

**Biologie**  
**Niveau moyen**  
**Épreuve 2**

Mercredi 4 mai 2016 (matin)

Numéro de session du candidat

1 heure 15 minutes

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Instructions destinées aux candidats**

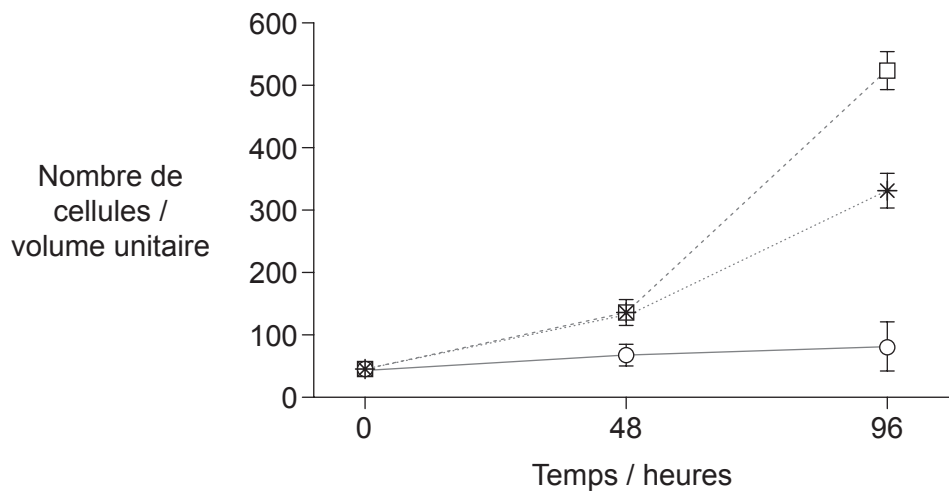
- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à une question.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[50 points]**.



### Section A

Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

1. Durant le développement des organismes multicellulaires, les cellules se différencient en lignées cellulaires spécifiques. Une étude a été réalisée durant les stades précoces de la différenciation dans des cellules d'embryons de souris qui avaient été cultivées. Deux lignées cellulaires différenciées ont été étudiées, l'une de tissus embryonnaires internes (cellules endodermiques) et l'autre de tissus embryonnaires externes (cellules nerveuses) après 48 et 96 heures d'incubation dans des cultures cellulaires. Une culture de cellules non différenciées a servi de groupe témoin. La croissance de la population de cellules a été mesurée d'après les variations de la densité cellulaire dans toutes les trois lignées.



**Légende :**    □    cellules témoins (non différenciées)      \*    cellules endodermiques      ○    cellules nerveuses

[Source : V. Bryja, J. Pacherník, J. Vondráček, K. Souček, L. Čajánek, V. Horvath, Z. Holubcová, P. Dvořák et A. Hampl. "Lineage specific composition of cyclin D–CDK4/CDK6–p27 complexes reveals distinct functions of CDK4, CDK6 and individual D-type cyclins in differentiating cells of embryonic origin". *Cell Proliferation*, Vol 41, Numéro 6 (pages 875–893). <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2184.2008.00556.x/epdf>]

- (a) Distinguez les variations du nombre de cellules dans les trois lignées cellulaires qui se sont produites durant la période de 96 heures les unes des autres. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 1)**

- (b) En utilisant les données fournies par le graphique, déduisez le rapport entre la différenciation cellulaire et la croissance de la population.

[1]

.....

.....

**(Suite de la question à la page suivante)**

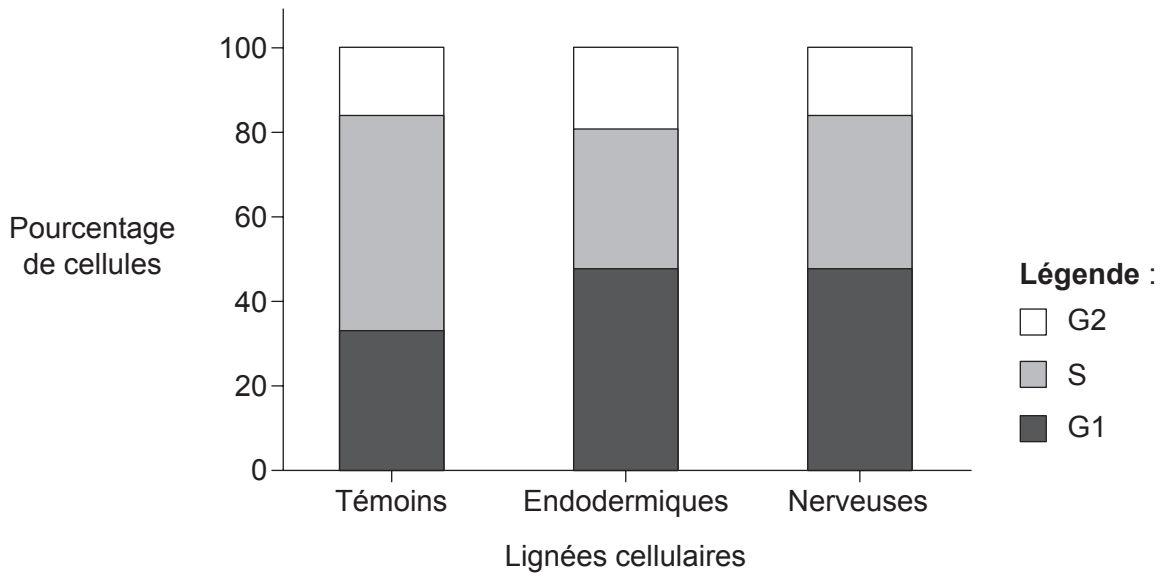


**(Suite de la question 1)**

L'interphase comprend trois phases dans le cycle cellulaire :

- la phase de croissance avec la synthèse de l'ARN et des protéines (G1)
- la phase de réplication de l'ADN (S)
- et la phase pré-mitotique de croissance rapide (G2).

Le graphique montre la distribution en pourcentage des trois lignées cellulaires dans les divers stades de l'interphase après 96 heures d'incubation.



[Source : V. Bryja, J. Pacherník, J. Vondráček, K. Souček, L. Čajánek, V. Horvath, Z. Holubcová, P. Dvořák et A. Hampl. "Lineage specific composition of cyclin D–CDK4/CDK6–p27 complexes reveals distinct functions of CDK4, CDK6 and individual D-type cyclins in differentiating cells of embryonic origin". *Cell Proliferation*, Vol 41, Numéro 6 (pages 875–893). <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2184.2008.00556.x/epdf>]

(c) Comparez et opposez le pourcentage de cellules témoins à celui des cellules nerveuses dans chacune des trois phases après 96 heures d'incubation.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Suite de la question à la page suivante)**



**(Suite de la question 1)**

- (d) En utilisant les données des deux graphiques, déduisez le rapport entre le pourcentage de cellules dans chaque phase du cycle cellulaire et la croissance de la population. [2]

.....

.....

.....

.....

- (e) L'interphase est suivie de la mitose. Exprimez le produit final du cycle cellulaire mitotique. [1]

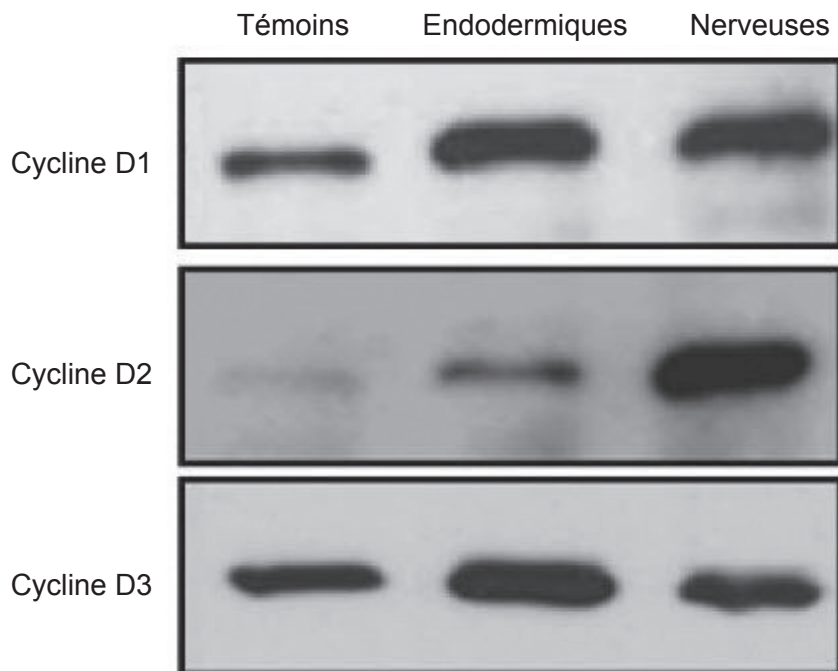
.....

**(Suite de la question à la page suivante)**



**(Suite de la question 1)**

Le rôle des régulateurs dans les différents stades de la différenciation a également été étudié. Après 96 heures d'incubation, un échantillon de chaque lignée cellulaire a été prélevé et les cyclines ont été séparées par électrophorèse sur gel. La présence des différentes cyclines D1, D2 et D3 a été analysée dans les trois lignées cellulaires. L'image montre les résultats. La taille et l'intensité de la bande est un indicateur de la quantité de cyclines.



[Source : V. Bryja, J. Pacherník, J. Vondráček, K. Souček, L. Čajánek, V. Horvath, Z. Holubcová, P. Dvořák et A. Hampl. "Lineage specific composition of cyclin D–CDK4/CDK6–p27 complexes reveals distinct functions of CDK4, CDK6 and individual D-type cyclins in differentiating cells of embryonic origin". *Cell Proliferation*, Vol 41, Numéro 6 (pages 875–893). <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2184.2008.00556.x/epdf>]

(f) Comparez et opposez la quantité des différentes cyclines des cellules nerveuses à celle des cellules témoins.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Suite de la question à la page suivante)**



**(Suite de la question 1)**

- (g) En utilisant les données, discutez des rôles possibles des trois cyclines dans la différenciation des lignées cellulaires nerveuses et endodermiques.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

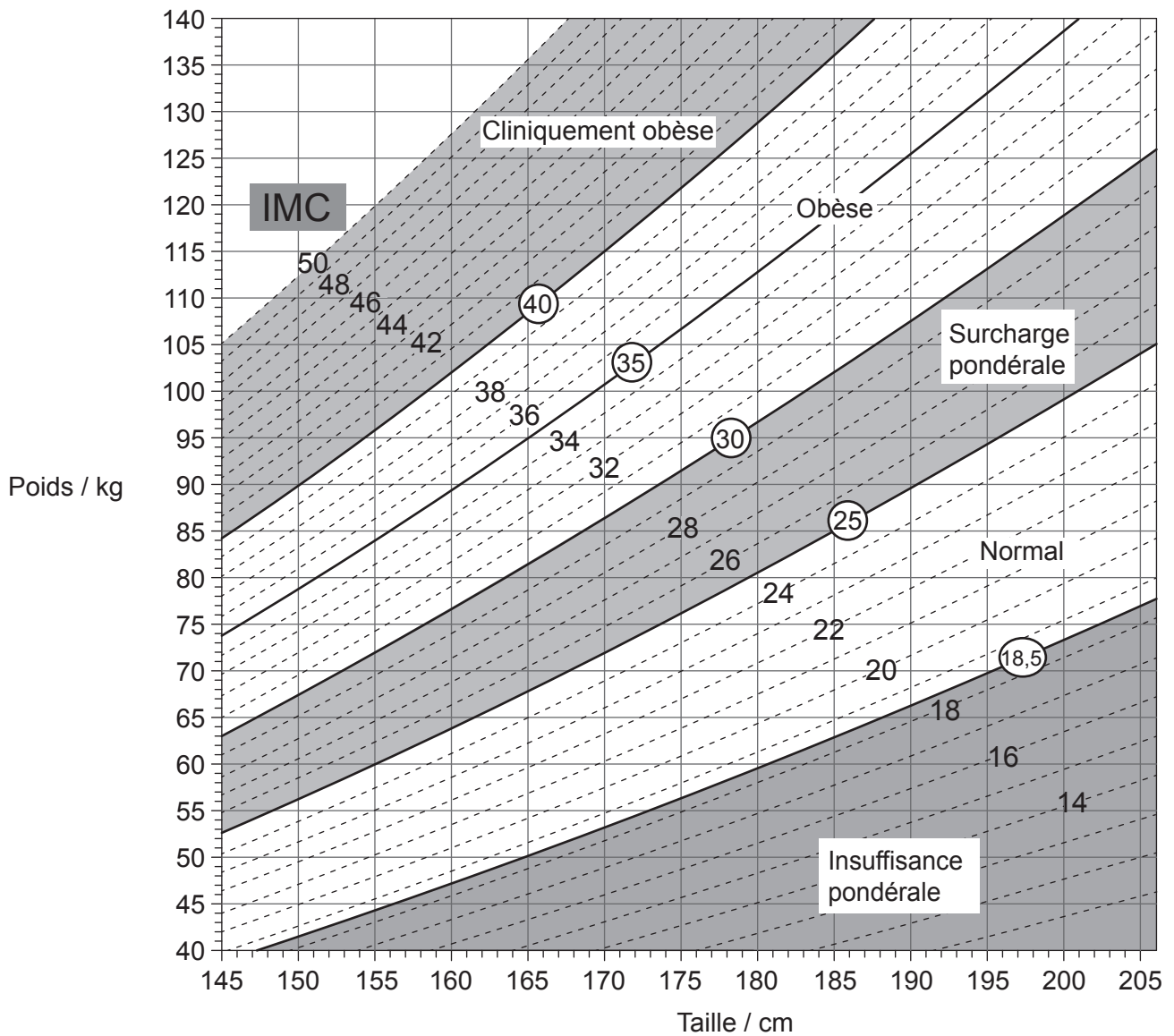
.....

.....

.....



2. L'image montre un nomogramme.



[Source : © Tous droits réservés. *Canadian Guidelines for Body Weight Classification in Adults*. Health Canada, 2003. Adapté and reproduit avec la permission du Ministre de la Santé, 2016.]

(a) (i) En utilisant le nomogramme, exprimez la limite de poids inférieure pour une femme qui mesure 155 cm et qui est classée en surcharge pondérale, en indiquant les unités. [1]

(a) (i) En utilisant le nomogramme, exprimez la limite de poids inférieure pour une femme qui mesure 155 cm et qui est classée en surcharge pondérale, en indiquant les unités. [1]

Limite de poids inférieure : .....

(Suite de la question à la page suivante)





**(Suite de la question 2)**

(ii) Exprimez un important problème de santé de l'appareil circulatoire qui est corrélé à l'obésité. [1]

.....  
.....

(b) Dessinez la structure d'un acide gras saturé. [2]

(c) Décrivez comment l'hormone leptine aide à prévenir l'obésité. [3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



3. (a) (i) Distinguez les propriétés thermiques de l'eau de celles du méthane. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Expliquez les raisons des propriétés thermiques uniques de l'eau. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....


(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 3)**

- (b) En utilisant le diagramme, expliquez l'interaction entre les radiations à longueur d'onde courte et longue et les gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

[3]



The diagram illustrates the greenhouse effect. In the top right corner, a portion of the Sun is visible, labeled "Soleil". A dashed line represents shortwave radiation from the Sun hitting the Earth's surface. A solid line represents longwave radiation from the Earth's surface being absorbed by a layer of "Gaz à effet de serre" (greenhouse gases) in the atmosphere. A second solid line shows this radiation being reflected back down towards the Earth's surface, warming it. The Earth's surface is shown with a map of Europe and Africa.

Gaz à effet de serre

[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2016]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

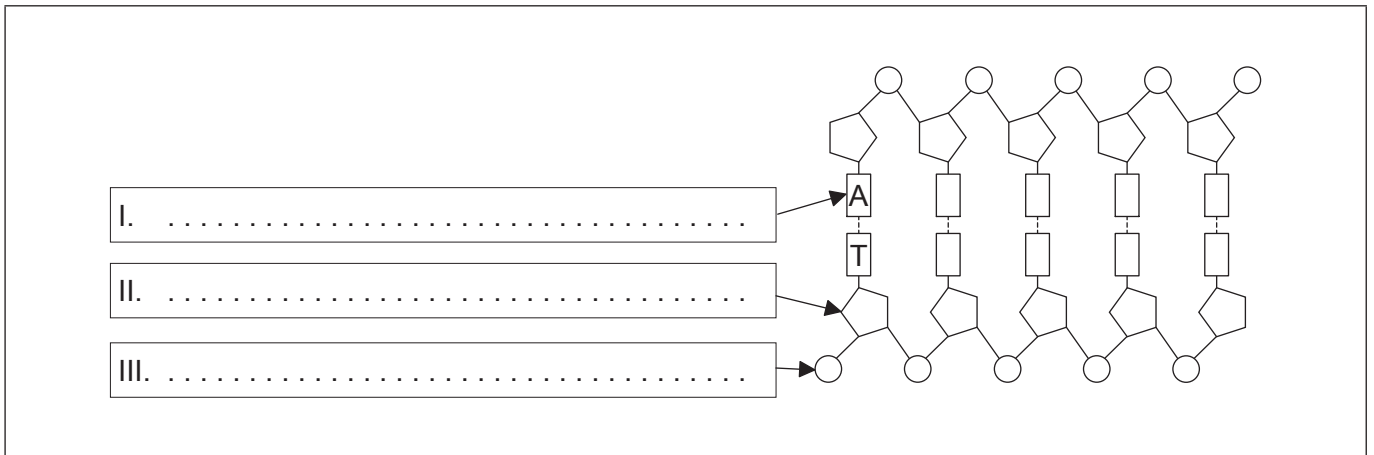
.....

.....

.....



4. (a) Légendez les parties de deux nucléotides appariés dans le polynucléotide de l'ADN. [3]

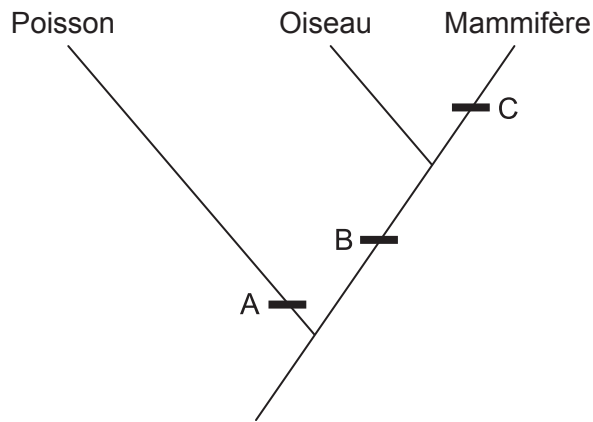


(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 4)**

L'image montre une partie d'un cladogramme.



- (b) En utilisant le cladogramme, identifiez **une** caractéristique diagnostique qui caractérise les groupes donnés de vertébrés en A, B et C. [3]

A: .....
B: .....
C: .....

- (c) Exprimez le nom du domaine auquel ces organismes appartiennent. [1]

.....
-------



## Section B

Répondez à **une** question. Au plus un point supplémentaire pourra être attribué à la qualité de votre réponse. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

5. (a) Résumez l'action des enzymes. [4]
- (b) De nombreuses maladies génétiques sont dues à des allèles récessifs de gènes autosomiques qui codent pour une enzyme. En utilisant un carré de Punnett, expliquez comment des parents qui ne montrent aucun signe d'une telle maladie peuvent engendrer un enfant atteint de la maladie. [4]
- (c) Expliquez la propagation des impulsions électriques le long d'un neurone, en incluant le rôle de la myéline. [7]
6. (a) Dessinez un diagramme légendé d'une cellule eucaryote végétale, telle que vue sur une photo prise au microscope électronique. [4]
- (b) Résumez le processus d'échange gazeux nécessaire pour la respiration aérobie dans un organisme eucaryote unicellulaire. [3]
- (c) Expliquez comment se produit le processus de l'évolution. [8]



A large rectangular area containing 30 horizontal dotted lines for writing.



20EP15

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.





Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP17

Tournez la page

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



A large rectangular area containing 30 horizontal rows of dotted lines for writing.



A large rectangular area filled with horizontal dotted lines, serving as a writing template.

