



AP [Signature]

EPREUVE THEORIQUE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT, HYGIENNE ET BIOTECHNOLOGIE

I. EVALUATION DES RESSOURCES

20 pts

PARTIE A : Evaluation des savoirs

8 pts

EXERCICE 1 : Questions à Choix Multiples (QCM)

4 pts

Chaque série d'affirmations comporte une seule réponse juste. Faire correspondre au numéro de question, la lettre indiquant la proposition choisie.

1. Le périanthe comprend :

- a. les pétales et les sépales ;
- b. les étamines et les carpelles ;
- c. les pièces stériles de la fleur ;
- d. les pièces fertiles de la fleur.

1pt

2. Le glucagon possède les caractéristiques suivantes sauf une seule, laquelle ?

- a. il augmente la glycogénolyse ;
- b. il augmente la néoglucogenèse ;
- c. il augmente la glycolyse ;
- d. il est hyperglycémiant.

1pt

3. Lors d'un réflexe myotatique la contraction du muscle extenseur entraîne :

- a. la contraction d'un muscle fléchisseur ;
- b. l'action inhibitrice d'un neurone cérébral ;
- c. l'action inhibitrice d'une chaîne de neurones ;
- d. le relâchement du muscle fléchisseur.

1pt

4. Concernant la régulation de la glycémie :

- a. la glycogénogenèse hépatique entraîne une augmentation de la glycémie ;
- b. le muscle contient le glycogène qu'il peut restituer au sang sous forme de glucose ;
- c. l'insuline et le glucagon sont sécrétés par le foie en réponse à des variations de la glycémie ;
- d. lors d'une hyperglycémie suite à un repas, la concentration plasmatique en glucagon diminue.

1pt

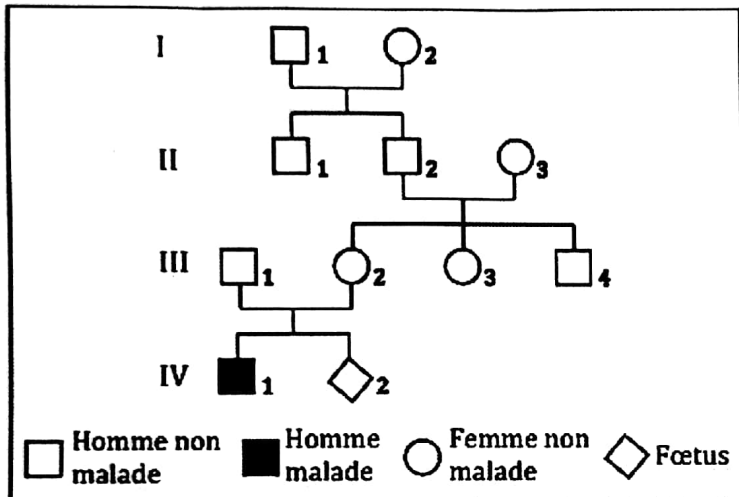
EXERCICE 2 : Description et Explication des mécanismes de Fonctionnement 4 pts

Le syndrome de l'X fragile est la cause la plus fréquente de retard mental héréditaire. Le retard mental, variable d'un individu à l'autre, est associé à des anomalies du visage plus ou moins prononcées.

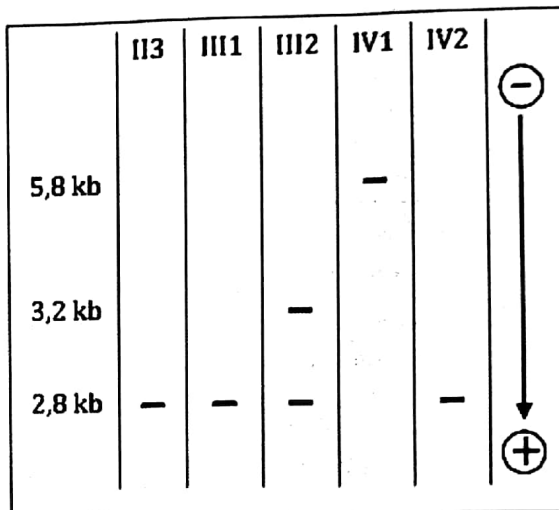
On désigne par g_1 , g_2^+ et g_3^+ selon le sens de migration **document 2**, les allèles du gène étudié. L'allèle à l'origine du phénotype malade (g_1) est caractérisé par une séquence de triplets CGG répétés plus de 200 fois. L'allèle dont le nombre de répétitions se situe entre 54 et 200 s'exprime normalement (g_2^+), mais est l'objet d'une instabilité lors de la gamétogenèse qui peut se traduire par une augmentation du nombre de triplets. L'allèle dont le nombre de répétitions se situe entre 6 et 53 s'exprime normalement (g_3^+).

Le couple III₁ / III₂ **document 1**, qui a déjà un enfant malade, attend un autre enfant et se pose la question de savoir s'il sera atteint ou non du syndrome X fragile.

La technique du Southern blot permet de révéler **document 2**, pour les différents membres de la famille, la présence ou non de tel ou tel fragment de restriction (exprimé en kilobases ou kb) correspondant à la région du gène g étudié.



Document 1



Document 2

1. L'allèle de l'X fragile est-il récessif ou dominant ? Justifier. 0,5pt
2. Déterminer la localisation du gène responsable de l'X fragile grâce à un raisonnement clair. 1,25pt
3. Ecrire les génotypes des individus III₁, III₂ et IV₁. 0,75pt
4. Déterminer les phénotype(s) et sexe(s) de l'individu IV₂. 0,75pt
5. Evaluer la probabilité (P) de l'individu IV₂ à naître, d'être normal pour la forme g_3^+ du gène étudié. 0,75pt

PARTIE B : Evaluation des Savoir-faire et/ou Savoir-être

12 pts

EXERCICE 1 : Interpréter les résultats des expériences de régulation de la glycémie 6 pts

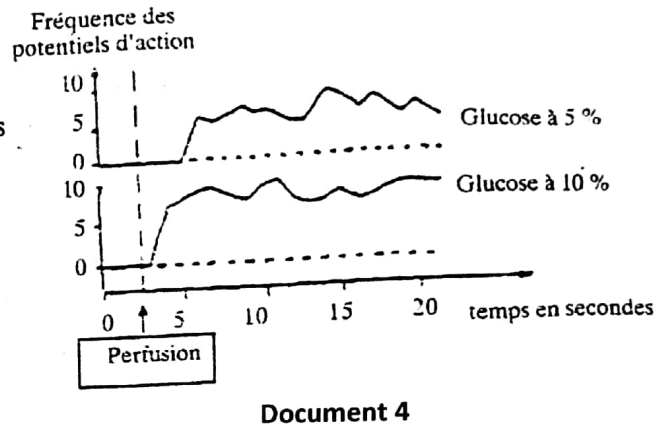
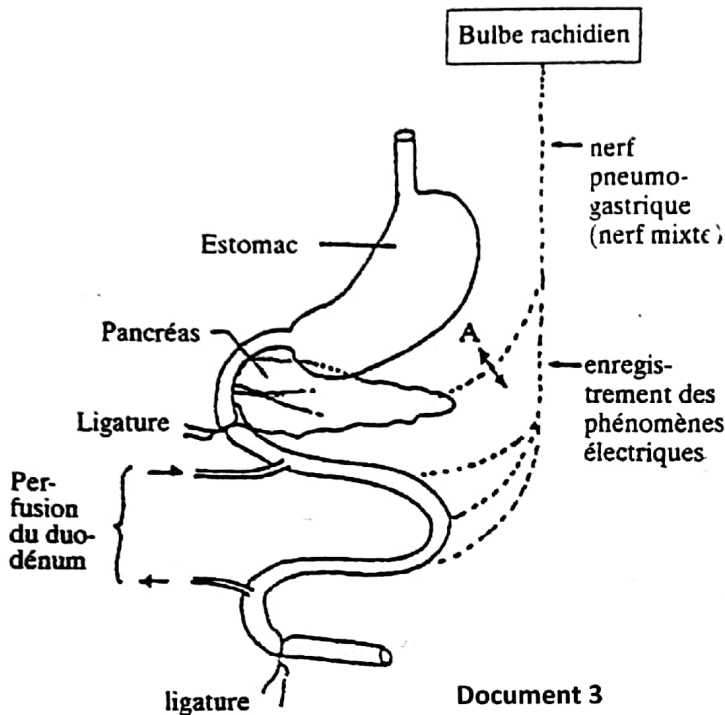
Afin de maîtriser les effets de l'administration orale de glucose à un animal à jeun, on réalise trois expériences.

Expérience 1 : on injecte dans le sang d'un rat, dont la glycémie est normale, une hormone sécrétée par le duodénum au cours de la digestion : la sécrétine. On constate une élévation de l'insulinémie.

Expérience 2 : après section en A de la branche pancréatique du nerf pneumogastrique, la stimulation du bout périphérique de cette branche (**Document 3**) déclenche également une augmentation du taux sanguin d'insuline.

Expérience 3 : chez un rat, on perfuse le duodénum avec des solutions de glucose à 5 % et à 10 % (**Document 3**). A l'aide de microélectrodes on enregistre l'activité électrique

d'une fibre afférente du nerf pneumogastrique. Les résultats sont représentés sur le **Document 4**. A la suite de la perfusion, on constate une élévation de la sécrétion d'insuline.



1. Expliquer les résultats obtenus dans chacune des expériences réalisées. **2,25pt**
2. En déduire les mécanismes de régulation de la glycémie mis en évidence par ces expériences. **0,75pt**
3. Identifier les trois facteurs qui stimulent la sécrétion des cellules bêta du pancréas. **1,5pt**
4. Réaliser le schéma fonctionnel de régulation de la glycémie mettant en jeu les mécanismes et facteurs identifiés de ces 03 expériences. **1,5pt**

EXERCICE 2 : Interprétation des courbes de variation de l'intensité du stimulus avec la durée de la stimulation **6pts**

On excite deux nerfs A et B de grenouille dans les mêmes conditions avec les courants dont l'intensité et la durée de passage correspondant aux limites efficaces sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Nerf A		Nerf B	
Durée (ms)	Intensité (mV)	Durée (ms)	Intensité (mV)
15	1,8	15	1
10	1,8	10	1
7	2,8	7	1,5
5	3,2	5	2
3	4	3	3
2	4,8	2	3,8
1	8	1	7

1. Tracer les courbes d'excitabilité (intensité de stimulation en fonction de la durée de la stimulation) des deux nerfs dans le même repère. Echelle : 10 mm pour 1 mV ; 5 mm pour 1 ms. **3pts**

- Réaliser une interprétation générale des courbes obtenues afin de déterminer pour chaque nerf les valeurs de la rhéobase, du temps utile et de la chronaxie. **2pts**
- Indiquer en justifiant lequel des deux nerfs est plus excitable. **1pt**

II. EVALUATION DES COMPETENCES

20 pts

EXERCICE 1

10 pts

Compétence visée : lutter contre les perturbations du système immunitaire et pratiquer le secourisme

Situation problème :

Votre jeune tante grande sportive, présente une grosseur au niveau du cou et des troubles métaboliques (fatigue, tension artérielle élevée, irritabilité, palpitations et tremblement des mains, ...). Son médecin lui prescrit des examens approfondis qui révèlent que le tissu thyroïdien de votre tante est envahi par de nombreuses cellules immunitaires pourtant ce tissu n'héberge aucuns germes. Les résultats des dosages sanguins montrent un taux anormalement élevé d'hormones thyroïdiennes. Le médecin diagnostique un goitre et lui suggère un traitement hormonal associé à une alimentation pauvre en iode, une bonne hygiène de vie et l'arrêt de toute activité physique intense.

Ta tante ne comprend pas comment le sport qui est sensé fortifier le système immunitaire lui est pratiquement interdit, elle ne comprend pas non plus pourquoi les aliments riches en iode lui sont interdits alors qu'elle a toujours su que l'iode permet de lutter contre le goitre. Malgré les recommandations du médecin, elle a continué à pratiquer le sport et a fait un arrêt cardiaque chez elle et a failli mourir si elle n'avait pas été transporté rapidement à l'hôpital par sa fille. Décidé à prendre soin de sa santé, tu es sollicité par ta tante pour lui apporter d'amples explications afin de l'aider à limiter les perturbations observées dans son système immunitaire.

Document 1

biosynthèse des hormones thyroïdiennes

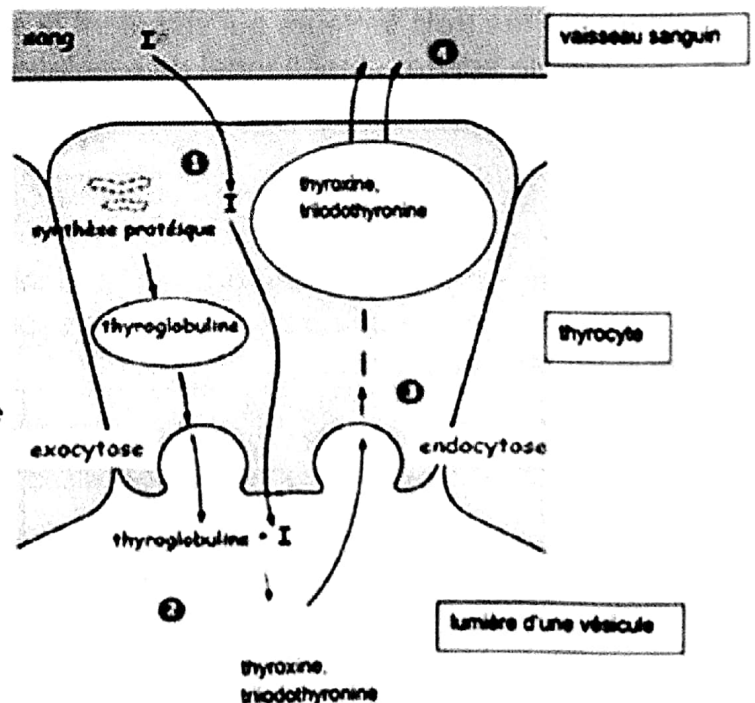
étape 1: Le thyrocyte fabrique une protéine, la thyroglobuline (molécule précurseur), qui est expulsée par exocytose vers la lumière de la vésicule où elle s'accumule. Le thyrocyte prélève l'iode (I) apporté par l'alimentation dans le sang et le transfère dans la lumière de la vésicule.

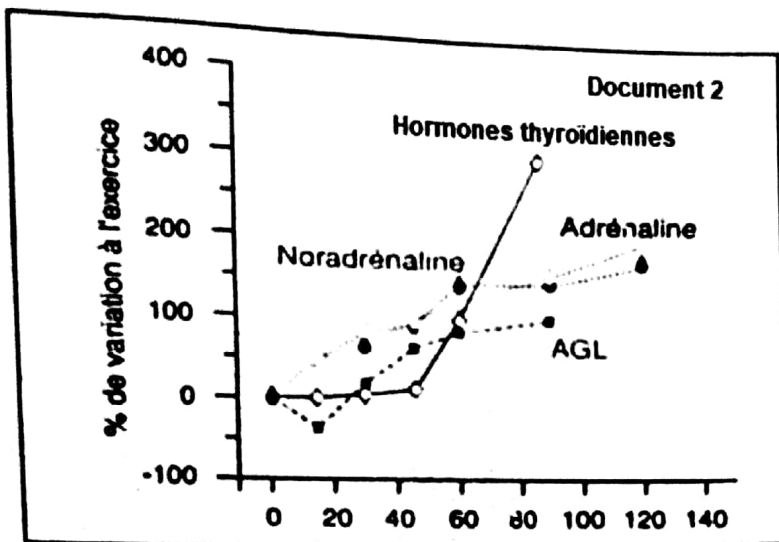
étape 2: Il y a ioduration de la thyroglobuline. Le couplage de la thyroglobuline et de l'iode (I) conduit à la thyroxine et la triiodothyronine.

étape 3: Il y a endocytose de la thyroxine et triiodothyronine de la part des thyrocytes.

étape 4: Les hormones thyroïdiennes sont libérées dans le sang.

d'après Alain Hamon, université d'Angers. slideplayer.fr/slide/11324104/





Document 2
variation du taux de certaines hormones et des acides gras libres (AGL) à l'effort

Consigne 1 : Après exploitation minutieuse du document 1 sur la biosynthèse des hormones thyroïdiennes, expliquer dans un texte de 10 lignes maximum à votre tante comment une supplémentation en iode dans son alimentation pourrait aggraver les troubles qu'elle présente. **4pts**

Consigne 2 : A partir de l'analyse du document 2 et au vu de ses résultats d'examens, expliquer à votre tante pourquoi le médecin lui proscrit la pratique du sport et comment aller à l'encontre de son avis a aggravé davantage son état. **3pts**

Consigne 3 : Malgré qu'elle ait eu la vie sauve, sa fille et elle désirent connaître la conduite à tenir en cas d'arrêt cardiaque. Sur une fiche présente à ta tante et sa fille les gestes de secours à apporter à une personne en cas d'arrêt cardiaque avant l'arrivée à l'hôpital. **3pts**

Grille d'évaluation :

Critères → Consignes ↓	Pertinence	Maitrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	1 pt	2,5 pts	0,5 pt
Consigne 2	0,5 pt	2 pts	0,5 pt
Consigne 3	1 pt	1,5 pt	0,5 pt

EXERCICE 2

10 pts

Compétence ciblée : Transformer et recycler les déchets

Situation problème :

De plus en plus dans la ville de MADAR, on rencontre des immondices de déchets ménagers et autres paperasses qui tapissent les rues des différents quartiers. Face à ce constat, le chef du quartier OZIL et son conseil ont décidé avec l'aide des populations de trouver des moyens de se débarrasser de ces ordures dont la production est inévitable. L'un des membres du conseil déclare qu'il est possible d'en tirer profit. Mais qu'il ne sait pas comment procéder. Ils sont perplexes et décident de recruter des jeunes du quartier

ayant des connaissances dans le domaine pour monter un projet pouvant permettre aux habitants du quartier OZIL de se débarrasser de leurs déchets tout en y tirant un profit. Tu es convié à participer à la conception de ce projet.

Consigne 1 : Conçois une affiche dans laquelle tu présentes les différentes options de transformation et de recyclage des déchets, afin de sensibiliser les populations du quartier OZIL sur la nécessité de valoriser les déchets. **3pts**

Consigne 2 : Elabore un diagramme schématique accompagné d'une légende claire et succincte, dans lequel tu présentes les étapes de la transformation des déchets plastiques en pavés. **4pts**

Consigne 3 : Dans un texte de 10 lignes explique de manière brève les techniques de recyclage du papier en serviettes jetables, en papier hygiénique et en papier cadeau. **3pts**

Grille d'évaluation :

Critères → Consignes ↓	Pertinence	Maitrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	0,5 pt	2 pts	0,5 pt
Consigne 2	0,5 pt	3 pts	0,5 pt
Consigne 3	0,5 pt	2 pts	0,5 pt