

PRÉPAS SCIENTIFIQUES

BCPST

1^{re} et 2^e années

2^e édition
CONFORME AU
PROGRAMME 2021

Ouvrage coordonné par F. Saintpierre et C. Bordi
M. Algrain-Pitavy • A. Denis • L. Geray • I. Mollière

Biologie



MÉMENTO

RÉSUMÉS DES NOTIONS • SCHÉMAS DE SYNTHÈSE



Toutes les notions résumées en fiches
pour assurer ses révisions



Un lexique complet
de plus de 800 définitions



Plus de 100 schémas de synthèse inédits et tout en couleurs
pour avoir une vision d'ensemble
des notions et assurer aux épreuves
de synthèse



- Tous les conseils à connaître pour réussir
les épreuves
- Des passerelles entre les fiches pour
comprendre les liens entre les notions



OFFERT EN LIGNE

- ▶ des **vidéos inédites** pour réaliser
des schémas étape par étape
- ▶ 30 **schémas interactifs**
à compléter

Vuibert

PRÉPAS SCIENTIFIQUES

BCPST

1^{re} et 2^e années

2^e édition

CONFORME AU
PROGRAMME 2021

Biologie

MÉMENTO

RÉSUMÉS DES NOTIONS • SCHÉMAS DE SYNTHÈSE

Ouvrage collectif coordonné par
Françoise Saintpierre, professeure en BCPST 2 au lycée Hoche à Versailles
et
Cédric Bordi, professeur en BCPST 2 au lycée Bellevue à Lyon.

Marianne Algrain-Pitavy, professeure en BCPST 1 au lycée Saint-Louis à Paris.
Aurélié Denis, professeure en BCPST 1 au lycée Thiers à Marseille.
Laurent Geray, professeur en BCPST 1 au lycée Thiers à Marseille.
Isabelle Mollière, professeure en BCPST 2 au lycée Chaptal à Paris.

Vuibert

**Retrouvez notre collection
complète ici :**



ISBN : 978-2-311-40859-1

Conception couverture, maquette et mise en pages : Makaku - Emmanuel Linares

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, 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 » (alinéa 1^{er} de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. Le « photocopillage », c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs. Largement répandu dans les établissements d'enseignement, le « photocopillage » menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une juste rémunération. En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite. Des photocopies payantes peuvent être réalisées avec l'accord de l'éditeur. S'adresser au Centre français d'exploitation du droit de copie: 20, rue des Grands-Augustins, F-75006 Paris. Tél. : 01 44 07 47 70.

© Vuibert - juin 2021 - 5, allée de la 2^e D.B., 75015 Paris - Site Internet: <http://www.vuibert.fr>



SOMMAIRE

Préface	6
Avant-propos	7
Les concours préparés en classes préparatoires BCPST et TB	9
Les 6 conseils pour réussir une illustration en SVT	14



Formulaire

17

Lipides et groupements associés	18
Oses et polyosides	19
Nucléotides et acides nucléiques	20
Amylopectine et O-glycosylation	22
Acides aminés et protéines	23
Les liaisons et groupements fonctionnels	24
Les interconversions moléculaires	25



PARTIE 1

L'organisme en fonctionnement aux différentes échelles

27

FICHE 1. De l'herbe aux nutriments chez la vache	28
FICHE 2. Les fonctions de nutrition chez la vache	30
FICHE 3. L'approvisionnement des cellules en matière organique	32
FICHE 4. Les interrelations entre fonctions dans le cas de la reproduction chez la vache	34
FICHE 5. La vache dans son environnement	36
FICHE 6. Environnement biotique et abiotique des Fabacées	38
FICHE 7. Place d'un organisme dans un écosystème, exemple d'une Fabacée	40
FICHE 8. Les Fabacées, des autotrophes fixés à l'interface sol-atmosphère	42
FICHE 9. La vie à l'état unicellulaire	44
FICHE 10. La vie bactérienne	46
FICHE 11. Les virus	48
FICHE 12. Respiration et milieu de vie : exemple des Métazoaires	50
FICHE 13. Du dioxygène atmosphérique à son entrée dans la cellule animale	52
FICHE 14. L'équilibre hydrique d'un végétal Angiosperme	54
FICHE 15. La feuille et la nutrition du végétal	56
FICHE 16. Stockage et déstockage de la matière organique (Angiosperme)	58
FICHE 17. L'autotrophie au carbone	60
FICHE 18. La croissance en longueur des Angiospermes	62
FICHE 19. Les méristèmes	64
FICHE 20. L'arbre	66
FICHE 21. La vie d'une feuille	68
FICHE 22. La vie en milieu aérien	70
FICHE 23. Les épithéliums	72
FICHE 24. L'intégration des cellules dans un organisme animal	74
FICHE 25. Les ions minéraux chez les organismes	76
FICHE 26. Les cellules épithéliales, exemple des entérocytes	78

FICHE 27. Vue d'ensemble de la cellule	80
FICHE 28. La cellule, un système thermodynamique ouvert	82
FICHE 29. Diversité des flux au sein d'une cellule	84
FICHE 30. La compartimentation des cellules eucaryotes	86
FICHE 31. Relation structure - fonction des organites semi-autonomes	88
FICHE 32. Les membranes biologiques, des mosaïques fluides	90
FICHE 33. La membrane plasmique, une interface entre deux milieux	92
FICHE 34. Membranes et échanges	94
FICHE 35. Le cytosquelette	96
FICHE 36. Les matrices extracellulaires animale et végétale	98
FICHE 37. Les caractéristiques biochimiques des molécules	100
FICHE 38. L'eau et ses propriétés	102
FICHE 39. L'unité et la diversité des glucides	104
FICHE 40. L'importance biologique des lipides	106
FICHE 41. Les nucléotides et leurs fonctions	108
FICHE 42. Les fonctions biologiques des polymères glucidiques	110
FICHE 43. Les formes tridimensionnelles des protéines	112
FICHE 44. Les interactions protéines - ligands	114
FICHE 45. L'état macromoléculaire	116
FICHE 46. Les molécules séquencées	118
FICHE 47. La complémentarité des bases	120
FICHE 48. Les enzymes, des biocatalyseurs	122
FICHE 49. Les modulations de l'activité enzymatique	124
FICHE 50. Les fondements de l'hétérotrophie	126
FICHE 51. L'autotrophie au carbone à l'échelle cellulaire	128
FICHE 52. Le devenir de la matière organique dans une cellule	130
FICHE 53. Les biomembranes et la régénération d'ATP	132
FICHE 54. Comparaison respiration-fermentation	134
FICHE 55. Couplages énergétiques	136
FICHE 56. Les modalités cellulaires du développement	138
FICHE 57. Les étapes du développement embryonnaire	140
FICHE 58. Les membres des Tétrapodes	142
FICHE 59. La différenciation cellulaire	144
FICHE 60. Le cœur des Mammifères	146
FICHE 61. La diversité des segments vasculaires	148
FICHE 62. Complémentarité des réponses cardiaque et vasculaire dans l'adaptation de la circulation	150
FICHE 63. La régulation en boucle à partir de l'exemple de la pression artérielle	152
FICHE 64. La communication intercellulaire	154
FICHE 65. Membranes et potentiels transmembranaires	156
FICHE 66. Les concepts de contrôle, régulation, accommodation et adaptation	158



PARTIE 2

Génétique – Reproduction – Évolution

161

FICHE 67. Le génome	162
FICHE 68. Le contrôle de l'expression du génome chez les Eucaryotes	164
FICHE 69. Les interactions acides nucléiques/protéines	166
FICHE 70. Le transcriptome des cellules eucaryotes	168
FICHE 71. Unité et diversité du protéome	170
FICHE 72. Le cycle cellulaire	172

FICHE 73. Comparaison mitose/méiose	174
FICHE 74. Les conséquences génétiques de la méiose	176
FICHE 75. La diversification des génomes	178
FICHE 76. Cycle de reproduction et dynamique des effectifs	180
FICHE 77. La fleur des Angiospermes	182
FICHE 78. Reproduction et dispersion des Angiospermes	184
FICHE 79. Comparaison reproduction sexuée/reproduction asexuée	186
FICHE 80. Les gamètes	188
FICHE 81. La fécondation	190
FICHE 82. La dissémination de l'espèce	192
FICHE 83. La dynamique des populations	194
FICHE 84. Les forces évolutives	196
FICHE 85. Le concept d'espèce	198
FICHE 86. La spéciation	200
FICHE 87. Les convergences évolutives	202
FICHE 88. Classer la biodiversité	204
FICHE 89. Une histoire évolutive du vivant	206



PARTIE 3

Biogéosciences – Écologie

209

FICHE 90. La prairie pâturée, un exemple d'écosystème	210
FICHE 91. Les écosystèmes, des structures dynamiques	212
FICHE 92. Les flux de matière et d'énergie dans les écosystèmes	214
FICHE 93. Les relations interspécifiques au sein de la prairie	216
FICHE 94. L'importance biologique des unicellulaires dans les écosystèmes	218
FICHE 95. Les relations trophiques	220
FICHE 96. Les interactions mutualistes	222
FICHE 97. Organisation fonctionnelle d'un sol	224
FICHE 98. L'activité biologique des sols	226
FICHE 99. Le cycle de l'azote	228
FICHE 100. Le cycle court du carbone	230
FICHE 101. Le sol et les cycles biogéochimiques	232
FICHE 102. La biodiversité	234
FICHE 103. L'humanité et la biodiversité	236



Lexique

239

Index	256
-------	-----



Ressources numériques

Retrouvez ici 30 schémas interactifs
à compléter pour réviser autrement



www.lienmini.fr/40859-SCHEMAS

Préface

La classe préparatoire BCPST vise au développement d'une vaste culture scientifique permettant de poursuivre des études dans une grande école afin de s'engager vers les métiers d'ingénieur, de vétérinaire, de chercheur ou de professeur.

Au cours de l'histoire des sciences, la biologie s'est fortement spécialisée en différents champs de recherche, explorant l'organisation et le fonctionnement du vivant, la grande diversité des êtres vivants et leur évolution au cours du temps. La biologie est une école de la complexité et nécessite d'appréhender des phénomènes à différentes échelles : de l'infiniment petit à l'infiniment grand, de l'infiniment court à l'infiniment long. Les sciences du vivant sont également une école de l'interdisciplinarité ; elles sont en étroite interaction avec les autres disciplines scientifiques, en particulier les géosciences. Ensemble, elles permettent d'étudier des objets et des phénomènes qui nécessitent de dépasser les cloisonnements disciplinaires habituels. C'est notamment le cas de l'étude des sols, des cycles biogéochimiques et du climat. Outre sa dimension fondamentale, la biologie présente de nombreuses applications et est au cœur de nombreuses questions sociétales, qu'il s'agisse de la santé humaine et animale, de l'agriculture, de l'environnement ou de la bioéthique.

Se forger une culture biologique implique un important travail, à la fois intellectuellement excitant mais nécessitant des efforts et une grande rigueur. Au cours de la formation en BCPST, il ne s'agit pas d'accumuler des connaissances sans lien entre elles et d'apprendre de façon segmentée chaque champ de la biologie. Au contraire, il s'agit de construire une cohérence biologique globale, en mettant en lien des phénomènes biologiques à différentes échelles (de la molécule à l'écosystème), en comparant l'organisation fonctionnelle de différents groupes systématiques, ou encore en interrogeant l'histoire évolutive des structures biologiques.

Cet ouvrage propose des fiches thématiques qui aideront utilement le lecteur dans ce long travail de construction d'une cohérence conceptuelle. Par essence, une fiche n'est pas un long développement argumenté, mais elle aide à mettre en avant les idées clés pour les hiérarchiser et les synthétiser. Chaque fiche comprend un schéma qui dialogue utilement avec les idées essentielles. Cet ouvrage joue donc un double rôle d'aide à la compréhension mais aussi à la mémorisation. Schématiser et synthétiser de nombreuses connaissances biologiques est un enjeu majeur pour la réussite des concours, qu'il s'agisse de la synthèse écrite ou de l'oral de biologie. En adoptant une métaphore musicale, ces fiches serviront de gammes pour jouer un concert symphonique après deux années de formation dense.

Si les fiches de ce mémento constituent un précieux outil pour l'apprentissage et la révision des connaissances biologiques, elles gagneront à être complétées avec les arguments qui fondent ces connaissances. En effet, un concept scientifique est en effet en étroite articulation avec les faits (observations, expériences...) qu'il permet de représenter et d'expliquer.

Robin Bosdeveix

Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche
Groupe « sciences et technologies, du vivant, de la santé et de la Terre »

Avant-propos

La première version du mémento était d'une demande forte de nos étudiants de BCPST. Les sciences de la vie et de la Terre demandent de la polyvalence aux étudiants. Du fait du temps contraint de préparation et des compétences qu'exigent les différents métiers qu'ils peuvent exercer, les qualités requises sont :

- de pouvoir mettre en relation différentes notions du programme, notamment en arrivant en deuxième année ;
- d'être efficace dans la révision de ces mises en relation car les étudiants n'en gardent des traces que lors des devoirs de synthèse et des entraînements à l'oral ;
- de pouvoir revoir efficacement et rapidement une idée, sachant qu'un bon schéma synthétique vaut parfois tous les discours ;
- de s'imprégner d'une rédaction concise employant le vocabulaire scientifique adéquat.

L'objectif est d'offrir aux étudiants, ainsi qu'à tout lecteur intéressé par la biologie, une vue d'ensemble des principales notions et concepts, complémentaires des cours et de la formation qu'ils ont pu recevoir, en plus de cent fiches synthétiques.

Chaque fiche permet de revoir l'essentiel des idées importantes en un texte concis sur une page accompagné d'un schéma qui illustre les idées importantes et les relations entre les notions, notamment aux différentes échelles du vivant. L'objectif reste de faire le lien entre toutes les notions du programme sur les deux années de formation tout en partant à chaque fois d'une idée centrale. Ainsi, cela permet à chaque étudiant, dès la première année, de réviser à la fois le point de cours qu'il souhaite tout en s'imprégnant des différentes notions associées qu'il a vu ou qu'il verra au cours de sa formation.

Le texte, volontairement synthétique, utilise tout le vocabulaire scientifique que doit maîtriser l'étudiant à l'issue de ses deux années de classe préparatoire. Pour faciliter l'efficacité des révisions, un lexique contenant tous les termes scientifiques du programme de BCPST et de TB figure à la fin de cet ouvrage. De même, un index permet, à partir de mots-clés, de retrouver toutes les notions qui peuvent y être associées et les fiches dans lesquelles se trouve le concept.

Le lien entre les grandes idées est encore renforcé par la présence de tableaux regroupant des liens entre fiches, entraînant ainsi la formation d'un véritable réseau de connaissances opérationnelles qui permet aux étudiants d'aller au-delà d'un apprentissage linéaire et donc d'acquérir la vision synthétique dont ils auront besoin.

Cet ouvrage a vraiment été conçu comme un outil de révision complémentaire des cours reçus et des exercices réalisés. Sa rédaction par des enseignants issus de différentes classes préparatoires avec des profils d'étudiants très différents a permis une complémentarité des points de vue et cet ouvrage pourra satisfaire aussi bien l'étudiant qui a mal cerné une notion que celui qui souhaite avoir rapidement une vision d'ensemble d'un sujet. Ainsi, cet ouvrage est formateur dans la maîtrise des connaissances, mais aussi dans l'optique de la préparation à l'épreuve de synthèse avec une rédaction qui se veut efficace dans le temps court de l'épreuve et des schémas reproductibles à l'écrit. Enfin, il constitue aussi un très bon atout pour s'entraîner à l'épreuve orale des concours des écoles agronomiques et vétérinaires, puisque chaque fiche peut aisément s'adapter et devenir un tableau en support de la présentation orale, le texte l'accompagnant pouvant correspondre à l'essentiel de ce qu'il faudrait expliquer dans le temps imparti.

Cet ouvrage s'adresse donc en premier aux étudiants de BCPST et de TB afin de leur offrir un moyen de réviser efficacement l'essentiel des notions de leur programme en plus de cent fiches dans un format aisément transportable. Il s'adresse également à tout étudiant passant des concours d'enseignement comme le CAPES et l'agrégation puisque ces derniers demandent une connaissance des programmes de ces classes préparatoires et une maîtrise des concepts qui y sont traités.

Nous souhaitons encore et toujours remercier nos étudiantes et étudiants, non seulement parce qu'ils nous ont donné l'envie de réaliser cet ouvrage pour encore mieux les accompagner au cours de leur formation en lien avec leur projet professionnel, mais aussi parce que leur curiosité et leurs questions nous ont permis de réfléchir à la conception de cet ouvrage afin de mieux répondre à leurs attentes, encore plus avec le recul de la première édition.

Nous ne remercions jamais assez nos familles pour leur patience infinie et leur soutien face à l'investissement que demande ce genre de projet, en plus du travail quotidien. Merci car c'est du temps que nous ne passons pas avec eux et que nous mettons au service des jeunes qui préparent des concours.

Enfin, nous remercions les éditions Vuibert, et notamment notre éditrice Aurélie et les équipes en charge de l'illustration qui nous font confiance et qui se sont démenés pour retranscrire au mieux les illustrations que nous leur proposons et qui font face à nos exigences dans des délais parfois courts. Vous méritez aussi toutes nos félicitations pour le travail abattu.

Les concours préparés en classes préparatoires BCPST et TB

Le concours commun des écoles Agronomiques et Vétérinaires (A-Agro et A-TB)

Ce concours comprend : le concours commun d'admission « A » BIO (agro), le concours commun d'admission « A » ENV (vété), le concours commun d'admission « A » PC BIO, le concours commun d'admission POLYTECH « A » BIO et le concours d'entrée à l'ENSTIB. Les écrits sont également ceux de l'école Polytechnique (l'oral étant organisé par l'école elle-même). Pour les classes préparatoires TB, les épreuves des ENS sont celles de la banque A-BIO sauf pour la biologie où il s'agit de la même épreuve que pour les candidats issus de BCPST.

Les épreuves écrites d'admissibilité impliquant de la biologie sont :

- une épreuve de synthèse d'une durée de 3 heures ;
- une épreuve d'analyse de documents d'une durée de 3h30 heures, portant à la fois sur les sciences de la vie, de la Terre et/ou les biogéosciences.

Pour le concours A-TB, l'épreuve écrite est une épreuve d'analyse de documents de 3h en SVT et une épreuve de biotechnologie de 3h comportant à la fois des analyses de documents et des questions de connaissances.

Les épreuves orales d'admission impliquant de la biologie, aussi bien pour les candidats de BCPST que de TB sont :

- une épreuve orale de biologie, avec 30 minutes de préparation et 20 à 25 minutes de passage, dont un exposé sur le sujet préparé au tableau ;
- une épreuve de travaux pratiques d'une durée de 1 heure 30, comprenant un ensemble de manipulations et d'observations autour d'un thème biologique donné ; cette partie est complétée par une partie de biotechnologie pour les candidats des filières TB ;
- une épreuve de TIPE de 30 minutes, avec un temps d'exposé à l'aide d'un support sur le sujet que vous avez choisi pendant l'année - avec une dominante biologique ou géologique - suivi d'un entretien dont une partie professionnalisante portant sur l'orientation.

Le concours des écoles de Géologie, Eau, et Environnement (G2E)

Les épreuves écrites d'admissibilité comprennent, notamment, une épreuve de biologie, d'une durée de 3 heures, en deux parties indépendantes, chacune s'appuyant sur une analyse de documents, parfois entrecoupées de quelques questions de connaissances.

Il y a également une épreuve de géologie d'une durée de 3 heures qui s'appuie aussi sur une analyse de documents et quelques questions sur les connaissances nécessaires à ses analyses.

Les épreuves orales d'admission concernent notamment la géologie et les TIPE, avec :

- une épreuve de géologie pratique comprenant 20 minutes de préparation sur des échantillons, des photographies ou une carte géologique et 20 minutes d'entretien avec le jury ;
- une épreuve de TIPE de 20 minutes, avec 5 minutes d'exposé avec l'aide d'un support sur le sujet que vous avez choisi pendant l'année - avec une dominante biologique ou géologique - suivi de 5 minutes de question sur votre sujet et 10 minutes d'entretien visant à faire ressortir votre personnalité, les capacités attendues d'un futur ingénieur et votre perception des métiers auxquels les écoles préparent.

Les concours des Écoles Normales Supérieures (ENS) et de l'école Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)

Les épreuves écrites d'admissibilité impliquant de la biologie ou de la géologie sont :

- une épreuve de 6 heures de biologie, contenant une courte synthèse et des études de documents regroupées en deux ou trois thèmes ;
- une épreuve de géologie de 4 heures basée sur une étude de documents alternant avec des questions de connaissances.

Les épreuves orales d'admission sont propres à chaque ENS mais reposent sur le même principe :

- L'épreuve orale de biologie, d'une durée de 1 heure à 1 heure 30 selon l'ENS et ne comptant que pour les ENS, contient un temps de préparation puis de présentation sur une synthèse courte, suivi d'un entretien avec le jury, avec ou sans documents.
- L'épreuve orale de géologie, d'une durée de 45 minutes pour les ENS de Lyon et Ulm seulement, repose sur le même principe avec une première partie sur la présentation d'une synthèse courte face au tableau et des questions, suivi d'une analyse de supports et d'échantillons.
- L'épreuve de travaux pratiques, comprenant 2 heures de chimie et 2 heures de biologie. La partie biologie comprend une partie d'une heure sur le thème de la biologie moléculaire et cellulaire et une deuxième portant sur la biologie des organismes.
- L'épreuve de TIPE est un entretien de 30 minutes sans présentation sur le sujet préparé pendant l'année.

Pour les étudiants de la filière TB, seule l'épreuve de biologie est la même que celle des candidats de BCPST, les autres épreuves écrites sont communes avec celles du concours A-TB

Les principales attentes des épreuves

Lors d'une épreuve de synthèse : il s'agit de répondre de manière concise et rigoureuse à une problématique biologique présentée sous la forme d'une phrase courte. Il s'agit donc de formuler clairement une problématique et de la contextualiser dans une introduction, puis d'y répondre avec un développement argumenté. Ce développement est structuré par un plan et contient des paragraphes. Ceux-ci s'appuient souvent sur une observation ou une approche expérimentale qui permet de mettre en évidence un phénomène biologique dont vous présentez un modèle explicatif. L'ensemble s'appuie sur des schémas fonctionnels à différentes échelles.

Lors d'analyses de document : il s'agit d'interpréter des résultats expérimentaux ou des observations afin de répondre à un problème biologique ou géologique. La démarche s'appuie, pour chaque document, sur une description brève des résultats et leur interprétation en vous appuyant sur vos connaissances. La mise en relation entre les informations issues de différents documents permet d'élaborer un modèle explicatif en réponse à la problématique initiale. Selon les années et les concours, cette démarche est plus ou moins guidée par un questionnement présent dans le sujet.

Lors d'une présentation orale sur un sujet préparé sur un tableau : il s'agit de présenter, selon un fil directeur cohérent, les notions essentielles qui permettent de répondre au sujet donné, en s'appuyant sur des schémas précis. L'important ici est la communication orale scientifique qui repose sur les schémas réalisés. Cela peut se faire en indiquant clairement un plan ou bien avec une présentation proche d'une carte mentale.

Lors d'une épreuve de travaux pratiques : il s'agit de vérifier la qualité de vos gestes techniques et la capacité d'utiliser vos connaissances soit sur du matériel biologique connu, soit sur des objets proches. Il s'agit dans ce cas là de s'appuyer sur vos connaissances pour déterminer ce qui est commun au modèle que vous connaissez et ce qui en diffère. Cette épreuve est parfois aussi l'occasion de vérifier votre capacité à suivre un protocole.

Lors de l'épreuve de TIPE : il s'agit de présenter les résultats d'une démarche scientifique qui vous ont permis de répondre, au moins en partie, à un problème scientifique que vous vous êtes posé en lien avec un thème national qui change chaque année. L'essentiel est la présentation d'une démarche scientifique rigoureuse, s'appuyant sur des protocoles expérimentaux que vous avez élaborés et pour lesquels vous pouvez défendre vos choix de manière critique ainsi qu'une analyse rigoureuse des résultats obtenus. La durée de la présentation varie selon les concours, mais l'important est la qualité du rapport écrit et votre capacité à défendre et expliquer la démarche suivie, en s'appuyant sur une approche statistique et quantifiée des résultats. Il est essentiel de distinguer corrélation, tendance et lien de causalité établi sur un échantillonnage suffisant et de manière reproductible.

Au cours de l'entretien professionnalisant, il s'agit de montrer, au travers de recherches personnelles, votre connaissance d'une partie des débouchés et des écoles agronomiques et vétérinaires et savoir argumenter sur vos projets professionnels.

Quelques conseils pour bien se préparer aux épreuves

Les épreuves écrites de synthèse : il s'agit d'une phrase courte avec éventuellement 2 à 3 lignes de précisions.

Au brouillon :

La première phase (entre 10 et 20 minutes) consiste à cerner le sujet et poser, sur la feuille de brouillon, toutes les idées importantes à présenter. Il s'agit de lister le vocabulaire, les concepts importants, les approches expérimentales et les schémas qui vous semblent indispensables. Une hiérarchie peut déjà commencer à se dégager. Essayez de relier les idées entre elles. Les fiches présentées dans cet ouvrage peuvent vous aider à trouver des liens entre les idées car, pour chaque sujet, les idées fortes sont dégagées.

Pour s'assurer que tous les aspects du sujet ont été identifiés, posez-vous toutes les questions pertinentes :

- quoi ? (Quel est le phénomène étudié ?)
- où ? (À quelles échelles du vivant le phénomène peut-il être décrit ou a-t-il des conséquences ? Est-ce limité à certaines entités biologiques (organismes, cellules) ou est-ce différent selon les entités biologiques considérées ?)
- quand ? (Quand le phénomène se produit-il ? Est-ce variable en fonction de paramètres du milieu ?)
- comment ? (Quels sont les mécanismes impliqués ? Existe-t-il un contrôle de ce phénomène ?)

Le deuxième temps, toujours au brouillon, est consacré à la construction d'un plan (5 à 10 minutes) : celui-ci contient des parties et deux niveaux de division (ex : 1., 1.1, 1.1.1 ou I., A., 1.). Chaque titre de partie correspond à une idée clé. Pensez à des approches efficaces qui permettent d'avoir un fil directeur facile à suivre :

- approche chronologique (du début à la fin du phénomène étudié) ;
- approche aux différentes échelles (de la molécule à l'écosystème ou inversement) ;
- une approche fonctionnelle (la diversité des phénomènes, les modalités de fonctionnement et le contrôle par exemple) ou par diversité des fonctions (énergétiques, structurales et informationnelles).

L'important est que chaque partie du plan permette de répondre en partie au sujet.

Sur la copie :

Une fois le nombre de partie déterminé, il ne reste plus qu'à rédiger, en gardant 15 minutes pour l'introduction et la conclusion. Pour être efficace et bien gérer son temps, il vous suffit de diviser le temps qu'il reste par le nombre d'idées que vous devez développer. En pratique, comptez 10 à 15 minutes de rédaction par idée.

Chaque paragraphe est basé, dans la mesure du possible, sur une observation ou un résultat expérimental qui illustre ou met en évidence un phénomène biologique, puis sur le modèle explicatif associé (ou inversement). L'idée du paragraphe est alors illustrée par un schéma aussi souvent que possible. Ce schéma est d'une taille suffisante pour être exploitable.

Les épreuves écrites d'analyse de documents : les conseils donnés ici sont centrés sur la biologie, mais sont strictement équivalents sur les épreuves de géologie ou de biogéosciences sur documents, quel que soit le concours.

Vue d'ensemble du sujet :

Les documents sont généralement regroupés en thèmes avec une problématique globale formulée ou implicite. Commencez donc par prendre 5 à 10 minutes pour balayer l'ensemble des documents et les questions posées, cela vous permettra de voir où le sujet veut vous mener.

Regardez si on vous demande un schéma bilan ou une production similaire (coupe en géologie par exemple), car vous savez alors qu'il faudra y consacrer 10 à 15 minutes.

Il est important d'avoir une bonne gestion du temps afin d'aborder tous les thèmes lors de ces épreuves, les premières questions étant généralement plus rapides à traiter.

Pour les sujets guidés, il suffit de répondre aux questions posées, si nécessaire dans le cadre-réponse inclus dans le sujet et prévu à cet effet.

Étudiez les documents dans l'ordre au sein d'une partie car il y a une progression pour construire une histoire ou un modèle.

Pour chaque document :

- décrivez brièvement les résultats en identifiant le témoin si nécessaire, et en quantifiant les résultats, c'est-à-dire en les comparant sans paraphrases. Il vaut mieux dire que l'activité de l'enzyme étudiée est trois fois plus élevée en présence du ligand ajouté qu'en son absence que de donner des valeurs qui sont peu parlantes ;
- soyez méthodique et procédez par comparaison entre phénomènes qui ne diffèrent que par un seul paramètre et distinguez s'il s'agit d'une relation de causalité ou d'une simple corrélation ;
- proposez une interprétation à la suite de cette comparaison, c'est-à-dire un modèle que l'on peut déduire des résultats et qui les explique.
- concluez en résumant toutes les déductions issues de vos comparaisons et proposez un modèle qui fasse le lien avec ce qui a déjà été vu dans les documents précédents. N'hésitez pas à formuler des hypothèses cohérentes avec les données et vos connaissances.
- respectez bien les consignes ! Vous pouvez annoter un document directement sur le sujet si vous devez le rendre complété.
- ne faites des schémas bilans que si on vous les demande, car le temps pour traiter ces épreuves est court.

L'épreuve orale de biologie au concours « Agro-véto » : vous avez 30 minutes de préparation pour traiter un des deux sujets fournis. Cela implique de réaliser votre tableau en une vingtaine de minutes environ, car il faut un minimum de temps pour analyser correctement le sujet avant de l'illustrer.

L'exposé oral sur un sujet de synthèse :

Pour le sujet à présenter, il faut un peu fonctionner comme sur l'épreuve de synthèse de l'écrit, en prenant 5 minutes pour lister les idées importantes et les schémas qui vous semblent essentiels. Pensez à l'agencement des idées sur le tableau selon votre plan :

- Une frise de gauche à droite si vous choisissez un plan chronologique ;
- Un tableau avec une présentation comparative avec une couleur pour chacun des éléments à comparer pour les sujets de ce type ;
- Un système avec des zooms successifs pour un sujet aux différentes échelles ;
- Un schéma central des concepts et les détails autour selon les axes de présentation choisis ;
- Une carte mentale pour des sujets plus conceptuels comme la notion d'espèce, etc.

Faites bien apparaître les idées ou concepts essentiels, en les encadrant par exemple.

Certaines fiches de cet ouvrage se prêteraient très bien à ce genre d'exercice (par exemple la fiche 54 « Comparaison respiration-fermentation » ou la fiche 13 « Du dioxygène atmosphérique à son entrée dans la cellule animale »).

Lors de votre exposé :

- pensez à un chronomètre car vous avez un temps limité ;
- faites une courte introduction qui place le contexte et soulève la problématique. Si vous manquez de temps pour traiter certains aspects, il faudra le mentionner et le développer au minimum ;
- soyez concis, avec un vocabulaire précis ;
- l'exposé doit être clair et dynamique. Utilisez votre tableau en montrant les schémas dont vous êtes en train de parler, et regardez régulièrement le jury ;

À la fin de votre exposé, il y a un temps d'échange avec le jury permettant de préciser certains points présentés oralement ou d'approfondir les notions abordées.

En cas d'entretien sur documents (par exemple lors de l'oral des ENS à Lyon) :

- dégagez en peu de mots le principe du protocole expérimental et résumez les résultats expérimentaux sans les paraphraser longuement ;
- proposez des interprétations des résultats ou formulez des hypothèses à partir de vos connaissances ;
- appliquez un raisonnement scientifique, avec comparaisons et déductions ;
- mettez en relation les conclusions des différents documents pour élaborer un modèle explicatif, comme à l'écrit.

Exemple 1 de sujet de synthèse : La fleur des Angiospermes

La première étape est de cerner le sujet :

- *quoi ?* : il s'agit de décrire la fleur comme support des organes de la reproduction sexuée des Angiospermes. Il faudra donc parler de l'organisation de la fleur en lien avec les modalités de la pollinisation en plus des organes reproducteurs, les gamétophytes ;
- *où ?* : ici on placera l'étude à l'échelle des organes et des cellules ;
- *quand ?* : les fleurs ne sont présentes qu'à certaines périodes, il faudra donc expliquer le contrôle de la floraison ;
- *comment ?* : en plus du contrôle de la floraison, il faudra évoquer les mécanismes qui favorisent la fécondation croisée chez certaines espèces.

L'approche à privilégier ici est de d'abord partir de la description de la fleur, des verticilles et des lieux de la formation des gamétophytes femelles et mâles dont il faut faire une brève description. Ensuite, il faut montrer les relations entre la structure de la fleur et notamment des pièces stériles avec les modes de pollinisation. Une fois le gamétophyte mâle déposé sur les stigmates, il faudra présenter la double fécondation et les barrières de celle-ci, comme l'autoincompatibilité sporophytique. La dernière partie de l'exposé sera l'occasion de présenter que la mise en place de la fleur dépend des paramètres environnementaux comme la photopériode ainsi que de gènes homéotiques.

L'organisation du tableau pourrait ressembler à la fiche 77.

Exemple de sujet 2 : Comparaison reproduction sexuée/reproduction asexuée.

La première étape est de cerner le sujet :

- *quoi ?* : il s'agit de deux modalités de reproduction. Il faudra présenter leurs caractéristiques, les structures et mécanismes impliqués ainsi que leurs conséquences ;
- *où ?* : ici on se limite aux Angiospermes. L'étude ira des mécanismes cellulaires puisqu'il y aura d'un côté la mitose et de l'autre la méiose et la fécondation, aux conséquences à l'échelle de l'écosystème et des populations, avec la colonisation du milieu et les conséquences génétiques, en passant par les organes impliqués ;
- *quand ?* : les modalités de reproduction sont conditionnées par les paramètres du milieu et leur fluctuation, certaines espèces alternant entre reproductions sexuée et asexuée selon les paramètres du milieu ;
- *comment ?* : en plus des différences dans les modalités, il faudra montrer que les conséquences biologiques, écologiques et évolutives ne sont pas les mêmes.

L'approche à privilégier ici est de comparer chacun des aspects importants de ces modalités de reproduction, par exemple en partant de l'observation des organes mis en jeu, puis en comparant les mécanismes cellulaires associées et les modalités de dispersion, avant de montrer les conséquences en terme de dynamique des populations, de diversité génétique et de conséquences évolutives, en insistant sur la complémentarité entre les deux modalités de reproduction pour de nombreuses Angiospermes. Une ouverture sur les espèces envahissantes serait un bon moyen de montrer tous les enjeux liés à la compréhension de ces phénomènes.

L'organisation du tableau pourrait ressembler à la fiche 79.

Les 6 conseils pour réussir une illustration en SVT



VIDÉOS INÉDITES



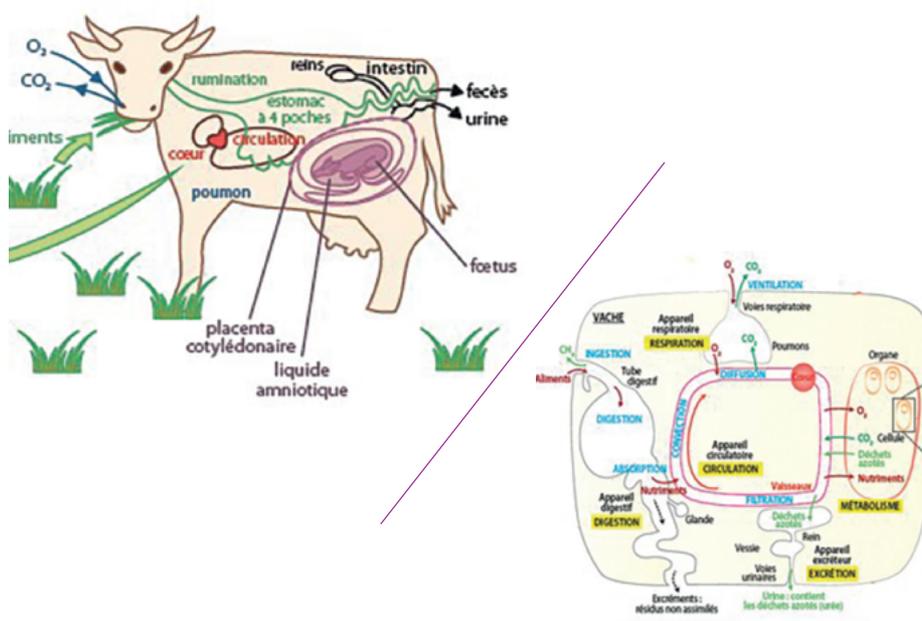
Apprenez à réaliser
vos schémas étape par étape

www.lienmini.fr/40859-VIDEOS

1. Ce qui est attendu est un dessin scientifique et non une œuvre d'art !

Gardez à l'esprit que l'intérêt d'un dessin en sciences est de faire apparaître les mécanismes, les processus et les structures que vous souhaitez présenter.

Comparez les quelques représentations de vache dans l'ouvrage pour comprendre que selon l'objectif, la vache a été soit figurée (pour que vous reconnaissiez une vache), soit simplifiée à un rectangle.



Différentes représentations de vache dans cet ouvrage.

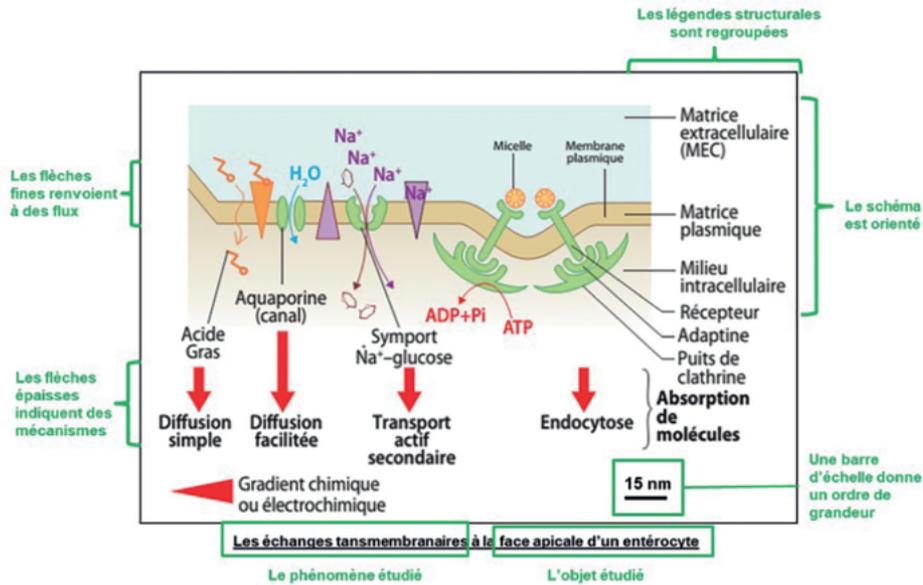
Il n'y a pas de mauvaise représentation, l'important est que les informations scientifiques soient correctes et compréhensibles. Un schéma avec des rectangles et des flèches pour les mises en relation est tout aussi valable qu'un beau schéma qui paraît réaliste si les deux contiennent les mêmes informations scientifiques.

2. Prenez des automatismes pour dessiner

Lorsque vous prenez des notes, vous avez appris des abréviations qui vous font gagner du temps et vous ne réfléchissez plus à l'abréviation à utiliser pour cellule ou molécule. Dans un schéma, il faut arriver aux mêmes automatismes. Si vous vous dites que les protéines seront toujours en vert, les lipides et les membranes plasmiques en orange et que les protéines transmembranaires seront des rectangles, alors vous gagnerez du temps pour faire vos illustrations. Ce sera très précieux au moment des épreuves écrites ou orales où le temps est limité.

3. Annotez correctement vos schémas

Dans un schéma, utilisez des traits de légende pour les structures et des flèches pour des déplacements, des mécanismes ou des enchaînements de phénomènes. Un titre est à considérer comme une légende : il permet au lecteur de comprendre le phénomène illustré, la structure représentée et si besoin, le mode d'observation nécessaire pour voir la structure ainsi. Une échelle permet d'avoir un ordre de grandeur des objets étudiés. Elle est à mettre lorsque cela est pertinent.



4. Prévoir l'agencement des éléments dans votre dessin

Il est indispensable de savoir ce qui sera représenté et de prendre la place nécessaire sur la feuille ou au tableau. A l'écrit prévoyez au moins une demi-page pour faire votre schéma afin d'éviter d'écrire en petit dans une marge ou de ne pas pouvoir représenter une cellule ou une molécule parce que vous n'aviez pas anticipé les emboîtements au sein de votre schéma (ex : dessiner les échanges gazeux respiratoires chez les Mammifères au niveau tissulaire implique de dessiner un vaisseau sanguin qui contient au moins une hématie qui contient de l'hémoglobine et de l'anhydrase carbonique). Une fois l'agencement global en tête, commencez par les structures les plus petites pour lui donner une taille correcte et vous pourrez construire le reste autour.

5. Adapter le schéma au sujet traité

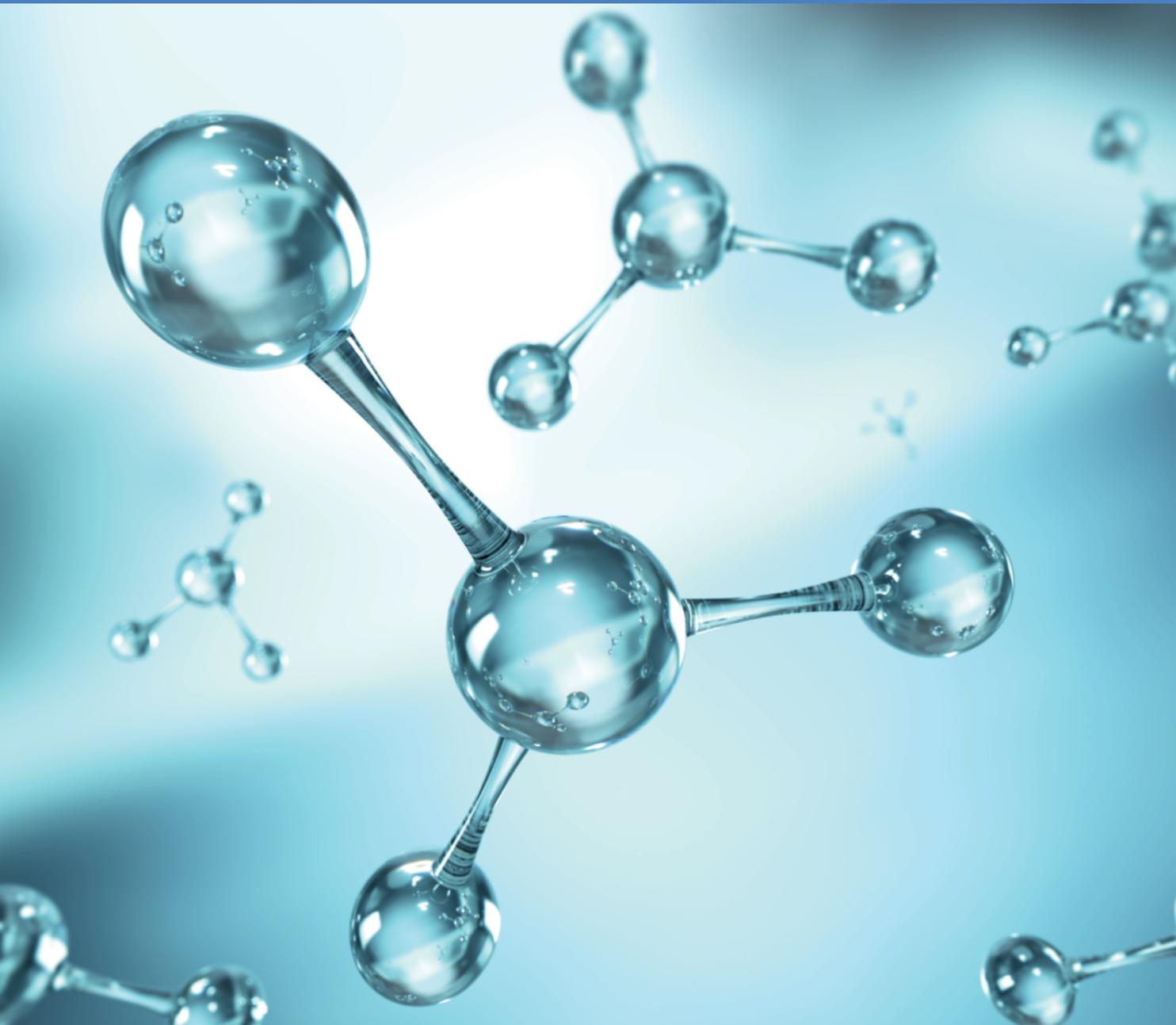
Chaque schéma fait en cours ou présent dans cet ouvrage est pensé avec un objectif précis qui est le sujet traité. Sauf cas très particulier, un schéma ne pourra jamais être remis à l'identique dans une épreuve de synthèse ou un sujet d'oral. Il est donc important de savoir, par rapport au schéma que vous avez en tête, ce qui doit rester, ce qui est superflu (et que vous ne perdrez donc pas de temps à remettre) et ce qui éventuellement doit être complété.

6. Faites simple, sobre et efficace

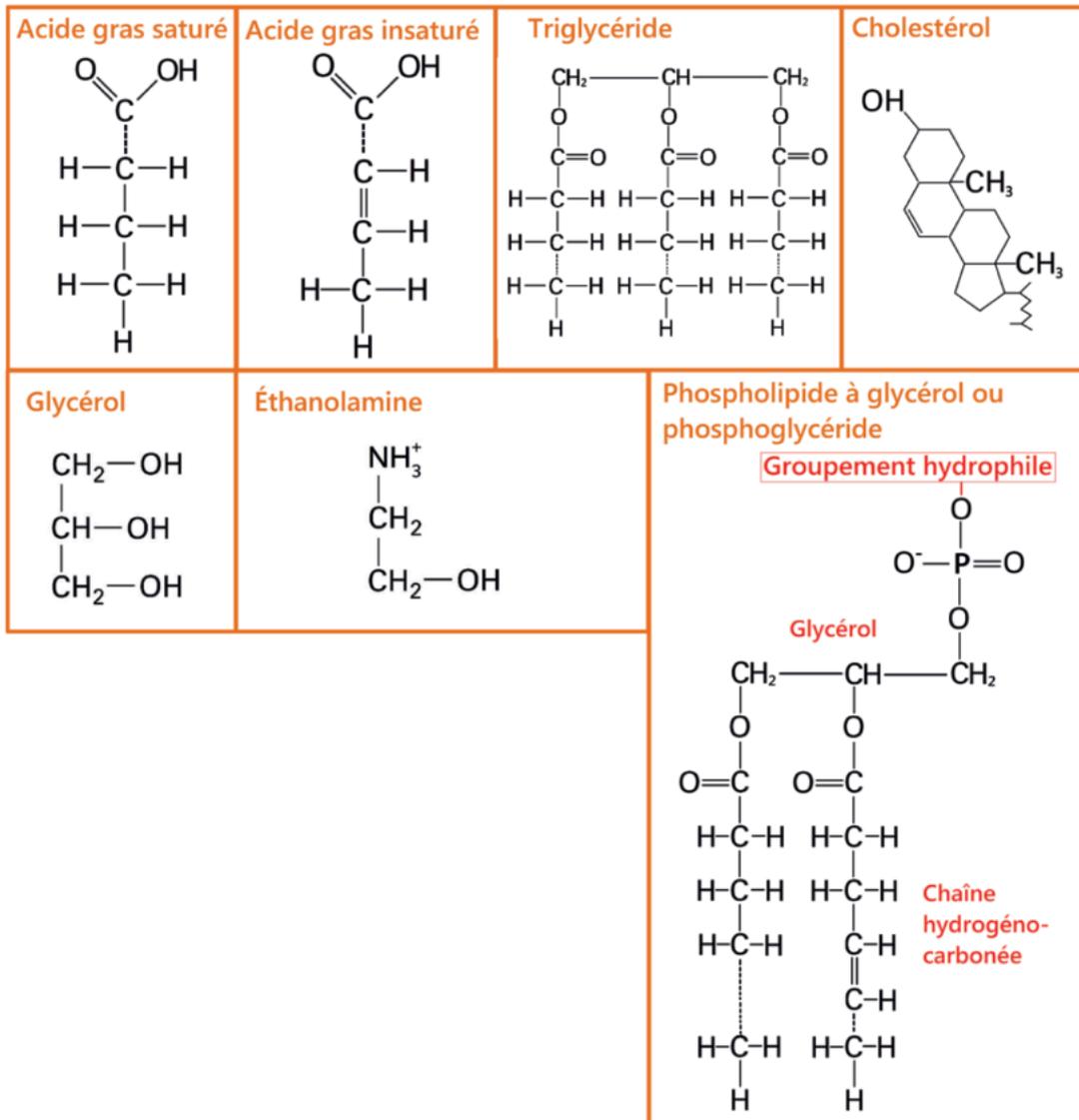
Les schémas que vous faites ne sont pas destinés à être publiés et vous travaillez en temps limité, prenez donc des couleurs pour faire ressortir ce qui est important, mais faites le tour des structures en couleur ou écrivez une légende en couleur sans perdre de temps à colorier la structure en question.

Bon courage !

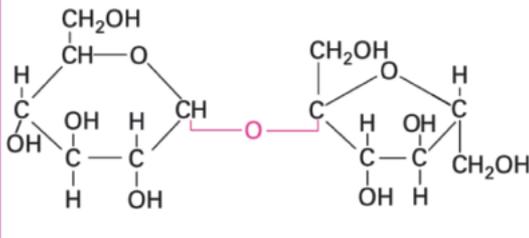
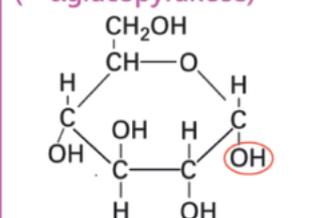
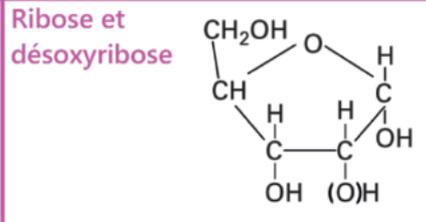
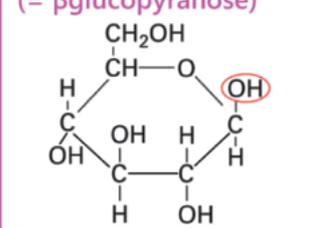
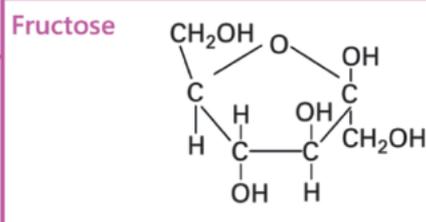
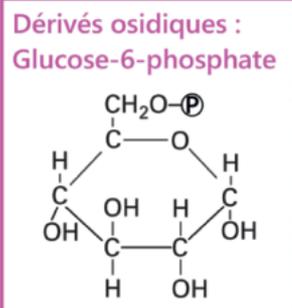
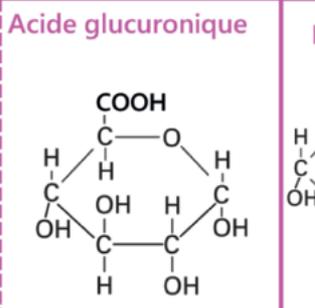
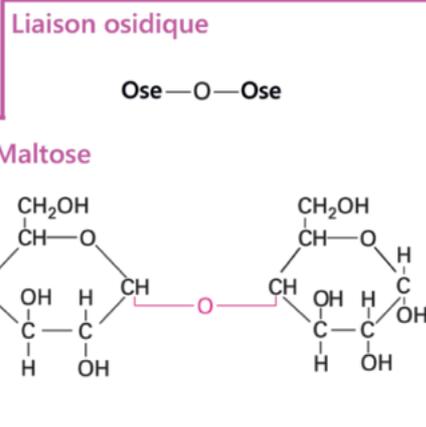
Formulaire



Lipides et groupements associés

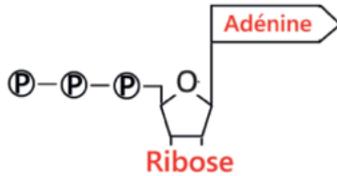


Oses et polyosides

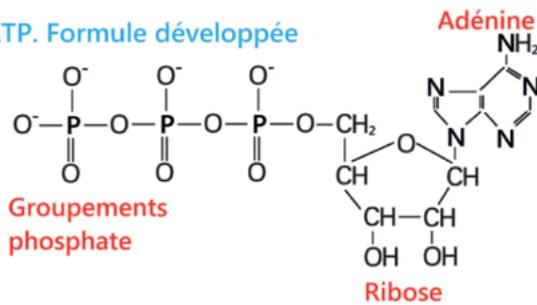
<p>Glycéraldéhyde</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $	<p>Dihydroxyacétone</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $	<p>Saccharose</p> 
<p>Glucose linéaire</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{OH}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	<p>α glucose (= αglucopyranose)</p> 	<p>Ribose et désoxyribose</p> 
	<p>β glucose (= βglucopyranose)</p> 	<p>Fructose</p> 
<p>Dérivés osidiques : Glucose-6-phosphate</p> 	<p>Acide glucuronique</p> 	<p>Liaison osidique</p> <p>Ose—O—Ose</p> <p>Maltose</p> 

Nucléotides et acides nucléiques

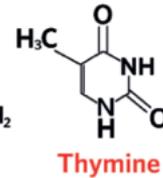
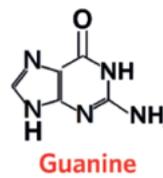
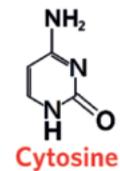
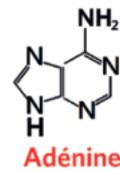
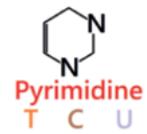
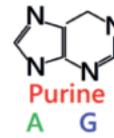
ATP. Formule simplifiée



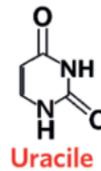
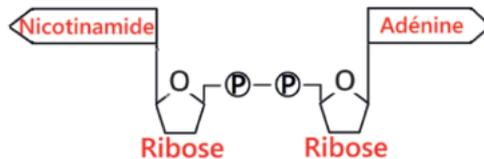
ATP. Formule développée



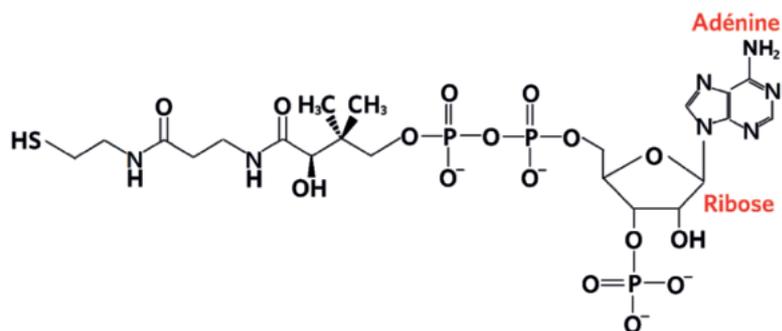
Bases azotées



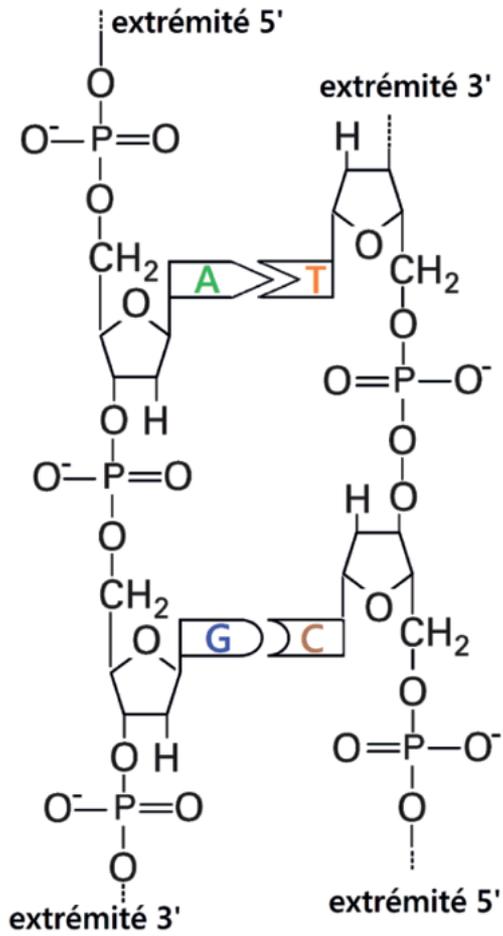
NAD⁺ (formule simplifiée)



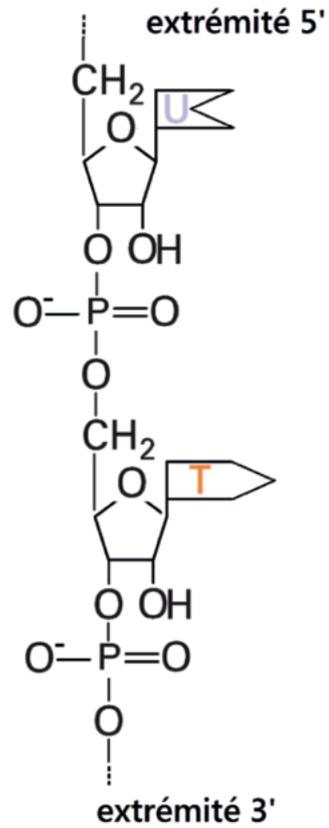
Coenzyme A



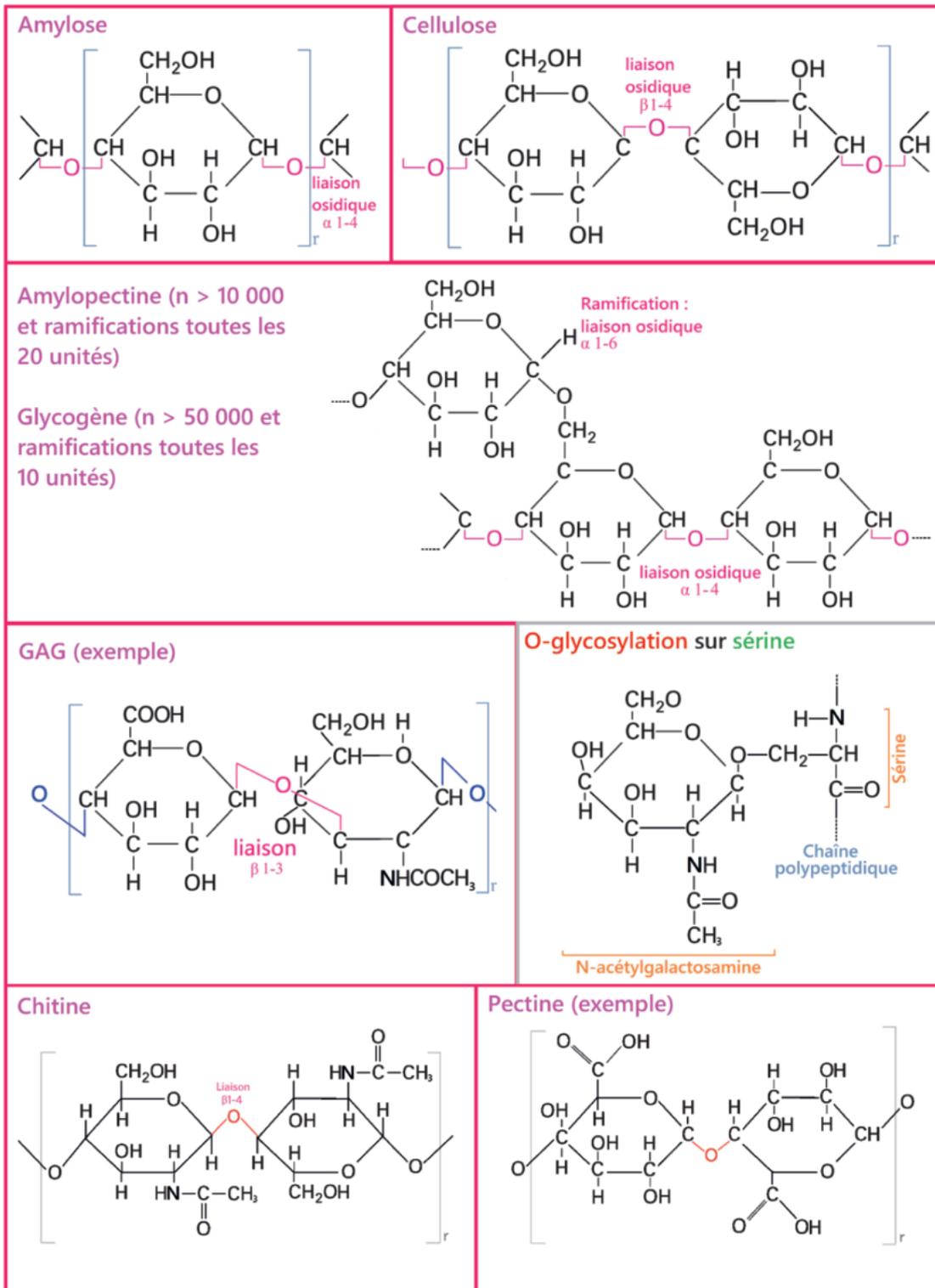
ADN (formule simplifiée)



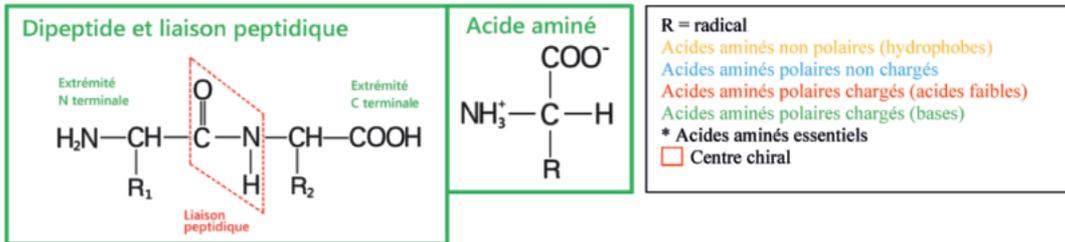
ARN



Amylopectine et O-glycosylation



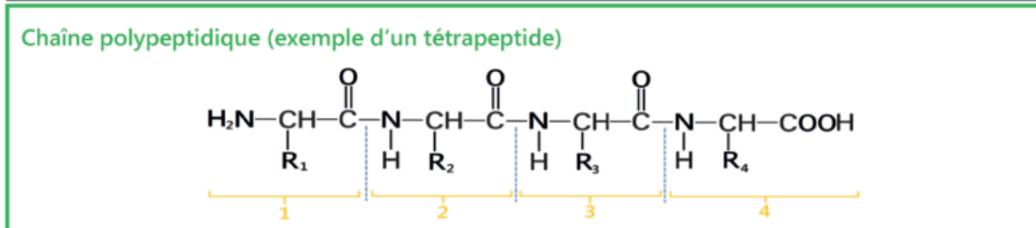
Acides aminés et protéines



Aliphatiques				Contenant du soufre		
Glycine (Gly, G)	Alanine (Ala, A)	Valine * (Val, V)	Leucine * (Leu, L)	Isoleucine * (Ile, I)	Cystéine (Cys, C)	Méthionine * (Met, M)
H	CH ₃	H ₃ C-CH CH ₃	CH ₂ H ₃ C-CH CH ₃	H ₃ C- C -H CH ₂ CH ₃	CH ₂ SH 8,3 Valeur de pK _a	CH ₂ CH ₂ S CH ₃

Aromatiques			Iminoacide	Neutres	
Phénylalanine * (Phe, F)	Tyrosine (Tyr, Y)	Tryptophane * (Trp, W)	Proline (Pro, P)	Sérine (Ser, S)	Thréonine * (Thr, T)
CH ₂ 	CH ₂ OH 10.1	CH ₂ Noyau indole	COO ⁻ HN-CH-CH ₂ H ₂ C-CH ₂ noyau pyrrolidine	CH ₂ OH	H ₃ C- C -H OH

Neutres		Acides		Basiques		
Asparagine (Asn, N)	Glutamine (Gln, Q)	Aspartate (Asp, D)	Glutamate (Glu, E)	Histidine (His, H)	Lysine (Lys, K)	Arginine (Arg, R)
CH ₂ CONH ₂	CH ₂ CH ₂ CONH ₂	CH ₂ COO ⁻ 4.0	CH ₂ CH ₂ COO ⁻ 4.3	CH ₂ Noyau imidazole 6.0	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ *NH ₃ 10.8	CH ₂ CH ₂ CH ₂ NH C H ₂ N NH ₂ 12.5



Les liaisons et groupements fonctionnels

Groupe caractéristique + Classe fonctionnelle	Numéro d'oxydation du C	Propriétés		Réactivité chimique	Exemple de réaction chimique dans une voie métabolique
		Polarité/hydrophilie	Ionisation		
Hydroxy :  Fonction : alcool	Si CH_2OH -2	OUI	NON	Oxydation en aldéhyde ou cétone : $-\text{CH}_2-\text{OH} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow -\text{CH}=\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ Estérification : $\text{R}'-\text{COOH} + \text{R}-\text{OH} \rightarrow \text{R}'-\text{COO}-\text{R} + \text{H}_2\text{O}$ Ethérification : $\text{R}-\text{OH} + \text{OH}-\text{R}' \rightarrow \text{R}-\text{O}-\text{R}'$	Hélice de Lynen Formation d'un triglycéride, d'un phospholipide
Carbonyle :  Fonction : aldéhyde ou cétone	0	OUI	NON	Réduction : $\text{R}-\text{CHO} \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$ Formation d'un hémiacétal : $\text{R}-\text{CHO} + \text{OH}-\text{C}-\text{R}' \rightarrow \text{R}-\text{COH}-\text{O}-\text{CR}' + \text{H}_2\text{O}$ Aldolisation - Équilibre cétoénolique : $-\text{C}=\text{COH} \rightarrow -\text{CH}-\text{CO}-$	Glycolyse, cycle de Krebs Cyclisation des oses
Carboxy :  Fonction : acide	+2	OUI	OUI COOH/COO^-	Équilibre acido-basique. Estérification. Thioestérification : $\text{R}-\text{COOH} + \text{R}'-\text{SH} \rightarrow \text{R}-\text{COS}-\text{R}' + \text{H}_2\text{O}$	Glycolyse, cycle de Krebs Formation d'un triglycéride Formation d'acétylCoA
Amino :  Fonction : amine		OUI	OUI $\text{NH}_3^+/\text{NH}_2$	Équilibre acido-basique : $-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons -\text{NH}_3^+ + \text{HO}^-$ Formation d'amide : $\text{R}-\text{COOH} + \text{NH}_2-\text{R}' \rightarrow \text{R}-\text{CO}-\text{NH}-\text{R}'$	Formation des liaisons peptidiques
-SH : Thiol		OUI	OUI SH/S^-	Thioestérification. Équilibre acido-basique : $-\text{SH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons -\text{S}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	Formation d'acétylCoA
 Phosphate		OUI	OUI $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$	Phosphorylation. Déphosphorylation. Équilibre acido-basique : $\text{R}-\text{OH} + \text{P} \rightarrow \text{R}-\text{O}-\text{P} + \text{H}_2\text{O}$	Propriétés de l'ATP
Radical alkyl 		NON	NON		

Biologie

L'ouvrage indispensable pour assurer ses révisions et faire la différence en prépa BCPST

→ **CONSEILS ET MÉTHODES DE TRAVAIL**

Pour bien comprendre les enjeux des épreuves et apprendre à faire des schémas de synthèse.

→ **TOUTES LES NOTIONS EN FICHES**

Pour assurer ses révisions avec des fiches concises et claires parfaitement à jour du nouveau programme de BCPST.

→ **PLUS DE 100 SCHÉMAS DE SYNTHÈSE**

Inédits et tout en couleurs, pour construire une approche visuelle et transversale des notions et réussir les épreuves de synthèse des concours.

→ **DES PASSERELLES ENTRE LES FICHES**

Pour comprendre les liens et les enjeux liés à chaque notion.

→ **UN LEXIQUE COMPLET**

Plus de 800 définitions indispensables réunies à la fin du livre.
Un outil pratique pour garantir une bonne compréhension des sujets.



OFFERT EN LIGNE

- + des **vidéos inédites** pour apprendre à réaliser des schémas étape par étape
- + **30 schémas interactifs** à compléter pour réviser autrement

Des auteurs au cœur de l'enseignement et des attentes des élèves en BCPST

Dans la même collection :



Retrouvez notre collection
complète ici :



ISBN : 978-2-311-40859-1



9 782311 408591