



EXAMEN SUISSE DE MATURITÉ, SESSION D'ÉTÉ 2013
DOMAINE DES SCIENCES EXPERIMENTALES
DISCIPLINE FONDAMENTALE / BIOLOGIE

Durée : 80 min

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.

Nombre de points obtenus :	Partie	A :	/ 13 pts
	Partie	B :	/ 8 pts
	Partie	C :	/ 13 pts
	Présentation	:	/ 1 pt
	Total	:	/ 35 pts

Date : Correcteur N°1 :

Date : Correcteur N°2 :

Partie A QCM (une seule bonne réponse par question) (13 points)
(si vous cochez plusieurs cases, la réponse sera considérée comme fausse)

A.1. Évaluer séparément la justesse des affirmations suivantes ainsi que celle du lien logique.

(1°) Le dioxyde de carbone est, pour la plupart des plantes, et dans presque tous les écosystèmes, le facteur limitant la croissance, parce que (2°) le dioxyde de carbone atmosphérique ou dissout est la seule source de carbone pour la photosynthèse chez les plantes autotrophes.

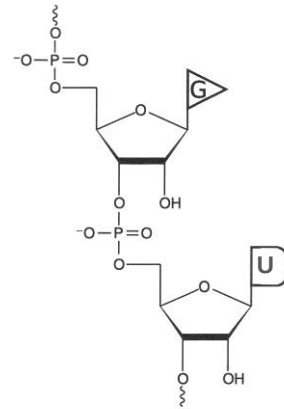
- ☐ (1°) faux, (2°) faux
- ☐ (1°) faux, (2°) vrai
- ☐ (1°) vrai, (2°) faux
- ☐ (1°) vrai, (2°) vrai, liaison fausse
- ☐ (1°) vrai, (2°) vrai, liaison vraie

A.2. Quel chemin suit une protéine qui est formée dans le réticulum endoplasmique granuleux (REG) et qui doit être sécrétée à l'extérieur de la cellule ?

- ☐ REG – appareil de Golgi – lysosome – vésicule – exocytose
- ☐ REG – vésicule – appareil de Golgi – vésicule – exocytose
- ☐ REG – noyau cellulaire – vésicule – appareil de Golgi – exocytose
- ☐ REG – appareil de Golgi – vésicule – mitochondrie – vésicule – exocytose
- ☐ REG – lysosome – vésicule – appareil de Golgi – exocytose

A.3. La molécule ci-contre est...

- ☐ ... un polysaccharide.
- ☐ ... un polypeptide.
- ☐ ... un brin d'ADN.
- ☐ ... un brin d'ARN.
- ☐ ... un acide gras.



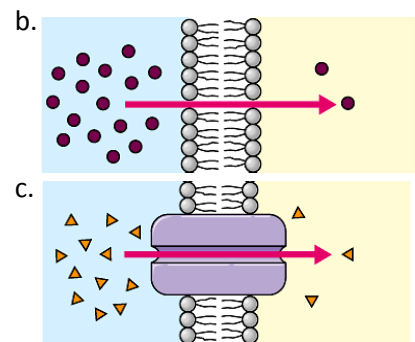
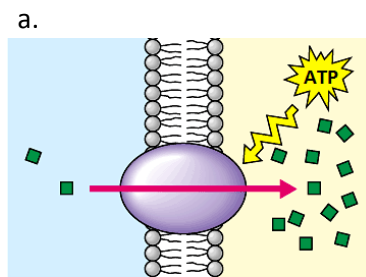
A.4. Sous quelle forme les cellules du foie emmagasinent-elles le glucose ?

- ☐ Amylose
- ☐ Chitine
- ☐ Glycogène
- ☐ Amidon
- ☐ Cellulose

A.5. Associer chaque mécanisme de transport à son nom.

- I. Diffusion
- II. Diffusion facilitée
- III. Transport actif

- ☐ Ia, IIb, IIIc
- ☐ Ic, IIb, IIIa
- ☐ Ib, IIa, IIIc
- ☐ Ib, IIc, IIIa
- ☐ Ia, IIc, IIIb



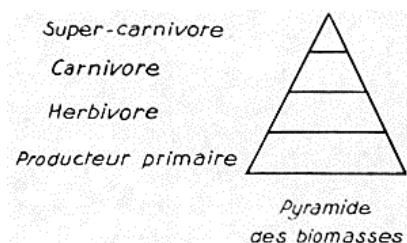
A.6. Soit le brin d'ADN *orienté* suivant : 5'-ACGTGTACCCGTATGC-3'. Quel est son brin correspondant ?

- ☐ 5'-GTACACGTTTACGCAG-3'
- ☐ 5'-UGCACAUGGGCAUACG-3'
- ☐ 5'-TGCACATGGGCATACG-3'
- ☐ 5'-GCAUACGGGUACACGU-3'
- ☐ 5'-GCATACGGGTACACGT-3'

A.7. Évaluer séparément la justesse des affirmations suivantes ainsi que celle du lien logique.

(1°) Les chaînes alimentaires comportent en principe un petit nombre de niveaux trophiques *parce que* (2°) seule une petite partie de l'énergie est transmise au niveau suivant.

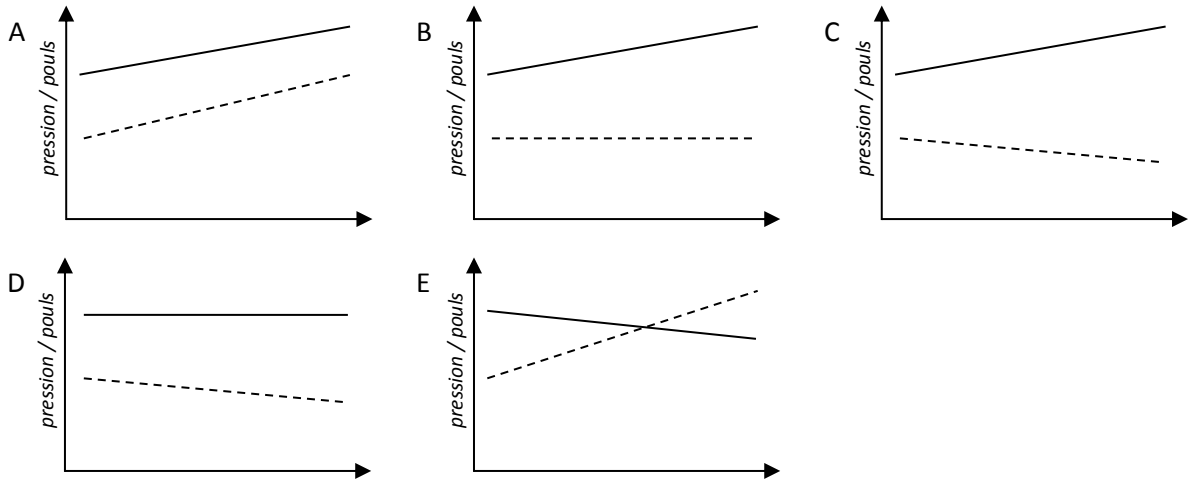
- ☐ (1°) faux, (2°) faux
- ☐ (1°) vrai, (2°) faux
- ☐ (1°) faux, (2°) vrai
- ☐ (1°) vrai, (2°) vrai, liaison fausse
- ☐ (1°) vrai, (2°) vrai, liaison vraie



A.8. Quelle affirmation concernant la photosynthèse est fausse ?

- ☐ La photosynthèse se compose d'une réaction lumineuse (réaction photochimique) et d'une réaction obscure (cycle de Calvin).
- ☐ L'énergie solaire est captée par les pigments, en fait surtout par la chlorophylle.
- ☐ La photosynthèse permet la synthèse des molécules organiques à partir du CO₂.
- ☐ La photosynthèse a lieu dans les chloroplastes.
- ☐ Une lumière verte est essentiellement nécessaire à la photosynthèse.

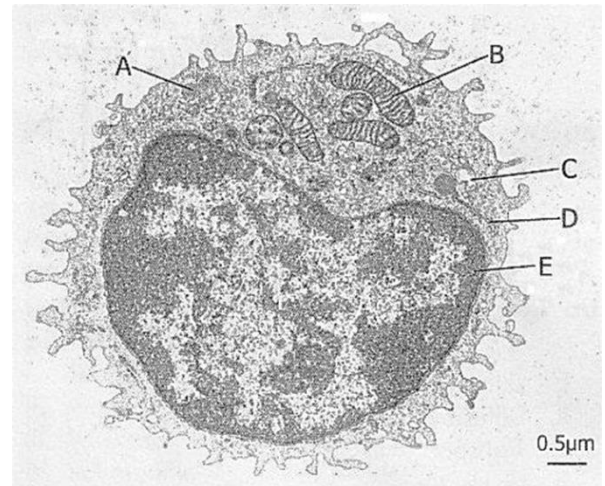
A.9. Les images A à E montrent la pression sanguine systolique (—) et le pouls (- - -) d'un homme en fonction du temps. À quel graphique correspond ce qui se passerait chez une personne qui subirait une forte hémorragie (au cours d'une opération, par exemple)



- ☐ A.
- ☐ B.
- ☐ C.
- ☐ D.
- ☐ E.

A.10. Quelle structure représentée sur l'image ci-contre correspond au noyau cellulaire ?

- ☐ A.
- ☐ B.
- ☐ C.
- ☐ D.
- ☐ E.



A.11. Évaluer séparément la justesse des affirmations suivantes ainsi que celle du lien logique.

(1°) Les procaryotes ne peuvent pas faire la photosynthèse *parce que* (2°) les procaryotes ne possèdent pas de chloroplastes.

- ☐ (1°) faux, (2°) faux
- ☐ (1°) faux, (2°) vrai
- ☐ (1°) vrai, (2°) faux
- ☐ (1°) vrai, (2°) vrai, liaison fausse
- ☐ (1°) vrai, (2°) vrai, liaison vraie

A.12. À partir du croisement de souris noires tachetées avec des souris brunes (génération P), on n'obtient que des souris noires (génération F1). Quels sont les génotypes des générations P et F1 ? (A = noir ; a = brun ; B = non tacheté ; b = tacheté)

- ☐ P : AABB x aabb, F1 : AaBb
- ☐ P : Aabb x aaBb, F1 : Aabb
- ☐ P : aaBb x Aabb, F1 : AaBb
- ☐ P : AAbb x aaBB, F1 : AaBb
- ☐ P : Aabb x aaBB, F1 : Aabb

A.13. Associer aux différents processus le compartiment cellulaire eucaryote correspondant.

- I. Synthèse des protéines membranaires
- II. Cycle de l'acide citrique (cycle de Krebs)
- III. Synthèse de l'ADN

- a. Noyau cellulaire
- b. Cytosol
- c. Mitochondrie

- ☐ Ia, IIb, IIIc
- ☐ Ib, IIa, IIIc
- ☐ Ib, IIc, IIIa
- ☐ Ic, IIa, IIIb
- ☐ Ic, IIb, IIIa

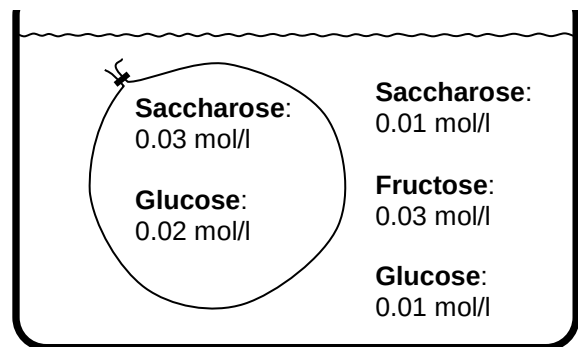
/13

Partie B Echanges moléculaires transmembranaires et cytologie

(8 points)

B.1. Une « cellule » artificielle formée par une membrane à perméabilité sélective et renfermant une solution aqueuse est immergée dans un récipient contenant une solution différente (voir schéma ci-contre).

La membrane est perméable à l'eau ainsi qu'au glucose et au fructose (des monosaccharides), mais elle est imperméable au saccharose (un disaccharide).



- a. Indiquer par une croix dans la case si le soluté : 1° ne présente *pas de diffusion nette* ; 2° diffuse de la « cellule » vers le milieu ; 3° diffuse du milieu vers la « cellule »

	Pas de diffusion nette	Diffusion de la « cellule » vers le milieu	Diffusion du milieu vers la « cellule »
Saccharose			
Glucose			
Fructose			

/1.5

- b. Le volume de la « cellule » va-t-il augmenter, diminuer ou rester stable ? (justifier votre réponse)

.....

.....

.....

.....

/1

B.2. La cellule végétale représentée en bas de la page est plongée dans trois milieux différents.

- a. Indiquer pour chaque cas l'**état** dans lequel se trouve la cellule (turgescence, plasmolyse, équilibre) en décrivant brièvement la situation, ainsi que les **propriétés de chaque milieu** dans lequel elle baigne.

Cellule A :

.....

.....

.....

Cellule B :

.....

.....

.....

Cellule C.

.....

.....

.....

/3

- b. Pour la cellule C (figure de droite), expliquer pourquoi la structure légendée en 2., ci-dessous, s'est décollée de la paroi tout en y étant rattachée à certains endroits.

.....

.....

.....

.....

.....

/1

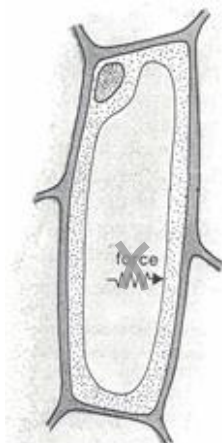
- c. Donner les légendes :

1. ; 4.

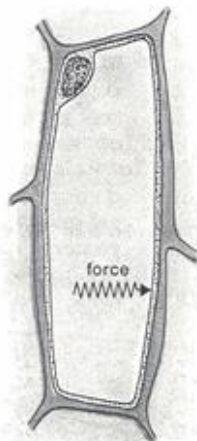
2. ; 5.

3. ; 6.

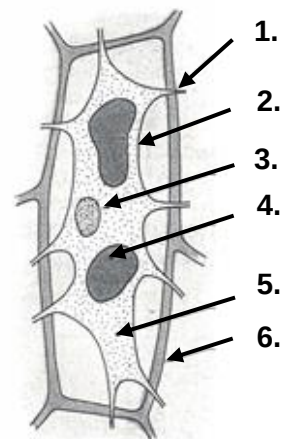
/1.5



A.



B.

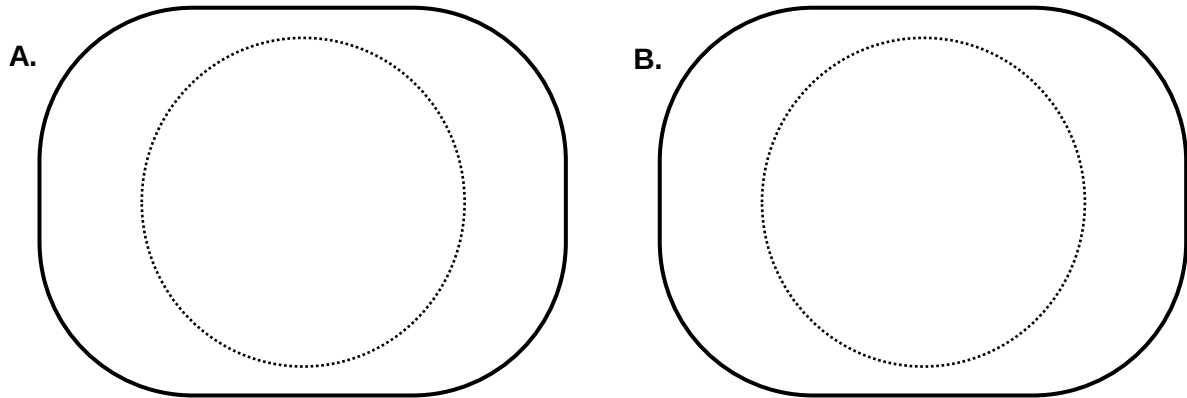


C.

Partie C Reproduction, génétique, évolution

(13 points)

C.1. Soit une cellule à $2n=6$ chromosomes. Représenter, en **A**, les chromosomes en anaphase d'une mitose et, en **B**, en métaphase I d'une méiose.



/2

C.2. Deux événements qui se produisent pendant la méiose contribuent à la variabilité génétique des gamètes. Préciser quels sont ces deux événements en les nommant et en les décrivant brièvement.

.....

.....

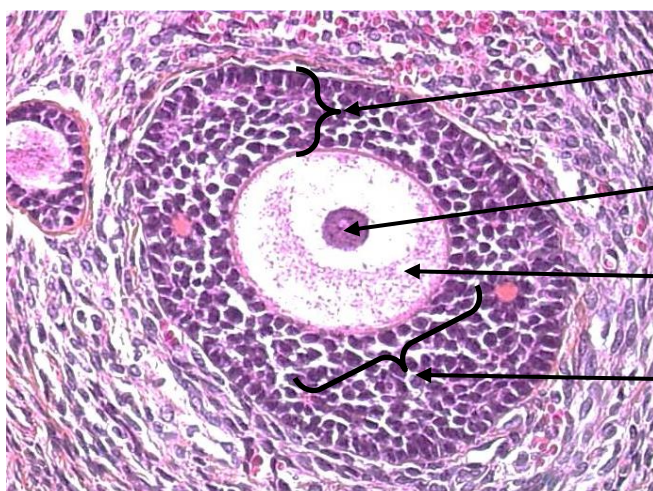
.....

.....

/2

C.3. L'image représente une coupe à travers un ovaire de chat.

a. Compléter les légendes avec précision.



.....

.....

.....

.....

/2

b. Comment s'appelle précisément cette structure ?

.....

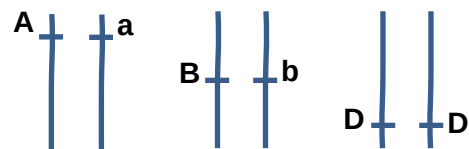
/1

C.4. D'après les groupes sanguins des parents impliqués dans les croisements ci-dessous, établir les génotypes de chacun des deux partenaires.

/3

	Phénotype des parents	Phénotype des enfants				Génotype des parents
		A	B	AB	O	
a.	B x B		$\frac{3}{4}$		$\frac{1}{4}$	
b.	B x AB		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
c.	B x A		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
d.	B x A	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	
e.	B x AB	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$		
f.	B x O		1			
g.	A x O	$\frac{1}{2}$			$\frac{1}{2}$	

C.5. Voici 3 paires de chromosomes des cellules somatiques du corps d'un animal :



a. Représenter à l'aide des lettres tous les gamètes possibles :

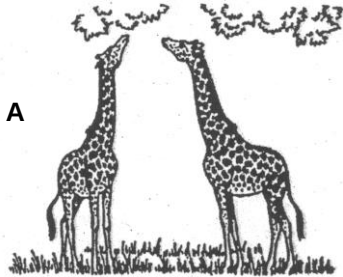
/1

.....

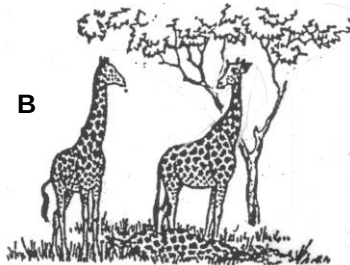
C.6. Chacune des figures ci-dessous (elles sont dans le désordre) correspond à une interprétation soit lamarckienne, soit darwinienne de l'allongement du cou de la girafe au cours de l'évolution. Reconstituer 2 suites chronologiques cohérentes de 3 images.

12

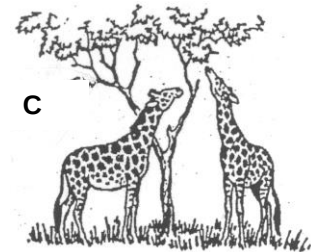
Suite lamarckienne : ; suite darwinienne :



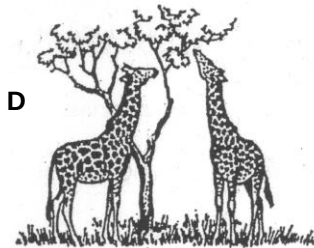
Ceci se répétant à chaque génération, les girafes sélectionnées peuvent transmettre à leur descendance leurs caractéristiques, favorisant ainsi l'apparition d'un cou de plus en plus long, jusqu'à atteindre la taille actuelle, la mieux adaptée.



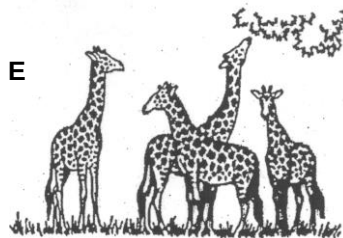
La sélection naturelle donne un avantage aux girafes qui avaient un cou plus long, celles-ci avaient de meilleures chances de survie par rapport à celles au cou plus court.



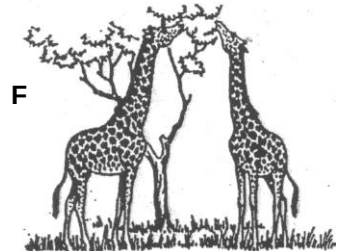
Les ancêtres des girafes actuelles avaient le cou plus court. Le climat devenant aride, les animaux devaient tendre le cou pour atteindre le feuillage, et celui-ci s'allongeait peu à peu.



Les descendants naissent avec un cou plus long que celui de leurs parents ; cou qu'ils continuent d'étirer toute leur vie pour se nourrir plus haut, l'allongeant ainsi davantage.



Les ancêtres des girafes actuelles avaient des cous de longueurs légèrement différentes. Ces variations sont héréditaires.



Chaque génération naît avec un cou légèrement plus long que la précédente jusqu'à ce que la taille du cou de la girafe devienne celui que l'on connaît aujourd'hui, adapté à la végétation.