



# COMPÉTITION DE SCIENCES GÉNÉRALES 2024

Livret d'informations  
et  
exemples de questions

---



uOttawa

Faculté des sciences  
Faculty of Science

## ***Information pour l'inscription d'une école – pour les enseignants et les étudiants:***

---

### ***Inscription:***

Si vous souhaitez inscrire au Concours de sciences générales 2024, veuillez remplir le formulaire ici :

<https://forms.gle/xosxCdK7uzKZ2t8C6>

Une fois soumis, nous confirmerons l'inscription par courriel plus tard. La date limite pour s'inscrire est le vendredi 19 avril 2024.

### ***Avant la compétition:***

Les étudiants doivent se joindre à l'appel Zoom 20 minutes avant le début du concours pour se connecter avec leur surveillant.

### ***Durant la compétition:***

La réunion Zoom sera enregistrée pendant la compétition. Les étudiants ne sont PAS autorisés à poser des questions pendant le concours. Les microphones des étudiants seront atténués pendant la durée de l'appel. Ce test est à livre ouvert et les étudiants seront autorisés à accéder à l'Internet et à utiliser n'importe quel matériel imprimé. Cependant, les étudiants doivent compléter le concours individuellement et ne peuvent pas solliciter l'aide des autres personnes.

Un avertissement à 5 minutes et à 1 minute sera donné avant la fin de la compétition. Les étudiants doivent soumettre leur formulaire Google avant 20 h 00 HNE. Une période de grâce d'une minute sera accordée.

### ***Après la compétition:***

Les scores seront examinés et les étudiants classés dans les trois premières places seront informés par courriel le lundi 27 mai 2024.

Le score final sera calculé de la manière suivante: Chaque question correctement répondue vaut 1 point. Chaque question de réponse incorrecte entraîne une déduction d'un demi-point. Aucun point ne sera attribué ou déduit pour les questions sans réponse. Le classement sera déterminé par le score final.

## *Information sur les bourses*

---

### **Bourse d'admission:**

La Faculté des sciences de l'Université d'Ottawa offrira des bourses d'admission aux gagnants de la Compétition de sciences générales de l'Université d'Ottawa 2024. Un total de 7 000 \$ en bourses d'admission non-renouvelables sera alloué. 3500 \$ du 7000 \$ sera remis aux participants des écoles francophones.

Ce montant sera divisé en trois sommes : 2000 \$ pour la première place, 1000 \$ pour la deuxième place et 500 \$ pour la troisième place. Les classements seront déterminés par le score final. En cas d'égalité, le temps enregistré lors de la dernière soumission du formulaire sera utilisé pour classer les participants. S'il y a une égalité pour la première place, les bourses de la première et de la deuxième place seront attribuées en attribuant la première place à l'étudiant qui a soumis son dernier formulaire en premier parmi les étudiants à égalité. Le prochain étudiant qui est le mieux classé recevra la bourse de troisième place. En cas d'égalité pour la deuxième place ou la troisième place, les bourses seront réparties de la même façon.

### **Critères d'admissibilité aux bourses d'admission:**

Pour être admissibles à recevoir les bourses d'admission non-renouvelables, les gagnants doivent être acceptés et doivent s'inscrire dans un programme de la **Faculté des sciences de l'Université d'Ottawa**.

De plus, les gagnants doivent aviser uEducate de l'acceptation de la bourse **ET** doivent aussi accepter l'offre d'admission conditionnelle de l'Université d'Ottawa au plus tard le **3ème juin 2024** (si applicable).

Suite à la confirmation d'inscription, les sommes seront déposées dans les comptes uOttawa des gagnants. Il sera possible de différer la bourse non-renouvelable si le diplôme d'études secondaires n'est pas obtenu à la fin de l'année 2024.

***\* La Faculté des sciences finalisera toutes les décisions concernant la remise des bourses. Les critères d'admissibilité sont sujet à changement.***

Les résultats de la Compétition de sciences générales 2024 n'auront **aucun impact** sur la demande d'admission à l'Université d'Ottawa

COMPÉTITION DE SCIENCES GÉNÉRALES  
EXEMPLAIRE 2024

FRANÇAIS



uOttawa

Faculté des sciences  
Faculty of Science



**Durée: 60 minutes (1 heure)**

Il y aura 3 sections :

**Section A: PHYSIQUE**  
**Section B: CHIMIE**  
**Section C: BIOLOGIE**

Veillez suivre les instructions suivantes:

**Instructions générales**

- Se joindre à l'appel Zoom 20 minutes avant le début du concours pour se connecter avec leur surveillant (à 18h40 HNE).
- L'Internet et n'importe quel matériel imprimé sont permises. Ce concours doit être complété individuellement et aucune aide d'autres personnes n'est autorisée.
- Seulement deux des trois sections devraient être complétées (A+B, A+C, ou B+C). Si les trois sont remplies, uniquement les sections A et B seront notées.
- Choisissez seulement une réponse par question.
  - Il y a 20 questions dans chaque section.
  - Chaque mauvaise réponse résultera d'une déduction d'un demi-point (-0.5).
  - Aucun point ne sera déduit ni remis pour les questions non-répondues.
- Les superviseurs et les enseignants ne doivent répondre à aucune question concernant le contenu de l'examen.

## Section A: Physique

1) On sait qu'un pendule de longueur  $l$  (m) et de masse  $m$  (kg) a une période d'oscillation  $T$  exprimée en seconde. Laquelle des formules suivantes donnerait la période d'oscillation du pendule? Noter que  $g = 9.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

A. C'est impossible à déterminer sans données expérimentales.

B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

C.  $T = 2\pi\frac{l}{g}$

D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{mg}{l}}$

E.  $T = 2\pi\frac{g}{l}$

2) Une pastèque de 5 kg est lâchée d'une hauteur de plusieurs kilomètres de haut dans l'atmosphère. Elle a un diamètre de 40 cm et est en chute libre où les seules forces qui agissent sur elle sont le poids et la friction.

Pour de petits objets sphériques voyageant à des vitesses faibles ( $R < 10 \text{ mm}$ ), la force de friction est donnée par:  $F_{fr} = -Cv$ , où  $C$ , pour l'air, est approximativement  $3.1 \times 10^{-4} \times R_{\text{rayon}}$  (en unités SI). Cette force peut être utilisée sur des gouttelettes d'eau, par exemple.

Quand l'objet est plus large ou voyage à des vitesses plus élevées, la force de friction est donnée par:

$$F_{fr} = -Cv - C'v^2, \text{ où } C' \text{ est approximativement } 0.88 \times R_{\text{rayon}}^2 \text{ (en unités SI).}$$

En fait, le terme de deuxième degré est tellement plus grand que celui du premier degré que l'on peut ignorer ce dernier (le mettre à 0).

En utilisant  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ , quelle sera la vitesse maximale de la pastèque lors de sa chute?  
(Indice: Utilisez le fait que les sommes des forces qui agissent sur un système, à l'équilibre, est 0).

A. Il est impossible de déterminer la vitesse maximale de la pastèque avec ces équations

B. 790 323 m/s

C. 1392 m/s

D. 790 km/s

E. 37.3 /s

3) Les golfeurs professionnels dépensent beaucoup d'argent pour augmenter la distance sur laquelle ils peuvent frapper une balle. Un milliardaire excentrique a décidé d'exploiter ce marché en envoyant des golfeurs professionnels sur la lune ( $g_{\text{Lune}} = 1.62 \text{ m/s}^2$ ) pour 2,5 millions de dollars chacun.

Si Jérémie peut envoyer une balle de golf à 300 mètres de loin lorsqu'il la frappe à un angle de  $45^\circ$  par rapport à l'horizontale sur Terre ( $g_{\text{TERRE}} = 9.8 \text{ m/s}^2$ ). Combien de mètres par dollar Jeremy gagne-t-il en distance quand il frappe sa balle de golf s'il achète un billet de 2,5 millions de dollars au milliardaire excentrique pour se rendre sur la lune et qu'il frappe la balle au même angle et à la même vitesse que lorsqu'il était sur Terre. La résistance de l'air est négligeable.

- A.  $3.07 \times 10^{-3} \text{ m/dollar}$
- B.  $4.93 \times 10^{-5} \text{ m/dollar}$
- C.  $6.00 \times 10^{-4} \text{ m/dollar}$
- D.  $7.29 \times 10^{-4} \text{ m/dollar}$
- E.  $6.21 \times 10^{-4} \text{ m/dollar}$

4) Nous savons que la Terre et le Soleil exercent tous deux une attraction gravitationnelle l'un sur l'autre, donné par  $F_G = G \frac{m_T m_S}{r^2}$ , où  $r$  est la distance entre les deux corps célestes,  $m_T$  et  $m_S$  sont leurs masses respectives et  $G$  est la constante de gravitation.

Si la Terre et le Soleil s'attirent tous deux, pourquoi la Terre ne fonce-t-elle pas sur le Soleil?

- A. En fait, la Terre fonce lentement vers le Soleil, mais c'est un processus qui prendra des milliards d'années.
- B. La Terre a une vitesse initiale angulaire non-nulle, l'attraction du Soleil maintient la Terre en orbite autour de lui au lieu de la laisser s'égarer.
- C. Par la troisième loi de Newton, la Terre et le Soleil s'attirent l'un et l'autre avec la même force, et ces forces se compensent puisque les vecteurs sont en sens opposés.
- D. La force exercée par les autres planètes du système solaire sont non-négligeables et compensent la force gravitationnelle du soleil.
- E. En fait, la Terre est plate de sorte que la théorie de la gravitation est simplement absurde.

5) Laquelle des associations suivantes contient un intru?

- A. Entropie, Énergie, Échauffement, Enthalpie
- B. Position, Vitesse, Accélération, Poids
- C. Magnitude, Sens, Direction, Torsion
- D. Réfraction, Distraction, Réflexion
- E. Convection, Conduction, Rayonnement

6) Un avion parcourt 300 km/h dans les airs. Un vent d'ouest se déplace de 40 km/h. Trouvez la vitesse du plan par rapport au sol si le plan se déplace [S35°W].

- A. 279 km/h [S23°W]
- B. 279 km/h [N7.6°E]
- C. - 279 km/h [S23°W]
- D. 303 km/h [S23°W]

E. -303 km/h [N7.6°E]

## **Section B: Chimie**

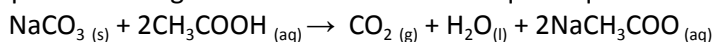
1) Derek veut accéder au coffre-fort de son père. Le code du coffre est composé d'un maximum de 4 chiffres. Derek a accès au laboratoire de son père (Philip), dans lequel il peut chauffer des choses à des températures extrêmement hautes. Il sait déjà qu'il y a 12,50 L de formaldéhyde dans un sac, et sait que la pression à l'intérieur du sac est la même que la pression extérieure, 101.0 kPa dans la pièce. Il y a  $4.020 \times 10^{22}$  molécules de formaldéhyde dans le sac. Si le code est égal à la température, en degrés Celsius du formaldéhyde, quel est le code ?

- A. 2275
- B. 2002
- C. 2000
- D. 230
- E. 223

2) Dans les procédés industriels, l'oxygène en excès est souvent pompé dans des réactions de combustion pour assurer une réaction totale et maximiser son efficacité. Pour la combustion totale de 12.5 g de méthane ( $\text{CH}_4$ ), tu découvres que tu as 12% d'excès molaire d'oxygène en phase gaz laissé une fois que la réaction totale est terminée. Combien de moles d'oxygène en phase gaz au total ont-elles été ajoutées au système ?

- A. 0.873 mol
- B. 1.17 mol
- C. 1.75 mol
- D. 3.12 mol
- E. 1.59 mol

3) Jimmy essaie de recréer un volcan, il prend donc quelques produits chimiques dans le laboratoire de son père, dont il sait qu'ils vont réagir selon les réactions chimiques équilibrées suivantes :



Jimmy décide d'ajouter 5.2 g de bicarbonate de soude à 6.7 g d'acide acétique. Calcule la masse de  $\text{CO}_2$  produite.

- A. 2.7 g
- B. 3.5 g
- C. 2.2 g
- D. 3.8 g
- E. Pas assez d'informations données

4) Gerald aime créer des problèmes. Un jour, il trouve le code secret du laboratoire de la mère, dans lequel il voit un aquarium de 500 L. Sur le mur, il remarque une réaction théorique :  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$   $\Delta H_{\text{rxn}} = -925 \text{ kJ}$ . Combien de moles de réactif A, en supposant un excès de B, sont nécessaires pour augmenter la température ambiante de l'aquarium de son père de  $20^\circ\text{C}$  à  $100^\circ\text{C}$ . On suppose que la capacité thermique massique de  $\text{H}_2\text{O} \text{ (l)}$  est de  $4.184 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$

- A. 2.83 mol
- B. 5.83 mol
- C. 181.32 mol
- D. 185.54 mol

E. Pas assez d'informations données

5) En chimie, les molécules adoptent des arrangements atomiques particuliers. La structure moléculaire nous permet de déterminer des propriétés importantes de la molécule, telle la polarité, la réactivité et même l'activité biologique.

La géométrie des groupements d'électrons gouverne les structures moléculaires. Les groupements d'électrons se positionnent autour de l'atome central afin de minimiser les répulsions et maximiser les attractions :

- Pour deux groupements d'électrons, la géométrie moléculaire est linéaire
- Pour trois groupements d'électrons, la géométrie moléculaire est trigonale planaire
- Pour quatre groupements d'électrons, la géométrie moléculaire est tétraédrale

Respectivement, quelles sont les géométries du  $\text{SO}_3$ , du  $\text{CO}_2$ , du  $\text{H}_2\text{O}$ , et du  $\text{PO}_4^{3-}$  ?

- Trigonale planaire, linéaire, linéaire, tétraédrale.
- Trigonale planaire, linéaire, tétraédrale, tétraédrale.
- Tétraédrale, linéaire, linéaire, trigonale planaire.
- Trigonale planaire, linéaire, tétraédrale, trigonale planaire.
- Trigonale planaire, linéaire, linéaire, trigonale planaire.

6) Une bouteille de 3 L est à moitié pleine et contient du tétraoxosulfate de dihydrogène ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) à 3,2 M. Combien d'ions d'hydrogène se trouvent dans la solution?

- $2,98 \times 10^{23}$  atomes
- $5,78 \times 10^{24}$  atomes
- $1,45 \times 10^{23}$  atomes
- $2,90 \times 10^{24}$  atomes
- $7,65 \times 10^{23}$  atomes

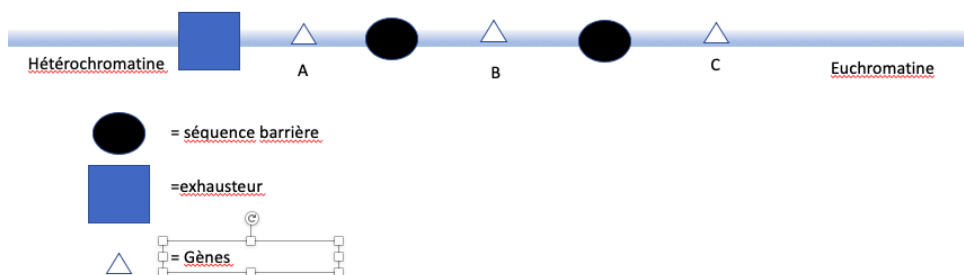


## Section C: Biologie

1) Si vous isolez les mitochondries et les placez dans un tampon à pH bas, elles commencent à produire de l'ATP. Pourquoi?

- A. Dans un tampon, les mitochondries isolées sont directement exposées à de fortes concentrations d'oxygène.
- B. Le faible pH du tampon provoque une augmentation des protons dans l'espace intermembranaire des mitochondries isolées, conduisant à la production d'ATP par l'ATP synthase.
- C. Le faible pH du tampon provoque une libération de OH<sup>-</sup> par les mitochondries isolées, qui est directement couplée à la synthèse d'ATP par l'ATP synthase.
- D. Le faible pH du tampon provoque un stress sur la membrane externe mitochondriale, qui active l'ATP synthase.
- E. L'ATP synthase est soluble dans le tampon et peut donc maintenant synthétiser l'ATP.

2) L'hétérochromatine est un ADN hermétique qui supprime l'activité d'un gène qui peut se propager. L'euchromatine est légèrement emballée et est enrichie en gènes. Les barrières sont des séquences d'ADN spécifiques qui marquent les frontières des régions hétérochromatiques, l'empêchant de se propager. Un amplificateur est une séquence d'ADN qui augmente le niveau de transcription d'un gène. Sachant cela, et sachant que la transcription peut aller dans les deux sens, lequel des gènes suivants sera le plus exprimé?



- A. Gène A
- B. Gène B
- C. Gène C
- D. Gène B et C
- E. Aucune de ces réponses

3) L'ADN peut être soumis à de nombreux types de mutations. Parmi ces mutations, les mutations de décalage de cadre entraînent souvent les conséquences les plus graves car, comme son nom l'indique, elles modifient le cadre de lecture, ce qui est particulièrement important pour la synthèse des protéines. Quelle séquence de nucléotides présente une mutation de décalage de cadre si le brin codant est 3'-ATGGCTTCGATCTCTCA-5' ?

- A. 5'-UGAGAGAUCCAAGCAAU-3'
- B. 5'-TGAGAGATCGAATCTAT-3'
- C. 5'-ATGGCTTCGATCTCTAA-3'
- D. 5'-TGAGAGATCGAAGCAAT-3'
- E. 5'-TGAGAGATTCGAAGCCAT-3'

4) Le taux de renouvellement des éléments nutritifs est très élevé dans les environnements tropicaux et il existe souvent une très grande compétition pour l'espace et les éléments nutritifs. Sachant cela, pourquoi les arbres de la forêt tropicale ont-ils souvent un système racinaire peu profond mais large, alors que les arbres des climats tempérés ont généralement un système racinaire plus profond? Les climats tropicaux ont souvent plus d'humidité dans le sol. Les systèmes racinaires superficiels et larges donnent aux arbres plus de stabilité

- A. Les climats tropicaux ont souvent plus d'humidité dans le sol. Les systèmes racinaires superficiels et larges donnent aux arbres plus de stabilité
- B. Les environnements tropicaux sont souvent chauds et lourds. Les systèmes racinaires superficiels et larges gardent l'arbre au frais par temps chaud
- C. En raison de la forte compétition, les systèmes racinaires profonds et larges permettent aux arbres tropicaux de s'implanter sur leur territoire
- D. Le taux élevé de renouvellement des éléments nutritifs signifie que les éléments nutritifs sont principalement concentrés dans les couches supérieures du sol. Les systèmes racinaires superficiels et larges permettent aux arbres tropicaux d'absorber les nutriments qui se trouvent dans les couches supérieures du sol.
- E. Les climats tempérés ont des hivers froids de sorte que les arbres aux racines plus profondes leur permettent d'éviter le gel pendant l'hiver

5) Le terme suivant décrit un événement de grande envergure qui cause un déclin significatif de la taille d'une population, ne laissant que quelques individus survivants:

- A. Dérive génétique.
- B. Goulet d'étranglement de population.
- C. Effet fondateur.
- D. Sélection naturelle.
- E. Cladogénèse.

6) Quelle structure est responsable de transporter les nutriments et l'eau des racines jusqu'à la plante ?

- A. Le mésophylle.
- B. L'épiderme.
- C. Le méristème apical racinaire.
- D. Le xylème.
- E. Le phloème.

## **Réponses:**

### **Section A: Physique**

- 1) C
- 2) E
- 3) C
- 4) B
- 5) D
- 6) A

### **Section B: Chimie**

- 1) B
- 2) C
- 3) C
- 4) C
- 5) B
- 6) B

### **Section C: Biologie**

- 1) B
- 2) D
- 3) E
- 4) B
- 5) B
- 6) D