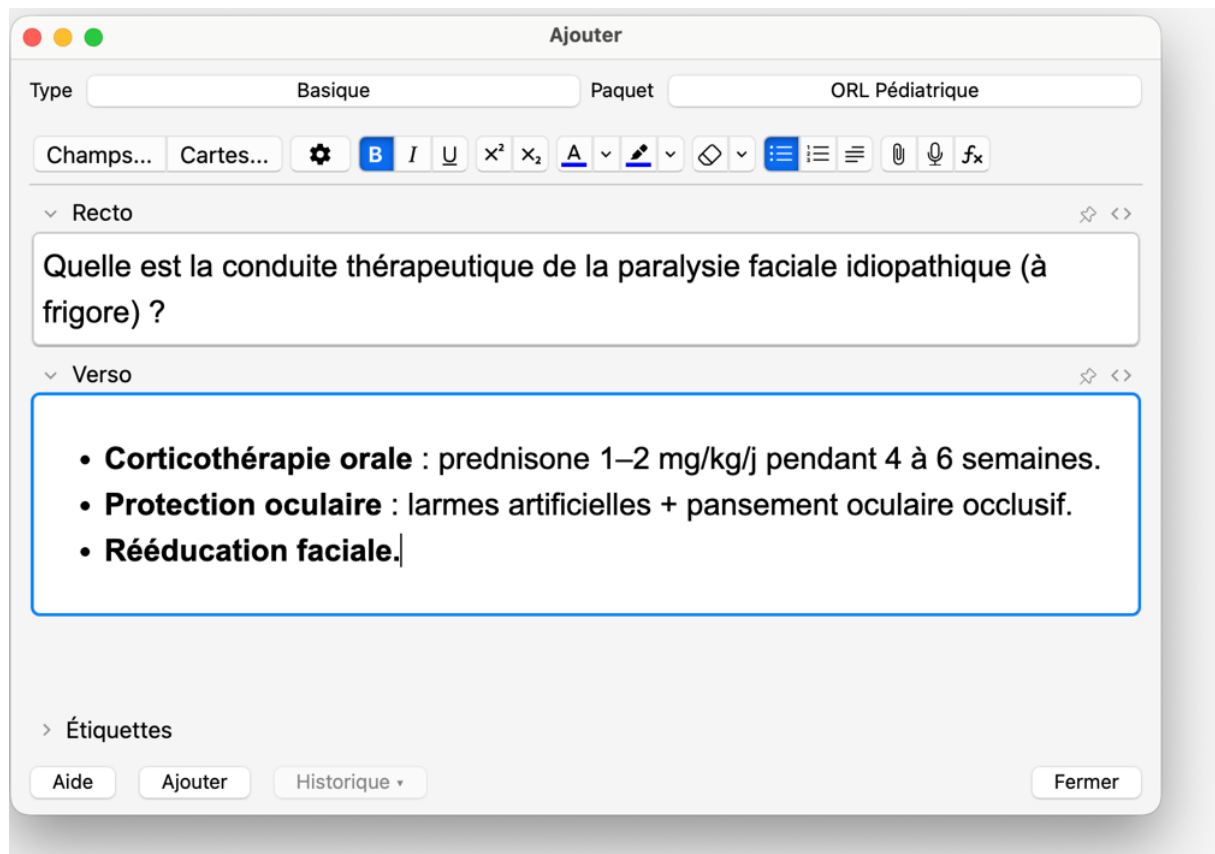


Figure 8 : Création de flashcard contenant la conduite à tenir devant une PFP chez l'enfant.

3. Organisation des flashcards en paquets :

Une fois la rédaction des questions et des réponses achevées, les flashcards sont **regroupées en paquets thématiques**, chacun correspondant à un **cours** ou à un **chapitre précis**.

Cette structuration permet une **navigation plus intuitive** et facilite une **révision ciblée et efficace**, en offrant à l'apprenant la possibilité de se concentrer sur des thématiques spécifiques des **urgences pédiatriques** selon ses besoins.

Paquets Ajouter Parcourir Statistiques Synchronisation				
Paquet	Nouvelles En cours À réviser			
- Dermatologie Pédiatrique	0	0	8	
Eruptions fébriles chez l'enfant	0	0	8	
- Endocrinologie Pédiatrique	5	0	0	
Acidocétose diabétique chez l'enfant	0	0	0	
Hypoglycémie chez l'enfant diabétique	5	0	0	
- Hématologie Pédiatrique	16	0	0	
Anémies chez l'enfant	9	0	0	
Syndrome hémorragique chez l'enfant	7	0	0	
- Hépato-Gastro-Entérologie Pédiatrique	14	0	6	
Douleur abdominale aigue chez l'enfant	5	0	0	
Déshydratation aigue chez l'enfant	9	0	6	
- Neurologie Pédiatrique	15	15	0	
Convulsions fébriles chez l'enfant	0	15	0	
Céphalées aigues chez l'enfant	8	0	0	
Etat de mal épileptique chez l'enfant	7	0	0	
- Néonatalogie	13	10	0	
Convulsions du nouveau-né	12	3	0	
Détrresse respiratoire du nouveau-né	14	0	0	
Ictère néonatal	11	0	0	
Infection materno-foetale	3	7	0	
- Néphrologie Pédiatrique	20	0	7	
Hématurie chez l'enfant	0	0	7	
Purpura rhumatoïde	11	0	0	
Syndrome hémolytique et urémique	9	0	0	
Syndromes néphrotiques chez l'enfant	13	0	0	
- ORL Pédiatrique	11	0	0	
Paralysie faciale de l'enfant	11	0	0	
- Pathologies Infectieuses Pédiatriques	20	20	4	
Fièvre aigue chez l'enfant	17	0	0	
Infection urinaire chez l'enfant	10	0	0	
Méningites chez l'enfant	3	12	1	
Purpura fulminans	0	8	3	
- Pneumologie Pédiatrique	20	0	0	
Bronchiolite virale aigue	10	0	0	
Crise d'asthme chez l'enfant	8	0	0	
Inhalation de corps étranger	7	0	0	
- Urgences Chirurgicales Pédiatriques	20	13	7	
Appendicite aigue chez l'enfant	14	0	0	
Infections ostéo-articulaires chez l'enfant	0	5	6	
Invagination intestinale aigue	0	8	1	
Torsion du cordon spermatique	9	0	0	

0 carte en 0 seconde aujourd'hui (0s/carte)

Partages Créer un paquet Importer

Figure 9 : Interface ANKI : paquets des urgences pédiatriques.



I. Contenu pédagogique :

Dans le cadre de ce travail, un total de **308 flashcards** ont été élaborées, comprenant à la fois des cartes basiques et des cartes à texte à trous (cloze). Certaines d'entre elles intègrent également des éléments visuels tels que des images, schémas ou illustrations explicatives, afin d'enrichir le contenu et de faciliter la compréhension.

L'ensemble des cartes a ensuite été structuré en **11 paquets** thématiques subdivisés en **30 sous-paquets**, permettant de couvrir un large éventail de situations rencontrées en urgences pédiatriques.

Cette organisation vise à améliorer la navigation, à rendre l'apprentissage plus ciblé et à favoriser un accès rapide aux notions clés.

Les **paquets thématiques** sont les suivants :

- 1) Dermatologie Pédiatrique
 1. Éruptions fébriles chez l'enfant
- 2) Endocrinologie Pédiatrique
 1. Acidocétose diabétique chez l'enfant
 2. Hypoglycémie chez l'enfant diabétique
- 3) Hématologie Pédiatrique
 1. Anémies chez l'enfant
 2. Syndrome hémorragique chez l'enfant
- 4) Hépto-Gastro-Entérologie Pédiatrique
 1. Douleur abdominale aiguë chez l'enfant
 2. Déshydratation aiguë chez l'enfant

5) Neurologie Pédiatrique

1. Convulsions fébriles chez l'enfant
2. Céphalées aiguës chez l'enfant
3. État de mal épileptique chez l'enfant

6) Néonatalogie

1. Convulsions du nouveau-né
2. Détresse respiratoire du nouveau-né
3. Ictère néonatal
4. Infection materno-fœtale

7) Néphrologie Pédiatrique

1. Hématurie chez l'enfant
2. Purpura rhumatoïde
3. Syndrome hémolytique et urémique
4. Syndromes néphrotiques chez l'enfant

8) ORL Pédiatrique

1. Paralysie faciale de l'enfant

9) Pathologies Infectieuses Pédiatriques

1. Fièvre aiguë chez l'enfant
2. Infection urinaire chez l'enfant
3. Méningites chez l'enfant
4. Purpura fulminans

10) Pneumologie Pédiatrique

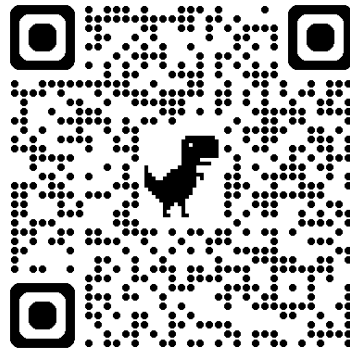
1. Bronchiolite virale aiguë
2. Crise d'asthme chez l'enfant
3. Inhalation de corps étranger

11) Urgences Chirurgicales Pédiatriques

1. Appendicite aiguë chez l'enfant
2. Infections ostéo-articulaires chez l'enfant
3. Invagination intestinale aiguë
4. Torsion du cordon spermatique

Les flashcards créées ont ensuite été mises à disposition en ligne sur la plateforme Google Drive à l'adresse suivante (également accessible par un simple scan du QR code).

<https://drive.google.com/file/d/1zXRWYMWFTy02uooirFxOnZDRpRpVYyTz/view?usp=sharing>



Cette démarche vise à faciliter l'accès et le partage du contenu pédagogique auprès des étudiants en médecine, des internes et des professionnels de santé, leur permettant ainsi de **télécharger librement** le kit numérique et de l'utiliser comme outil complémentaire d'apprentissage en urgences pédiatriques.

II. Guide d'utilisation ANKI :

1. Téléchargement et installation d'Anki sur ordinateur :

- Accédez au site officiel <https://apps.ankiweb.net/> afin de télécharger la version d'Anki correspondant à votre système d'exploitation (*Windows, macOS* ou *Linux*).

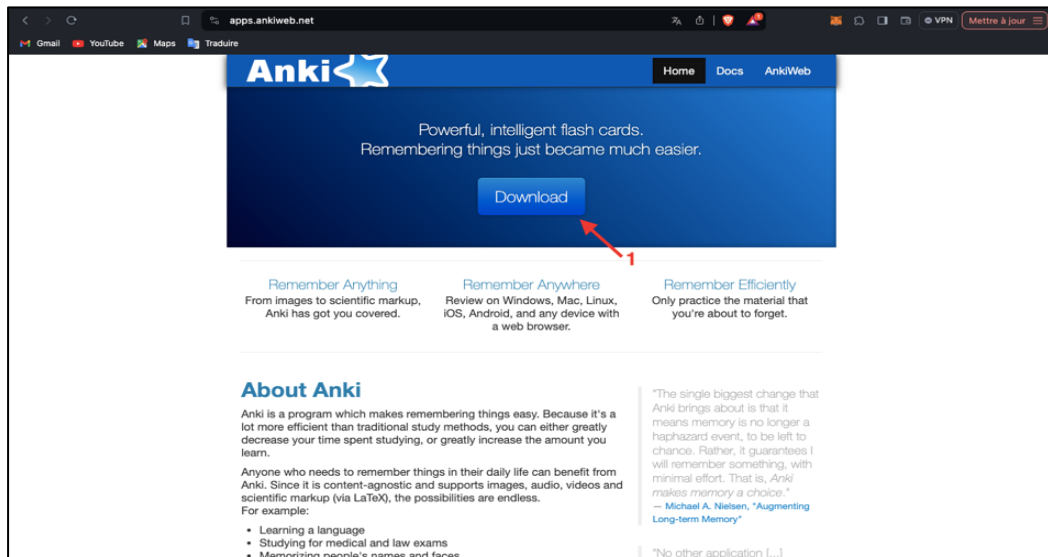


Figure 10 : 1ère étape du téléchargement du logiciel ANKI.

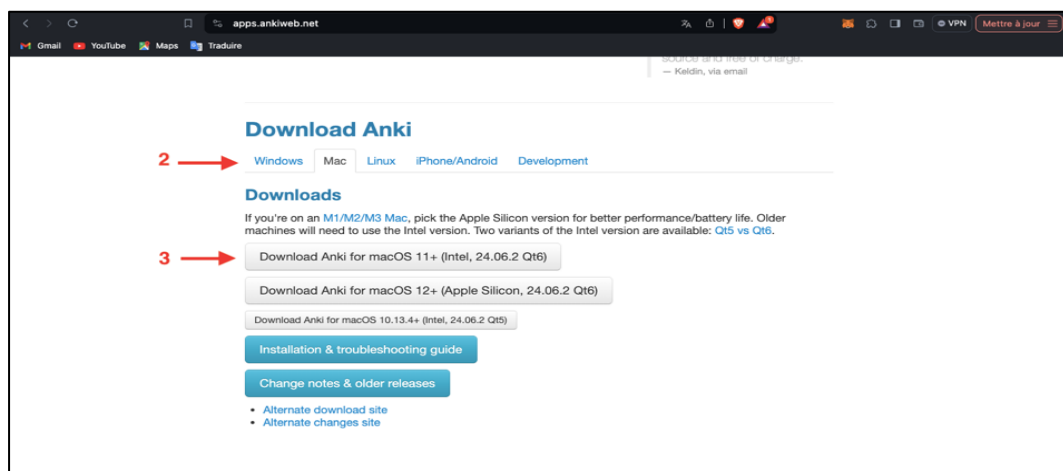


Figure 11 : 2ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.

- Suivez les instructions d'installation fournies pour installer l'application Anki sur votre appareil.

2. Téléchargement et importation des paquets d'urgences pédiatriques :

- Une fois **Anki installé**, rendez-vous sur le lien suivant pour télécharger les paquets de flashcards consacrés aux urgences pédiatriques, élaborés dans le cadre de ce travail :

<https://drive.google.com/file/d/1zXRWYMWFTy02uooirFxEOnZDRpRpVYyTz/view?usp=sharing>

- Après le téléchargement, **ouvrez l'application Anki** sur votre appareil.
- Dans le menu principal, sélectionnez « **Fichier** », puis « **Importer** ».
- **Choisissez le fichier** téléchargé précédemment.
- Une fois l'importation terminée, les nouveaux paquets apparaîtront **automatiquement** dans votre collection Anki.
- Vous pouvez alors commencer l'étude en accédant à ces paquets via la section « **Paquets** » de l'application.

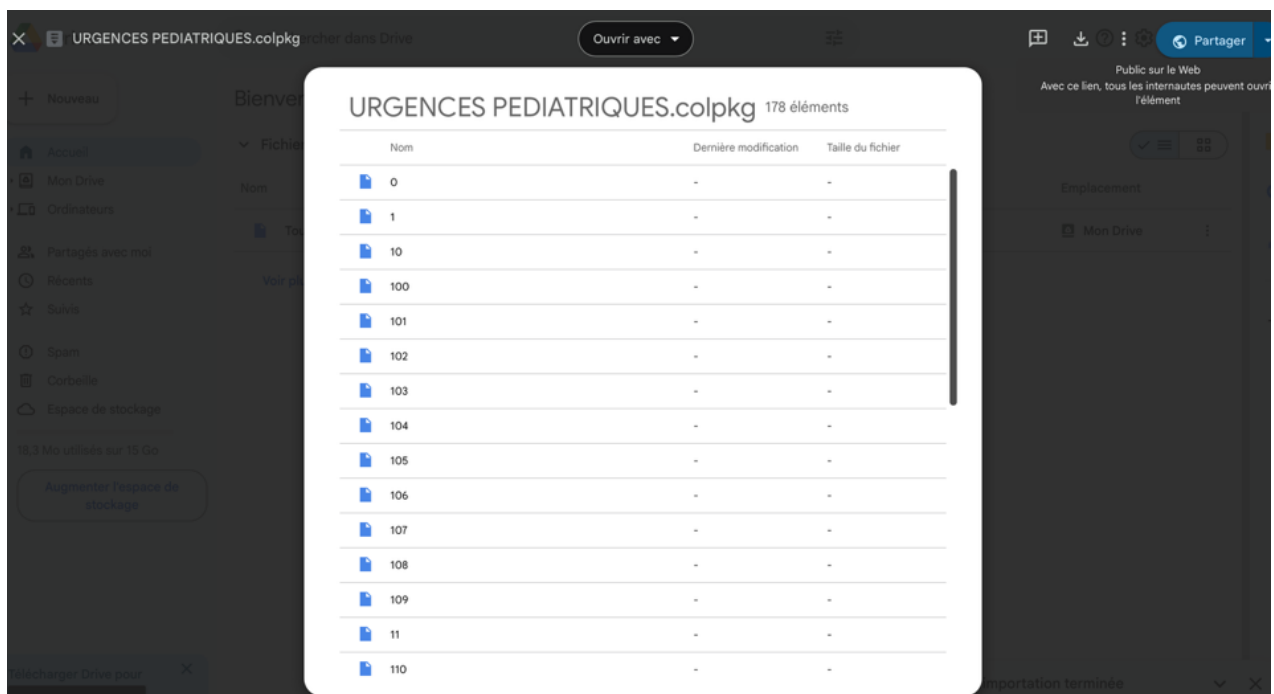


Figure 12 : 3ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.

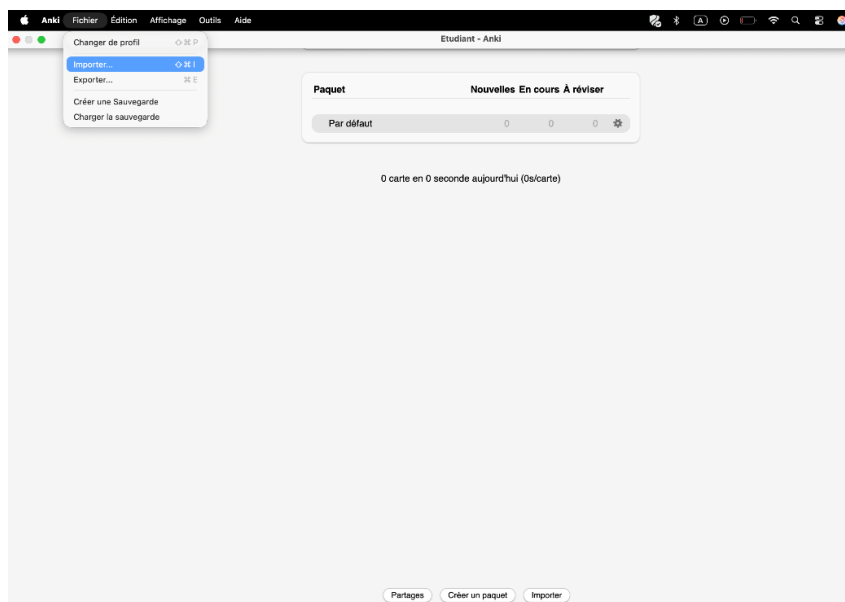


Figure 13 : 4ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.

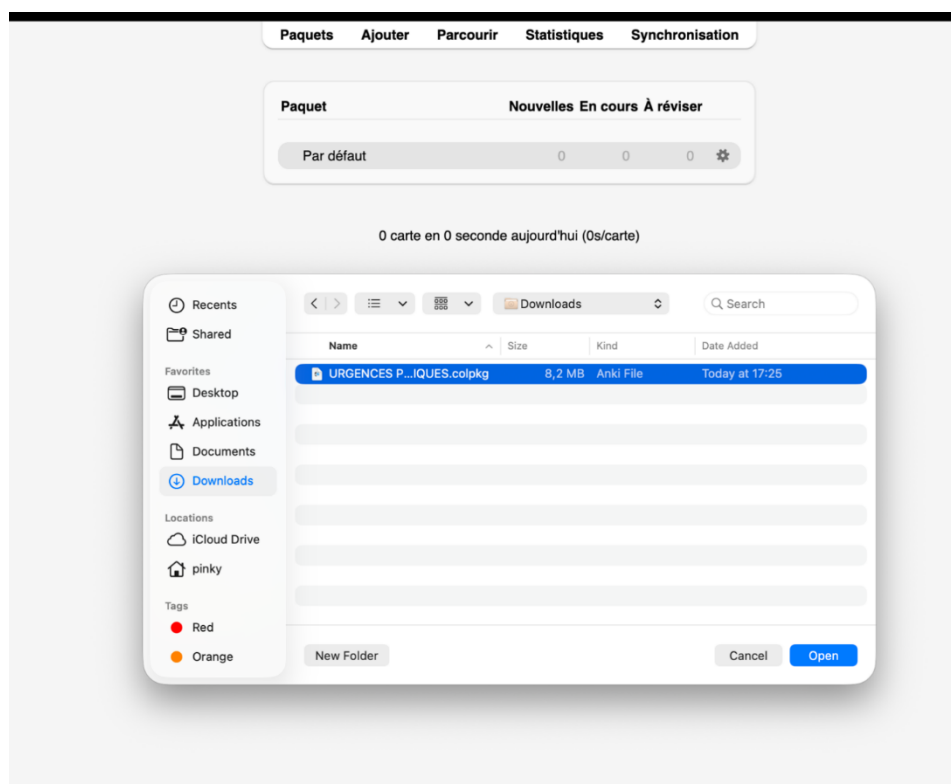


Figure 14 : 5ème étape du téléchargement du logiciel ANKI.

Paquets Ajouter Parcourir Statistiques Synchronisation			
Paquet	Nouvelles	En cours	À réviser
- Dermatologie Pédiatrique	0	0	8
Eruptions fébriles chez l'enfant	0	0	8
- Endocrinologie Pédiatrique	5	2	4
Acidocétose diabétique chez l'enfant	0	2	4
Hypoglycémie chez l'enfant diabétique	5	0	0
- Hématologie Pédiatrique	16	0	0
Anémies chez l'enfant	9	0	0
Syndrome hémorragique chez l'enfant	7	0	0
- Hépato-Gastro-Entérologie Pédiatrique	14	0	6
Douleur abdominale aigue chez l'enfant	5	0	0
Déshydratation aigue chez l'enfant	9	0	6
- Neurologie Pédiatrique	15	15	0
Convulsions fébriles chez l'enfant	0	15	0
Céphalées aigues chez l'enfant	8	0	0
Etat de mal épileptique chez l'enfant	7	0	0
- Néonatalogie	20	3	0
Convulsions du nouveau-né	12	3	0
Détrousse respiratoire du nouveau-né	14	0	0
Ictère néonatal	11	0	0
Infection materno-foetale	10	0	0
- Néphrologie Pédiatrique	20	0	7
Hématurie chez l'enfant	0	0	7
Purpura rhumatoïde	11	0	0
Syndrome hémolytique et urémique	9	0	0
Syndromes néphrotiques chez l'enfant	13	0	0
- ORL Pédiatrique	11	0	0
Paralysie faciale de l'enfant	11	0	0

Figure 15 : Interface ANKI après téléchargement du kit numérique.

3. Commencer l'étude :

Une fois les **paquets importés**, l'utilisateur peut **démarrer sa session** d'apprentissage en sélectionnant le paquet souhaité dans l'interface du logiciel.

Par exemple, pour réviser le sous-paquet intitulé « Méningites chez l'enfant », l'étudiant **clique** sur celui-ci afin **d'accéder aux flashcards** correspondantes, qui s'affichent dans un ordre **aléatoire**, favorisant ainsi une mémorisation active et non séquentielle.

Chaque carte présente d'abord la question sur le **recto**, invitant l'apprenant à réfléchir activement et à tenter de rappeler la réponse avant de la vérifier.

En appuyant sur la touche "**Espace**" du clavier (ou son équivalent sur version mobile), la réponse du **verso** s'affiche, permettant une autoévaluation immédiate et un renforcement cognitif du processus de mémorisation.

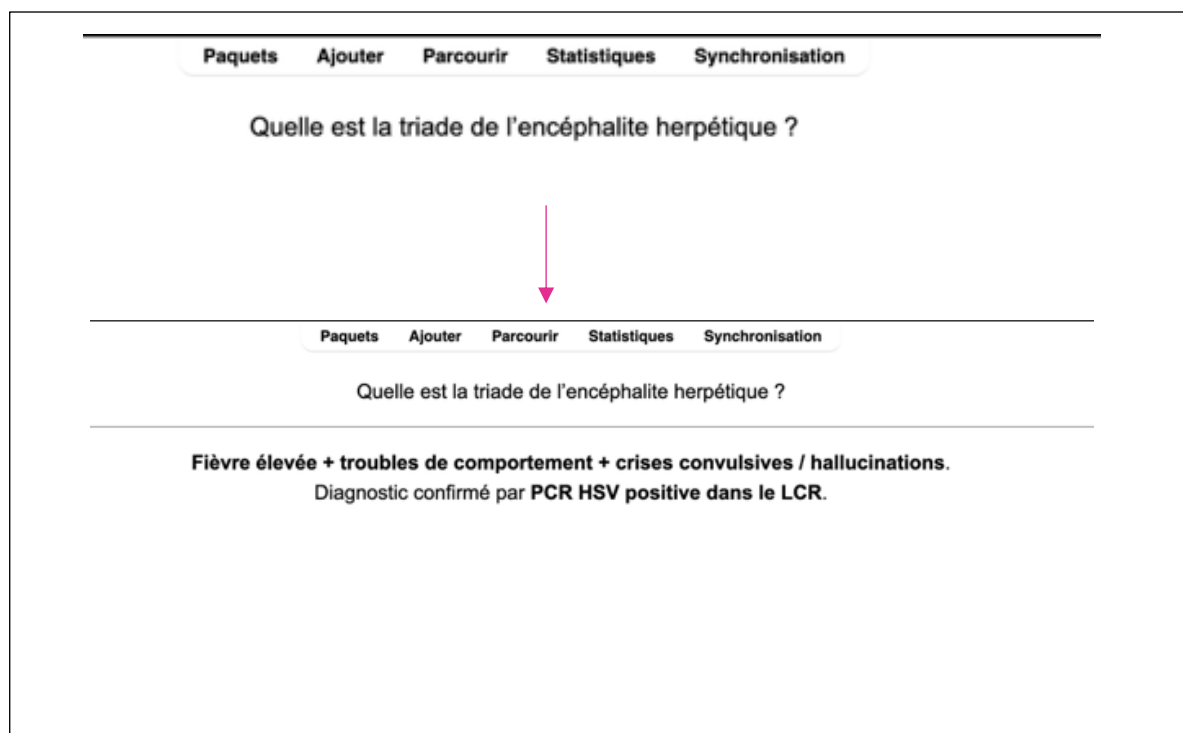


Figure 16 : Recto/verso d'une flashcard comprenant la triade de l'encéphalite herpétique.

Ensuite, pour passer à la carte suivante, l'étudiant sélectionne l'un des **boutons d'évaluation** proposés, correspondant au **niveau de difficulté** perçu pour la flashcard en cours.

Ce choix permet au logiciel d'ajuster automatiquement l'intervalle de révision selon la performance de l'utilisateur, optimisant ainsi le processus d'apprentissage grâce au principe de la **répétition espacée**.

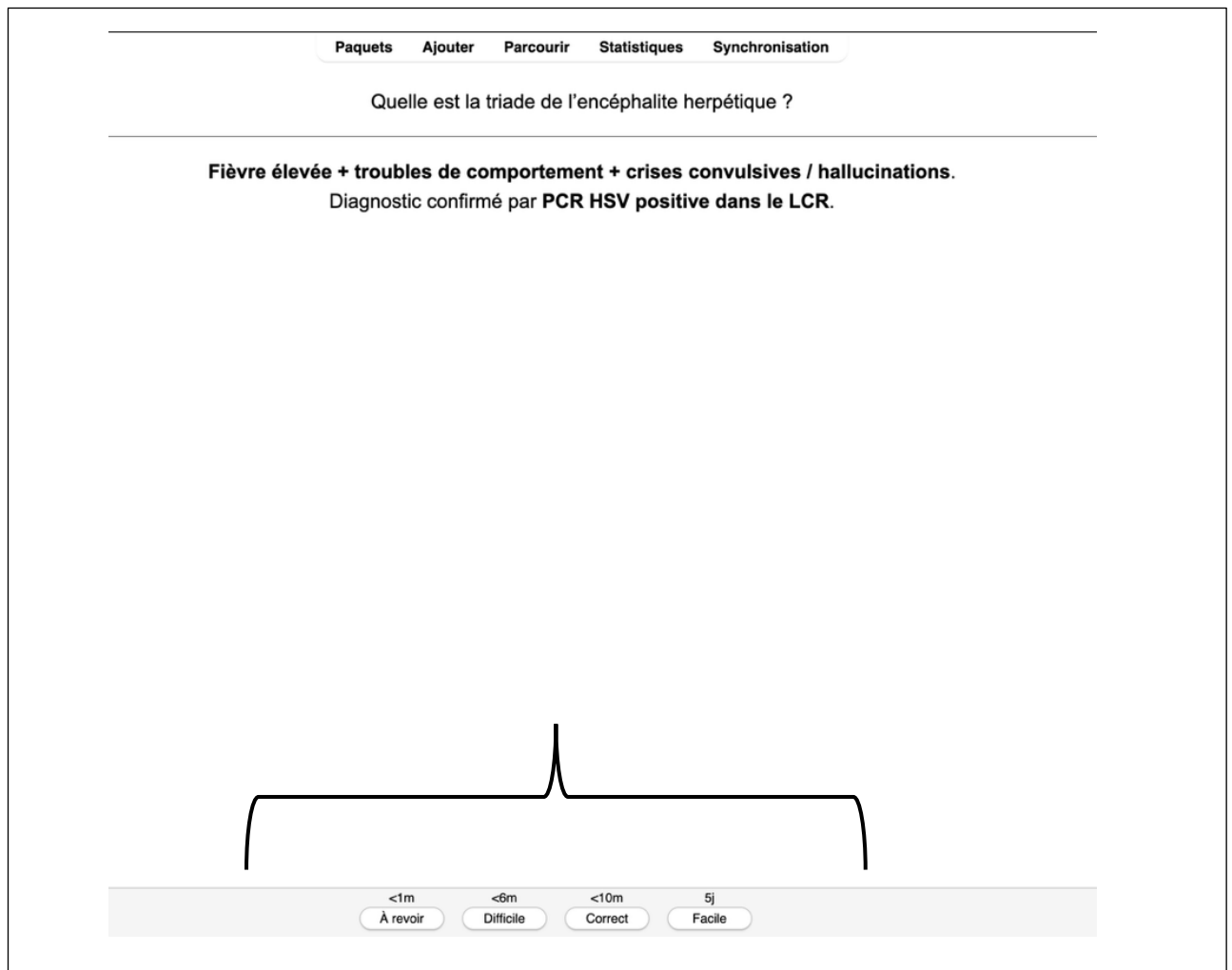


Figure 17 : L'étudiant doit cliquer sur l'un des boutons d'évaluation pour passer à la flashcard suivante (prochain recto), notant ainsi la difficulté de la carte actuelle.

4. Adaptation de la fréquence de révision :

Au cours des sessions d'étude, il est fréquent que certaines questions paraissent plus complexes que d'autres. Anki intègre cette variabilité en permettant à l'utilisateur **d'adapter la fréquence de révision** de chaque carte selon le **degré de difficulté perçu**.

Après avoir affiché la réponse, l'étudiant évalue sa performance en sélectionnant l'un des **quatre niveaux proposés** : « À revoir », « Difficile », « Correct » ou « Facile ». Ce choix détermine **l'intervalle avant la prochaine révision** : plus la carte est jugée facile, plus l'intervalle s'allonge ; à l'inverse, une carte marquée comme difficile ou à revoir réapparaîtra plus rapidement.

Ainsi, **le logiciel ajuste automatiquement** la planification des révisions selon la progression et les besoins individuels de l'apprenant, optimisant l'efficacité du processus de répétition espacée.

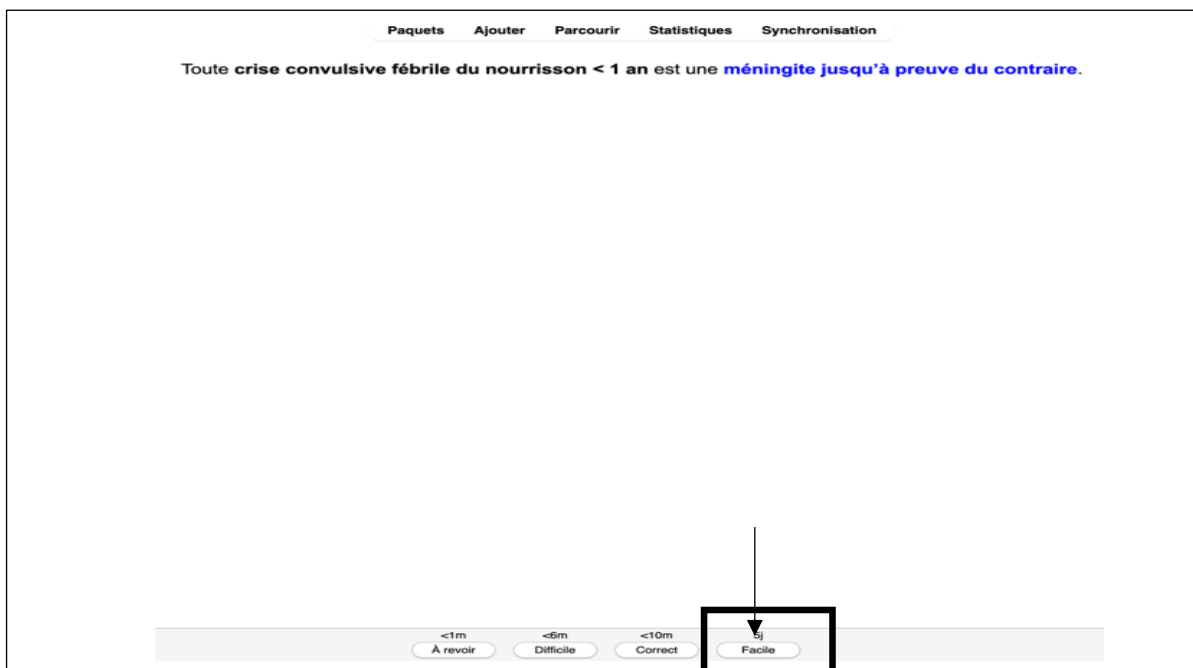


Figure 18 : Fenêtre d'une question jugée facile par l'utilisateur d'Anki, la question ne réapparaîtra qu'après 5 jours.

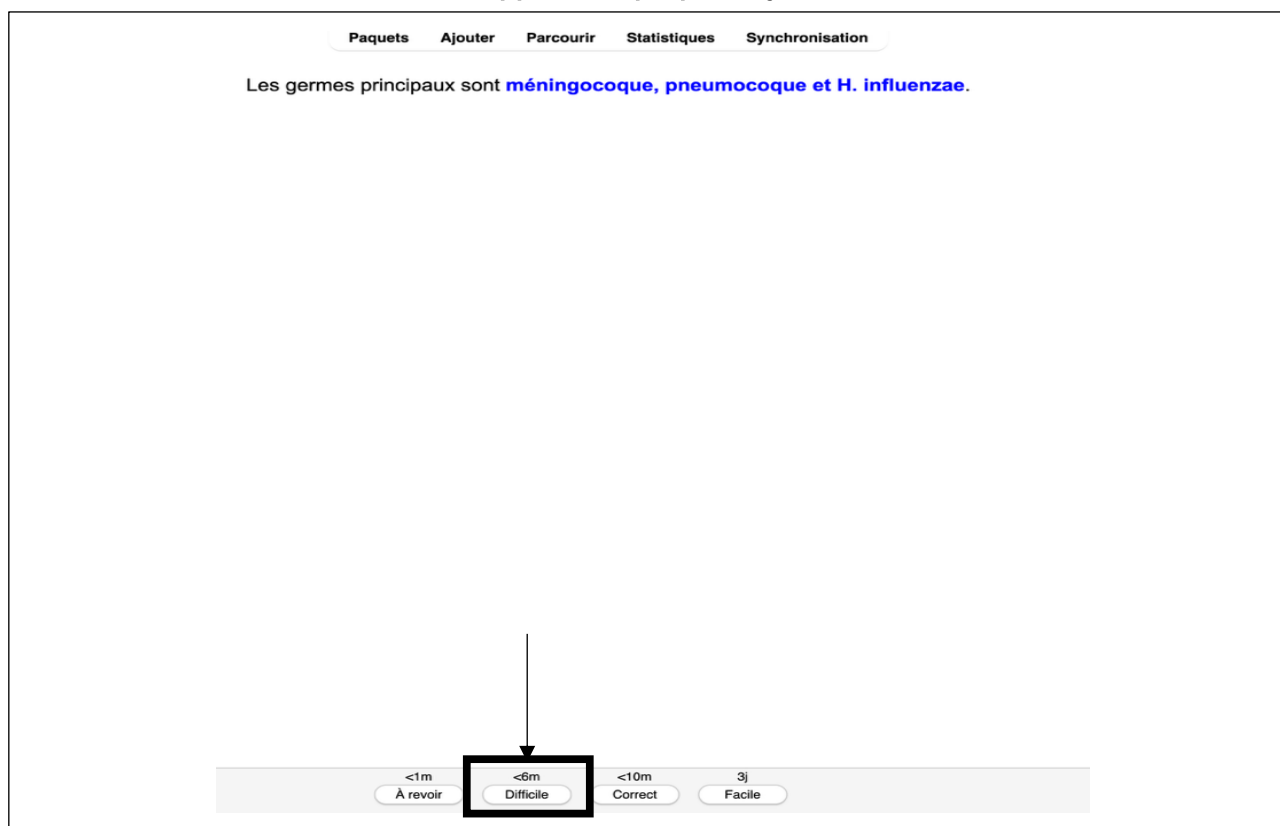


Figure 19 : Fenêtre d'une question jugée difficile par l'utilisateur d'anki, la question réapparaîtra dans 6 minutes.

L'étudiant utilisant Anki est invité à **évaluer la difficulté** de chaque carte après avoir donné sa réponse, en la classant comme « facile », « correcte » ou « difficile ». Sur la base de cette évaluation, l'**algorithme intelligent** du logiciel ajuste automatiquement la fréquence d'apparition de la carte, afin de **personnaliser** la répétition espacée selon les besoins et les lacunes propres à chaque apprenant.

Lorsqu'une carte est jugée « **difficile** », elle sera réaffichée **plus fréquemment** afin de renforcer la consolidation de l'information.

À l'inverse, une carte marquée « correcte » ou « **facile** » sera programmée pour réapparaître à des **intervalles plus longs**, optimisant ainsi la révision en fonction du niveau de maîtrise de l'utilisateur.

Une fois l'ensemble des flashcards d'un paquet révisé, Anki **bloque temporairement** la relecture immédiate de ce même contenu.

Même si l'étudiant tente de relancer la session, les cartes déjà étudiées ne s'ouvriront pas : l'algorithme estime alors que le paquet est maîtrisé et qu'un **délai d'oubli partiel** est **nécessaire** avant la prochaine révision.

Ce mécanisme, fondé sur le principe de la courbe de l'oubli, vise à favoriser la consolidation mnésique à long terme et à prévenir la surcharge de révisions inutiles (4).

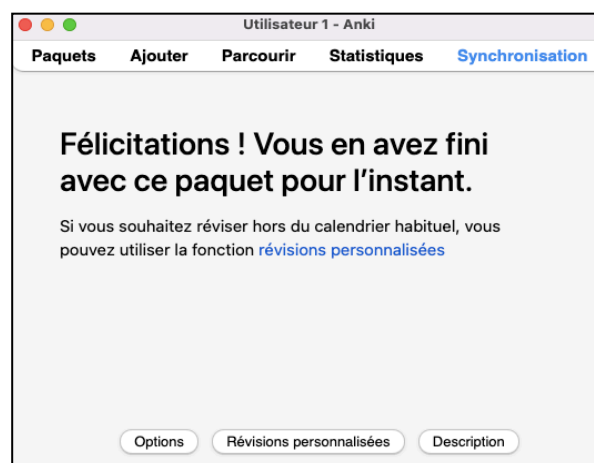


Figure 20 : Message de fin de révision d'un paquet, empêchant la relecture immédiate des mêmes flashcards.

Cependant, en cas de besoin — notamment à la veille d'un examen — l'étudiant peut effectuer une révision supplémentaire en dehors du modèle SM-0 sur lequel repose l'algorithme.

Pour cela, il lui suffit de sélectionner l'option « Révision personnalisée » et d'ajuster manuellement l'intervalle de révision, par exemple en l'avançant d'un jour.

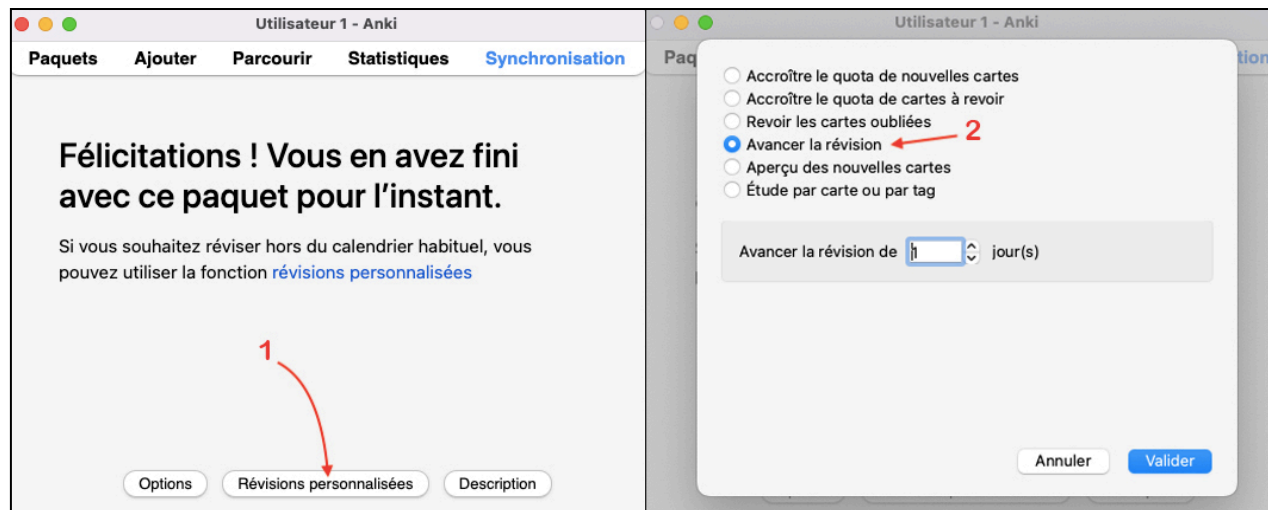


Figure 21 : Avancement manuel d'une révision en dehors du système SM-0, par exemple la veille d'un examen.

5. Révision Régulière :

Pour assurer une **réten**tion optimale des connaissances, il est **fortement recommandé** à l'utilisateur d'effectuer des **révisions régulières**.

Le logiciel **Anki** repose sur le **principe de la répétition espacée**, qui planifie automatiquement les sessions de révision selon la progression de l'apprenant. Il est donc essentiel de **suivre le calendrier de révision proposé** par l'application afin d'en tirer le meilleur bénéfice.

Activation du planificateur V3 :

- Accédez à la section « **Planificateur** » ou « **Gestion des cartes** ».
- Sélectionnez l'option « **Planificateur V3** ».

- Cochez la case correspondante pour l'activer.
- Enregistrez ou appliquez les modifications selon les instructions affichées.
- Une fois activé, le **planificateur V3** organisera la **planification des révisions** de manière automatique, conformément à ses **paramètres optimisés de répétition espacée**.

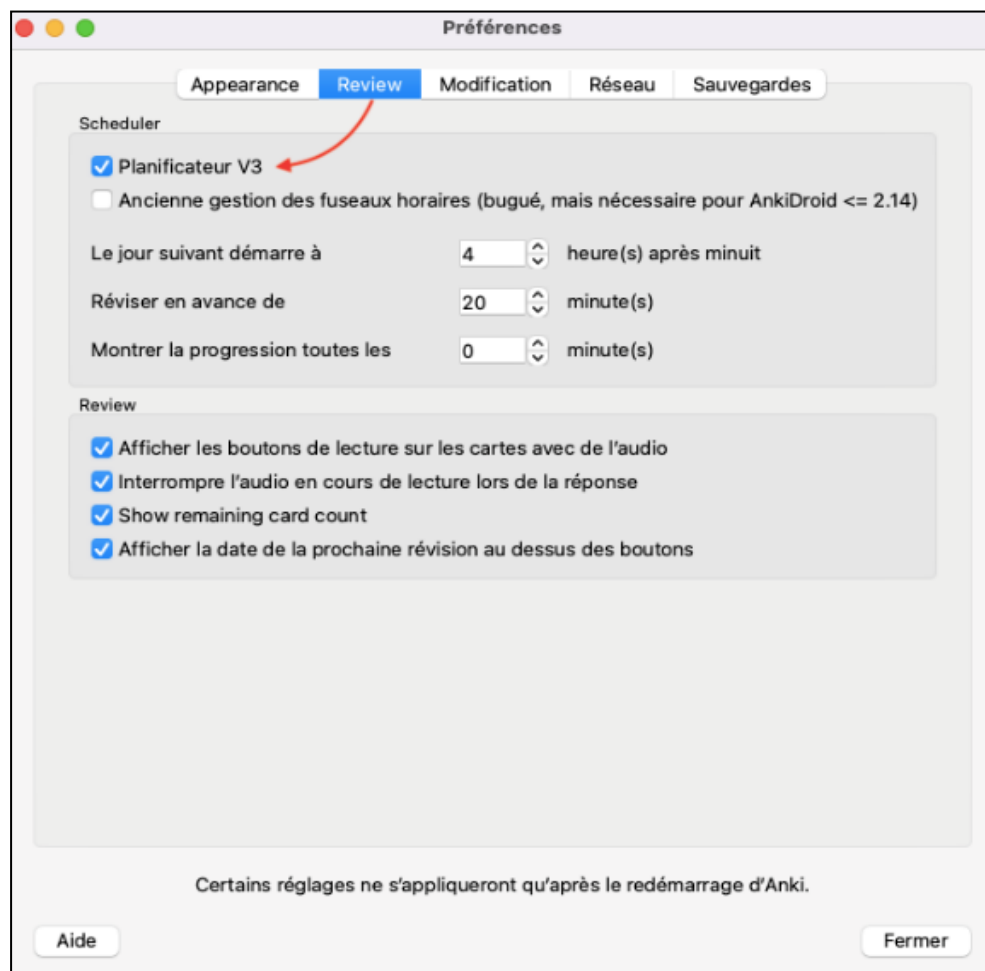


Figure 22 : Fenêtre de l'activation du planificateur intelligent V3.

6. Personnalisation des Réglages :

L'application Anki offre la possibilité de **personnaliser les paramètres d'apprentissage** afin d'adapter le programme de révision aux **préférences** et au **rythme individuel** de chaque utilisateur.

Étapes de personnalisation :

- Accédez aux **paramètres** du logiciel en cliquant sur le menu « **Outils** », puis sur « **Préférences** ».
- Parcourez les différentes options disponibles, notamment les **paramètres de révision**, les **intervalles de rappel** et les **options d'affichage**.
- Modifiez les réglages selon vos besoins : il est par exemple possible d'**ajuster la durée des intervalles de révision** ou d'**activer/désactiver certaines fonctionnalités** en fonction de votre méthode d'apprentissage.
- Veillez à **comprendre l'effet de chaque paramètre** avant de procéder aux modifications, afin de préserver la cohérence du modèle de répétition espacée.
- Une fois les ajustements réalisés, cliquez sur « **Enregistrer** » pour **valider et appliquer les changements**.

7. Conseils d'utilisation pour maximiser l'efficacité de la répétition espacée :

Afin de tirer le meilleur parti du logiciel Anki et d'exploiter pleinement le **principe de la répétition espacée**, certaines **bonnes pratiques** sont à recommander :

- Éviter la révision de dernière **minute** :

Anki n'est pas conçu pour les révisions intensives à la veille d'un examen, mais plutôt pour un **apprentissage progressif** et continu, favorisant une mémorisation **durable**. En cas de contrainte exceptionnelle, il peut être utilisé pour une révision rapide, mais l'efficacité de son algorithme s'en trouvera réduite.

- **Comprendre la distinction entre les types de cartes :**

L'application distingue deux catégories principales : les nouvelles cartes, correspondant aux notions encore jamais étudiées, et les cartes prévues pour la révision, qui représentent celles devant être révisées selon le calendrier de répétition.

- **Maintenir une régularité quotidienne :**

Il est essentiel de réviser chaque jour les cartes programmées par le logiciel. Cette régularité permet **d'optimiser la rétention** et **d'éviter l'accumulation** des cartes prévues pour la révision, laquelle pourrait générer une surcharge et diminuer la motivation à long terme.

- **Instaurer une routine de révision :**

Pour garantir la constance, il est conseillé de **planifier des moments** fixes de révision au cours de la journée, tels que :

- Pendant le petit-déjeuner (via la version mobile) ;
- Durant une pause entre deux cours ;
- En profitant de courts moments libres au fil de la journée (10 minutes par session);
- Idéalement en début de journée, afin d'éviter tout report ;
- Ou encore pendant les périodes calmes d'une garde hospitalière.

Adopter ces habitudes simples permet de maximiser l'efficacité de la répétition espacée, d'ancrer durablement les connaissances et de favoriser une discipline d'étude régulière.



DISCUSSION



I. Révision active et passive :

On distingue généralement deux principales approches de l'apprentissage et de la révision : **active** et **passive**.

L'apprentissage actif se produit lorsque l'étudiant s'implique directement dans une activité favorisant la compréhension ou la mémorisation (6). À l'inverse, l'apprentissage passif correspond à la réception d'informations sans participation réelle de l'apprenant.

En médecine, les méthodes pédagogiques traditionnelles — comme les cours magistraux en amphithéâtre ou l'étude de textes — reposent majoritairement sur une approche **passive**. Ce mode d'enseignement, essentiellement descendant, limite la participation des étudiants et n'encourage pas le développement des compétences pratiques ni la consolidation durable des connaissances.

La **révision active**, quant à elle, consiste à s'autoévaluer régulièrement. À temps d'étude équivalent, elle permet une meilleure rétention des informations. Ce phénomène, largement documenté dans la littérature, est connu sous le nom de **testing effect** (7–11).

La **pyramide de l'apprentissage**, proposée par **Edgar Dale**, illustre de manière synthétique les différentes méthodes pédagogiques et leurs taux moyens de rétention deux semaines après l'apprentissage (figure 23) (12).

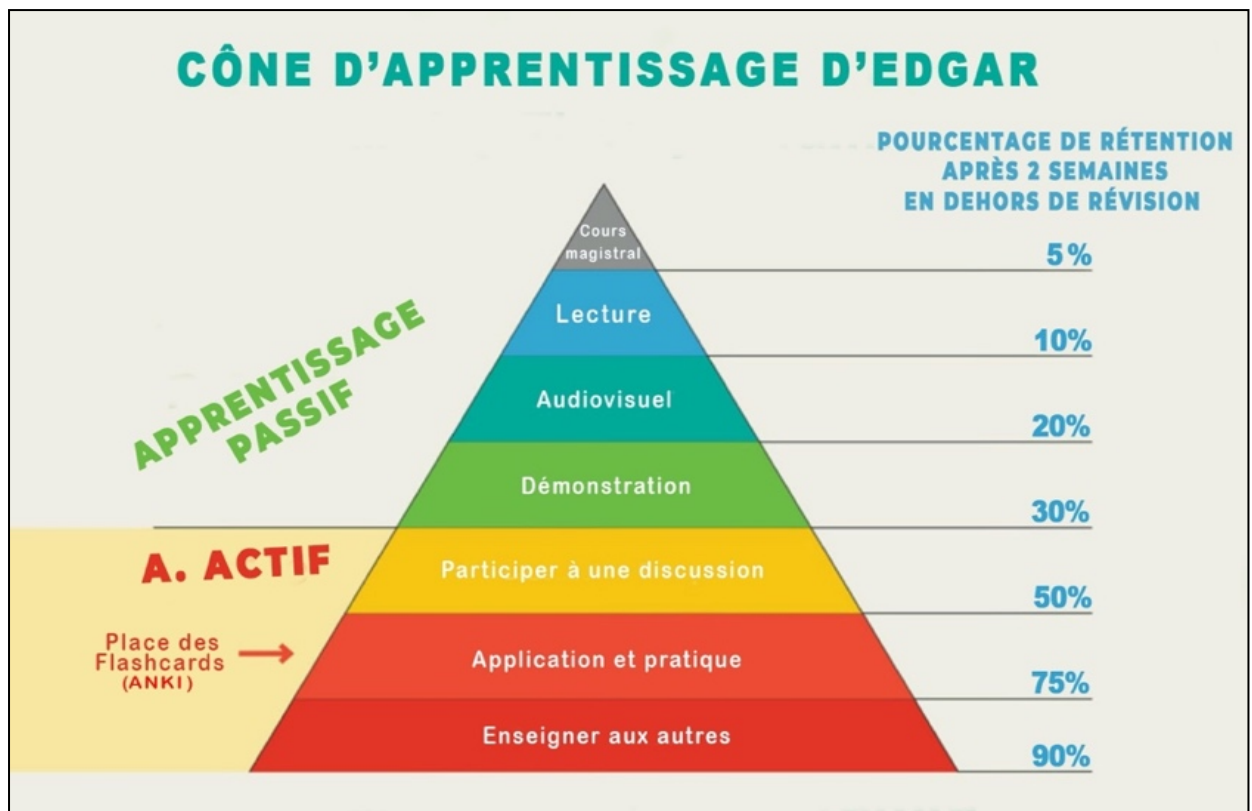


Figure 23 : Taux moyen de rétention après deux semaines selon sept activités d'apprentissage, réparties en deux catégories : apprentissage actif et apprentissage passif (12).

II. L'effet espacement :

1. Révision espacée :

L'effet d'espacement, également appelé **apprentissage distribué** ou **révision espacée**, constitue un principe majeur dans la compréhension des mécanismes de la mémoire et de l'apprentissage. Cette méthode repose sur le concept selon lequel la révision d'un même contenu à des intervalles réguliers, de plus en plus espacés dans le temps, permet de renforcer durablement la mémorisation et d'améliorer la rétention des connaissances à long terme (figure 24) (13).

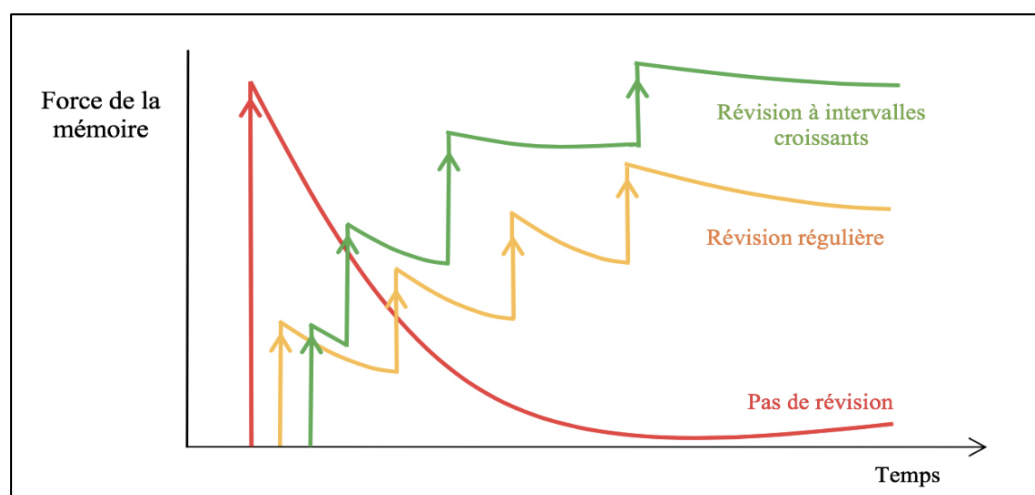


Figure 24 : La force de la mémoire au cours du temps selon les révisions (13).

La figure 24 illustre l'évolution de la force de la mémoire au fil du temps selon trois modalités distinctes : absence de révision, révision régulière et révision à intervalles progressivement espacés.

Parmi ces approches, la révision espacée se révèle la plus performante pour assurer une rétention durable des connaissances, car elle diminue la nécessité de révisions répétées tout en s'appuyant sur les principes fondamentaux de l'apprentissage distribué.

2. Algorithme SM-0 :

Les recherches en psychologie cognitive ont mis en évidence une amélioration significative de la **réten-tion des connaissances** chez les apprenants exposés à des séances de révision espacées dans le temps.

2.1. Le principe de l'information minimale

Au terme de plusieurs décennies de recherche, le Dr Wozniak a formulé le concept du principe de **l'information minimale**, une approche consistant à condenser les notions à apprendre en unités brèves et précises. Ce principe vise à faciliter la mémorisation en isolant l'essentiel de chaque information.

Sur cette base, Wozniak a conçu le **premier algorithme de répétition espacée**, connu sous le nom de **SM-0**, fondé sur plusieurs principes clés :

- Transformer les connaissances en **questions-réponses** simples et directes ;
- Regrouper ces paires sous forme de "**Pages**", comprenant entre 20 et 40 items ;
- Planifier les **révisions successives** de chaque "Page" selon des intervalles croissants spécifiques (SM-0) : J1, J7, J16, J35, J70, puis doubler l'intervalle à chaque révision ultérieure ($I(i) = I(i-1) \times 2$).

Ce modèle progressif, en espaçant les séances de révision selon une logique exponentielle, optimise la consolidation mnésique à long terme tout en limitant le nombre de révisions nécessaires.

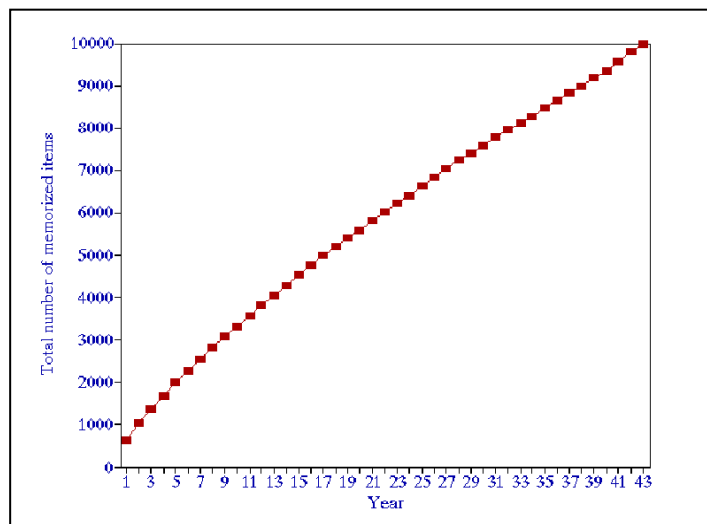


Figure 25 : Courbe d'apprentissage simulée à partir des travaux expérimentaux du Dr Wozniak menés sur une période de 43 ans (13).

Les premières observations tirées des simulations et des analyses ont mis en évidence une **progression linéaire continue** du processus d'apprentissage, **sans signe de ralentissement** au fil du temps. Ces résultats, établis par le Dr Wozniak, conservent encore aujourd'hui toute leur **pertinence scientifique** et soutiennent la validité du modèle proposé.

2.2. L'indice d'oubli idéal

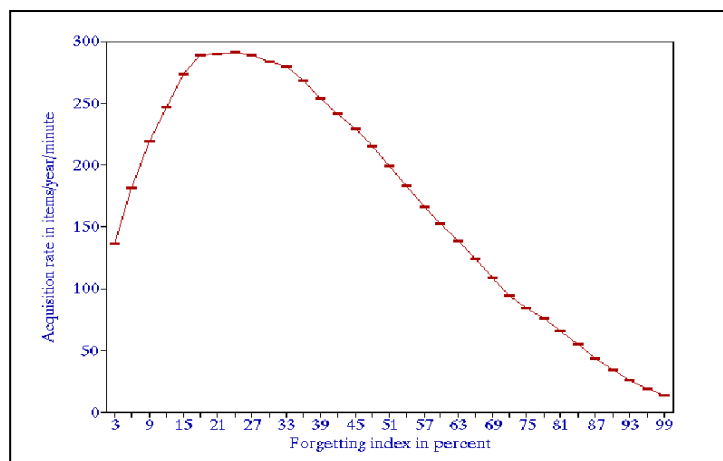


Figure 26 : Relation entre le taux d'acquisition des informations et l'indice d'oubli en pourcentage (13).

L'axe vertical illustre le **taux d'acquisition**, correspondant au nombre d'éléments mémorisés par minute d'étude au cours d'une année, tandis que l'axe horizontal représente l'**indice d'oubli** de ces éléments, exprimé en pourcentage, variant de 3 % à 99 %.

Les résultats montrent que le **taux d'acquisition maximal** est atteint lorsque l'indice d'oubli se situe entre 21 % et 27 %. Cela suggère que la mémorisation est la plus **efficace** lorsque la révision intervient après un délai suffisant pour permettre un léger oubli, mais pas au point de compromettre la récupération de l'information. En d'autres termes, un apprentissage optimal survient lorsque l'**oubli partiel stimule la consolidation mnésique**, alors que des révisions trop rapprochées, laissant peu de place à l'oubli, limitent la mémorisation à long terme.

Cet intervalle d'oubli optimal, identifié par les travaux de Wozniak, constitue la base de l'**algorithme adaptatif** utilisé dans le logiciel **Anki**, présenté précédemment. Ce système ajuste les intervalles de révision en fonction de la performance individuelle de l'apprenant, afin de personnaliser le rythme d'apprentissage et de maximiser la rétention à long terme.

III. Flashcards :

1. Flashcard traditionnelle :

Une flashcard traditionnelle est une **carte en papier** utilisée comme support d'apprentissage et de révision. Elle présente généralement une **question** ou un indice sur le **recto**, et la **réponse** correspondante sur le **verso**.

Employées depuis longtemps dans le domaine éducatif, les flashcards constituent un outil efficace de **mémorisation active**. Leur principe repose sur le processus **d'auto-évaluation**, au cours duquel l'apprenant tente de se remémorer une information avant de consulter la réponse. Plusieurs travaux ont montré que l'utilisation régulière de flashcards papier contribue de manière significative à l'amélioration de la rétention des connaissances chez les étudiants (14).

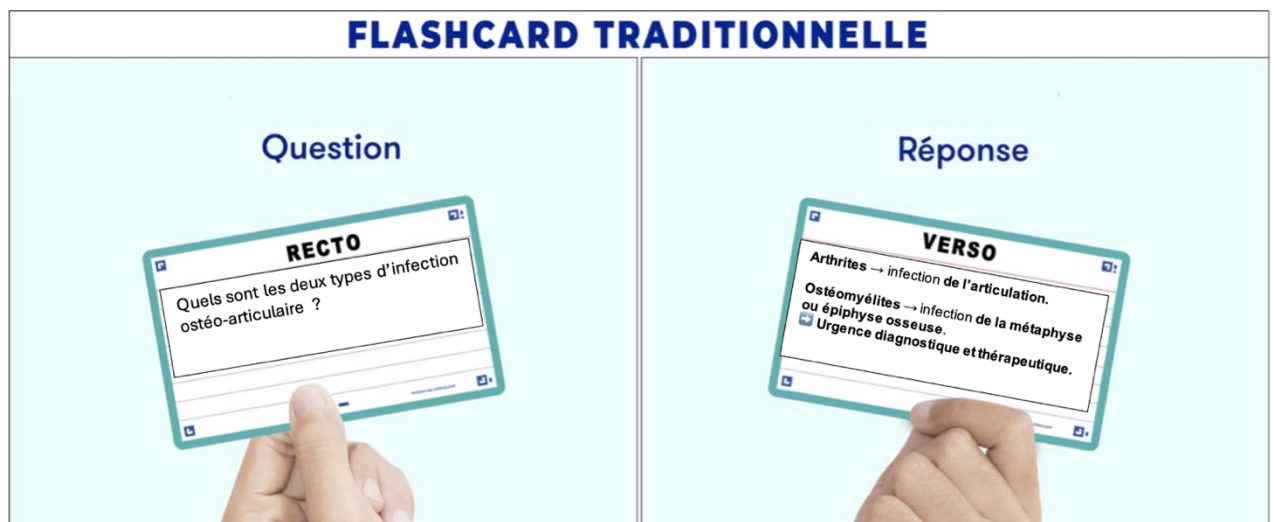


Figure 27 : Flashcard traditionnelle portant une question sur les infections ostéo-articulaires (113).

2. Flashcard numérique :

La **flashcard numérique** reprend le principe des **cartes traditionnelles** tout en y intégrant les **technologies numériques** afin d'optimiser le processus d'apprentissage.

Grâce à des logiciels dotés d'**algorithmes intelligents de répétition espacée**, ces cartes dématérialisées permettent une gestion automatisée et personnalisée des révisions.

Chaque flashcard présente, comme dans la version papier, une **question sur le recto numérique** et la **réponse correspondante sur le verso**, mais bénéficie en plus d'un suivi adaptatif qui ajuste les intervalles de révision selon la performance de l'utilisateur.



Figure 28 : Flashcard numérique portant une question sur les infections ostéo-articulaires créée pour le logiciel ANKI.

De nombreuses études ont démontré que l'utilisation de flashcards numériques contribue à une **amélioration significative des performances académiques**, en rendant la révision plus **efficace, interactive et personnalisée**.

Les étudiants qui recourent à ces outils pour l'apprentissage de **concepts complexes**, de **terminologie scientifique** ou de **nouvelles langues** obtiennent une **meilleure rétention** et une **compréhension plus approfondie** des notions étudiées, comparativement aux méthodes d'étude traditionnelles (19).

IV. Alignement avec le projet décanal de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech :

L'objectif principal de cette thèse est la **création d'un kit numérique de flashcards interactives** dédié à l'apprentissage des **urgences pédiatriques**, à destination des **étudiants en médecine**, des **internes** et des **médecins résidents**.

Au total, **308 flashcards numériques** ont été développées, réparties en **11 paquets thématiques** et **30 sous-paquets**, afin de couvrir l'ensemble des situations cliniques majeures rencontrées en **médecine d'urgence pédiatrique**.

1. Importance de l'apprentissage des urgences pédiatriques

Les **urgences pédiatriques** constituent des situations cliniques critiques où la **rapidité d'intervention** et la **justesse des décisions médicales** peuvent être déterminantes pour la survie de l'enfant.

La maîtrise des gestes et protocoles d'urgence nécessite une **formation solide et ciblée**, soutenue par des **méthodes pédagogiques efficaces et interactives**. Dans ce contexte, il devient essentiel de proposer aux étudiants et jeunes praticiens des outils d'apprentissage qui favorisent la **mémorisation rapide**, la **répétition active** et le **renforcement des réflexes cliniques** nécessaires en situation d'urgence.

2. Innovation pédagogique et technologique à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech

Dans un contexte où la médecine et l'éducation médicale évoluent à un rythme soutenu, l'adoption d'approches pédagogiques innovantes s'impose pour maintenir un enseignement de qualité, fondé sur la technologie et l'apprentissage actif.

La **Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech** se distingue par son leadership en matière d'innovation pédagogique, en intégrant des outils technologiques modernes au service de la formation médicale.



Figure 29 : Le centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé (CSI-2S) de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech, étudiants encadrés par Pr. LAHMINI.

Depuis l'inauguration du **Centre de Simulation Médicale** en 2013, suivie par l'introduction du **logiciel d'anatomie 3D** sur le site de la faculté en 2017, la FMPM a franchi une étape majeure dans l'intégration du numérique dans l'enseignement médical.

Ces initiatives ont permis de consolider un **modèle d'apprentissage actif**, dans lequel l'étudiant devient acteur de son apprentissage à travers des expériences immersives et interactives.

L'engagement de la FMPM dans cette démarche d'innovation témoigne d'une volonté institutionnelle claire d'optimiser la formation médicale en s'appuyant sur les outils numériques.

Dans cette perspective, **l'intégration d'applications éducatives comme Anki** s'inscrit pleinement dans la vision pédagogique de la faculté, offrant une approche complémentaire favorisant la mémorisation à long terme, la rétention des connaissances, et la pratique de l'apprentissage actif au quotidien.

V. Analyse de l'utilisation des flashcards ANKI :

1. Efficacité de la répétition espacée :

Le principal atout du logiciel Anki réside dans son algorithme intelligent de répétition espacée (SM-0), conçu pour optimiser la rétention des connaissances à long terme. Grâce à ce système, les étudiants peuvent planifier automatiquement leurs révisions selon des intervalles de temps optimaux, réduisant ainsi l'impact de la courbe de l'oubli et améliorant la mémorisation durable des concepts médicaux essentiels.

Cette approche repose sur le principe selon lequel, en l'absence de révision, l'être humain oublie jusqu'à 80 % des informations apprises dans les 31 jours suivant l'acquisition initiale (5).

En espaçant les rappels de manière calculée, Anki permet de contrer cette perte progressive, en consolidant les connaissances de façon plus stable et efficace dans la mémoire à long terme.

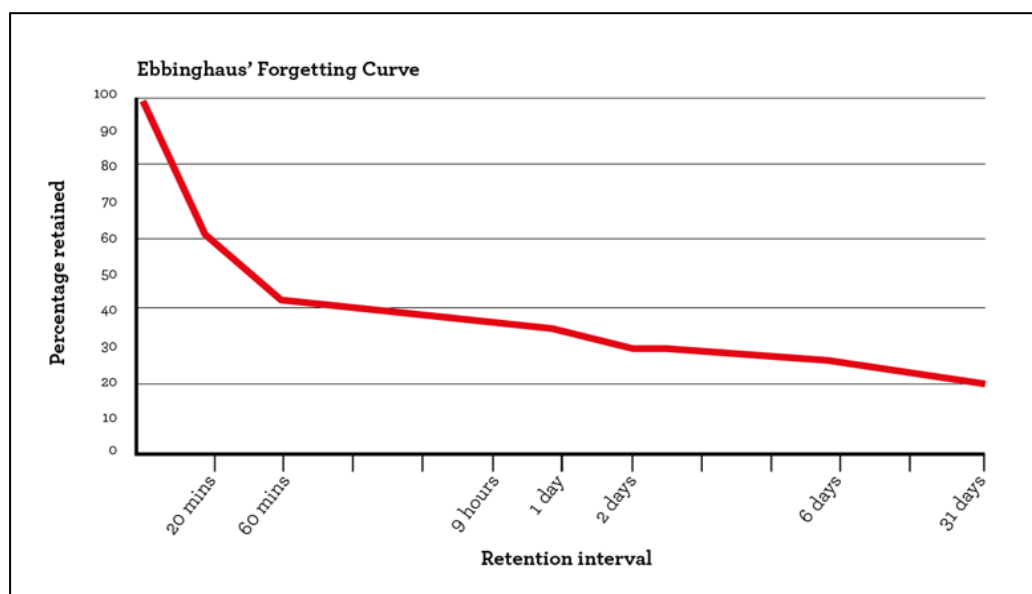


Figure 30 : Courbe de l'oubli et de rétention de l'information en l'absence de révision espacée

(5).

Dans ce contexte, le terme « révision » fait référence à un rappel actif de l'information, selon le modèle SM-0 conceptualisé par le **Dr Piotr Wozniak** en 1985, comme décrit précédemment (13).

Contrairement à une révision passive — consistant à relire un texte ou à visionner une vidéo — le rappel actif d'une réponse à partir d'une flashcard **engage davantage les processus mnésiques**, ce qui favorise une mémorisation plus solide et durable des connaissances.

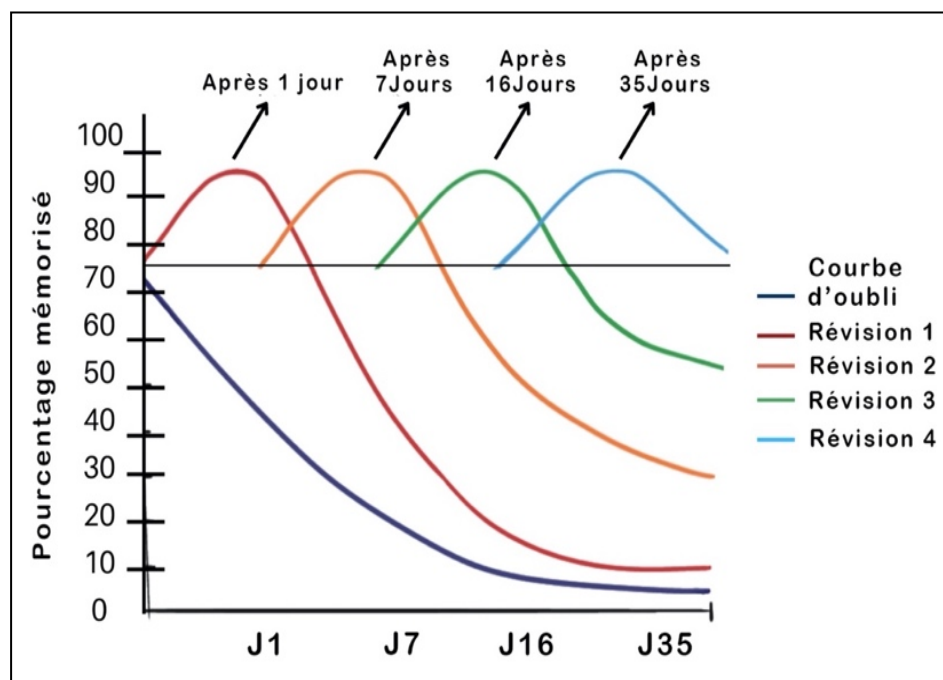


Figure 31 : Courbe de l'oubli après application du principe de répétition espacée selon le modèle sm-0 (13).

Cette courbe illustre l'effet du **modèle de répétition espacée SM-0** sur la rétention des connaissances, en comparaison avec la courbe naturelle de l'oubli (en bleu).

1. **Révision 1** (rouge) : Une première révision effectuée après un jour (J1) permet de ramener le taux de mémorisation à un niveau proche de 100 %. Cependant, en l'absence de nouvelles révisions, la courbe suit une diminution similaire à celle de l'oubli naturel.

2. **Révision 2** (orange) : Une deuxième révision, réalisée au septième jour (**J7**), renforce la consolidation mnésique; la baisse de rétention devient alors plus lente que lors du premier intervalle.
3. **Révision 3** (vert) : La troisième révision, effectuée au seizième jour (**J16**), permet de maintenir un niveau de mémorisation élevé sur une période prolongée.
4. **Révision 4** (bleu clair) : Une quatrième révision, prévue au trente-cinquième jour (**J35**), consolide davantage les informations et rend la **courbe de l'oubli encore plus progressive**.

Ainsi, en appliquant le schéma SM-0 (J1, J7, J16, J35, J70, puis $(J-1) \times 2$), la rétention des connaissances demeure proche de 100 % après chaque révision, tout en diminuant de manière beaucoup plus lente entre les sessions.

Ce modèle met en évidence une amélioration continue de la mémoire à long terme, fondée sur des **réactivations espacées et stratégiques** des informations apprises.

2. Induction de l'indice d'oubli optimal :

À la fin d'une session, Anki empêche l'utilisateur de **réviser immédiatement le même paquet de flashcards**.

Même si l'étudiant tente de relancer la révision, les cartes ne sont plus accessibles, comme le montre le **message de fin de session** (*figure 34*).

Cette fonctionnalité, loin d'être une simple restriction, constitue un élément **clé** du fonctionnement de l'algorithme.

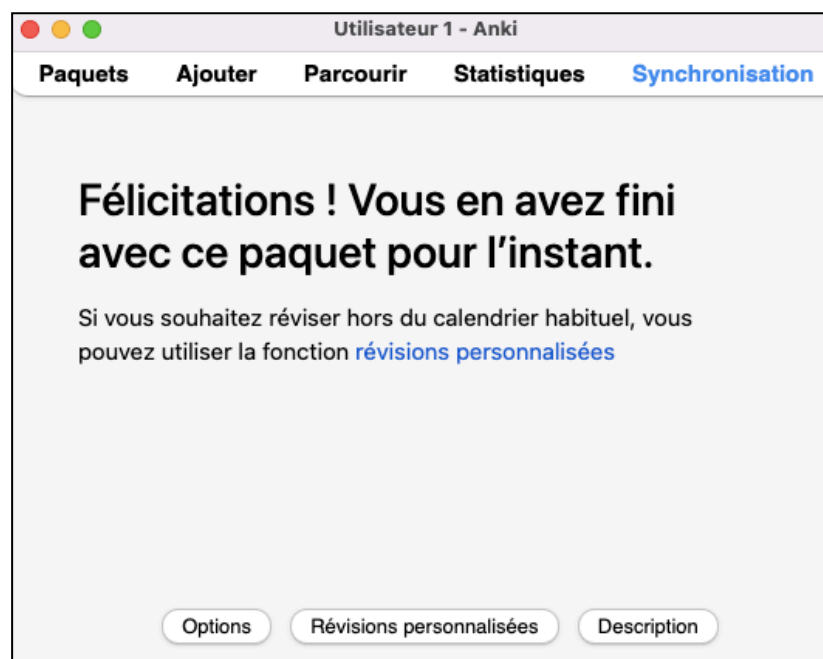


Figure 31 : Message de fin de révision d'un paquet, empêchant la relecture immédiate des mêmes flashcards.

L'intérêt de cette limitation réside dans la logique cognitive intégrée à l'algorithme d'Anki : il vise à **induire volontairement un léger degré d'oubli avant la révision suivante**. Selon les travaux du **Dr Piotr Wozniak**, le taux d'acquisition optimal est atteint lorsque l'**indice d'oubli** se situe entre 21 % et 27 % (13).

Sur la base de cette observation, le modèle SM-0 ajuste les intervalles de répétition de manière à ce que **chaque révision intervienne au moment idéal**, c'est-à-dire lorsque l'apprenant commence à oublier — mais pas totalement — l'information.

Ainsi, l'algorithme d'Anki ne cherche pas à éviter l'oubli, mais plutôt à **l'exploiter** de manière **stratégique**, transformant ce processus naturel en levier d'apprentissage durable.

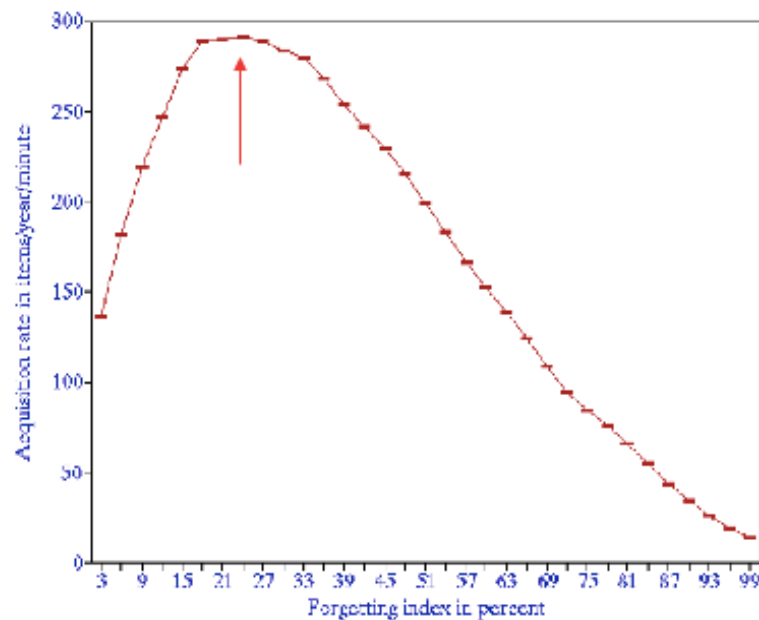


Figure 32 : Relation entre le taux d'acquisition des informations et l'indice d'oubli en pourcentage (13).

Les flashcards Anki reposent ainsi sur la synergie de **trois principes fondamentaux** de la psychologie cognitive visant à optimiser la rétention des connaissances à long terme : l'induction de l'oubli optimal, la révision active et la répétition espacée.

3. Facilité de partage :

L'un des atouts majeurs d'Anki réside dans la simplicité de partage des flashcards entre étudiants.

Contrairement aux méthodes traditionnelles, où les supports d'apprentissage devaient être imprimés ou déposés au centre de photocopie, Anki permet une diffusion instantanée et dématérialisée des cartes numériques.

Cette fonctionnalité contribue à simplifier la distribution des ressources pédagogiques et à favoriser la collaboration entre apprenants, tout en s'inscrivant dans une démarche d'enseignement moderne et durable.

Les étudiants ont la possibilité de **partager facilement** les paquets de flashcards créés dans le cadre de ce projet, ou d'y ajouter de nouveaux contenus sous la supervision d'un enseignant référent.

Ce partage peut s'effectuer en quelques clics, notamment via AirDrop ou par un lien **Google Drive**, supprimant ainsi les **délais** et **coûts** liés à la reproduction physique des supports pédagogiques.

Cette **instantanéité** d'échange encourage une collaboration plus étroite et plus interactive entre les étudiants, favorisant un partage continu des connaissances et des ressources pédagogiques actualisées.

En ce sens, Anki constitue une **plateforme flexible**, accessible et collaborative, enrichissant l'expérience d'apprentissage tout en rendant la diffusion du savoir plus **fluide, rapide et efficace**.

4. Autres avantages d'ANKI :

➤ **Accessibilité et flexibilité :**

Les **308 flashcards** élaborées dans le cadre de ce travail ont été réparties en **11 paquets** thématiques et **30 sous-paquets**, facilitant la navigation et **l'accès rapide** au contenu pour les étudiants.

Cette organisation favorise une **révision ciblée** et structurée, particulièrement adaptée à l'apprentissage progressif des urgences pédiatriques.

De plus, la disponibilité d'Anki sur plusieurs plateformes (Windows, macOS, Linux, Android et iOS) offre une grande flexibilité d'utilisation, permettant aux étudiants de réviser à tout moment et en tout lieu.

Cette mobilité d'apprentissage représente un avantage considérable pour les étudiants en médecine, dont les emplois du temps sont souvent très chargés.

➤ **Simplicité d'utilisation et gestion intuitive :**

L'interface ergonomique d'Anki rend son utilisation accessible et fluide, même pour les utilisateurs débutants.

La création, l'édition et l'organisation des cartes sont **simples à réaliser**, ce qui facilite l'intégration du logiciel dans la **routine quotidienne d'étude**.

➤ **Personnalisation des révisions :**

Anki **adapte automatiquement la fréquence de réapparition** de chaque carte en fonction des performances individuelles de l'étudiant.

Ainsi, une même carte pourra être jugée « facile » par un étudiant — apparaissant à des intervalles plus espacés — et « difficile » par un autre, revenant donc plus fréquemment.

Ce système permet une révision personnalisée et adaptative, ciblant les lacunes spécifiques de chaque apprenant.

➤ **Fonctionnement multi-système :**

Anki est **compatible** avec tous les principaux **systèmes d'exploitation** (Windows, macOS, Linux, Android, iOS), garantissant une **accessibilité universelle** et une continuité d'apprentissage fluide entre différents appareils.

➤ **Analyse des progrès :**

Le logiciel offre un **suivi statistique précis**, incluant le nombre de cartes révisées, les taux de réussite et les intervalles de répétition.

Ces données permettent à l'étudiant **d'évaluer ses performances**, d'identifier ses points faibles et de mesurer sa progression au fil du temps.

➤ **Utilisation en ligne et synchronisation des données :**

Grâce à la synchronisation automatique via AnkiWeb, les utilisateurs peuvent accéder à leurs cartes et statistiques **depuis n'importe quel appareil**.

Cette fonctionnalité assure la sauvegarde sécurisée des données, la continuité de l'apprentissage et favorise le travail collaboratif entre étudiants.

VI. Proposition pour des études futures :

1. Évaluation de l'efficacité du Kit :

Afin d'apprécier l'efficacité réelle de ce kit pédagogique, il serait pertinent de conduire, dans un second temps, une étude évaluative auprès d'un échantillon d'étudiants en médecine amenés à utiliser les flashcards d'urgences pédiatriques. Cette investigation pourrait analyser l'évolution de leurs connaissances théoriques ainsi que de leurs compétences pratiques avant et après l'utilisation du kit, en comparant leurs performances à celles d'un groupe témoin ne recourant pas à ce dispositif.

Une telle démarche permettrait d'obtenir des données objectives sur l'apport de la répétition espacée et des supports numériques interactifs dans l'apprentissage des situations d'urgences pédiatriques. Les outils d'évaluation pourraient inclure des tests de connaissances, des mises en situation simulées, ainsi que des appréciations de la performance lors d'exercices pratiques ou de scénarios cliniques standardisés.

2. Amélioration et extensions :

Dans une perspective d'amélioration continue de ce kit pédagogique, plusieurs pistes peuvent être envisagées. L'enrichissement progressif du contenu, guidé par les retours des utilisateurs, constituerait une étape essentielle afin d'adapter les flashcards aux besoins réels des apprenants. Par ailleurs, l'extension de l'utilisation d'ANKI à d'autres thématiques ou spécialités médicales permettrait de diffuser plus largement cette démarche d'apprentissage fondée sur la répétition espacée.

Sous la supervision du service des urgences pédiatriques du CHU Mohamed VI de Marrakech, une actualisation régulière des cartes, associée à l'intégration de nouvelles technologies éducatives, pourrait renforcer l'efficacité du dispositif. L'ajout de supports multimédias — tels que des vidéos explicatives, des schémas dynamiques ou des simulations interactives — offrirait une expérience d'apprentissage plus immersive et complète.

3. Installation de notre Kit dans le service d'urgences pédiatriques du CHU Mohamed VI de Marrakech :

Nous proposons l'installation du logiciel ANKI ainsi que l'importation du kit numérique de flashcards sur les ordinateurs du service d'urgences pédiatriques du CHU Mohammed VI de Marrakech. Cette mise à disposition directe permettrait aux étudiants d'accéder facilement à l'outil durant leurs gardes ou leurs temps libres au sein du service, favorisant ainsi une utilisation régulière et contextualisée.

Chaque étudiant pourrait se connecter via son compte personnel, assurant la synchronisation automatique de ses intervalles de révision avec l'ensemble de ses appareils. Cette continuité pédagogique renforcerait la cohérence des sessions d'apprentissage et optimiserait l'efficacité de la répétition espacée.

Dans un second temps, une étude pourrait être envisagée afin d'évaluer l'apport réel de l'utilisation d'ANKI sur les performances académiques et cliniques des étudiants, notamment en comparant leurs résultats aux examens de fin de stage (ECOS). Une telle analyse fournirait des données objectives quant à l'impact de ce dispositif numérique sur l'apprentissage en urgences pédiatriques, offrant ainsi des arguments solides en faveur de son intégration durable dans la formation médicale.



CONCLUSION



En conclusion, le développement d'un kit numérique d'auto-apprentissage basé sur les flashcards ANKI constitue une démarche innovante et efficace pour améliorer la formation médicale dans les urgences pédiatriques. La création de 308 flashcards, organisées en 11 paquets thématiques et 30 sous-paquets validés par un comité d'experts, garantit la rigueur scientifique et la pertinence pédagogique du contenu.

L'intégration de l'algorithme de répétition espacée SM-0 permet une révision individualisée, optimisée et durable, renforçant la rétention des connaissances indispensables à la prise en charge des situations d'urgence. Par ailleurs, la possibilité pour les apprenants de créer ou d'enrichir leurs propres cartes favorise un apprentissage actif et autonome, parfaitement aligné avec les orientations du projet décanal de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech en matière d'innovation pédagogique.

L'usage d'ANKI contribue non seulement à améliorer la mémorisation et la compréhension de notions complexes, mais également à optimiser la préparation des étudiants aux situations cliniques rencontrées en stage et lors des évaluations. De plus, la facilité de partage des paquets via la plateforme ANKI renforce la collaboration entre étudiants et facilite la diffusion de ressources pédagogiques actualisées au sein de la communauté médicale.

Ce travail met ainsi à disposition un outil pédagogique structuré, accessible et adaptable, destiné à renforcer les compétences des apprenants dans un domaine clinique essentiel. Les perspectives futures incluent l'enrichissement progressif du contenu, l'intégration de supports multimédias et l'évaluation de l'impact du kit sur les performances académiques et cliniques des utilisateurs. Cette dynamique d'amélioration continue souligne l'importance de l'innovation dans l'enseignement médical et prépare les futurs médecins à répondre avec efficacité et confiance aux exigences des urgences pédiatriques.



RÉSUMÉS



Résumé

L'objectif de cette thèse est de développer un kit numérique d'auto-apprentissage fondé sur des flashcards numériques afin d'améliorer la formation médicale dans le domaine des urgences pédiatriques. Elle met également en lumière la capacité d'ANKI à permettre aux étudiants de créer des flashcards personnalisées reposant sur le principe de la répétition espacée et de l'apprentissage actif, favorisant ainsi une meilleure rétention des informations essentielles.

L'intégration d'ANKI dans le processus d'apprentissage des étudiants en médecine offre plusieurs avantages significatifs : une révision ciblée et individualisée, une compréhension approfondie des concepts complexes, ainsi qu'une flexibilité d'étude adaptée aux contraintes académiques et cliniques. Grâce à son interface simple, sa gratuité et son caractère open source, ANKI permet une large accessibilité.

Au total, 308 flashcards ont été élaborées et organisées en 11 paquets thématiques, subdivisés en 30 sous-paquets, couvrant un ensemble varié de situations rencontrées en urgences pédiatriques. Ces flashcards, comprenant des cartes basiques, des cartes à texte à trous (cloze) et des supports visuels (images, schémas, illustrations), ont été validées par le directeur de thèse ainsi qu'un comité d'experts.

Un algorithme intelligent de répétition espacée, le SM-0, a été intégré pour optimiser les intervalles de révision et maximiser la rétention des connaissances. La digitalisation des flashcards traditionnelles a permis de créer un outil pédagogique moderne, favorisant l'apprentissage actif et s'inscrivant pleinement dans les orientations du projet décanal de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.

Cette approche innovante souligne l'importance croissante des technologies éducatives dans l'enseignement médical. En adoptant ce kit numérique, les étudiants se trouvent mieux préparés à relever les défis complexes de la pratique clinique en urgences pédiatriques, tout en contribuant à une communauté d'apprentissage plus connectée et collaborative.

Abstract

The objective of this thesis is to develop a digital self-learning kit based on digital flashcards to enhance medical training in pediatric emergencies. It also highlights Anki's ability to enable students to create personalized flashcards grounded in the principles of spaced repetition and active learning, thereby promoting better retention of essential medical information.

Integrating Anki into the learning process offers several significant advantages for medical students, including targeted and individualized revision, deeper understanding of complex concepts, and flexible study schedules adapted to academic and clinical demands. With its simplicity, free access, and open-source nature, Anki provides a widely accessible learning platform.

A total of 308 flashcards were developed and organized into 11 thematic decks, subdivided into 30 subdecks, covering a broad range of situations encountered in pediatric emergencies. These flashcards—comprising basic cards, cloze deletion cards, and visual supports such as images and diagrams—were reviewed and validated by the thesis supervisor and an expert committee.

An intelligent spaced repetition algorithm, SM-0, was incorporated to optimize review intervals and maximize knowledge retention. The digitization of traditional flashcards has enabled the creation of a modern tool that promotes active learning, in alignment with the decanal educational vision of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Marrakech.

This innovative approach underscores the growing importance of educational technologies in medical training. By adopting this digital flashcard kit, medical students are better equipped to face the complex challenges of clinical practice in pediatric emergencies while contributing to a more connected and collaborative global educational community.

ملخص

تهدف هذه الأطروحة إلى تطوير مجموعة تعليمية ذاتية رقمية تعتمد على البطاقات التعليمية الرقمية بهدف تحسين التدريب الطبي في مجال طب الطوارئ عند الأطفال. كما تسلط الضوء على قدرة تطبيق أنكي (ANKI) على تمكين الطلاب من إنشاء بطاقات تعليمية مخصصة تعتمد على مبدأ التكرار المتباعد والتعلم النشط، مما يعزز بشكل كبير احتفاظهم بالمعلومات الطبية الأساسية.

يوفر دمج "أنكي" في عملية التعلم عدة مزايا مهمة، مثل المراجعة المستهدفة والمخصصة، والفهم المتعمق للمفاهيم السريرية المعقدة، بالإضافة إلى مرونة في الدراسة تتناسب مع انشغالات الطالب الأكاديمية والسريرية. يتميز "أنكي" بسهولة الاستخدام، المجانية، وكونه مفتوح المصدر، مما يجعله أداة تعليمية متاحة للجميع.

تم إعداد 308 بطاقة تعليمية وتنظيمها ضمن 11 حزمة موضوعية مقسمة إلى 30 حزمة فرعية، تغطي مجموعة واسعة من الحالات التي تواجه في طب الطوارئ عند الأطفال. تشمل هذه البطاقات بطاقات أساسية، وبطاقات نص محذوف، بالإضافة إلى بطاقات مدعمة بصور ورسوم توضيحية. كما جرى تقييم محتواها واعتمادها من طرف مشرف الأطروحة ولجنة من الخبراء.

لقد تم دمج خوارزمية التكرار المتباعد الذكية SM-0 لتحسين فترات المراجعة وزيادة الاحتفاظ بالمعلومات. ساعدت رقمنة البطاقات التعليمية التقليدية في إنشاء أداة حديثة تدعم التعلم النشط، بما يتماشى مع التوجهات البيداغوجية لكلية الطب والصيدلة بمراكش.

يبرز هذا العمل أهمية التقنيات التعليمية الحديثة في الارتقاء بجودة التعليم الطبي. ومن خلال اعتماد هذا النموذج الرقمي من البطاقات التعليمية، يصبح طلاب الطب أكثر استعداداً لمواجهة التحديات السريرية المعقدة في طب الطوارئ عند الأطفال، مع تعزيز الروح التعاونية داخل مجتمع تعليمي عالمي أكثر ترابطاً.



PaquetsAjouterParcourirStatistiquesSynchronisation

Quels examens permettent d'affirmer le diagnostic ?

- Glycémie capillaire ≥ 2 g/L (11 mmol/L)
- Bandelette urinaire : glycosurie + cétonurie
- pH $\leq 7,30$ et/ou bicarbonates ≤ 15

Modifier

<1m
À revoir

<10m
Difficile

1j
Correct

5j
Facile

Figure 33 : Exemple de flashcard du paquet "Endocrinologie pédiatrique" (85).

Anki : Développement d'un outil numérique d'apprentissage en urgences pédiatriques

PaquetsAjouterParcourirStatistiquesSynchronisation

Comment débiter la réhydratation chez un enfant en acidocétose diabétique ?

- En cas de collapsus : 20 ml/kg de sérum salé en 15-30 minutes
- Dans tous les cas : 10 ml/kg/heure de sérum salé 9%
- Surveillance de la glycémie capillaire toutes les 15 minutes
- Interrompre la perfusion si glycémie <2.5 g/L ou après 2 heures quelle que soit la glycémie
- Puis sérum glucosé 10% (5% si glycémie reste très élevée) + électrolytes : NaCl 2 g/L, KCl 3 g/L si diurèse conservée, Gluconate de calcium 1 g/L

Modifier

<10m
À revoir

5j
Difficile

2,5mo
Correct

6mo
Facile

Autres choix ▼

Figure 34 : Exemple de flashcard du paquet "Endocrinologie pédiatrique" (85).



BIBLIOGRAPHIE



1. **Broudo M, Walsh C.**
MEDICOL: Online learning in medicine and dentistry. Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges. (2002).
2. **Bucklin B.A., Asgidian, Hawkins.**
Making it stick : use of active learning strategies in continuing medical education. (2021).
3. **Anki — Manuel de l'utilisateur.**
<https://apps.ankiweb.net/docs/manual.fr.html#vid%C3%A9os-d%E2%80%99introduction>
4. **Dylan Jape, Jessie Zhou.**
Use of spaced repetition learning technique (Anki) as a memory aid tool in medical education. Medical Teaching Techniques Journal. 2018.
5. **Ebbinghaus H.**
Memory: A contribution to experimental psychology. Teachers College, Columbia University. 1985.
6. **Atkinson R. C., & Shiffrin R. M.**
Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), The psychology of learning and motivation (Vol. 2, pp. 89–195). Academic Press. 1968.
7. **Tulving E.**
Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), Organization of Memory (pp. 381–403). New York: Academic Press. 1972.
8. **Squire L. R.**
Memory and brain. New York: Oxford University Press. 1987.
9. **Baddeley A. D.**
Human Memory: Theory and Practice. Psychology Press. 1997.
10. **Ebbinghaus H.**
Sur la mémoire : recherches de psychologie expérimentale. Leipzig : Duncker & Humblot. 1885.
11. **Bligh D. A.**
What's the Use of Lectures? Jossey-Bass Publishers. 2000.
12. **Mcdaniel M. A., Roediger H. L., Mcdermott K. B.**
Generalizing test-enhanced learning from the laboratory to the classroom. Psychonomic Bulletin & Review. avr 2007;14(2):200-6.
13. **Larsen D. P., Butler A. C., Roediger III H. L.**
Test-enhanced learning in medical education. Medical Education. oct 2008.

14. **Pashler H., Rohrer D., Cepeda N. J., Carpenter S. K.**
Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin & Review*. avr 2007.
15. **Marsh E. J., Roediger H. L., Bjork R. A., Bjork E. L.**
The memorial consequences of multiple-choice testing. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2007.
16. **Karpicke J. D., Roediger H. L.**
The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*. 2008.
17. **Dale E.**
Audio-Visual Methods in Teaching (3rd ed.). Holt, Rinehart & Winston. 1969.
18. **Wozniak P.**
The true history of spaced repetition. (Dr Piotr Wozniak).
19. **Kornell N.**
Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming. *Applied Cognitive Psychology*, 23(9), 1297–1318. 2009.
20. **Seibert Hanson A. E., & Brown C. M.**
Enhancing L2 learning through a mobile assisted spaced-repetition tool: an effective but bitter pill? 2020.
21. **Maryem Hindi**
Guide pratique des principales urgences pédiatriques, Thèse, 2019.
22. **Lorotte-Namouni S, Clamadieu C, Jarreau P H.**
Détrresses respiratoires du nouveau-né (hors malformations/génétiques). *EMC – Pédiatrie*, 2004 ; 1(2) :152–170.
23. **Agence nationale d'accréditation et d'évaluation de santé (ANES).**
Recommandation pour la pratique clinique. Diagnostic et traitement curatif de l'infection bactérienne du nouveau-né. *Archives de pédiatrie* 10 (2003) 489–496.
24. **El Mehdi MOURTADA.**
Le profil clinique et bactériologique des infections néonatales au CHU Mohamed VI de Marrakech. Thèse, Marrakech 2017. N°112.
25. **M. Chemsî, S. Benomar.**
Infections bactériennes néonatales précoces. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2015, p.29–37.
26. **C. Gras-Le Guen, L. Foix-L'Hélias, P. Boileau et le groupe de travail HAS 2017.**
Prise en charge du nouveau-né à risque d'infection néonatale bactérienne précoce (≥ 34 SA). *Archives de Pédiatrie* 2017 ; 24 :S14–S17.
27. **Labrune P, Trioche-Eberschweiler P, Gajdos V.**
Diagnostic de l'ictère du nouveau-né. *EMC – Pédiatrie* 2018 ; 13(4):1–6 [Article 4-002-R-30].

28. **A. Cortey et al.**
Ictère à bilirubine non conjuguée du nouveau-né de 35 semaines et plus : dépistage et suivi après sortie. Recommandations. Archives de Pédiatrie 2017 ; 24:192–203.
29. **A. Bedu, C. Casper, J. Raignoux, L. Renesme, P. Truffert, P. Tourneux.**
Ictère néonatal à bilirubine libre. Néonatalogie : bases scientifiques. 2017, p.391–408.
30. **A. Kaminska, J. Mourdie, C. Barnerias, N. Bahi-Buisson, P. Plouin, C. Huon.**
Conduite à tenir en cas de « convulsions » néonatales. Archives de pédiatrie 14 (2007) 1137–1151.
31. **E. Saliba, G. Favrais.**
Approches thérapeutiques des convulsions néonatales. Archives de Pédiatrie 2012 ; 19:207–208.
32. **O. Baud, S. Auvin, E. Saliba, V. Biran.**
Prise en charge thérapeutique des convulsions associées à l'AVC du nouveau-né et perspectives de neuroprotection. Archives de Pédiatrie 2017 ; 9S46–9S50.
33. **Donato L.**
Inhalation de corps étrangers chez l'enfant. EMC – Pédiatrie 2018 ; 13(2):1–7.
34. **H. Rizk, S. Rassi.**
Inhalation de corps étranger : expérience (106 cas). Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale (2011) 128, 207—212.
35. **Selma ABDALA.**
Corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant : Expérience du Service des Urgences Pédiatriques. Thèse, Marrakech 2017. N°140.
36. **J. Pécontal, R. Dekkak, C. Vanhecke, K. Burlot, P. Morbidel.**
Asthme aigu grave. URG pédiatrie, 2e éd ; 06/2017. p.102–103.
37. **Ministère de la santé.**
Crise d'asthme aigu grave. Guide des urgences pédiatriques. Édition 2018. p.40–44.
38. **Gajdos V., Perreaux F., Trioche P., Labrune.**
Asthme de l'enfant et du nourrisson. EMC – Pneumologie 2009 ; 6–039–A–65.
39. **S. Ayari Khalfallah, P. Froehlich.**
Paralysie faciale chez l'enfant. Archives de pédiatrie. 2007. p.24–25.
40. **M. Stricker, E. Simon, L. Coffinet, S. Sellal, F. Duroure.**
Paralysie faciale. EMC–Dentisterie 2004 ; 1:382–416.
41. **B. Tabarki.**
Prise en charge de la paralysie faciale périphérique chez l'enfant. Archives de pédiatrie, Vol.21, issue 10, oct. 2014, p.1145–1148.
42. **Guerreschi P, P. E. Gabert, D. Labbé, V. Martinot-Duquennoy.**
Paralysie faciale chez l'enfant. Annales de chirurgie plastique esthétique (2016). p.513–518.
43. **S. Prud'hon, N. Kubis.**
La paralysie faciale périphérique a frigore. Revue de médecine interne. 2019. p.28–37.

44. **Samuel Lima et al.**
Traitement des épilepsies. Pharmacie clinique et thérapeutique. 5e éd. 2018. p.597/33.
45. **S. Auvin, M. et al.**
Évaluation d'un enfant après une crise fébrile : focus sur trois problèmes de pratique clinique. Journal Européen des Urgences et de Réanimation (2018) 30, 60—69.
46. **Engrand N.**
États de mal épileptiques de l'adulte et de l'enfant. Journal Européen des Urgences et de Réanimation (2017).
47. **Szurhaj W, Engrand N.**
État de mal épileptique : avancées récentes. Presse Médicale. (2018). p.266–277.
48. **S. N'Guyen The Tich.**
Convulsions et état de mal convulsive. In : Bourrillon A. Pédiatrie pour le praticien. 6e Ed. Paris : Masson; 2011. p.828–829.
49. **C. Cuvellier.**
Comment je prends en charge une céphalée chez l'enfant. Pratique Neurologique – FMC 2015 ; 6:197–206.
50. **A. Bourrillon, B. Chabrol.**
Céphalées de l'enfant. Pédiatrie pour le praticien. 6e Ed. Paris : Masson ; 2011. p.649–665.
51. **A. Bourrillon, G. Benoist, C. Delacourt.**
Céphalées. Urgences pédiatriques. 7e Ed ; 10/2017. p.597–604.
52. **Société Marocaine d'Infectiologie Pédiatrique et de Vaccination.**
Guide d'antibiothérapie pédiatrique — Infections urinaires de l'enfant. p.31 ; Traitement des méningites bactériennes p.59–61.
53. **Bourrillon A., Benoist G.**
Fièvre chez l'enfant. EMC, Traité de Médecine Akos, 2010.
54. **C. Gras-Le Guen, K. Levieux, B. Vrignaud, E. Launay.**
Fièvre aiguë du nourrisson. Urgence pédiatrique. 5e Ed ; 2018. p.75–88.
55. **Haute Autorité de Santé.**
Prise en charge de la fièvre chez l'enfant. Octobre 2016. p.1–2.
56. **Droz N, et al.**
Fièvre aiguë de l'enfant. EMC – Médecine d'urgence 2018 ; 13(4):1–11.
57. **Didier ARMENGAUD et al.**
Mise au point sur la prise en charge de la fièvre chez l'enfant. AFSSAPS Communiqué 2005.
58. **Grapin-Dagorno C, Dunand O, Bensman A.**
Infections urinaires et reflux vésico-urétéral de l'enfant. EMC 2015 ; 10(3):1–8.
59. **R. Cohen, J. Raymond, A. Faye, Y. Gillet, E. Grimpel.**
Prise en charge des infections urinaires de l'enfant. Recommandations Gd pathologie infectieuse pédiatrique (France). Archives de Pédiatrie 2015 ; 22:665–671.

60. **Chantal Bertholom.**
Infections urinaires chez l'enfant. Communication C. Cattoen – XXe journée Microbiologie Clinique, 2015. p.24–25.
61. **R. Solomon.**
Infections urinaires chez l'enfant. Journal de Pédiatrie et de Puériculture. 2001 ; 14:6–12.
62. **G. Roussey-Kesler.**
Pyélonéphrite et infection urinaire. In : Bourrillon A. Pédiatrie pour le praticien. 2011. p.810.
63. **K. El Fakiri, M. Bourrous, C. Diffo, G. Draiss, M. Bouskraoui.**
Méningites du nourrisson et de l'enfant — expérience CHU Marrakech. Journal de Pédiatrie et de Puériculture (2016).
64. **C. Dupuis, V. Despert, P. Vigneron.**
Méningite herpétique chez l'enfant. Archives de Pédiatrie 2002 ; 1153–1155.
65. **F. Dubos.**
Stratégie de prise en charge d'une méningite présumée bactérienne de l'enfant. Médecine et Maladies Infectieuses, 2009. p.615–628.
66. **J. F. Huon, P. Turnier, N. Asseray, D. Navas.**
Traitement des méningites bactériennes communautaires. Pharmacie clinique et thérapeutique, 5eEd 2018. Chap.47. p.833–841.
67. **Bourrillon A, Bingen E.**
Méningites du nourrisson et de l'enfant. EMC – Pédiatrie/Maladies infectieuses 2013 ; 8(3):1–14.
68. **Floret D.**
Méningites purulentes du nourrisson et de l'enfant. EMC – Traité de Médecine Akos 2014 ; 9(1):1–8.
69. **F. Dubos.**
Méningite purulente et infection à méningocoque. In : Gérard Chéron. Urgences pédiatriques. 5e éd ; 2018. Chap.57. p.423–435.
70. **F. Leclerc et al.**
Purpura fulminans. Réanimation 2002. p.222–230.
71. **L. Pasquesoone, A. Belkhou, L. Gottrand, P. Guerreschi, V. Duquennoy-Martinot.**
Prise en charge lésions parties molles du purpura fulminans. Annales de chirurgie plastique esthétique (2016) 61, p.605–612.
72. **J. Bergounioux, I. Craiu, D. Devictor.**
Purpura fulminans. Journal de Pédiatrie et de Puériculture (2010)23, p.147–151.
73. **F. Leclerc et al.**
Traitement du purpura fulminans méningococcique. Archives de Pédiatrie 2001. p.677–688.
74. **Ministère de la santé.**
Purpura fulminans. Guide des urgences pédiatriques. Édition 2018. p.109–112.

75. **J. Pécontal, R. Dekkak, C. Vanhecke, K. Burlot, P. Morbidel.**
Purpura fulminans. URG pédiatrie, 2e éd (2017). p.189–190.
76. **P. Hubert.**
Déshydratation aiguë du nourrisson. Journal de Pédiatrie et de Puériculture (2008) 21, p.124–132.
77. **T. V. Trieu, L. Pontual.**
Conduite à tenir devant une diarrhée aiguë chez l'enfant. Presse Med. 2013 ; 42:60–65.
78. **Mercier JC, Desmarest M, Le Gal J, Cherfioui F, Lejay E, Bellettre X, et al.**
Déshydratation aiguë du nourrisson. EMC – Traité de Médecine Akos 2014 ; 9(4):1–7.
79. **Société marocaine d'infectiologie pédiatrique et de vaccinologie.**
Diarrhée aiguë de l'enfant. 2017. p.25–26.
80. **Martinot A, Bontemps S.**
Douleurs abdominales aiguës non traumatiques de l'enfant. EMC – Médecine d'urgence 2017 ; 12(3):1–9.
81. **A. Martinot, S. Bontemps.**
Douleurs abdominales aiguës non traumatiques. Journal de Pédiatrie et de Puériculture (2018) 31, p.146–153.
82. **J. Beltrand, J.-J. Robert.**
Acidocétose diabétique. Urgence pédiatrique. 5e Ed (2018). p.551–559.
83. **Ministère de la santé.**
Acidocétose diabétique. Guide des urgences pédiatriques (2018). p.26–31.
84. **Diane Wherrett MD et al.**
Le diabète de type 1 chez les enfants et les adolescents. Canadian Journal of Diabetes. (2013) S531–S541.
85. **Carlier A, Amouyal C.**
Cétoacidose diabétique. EMC – Endocrinologie–Nutrition 2018 ; 15(4):1–10.
86. **Louvigné M, Decrequy A, Donzeau A, Bouhours–Nouet N, Coutant R.**
Aspects cliniques et diagnostiques du diabète de l'enfant. EMC – Pédiatrie 2017 ; 12(4):1–23.
87. **Beltrand J, Polak M.**
Traitement du diabète de type 1 de l'enfant et de l'adolescent. EMC – Traité de Médecine Akos 2016 ; 11(2):1–9.
88. **A. Bourrillon, P. Czernichow, M. Polak.**
Hypoglycémie. Pédiatrie pour le praticien. 6e Ed. Paris : Masson ; 2011. p.318–319.
89. **Niaudet P.**
Syndrome néphrotique chez l'enfant. EMC – Néphrologie 2017 ; 14(1):1–18.
90. **Haute Autorité de Santé.**
PNDS — Syndrome néphrotique idiopathique de l'enfant. Journal de pédiatrie et de puériculture (2017) 30, p.32–42.

91. **Bruno Baudin.**
Syndrome néphrotique. Revue francophone des laboratoires. 2013 – N°455. p.51–56.
92. **M.F. Gagnadoux.**
Conduite à tenir devant une hématurie de l'enfant. Journal de Pédiatrie et de Puériculture 2001 ; 14 :19–24.
93. **M. Fila, C. Amouroux, D. Morin.**
Hématurie microscopique et macroscopique. Pas à pas en pédiatrie. 2016. p.10–11.
94. **Patrick Niaudet.**
SHU chez l'enfant. Néphrologie et Thérapeutique (2008) 4, p.34–40.
95. **Loirat C.**
SHU chez l'enfant. EMC – Néphrologie 2013 ; 10(3):1–15.
96. **Pillebout É, Nochy D, Thervet É.**
Purpura rhumatoïde. EMC – Néphrologie 2014 ; 11(4):1–13.
97. **C. Ben Meriem et al.**
Purpura rhumatoïde de l'enfant : à propos de 67 cas. Journal de Pédiatrie et de Puériculture 2006 ; 19:323–327.
98. **N. Bocquet.**
Purpura rhumatoïde. Urgences pédiatriques (5e Ed), 2018. p.542–548.
99. **Laila BEJJOU.**
Enquête sur la prise en charge de l'impétigo par MG. Thèse, Marrakech 2010. N°42.
100. **Léauté-Labrèze C.**
Dermatologie pédiatrique. EMC – Traité de Médecine Akos 2017 ; 12(2):1–13.
101. **Soutou B., Wetterwald E., Aractingi S.**
Éruption aiguë disséminée. EMC – Traité de Médecine Akos 2011.
102. **J-B Girodias.**
Maladies éruptives de l'enfant. 2010.
103. **J-M. Pécontal, R. Dekkak, C. Vanhecke, K. Burlot, P. Morbidell.**
Éruptions fébriles. URG pédiatrie. 2e Ed 2017. p.207–212.
104. **A. Bourrillon, G. Benoist, C. Delacourt.**
Anémie et pathologies du fer. Pédiatrie ; 7e Éd. 2017. p.253–259.
105. **A. Bourrillon, A. Faye, G. Michel.**
Anémie. Pédiatrie pour le praticien ; 6e Éd. 2011. p.399–404.
106. **Gay J, Garçon L, Coppo P.**
Anémie hémolytique non immunologique. EMC – Traité de Médecine Akos 2016 ; 11(3):1–7.
107. **Belarj Nadia.**
Les ictères du nourrisson et enfant. Thèse, Fès 2012. N°12.
108. **Mounia YAMOUL.**
Anémie hémolytique par déficit en G6PD chez l'enfant. Thèse, Rabat 2016. N°96.

109. **Harroche A, Rothschild C.**
Diagnostic d'un syndrome hémorragique de l'enfant. EMC – Pédiatrie 2017 ; 12(1):1–9.
110. **A. Harroche, C. Rothschild.**
Diagnostic d'un syndrome hémorragique de l'enfant. Journal de Pédiatrie et de Puériculture. 2019. p.1–11.
111. **Société Marocaine d'Infectiologie Pédiatrique et de Vaccinologie.**
Antibiothérapie des infections ostéo-articulaires. Guide 2019. p.51–55.
112. **Cadilhac C, Pejin Z, Chéron G, Glorion C.**
Infections ostéo-articulaires chez l'enfant. EMC – Médecine d'urgence 2017 ; 12(1):1–11.
113. **Thévenin-Lemoine C.**
Infections ostéo-articulaires de l'enfant. EMC – Appareil locomoteur 2018 ; 13(4):1–11.
114. **A. Lemoine, F. Baudin, R. Vialle, E. Grimprel.**
Traitement et évolution des IOA aiguës de l'enfant sain : étude 64 cas. Archives de pédiatrie 2016. p.1124–1134.
115. **Jamila EL HAMRI.**
Infections ostéo-articulaires de l'enfant — Thèse CHU Marrakech 2012. N°50.
116. **N. Wagner, D. Ceroni, A. Niederer, N. Ritz, C. Relly.**
Recommandations groupes suisses pour IOA aiguës. Vol.28 Nr.1 2017. p.7–11.
117. **Podevin G.**
Appendicite et péritonite appendiculaire de l'enfant. EMC – Pédiatrie 2014 ; 8(4):1–6.
118. **Borie F., Philippe C.**
Appendicite aiguë. EMC – Gastro-entérologie 2011.
119. **S. Chapelière, C. Rutten, S. Franchi-Abella, C. Adamsbaum.**
Échographie de l'appendicite chez l'enfant. Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle 2018.
120. **A. Bourrillon.**
Pathologie appendiculaire. Pédiatrie pour le praticien. 6e édition 2011. p.846.
121. **Podevin G et al.**
Protocole simple pour améliorer utilisation examens complémentaires dans diagnostic d'appendicite chez l'enfant. Journal de Chirurgie Viscérale 2016.
122. **G. de Lamber, F. Guérin, S. Franchi-Abella, J. Boubnova, H. Martelli.**
Invagination intestinale aiguë du nourrisson et de l'enfant. Journal de pédiatrie et de puériculture (2015). p.118–130.
123. **S. Franchi, H. Martelli, A. Paye-Jaouen, D. Goldszmidt, D. Pariente.**
Invagination intestinale aiguë. EMC-Pédiatrie 2005 ; 2:45–57.
124. **C. Baud, O. Prodhomme, D. Forgues, M. Saguintaah, C. Veyrac, A. Couture.**
Invagination aiguë. EMC — Feuillet de radiologie 2015 ; 55:336–358.
125. **O. Bouali, S. Mouttalib, J. Vial, P. Galinier.**
Conduite à tenir devant invagination aiguë. Archives de pédiatrie 2015. p.1312–1317.

- 126. **Grapin–Dagorno C, Boubnova J, Belas O.**
Torsion du testicule et de ses annexes. EMC – Pédiatrie 2014 ; 9(1):1–6.
- 127. **Pons M, Barani C, Gelas T, Demede D, Mure PY.**
Urgences en urologie pédiatrique. EMC – Pédiatrie 2017 ; 12(4):1–7.
- 128. **T. Merrot, K. Chaumoitre, A. Robert, P. Alessandrini, M. Panuel.**
La bourse aiguë de l'enfant : corrélations radiocliniques. Progrès en urologie (2009) 19, p.176—185.
- 129. **L. Even et al.**
Torsion du cordon spermatique chez l'enfant : impact du mode de consultation sur délai et taux d'orchidectomie. Archives de Pédiatrie 2013 ; 20:364–368.
- 130. **Gérard Chéron, S. Branchereau.**
Torsion du testicule ou de ses annexes. Urgences pédiatriques. 5e édition 2018. Chapitre 33 ; p.286–289.

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
سِرَّهُم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح
والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



أطروحة رقم 71

سنة 2026

أنكي : تطوير وسيلة رقمية مبتكرة للتعلم في طب طوارئ الأطفال

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2026/02/13
من طرف

السيدة هدى حكم

المزداة في 14 فبراير 2001 بأكادير

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

خوارزمية SM-0 – أنكي – التعلم النشط – التعلم الذاتي – البطاقات التعليمية
الحقبة الرقمية – التربية الطبية – التكرار المتباعد – التكنولوجيا التعليمية
طب الطوارئ عند الأطفال

اللجنة

الرئيسة

ن. منصوري الحطاب

السيدة

أستاذة في طب وجراحة الوجه

المشرف

م. بروس

السيد

أستاذ في طب الأطفال

س. الكريمي

السيدة

أستاذة في أمراض القلب

خ. رباني

السيد

أستاذ في الجراحة العامة

ن. رضا

السيد

أستاذ في طب الأطفال

الحكام

