

VISA POUR LES ÉTUDES
DE **MÉDECINE**

PASS & L.AS

VISA POUR LES ÉTUDES DE **MÉDECINE**

PASS & L.AS

BIOLOGIE, MATHS, PHYSIQUE, CHIMIE

2^e édition

Patrick Troglia

Marie-Virgine Speller

Erwan Guélou

**TOUTES LES NOTIONS DU LYCÉE
POUR BIEN DÉMARRER SES ÉTUDES**

EDISCIENCE

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du

droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2022

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-083735-9

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

[Introduction]	1
[Conseils méthodologiques]	9

Biologie

[La cellule et son étude]

Fiche cours 1	La cellule	14
Fiche cours 2	Le génôme	18
Fiche cours 3	Glucides, protides et lipides	23
Fiche cours 4	Les enzymes	24
Fiche cours 5	Variabilité génétique : mutations et réparation de l'ADN	26
Fiche cours 6	La conservation de l'information génétique	28
Fiche cours 7	L'expression du patrimoine génétique	35
Fiche cours 8	Le cycle cellulaire	39
Fiche cours 9	L'électrophorèse	41
Fiche cours 10	La chromatographie	43
Fiche cours 11	L'autoradiographie	44
Fiche cours 12	La PCR	45
Fiche cours 13	Réalisation d'un caryotype et technique FISH	46
Fiche OCM 14	La cellule et son étude	47

[La différenciation du sexe et la procréation]

Fiche cours 15	L'homéostasie	58
Fiche cours 16	L'expérience de Jost (1947)	60
Fiche cours 17	L'AMH et la testostérone	62
Fiche cours 18	Les gonadotrophines LH et FSH	64
Fiche cours 19	Les étapes de la différenciation du sexe	65
Fiche cours 20	L'appareil génital masculin	67
Fiche cours 21	L'appareil génital féminin	69
Fiche cours 22	La puberté	71
Fiche cours 23	Le syndrome de Klinefelter	73
Fiche cours 24	Le syndrome de Turner	74
Fiche cours 25	La spermatogenèse et sa régulation	75
Fiche cours 26	Le spermatozoïde	77

[Table des matières]

Fiche cours	27	Les cycles sexuels féminins et leur régulation . . .	78
Fiche cours	28	La fécondation	85
Fiche cours	29	Le placenta	87
Fiche cours	30	Test de grossesse	88
Fiche cours	31	Les différentes techniques de maîtrise de la procréation.	90
Fiche cours	32	L'IVG (interruption volontaire de grossesse) chimique par la pillule abortive ou RU 486	92
Fiche cours	33	La FIVETE	93
Fiche QCM	34	La différenciation du sexe et la procréation	95

[Génétique et évolution]

Fiche cours	35	L'albinisme	107
Fiche cours	36	La mucoviscidose	108
Fiche cours	37	La drépanocytose	110
Fiche cours	38	Les cancers	112
Fiche cours	39	Les antibiotiques	116
Fiche cours	40	Les cycles biologiques (reproduction sexuée) . . .	119
Fiche cours	41	La méiose	121
Fiche cours	42	La fécondation	123
Fiche cours	43	La trisomie	124
Fiche cours	44	La polyploïdisation	127
Fiche cours	45	Transformation, conjugaison et transduction bactériennes	128
Fiche cours	46	Les gènes homologues et les familles multigéniques	130
Fiche QCM	47	Génétique et diversification des êtres vivants. . .	131

[Immunologie]

Fiche cours	48	Les barrières naturelles de l'organisme	143
Fiche cours	49	Les organes lymphoïdes	144
Fiche cours	50	Les cellules immunitaires	145
Fiche cours	51	Les anticorps	150
Fiche cours	52	Les virus	152
Fiche cours	53	Les marqueurs cellulaires de l'immunité : le CMH et le TCR	153
Fiche cours	54	Le répertoire immunitaire	155
Fiche cours	55	L'acquisition de l'immunocompétence par les LT	157

Fiche cours	56	La réaction inflammatoire	159
Fiche cours	57	La phagocytose.	162
Fiche cours	58	L'immunité spécifique ou adaptative	164
Fiche cours	59	L'opsonisation.	170
Fiche cours	60	Le complément.	171
Fiche cours	61	Le phénotype immunitaire	173
Fiche cours	62	Le virus de la grippe et le VIH.	174
Fiche cours	63	Les étapes de l'infection par le VIH	175
Fiche cours	64	La vaccination et la sérothérapie	177
Fiche cours	65	Le vaccin contre la grippe	179
Fiche cours	66	Les principaux vaccins et leurs constituants . . .	181
Fiche cours	67	Test Elisa (immuno-enzymologie).	182
Fiche cours	68	Western Blot	184
Fiche cours	69	Les techniques d'agglutination	185
Fiche cours	70	Immunoprécipitation radiale simple (technique de Mancini)	186
Fiche cours	71	Immunoprécipitation radiale double (technique d'Ouchterlony).	187
Fiche cours	72	Techniques de production d'anticorps	189
Fiche OCM	73	Immunologie.	190

[Le système nerveux]

Fiche cours	74	Le neurone	201
Fiche cours	75	Le nerf	202
Fiche cours	76	Le système nerveux central.	203
Fiche cours	77	Les nerfs rachidiens	207
Fiche cours	78	Le potentiel de repos	209
Fiche cours	79	Le potentiel d'action.	210
Fiche cours	80	La conduction du message nerveux.	212
Fiche cours	81	Le potentiel diphasique	213
Fiche cours	82	L'excitabilité des nerfs	214
Fiche cours	83	Les potentiels post-synaptiques	215
Fiche cours	84	L'intégration neuronale du message nerveux . .	217
Fiche cours	85	Le récepteur sensoriel : le corpuscule de Pacini. .	220
Fiche cours	86	Codage de l'information par le fuseau neuromusculaire.	222
Fiche cours	87	Les synapses et leurs dysfonctionnements . . .	224
Fiche cours	88	La synapse neuromusculaire.	228

[Table des matières]

Fiche cours	89	Le réflexe myotatique et le réflexe d'inhibition réciproque	231
Fiche cours	90	Le réflexe achilléen	233
Fiche cours	91	Le maintien de la posture	235
Fiche cours	92	La motricité volontaire	237
Fiche cours	93	Le circuit de la récompense	239
Fiche cours	94	La plasticité cérébrale	241
Fiche cours	95	La lumière et ses propriétés	242
Fiche cours	96	L'œil et sa structure	243
Fiche cours	97	L'accomodation visuelle	245
Fiche cours	98	Les photorécepteurs rétiniens	246
Fiche cours	99	Sensibilité et spécificité des photorécepteurs rétiniens	250
Fiche cours	100	Codage de l'information visuelle	252
Fiche cours	101	Anomalies de la vision	255
Fiche QCM	102	Système nerveux et vision	257

Mathématiques et biostatistiques

[Outils mathématiques pour les maths et la physique]

Fiche cours	103	Le point sur les équations	270
Fiche cours	104	Le point sur la résolution de systèmes de deux équations	273
Fiche cours	105	Les polynômes des second et troisième degrés	276
Fiche cours	106	Le point sur les inéquations et les tableaux de signes	279
Fiche cours	107	Les sommes	282
Fiche cours	108	Le point sur les combinaisons et les factorielles	283
Fiche cours	109	Rappels de géométrie	285
Fiche QCM	110	Les outils mathématiques	291

[Les fonctions]

Fiche cours	111	L'ensemble de définition d'une fonction	301
Fiche cours	112	Parité d'une fonction – périodicité d'une fonction	302
Fiche cours	113	Le point sur les limites	303
Fiche cours	114	Les dérivées et variations d'une fonction	306
Fiche cours	115	Les fonctions usuelles	307
Fiche QCM	116	Les fonctions	312

[L'intégration]

Fiche cours	117	Le tableau des primitives.	323
Fiche cours	118	Les intégrales	324
Fiche OCM	119	Intégration.	327

[Les probabilités et les statistiques]

Fiche cours	120	Le point sur les statistiques descriptives	334
Fiche cours	121	Le dénombrement	336
Fiche cours	122	Les probabilités conditionnelles	338
Fiche cours	123	Les principales lois discrètes.	341
Fiche cours	124	Les lois continues.	344
Fiche cours	125	Le point sur les lois discrètes et continues	346
Fiche cours	126	Estimation ponctuelle et estimation par intervalles.	349
Fiche OCM	127	Probabilités et Statistiques	353

Physique

[Outils mathématiques indispensables à la physique]

Fiche cours	128	Le point sur les conversions	368
Fiche OCM	129	Les outils mathématiques indispensables à la physique.	373

[Signaux physiques et rappels d'optique]

Fiche cours	130	Les ondes et particules	377
Fiche cours	131	Optique et propriétés des ondes.	380
Fiche cours	132	Le monde quantique – Introduction	386
Fiche OCM	133	Signaux physiques et rappels d'optique	389

[Mécanique : Temps, mouvement et évolution]

Fiche cours	134	Cinématique et lois de Newton.	398
Fiche cours	135	Travail et Énergie	404
Fiche OCM	136	Mécanique.	407

[Introduction à la thermodynamique – Échanges thermiques]

Fiche cours	137	Énergie dans un système thermodynamique . . .	417
Fiche cours	138	Transferts thermiques et bilan énergétique.	419
Fiche QCM	139	Introduction à la Thermodynamique	422

Chimie

[Les réactions d'oxydoréduction]

Fiche cours	140	Les réactions d'oxydoréduction	426
Fiche QCM	141	Les réactions d'oxydoréduction	427

[Les réactions acido-basiques]

Fiche cours	142	Les réactions acido-basiques	432
Fiche QCM	143	Les réactions acido-basiques	436
Fiche cours	144	Titrages et dosages	442
Fiche QCM	145	Titrages et dosages	445

[La chimie organique]

Fiche cours	146	Les familles de composés organiques	453
Fiche QCM	147	Les familles de composés organiques	458
Fiche cours	148	Les réactions chimiques	462
Fiche QCM	149	Les réactions chimiques	466
Fiche cours	150	Analyse des composés organiques et rendement	470
Fiche QCM	151	Analyse des composés organiques et rendement	475

[Cinétique et catalyse]

Fiche cours	152	Cinétique chimique	482
Fiche QCM	153	Cinétique chimique	486
Fiche cours	154	La catalyse.	493
Fiche QCM	155	La catalyse.	497
Fiche cours	156	Atomistique.	501
Fiche QCM	157	Atomistique.	505

Introduction

[Bienvenue en
PASS !]

Bienvenue en faculté de médecine !

Vous avez dit PASS ?

1. Bienvenue en faculté de médecine !

Tout d'abord FÉLICITATIONS à vous tous qui avez eu votre Baccalauréat. Cela vous a ouvert les portes de l'Université. Bravo !

Avant de consulter cet ouvrage nous vous invitons à lire ces quelques lignes en guise d'introduction car beaucoup de choses vont changer par rapport au lycée... Afin d'appréhender au mieux vos études en filière « santé », autant que vous sachiez précisément où vous mettez les pieds !

2. Quelles sont les nouveautés ?

Différents parcours s'offrent à vous, futurs bacheliers, à l'issue de votre terminale. Vous avez désormais la possibilité de présenter votre candidature à deux reprises dans les études de santé et cela en première, en deuxième ou en troisième année de premier cycle. Deux cas de figure sont possibles :

- Parcours L.AS – Licence Accès Santé

Ce sont des parcours de disciplines différentes comprenant une option « accès santé ». En cas d'admission en études de santé, vous pouvez vous inscrire l'année suivante en deuxième année dans une université de santé.

- Parcours PASS – PArcours Spécifique Santé

Ce sont des parcours spécifiques d'un accès santé. Vous choisissez toutefois une option qui vous permettra d'être admis en deuxième année dans une autre licence si vous veniez à ne pas être admis à poursuivre en études de santé.

REMARQUE

Dans certaines facultés, vous pouvez également candidater dans des études de maïeutique, odontologie ou pharmacie après avoir suivi d'autres études de santé. Par exemple à l'issue d'une filière santé courte, vous pouvez vous réorienter en filière santé longue.

3. Comment êtes-vous sélectionné(e) ?

- Le *numerus clausus* disparaît. Vous êtes désormais sélectionné(e) selon vos résultats au cours de votre année d'études en L.AS ou en PASS. Parfois, des épreuves complémentaires s'ajouteront, notamment à l'oral.
- Chaque université détermine le nombre d'étudiants qu'elle admet, cela en corrélation avec l'agence régionale de santé.

4. Quelles matières ?

Le **PASS** est composé d'**une majeure santé** (qui représente 48 ECTS – European Credits Transfer System) et d'**une mineure hors santé** (qui représente 12 ECTS). L'obtention des 60 ECTS permet l'admission dans l'une des filières de santé MMOPK.

L'enseignement de la majeure santé est divisé en 12 UE (unités d'enseignement), dont 11 UE de tronc commun et 1 UE spécifique par filière santé. Attention, la liste qui suit est à titre indicatif car le nom et l'ordre de ces UE varient d'une faculté à l'autre :

- UE 1 – Chimie.
- UE 2 – Biochimie.
- UE 3 – Biologie cellulaire.
- UE 4 – Physique.
- UE 5 – Histologie-Embryologie.
- UE 6 – Santé publique.
- UE 7 – Sciences Humaines et Sociales.
- UE 8 – Initiation à la connaissance du médicament.
- UE 9 – Mathématiques-Biostatistiques.
- UE 10 – Anatomie.
- UE 11 – Biophysique.
- UE 12 – Au choix : Médecine / Kinésithérapie / Pharmacie / Odontologie / Maïeutique.

En **L.AS**, les enseignements de la mineure santé doivent apporter « les compétences nécessaires à la poursuite d'études en santé (enseignements en sciences fondamentales et en sciences humaines et sociales relevant du

domaine de la santé), des cours d'anglais, des modules pour découvrir les métiers de la santé, et une préparation aux épreuves permettant de candidater en santé » (cf. Parcoursup).

5. Quelle attitude adopter ?

- Tout d'abord : choisissez bien votre fac !

Optez pour l'établissement qui vous ressemble. Pour choisir votre fac, renseignez-vous sur les enseignements qu'offrent les différentes universités. Consultez les sites internet, rendez-vous aux portes ouvertes afin d'avoir une idée précise des lieux et de l'ambiance, parlez-en aussi autour de vous : vos proches, vos amis mais également vos professeurs peuvent vous conseiller. Ces derniers sont conscients de vos compétences et peuvent vous aider dans votre choix, vos proches vous connaissent personnellement et vous conseillent en fonction de votre caractère.

Faites attention également au temps de parcours. Vous allez avoir beaucoup de travail, évitez donc de perdre du temps dans les transports.

- Adoptez les bonnes méthodes ! (voir méthodologie détaillée plus loin dans cet ouvrage)

– Travaillez régulièrement

Avec la masse de nouvelles informations que vous allez devoir digérer au cours de la semaine, vous ne pouvez pas vous permettre de travailler par intermittence. Sinon vous serez vite perdu(e) et accumulerez trop de retard !

Prenez l'habitude de lire vos notes prises au cours de la journée tous les soirs en rentrant chez vous. Notez les différents points que vous ne comprenez pas bien et n'hésitez pas à aller voir vos enseignants ou chargés de TD pour leur poser des questions.

– Allez en cours !

Les professeurs ne font plus l'appel en université, donc la tentation est grande de ne pas se présenter au premier cours de 8 h 30 ! Attention, cela ne fera qu'accroître votre retard ou vos lacunes éventuelles. Le rythme est vraiment très rapide et aller en cours vous permet de garder le cap !

– **Ne négligez pas certaines matières !**

Ne faites pas d'impasse sous prétexte de ne rien comprendre dans une discipline. Vous risquez de perdre un bon nombre de points dans votre moyenne générale !

Une matière n'est pas selon vos goûts ? Vous n'avez pas le choix, il faut la travailler quand même. Et en cherchant bien, vous trouverez forcément un intérêt à cette discipline, en commençant par celui d'avoir une chance d'accéder au métier de vos rêves ! C'est déjà pas mal non ?

- Faites-vous des amis !

Certains d'entre vous ne seront pas admis à poursuivre en études de santé et cela peut instaurer un certain « esprit concours » dans votre groupe. N'entrez surtout pas dans ce jeu : prêtez vos cours aux absents, expliquez ce que vous avez bien compris à ceux qui ont des difficultés, travaillez avec les autres étudiants, etc. Pourquoi ? Parce que vous avancez beaucoup plus rapidement en expliquant aux autres et en leur posant des questions plutôt qu'en travaillant tout seul dans votre coin.

Ne faites pas que travailler avec les personnes de votre promotion, sortez, allez au cinéma, allez au théâtre, allez voir des expositions, etc. Organisez-vous aussi des dîners ! Le but est de partager autre chose que les examens. Et vous verrez, on peut se faire des amis à l'université ! Cela vous permettra aussi de digérer plus facilement la masse colossale d'informations à retenir et de supporter le rythme soutenu des cours.

6. Rassurez-vous !

Il se peut que vous entendiez beaucoup de commentaires décourageants sur la première année de médecine : « c'est horrible », « c'est très difficile », « tu vas passer ton temps à travailler », etc. De quoi vous miner le moral... Mais prenez les choses du bon côté :

- Vous avez choisi cet enseignement et en plus vous avez la chance d'y accéder ! C'est tout de même une très bonne nouvelle !

- Vous allez travailler sur des thèmes qui vous plaisent *a priori*.
- C'est l'occasion de développer d'excellentes méthodes de travail.
- À l'époque du concours, certains « primants » réussissent du premier coup ! Non, ce n'est pas impossible, et cela n'arrive pas qu'aux autres. Voici le témoignage de Jean, un ancien élève de PASS :

« Je suis arrivé en première année de médecine en me disant que de toute façon j'échouerais au concours. Je partais d'emblée perdant. Mais j'étais très motivé et obstiné. J'ai travaillé régulièrement et suis allé à tous les cours. Je n'ai pas fait d'impasse mais ai accentué mes efforts sur mes facilités : les maths et la physique. J'étais classé au premier semestre et ai gagné encore des places au second ! Et quelle ne fut pas ma surprise quand je vis mon nom sur le tableau des admis en seconde année ! »

- Vous ne perdez pas votre temps car en cas d'échec ou de changement d'orientation vous pouvez intégrer d'autres filières.

7. La fin de l'année... Bilan

- Vous êtes admis en 2^e année d'études de santé ! BRAVO et bonne chance pour l'année prochaine !
- Vous n'êtes pas admis à poursuivre en études de santé. Demandez des conseils à vos professeurs : que pouvez-vous faire en fonction de vos résultats ? Une autre filière médicale vous plairait-elle ? Ou bien voulez-vous changer d'orientation ? Prenez rendez-vous, si vous avez besoin, avec une conseillère d'orientation. Allez aux portes ouvertes d'écoles d'ingénieur, de commerce et d'universités, etc. Renseignez-vous car il existe de nombreux établissements accessibles par passerelle ou équivalence.

Mais en aucun cas, il s'agit d'un échec. Vous avez acquis de très bonnes bases dans différentes matières (scientifiques et/ou autres) et vous disposez également d'excellentes méthodes de travail. En ayant travaillé autant, vous avez développé de grandes capacités d'analyse et de synthèse et pouvez ainsi réussir brillamment d'autres études.

Comment ce livre est-il construit ?

Ce livre s'adresse à tous les élèves de terminale, s'orientant vers des études médicales. Il donne des conseils et des méthodes pour bien démarrer les études en filière PASS. Il rappelle les notions de terminale essentielles en mathématiques, physique, chimie et SVT pour la première année de médecine. Il propose de nombreuses applications directes du cours et des exercices variés.

Introduction générale

1^{re} partie : Conseils méthodologiques

2^e partie : Biologie

3^e partie : Mathématiques et biostatistiques

4^e partie : Physique

5^e partie : Chimie

AVERTISSEMENT

Cet ouvrage ne contient volontairement pas de tables statistiques de manière à ce que vous utilisiez celles fournies par votre faculté. Les résultats restent les mêmes quelle que soit la manière dont la table est présentée. Par exemple certaines tables de loi normale $N(0 ; 1)$ donnent les valeurs de $P(Z < z)$ tandis que d'autres donnent la valeur de $P(Z > z)$. Vous pourrez donc résoudre les exercices de cet ouvrage nécessitant une lecture dans les tables en utilisant les vôtres.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier l'équipe d'édition pour son soutien, son écoute et sa confiance.

Je remercie également tous les élèves que j'ai pu accompagner au cours de leur première année d'études médicales. Leurs doutes et leurs questionnements m'ont permis d'insister sur les points qui posent le plus de problèmes aux étudiants à leur arrivée en faculté de médecine.

J'espère que cet ouvrage répondra aux attentes des futurs médecins en herbe !

Bon travail, bon courage et bonne « PASS » à tous !

Marie-Virginie Speller

« Le succès ne vient qu'à ceux qui ne craignent pas l'effort. »

Mettez toutes les chances de votre côté pour réussir !

Quelques conseils pour vous préparer

1. Travaillez régulièrement et allez en cours !

Tous les soirs en rentrant chez vous, relisez vos notes de la journée de manière à commencer à les digérer. Faites quelques exercices en rapport avec les nouvelles propriétés vues dans la journée. En travaillant régulièrement, vous retiendrez de manière durable les nouvelles notions. Cela vous permettra également d'avoir une autre conception de la masse de révisions à effectuer : il vaut mieux travailler progressivement plutôt que découvrir tous les concepts d'un coup. Cela diminue aussi la charge de travail lors des périodes de révisions. Travailler à la dernière minute donne une surcharge de travail à l'approche des examens et ne fait qu'augmenter le stress.

2. Ne faites pas d'impasse !

Toutes les disciplines peuvent vous rapporter des points et donc des chances d'être admis à poursuivre vos études médicales en deuxième année, alors travaillez-les toutes sérieusement. Une très mauvaise note dans une matière peut vous coûter très cher.

3. Faites plein d'exercices corrigés

Afin de vous familiariser avec ce type d'énoncés, faites un maximum d'exercices de difficulté croissante. L'entraînement vous permet d'être confronté(e) à différentes situations et de vous habituer aux méthodes de résolution adaptées aux exercices. Vous pouvez également répertorier les exercices par thème et par énoncé type.

4. Faites des fiches

Lorsque vous lisez votre cours prenez des notes. Écrivez les titres en les hiérarchisant et en notant une phrase résumant les thèmes développés dans une partie ou un paragraphe. Voici un exemple de fiche :

TITRE DU CHAPITRE

Introduction

- I. Partie I
 - I.1. Sous-partie 1
 - I.2. Sous-partie 2
 - I.3. Sous-partie 3
- II. Partie II
- III. Partie III
- IV. ...

Conclusion

- Points acquis
- Points qui posent problème

5. Attention aux sources annexes

Si vous travaillez avec des ouvrages en supplément de vos cours et TD, soyez vigilants avec le vocabulaire, les notations et les tables statistiques. Ce ne sont pas les mêmes suivant les universités. Par exemple dans le chapitre portant sur les tests d'hypothèses (non traité dans cet ouvrage), l'hypothèse nulle peut être acceptée dans certaines facultés tandis que dans d'autres, elle n'est jamais acceptée et on dira plutôt l'hypothèse n'est pas rejetée. Ce sont des subtilités de vocabulaire propres à chaque université. Les tables varient également d'un établissement à un autre. Prenez l'habitude de lire vos tables et surtout familiarisez-vous avec ! Cela est très important car en utilisant des tables différentes de celles de vos photocopiés, vous risquez de vous embrouiller dans les méthodes de résolution des problèmes.

Donc retenez en priorité ce qu'il y a écrit dans les cours et les TD de votre faculté !

6. Comment combler vos difficultés ?

- Ayez une idée précise de ce que vous ne comprenez pas

Lorsque vous ne saisissez pas un point, essayez de déterminer précisément ce qui vous pose problème. Cela vous permettra de dédramatiser l'incompréhension et vous rassurera.

- Posez des questions à vos professeurs

N'ayez pas peur de poser des questions à vos professeurs, ils sont à votre écoute et vous répondront. Lorsque vous interrogez votre professeur, soyez précis sur ce que vous ne comprenez pas. Il vous répondra de manière plus pertinente. Cela vous permettra aussi de ne pas laisser des points incompris et des lacunes s'accumuler.

- Travaillez avec vos amis

Travaillez et révisiez avec vos camarades de faculté. Même s'il existe une certaine rivalité, les autres candidats sont vos alliés et les révisions en groupe ont un caractère plutôt agréable !

- Travaillez à votre rythme

Chacun est différent, le but est de trouver le rythme de travail qui vous correspond le mieux. Choisissez le moment de la journée que vous préférez pour réviser.

- Gardez toutefois en tête le mot « concours »

Vous devez être sérieux tout au long de l'année et ne pas laisser de grandes périodes sans ouvrir un livre.

- Soyez positif dans tous les cas de figure

Ne vous découragez pas et croyez en vos capacités. Même si vous n'êtes pas admis(e) à poursuivre vos études de santé, les révisions et le travail fournis vous permettent d'acquérir des méthodes de travail durables qui vous serviront plus tard. Et dans le meilleur des cas ne l'oubliez pas, vous pouvez y arriver !

Biologie

La cellule

1. La cellule eucaryote animale

1. La cellule animale est nucléée

La cellule eucaryote est constituée d'un cytoplasme délimité par une membrane plasmique. Le noyau est délimité par une enveloppe nucléaire. Il contient des chromosomes constitués d'ADN et d'histones.

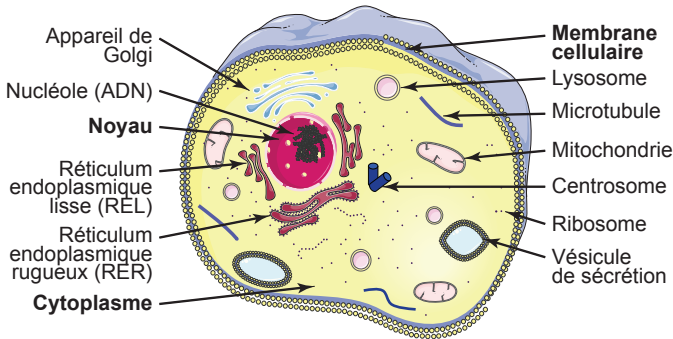
2. La cellule animale possède des organites

Les cellules eucaryotes sont caractérisées par l'existence de différents compartiments cellulaires ou « organites » qui sont des structures cytoplasmiques délimitées par (au moins) une membrane :

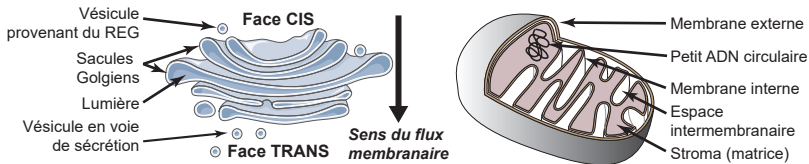
- Un réseau de citernes reliées entre elles et à la membrane externe de l'enveloppe nucléaire forme le **réticulum endoplasmique**. Le **réticulum endoplasmique granuleux** ou **REG** (ou **RER** pour **réticulum endoplasmique rugueux**) assure la maturation des protéines. Les citernes dépourvues de ribosomes forment le réticulum lisse ou **REL** (rôle dans le métabolisme lipidique).
- L'**appareil de Golgi** est constitué d'un empilement de saccules indépendants : modification, emballage et adressages des protéines dans des organites particuliers ou à la surface de la cellule ou éventuellement à leur exportation hors de la cellule.
- Les **mitochondries** sont le siège de la synthèse de la majorité de la molécule énergétique universelle : l'adénosine triphosphate ou « ATP ».

[ATTENTION]

Les ribosomes, outils de traduction, ne sont pas des organites (ils sont un simple assemblage de protéines et d'ARN ribosomique).



Structure d'une cellule (théorique) animale



Structure de l'appareil de Golgi

Structure d'une mitochondrie

Tableau comparatif des cellules eucaryotes et procaryotes

Procaryote	Eucaryote
Pas de noyau et une seule copie d'ADN circulaire (plasmide facultatif)	Noyau et plusieurs molécules d'ADN linéaire liées à des histones
Division cellulaire par scissiparité	Mitose et méiose
Pas d'organites cellulaires	Nombreux organites (mitochondries, réticulum, Golgi, et plastes)
Paroi glycoprotéique	Paroi pectocellulosique (végétaux)
ARNr caractéristiques	ARNr caractéristiques
Pas de cytosquelette	Cytosquelette (actine, microtubules)

2. La cellule procaryote

Les procaryotes (bactéries), sont des organismes vivants unicellulaires en forme de bacilles (longs) ou de coques (ronds ou ovales).

[À RETENIR]

Les procaryotes sont caractérisés par la présence d'un seul compartiment dans le cytoplasme (pas d'organites individualisés par une double couche lipidique).

1. Morphologie bactérienne

Taille des bactéries de l'ordre du micromètre : de 0,5 μm (*Brucella*) à plus de 10 μm (*Spirochètes*), la grande majorité mesurant de 1 à 4 μm .

Trois formes principales : coques (*Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neisseria*...), bacilles (*Escherichia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*...), bactéries spiralées (*Spiroplasma*, *Rhodospirillum*...).

2. Structures bactériennes constantes chez les bactéries

Paroi (enveloppe externe rigide) : protection, rigidité, communication...

Membrane cytoplasmique (ou membrane plasmique) : échanges cellulaires, respiration cellulaire, métabolisme...

Cytoplasme contenant ribosomes, inclusions (lipides, glucides...).

Appareil nucléaire : un seul chromosome circulaire contenant le patrimoine génétique bactérien (ADN).

3. Structures bactériennes variables selon les bactéries

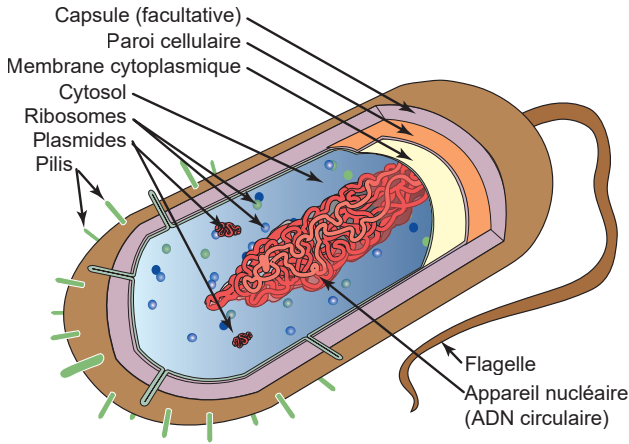
Capsule : enveloppe masquant la paroi et protégeant la bactérie contre la **phagocytose** ou la **déshydratation** (*Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus anthracis*...). Les bactéries sont alors qualifiées de **virulentes**.

Flagelles ou cils : organes locomoteurs responsables de la mobilité de certaines bactéries.

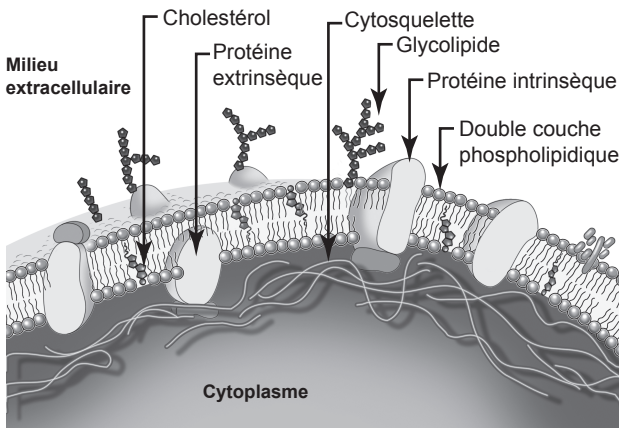
Pili ou **Fimbriae** : les **pili communs** permettent la fixation des bactéries sur des cellules et les tissus de l'hôte (pouvoir pathogène) alors que les **pili**

sexuels permettent les échanges d'ADN (plasmides) donc des informations génétiques transmissibles à d'autres bactéries, comme la résistance aux antibiotiques.

Spores : forme de résistance de certains bacilles permettant la survie du germe lorsque les conditions de vie deviennent défavorables (épuisement du milieu, déshydratation, élévation importante de la chaleur...).



Structure schématique d'une bactérie (bacille) capsulée



Structure schématique de la membrane cytoplasmique

Le génôme

1. Structure générale des acides nucléiques

On distingue deux types d'acides nucléiques dans les cellules (eucaryotes et procaryotes) ou les virus : les Acides DésoxyriboNucléiques (ADN) localisés dans le noyau des eucaryotes ou le cytosol des bactéries et les Acides RiboNucléiques (ARN) abondants dans le cytoplasme eucaryote. ADN et ARN sont composés uniquement de trois éléments : un phosphate, un type donné de pentose et de bases azotées.

Il y a deux types de pentoses dans les acides nucléiques : le ribose pour les ARN et le désoxyribose pour les ADN.

Il existe plusieurs types de bases azotées selon l'acide nucléique : la cytosine (C), l'adénine (A) et la guanine (G) sont présentes tant dans les ARN que dans les ADN ; l'uracile (U) est présent uniquement dans les ARN ; la thymine (T) est rencontrée uniquement dans les ADN.

Le nucléotide est l'élément unitaire de l'acide nucléique. Selon la nature de l'ose on aura des ribonucléotides ou des désoxyribonucléotides.

Nucléotide = Nucléoside + Acide phosphorique

Nucléoside = Pentose (ribose ou désoxyribose) + Base azotée

2. Les acides ribonucléiques ou ARN

Groupe plus hétérogène que les ADN. Quatre bases azotées sont principalement présentes : A, G, C et l'uracile (U). Il n'y a jamais de thymine. Localisés principalement dans le cytoplasme des cellules même si on rencontre beaucoup d'ARN dans le noyau.

1. Les ARN de transfert (ARNt)

Ils contiennent des bases azotées rares (pseudo-uridine, thymine, bases méthylées, soufrées...).

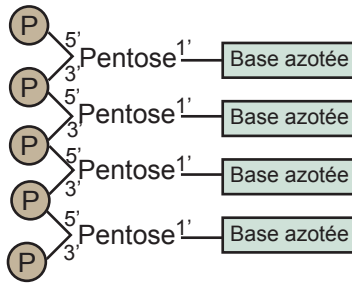
La boucle de l'anticodon assurera des appariements spécifiques avec le codon de l'ARNm. Ils transportent des acides aminés (fixés côté 3') qui seront intégrés dans le peptide synthétisé.

2. Les ARN messagers (ARNm)

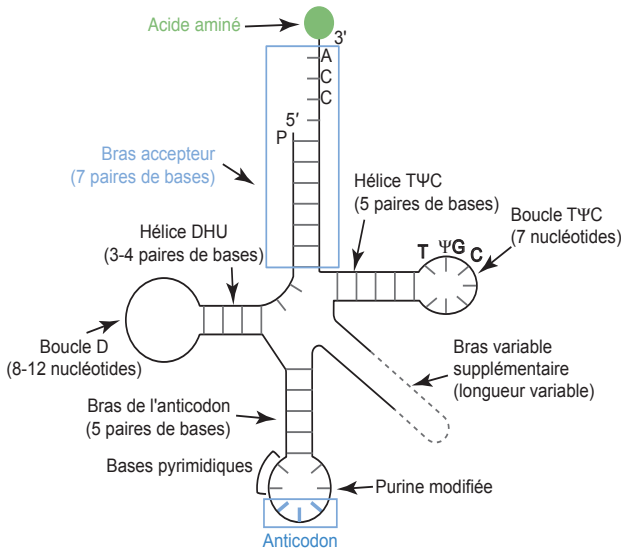
Constitués d'une chaîne unique et associés aux ribosomes pendant la synthèse protéique, sans structure spatiale particulière.

3. Les ARN ribosomiques (ARNr)

Synthétisés dans le **nucléole** du noyau et très liés aux protéines ribosomales pour constituer les **ribosomes**.



Structure générale d'un acide nucléique



Structure générale d'un ARN de transfert

3. Les acides désoxyribonucléiques ou ADN

L'ADN est constitué de nucléotides dont les bases azotées sont uniquement l'adénine, la guanine, la cytosine et la thymine.

1. Structure des ADN

La **séquence** de l'ADN est l'ordre d'enchaînement des quatre bases azotées dans la molécule d'ADN. L'ADN a une structure en double hélice. Les deux brins d'ADN sont reliés par des liaisons faibles : les liaisons hydrogènes entre deux bases azotées qui se font face dans la molécule d'ADN. Il y a deux liaisons hydrogène entre A et T et trois liaisons entre G et C.

Les deux brins d'ADN formant la double hélice d'ADN sont complémentaires et antiparallèles.

Pour toutes les espèces : $(A + G) = (T + C)$ donc $(A + G)/(T + C) = 1$.

Le rapport $(A + T)/(G + C)$ est variable d'une espèce à l'autre et caractéristique d'une espèce donnée.

Pour les cellules **eucaryotes**, l'ADN est toujours associé à des protéines pour former la chromatine. On trouve aussi de l'ADN dans les **mitochondries** des eucaryotes.

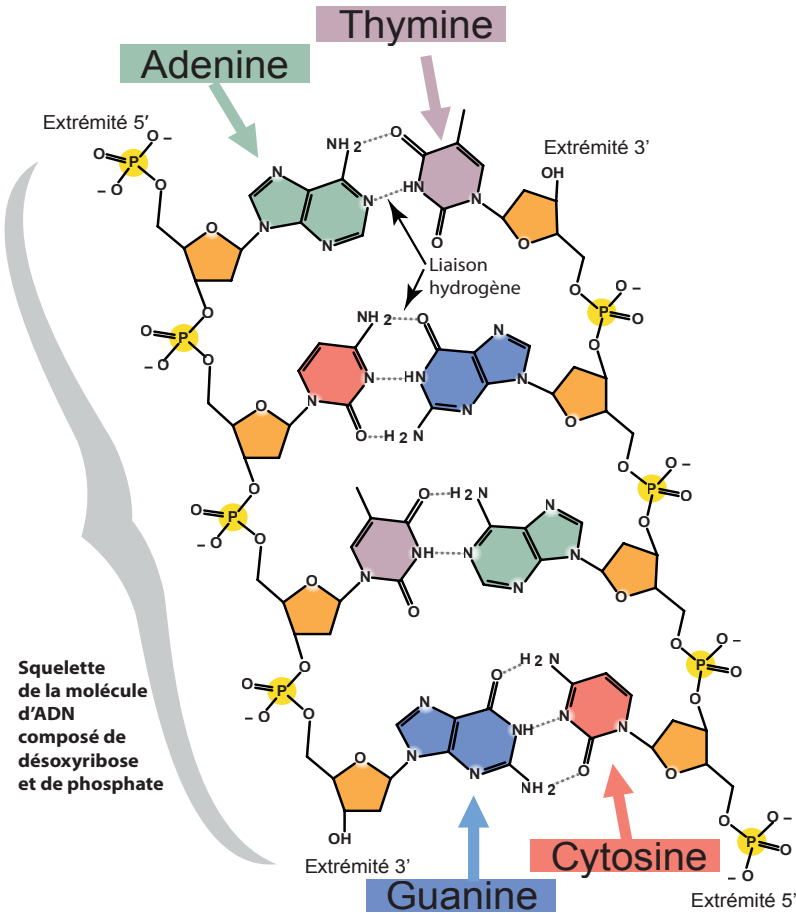
Chez les **procaryotes** (bactéries), **l'ADN chromosomique est circulaire**. De plus, beaucoup de bactéries contiennent une ou plusieurs molécules circulaires d'ADN libres dans le cytoplasme cellulaire : les **plasmides**.

2. Rôles des ADN

L'ADN est le support de l'information génétique de la cellule. Cette information génétique est sous forme **d'ADN** dans les noyaux et passe sous forme d'**ARN_m** lors de l'expression de cette information.

L'ADN permet aussi la transmission de l'**information génétique** d'une cellule à sa descendance en maintenant les caractères de la cellule mère.

L'ADN est aussi l'objet de **rare mutations** pouvant toucher de gros segments chromosomiques : ces modifications de la séquence de l'ADN assurent l'apparition de nouveaux caractères pour permettre à l'espèce de continuer à évoluer.



Structure développée de la double hélice d'ADN

4. Chromosome et chromatine

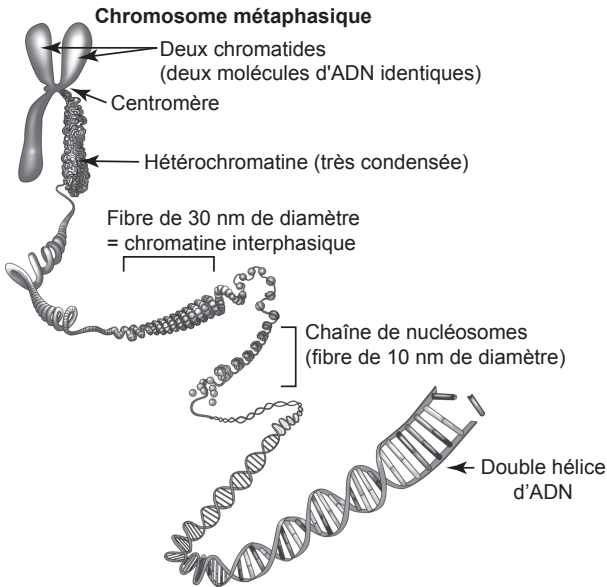
Dans les cellules eucaryotes (nucléées) l'ADN n'est pas libre, mais contenu dans le noyau sous la forme de **chromosomes**. Ces chromosomes sont invisibles (mais présents) pendant l'**interphase** (entre deux divisions cellulaires) : la **chromatine** reste plus ou moins diffuse.

Des nucléoprotéines interviennent dans le repliement et la protection de l'ADN pendant la mitose durant laquelle l'ADN est très condensé par

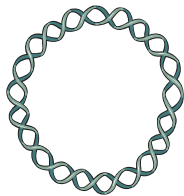
ces protéines. Elles régulent également l'expression des gènes cellulaires. La chromatine qui constitue les chromosomes est constituée **d'ADN** et **d'histones** qui replient la molécule d'ADN pour former les **nucléosomes**. L'ensemble des nucléosomes forme avec l'ADN la chromatine.

[ATTENTION]

Le chromosome bactérien est circulaire et de petite taille.



Les différents niveaux d'organisation de l'ADN eucaryote



Structure d'un plasmide bactérien
(petit ADN circulaire facultatif souvent porteur de gènes de résistance à des antibiotiques)

Structure d'un plasmide