

EPREUVE BIOCHIMIE PHYSIOLOGIE

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

L'USAGE DE LA CALCULATRICE N'EST PAS AUTORISE

LES PROTEINES

1. De l'ADN à la protéine (17 points)

1.1. L'ADN support de l'information génétique

Le schéma de l'**annexe 1** représente une portion d'ADN.

Indiquer sur la copie les légendes correspondant aux annotations 1 à 5 de ce document.

Donner la formule de l'annotation 2 (à l'exception de la partie 5).

Citer le nom des bases azotées de l'ADN et indiquer leur appariement.

1.2. Synthèse des protéines

La séquence du brin transcrit d'une portion du gène codant l'insuline est la suivante :

3'-TACCCGTAACACCTTGTTACGACATGGTCGTAGACG-5'

1.2.1. *Écrire la séquence du produit de la transcription de cette portion de gène en indiquant brièvement la démarche adoptée. Préciser le rôle de la molécule obtenue.*

1.2.2. *Définir la traduction et indiquer les molécules et organites intervenant dans sa mise en œuvre. Donner, à l'aide du code génétique joint en **annexe 2**, la séquence peptidique de la portion d'insuline.*

1.2.3. Etude de la biosynthèse de l'insuline

La biosynthèse de l'insuline a été étudiée par L. ORCI en 1984. L'**annexe 3** rend compte des résultats de l'expérience réalisée. Un acide aminé radioactif, la leucine tritiée, a été incorporé à des cellules β des îlots de Langerhans en culture. La radioactivité de chaque organite est suivie au cours du temps.

A partir de l'étude de ce document, déduire et situer dans la cellule les différentes étapes de la biosynthèse de l'hormone.

1.2.4. Origines des acides aminés.

Les acides aminés incorporés dans la protéine ont plusieurs origines possibles, parmi lesquelles :

- la synthèse de certains acides aminés par transamination

Ecrire la réaction de transamination produisant l'alanine. Citer le nom de l'enzyme responsable ;

- l'apport alimentaire

Présenter brièvement les différentes étapes menant de l'ingestion des protéines à l'absorption des acides aminés.

Expliquer la notion d'acide aminé essentiel.

2. Relations entre la structure d'une protéine et sa fonction (17 points)

Chaque protéine a une fonction spécifique qui est déterminée par sa structure. L'activité de certaines protéines est liée à la formation d'un complexe spécifique avec un ligand.

2.1. Le complexe enzyme - substrat

2.1.1. *Définir le site actif d'une enzyme.*

2.1.2. *Etude cinétique de la lactate déshydrogénase (LDH)*

L'étude de la vitesse initiale de la réaction catalysée par la LDH, en fonction de la concentration en pyruvate, donne les résultats suivants :

[pyruvate] en mmol.L ⁻¹	0,4	1	2	5	10	15
v _i en mmol.L ⁻¹ min ⁻¹	95	200	300	450	550	560

Écrire l'équation de la réaction catalysée par la LDH.

Tracer la courbe des variations de la vitesse initiale en fonction de la concentration en pyruvate.

Prendre 1 cm pour 1 mmol.L⁻¹ en abscisse et 2,5 cm pour 100 mmol.L⁻¹ min⁻¹ en ordonnée.

Evaluer le K_M.

Le K_M de la LDH cardiaque est beaucoup plus élevé que celui de la LDH du muscle squelettique.

Commenter cette affirmation en terme d'affinité enzyme-substrat. En déduire les conséquences sur le métabolisme des muscles considérés.

2.2. Le complexe antigène - anticorps

2.2.1. *Représenter schématiquement une immunoglobuline de classe G en indiquant les régions constantes, variables, les chaînes lourdes et légères. Localiser le site de reconnaissance pour l'antigène.*

2.2.2. Immunoglobuline et réponse immunitaire Le document de l'**annexe 4** représente les variations du titre plasmatique des anticorps produits en fonction du temps, en réponse à des injections répétées d'un même antigène.

Donner le nom des phases I et II de la courbe. Analyser la courbe. Préciser les classes d'immunoglobulines produites dans chaque phase.

Quelle est la propriété fondamentale du système immunitaire mise en évidence? En citer une application.

2.3. Interaction récepteur membranaire – neurotransmetteur

Les neurotransmetteurs, libérés par les terminaisons axonales, assurent la transmission du message nerveux entre les neurones présynaptiques et les cellules postsynaptiques.

2.3.1. *Donner deux exemples de fibres nerveuses libérant de l'acétylcholine.*

2.3.2. Dans le cas de la fibre musculaire squelettique, la fixation de l'acétylcholine sur des récepteurs postsynaptiques entraîne localement une augmentation de la perméabilité aux ions Na^+ . Cette variation peut ensuite déclencher un potentiel d'action.

Représenter ce potentiel d'action. Détailler les différents mouvements ioniques mis en jeu.

3. Dégradation des protéines (6 points)

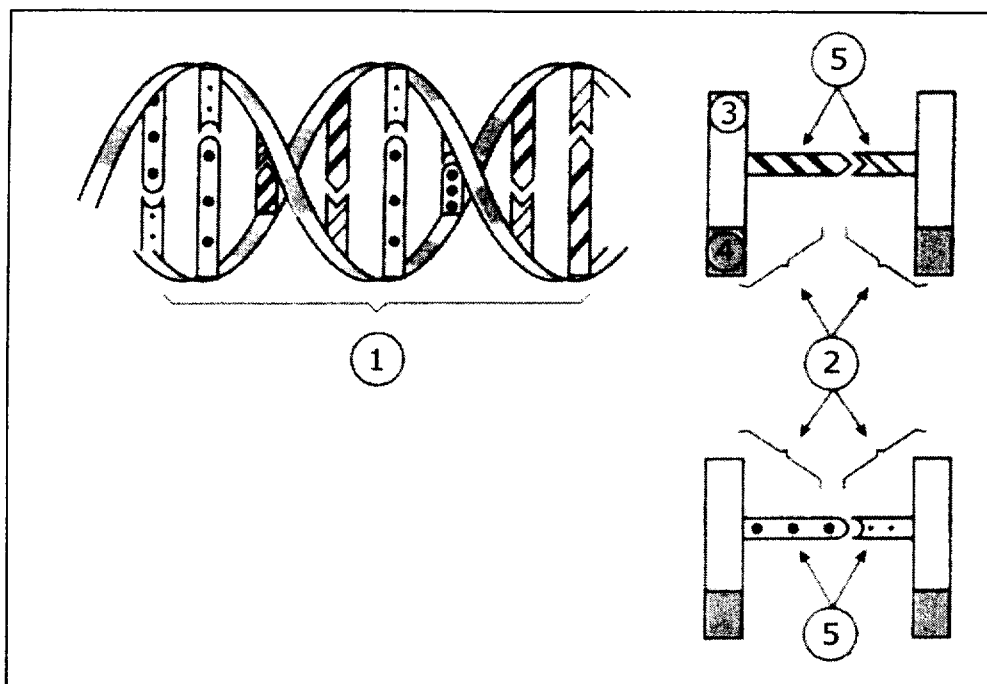
3.1. *Ecrire l'équation chimique de la réaction d'hydrolyse d'un dipeptide.*

3.2. L'urée est le principal produit d'élimination de l'azote.

Compléter le cycle de l'uréogenèse de l'annexe 5 en reportant sur la copie les légendes 1 à 6. Localiser le cycle dans l'organisme et dans la cellule.

Préciser les modalités de l'élimination rénale de l'urée.

Annexe 1 :

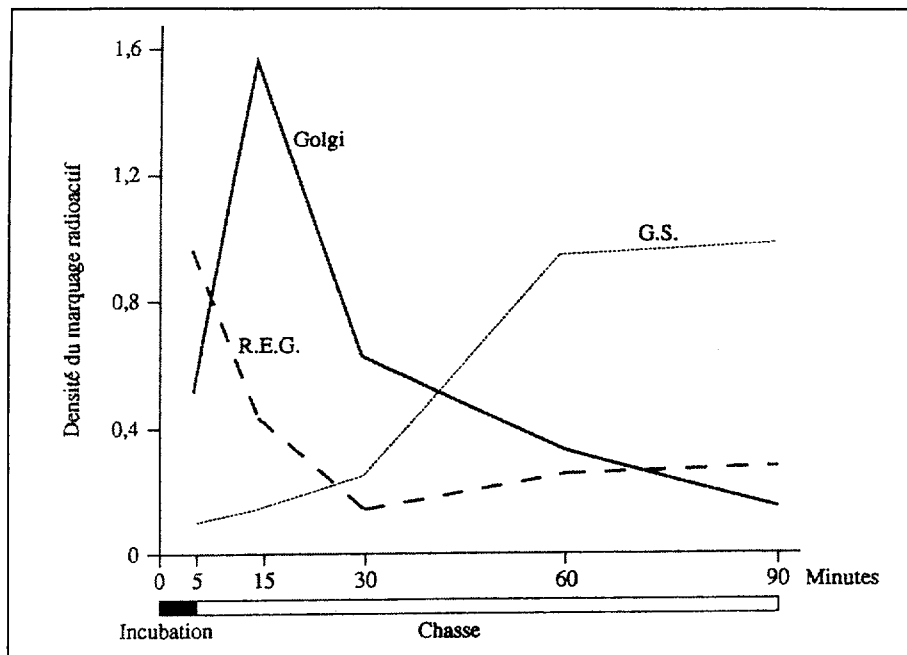


D'après : Biologie, Physiopathologie, Terminologie, S. GOSSELET, ed. Foucher

Annexe 2 : Code génétique

1 ^{er} nucléotide	2 ^{ème} nucléotide				3 ^{ème} nucléotide
	U	C	A	G	
U	Phénylalanine	Sérine	Tyrosine	Cystéine	U
	Phénylalanine	Sérine	Tyrosine	Cystéine	C
	Leucine	Sérine	Non sens	Non sens	A
	Leucine	Sérine	Non sens	Tryptophane	G
C	Leucine	Proline	Histidine	Arginine	U
	Leucine	Proline	Histidine	Arginine	C
	Leucine	Proline	Glutamine	Arginine	A
	Leucine	Proline	Glutamine	Arginine	G
A	Isoleucine	Thréonine	Asparagine	Sérine	U
	Isoleucine	Thréonine	Asparagine	Sérine	C
	Isoleucine	Thréonine	Lysine	Arginine	A
	Méthionine	Thréonine	Lysine	Arginine	G
G	Valine	Alanine	Acide aspartique	Glycine	U
	Valine	Alanine	Acide aspartique	Glycine	C
	Valine	Alanine	Acide glutamique	Glycine	A
	Valine	Alanine	Acide glutamique	Glycine	G

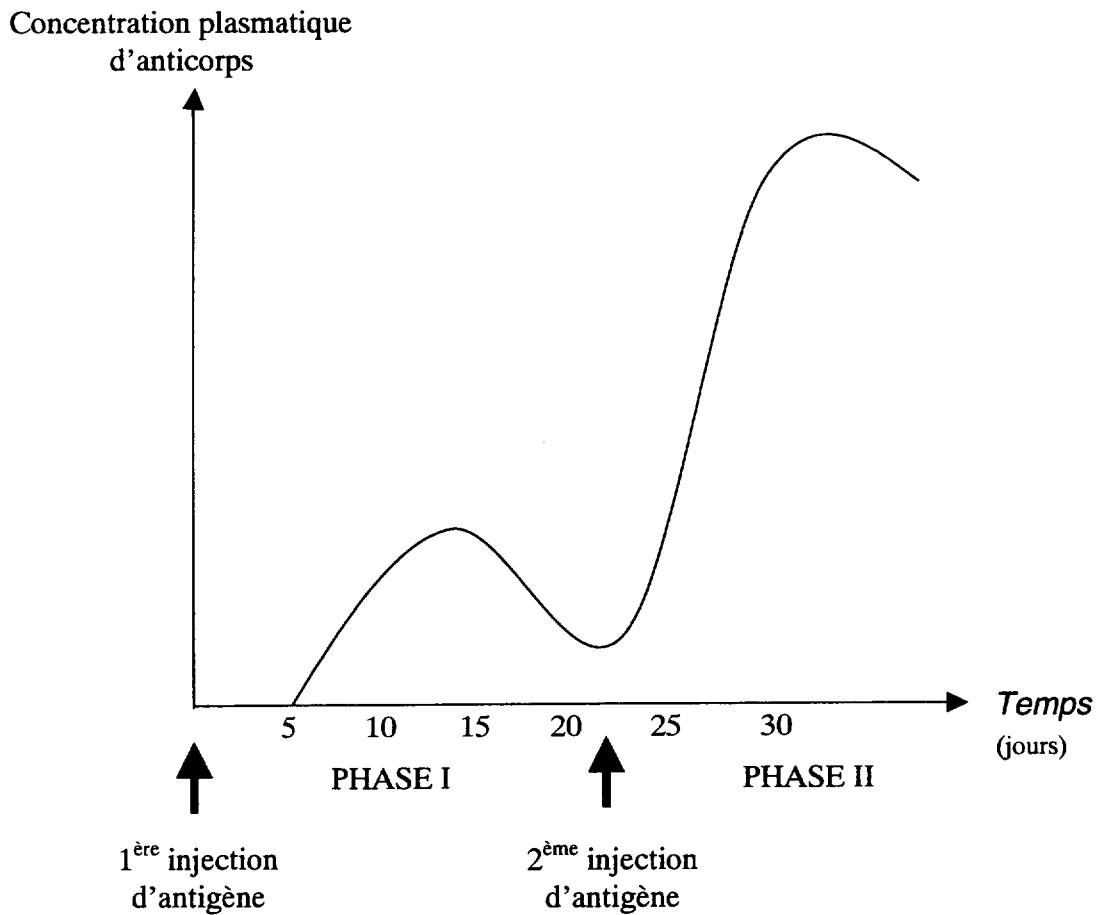
Annexe 3 :



R.E.G. : Réticulum Endoplasmique Granuleux
 G.S. : Granule ou vésicule de sécrétion

D'après : Endocrinologie, S. IDELMAN, PUG

Annexe 4 :



Annexe 5:

