



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 1/23**

**FACULTÉ DE MÉDECINE**

**PROGRAMME D'ÉTUDES \_\_0912.1\_\_**

**CHAIRE DE BIOCHIMIE ET BIOCHIMIE CLINIQUE**

**APPROUVÉ**

à la réunion de la Commission pour  
l'Assurance Qualité et Évaluation Curriculaire  
en Médecine

Procès -verbal nr. 4 du 19.05.2022

Président, dr.d'État ès sciences méd,  
maître de conférences  
S Suman

**APPROUVÉ**

à la réunion du Conseil de la Faculté de  
Médecine Nr.1

Procès -verbal nr. 5 du 23.05.2022

Doyen de la Faculté, dr. d'État ès sciences,  
maître de conf.  
Gheorghe Plăcintă

**APPROUVÉ**

à la réunion de la Chaire de de Biochimie et  
Biochimie clinique,

Procès -verbal nr 20 du 05.05.2022

Chef de la chaire d.m., conférencier universitaire

Silvia Stratulat

**CURRICULUM**

**DISCIPLINE BIOCHIMIE**

**Études intégrées**

Type de cours: **Discipline obligatoire**

Curriculum élaboré par le collectif des auteurs:

Ala Ambros, dr.ès sciences méd. maître de conf.

Silvia Stratulat, dr.ès sciences méd./maître de conf.

Olga Tagadiuc. dr. d'État ès sciences méd./ prof./.

Svetlana Protopop, dr.ès sciences méd./maître de conf.



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES

Redaction: **09**

Date: **08.09.2021**

Pages. **2/23**

### I. PRÉLIMINAIRES

- **Présentation générale de la discipline :**  
**place et rôle de la discipline dans la formation des compétences spécifiques du programme de formation professionnelle / spécialisée**

Le but de biochimie vise à fournir aux étudiants des connaissances théoriques fondamentales, compétences générales et pratiques en biochimie médicale, indispensable pour l'activité professionnelle de tout le personnel médical. Les étudiants vont apprendre les bases biochimiques de l'existence et le fonctionnement du corps humain, ainsi que les particularités biochimiques des organes dans les conditions physiologiques et pathologiques.

Les activités de l'étude créeront les compétences nécessaires pour travailler individuellement et en équipe, pour formuler et résoudre des problèmes, pour utiliser certains équipements de laboratoire, pour analyser et interpréter les résultats d'investigations médicales, pour appliquer les connaissances théoriques en pratique médicale, pour intégrer informations provenant de différentes disciplines (fondamentales et cliniques), etc.

#### **La mission du programme d'études (objectif) en formation professionnelle**

##### **Étudier:**

- a) la structure des principaux composés chimiques, composants de la matière vivante et les processus métaboliques fondamentaux qui sous-tendent la fonctionnalité d'organismes vivants;
- b) les particularités des composés chimiques et des processus métaboliques assurant le fonctionnement des organes et les mécanismes sous-jacents aux perturbations de leur fonctions;
- c) des méthodes d'investigation biochimique d'utilité clinique et la formation des compétences d'analyse et d'interprétation des résultats de laboratoire.

*Langue (s) d'enseignement de la discipline: Roumain, russe, anglais et français;*

- Bénéficiaires: étudiants de l'année   I  , faculté de médecine.

### II. ADMINISTRATION DE LA DISCIPLINE

Code de la discipline		<b>F 01.0.005/F 02.0.012</b>	
Nom de la discipline		<b>Biochimie</b>	
Responsable(s) de la discipline		<b>Ala Ambros</b>	
Année	<b>I</b>	Semestre	<b>I/II</b>
Le nombre total d'heures, y compris: 270			
Cours	<b>60</b>	Travaux pratique/laboratoire	<b>50</b>
Séminaires	<b>40</b>	Travail effectué en dehors des heures auditives	<b>120</b>
Stage clinique (nombre total d'heures)			
Forme d'évaluation	<b>E/E</b>	Nombre de crédits	<b>5/3</b>



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES

Redaction:	09
Date:	08.09.2021
Pages. 3/23	

### III OBJECTIFS DE FORMATION DANS LE CADRE DE LA DISCIPLINE

*A la fin de l'étude de la discipline l'étudiant sera capable de:*

#### *Niveau de connaissance et de compréhension:*

- savoir la structure physico-chimique et les propriétés des principaux composés chimiques d'intérêt médical;
- connaître les processus métaboliques de base qui assurent la viabilité et la reproduction de l'organisme humain;
- connaître les caractéristiques structurelles et métaboliques des organes;
- connaître l'influence de divers facteurs (vitamines, produits pharmaceutiques, toxines) sur les processus métaboliques et les perturbations qu'ils peuvent produire;
- savoir les valeurs normales et les variations physiologiques des principaux marqueurs biochimiques.

#### *Niveau de l'application:*

- déterminer les paramètres biochimiques généraux d'utilité clinique et diagnostique générale;
- effectuer des prélèvements de salive, des larmes pour des investigations biochimiques;
- être capable de travailler avec les principaux équipements utilisés dans le laboratoire de biochimie (pipettes simples et automatiques, colorimètre photoélectrique, centrifugeuse, etc.);
- apprécier l'utilité de certaines investigations biochimiques dans le diagnostic d'affections spécifiques;
- interpréter correctement les résultats des investigations biochimiques.

#### *Niveau d'intégration:*

- apprécier l'importance de la biochimie dans le contexte de la médecine générale;
- connaître les corrélations entre la biochimie et d'autres disciplines fondamentales et cliniques;
- objectiver les liens et l'interdépendance entre la biochimie structurale, métabolique et clinique;
- apprécier l'évolution des processus métaboliques physiologiques et de leurs troubles qui conditionnent diverses pathologies.

### IV. CONDITIONNEMENTS ET EXIGENCES PRÉALABLES

Biochimie est une discipline médico-biologique dont l'étude au stade universitaire d'études intégrées permettra aux futurs spécialistes en médecine de:

- connaître les bases moléculaires des processus métaboliques physiologiques et les mécanismes biochimiques de la régulation des fonctions vitales;
- comprendre les causes et la pathogenèse des maladies héréditaires et acquises ainsi que le mécanisme qui affecte différents organes;
  - justifier le besoin d'investigation biochimique
  - interpréter les résultats du test de laboratoire et de les corrélés avec les signes cliniques et fonctionnels afin d'établir le diagnostic;
- élaborer le plan pour un mode de vie équilibré;
- connaître les principes des thérapies adaptées aux mécanismes de la pathologie biochimique.



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES

Redaction: 09

Date: 08.09.2021

Pages. 4/23

Pour acquérir cette discipline, il est nécessaire d'avoir une connaissance approfondie de la chimie et de la biologie, acquise lors des études pré universitaires, ainsi que l'anatomie humaine, de l'histologie et de la physiologie acquise dans les études universitaires.

Les compétences d'utilisation d'Internet sont utiles pour identifier le matériel nécessaire aux études et au travail individuel, au traitement de documents, aux feuilles de calcul et aux présentations.

### V. THÉMATIQUE ET RÉPARTITION ORIENTATIVE DES HEURES

*Cours (cours magistraux), travaux pratiques / travail en laboratoire / séminaires et travaux individuel*

Nr. d/o	TEMA	Nombre d'heures		
		Cours magistraux	Travaux pratiques et séminaires	TI
1.	L'importance de la biochimie pour les disciplines médicales. Groupes fonctionnels et types de liaisons chimiques spécifiques aux biomolécules. <b>Aminoacides</b> - stéréoisomérisation, classification, structure. Les propriétés acido-basiques des aminoacides. Réactions d'importance biologique des $\alpha$ -aminoacides.	3	3	5
2.	<b>Protéines</b> - rôle biomédical, niveaux d'organisation et classification. La structure secondaire, tertiaire et quaternaire des protéines. Protéines simples et conjuguées.	2	3	5
3.	Propriétés physico-chimiques des protéines. Méthodes d'analyse des protéines.	2	3	5
4.	<b>Acides nucléiques</b> - classification et rôle biomédical. Bases d'azote, nucléosides et nucléotides - structure et nomenclature. Dérivés de nucléotides naturels - structure et importance biomédicale. Structure primaire des acides nucléiques. Niveaux plus élevés de compactage de l'ADN et de l'ARN.	3	3	5
5.	<b>Colloque: « Les Protéines et les Acides nucléiques »</b> ,		3	5
6.	Rôle biologique des enzymes. Nature chimique et structure des enzymes. Coenzymes. Relation entre vitamines et coenzymes. Les oligo-éléments comme cofacteurs. Mécanisme d'action des enzymes Nomenclature et classification des enzymes.	3	3	5
7.	Régulation de l'activité des enzymes. Activation et inhibition des enzymes. Le rôle des enzymes biomédicales.	2	3	
8.	Bioénergétique. Métabolisme, rôle, phases, étapes. Régulation du métabolisme énergétique. Décarboxylation oxydative de l'acide pyruvique. Le Cycle de Krebs.			
9.	Oxydation biologique. Chaîne respiratoire et phosphorylation oxydative. Oxydation microsomal. Oxydation des radicaux libres.	2	3	5
10.	<b>Colloque: « Les Enzymes et Bioénergétique »</b> ,		3	5



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 5/23**

11.	Hydrates de carbone. Classification, importance biomédicale et structure des glucides. Oligosaccharides et polysaccharides Le rôle de la recherche biomédicale. Digestion et l'absorption des glucides. Le métabolisme du glycogène. Glycogénoses..	3	3	5
12.	Métabolisme du glucose. Oxydation aérobie et anaérobie du glucose. Gluconéogenèse. Cycle de Cori et glucose-alanine. L'ajustement réciproque de la glycolyse et gluconéogenèse.	6	3	5
13.	Voies des pentoses phosphate. Métabolisme du fructose du galactose. Synthèse du lactose. Régulation du métabolisme des glucides. Troubles du métabolisme des glucides.	2	3	5
14.	<b>Colloque: « Métabolisme des glucides»</b>		3	5
15.	Évaluation du travail individuel des étudiants.		3	5
16.	Classification, structure, propriétés physico-chimiques, rôle biologique des lipides. Digestion et absorption des lipides. Troubles de la digestion et l'absorption des lipides. La resynthèse de lipides dans l'épithélium intestinal . Métabolisme des lipides.	2	3	3
17.	Biosynthèse et bêta -oxydation des acides gras. Biosynthèse et l'utilisation des corps cétoniques.	2	3	3
18.	Métabolisme des lipides structuraux : biosynthèse et catabolisme du cholestérol, des phospholipides, sphingolipides.	3	3	3
19.	<b>Colloque: « Métabolisme des lipides»</b>		3	3
20.	Métabolisme des protéines. État dynamique des protéines. Balance d'azote. Digestion et l'absorption des protéines. Chemins d'accès généraux du métabolisme des acides aminés : désamination, transamination	3	3	3
21.	Biosynthèse des acides aminés, non-essentielle Les produits finaux du métabolisme des nitrates. Les effets toxiques de l'ammoniaque. Désintoxication à l'ammoniac. Ureogeneză	3	3	3
22.	Particularité du métabolisme de certains acides aminés.	3	3	3
23.	Métabolisme des nucléotides puriques. Métabolisme des nucléotides pyrimidiques. Métabolisme des chromoprotéines.		3	3
24.	<b>Colloque: « Métabolisme des protéines simple et conjugué »</b>		3	3
25.	Synthèse de l'ADN, mécanisme, régulation. Synthèse de l'ARN, mécanisme, régulation.	2	3	3
26.	Les bases biochimiques de la translation. Les modifications post-traductionnelles des protéines. Folding.	2	3	3
27.	Hormones: rôle biologique, classification, mécanisme d'action. Régulation neurohormonale du métabolisme. Hormones de l'axe hypothalamo-hipophysaire. Hormones du pancréas. Diabète sucré. Hormones médullo-surréaliennes. Hormones régulant l'homéostasie du calcium et des phosphates (hormone parathyroïdienne, calcitonine)	2	3	3
28.	Hormones de la glande thyroïde. Hypo- et hyperthyroïdie Hormones de la glande corticosurrénale, calcitriol. Hormones sexuelles.	2	3	3



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 6/23**

29.	<b>Colloque: Régulation génétique et hormonale du métabolisme »</b>	2	3	3
30.	Évaluation du travail individuel des étudiants.		3	3
31.	<b>Total 270 heures</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>120</b>

## **VI. MANŒUVRES PRATIQUES ACQUISES À LA FIN DE L'ÉTUDE DE LA DISCIPLINE**

Les manœuvres pratiques essentielles obligatoires sont:

1. Évaluer la valeur biologique des protéines en fonction de leur composition.
2. Interpréter correctement la valeur clinico-diagnostique du dosage des isoenzymes : LDH, Créatine Phosphokinase.
3. Interpréter correctement la valeur diagnostique clinique d'aminotransférase.
4. Justifier l'utilité du dosage de la glycémie, de l'hémoglobine glyquée, de l'albumine plasmatique, de l'urée, de la créatinine, de la bilirubine totale et de ses fractions.
5. Apprécier le rôle biochimique des vitamines hydro et liposolubles.

## **VII. OBJECTIFS DE RÉFÉRENCE ET UNITÉS DE CONTENU**

<b>Objectifs</b>	<b>Unités de contenu</b>
<b>Chapitre 1. . Structure et propriétés des aminoacides et des protéines</b>	
1. Définir les concepts de bioélément et de biomolécule et identifier les liens entre eux, leur contenu dans l'organisme, les propriétés physico-chimiques et leur rôle dans l'organisme.	1. Introduction à la biochimie. Biochimie structurale, métabolique et clinique et leurs tâches. L'importance de la biochimie pour l'enseignement et la pratique médicales.
2. Déterminer les groupes fonctionnels et les zones réactives de la biomolécule.	2. Biomolécules - macro et micromolécules.
3. Identifier la nature des liaisons chimiques et leur rôle dans la stabilité des biomolécules. Identifier la structure, le rôle et les propriétés des aminoacides.	3. Notions de groupe fonctionnel. Types de groupes fonctionnels spécifiques aux biomolécules. Leurs caractéristiques générales.
4. Définir les notions d'acides aminés protéinogènes et non protéinogènes, stéréoisomérisation, solubilité.	4. Types de liaisons chimiques spécifiques des biomolécules. Leur caractéristiques générales.
5. Sélectionner les aminoacides conformément à tous les principes de classification.	5. Amines - leur rôle dans les organismes vivants. Acides aminés protéinogènes et non protéinogènes.
6. Montrer des exemples de réactions chimiques impliquant des aminoacides.	6. Classification des aminoacides en fonction de la structure chimique, des propriétés physico-chimiques, du principe biologique.
7. Argumenter sur la nécessité des propriétés des aminoacides.	7. Stéréoisomérisation, solubilité et les propriétés acido-basiques des aminoacides.
8. Expliquer l'importance des protéines pour les organismes vivants, en particulier pour les êtres humains	8. Théorie des polypeptides sur la structure des protéines. Les propriétés de la liaison peptidique. Notation et lecture des aminoacides dans les peptides et les protéines.
9. Définir la notion de protéine.	Aminoacides N et C-terminaux



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 7/23**

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>10. Déterminer les niveaux d'organisation structurale des protéines et leurs propriétés principales.</li><li>11. Identifier les protéines spécifiques pour certains organes et leurs caractéristiques structurales et fonctionnelles.</li><li>12. Appliquer des méthodes pour séparer et purifier les protéines.</li><li>13. Expliquer la valeur de diagnostic clinique des protéines.</li><li>14. Définir la notion d'acides nucléiques et différencier leurs types, leurs sous-types et leur rôle biologique.</li><li>15. Identifier les structures de l'ADN et de l'ARN.</li><li>16. Identifier l'impact de l'altération de l'ADN et de l'ARN sur la genèse des maladies héréditaires.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Le rôle biologique des protéines.</li><li>2. Les niveaux d'organisation structurale-fonctionnelle de la molécule de protéine : structure primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire ; caractéristique générale, les liens spécifiques de ces structures. Méthodes pour déterminer la composition et la séquence des acides aminés dans la chaîne polypeptidique. Notions sur les domaines structuraux.</li><li>3. Classification des protéines.</li><li>4. Protéines simples (albumine, histone) - propriétés et particularités structurales. Le rôle biologique.</li><li>5. Protéines conjuguées: nucléoprotéines, phosphoprotéines, lipoprotéines, glycoprotéines, métalloprotéines, chromoprotéines (hémoprotéines et flavoprotéines), leurs caractéristiques générales.</li><li>6. Protéines globulaires. Hémoglobine - structure et rôle biologique.</li><li>7. Protéines fibrillaires: collagène et élastine - Particularités des composants aminoacidiques et de la structure. Le rôle biologique.</li><li>8. Protéines de liaison du <math>Ca^{2+}</math> (facteurs de coagulation plasmatique, <math>Ca^{2+}</math>ATPase, calmoduline, collagène) - caractéristiques structurales responsables de la liaison au <math>Ca^{2+}</math>. Le rôle biomédical.</li></ol> |
|---|--|



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 8/23**

1. Poids moléculaire des protéines. Principes de base utilisés pour la détermination du poids moléculaire (ultra centrifugation, chromatographie, spectrométrie de masse).
2. Propriétés amphotères des protéines. Charge électrique de protéines. Facteurs déterminant la charge des protéines. Point et état isoélectrique.
3. Solubilité des protéines. Propriétés hydrophiles des protéines en fonction de la composition des aminoacides, des caractéristiques structurales, du pH et de la température. Propriétés des solutions protéiques sous forme de solutions colloïdales. États d'agrégation de solutions de protéines (sol, gel, xérogel).
4. Dénaturation des protéines, agents de distorsion. Modifications structurales de la protéine à la dénaturation. L'importance biomédicale de la dénaturation.
5. Méthodes de séparation, purification et analyse des protéines: a) salification; b) dialyse; c) électrophorèse; d) chromatographie (principe des méthodes, importance biomédicale).f) ELISA - dosage immuno-enzymatique

1. Nucléoprotéines - structure et rôle.
2. Types d'acides nucléiques, leurs fonctions et leur distribution dans la cellule.
3. Constituants de l'acide nucléique: bases azotées, pentoses, acide phosphorique.
4. Nucléotides et nucléotides: rôle, structure, propriétés et nomenclature.
5. La structure primaire de l'ADN. Chaînes polynucléotidiques. Liaison phosphodiester.
6. Structure de l'ADN secondaire. Le modèle Watson-Crick. La double hélice et ses conformations B, A et Z. Niveaux de compaction de la molécule d'ADN en procaryotes (nucléoïdes) et eucaryotes (nucléosome, solénoïde, chromatine, chromosomes).
7. Structure primaire, secondaire et tertiaire des acides ribonucléiques (ARN).





## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES

**Redaction:** 09

**Date:** 08.09.2021

**Pages:** 9/23

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Savoir la structure des enzymes et leur mécanisme d'action.</li><li>2. Spécifiez les propriétés des enzymes résultant de leur nature protéique.</li><li>3. Identifier l'importance des vitamines comme les coenzymes.</li><li>4. Appliquer des méthodes pour la séparation et la purification des protéines et l'évaluation de l'activité enzymatique.</li><li>5. Identifier des types spécifiques d'enzymes et le rôle de la recherche biomédicale.</li><li>6. Pouvoir représente les graphiques de la dépendance à l'égard de l'activité enzymatique des facteurs de l'environnement qui viennent.</li><li>7. Identifier les types d'inhibition et pouvoir les représenté graphiquement.</li><li>8. Pouvoir expliquer les mécanismes qui régissent l'activité enzymatique. Pour définir la notion d'isoenzyme et leur rôle dans la recherche biomédicale.</li><li>9. En mesure d'identifier le profil de l'enzyme de sang dans diverses pathologies des organes</li><li>10. Expliquer la valeur des enzymes cliniques et diagnostiques en général et les enzymes individuelles utilisées en clinique. Définir notion: métabolisme, anabolisme, catabolisme, phase amphibolique et identifier les liens entre eux.</li><li>11. Appliquer les lois et les grands principes de la thermodynamique dans les organismes vivants.</li><li>12. Connaître l'importance des processus biologiques de l'énergie dans le corps humain.</li><li>13. Connaître les principaux processus énergétique des cellules humaines – décarboxylation oxydative du Pyruvate, ciclul Krebs, chaîne respiratoire et la phosphorylation oxydative</li><li>14. Connaître les enzymes régulatrices</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Notion sur les enzymes et leur rôle biologique. Les similitudes et les différences entre l'action des enzymes et des catalyseurs nebiologici.</li><li>2. Nature chimique des enzymes Preuve de la nature protéique des enzymes.. Structure des enzymes. Centre actif et centre allostérique des enzymes.</li><li>3. Enzymes simples et conjuguées. La notion de holoenzyme, de l'apoenzyme, de cofacteur, de coenzyme, de cosubstrat et de groupe prothétique. Fonctions co-enzymatiques des vitamines et des micro-éléments.</li><li>4. Structure des vitamines B1, B2, B6, PP, acide pantothénique, acide folique, biotine et leur rôle de coenzymes.</li><li>5. Mécanisme d'action des enzymes. Site actif d'enzymes Rôle du centre actif dans le mécanisme de formation du complexe enzyme-substrat et les changements de conformation de la molécule enzyme-substrat dans le processus de catalyse.</li><li>6. Nomenclature et classification des enzymes. La caractéristique générale des principales classes et sous-classes d'enzymes. Numéro de code de l'enzyme.</li><li>7. La spécificité des enzymes (types, exemples, etc.).</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cinétique enzymatique. Influence de la concentration de l'enzyme et de substrat, pH et température sur l'activité enzymatique. L'équation de Michaelis-Menten et la signification du coefficient Km.</li><li>2. Activation et inhibition des enzymes:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Activation des enzymes par protéolyse limitée.</li><li>b) L'inhibition de l'activité des enzymes (spécifiques et non-spécifiques, réversibles et irréversibles, compétitives et non compétitive).</li></ol></li><li>3. Régulation de l'activité enzymatique (régulation allostérique, régulation covalente). L'importance du principe de rétroinhibition.</li><li>4. Isoenzymes - particularités structurelles et fonctionnelles, leur valeur biomédicale Régulation de l'activité des enzymes (allostérique, régulation covalente).</li><li>5. Organisation d'enzymes dans la cellule (kits enzymatiques, compartimentalizarea)</li><li>6. Différences dans la composition d'enzymes d'organes et de tissus. Enzymes organospécifiques.</li><li>7. Utilisation des enzymes dans la pratique médicale: Enzymodiagnostique. Enzymoterapie. L'utilisation d'enzymes en laboratoire.</li><li>8. Méthodes d'obtention et de purification des enzymes. Chromatographie d'affinité.</li></ol> |
|---|---|



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 10/23**

<p>dans les voies métaboliques, chacun des niveaux et des types de leur ajustement.</p> <p>15. Expliquer le mécanisme de l'oxydation d'un appariement avec la phosphorylation.</p> <p>16. Pouvoir calculer l'efficacité énergétique du DOP et le cycle de Krebs.</p> <p>17. Expliquer le mécanisme d'inhibition de la chaîne respiratoire et le mécanisme de découplage de l'oxydation de la phosphorylation oxydative.</p> <p>18. Définir d'oxydation microsomale et oxydation avec les radicaux libres.</p> <p>19. Pouvoir apprécier l'impact des troubles de l'oxydation microsomale et la formation excessive des espèces réactives de l'oxygène :</p> <p>20. Pouvoir expliquer le rôle des systèmes antioxydants.</p> <p>21. Présenter les liens entre les principaux processus énergétiques de la cellule, ainsi que leur impact sur la viabilité et l'homéostasie de la cellule.</p>	<p>9. Principe de détermination de l'activité des enzymes. Unités d'activité enzymatique (unité internationale, katal, activité spécifique).</p> <p>1. Notion de métabolisme. Anabolisme et catabolisme. Voies métaboliques. Phase amphibolique du métabolisme, rôle.</p> <p>2. Méthodes d'étude du métabolisme.</p> <p>3. Les lois de la thermodynamique. L'enthalpie, entropie et l'énergie libre. L'énergie libre standard, sa signification. Réactions endergoniques et exergoniques.</p> <p>4. Composés macroergique : le rôle, les principaux représentants, les particularités structurales. Composés Supermacroergique.</p> <p>5. La structure chimique et le rôle de l'ATP. Cycle de l'ATP. Hydrolyse de l'ATP. Mécanisme de l'ATP synthase.</p> <p>6. Régulation du métabolisme énergétique. L'état énergétique de la cellule.</p> <p>7. Décarboxylation oxydative du Pyruvate: complexe polienzymatique, coenzymes, sommaire, étapes de réaction, le processus, en liaison avec le cycle de Krebs et chaîne respiratoire. Le rôle de la recherche biomédicale.</p> <p>8. Cycle de l'acide tricarboxylique (Krebs): fonctions, réactions partielles, enzymes, réaction brève, interaction avec la chaîne respiratoire, efficacité énergétique, régulation du processus. Réactions anaplérotiques. Leur signification.</p> <p>1. La relation entre l'énergie libre et le potentiel redox</p> <p>2. Oxydation biologique. Déshydrogénation de substrats - principale source d'énergie pour la synthèse de l'ATP. Réactions, enzymes et coenzymes de la déshydrogénation.</p> <p>3. Chaîne respiratoire - localisation, signification biologique:</p> <p>a) La structure et les propriétés oxydo-réductrices des principaux accepteurs de protons et d'électrons (NAD<sup>+</sup>, FAD, FMN, CoQ). Notions sur la structure des cytochromes et des protéines Fe-S;</p> <p>b) Potentiel d'oxydoréduction des composants de la chaîne respiratoire.</p> <p>c) Schéma de la chaîne respiratoire. Complexes enzymatiques. Inhibiteurs de la chaîne respiratoire.</p> <p>4. Phosphorylation oxydative. Points de phosphorylation. Réglage de l'intensité du fonctionnement de la chaîne respiratoire. Coefficient de P/O.</p> <p>5. Le mécanisme de couplage d'oxydation avec phosphorylation (Hypothèse de Mitchell). ATP</p>
---	--



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 11/23**

synthase. Inhibiteurs de l'ATP-synthase. Rôle de la membrane mitochondriale interne dans la biosynthèse de l'ATP. Transport des nucléotides adényliques et du phosphate à travers la membrane interne des mitochondries.

6. Déconnexion des processus d'oxydation et de phosphorylation. Agents en déclin, leur mécanisme d'action. Exemples de découplage physiologique et pathologique.
7. Oxydation microsomale. Le rôle du cytochrome P450 dans les réactions d'oxydoréduction.
8. Notions de stress oxydatif Stress oxydant. Les espèces réactives de l'oxygène: leur synthèse, leurs effets physiologiques et nocifs. Systèmes antioxydants.

**Chapitre 3. Métabolisme des glucides**

**Objectifs**

1. Définir les sucres et apprécier leur rôle biomédical.
2. Connaître la classification des glucides.
3. Comprendre les différences entre les différents types de monosaccharides
4. Identifier le rôle des particularités structurelles et de l'isomérisation qui conduit à la diversification des monosaccharides.
5. Nommer les particularités structurelles qui sous-tendent la polymérisation des glucides.
5. Reconnaître le lien entre la structure, les propriétés et le rôle des oligo et polysaccharides.
6. Identifiez les étapes de la digestion, de l'absorption des glucides et des troubles associés aux glucides.

**Unités de contenu**

1. Rôle biologique des glucides.
2. Classification et structure des glucides :
  - les monosaccharides (glyceraldéhyde, dihydroxyacétone, ribose, désoxyribose, glucose, galactose, fructose) ;
  - disaccharide (maltose, lactose, saccharose) ;
  - les homopolysaccharides (glycogène, amidon, cellulose) ;
  - les hétéropolysaccharides (acide hyaluronique, héparine).
3. Mécanismes biochimiques de digestion et d'absorption des glucides. Intolérance aux disaccharides.
4. Transport du glucose du sang dans les tissus. Transporteurs de glucose (GLUT). Utilisation des glucides dans les tissus.
5. Métabolisme du glycogène: glycogenogenesis et glycogénolyse. Réactions, enzymes, régulation réciproque des processus.
6. Glycogénoses (maladie de von Gierke, syndrome de la Pompe).



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 12/23**

<p>7. Connaître les voies métaboliques des glucides dans différentes conditions physiologiques et pathologiques et les mécanismes de contrôle impliqués.</p> <p>8. Comprendre les liens entre le métabolisme du glucose et le métabolisme énergétique et les influences régulatrices réciproques</p> <p>9. Être capable de calculer le rendement énergétique de l'oxydation anaérobie et aérobie de différents glucides (glucose, galactose, fructose, saccharose, lactose).</p> <p>10. Connaître les enzymes régulatrices de la glycogénolyse, de la glycogénogenèse, de la glycolyse, de la gluconéogenèse et de l'oxydation du glucose, les voies du pentose phosphate, leurs niveaux et leurs types de régulation.</p> <p>11. Savoir apprécier les troubles du métabolisme du glucose basés sur des investigations biochimiques (hypo- et hyperglycémies physiologiques et pathologiques).</p> <p>12. Démontrer les mécanismes pathogènes responsables du développement du diabète.</p>	<p>1. Métabolisme du glucose. Glycolyse: réactions, enzymes. L'ensemble réaction et rendement énergétique de la glycolyse.</p> <p>2. Schéma d'oxydation aérobie du glucose et efficacité énergétique.</p> <p>3. Systèmes de navette (malate-aspartate et glycérol phosphate) pour le transport des équivalents de réduction du cytosol dans mitochondries. Leur importance.</p> <p>4. Particularités de l'oxydation du glucose dans les érythrocytes. Voie de 2,3-bisphosphoglycérate (Rapoport-Luebering). Rôle biologique de 2, 3-BPG.</p> <p>5. Gluconéogenèse – substrats, réactions, enzymes, réaction globale. Cycle de Cori et alanine-glucose</p> <p>6. Régulation simultanée de la glycolyse et de la gluconéogenèse</p> <p>7. Régulation hormonale du métabolisme glucidique: influence de l'insuline, du glucagon, de catécholamines et de glucocorticoïdes.</p> <p>8. Régulation du métabolisme du glucose dans les États nourris et jeun</p> <p>1. Voie des pentoses-phosphates. Rôle biologique du processus, les réactions de la phase oxydative, enzymes, coenzymes. Équation stœchiométrique des étapes I et II et de l'ensemble du processus..</p> <p>2. Métabolisme du fructose. Voies hépatiques et musculaires: réactions, enzymes, rôle biologique. Troubles héréditaires du métabolisme du fructose.</p> <p>3. Métabolisme du galactose: réactions partielles, des enzymes, rôle biologique. Pathologies héréditaire du métabolisme du galactose.</p> <p>4. Synthèse de lactose – réactions, régulation de processus.</p> <p>5. Synthèse de l'acide glucuronique. Rôle biologique.</p> <p>6. Troubles du métabolisme des glucides dans diabète sucré, diabète stéroïde, consommation chronique d'alcool.</p> <p>7. Valeur diagnostique de le métabolisme glucidique, évaluer les tests: glycémie basale; tolérance au glucose d'essai; l'insuline, C-peptide glyquée et taux d'hémoglobine sanguine.</p>
---	---

**Chapitre 4. Métabolisme des lipides**

Objectifs	Unités de contenu
<p>1. Définir les lipides et apprécier leur rôle biomédical.</p> <p>2. Identifier les étapes de la digestion,</p>	<p>1. Rôle biologique des lipides. Importance des lipides dans la nourriture. Acides gras indispensables.</p> <p>2. Classification des lipides (structurels, fonctionnels,</p>



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 13/23**

de l'absorption, de la synthèse et du transport des lipides et des troubles associés.

3. Connaître le métabolisme des lipides dans différents tissus et les mécanismes de régulation impliqués.
4. Comprendre les liens entre le métabolisme lipidique et le métabolisme glucidique et énergétique, ainsi que les influences régulatrices réciproques.
5. Démontrer la transformation des glucides en lipides.
6. Être capable d'apprécier les troubles du métabolisme lipidique basés sur des investigations de base en biochimie (hypo- et hyperlipidémie, hypercholestérolémie, lipidémie).
7. Démontrer les mécanismes pathogéniques responsables du développement de pathologies lipidiques (obésité, athérosclérose. mécanismes pathogéniques

selon les propriétés physico-chimiques).

3. Structure et propriétés physico-chimiques des lipides :
  - Acides gras saturés et insaturés.
  - Acylglycérols - mono-, di- et triacylglycérides
  - Glycérophospholipides - phosphatidylsérine, phosphatidyléthanolamine, phosphatidylcholine, phosphatidylinositols.
  - Sphingophospholipides - sphingomyélines.
  - Glycolipides - galacto- et gluco-cérébrosides, sulfatides, gangliosides.
4. Digestion et absorption des lipides alimentaires:
  - a) Structure et rôle des acides biliaires.
  - b) Clivage des triglycérides, des phospholipides, stéroïdes: des enzymes, des produits d'hydrolyse.
  - c) Absorption des produits d'hydrolyse lipidique.
  - d) Réglage de la digestion des lipides (l'action de la cholécystokinine, la sécrétine).
  - e) perturbation de la digestion et de l'absorption des lipides. Stéatorectomie pancréatique, hépatique et intestinale.
5. Re-synthèse des lipides dans les entérocytes. Formation des chylomicrons.
6. Métabolisme des triglycérides. Biosynthèse et catabolisme des triacylglycérols : localisation, réactions, enzymes et coenzymes, régulation hormonale (action des catécholamines, du glucagon, de l'insuline, des glucocorticoïdes).
7. Sources et voies d'utilisation du glycérol. Oxydation du glycérol: réactions, enzymes, efficacité énergétique.
  1. Biosynthèse des acides gras - l'emplacement, les étapes, les réactions, des enzymes, des coenzymes, la régulation:
    - a) acides gras saturé avec un nombre pair d'atomes de carbone;
    - (b) acides gras insaturé avec un nombre pair d'atomes de carbone;
    - c) biosynthèse de l'acide arachidonique (notions générales).
9. Bêta-oxydation des acides gras:
  - a) saturé avec un nombre pair d'atomes de carbone; (siège, étapes, réactions, enzymes, coenzymes, efficacité énergétique, régulation);
  - (b) insaturés et avec un nombre impair d'atomes de carbone (particularités);
  - c) Dans les peroxysomes (particularités), le rôle biologique.
10. Corps cétoniques:
  - a) représentants, structure chimique;
  - b) biosynthèse (site, substrat, réactions);
  - c) utilisation (tissus, réactions, produits finis,



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 14/23**

- rendement énergétique);  
d) cétonémie et cétonurie (causes, mécanisme d'apparition).
11. Régulation hormonale du métabolisme lipidique. L'action des catécholamines, du glucagon, de l'insuline, des glucocorticoïdes, des hormones thyroïdiennes.
1. Structure, propriétés et importance biomédicale du cholestérol, des glycérophospholipides, des sphingomyélines et des glycolipides
  2. Biosynthèse du cholestérol - étapes, réactions de première étape (jusqu'à l'acide mévalonique), enzymes, coenzymes, régulation. Catabolisme et excrétion du cholestérol (notions générales).
  3. Biosynthèse des glycérophospholipides: localisation, réactions, enzymes et coenzymes. Les substances lipotropes, leur rôle.
  4. Biosynthèse des sphingophospholipides et des glycolipides: précurseurs, réactions principales, enzymes.
  5. Catabolisme tissulaire des glycérophospholipides, des sphingomyélines et des glycolipides (siège, enzymes, produits d'hydrolyse).
  6. Lipidoses tissulaires héréditaires (Neimann-Pick, Tay-Sachs) - causes, changements biochimiques, manifestations cliniques.
  7. Transport sanguin des lipides. Lipoprotéines plasmatiques: structure, méthodes de séparation, fractions (chylomicrons, VLDL, LDL et HDL), composition chimique (lipides et apoprotéines), métabolisme, fonctions.
  8. Taux de lipides plasmatiques normaux. Importance diagnostique des triglycérides plasmatiques, du cholestérol total, du cholestérol HDL et LDL.
  9. Relations entre le métabolisme énergétique, le glucose et les lipides.

**Chapitre V : « Métabolisme des protéines simple et complexe »**

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identifiez les étapes de la digestion et de l'absorption des protéines dans les TGI.</li><li>2. Définissez les types de bilan azoté et décrivez les personnes pour lesquelles il est spécifique.</li><li>3. Connaître l'importance biomédicale du processus de transamination et des enzymes.</li><li>4. Décrivez les principaux processus</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Le besoin des protéines dans le régime alimentaire. Valeur biologique des protéines alimentaires... L'état dynamique des protéines. La balance de nitrate. Carence en protéines. Nutrition protéique parentérale.</li><li>2. Digestion et absorption des protéines.<br/>- Digestion des protéines dans l'estomac. Enzymes protéolytiques gastriques - les représentants, le mode d'activation et leur spécificité d'action. Le rôle de l'acide chlorhydrique. La sécrétion de HCl et sa régulation (H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> -ATPase). La composition du suc</li></ol> |
|---|---|



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 15/23**

général de l'ammoniac et ses mécanismes de toxicité pour le corps humain.

5. Connaître les moyens de désintoxication temporaire et définitive de l'ammoniac, d'élimination des produits de détoxification et des maladies associées à la perturbation de ces processus.
6. Argumenter sur l'importance clinique de l'urée dans le sang et l'urine.
7. Connaître l'utilisation métabolique de chaque acide aminé, les sources et les mécanismes de synthèse des plus indispensables ainsi que les voies de leur métabolisme.
8. Connaître l'utilisation métabolique des nucléotides en général, leurs sources et les mécanismes de synthèse et de métabolisme.
9. Expliquez l'importance clinique de l'acide urique dans l'urine et le sang.
10. Être capable de différencier les types d'hyperuricémie en fonction des résultats de laboratoire.
11. Identifier les principaux mécanismes pathogènes des maladies les plus fréquemment rencontrées.
8. Prescrire un traitement pathogénique dans la goutte.
9. Différencier les types primaires de jaunisse (pré-hépatique, hépatique et post-hépatique) après des perturbations du niveau de pigments biliaires.
10. Connaître la voie de la biosynthèse de l'hémoglobine et différencier les principaux types de porosité
12. Différencier les principaux types d'anémies par des indices de laboratoire.

gastrique et ses changements pathologiques. Inhibiteurs de la sécrétion gastrique

- Digestion des protéines dans l'intestin. Enzymes protéolytiques pancréatiques et intestinales - les représentants, le mode d'activation et leur spécificité d'action. Régulation de la digestion des protéines dans l'intestin.
  - Absorption des acides aminés dans l'intestin. Transport actif secondaire et facilité des acides aminés.
3. Putréfaction d'acides aminés dans l'intestin gros. Les produits de putréfaction. Mécanismes de détoxification des produits toxiques dans le foie (oxydation microsomale, conjugaison). Agents de conjugaison, enzymes.
  4. Le destin des acides aminés absorbés. Le Fonds métabolique commun des acides aminés Transport des acides aminés dans les cellules. Le cycle de l'acide gamma-glutamique.
  5. Transamination des acides aminés: mécanisme, enzymes, coenzymes, signification du processus. Valeur diagnostique de l'activité des transaminases sanguines (ALT et AST).
  6. Désamination des acides aminés. Les types.s genres.
    - Désamination directe des acides aminés. Désamination oxydative de l'acide glutamique (réaction, enzyme, coenzymes, importance du processus).
    - Désamination indirecte des acides aminés. Les étapes. Enzymes, coenzymes. Le rôle biologique. Désamination des acides aminés. Types.
  1. Métabolisme des alpha-cétoacides obtenus par désamination des acides aminés. Acides aminés céto-gènes et glucogéniques.
  2. Biosynthèse des acides aminés utilisables (transamination, indispensable biosynthèse des acides aminés).
  3. Mécanismes biochimiques de la toxicité de l'ammoniac. Désintoxication de l'ammoniac: synthèse de carbamoyl phosphate, amination réductrice d'-cétoglutarate.
  4. La synthèse et le rôle de la glutamine. Glutaminase rénale. Formation de sels d'ammonium
  5. Biosynthèse de l'urée. Réactions, enzymes, brève réaction. Déficiences enzymatiques du cycle urogenèse. Importance clinique de la détermination de l'urée dans le sang et l'urine.
  6. Hyperammoniémie et urémie (causes, manifestations cliniques, principes de traitement).
  1. Décarboxylation des acides aminés (réactions,



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 16/23**

enzymes, coenzymes). Biosynthèse de l'histamine, de la sérotonine, de la dopamine, de l'acide gamma-aminobutyrique, leur rôle biologique. Neutralisation des amines biogènes.

2. Acide tétrahydrofolique. Son rôle dans la synthèse des nucléotides sérine, méthionine, glycine, purine et pyrimidine. Anémie mégalo-blastique.
3. Méthylation de la méthionine et de la cystéine. Synthèse et utilisation de la S-adenosylméthionine. Synthèse et rôle de la créatine-phosphate. Hyperhomocystéinémie.
4. Métabolisme de la glycine et de la sérine (biosynthèse, rôle métabolique, catabolisme). Hyperoxalurie.
5. Métabolisme de l'arginine. Synthèse NO: réaction, enzyme, rôle biologique.
6. Métabolisme de la phénylalanine et de la tyrosine. Le rôle de ces acides aminés dans la synthèse d'autres composés. Pathologie héréditaire du métabolisme de la phénylalanine et de la tyrosine (phénylcétonurie, alcaptonurie, albinisme).
7. Métabolisme du tryptophane. Son rôle dans la synthèse de substances biologiquement actives (sérotonine, mélatonine).
8. Métabolisme des acides aminés dicarboxyliques - Asp, Asn, Glu, Gln. Synthèse, rôle métabolique, catabolisme.
9. Métabolisme des acides aminés ramifiés (notions).
10. Pathologie du métabolisme des protéines : troubles congénitaux du métabolisme des acides aminés.
11. Connexion du métabolisme des protéines, des glucides et des lipides.

1. Digestion et absorption des acides nucléiques.
2. Biosynthèse et réutilisation des nucléotides des purines et des pyrimidines.
  - Biosynthèse de nucléotides puriques : sources d'atomes dans le noyau purique, réactions à la phosphoribosylamine, structure IMP, réactions de synthèse d'AMP et de GMP, synthèse de nucléoside-diphosphates et nucléoside-triphosphates. Ajustement.
  - Biosynthèse de nucléotides pyrimidiques : sources d'atomes dans le noyau pyrimidique, biosynthèse d'UTP et de CTP. Biosynthèse des désoxyribonucléotides. Biosynthèse des nucléotides thymidiques. Réglage.
  - Réutilisation des purines et pyrimidines
3. Catabolisme de nucléotides .
  - Clivage des nucléotides puriques (synthèse d'acide urique). Goutte - causes, manifestations cliniques,





**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 17/23**

- principes de traitement.
- Les produits finaux du catabolisme des nucléotides pyrimidiques, leur devenir.
4. Utilisation d'analogues structuraux de purines et de pyrimidines comme préparations antivirales et antitumorales.
  5. Structure chimique et rôle biologique des chromoprotéines.
  6. Digestion et absorption des chromoprotéines. Métabolisme du fer dans le corps.
  7. Métabolisme de l'hémoglobine. B
    - biosynthèse de l'hémoglobine: site, substrats, équations des deux premières réactions, régulation du processus. Porphyres (notions générales).
    - Le catabolisme de l'hémoglobine. Bilirubine: formation, conjugaison, excrétion biliaire, métabolisme dans l'intestin.
    - Hyperbilirubinémie. Les principaux types de jaunisse (sushépatique, hépatique et subhépatique). L'importance de la détermination des pigments sanguins, urinaires et fécaux dans le diagnostic et la différenciation de la jaunisse.

**Capitolul VI: „Reglarea genetică și hormonală”**

1. Présenter les mécanismes biochimiques moléculaires et identifier les similitudes et les différences entre les processus de réplication, de transcription et de traduction.
  2. Définir la notion d'hormones et connaître leurs propriétés générales.
  3. Identifie les étapes nécessaires à l'action des hormones de structure différente.
  4. Connaître l'importance biomédicale de la régulation hormonale.
  5. Décrire les principaux mécanismes d'action des hormones.
  6. Connaître les hormones, leur rôle, leur mécanisme d'action et les effets des principales glandes endocrines.
  7. Être capable de distinguer les principales sécrétions hormonales.
  8. Présenter les mécanismes biochimiques responsables des
1. Réplication de l'ADN chez les procaryotes - matrice, substrats, enzymes et facteurs protéiques. Le mécanisme biochimique et les étapes de la biosynthèse de l'ADN. Inhibiteurs de la réplication - le mécanisme d'action et le rôle biomédical (acyclovir, foscarnet, doxorubicine).
  2. Particularités de la réplication chez les eucaryotes. Télomères et télomérase. Structure de la télomérase. Le rôle biomédical de la télomérase
  3. Mécanismes biochimiques de la réparation de l'ADN. Enzymes impliquées.
  4. Mécanismes biochimiques de la genèse des mutations ponctuelles. Rôle biomédical des mutations. Pathologies de la mutation (anémie, phylloctonurie).
  5. Particularités de la structure des gènes. Gènes structurels et régulateurs.
  6. Transcription chez les procaryotes: matrice, substrats, enzymes, mécanisme biochimique. Inhibiteurs de la transcription (rifampicine, acide nalidixique, -amanitine).
  7. Particularités de la transcription eucaryote. Modifications post-transcriptionnelles de l'ARNm.
  8. Mécanismes biochimiques qui assurent la régulation de l'expression des gènes chez les procaryotes et les eucaryotes.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 18/23**

<p>effets de diverses anomalies de la sécrétion pour chaque hormone en particulier.</p> <p>9. Pouvoir apprécier les perturbations hormonales basées sur des investigations de biochimie en laboratoire.</p>	<p>9. Transcription inversée. Le mécanisme biochimique et le rôle biomédical.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. La composition et la structure des ribosomes chez les pros et les eucaryotes.</li><li>2. Bases biochimiques du code génétique. Ses propriétés.</li><li>3. Biosynthèse des protéines chez les procaryotes. étapes:<ol style="list-style-type: none"><li>a) activation des acides aminés;</li><li>b) traduction - initiation; allongement; terminaison;</li></ol></li><li>4. Particularités de la biosynthèse des protéines chez les eucaryotes - facteurs de traduction et modifications post-traductionnelles des protéines synthétisées. Pliage de protéines synthétisées.</li><li>5. Régulation de la biosynthèse des protéines chez les procaryotes et les eucaryotes. Inhibiteurs de la traduction (tétracycline, chloramphénicol, érythromycine, streptomycine, toxine diphtérique). Le rôle médical.</li><li>6. Polymorphisme de protéines (variantes d'hémoglobine, groupes sanguins).</li><li>7. Bases biochimiques des pathologies héréditaires. Méthodes de diagnostic biochimique.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Notions sur les hormones. Propriétés générales et rôle des hormones dans le corps.</li><li>2. Classification des hormones.</li><li>3. Mécanismes de régulation de la synthèse, de la sécrétion et de l'action des hormones :<ol style="list-style-type: none"><li>a) le concept de régulation par mécanisme de retour d'information ;</li><li>b) les biorythmes hormonaux.</li></ol></li><li>4. Mécanismes d'action des hormones protéiques et des catécholamines :<ol style="list-style-type: none"><li>a) la structure des récepteurs membranaires ;</li><li>b) les interactions entre l'hormone et le récepteur ;</li><li>c) la structure, la classification et le rôle des protéines G ;</li><li>d) les enzymes effectrices et leurs mécanismes d'activation (Adénylate/Guanylate cyclase, Phospholipase C) ;</li><li>e) les mécanismes de génération des seconds messagers : AMP cyclique, GMP cyclique, ions calcium, diacylglycérols, inositol triphosphates ;</li><li>f) les mécanismes d'activation des protéines kinases A, B, C ;</li><li>g) enzymes métaboliques clés régulées par phosphorylation/déphosphorylation.</li></ol></li><li>5. Les effets des hormones :<ol style="list-style-type: none"><li>a) l'hypothalamus et l'hypophyse ;</li><li>b) les catécholamines ;</li><li>c) l'insuline et le glucagon ;</li></ol></li></ol>



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 19/23**

- d) l'hormone parathyroïdienne et la calcitonine.
6. Facteurs de croissance (EGF, FGF, IGF, TGF, PGF, PDGF) et cytokines (chimiokines, interférons, interleukines). Notions générales de structure, de synthèse, de mécanisme d'action et d'effets.
1. Mécanisme d'action cytosolo-nucléaire des hormones stéroïdes et thyroïdiennes (T3 et T4) :
    - a) la structure des récepteurs cytosoliques et nucléaires ;
    - b) interactions entre hormones et récepteurs ;
    - c) régulation de l'expression des gènes par le complexe hormone-récepteur.
  2. Les effets des hormones :
    - a) les glucocorticoïdes ;
    - b) les minéralocorticoïdes ;
    - c) sexuelle ;
    - d) thyroïde (T3 et T4).
  3. Vitamines A et D :
    - a) structure, propriétés ;
    - b) le rôle métabolique ;
    - c) hypo- et hypervitaminose (causes, manifestations métaboliques et cliniques)
  4. Eicosanoïdes (HETE, leucotriènes, prostanoïdes). Classification, notions générales de structure, synthèse, mécanisme d'action, effets.

**VIII. COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES (SPÉCIFIQUES (CS) ET TRANSVERSALES (CT) ET FINALITÉS D'ÉTUDE (DE LA MATRICE DU PLAN D'ÉTUDES)**

**Compétences professionnelles (spécifiques) (CS)**

- CP1. Connaissance, compréhension et utilisation d'un langage spécifique à la biochimie médicale.
- CP2. Connaissance générale des composés chimiques essentiels au corps humain.
- CP3. Expliquer les résultats des principaux processus métaboliques assurant la viabilité du corps et les mécanismes des plus importants troubles spécifiques à une maladie.
- CP4. Connaissance avancée des particularités de la composition chimique et du métabolisme des organes dans des conditions physiologiques et des maladies les plus importantes.
- CP5. Connaissance des principes des méthodes de laboratoire biochimiques, de la valeur diagnostique des principaux indices de laboratoire et de la capacité d'interpréter les résultats des investigations de laboratoire de base.
- CP6. Possession de la technique de travail sur le matériel de laboratoire principal (spectrophotomètre, centrifugeuse, pipette automatique, pH-mètre).

**Compétences transversale (CT)**

- CT1. Aptitudes à la communication écrite et orale dans le domaine de la médecine et de la biochimie.
- CT2. Compétences de travail individuelles et en équipe.
- CT3. Capacité à appliquer efficacement les technologies de l'information à l'activité médicale



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES

Redaction: 09

Date: 08.09.2021

Pages. 20/23

ainsi qu'à identifier les sources d'information et la formation continue dans le domaine d'activité.

- CT4. Compréhension et capacité d'appliquer les principes et les valeurs de l'éthique générale et professionnelle.

### Finalités d'études

A l'issue du cours, l'étudiant sera capable de:

1. connaître la structure et les propriétés physico-chimiques des principaux composés chimiques d'intérêt médical (protéines, glucides, lipides, acides nucléiques et vitamines);
2. connaître les processus métaboliques de base qui assurent la viabilité et la reproduction de l'organisme humain,
3. connaître les particularités structurelles et métaboliques des différents organes;
4. connaître les valeurs normales et les modifications physiologiques des principaux marqueurs biochimiques;
5. apprécier l'utilité de certaines investigations biochimiques dans le diagnostic de conditions spécifiques et interpréter correctement les résultats des investigations biochimiques.
6. déterminer indépendamment certains paramètres biochimiques d'utilité clinique et diagnostique générale et dans les maladies oculaires;
7. résoudre des études de cas individuelles en biochimie médicale.

### IX. TRAVAIL INDIVIDUEL DE L'ÉTUDIANT

Nr	Produit préconisé	Stratégies de réalisation	Critères d'évaluation	Terme de réalisation
1.	Travailler avec des sources d'information	Sélection des informations de base et des détails sur les questions de la conférence en les lisant, les informations contenues dans le livre et des sources d'informations supplémentaires sur le sujet. Lecture complète du texte et systématisation du contenu essentiel. Formulation des généralisations et des conclusions concernant l'importance du thème / sujet.	Niveau d'assimilation de l'information et des volumes de travail	Durant le semestre
2	Travailler avec des matériaux en ligne	Étudier le matériel didactique sur le site Web du département, compléter et acquérir des informations sur le sujet étudié.	Le niveau d'acquisition de l'information et le volume de travail	Durant le semestre
3.	Résoudre des problèmes de situation	Résoudre les tâches individuelles et les problèmes liés au sujet, conformément au Guide pratique, avec examen	Note de 0-0.5 pour chaque chapitre: - Capacité à résoudre une situation et à tester des problèmes pour ce	Chaque thème étudié.



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES

Redaction: 09

Date: 08.09.2021

Pages. 21/23

		ultérieur de l'enseignant dans des classes non auditives..	chapitre particulier.	
4.	Résoudre des tests	Résoudre les tests d'auto-évaluation sur le sujet conformément au Guide pratique, avec vérification ultérieure par l'enseignant dans des classes non auditives.		
5.	Rapport scientifique sur des thèmes contemporains présenté au cercle scientifique lors de la chaire et de conférences scientifiques nationales et internationales	Sélection d'informations de base et de détails sur les thèmes actuels de la biochimie à partir de sources scientifiques au cours des 5 dernières années.	Score de 0 à 1,0 pour chaque rapport	Tout au long de l'année

### X. SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE-ÉVALUATION

- **Méthodes d'enseignement et d'apprentissage utilisées**

La biochimie est enseignée conformément au standard universitaire classique: cours, ateliers de laboratoire et séminaires.

Le cours est organisé par les détenteurs du cours.

Les travaux de laboratoire visent à acquérir des principes et méthodes d'analyse biochimique qualitative et quantitative facilement accessibles; le travail est fini en complétant les processus verbaux et en analysant les résultats obtenus.

Les séminaires abordent les sujets théoriques selon les instructions méthodologiques, résolvent des situations et des tests, appliquent des méthodes interactives d'enseignement et d'apprentissage telles que l'observation, l'analyse, la comparaison, le développement de la classification / schéma / figure, la modélisation, la déduction et l'expérience

- **Stratégies/technologies didactiques appliquées (spécifiques pour la discipline)**

Dans l'enseignement de la discipline de la biochimie, des stratégies didactiques classiques (préliminaire, déductive, analogique, algorithmique et heuristique) sont appliquées, lesquelles sont obtenues à l'aide de plusieurs méthodes d'enseignement-apprentissage.

(étude individuelle participative active, vérification et évaluation), telles que conversation d'exposition et conversation didactique, travail avec le manuel, problèmes théoriques et travaux de laboratoire, études de cas, résolution de tests, etc. Pour la mise en œuvre des stratégies et des méthodes, un ensemble de moyens techniques de formation est utilisé à la fois dans les cours et les séminaires ainsi que dans les



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

**Redaction: 09**

**Date: 08.09.2021**

**Pages. 22/23**

travaux de laboratoire.

• *Méthodes d'évaluation (y compris les renseignements sur la modalité de calcul de la note finale)*

**Durant le semestre:** Différentes méthodes d'évaluation courantes sont utilisées pour chaque travail de laboratoire et chaque séminaire: papiers de contrôle, résolution de problèmes et tests, résolution de problèmes, etc.

Au cours de l'année d'étude, 6 colloques sont organisés dans le domaine de la biochimie:

La note finale d'un colloque comprend le résultat du test d'ordinateur et de la réponse orale pour les totaux II, III et IV. Dans la note finale obtenue, la note de l'évaluation du travail individuel (Colloque VII)

- Colloque I : « Structure des protéines et des acides nucléiques » ;
- Colloque II : « Enzymes et Bioénergétique » ;
- Colloque III : « Métabolisme des glucides » ;
- Colloque IV : Evaluation du travail individuel ;
- Colloque V : « Métabolisme lipidique » ;
- Colloque VI : « Métabolisme protéique simple et complexe » ;
- Colloque VII : « Régulation génétique et hormonale » ;
- Colloque VIII : Evaluation du travail individuel ”.

**Finale:** La note finale consistera en une note moyenne de 8 totaux + (partie 0.5) et pour l'échantillon de test final dans le système informatisé SIMU (part 0.5)...

La note moyenne annuelle et les notes de toutes les étapes de l'examen final (assistée par ordinateur, test) - toutes seront exprimées en chiffres selon l'échelle de notation ECTS (selon le tableau) et la note finale obtenue sera exprimée en deux décimales, et elle sera inscrite dans le carnet de notes.

**Modalité d'arrondir les notes à chaque étape de l'évaluation**

Grille des notes intermédiaires (moyenne annuelle, notes pour chaque étape de l'examen)	Système national de notation	Equivalent ECTS
<b>1,00-3,00</b>	<b>2</b>	<b>F</b>
<b>3,01-4,99</b>	<b>4</b>	<b>FX</b>
<b>5,00</b>	<b>5</b>	<b>E</b>
<b>5,01-5,50</b>	<b>5,5</b>	
<b>5,51-6,0</b>	<b>6</b>	<b>D</b>
<b>6,01-6,50</b>	<b>6,5</b>	
<b>6,51-7,00</b>	<b>7</b>	
<b>7,01-7,50</b>	<b>7,5</b>	<b>C</b>
<b>7,51-8,00</b>	<b>8</b>	
<b>8,01-8,50</b>	<b>8,5</b>	<b>B</b>
<b>8,51-9,00</b>	<b>9</b>	
<b>9,01-9,50</b>	<b>9,5</b>	<b>A</b>
<b>9,51-10,0</b>	<b>10</b>	

La note moyenne annuelle et les notes de toutes les étapes de l'examen final (EAO-évaluation assistée par ordinateur, test, (épreuve orale) – seront toutes exprimées en chiffres conforme à l'échelle de notation ECTS (voir les données de la table ci-dessus), et la note finale obtenue sera exprimée en nombre avec deux décimales, et elle sera inscrite dans le carnet de notes.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINE POUR  
DES ÉTUDES UNIVERSITAIRES**

<b>Redaction:</b>	<b>09</b>
<b>Date:</b>	<b>08.09.2021</b>
<b>Pages. 23/23</b>	

*L'absence non justifiée, sans raison valable de l'étudiant à l'examen sera sanctionnée d'un zéro(0) pour l'examen manqué. L'étudiant a le droit à 2(deux) rattrapages répétés pour l'examen échoué.*

**X. BIBLIOGRAPHIE RECOMMANDÉE (ACCESSIBLE/DISPONIBLE POUR L'ÉTUDIANT ;  
SPÉCIFIER: MANUELS, RECOMMANDATIONS, FORMES ÉLECTRONIQUES, ETC.):**

*A. Obligatoire:*

1. Jacques-Henry Weil Biocimie générale 11 Edition 2019
2. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger A. Principes de Biochimie. Sixth Edition. 2012.
3. Biochimie – de Donald Voet, Judith-G Voet 3-Edition septembre 2016

*B. SUPPLÉMENTAIRE*

- 1 Biochimie de Harper Broché de Robert-K Murray, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J Kennel – 16 février 2015
- 2 Lîșîi L. Biochimie medicală (ediția a treia). Chișinău, 2019.
- 3 Champe P.C., Harvey R.A., Ferrier D.R. Biochimie ilustrată. Ed. 4-a. București. Editura medicală Calisto, 2010.
- 4 [www.biochimie.usmf.md](http://www.biochimie.usmf.md).