

**EXAMEN SUISSE DE MATURITE / SESSION D'HIVER 2010
DOMAINE DES SCIENCES EXPERIMENTALES
DISCIPLINE FONDAMENTALE / BIOLOGIE**

Durée indicative: 80 minutes

Nom: Prénom: Numéro:

L'épreuve comporte **34** points pour le contenu et **1** point pour la qualité de la présentation (la lisibilité, la correction de la langue).

Nombre de points obtenus:	1 ^{ère} partie :	/10
	2 ^{ème} partie :	/ 5
	3 ^{ème} partie :	/ 5
	4 ^{ème} partie :	/ 7
	5 ^{ème} partie :	/ 7
	Présentation :	/ 1
Total	:	/35

Le Correcteur N°1:

Le Correcteur N°2:

1. Première partie : VRAI ou FAUX, 10 points.

Répondre par **VRAI** ou **FAUX** à chaque proposition

Chaque réponse correcte donne **+1/4** de point et chaque réponse incorrecte donne **-1/4** de point. Un total négatif sera comptabilisé comme étant équivalent à 0 point.

1.1. Les structures biologiques suivantes sont exclusivement protidiques :

Les anticorps.	
Les antigènes.	
Les enzymes.	
Les hormones.	

1.2. Molécules et énergie:

L'ADP est plus riche en énergie que l'ATP.	
La dégradation du glucose par la respiration produit au maximum trois fois plus d'énergie que par la fermentation alcoolique.	
Dans une cellule eucaryote, les transferts d'énergie les plus importants ont lieu dans les mitochondries et dans les chloroplastes.	
C'est en absorbant des molécules organiques dans leur environnement que les champignons tirent l'énergie nécessaire à leur métabolisme.	

1.3. Echanges cellulaires à travers les membranes et osmose :

Les cellules deviennent turgescentes au contact d'une solution hypotonique.	
Les échanges actifs se font grâce à des protéines spécialisées.	
En cuisine, on recouvre les légumes de sel pour les faire dégorger de leur eau.	
Dans un échange passif, les solutés vont toujours du milieu le plus concentré vers le milieu le plus dilué.	

1.4. La photosynthèse :

On peut décrire la photosynthèse par l'équation suivante : $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$	
La chlorophylle est le pigment permettant de capter l'énergie nécessaire pour fixer le carbone.	
Les plantes carnivores ne pratiquent pas la photosynthèse.	
Chez les plantes, la photosynthèse remplace la respiration.	

1.5. Les virus :

On trouve dans la nature, des virus à ADN et des virus à ARN.	
C'est dans le milieu extracellulaire que les virus peuvent se reproduire.	
La grippe et le sida sont deux maladies virales.	
Un bactériophage est un virus se nourrissant de bactéries.	

1.6. Les échanges gazeux chez l'homme :

50% de l'oxygène parvenant aux cellules est transporté par le plasma et 50% par l'hémoglobine.	
C'est pour apporter de l'oxygène aux mitochondries que notre sang transporte ce gaz dans tous les tissus de notre corps.	
Pour permettre les échanges d'oxygène et de gaz carbonique, les alvéoles sont entourées de capillaires.	
Les tissus se trouvant aux extrémités du corps ont à disposition la même quantité d'oxygène que ceux se trouvant à proximité du cœur.	

1.7. Écologie :

Dans un écosystème, on appelle « niche écologique » les cachettes permettant aux animaux de se protéger des prédateurs.	
On appelle « parasites », les organismes qui ont comme écosystème permanent ou temporaire le corps d'un autre organisme et qui se développent à leurs dépens.	
La lumière, la température, le pH sont des facteurs écologiques biotiques.	
Les Lichens qui s'installent sur le béton sont des organismes pionniers.	

1.8. La digestion (homme):

La nourriture, avant d'être absorbée suit le trajet suivant : bouche, œsophage, duodénum, estomac et intestin grêle.	
La rate est la glande du système digestif qui sécrète la plus grande quantité de suc digestif.	
Pour que les processus de la digestion se déroulent correctement, il faut que le gros intestin soit toujours stérile.	
Le pylore libère les produits en cours de digestion pour permettre leur passage dans le duodénum.	

1.9. Le système nerveux :

La circulation de l'influx nerveux dans un neurone part de l'axone puis passe par le corps cellulaire et ressort par les dendrites.	
Un neurone humain peut mesurer plus d'un mètre de long.	
Les synapses permettent sauf exception, la transmission de l'influx nerveux grâce à un courant électrique.	
Dans un arc réflexe, on appelle neurone moteur, celui qui conduit l'influx de la moelle épinière vers un muscle.	

1.10. Les théories de l'évolution :

Selon la théorie de Darwin, les individus d'une population présentent des variations qui sont privilégiées ou défavorisées par la sélection naturelle.	
Les théories de Lamarck et de Darwin admettent qu'il y a une évolution des êtres vivants, mais elles expliquent différemment les mécanismes de cette évolution.	
La théorie de Lamarck est postérieure à la théorie de Darwin.	
Les variations climatiques, les modifications de l'environnement sont des facteurs qui jouent un rôle dans les mécanismes de la sélection naturelle.	

2. Deuxième partie : QCM, 5 points.

Pour chacune des questions ci-dessous, indiquez au moyen d'une croix la réponse qui vous paraît juste ou la plus précise parmi les cinq propositions.

Cocher **une seule réponse** par question ; si vous cochez plusieurs réponses, la réponse sera considérée comme fausse.

2.1. Un anticorps :

- ☐ Est une substance chimique spécifique élaborée par des globules blancs.
- ☐ Est une substance chimique spécifique élaborée par les lymphocytes B.
- ☐ Est une substance chimique élaborée par les macrophages.
- ☐ Est une substance chimique élaborée par les lymphocytes T.
- ☐ Est une substance chimique élaborée par les antigènes.

2.2. Parmi ces méthodes de contraception (ou de stérilisation), laquelle est propre exclusivement à l'homme (♂) :

- ☐ Ligature des trompes.
- ☐ Stérilet.
- ☐ Vasectomie.
- ☐ Préservatif.
- ☐ Pilule contraceptive.

2.3. Quel est le seul point commun entre les champignons et les animaux :

- ☐ Ce sont tous des organismes saprophytes.
- ☐ Ce sont tous des organismes hétérotrophes.
- ☐ Ce sont tous des organismes producteurs.
- ☐ Ce sont tous des organismes à cellules procaryotes.
- ☐ Toutes leurs cellules sont entourées de parois rigides.

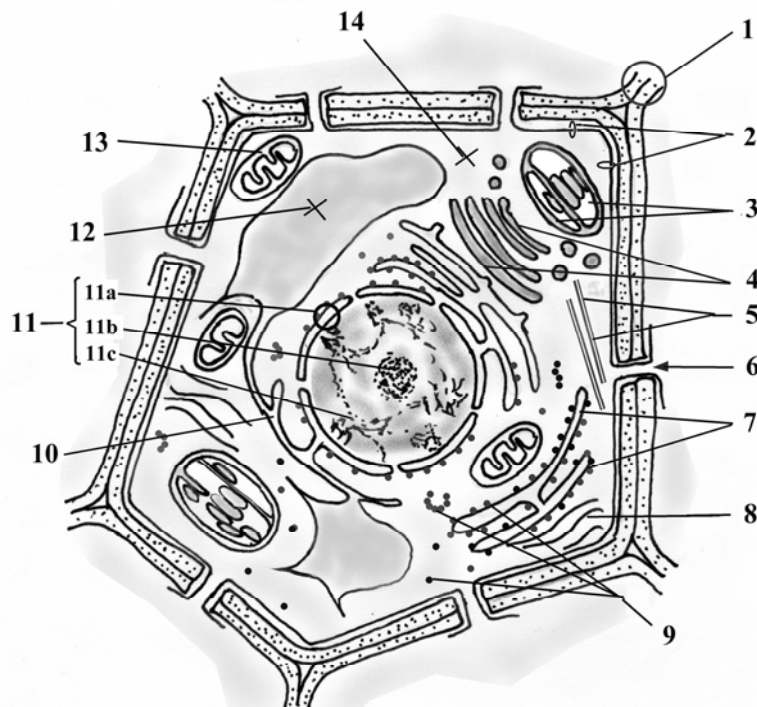
2.4. Parmi toutes les caractéristiques propres aux bactéries proposées ci-dessous, laquelle ne convient pas :

- ☐ Elles ont de l'ADN dans leur chromosome et dans leurs plasmides.
- ☐ Elles ont des ribosomes.
- ☐ Seules, celles qui respirent possèdent des mitochondries.
- ☐ Elles n'ont pas d'enveloppe nucléaire.
- ☐ Elles sont généralement très sensibles aux antibiotiques.

2.5. Parmi ces 5 caractéristiques, laquelle n'a pas été une nécessité pour permettre le passage de la vie aquatique à la vie terrestre chez les animaux :

- ☐ La fécondation interne.
- ☐ La respiration pulmonaire ou par des trachées.
- ☐ Des membres locomoteurs.
- ☐ Une peau ou une cuticule limitant les pertes d'eau.
- ☐ Une température interne constante.

3. Troisième partie : la cellule et son fonctionnement, 5 points :



3.1. Citez le nom de l'organe N° 10 ? : _____

3.2. Citez le nom de l'organe N° 13 ? : _____

3.3. A quel numéro correspond l'appareil de Golgi : N° : _____

3.4. A quel numéro correspond la membrane plasmique : N° : _____

3.5. A quel numéro correspond la paroi (squelettique ou cellulosique) ? : N° : _____

3.6. Où peut-on surtout trouver de l'ADN dans une telle cellule ? (Nom et N°) ?

Nom : _____ N° : _____

3.7. Citez les noms et les N° de trois structures participant à la synthèse des protéines :

Nom _____ N° _____

Nom _____ N° _____ / Nom _____ N° _____

3.8. Quel est l'organe qui pourrait occuper presque tout l'espace de cette cellule lorsqu'elle deviendra âgée ? : Nom _____ N° _____

3.9. Citez les noms et les N° de deux structures propres à une cellule végétale :

Nom : _____ N° : _____ / Nom : _____ N° : _____

3.10. Citez le nom d'une structure cellulaire caractéristique d'une cellule animale qui n'est pas présente dans une cellule végétale.

Nom : _____

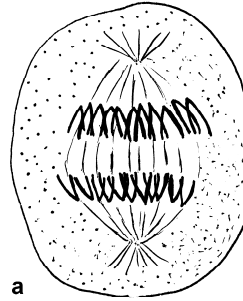
4. Quatrième partie : reproduction cellulaire, 7 points.

Observez attentivement ces quatre images de la mitose vues sous des angles différents:

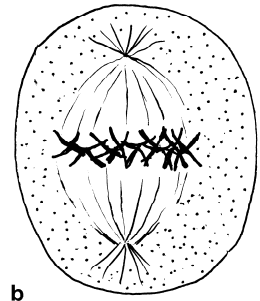
4.1.

- a) Chez quels types d'organismes peut-on observer de telles images ?

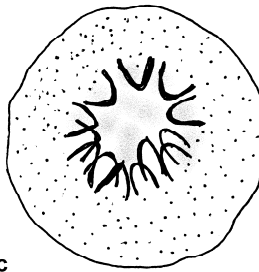
- b) Citez un argument déterminant qui vous permet de confirmer votre réponse :



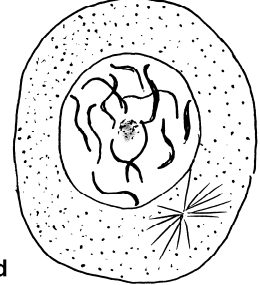
a



b



c



d

4.2. Indiquez le nom de chaque phase représentée avec sa lettre (a, b, c, d) correspondante dans l'ordre chronologique (voir question 4.3) :

- Nom : _____ / lettre : _____

- Nom : _____ / lettre : _____

- Nom : _____ / lettre : _____

- Nom : _____ / lettre : _____

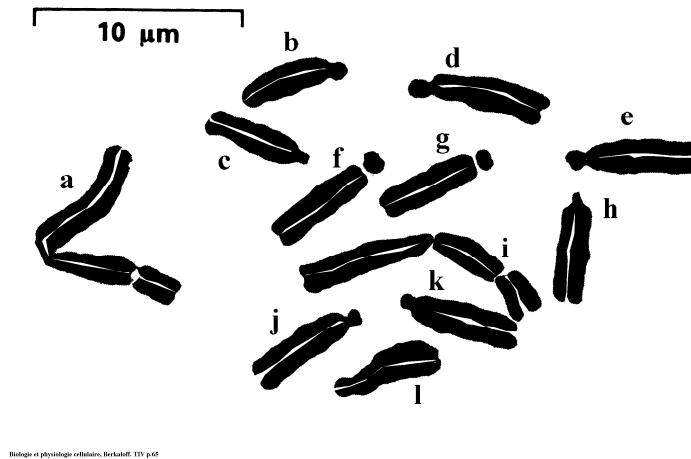
4.3. Deux moments de la vie cellulaire ne sont pas représentés. Lesquels ? :

Nom : _____

Nom : _____

4. Quatrième partie (suite) :

Observez bien cette image et répondez aux questions suivantes :



4.4. A quel moment précis du cycle cellulaire a-t-on pu obtenir cette image ?

4.5. Cette image est-elle obtenue à partir d'une cellule haploïde ou diploïde ? : _____

Expliquez, **en vous référant à l'image ci-dessus**, la justification de votre réponse :

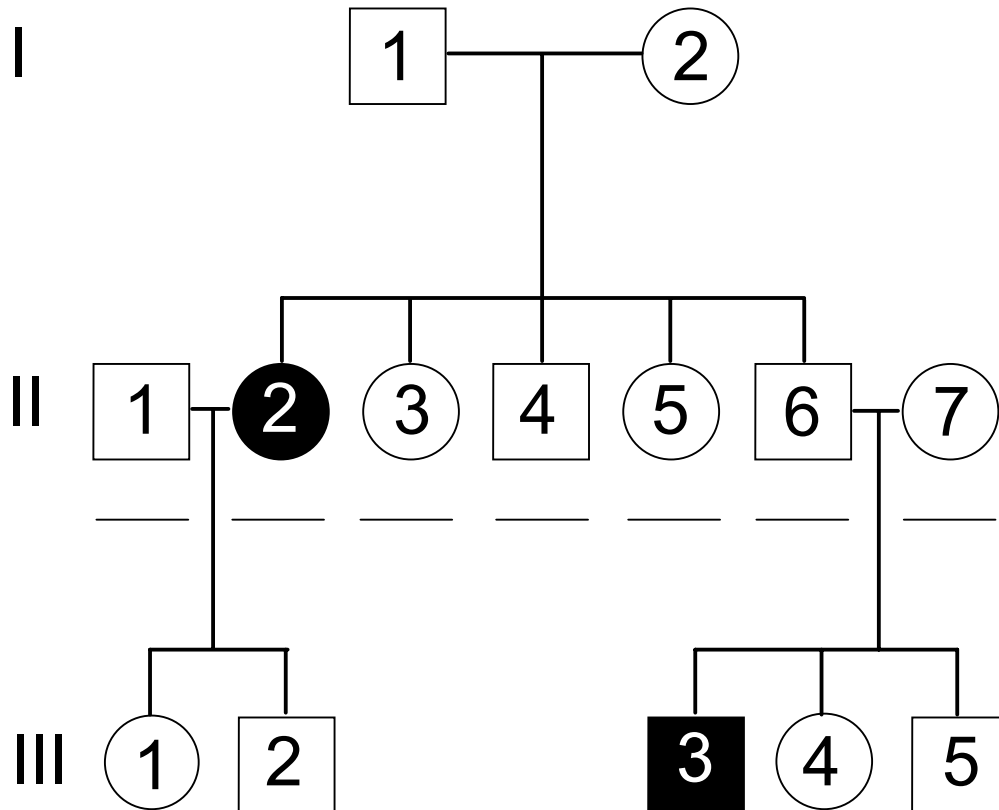
4.6. Comment appelle-t-on la présentation définitive de cet examen : _____

4.7. Trouvez deux bonnes raisons de pratiquer cet d'examen en médecine, en indiquant bien ce que l'on recherche et dans quels buts ?

5. Cinquième partie : génétique, 7 points.

La mucoviscidose est une maladie héréditaire caractérisée par l'accumulation de mucus dans les voies respiratoires principalement.

Les personnes atteintes par la maladie sont symbolisées par un carré ou un cercle noirs.



Remarque : pour l'ensemble de cet exercice, utilisez selon les hypothèses, les lettres N ou n pour l'allèle « sain » et M ou m pour l'allèle « malade ».

5.1. Après un examen attentif de l'arbre ci-dessus et sachant qu'il n'y a pas de mutation, examinez les deux hypothèses suivantes :

- Hyp. 1. l'allèle responsable de la maladie est récessif.
- Hyp. 2. l'allèle responsable de la maladie est dominant.

En vous référant à l'arbre, donnez un argument sans équivoque permettant de choisir la bonne hypothèse :

- 5.2. **En tenant compte de la réponse à votre première question (5.1),** démontrez sans équivoque et en vous référant aux individus de l'arbre généalogique, que la mucoviscidose **ne peut pas** être une hérédité liée au sexe.
Remarque : Les individus que vous mentionnez dans votre réponse sont désignés par leur symbole (exemple : I/1, ..., II/1, ..., III/1,...) et par leur génotype.

- 5.3. Indiquez ensuite, pour l'hypothèse la plus vraisemblable, les génotypes possibles de tous les individus de la génération II (1 à 7) en fonction des générations I et III. **Inscrivez ces génotypes en dessous des cercles et des carrés de l'arbre de la page 8.**

- 5.4. Comme vous avez dû le constater, l'individu II/1 peut avoir deux génotypes possibles. Lequel vous paraît le plus vraisemblable ? Argumentez votre réponse.

5. Cinquième partie (suite) :

5.5 a) Complétez le tableau suivant : (c.f : Code génétique ci-dessous).

1	ADN (brin non transcrit)																
2	ADN (brin transcrit)	T	A	C	A	A	A		C	T	C	G	C	A	A	T	T
3	Transcription (ARN-m)																
4	Traduction (AA)																

b) Ces fragments d'ADN et d'ARN commencent et se terminent par des triplets particuliers. Expliquez l'importance de ces triplets.

c) L'ADN peut être modifié par des mutations ponctuelles :

c₁) Quelle serait la conséquence si le brin 2 (ADN brin transcrit) présentait la mutation suivante : TAC AA **G** C TC G C A AT T

c₂) Quelle serait la conséquence si le brin 2 (ADN brin transcrit) présentait la mutation suivante : TAC **G**AA C TC G C A AT T

Le code génétique

		deuxième lettre									
		U		C		A		G			
première lettre	U	UUU } UUC } UUA } UUG }	phénylalanine leucine	UCU } UCC } UCA } UCG }	sérine	UAU } UAC } UAA } UAG }	tyrosine codon stop	UGU } UGC } UGA } UGG }	cystéine codon stop tryptophane	U C A G	troisième lettre
	C	CUU } CUC } CUA } CUG }	leucine	CCU } CCC } CCA } CCG }	proline	CAU } CAC } CAA } CAG }	histidine glutamine	CGU } CGC } CGA } CGG }	arginine	U C A G	
	A	AUU } AUC } AUA } AUG *	isoleucine méthionine	ACU } ACC } ACA } ACG }	thréonine	AAU } AAC } AAA } AAG }	asparagine lysine	AGU } AGC } AGA } AGG }	sérine arginine	U C A G	
	G	GUU } GUC } GUA } GUG }	valine	GCU } GCC } GCA } GCG }	alanine	GAU } GAC } GAA } GAG }	acide aspartique acide glutamique	GGU } GGC } GGA } GGG }	glycine	U C A G	

acide aminé = AA

* : codon initiateur