



Examen suisse de maturité, session d'été 2016

BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte **34** points pour le contenu et **1** point pour la qualité de la présentation, soit la lisibilité et le français. Ce dernier point n'est attribué que si vous répondez au moins à la moitié des questions. Toutes les réponses sont à inscrire sur ce feuillet.

Nombre de points obtenus : 1^{ère} partie : / 9.5 pts
2^{ème} partie : / 14.0 pts
3^{ème} partie : / 5.0 pts
4^{ème} partie : / 5.5 pts
Présentation : / 1.0 pt
Total : / **35 pts**

Note

Correcteur 1 : Date : Signature :

Correcteur 2 : Date : Signature :

Première partie Questions à choix multiples (9.5 points)

A. Cocher **une seule réponse** par question (si plusieurs cases sont cochées, la réponse sera considérée comme fausse). (4.5 pts)

1.1. Laquelle des molécules suivantes **n'est pas** un protide ?

- ☐ Une enzyme.
- ☐ L'hémoglobine.
- ☐ Un anticorps.
- ☐ L'insuline.
- ☐ Le cholestérol.

1.2. Choisir la paire de termes ou d'expressions qui complète **adéquatement** cette phrase :
les nucléotides sont aux ce que les sont aux protéines.

- ☐ acides nucléiques - acides aminés
- ☐ acides aminés - polypeptides
- ☐ gènes - enzymes
- ☐ liaisons glycosidiques - liaisons polypeptidiques
- ☐ polymères - polypeptides

1.3. Quelle proposition est **fausse** ? Les bactéries ...

- ☐ ... sont capables de reproduction asexuée.
- ☐ ... sont essentiellement des organismes hétérotrophes.
- ☐ ... sont des eucaryotes.
- ☐ ... ne possèdent pas de mitochondrie.
- ☐ ... jouent un rôle important dans la dégradation de la matière organique.

1.4. La prise d'une solution de 100 grammes de glucose provoque chez une personne saine :

- ☐ une forte diminution de la valeur normale de la glycémie dans l'heure qui suit.
- ☐ une augmentation de la sécrétion de glucagon dans l'heure qui suit.
- ☐ une diminution de la sécrétion d'insuline dans l'heure qui suit.
- ☐ une multiplication importante des cellules du pancréas.
- ☐ une augmentation de la production d'insuline dans l'heure qui suit.

1.5. Voici une liste de structures ou de substances associées à un tissu ou à un organe.
Quelle association est **fausse** ?

- ☐ Adipocytes et tissu graisseux.
- ☐ Glycogène et foie.
- ☐ Fibrinogène et muscle.
- ☐ Myéline et tissu nerveux.
- ☐ Plaquettes et sang.

1.6. Chez l'être humain, la fécondation se produit le plus souvent dans :

- ☐ le vagin.
- ☐ l'ovaire.
- ☐ l'utérus
- ☐ la trompe utérine.
- ☐ le canal déférent.

1.7. Chez les mammifères mâles, les systèmes reproducteur et excréteur ont en commun :

- ☐ les testicules.
- ☐ l'urètre.
- ☐ les uretères.
- ☐ les canaux déférents.
- ☐ la prostate.

1.8. Une mère est du groupe sanguin A. Elle a deux enfants. L'un est du groupe 0 et l'autre du groupe B. Quel(s) groupe(s) sanguin(s) peut avoir le père ?

- ☐ Seulement 0.
- ☐ B ou AB.
- ☐ Seulement B.
- ☐ B ou 0.
- ☐ AB ou 0.

1.9. Selon une conception actuelle de l'origine de la vie, les premiers composés organiques ne se seraient pas formés dans l'atmosphère mais :

- ☐ sur la terre ferme.
 - ☐ près de sources hydrothermales sous-marines.
 - ☐ proviendraient de virus.
 - ☐ lorsque la Terre a été bombardée par de gros fragments qui se sont détachés de la Lune.
 - ☐ à l'intérieur des volcans.
-

B. **Attention**, pour les 5 questions suivantes, **plusieurs réponses sont possibles**. (5.0 pts)

1.10. Quelles associations entre l'organe et sa fonction sont **justes** ?

- ☐ Les reins – sécrétion de thyroxine.
- ☐ Le pancréas – production d'hormones.
- ☐ La moelle épinière – production des globules rouges.
- ☐ Le foie – dégradation de l'éthanol.
- ☐ Les alvéoles pulmonaires – diffusion du CO₂.

1.11. Parmi les affirmations suivantes concernant les hormones, lesquelles sont **justes** ?

- ☐ Les hormones sont des médiateurs chimiques qui atteignent leurs cellules cibles en passant par le système cardiovasculaire.
- ☐ Les hormones assurent souvent l'homéostasie par leurs fonctions antagonistes.
- ☐ Les hormones sont sécrétées par des cellules spécialisées habituellement situées dans des glandes exocrines.
- ☐ Les hormones sont souvent régulées par des mécanismes de rétroaction.
- ☐ Les hormones de la même classe chimique ont habituellement des fonctions similaires.

1.12. Parmi les affirmations suivantes concernant les acides nucléiques, lesquelles sont **justes** ?

- ☐ La structure en double hélice de l'ADN a été découverte dans les années 1980.
- ☐ Une cellule animale n'est pas équipée d'enzymes qui permettent la formation d'ADN à partir d'ARN.
- ☐ La PCR est une technique permettant de multiplier des brins d'ADN.
- ☐ Nous mangeons tous de l'ADN chaque jour.
- ☐ Les demi-brins d'ADN sont reliés entre eux par de solides ponts disulfures.

1.13. Parmi les affirmations suivantes concernant le système digestif, lesquelles sont **justes** ?

- ☐ Dans le tube digestif, les glucides ne commencent à être digérés que dans l'intestin grêle.
- ☐ En cas de problème, on peut sans autre procéder à l'ablation du foie.
- ☐ Le pancréas n'a aucun lien fonctionnel avec le tube digestif.
- ☐ En général, les animaux herbivores ont un intestin proportionnellement plus long que les animaux carnivores.
- ☐ Le rôle du gros intestin (côlon) est essentiellement de récupérer de l'eau à partir des substances digérées.

1.14. Parmi les chaînes alimentaires ci-dessous, lesquelles sont **possibles et complètes**?

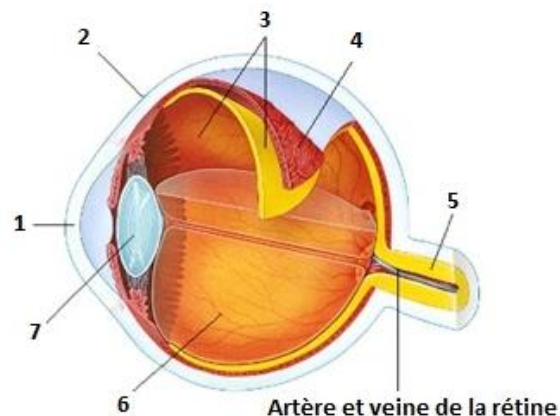
- ☐ Herbe → escargot → hérisson → renard
- ☐ Souris → chat → humain
- ☐ Bactérie → alevin → perche → humain
- ☐ Eucalyptus → bécasse d'Amérique → ornithorynque
- ☐ Phytoplancton → zooplancton → calmar → léopard de mer

Deuxième partie

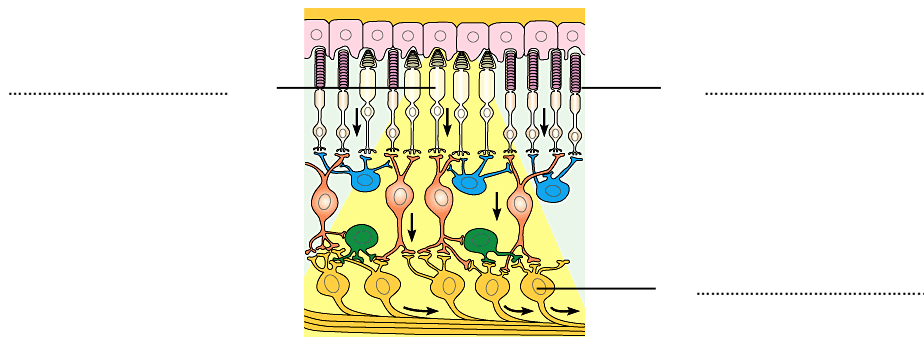
(14 points)

2.1.1 Inscrire les légendes dans le tableau ci-dessous.

No	Nom
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	



2.1.2 Sur ce schéma de coupe de rétine, ajouter les légendes.



2.1.3 Que symbolisent les 8 petites flèches noires du schéma ?

2.1.4 Indiquer par une grande flèche le trajet de la lumière à travers cette coupe de rétine.

2.1.5 Comparer le type de photorécepteurs présents dans la rétine périphérique et dans la tache jaune (macula ou fovéa).

.....

2.1.6 Quelles sont les conséquences de cette différence de structure de la rétine sur la vision ?

.....

2.1.7 Quel type de photorécepteur trouve-t-on dans la tache aveugle ?

.....

2.2. Retirer sa main posée sur une plaque brûlante est un exemple de réflexe.

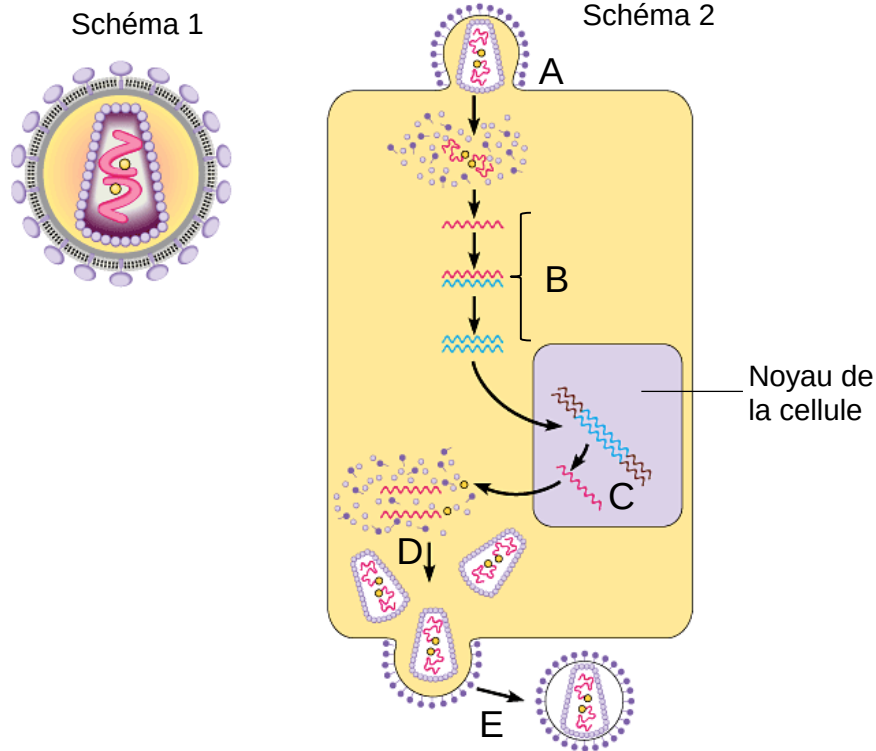
Choisir dans la liste proposée les structures adéquates afin d'établir la séquence correcte du passage de l'influx nerveux lors de ce type de réflexe.

Répondre par une suite de numéros.

1. cerveau / 2. cervelet / 3. neurone sensoriel / 4. Muscle effecteur /
 5. Substance grise de la moelle épinière / 6. Thermorécepteurs /
 7. Substance blanche de la moelle épinière / 8. neurone moteur

2.3.1 Parmi les quatre propositions suivantes, choisir l'ordre de grandeur qui correspond au virus représenté par le schéma 1.

1000 μm / 100 μm / 0.1 μm / 0.001 μm (= 1 nm)



2.3.2 Sur le schéma 2, les lettres A, B, C, D et E illustrent une suite d'événements qui se déroulent dans cette cellule.
Ecrire un commentaire explicatif pour les points A, C, D et E.

Point A :

Point B : L'ARN viral est transcrit en un brin d'ADN complémentaire. Un second brin d'ADN complémentaire est ensuite synthétisé. On obtient un ADN bicaténaire.

Point C :

Point D :

Point E :

2.3.3 Les virus sont considérés à la frontière du vivant et du non vivant.
Donner un argument en faveur de leur appartenance au monde vivant et un argument en défaveur de cette appartenance.

En faveur :

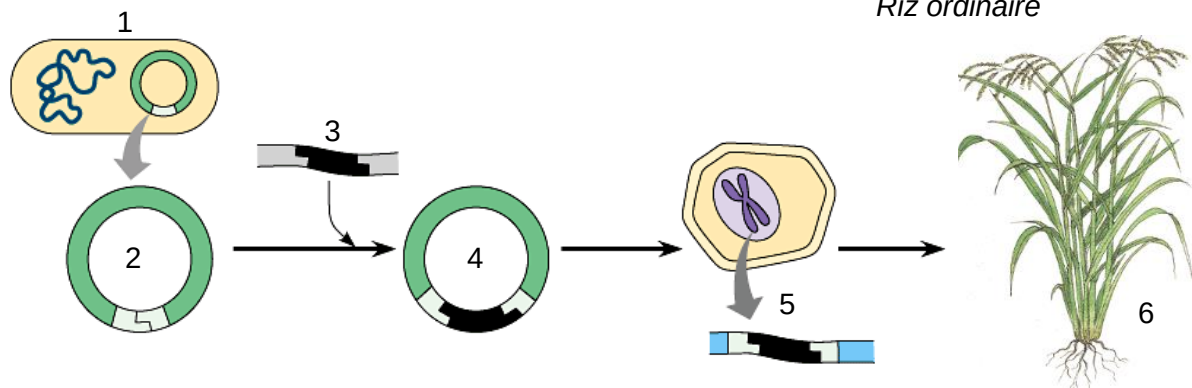
En défaveur :

- 2.4. Riz « doré » et riz ordinaire.
C'est une vitamine, le β -carotène contenu dans les grains de riz dorés qui leur donne cette couleur et leur confère une meilleure valeur nutritive. Les gènes permettant à la plante de riz de synthétiser cette vitamine proviennent du narcisse (*Narcissus sp.*). Le vecteur employé est le plasmide Ti de la bactérie *Agrobacterium tumefaciens*.

Riz doré



Riz ordinaire



- 2.4.1 Le schéma ci-dessus montre comment obtenir ce riz doré.
Utiliser les indications présentes dans le texte afin de répondre aux questions posées dans le tableau.

Légendes explicatives du schéma	
1	Quel est cet organisme ?
2	Quel est cet élément ?
3	Que représente le segment noir et d'où provient cette structure ?
4	Quelle modification peut-on observer entre 2 et 4 ?
5	A qui appartient cette cellule et que s'est-il passé dans son noyau ?
6	Quelle propriété est désormais présente dans ce plant de riz ?

- 2.4.2 Cet exemple illustre un domaine de la génétique. Quel est ce domaine ?

.....

Troisième partie

(5 points)

3.1. Mise en évidence de la synthèse d'amidon dans une feuille de géranium.

1



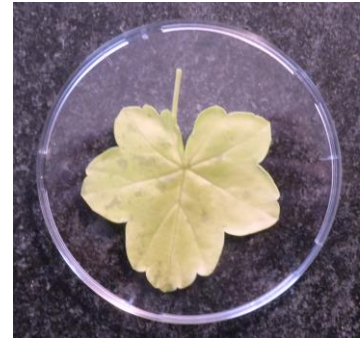
Sur un pied de géranium, une partie d'une feuille est masquée par du papier noir et est vivement éclairée pendant quelques jours.

2



La feuille est plongée dans de l'éthanol bouillant afin de la décolorer.

3



La feuille est placée dans une boîte de Pétri contenant du lugol. Le lugol développe une coloration bleu-noir uniquement en présence d'amidon.

3.1.1 Nommer le phénomène fondamental responsable de la production d'amidon ?

.....

3.1.2 Sur la photo 3 de la feuille décolorée, colorier ou hachurer les zones révélées en bleu-noir par le lugol.

3.1.3 Comparer l'activité métabolique des cellules couvertes par le papier noir avec celles qui ne le sont pas.

.....
.....

3.1.4 Quel est le facteur abiotique essentiel mis en évidence par cette expérience ?

.....

3.2. Observer les cellules d'une feuille (plante aquatique d'Elodée) éclairée depuis plusieurs jours puis baignée dans une solution de lugol.

3.2.1 Identifier les organites fléchés de cette photographie.

.....



3.2.2 Quelle conclusion peut-on tirer de cette observation microscopique ?

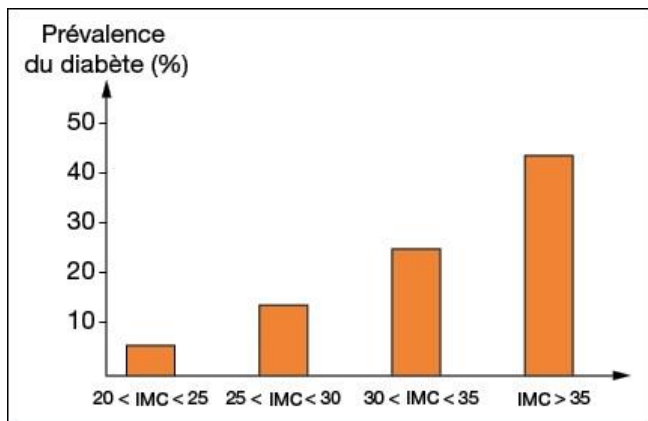
.....

Le diabète chez les Indiens Pimas des Etats-Unis

Originaires du Mexique, les Indiens Pimas des Etats-Unis se sont installés en Arizona, il y a environ 30.000 ans. Restés génétiquement isolés des populations voisines, ils ont été récemment happés par la société d'abondance (sédentarité, surconsommation...). Ils détiennent le record mondial de la prévalence (pourcentage d'individus atteints d'un diabète non insulino-dépendant (**DNID**) appelé aussi diabète de type 2).

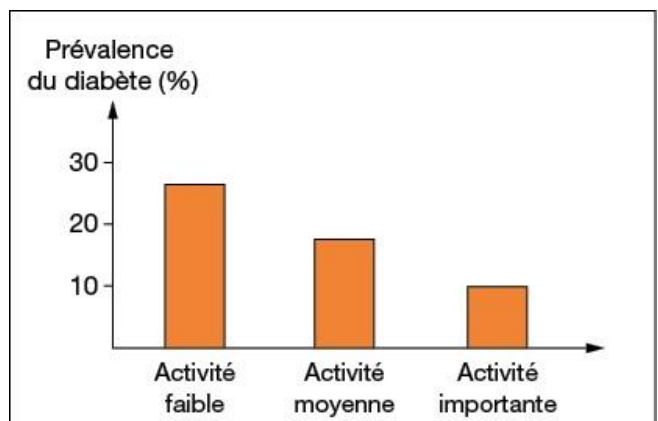
Les documents suivants permettent d'identifier certains facteurs intervenant dans le développement du DNID.

Document 1



Prévalence du DNID et indice de masse corporelle (IMC) dans la population adulte d'indiens PIMAS.

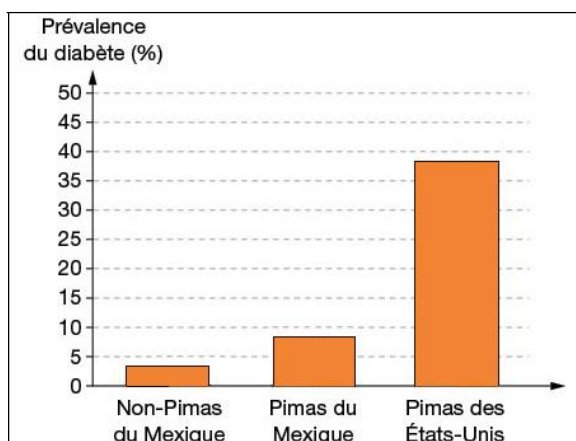
Document 2



Prévalence du DNID et activité physique dans une population présentant la même fourchette d'IMC d'indiens Pimas adultes.

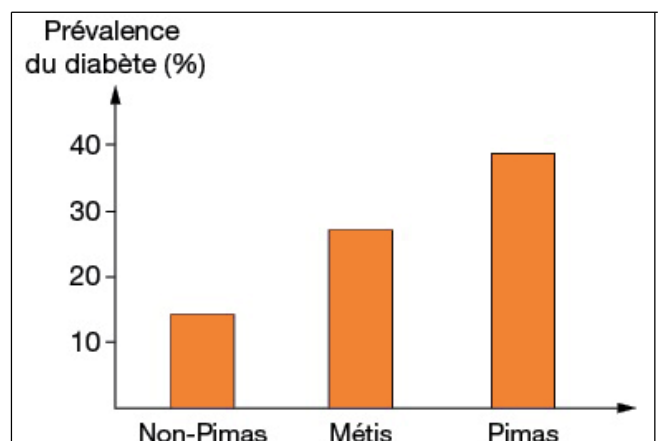
N.B. L'IMC se calcule par le poids en kg divisé par la taille en m au carré. Par exemple, un individu de 75 kg mesurant 1,80 m a un IMC de $75 / (1,80)^2$, donc de 23,15. On considère en général qu'un adulte est normal avec un IMC entre 19 et 25. Au-delà, il est en surpoids puis, à partir de 30, il est obèse.

Document 3



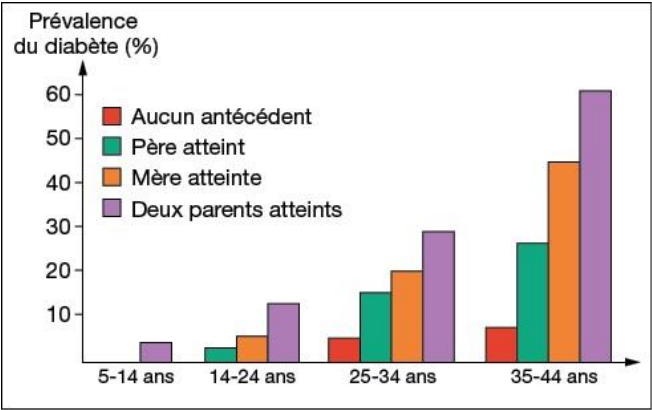
Prévalence du DNID dans trois populations (non-Pimas du Mexique, Indiens Pimas du Mexique, Indiens Pimas des Etats-Unis).

Document 4



Prévalence du DNID dans trois populations adultes présentant la même fourchette d'IMC. (Population nord-américaine voisine, Indiens Pimas métis de première génération et Indiens Pimas non métissés).

Document 5



Prévalence du DNID en fonction de l'âge chez des individus possédant ou non des antécédents génétiques à la génération précédente.

Exploiter les 5 documents ci-dessus afin de mettre en évidence pour chacun d'eux les facteurs déterminants (environnementaux, génétiques ou les deux) et **argumenter** les réponses.

	facteurs environnementaux	facteurs génétiques
Document 1		
Document 2		
Document 3		
Document 4		
Document 5		