

# Sciences 30

## Questions rendues publiques

Questions tirées des examens en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année **2017**



Pour obtenir plus de renseignements, veuillez communiquer avec

**Stan Bissell, Science 30 Senior Manager**, au  
780-422-5730 ou à  
[Stan.Bissell@gov.ab.ca](mailto:Stan.Bissell@gov.ab.ca),

**Mark Haak, Science 30 Examiner**, au  
780-422-3337 ou à  
[Mark.Haak@gov.ab.ca](mailto:Mark.Haak@gov.ab.ca), ou

**Deanna Shostak, Director of Diploma Programs**, au  
780-422-5160 ou à  
[Deanna.Shostak@gov.ab.ca](mailto:Deanna.Shostak@gov.ab.ca), ou

Provincial Assessment Sector, en composant le 780-427-0010.  
Pour appeler sans frais de l'extérieur d'Edmonton, composez d'abord le 310-0000.

Vous pouvez consulter le [site Web d'Alberta Education](#) à [education.alberta.ca](http://education.alberta.ca).

---

Ce document est conforme à la nouvelle orthographe.



*Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.*

© 2017, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Provincial Assessment Sector, 44 Capital Boulevard, 10044 108 Street NW, Edmonton, Alberta T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés.

Le détenteur des droits d'auteur **autorise seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et non lucratives, les parties de ce document qui **ne contiennent pas** d'extraits.

## ***Table des matières***

Introduction .....	1
Documents supplémentaires .....	1
Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12 <sup>e</sup> année d'aout 2016 —	
Sommaire du plan d'ensemble.....	2
Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12 <sup>e</sup> année d'avril 2017 —	
Sommaire du plan d'ensemble.....	4
Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12 <sup>e</sup> année d'aout 2016 —	
Questions rendues publiques .....	7
Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12 <sup>e</sup> année d'avril 2017 —	
Questions rendues publiques .....	39



# ***Introduction***

Les questions reproduites dans ce livret sont tirées des examens de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année d'août 2016 et d'avril 2017. Ce document, tout comme le programme d'études et le *Bulletin d'information de Sciences 30*, offre aux enseignants de l'information pouvant les aider dans leur planification pédagogique.

Provincial Assessment Sector rend publiques ces questions d'examen. Les enseignants peuvent utiliser ces questions dans le cadre d'examens ou de tests, ou bien pour réviser le contenu du cours avec leurs élèves.

## ***Documents supplémentaires***

Provincial Assessment Sector appuie l'enseignement du cours de Sciences 30 en publiant aussi en ligne les documents suivants :

- **School Reports and Instructional Group Reports**

Renseignements statistiques détaillés sur le rendement des élèves à l'examen en entier, à l'échelle provinciale, collective et individuelle.

- **Bulletin d'information de Sciences 30**

Renseignements sur les examens en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année de la prochaine année scolaire, exemples de questions, exemples d'évaluation accompagnés d'exemples de réponses données par les élèves et que les enseignants peuvent utiliser en classe, ainsi que critères de notation.

- **Examens précédents de Sciences 30**

Provincial Assessment Sector a rendu publiques certaines questions tirées des examens de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année de janvier et juin 2008, et de janvier 2009, en version anglaise et en format PDF.

L'examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année d'août 2015 en version anglaise est rendu public en format PDF et sur Quest A+, <https://questaplus.alberta.ca>

# *Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année d'aout 2016 — Sommaire du plan d'ensemble*

**Clé :** CM — Choix multiple; RN — Réponse numérique

	<b>Diff.*</b>	<b>Clé de correction</b>	<b>C</b>	<b>STS</b>	<b>Habileté</b>
CM 1	0,765	B	A1.1c		
CM 2	0,810	A	A1.4c	A1.1sts	A1.2h
CM 3	0,836	C	A1.4c	A1.1sts	A1.2h
CM 4	0,823	C	A1.4c	A1.1sts	A1.2h
CM 5	0,841	B		A1.1sts	A1.1h
CM 6	0,811	C	A2.5c	A2.1sts	
CM 7	0,591	D	A31.c		
CM 8	0,891	B	A3.2c		A3.3h
CM 9	0,558	C			A3.3h
CM 10	0,825	A	A3.9c	A3.1sts	
CM 11	0,574	C	B1.1c		
CM 12	0,536	C	B1.3c		
CM 13	0,851	C	B1.3c		B1.3h
CM 14	0,755	D	B1.6c		
CM 15	0,507	D			B1.2h
CM 16	0,437	A	B1.4c		
CM 17	0,586	C	B2.6c		
CM 18	0,506	D	B2.5c	B2.1sts	
CM 19	0,614	B	C1.2c		C1.2h
CM 20	0,807	B	C1.4c		C1.3h
CM 21	0,408	D	C1.6c		C1.3h
CM 22	0,436	A			C1.2h
CM 23	0,846	A	C1.6c		C1.3h
CM 24	0,713	B	C1.5c	C1.1sts	
CM 25	0,741	C	C1.7c	C1.1sts	C1.3h

\*Difficulté — proportion d'élèves qui ont bien répondu à la question

**Clé :** CM — Choix multiple; RN — Réponse numérique

	<b>Diff.*</b>	<b>Clé de correction</b>	<b>C</b>	<b>STS</b>	<b>Habileté</b>
CM 26	0,772	A	C2.1c	C2.1sts	
CM 27	0,672	D	C2.4c		C2.2h
CM 28	0,607	C	C2.10c	C2.1sts	
CM 29	0,592	A	D2.4c	D2.1sts	D1.3h
CM 30	0,650	A	D2.5c		
CM 31	0,383	D			D1.3h
CM 32	0,763	B	D1.1c		D1.3h
RN 1	0,765	167, 259, 348	A1.3c		A1.2h
RN 2	0,359	567 (n'importe quel ordre)	A3.4c		
RN 3	0,659	4231	A3.7c		
RN 4	0,648	2431	B1.7c		B1.1h
RN 5	0,370	3.75			B1.3h
RN 6	0,801	4231	B2.1c		
RN 7	0,670	289	C1.9c		
RN 8	0,794	3214	C2.2c	C2.1sts	
RN 9	0,780	2134	C2.7c	C2.2sts	
RN 10	0,855	147, 258, 368	D2.3c		
RN 11	0,660	6028	D2.5c		
RN 12	0,533	1,05			D2.3h
RN 13	0,640	84,2		D1.1sts	D2.3h

\*Difficulté — proportion d'élèves qui ont bien répondu à la question

# *Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année d'avril 2017 — Sommaire du plan d'ensemble*

Clé : CM — Choix multiple; RN — Réponse numérique

	<b>Diff.*</b>	<b>Clé de correction</b>	<b>C</b>	<b>STS</b>	<b>Habileté</b>
CM 1	0,819	C	A1.1c	A1.1sts	
CM 2	0,685	A	A2.2c		
CM 3	0,549	B	A3.1c		
CM 4	0,446	A	A3.4c	A3.1sts	
CM 5	0,802	C	A1.3c		
CM 6	0,773	C	A3.2c		A3.2h
CM 7	0,471	A	A3.8c		
CM 8	0,858	D	A3.9c		
CM 9	0,669	C	B1.1c		
CM 10	0,738	D			B1.2h
CM 11	0,852	D	B1.2c		
CM 12	0,758	D	B1.3c		B1.3h
CM 13	0,701	A	B1.7c	B1.2sts	B1.3h
CM 14	0,664	D	B1.6c		
CM 15	0,553	A	B2.1c		
CM 16	0,401	B	B2.2c		
CM 17	0,643	A	A3.2c		
CM 18	0,565	C		B2.1sts	B2.2h
CM 19	0,823	C	B2.3c		
CM 20	0,579	B	B2.5c	B3.2sts	
CM 21	0,725	D	C1.3c		C1.2h
CM 22	0,366	A		C1.1sts	C1.2h
CM 23	0,586	B	C1.8c		
CM 24	0,776	A	C1.12c		
CM 25	0,791	D	C2.2c	C2.1sts	

\*Difficulté — proportion d'élèves qui ont bien répondu à la question

**Clé :** CM — Choix multiple; RN — Réponse numérique

	<b>Diff.*</b>	<b>Clé de correction</b>	<b>C</b>	<b>STS</b>	<b>Habileté</b>
CM 26	0,722	B	C2.3c		
CM 27	0,752	A	C2.6c		C2.1h
CM 28	0,782	B	C2.7c	C2.1sts	
CM 29	0,725	C	D2.1c		D2.3h
CM 30	0,631	D	D2.2c		
CM 31	0,798	C			D2.3h
CM 32	0,610	A	D2.3c	D2.2sts	
CM 33	0,697	A	D2.6c	D2.2sts	
CM 34	0,600	D	D2.8c		
RN 1	0,706	1324	A1.1c	A1.1sts	A1.3h
RN 2	0,777	132	A1.4c		
RN 3	0,562	148, 149, 267, 358	A2.3c		
RN 4	0,804	50	A3.2c		A3.3h
RN 5	0,323	5,65			B1.3h
RN 6	0,873	157, 249, 269, 348	B1.8c, B3.2c	B1.2sts	
RN 7	0,637	9,80	C1.4c		C1.3h
RN 8	0,656	1963	C1.6c	C1.1sts	C1.3h
RN 9	0,228	136 (n'importe quel ordre)	C1.9c		
RN 10	0,758	146, 235	C1.11c		
RN 11	0,900	157, 269, 348	C2.1c	STS	
RN 12	0,486	321	C2.11c		
RN 13	0,514	1257 (n'importe quel ordre)	D1.3c	D1.1sts	
RN 14	0,836	3241	D2.4c	D2.1sts	
RN 15	0,450	2413	D1.5c, D2.4c	D2.1sts	
RN 16	0,331	7,09	D2.7c		D2.3h

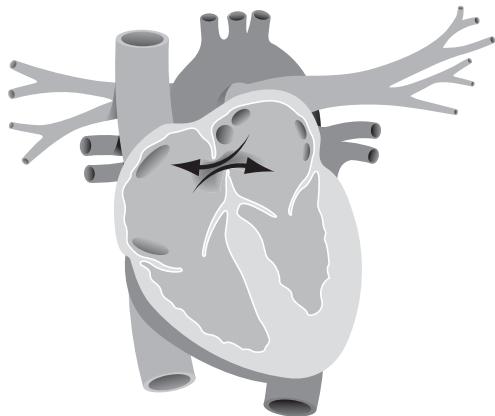
\*Difficulté — proportion d'élèves qui ont bien répondu à la question



# *Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année d'aout 2016 — Questions rendues publiques*

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 1.*

Une des malformations cardiaques les plus fréquentes survient lorsque le trou qui se trouve entre le côté droit et le côté gauche du cœur ne se referme pas avant la naissance. À cause de ce trou, la circulation sanguine entre les cavités se fait anormalement comme le montre le diagramme ci-dessous.



1. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on les cavités du cœur affectées dans le diagramme ci-dessus et décrit-on l'une des conséquences de cette malformation cardiaque?

Rangée	Cavités du cœur affectées	Conséquence
A.	Oreillettes	Rythme cardiaque plus bas
B.	Oreillettes	Mélange du sang oxygéné et du sang désoxygéné
C.	Ventricules	Rythme cardiaque plus bas
D.	Ventricules	Mélange du sang oxygéné et du sang désoxygéné

*Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 2 à 4.*

Un chercheur formule l'hypothèse suivante :

*Les athlètes qui s'entraînent en haute altitude avant de participer à une compétition à basse altitude auront une plus grande endurance en pouvant utiliser l'oxygène plus efficacement.*

Ce chercheur consulte plusieurs études reliées à son hypothèse.

**Modèles expérimentaux de quelques études sur le système circulatoire**

- I** On a comparé le nombre moyen de globules rouges d'un groupe de personnes vivant en haute altitude au nombre moyen de globules rouges d'un groupe semblable de personnes vivant à basse altitude.
- II** On a comparé le nombre moyen de globules blancs chez des coureurs avant un marathon en haute altitude au nombre moyen de globules blancs chez ces coureurs après la course.
- III** On a mesuré la quantité d'hémoglobine par millilitre de sang chez des personnes qui se sont entraînées à basse altitude, puis on l'a encore mesurée après que ces personnes ont passé un mois à s'entraîner en haute altitude.
- IV** On a comparé le nombre moyen de plaquettes d'un groupe de personnes qui vivent en haute altitude au nombre moyen de plaquettes d'un groupe semblable de personnes qui vivent à basse altitude.
- V** On a comparé la concentration d'anticorps d'un groupe de personnes qui vivent en haute altitude à la concentration d'anticorps d'un groupe semblable de personnes qui vivent à basse altitude.

2. Les deux études décrites ci-dessus qui pourraient **le mieux** tester l'hypothèse du chercheur sont
  - A. I et III
  - B. I et IV
  - C. II et V
  - D. III et IV
3. Deux des études décrites ci-dessus ont permis de constater que l'altitude avait un effet sur l'immunité. Cette constatation provient **le plus probablement** des études
  - A. I et II
  - B. I et IV
  - C. II et V
  - D. III et V

*Utilisez l'information supplémentaire suivante pour répondre à la question 4.*

**Variables dans l'une des études sur le système circulatoire**

- Variable manipulée – Altitude  
Variable répondante – Capacité du sang à coaguler  
Variable contrôlée – Âge des participants

4. Les variables énumérées ci-dessus proviennent **le plus probablement** de l'étude
- A. II  
B. III  
C. IV  
D. V
- 

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 1.*

Vaisseau sanguin	Description du vaisseau sanguin	Fonction du vaisseau sanguin
1 Artère pulmonaire	4 Ses parois ont l'épaisseur d'une seule cellule.	7 Transporte le sang du cœur vers les poumons
2 Aorte	5 Transporte le sang à une pression relativement élevée et avec un contenu élevé en oxygène	8 Permet l'échange des nutriments et des déchets
3 Capillaire	6 Transporte le sang à une pression relativement élevée et avec un contenu faible en oxygène	9 Transporte le sang du cœur vers le reste du corps

**Réponse numérique**

1. À l'aide des numéros ci-dessus, choisissez **un vaisseau sanguin** et associez-lui la description qui lui correspond ainsi que sa fonction. (Il y a plus d'une bonne réponse.)

Vaisseau sanguin \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

Description \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

Fonction \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 5.*

Dans le cadre d'une étude visant à connaitre les effets de la caféine sur le système circulatoire, on a mesuré le rythme cardiaque et la tension artérielle des participants après leur avoir donné une pilule de caféine ou un placebo (une pilule de sucre).

**Effets de la caféine sur le système circulatoire**

		Temps (h)				
		0	1	3	5	8
<b>Rythme cardiaque moyen (battements par min)</b>						
Caféine		72	77	72	72	72
Placébo		72	72	71	71	72
<b>Pression systolique moyenne (mmHg)</b>						
Caféine		121	128	126	126	123
Placébo		120	119	120	120	120
<b>Pression diastolique moyenne (mmHg)</b>						
Caféine		80	83	81	81	80
Placébo		79	80	79	80	80

5. Les données tirées de cette étude donnent à penser que

- A. la caféine a l'effet le plus durable sur la pression diastolique
- B. la caféine a l'effet le plus durable sur la pression systolique
- C. les personnes dont la tension artérielle est élevée ne devraient pas consommer de sucre
- D. les personnes dont la tension artérielle est basse ne devraient pas consommer de sucre

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 6.*

Quand une personne a été vaccinée contre un certain pathogène, il lui faut souvent recevoir plus tard des injections de ce même vaccin – appelées injections de rappel – afin de maintenir à un niveau suffisant son immunité contre le pathogène. Les injections de rappel augmentent la durée pendant laquelle cette personne est immunisée contre ce pathogène en particulier.

6. Chez une personne, chaque injection de rappel augmente le nombre et la concentration des
- A. acides aminés et des lymphocytes à mémoire
  - B. acides aminés et des macrophages
  - C. anticorps et des lymphocytes à mémoire
  - D. anticorps et des macrophages

7. Une cellule diploïde produit de nouvelles cellules diploïdes par le processus de la i. Certaines cellules diploïdes produisent de nouvelles cellules haploïdes par le processus de la ii.

L'information qui complète les énoncés ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	méiose	mitose
B.	méiose	fécondation
C.	mitose	fécondation
D.	mitose	méiose

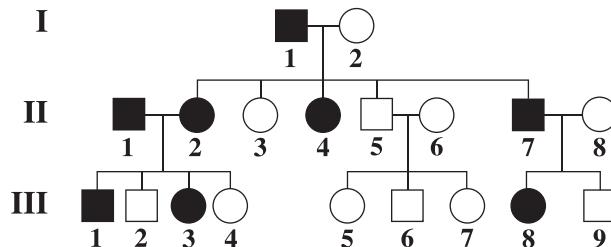
*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 8.*

Dans certaines plantes de pois, le trait de la résistance à la sécheresse est contrôlé par un seul allèle dominant représenté par *D*.

8. Si une plante de pois au génotype *Dd* est croisée avec une plante de pois au génotype *dd*, quel est le pourcentage de leurs descendants qui résistera à la sécheresse auquel on pourrait s'attendre?
- A. 100 %  
B. 50 %  
C. 25 %  
D. 0 %

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 9.

Le syndrome de Marfan est un trouble génétique autosomique qui affecte le tissu conjonctif du corps. Voici l'arbre généalogique d'une famille atteinte du syndrome de Marfan.



9. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on le mode de transmission héréditaire du syndrome de Marfan **le plus probable**, le génotype de l'individu **III-2** et le phénotype de l'individu **II-8**?

Rangée	Type de transmission héréditaire	Génotype de III-2	Phénotype de II-8
A.	Récessif	<i>Mm</i>	Affecté
B.	Récessif	Affecté	<i>Mm</i>
C.	Dominant	<i>mm</i>	Non Affecté
D.	Dominant	Non affecté	<i>mm</i>

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 2.*

### Quelques molécules biologiques

- 1** Protéines
- 2** Enzymes
- 3** Hormones
- 4** Acides aminés
- 5** Bases azotées
- 6** Sucres désoxyriboses
- 7** Molécules de phosphate

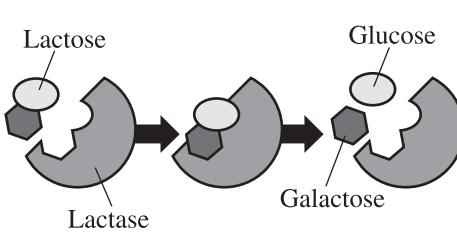
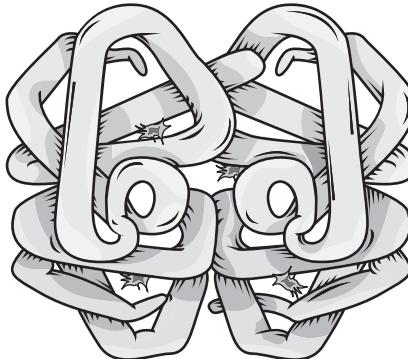
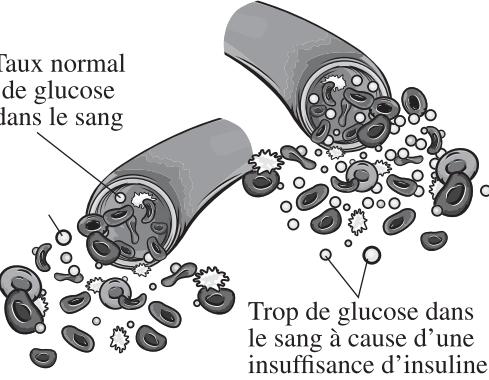
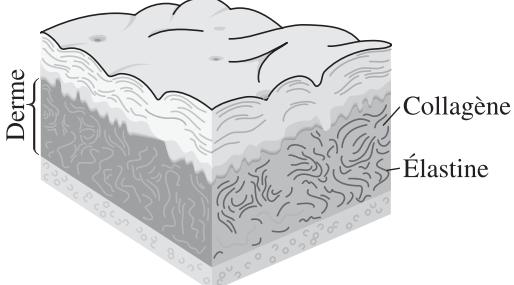
### Réponse numérique

- 2.** Dans la liste ci-dessus, les trois molécules qui forment un brin d'ADN sont numérotées \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.

(Notez les **trois chiffres de votre réponse** dans **n'importe quel ordre** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 3.

### Quelques protéines importantes dans le corps humain

 <p>1 Le <b>lactase</b> accélère le rythme de décomposition du lactose.</p>	 <p>2 L'<b>hémoglobine</b> transporte les gaz dans le corps.</p>
 <p>Taux normal de glucose dans le sang Trop de glucose dans le sang à cause d'une insuffisance d'insuline</p> <p>3 L'<b>insuline</b> aide à réguler le taux de glucose dans le sang et à maintenir l'homéostasie.</p>	 <p>Dermé { Collagène Élastine</p> <p>4 Le <b>collagène</b> donne une structure à la peau.</p>

### Réponse numérique

3. Associez la description de chaque protéine numérotée ci-dessus à sa classification ci-dessous. (Utilisez chaque numéro une seule fois.)

Protéine structurale \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

Protéine de transport \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

Hormone \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

Enzyme \_\_\_\_\_ (Notez dans la **quatrième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 10.*

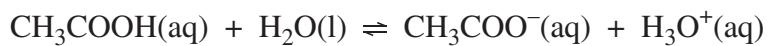
Des chercheurs étudient la possibilité d'utiliser des virus dans le traitement de troubles génétiques causés par un gène muté. Dans le cadre de ce traitement, des virus modifiés transportent l'ADN comportant le gène non muté vers les cellules de la personne atteinte.

**10.** Le type de traitement décrit ci-dessus s'appelle

- A. la thérapie génique
  - B. le transfert plasmidique
  - C. le dépistage génétique
  - D. le séquençage génomique
- 

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 11.*

**Ionisation de l'acide éthanoïque**



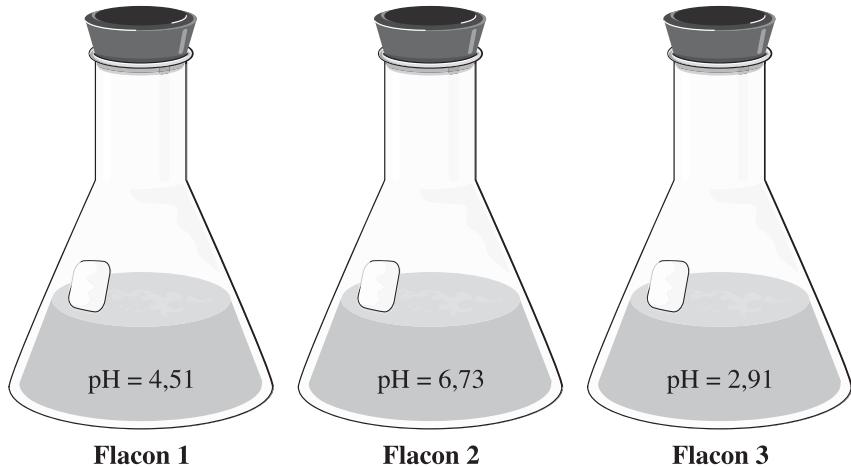
**11.** Dans l'équation d'équilibre ci-dessus, les donneurs de protons sont

- A.  $\text{H}_2\text{O(l)}$  et  $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$
- B.  $\text{H}_2\text{O(l)}$  et  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- C.  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  et  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- D.  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  et  $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$

- 12.** Lequel des énoncés suivants compare correctement une solution de HCl(aq) et une solution de CH<sub>3</sub>COOH(aq) qui ont toutes deux la même concentration?
- A. Le HCl(aq) a une concentration plus faible en ions hydronium, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)], et un pH moins élevé que le CH<sub>3</sub>COOH(aq).
  - B. Le HCl(aq) a une concentration plus faible en ions hydronium, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)], et un pH plus élevé que le CH<sub>3</sub>COOH(aq).
  - C. Le HCl(aq) a une concentration plus élevée en ions hydronium, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)], et un pH moins élevé que le CH<sub>3</sub>COOH(aq).
  - D. Le HCl(aq) a une concentration plus élevée en ions hydronium, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)], et un pH plus élevé que le CH<sub>3</sub>COOH(aq).
- 13.** Un échantillon d'acide chlorhydrique, HCl(aq), a une concentration en ions hydronium, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)], de  $5,3 \times 10^{-4}$  mol/L. Le pH de l'échantillon est
- A. 1,00
  - B. 2,88
  - C. 3,28
  - D. 4,72

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 14.*

On a disposé trois flacons d'Erlenmeyer pour faire une expérience. On doit comparer les propriétés de trois acides différents qui ont la même concentration. On verse quelques gouttes de vert de bromocrésol dans chaque flacon avant l'expérience.



14. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on la couleur de la solution acide dans chaque flacon?

Rangée	Flacon 1	Flacon 2	Flacon 3
A.	Vert	Jaune	Bleu
B.	Jaune	Vert	Jaune
C.	Bleu	Bleu	Vert
D.	Vert	Bleu	Jaune

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 15.*

Une élève souhaite effectuer un titrage de l'eau du lac à proximité duquel elle habite. Le lac aurait reçu des pluies acides. Elle recueille un échantillon de 10,0 mL d'eau du lac et note les étapes du titrage qu'elle effectue.

### Étapes du titrage

- 1 Rincer la burette avec de l'eau distillée puis avec de l'hydroxyde de sodium standardisé.
- 2 Remplir la burette de la solution d'hydroxyde de sodium standardisé.
- 3 Noter la lecture initiale de la burette.
- 4 À l'aide d'une pipette, verser un échantillon de 10,0 mL de l'eau du lac dans un flacon d'Erlenmeyer.
- 5 Verser quelques gouttes de bleu de bromothymol dans le flacon d'Erlenmeyer.
- 6 Effectuer le titrage jusqu'à ce que la couleur bleu foncé se maintienne pendant au moins 30 secondes.
- 7 Noter la lecture finale de la burette.
- 8 Faire deux autres essais en répétant les étapes 3 à 7.

15. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on une étape **incorrecte** dans la démarche de l'élève ci-dessus et explique-t-on la raison de cette erreur?

Rangée	Étape incorrecte	Raison
A.	2	Elle aurait dû remplir la burette d'une solution dont la concentration est inconnue.
B.	2	Elle aurait dû ajouter un tampon à la burette.
C.	5	Elle aurait dû ajouter un indicateur à la burette.
D.	6	Elle aurait dû s'arrêter quand la solution a viré au vert.

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 4.*

Une élève souhaite comparer la capacité tampon d'échantillons de sol qu'elle a recueillis dans quatre endroits différents. Elle note le pH initial du sol et verse 10 mL d'une solution d'acide fort dans chaque échantillon. Après 24 heures, elle note le pH de chaque échantillon de sol.

**Comparaison du pH du sol avant et après l'ajout de 10 mL d'un acide fort.**

Échantillon de sol	Origine de l'échantillon de sol	pH initial du sol	pH du sol après l'ajout d'un acide
1	Plage de Nouvelle-Écosse	7,0	3,5
2	Montagne de l'Alberta	7,8	7,5
3	Forêt de l'Ontario	6,5	3,8
4	Exploitation agricole de la Saskatchewan	6,0	5,5

**Réponse numérique**

4. Quand on classe dans l'ordre les échantillons de sol énumérés ci-dessus, de la **plus grande** à la **plus petite** capacité tampon, l'ordre est

**Plus grande** \_\_\_\_\_

**Plus petite** \_\_\_\_\_

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

16. Laquelle des paires de substances suivantes pourrait réguler les variations de pH en agissant comme tampon?

- A.  $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})/\text{HCO}_3^-(\text{aq})$
- B.  $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})/\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- C.  $\text{NaOH}(\text{aq})/\text{OH}^-(\text{aq})$
- D.  $\text{NaCl}(\text{aq})/\text{Cl}^-(\text{aq})$

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 5.*

On verse dans un flacon un échantillon de 10,0 mL d'acide nitrique,  $\text{HNO}_3\text{(aq)}$ , et on effectue un titrage avec une solution d'hydroxyde de sodium,  $\text{NaOH}\text{(aq)}$ , à  $1,50 \times 10^{-1}$  mol/L. Quand on verse 25,0 mL de  $\text{NaOH}\text{(aq)}$  dans le flacon, l'indicateur change de couleur.

### Réponse numérique

5. La concentration d'acide nitrique dans le flacon est de \_\_\_\_\_  $\times 10^{-1}$  mol/L.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

---

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 17.*

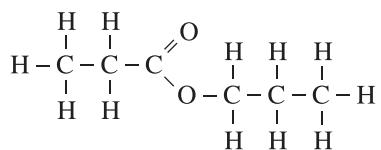
Il y a un ancien terrain ferroviaire près d'une rivière. La créosote utilisée pour conserver le bois des traverses des chemins de fer a contaminé une grande partie du site. La créosote est une substance à concentration élevée de biphenyles polychlorés (BPC).

17. L'une des préoccupations que soulève la libération de créosote dans l'écosystème de la rivière est
- A. l'augmentation du pH
  - B. la diminution des niveaux d'oxygène dissous
  - C. la bioamplification dans les chaînes alimentaires aquatiques
  - D. la lixiviation de métaux lourds provenant des sols aquatiques

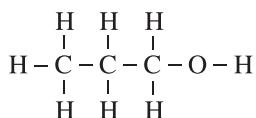
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 6.

**Formules développées de quelques dérivés du propane**

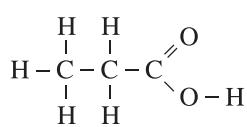
1



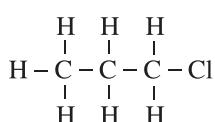
2



3



4



**Réponse numérique**

6. Associez la formule développée numérotée ci-dessus au nom du composé ci-dessous.

**Formule  
développée :**

**Nom du  
composé :**

1-Chloropropane

Propan-1-ol

Acide  
propanoïque

Propanoate  
de propyle

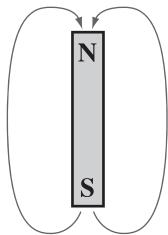
(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

**18.** Quel type de polluant atmosphérique suivant est nuisible dans la couche inférieure de l'atmosphère, mais bénéfique dans la couche supérieure de l'atmosphère parce qu'il bloque les rayons ultraviolets dangereux?

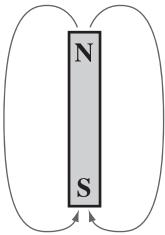
- A. Les hydrocarbures
- B. Le  $\text{SO}_x(\text{g})$
- C. Les CFC
- D. L' $\text{O}_3(\text{g})$

**19.** Lequel des diagrammes suivants représente **le mieux** la forme et la direction d'un champ magnétique qui se trouve à proximité d'une puissante barre aimantée permanente?

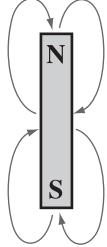
A.



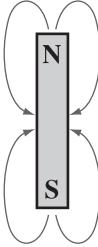
B.



C.



D.

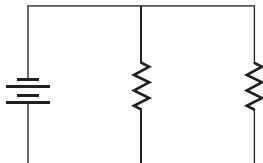


**20.** La force d'un champ électrique qui se trouve à 1,50 m d'une charge ponctuelle de  $2,10 \times 10^{-9} \text{ C}$  est de

- A. 12,6 N/C
- B. 8,39 N/C
- C.  $3,15 \times 10^{-9} \text{ N/C}$
- D.  $6,22 \times 10^{-20} \text{ N/C}$

*Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 21 et 22.*

Deux résistances identiques sont reliées l'une à l'autre en parallèle comme le montre le diagramme de circuit ci-dessous.



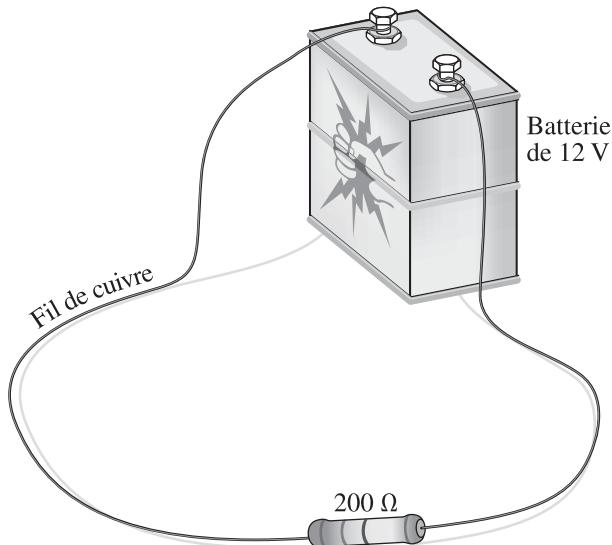
- 21.** Si la résistance totale du circuit représentée par le diagramme ci-dessus est de  $1,0\ \Omega$ , alors la résistance de chaque résistance est de
- A.  $0,10\ \Omega$
  - B.  $0,50\ \Omega$
  - C.  $1,0\ \Omega$
  - D.  $2,0\ \Omega$
- 22.** L'instrument qui sert à mesurer directement le courant circulant dans le circuit ci-dessus est i, qui devrait être relié en ii à la pile du circuit.

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	un ampèremètre	série
B.	un ampèremètre	parallèle
C.	un voltmètre	série
D.	un voltmètre	parallèle

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 23.*

**Circuit simple**



**23.** Le courant qui circule dans le circuit ci-dessus est de

- A. 0,060 A
- B. 17 A
- C.  $2,4 \times 10^3$  A
- D.  $2,9 \times 10^4$  A

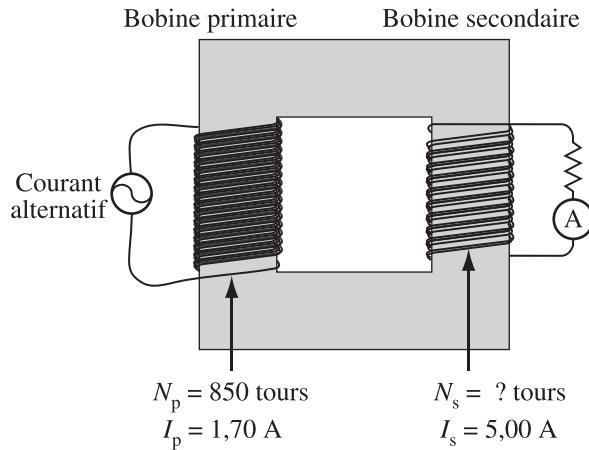
*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 24.*

Des chercheurs ont émis l'hypothèse selon laquelle un fil de cuivre conducteur qui pend d'un satellite en orbite autour de la Terre produirait suffisamment d'énergie pour alimenter les composants électriques du satellite.

- 24.** Dans ce contexte, le courant proviendrait
- A. du fil jouant le rôle d'un survoltEUR
  - B. du fil conducteur se déplaçant dans le champ magnétique de la Terre
  - C. de la résistance dans le fil en raison du froid intense dans l'espace
  - D. de la friction de l'atmosphère de la Terre agissant sur le fil conducteur
- 
- 25.** Si la puissance de sortie d'un type de pointeur laser est de  $5,0 \times 10^{-3}$  W et que ce pointeur laser reste allumé pendant 30 minutes, combien de joules d'énergie utilise-t-il?
- A.  $1,6 \times 10^{-4}$  J
  - B. 0,15 J
  - C. 9,0 J
  - D.  $6,0 \times 10^3$  J

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 7.

**Diagramme d'un transformateur idéal**



**Réponse numérique**

7. Dans le transformateur idéal ci-dessus, le nombre de tours de la bobine secondaire est de \_\_\_\_\_ tours.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 8.*

**Appareils et techniques qui émettent des rayonnements électromagnétiques (REM)**

Rangée	Appareils et techniques	Longueur d'onde typique (m)
1	Lit de bronzage	$10^{-9}$
2	Détecteur de radar	$10^{-2}$
3	Four à microondes	$10^{-1}$
4	Radiothérapie	$10^{-13}$

**Réponse numérique**

8. Quand on classe, dans l'ordre, les appareils et les techniques qui émettent des rayonnements électromagnétiques (REM), en allant de l'appareil ou technique qui émet **le moins** d'énergie par photon à l'appareil ou technique qui émet **le plus** d'énergie par photon, l'ordre est

**Le moins**

**Le plus**

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 26.*

On a glissé des fils de sécurité dans les billets de banque canadiens pour pouvoir détecter la fausse monnaie. Ces fils brillent lorsque les billets de banque sont placés sous une lampe de détection qui émet des REM dont les longueurs d'onde mesurent entre 390 nm et 565 nm.

26. Quels types de REM les lampes de détection de fausse monnaie émettent-elles?

- A. Visible et ultraviolet
- B. Visible et infrarouge
- C. Radio et ultraviolet
- D. Radio et infrarouge

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 9.*

**Quelques appareils servant à étudier des corps célestes**

- 1** Télescope à réflexion
- 2** Télescope à réfraction
- 3** Radiotélescope
- 4** Spectroscope

**Réponse numérique**

- 9.** Associez chaque appareil numéroté ci-dessus à l'une de ses composantes-clés. (Utilisez chaque numéro une seule fois.)

Lentille \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

Miroir \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

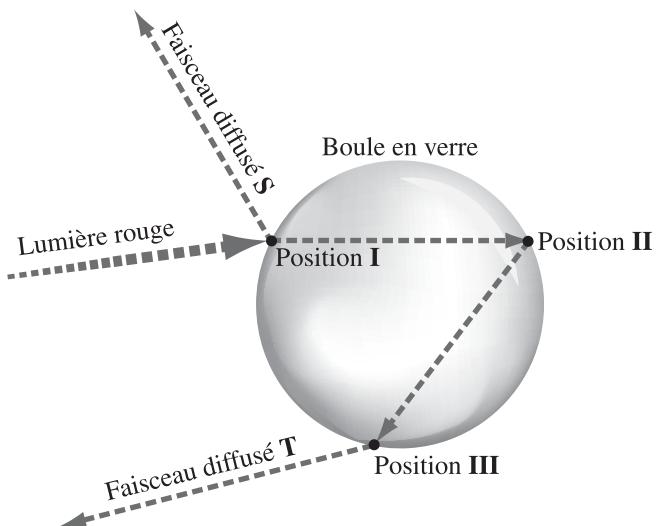
Antenne parabolique \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

Réseau de diffraction \_\_\_\_\_ (Notez dans la **quatrième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 27.*

Un faisceau de lumière rouge touche une boule en verre selon l'angle illustré ci-dessous. Ensuite, on observe deux faisceaux de lumière rouge diffusés (faisceau S et faisceau T).



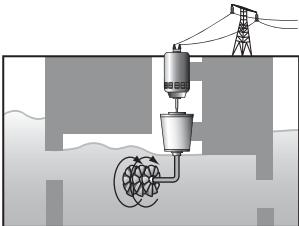
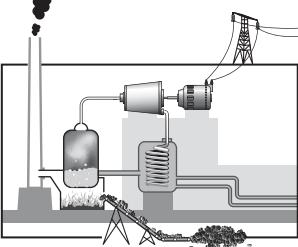
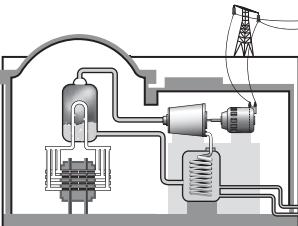
**27.** Dans le diagramme ci-dessus, le phénomène de réfraction est montré à la

- A. position I seulement
- B. position II seulement
- C. position I et à la position II
- D. position I et à la position III

- 28.** Dans laquelle des rangées suivantes décrit-on l'apparence de la lumière d'un objet qui s'éloigne de la Terre et donne-t-on le nom de ce phénomène?

<b>Rangée</b>	<b>Apparence de la lumière d'un objet qui s'éloigne de la Terre</b>	<b>Nom de ce phénomène</b>
<b>A.</b>	Fréquence plus haute et longueur d'onde plus longue	Décalage vers le rouge
<b>B.</b>	Fréquence plus haute et longueur d'onde plus courte	Décalage vers le bleu
<b>C.</b>	Fréquence plus basse et longueur d'onde plus longue	Décalage vers le rouge
<b>D.</b>	Fréquence plus basse et longueur d'onde plus courte	Décalage vers le bleu

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 10.

Diagramme de centrale électrique		
1		2
2		3
3		
<b>Conversions d'énergie</b>		<b>Type d'énergie utilisée</b>
4	$E_{\text{gravitationnelle}} \rightarrow E_{\text{cinétique}} \rightarrow E_{\text{électrique}}$	7 Renouvelable
5	$E_{\text{potentielle chimique}} \rightarrow E_{\text{cinétique}} \rightarrow E_{\text{électrique}}$	8 Non renouvelable
6	$E_{\text{potentielle nucléaire}} \rightarrow E_{\text{cinétique}} \rightarrow E_{\text{électrique}}$	

### Réponse numérique

10. À l'aide des numéros ci-dessus, choisissez un **diagramme de centrale électrique** et associez-lui le type de conversion d'énergie qui se produit dans cette centrale pour produire de l'électricité ainsi que le type d'énergie utilisée dans cette centrale électrique. (Il y a plus d'une bonne réponse)

Diagramme d'une centrale électrique \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

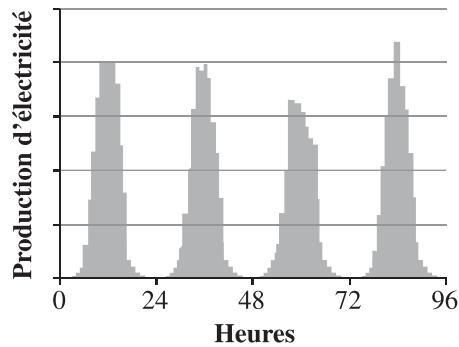
Conversions d'énergie \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

Type d'énergie \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 29.*

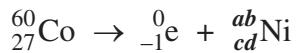
**Production d'électricité disponible provenant d'un dispositif de production d'électricité sur une durée de quatre jours**



29. Lequel des dispositifs de production d'électricité suivants a **le plus probablement** produit l'électricité représentée dans le graphique ci-dessus?
- A. Un panneau photovoltaïque
  - B. Un barrage hydroélectrique
  - C. Une centrale nucléaire
  - D. Une centrale au gaz naturel

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 11.*

La radiothérapie attaque le noyau des cellules pour que les cellules cancéreuses soient détruites et cessent de se reproduire. On utilise des isotopes de cobalt 60 dans le traitement contre le cancer. Le cobalt 60 subit la désintégration nucléaire indiquée ci-dessous.



### Réponse numérique

- 11.** Dans la désintégration nucléaire montrée ci-dessus, les valeurs de  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  sont

$\frac{\underline{a}}{a}$ ,  $\frac{\underline{b}}{b}$ ,  $\frac{\underline{c}}{c}$  et  $\frac{\underline{d}}{d}$ .

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

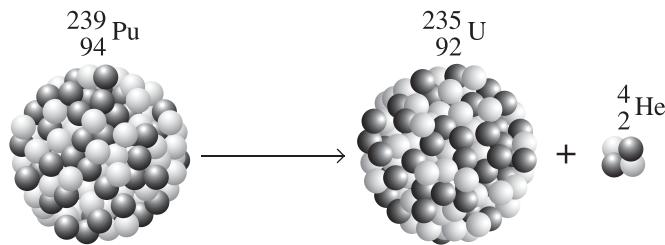
## Réponse numérique

12. Si on convertit une masse de  $1,17 \times 10^{-6}$  kg en énergie dans une réaction de désintégration nucléaire, l'énergie produite est de \_\_\_\_\_  $\times 10^{11}$  J.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 31.*

### Désintégration du plutonium 239



30. Le type de transformation nucléaire montré ci-dessus est une

- A. désintégration alpha, qui est un type de fission nucléaire
- B. désintégration alpha, qui est un type de fusion nucléaire
- C. désintégration bêta, qui est un type de fission nucléaire
- D. désintégration bêta, qui est un type de fusion nucléaire

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 13.*

Une certaine pompe d'injection à eau produit de l'énergie cinétique à une puissance de  $3,10 \times 10^4$  W. Pour que la pompe fonctionne, il faut une énergie électrique d'entrée d'une puissance de  $3,68 \times 10^4$  W.

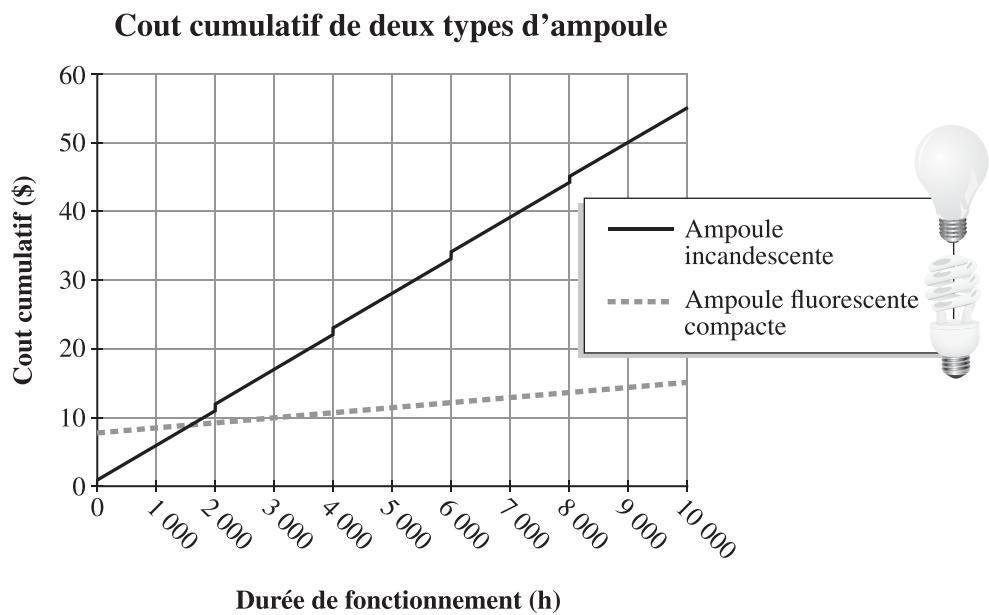
## Réponse numérique

13. En pourcentage, le rendement de cette pompe est de \_\_\_\_\_ %.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 31.*

Le graphique ci-dessous montre le cout cumulatif de l'achat et du fonctionnement d'une ampoule fluorescente compacte (AFC) sur une durée de 10 000 heures et le cout de l'achat et du fonctionnement d'ampoules incandescentes pour la même durée. Sur une durée de 10 000 heures, il faudrait changer l'ampoule incandescente quatre fois alors qu'il ne faudrait pas changer l'ampoule fluorescente.

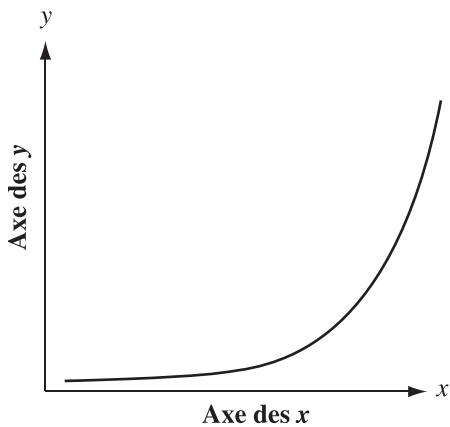


31. Lequel des énoncés suivants compare correctement les ampoules fluorescentes compactes et les ampoules incandescentes?
- A. Les ampoules fluorescentes coutent moins cher et ont un plus faible rendement énergétique que les ampoules incandescentes.
  - B. Les ampoules fluorescentes coutent moins cher et ont un rendement énergétique plus élevé que les ampoules incandescentes.
  - C. Les ampoules fluorescentes coutent plus cher et ont un rendement énergétique plus faible que les ampoules incandescentes.
  - D. Les ampoules fluorescentes coutent plus cher et ont un rendement énergétique plus élevé que les ampoules incandescentes.

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 32.*

**Graphique sans titre**

**Titre**



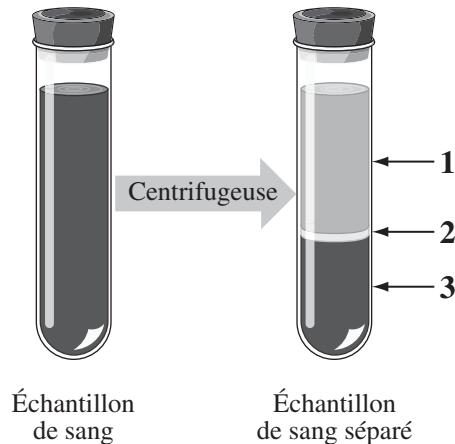
- 32.** Lequel des titres suivants correspond **le mieux** à la tendance illustrée dans le graphique ci-dessus?
- A. « Titrage d'une base forte avec un acide faible »
  - B. « Consommation mondiale d'énergie au cours du siècle dernier »
  - C. « Effet de l'accroissement de la distance sur la force de champ d'un objet-test »
  - D. « Effet de l'accroissement de la résistance sur le courant circulant dans un circuit »



# *Examen de Sciences 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année d'avril 2017 — Questions rendues publiques*

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 1.*

**Composantes du sang séparées par une centrifugeuse**



## Réponse numérique

- 1.** Associez chaque partie de l'échantillon du sang séparé numérotée ci-dessus à la composante du sang correspondante ci-dessous.

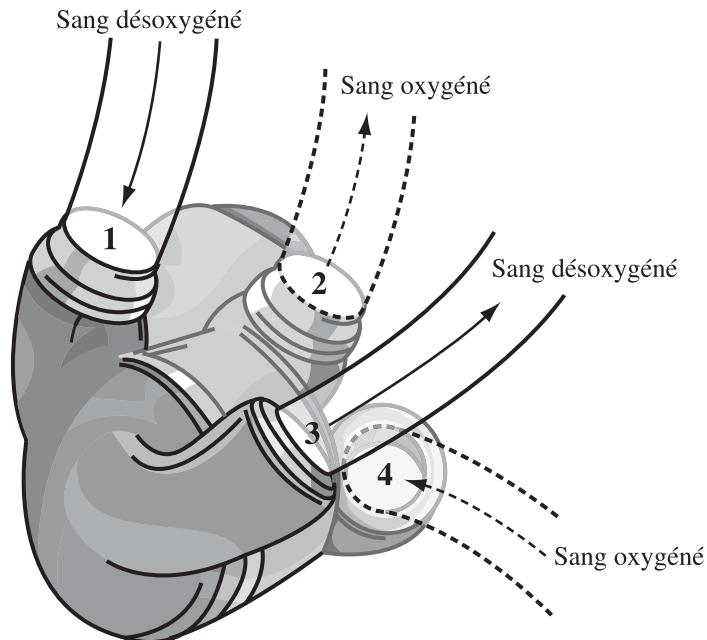
<b>Numéro :</b>	_____	_____	_____
<b>Composante :</b>	<b>Plasma</b>	<b>Globules rouges</b>	<b>Plaquettes et globules blancs</b>

(Notez les **trois chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 1 et à la question à réponse numérique 2.*

Un type de cœur artificiel contient des composants rotatifs qui permettent un flux sanguin constant dans deux compartiments séparés. Par conséquent, un patient avec ce type de cœur artificiel n'a pas de pouls ni de rythme cardiaque.

**Diagramme de la circulation du sang dans un cœur artificiel à deux compartiments**



1. Lesquelles des structures suivantes empêchent le reflux du sang à l'intérieur du cœur humain normal, mais ne se trouvent pas dans le cœur artificiel à deux compartiments?
  - A. Les artères coronaires
  - B. Les ventricules
  - C. Les valvules
  - D. Les oreillettes

## Réponse numérique

2. Associez chaque structure numérotée dans le diagramme du cœur artificiel de la page précédente à la description qui lui correspond ci-dessous. (Utilisez chaque numéro une seule fois.)

Structure :	_____	_____	_____	
Description :	Reliée à la veine cave	Envoie le sang vers les poumons	Envoie le sang vers le cerveau	Reliée aux veines pulmonaires

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

2. Il est **plus probable** qu'un pathogène infecte un individu qui a

- A. une peau très endommagée
- B. des taux élevés de globules rouges
- C. des sécrétions excessives de sueur
- D. de l'acide gastrique à faible pH

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 3.*

Type de globule blanc	Une fonction	Une autre fonction
1 Lymphocytes T auxiliaires	4 Reconnaissent les antigènes et envoient un message chimique	7 Exposent les antigènes étrangers
2 Macrophages	5 Produisent des protéines qui se lient aux antigènes spécifiques des envahisseurs	8 Deviennent des lymphocytes à mémoire
3 Lymphocytes B	6 Entourent les pathogènes envahisseurs	9 Signalent la production des lymphocytes T suppresseurs

### Réponse numérique

3. À l'aide des numéros ci-dessus, choisissez **un type de globules blancs** et associez-lui deux fonctions. (Il y a plus d'une bonne réponse.)

Type de globule blanc \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

Une fonction \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

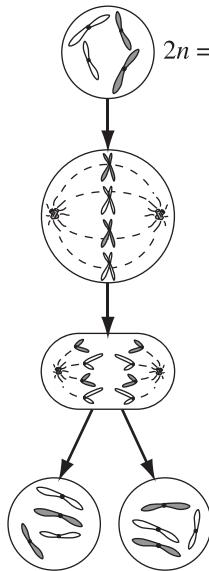
Une autre fonction \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

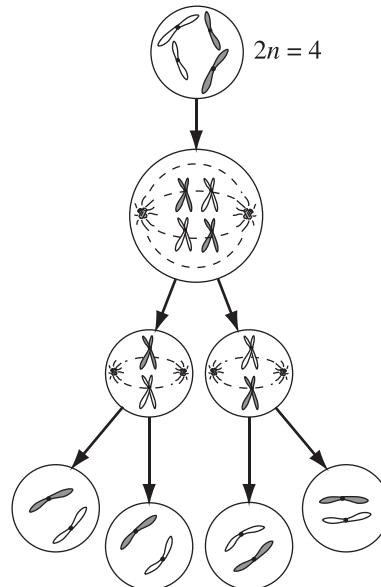
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

### Deux processus cellulaires

Processus 1



Processus 2



3. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on le nombre **final** de chromosomes dans chacune des cellules produites par les deux processus illustrés ci-dessus?

Rangée	Dans les cellules produites par le processus 1	Dans les cellules produites par le processus 2
A.	$2n = 4$	$2n = 4$
B.	$2n = 4$	$1n = 2$
C.	$1n = 2$	$1n = 4$
D.	$1n = 2$	$2n = 2$

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 4.*

Le travail du biochimiste Erwin Chargaff a permis de découvrir quelles bases azotées dans une molécule d'ADN formaient des paires. Il a déterminé les proportions relatives de chacune des quatre bases azotées dans une molécule d'ADN donnée.

**Deux des résultats de l'expérience de Chargaff**

Base azotée	Proportion relative dans une molécule particulière d'ADN
Adénine	30 %
Guanine	20 %

4. D'après les résultats de l'expérience de Chargaff, dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on la proportion relative de cytosine dans la molécule d'ADN et la proportion relative de thymine dans la molécule d'ADN?

Rangée	Proportion relative de cytosine dans la molécule d'ADN	Proportion relative de thymine dans la molécule d'ADN
A.	20 %	30 %
B.	30 %	20 %
C.	70 %	80 %
D.	80 %	70 %

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 4.*

Les personnes atteintes d'hémophilie A, un trouble récessif lié au sexe, n'ont pas de protéine appelée *facteur de coagulation VIII* dans leur sang. Une femme atteinte d'hémophilie ( $X^hX^h$ ) et un homme qui n'est pas atteint d'hémophilie ( $X^H Y$ ) ont un enfant.

### Réponse numérique

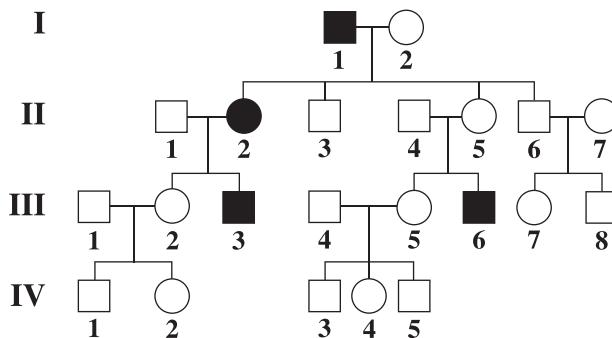
4. La probabilité, en pourcentage, que l'enfant décrit ci-dessus soit atteint d'hémophilie est de \_\_\_\_\_ %.

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 5 à 7.

Les modifications que subit le gène *Gla* provoquent la maladie de Fabry, un trouble récessif lié au chromosome X qui résulte en une accumulation de gras dans de nombreuses cellules du corps. À mesure que la maladie progresse, le gras s'accumule dans les gros vaisseaux sanguins qui éloignent le sang du cœur, augmentant ainsi le risque de lésions aux reins, de crise cardiaque et d'accidents vasculaires cérébraux.

**Arbre généalogique d'une famille atteinte de la maladie de Fabry**



5. On s'attend à que les vaisseaux sanguins **les plus touchés** par la maladie de Fabry soient les
  - A. capillaires
  - B. veinules
  - C. artères
  - D. veines
  
6. Dans laquelle des rangées suivantes représente-t-on le génotype et le phénotype de l'individu **II-4** dans l'arbre généalogique ci-dessus?

Rangée	Génotype de II-4	Phénotype de II-4
A.	Homme affecté	$X^F Y$
B.	Homme non affecté	$X^F X^f$
C.	$X^F Y$	Homme non affecté
D.	$X^F X^f$	Homme affecté

7. Lequel des processus suivants pourrait être à l'origine de la maladie de Fabry?
  - A. La mutation d'une paire de bases
  - B. La méiose des cellules adipeuses
  - C. La mitose des cellules adipeuses
  - D. Une infection virale

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 8.*

Une carence en adénosine désaminase (ADA) est un trouble génétique qui empêche la réPLICATION d'ADN dans les cellules souches qui produisent des cellules T et des cellules B. On enlève l'ADN des cellules T chez certaines personnes qui ont une carence en ADA. Cet ADN est modifié à l'aide d'un gène ADA normal, puis inséré dans un virus. Le virus est ensuite réinjecté dans l'organisme de la personne qui a une carence en ADA, qui peut dès lors produire des taux normaux de cellules T et de cellules B.

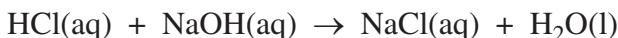
8. Le traitement décrit ci-dessus est un exemple

- A. d'analyse des empreintes génétiques
- B. de dépistage génétique
- C. de transformation
- D. de thérapie génique

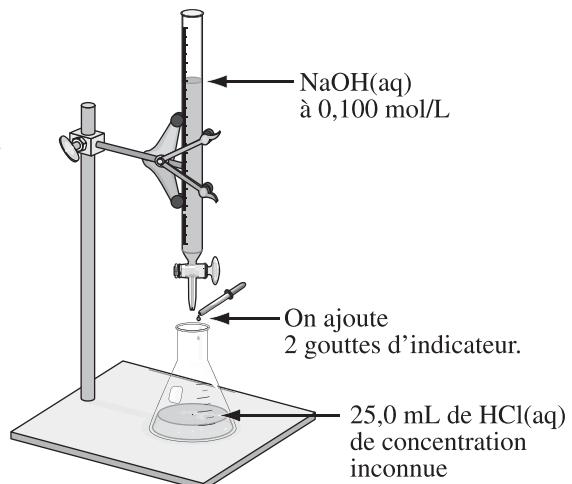
*Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 9 et 10  
et à la question à réponse numérique 5.*

On utilise le montage pour un titrage illustré ci-dessous afin de déterminer la concentration d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique, HCl(aq). On utilise de la phénolphthaleïne comme indicateur.

On ajoute progressivement une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, NaOH(aq), à 0,100 mol/L à des échantillons de 25,0 mL de HCl(aq). La réaction chimique qui a lieu est représentée par l'équation ci-dessous.



**Illustration d'un montage pour un titrage**



9. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on l'acide dans l'équation de la réaction chimique qui se trouve ci-dessus, et le rôle de l'acide dans la réaction?

Rangée	Acide	Rôle de l'acide
A.	NaOH(aq)	Donne un proton.
B.	NaOH(aq)	Accepte un proton.
C.	HCl(aq)	Donne un proton.
D.	HCl(aq)	Accepte un proton.

10. Lorsqu'on ajoute de la phénolphthaleïne à la solution de HCl(aq) avant le titrage, la solution devient
- A. rose
  - B. bleue
  - C. jaune
  - D. incolore

## Réponse numérique

5. Si on détermine que l'échantillon de HCl(aq) a une concentration de  $2,26 \times 10^{-2}$  mol/L, pour atteindre le point de virage, les élèves doivent avoir ajouté \_\_\_\_\_ mL de NaOH(aq).

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

---

11. Lequel des acides carboxyliques à 1,0 mol/L ci-dessous est l'acide le plus fort?
- A. L'acide méthanoïque, HCOOH(aq)
  - B. L'acide benzoïque, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH(aq)
  - C. L'acide éthanoïque, CH<sub>3</sub>COOH(aq)
  - D. L'acide oxalique, HOOCOOH(aq)
12. Si le pH d'une solution est 7,20, la concentration de cette solution en ions hydronium, [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)], est de
- A. 0,72 mol/L
  - B. 0,86 mol/L
  - C.  $1,0 \times 10^{-7}$  mol/L
  - D.  $6,3 \times 10^{-8}$  mol/L

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 6.*

<b>Substance chimique</b>	<b>Répercussions sur l'environnement</b>	<b>Stratégie pour réduire les répercussions de la substance chimique sur l'environnement</b>
<b>1 DDT</b>	<b>4</b> Contribue au smog photochimique	<b>7</b> Modifier génétiquement les cultures pour qu'elles soient résistantes aux organismes nuisibles
<b>2 SO<sub>x</sub></b>	<b>5</b> Se bioamplifie dans une chaîne alimentaire	<b>8</b> Installer des convertisseurs catalytiques dans les automobiles
<b>3 NO<sub>x</sub></b>	<b>6</b> Crée des dépôts acides	<b>9</b> Installer des épurateurs dans les cheminées industrielles

### **Réponse numérique**

- 6.** À l'aide des numéros ci-dessus, choisissez **une substance chimique** et associez-lui une de ses répercussions sur l'environnement et une stratégie qui pourrait réduire ces répercussions sur l'environnement. (Il y a plus d'une bonne réponse.)

Substance chimique \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

Répercussion \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

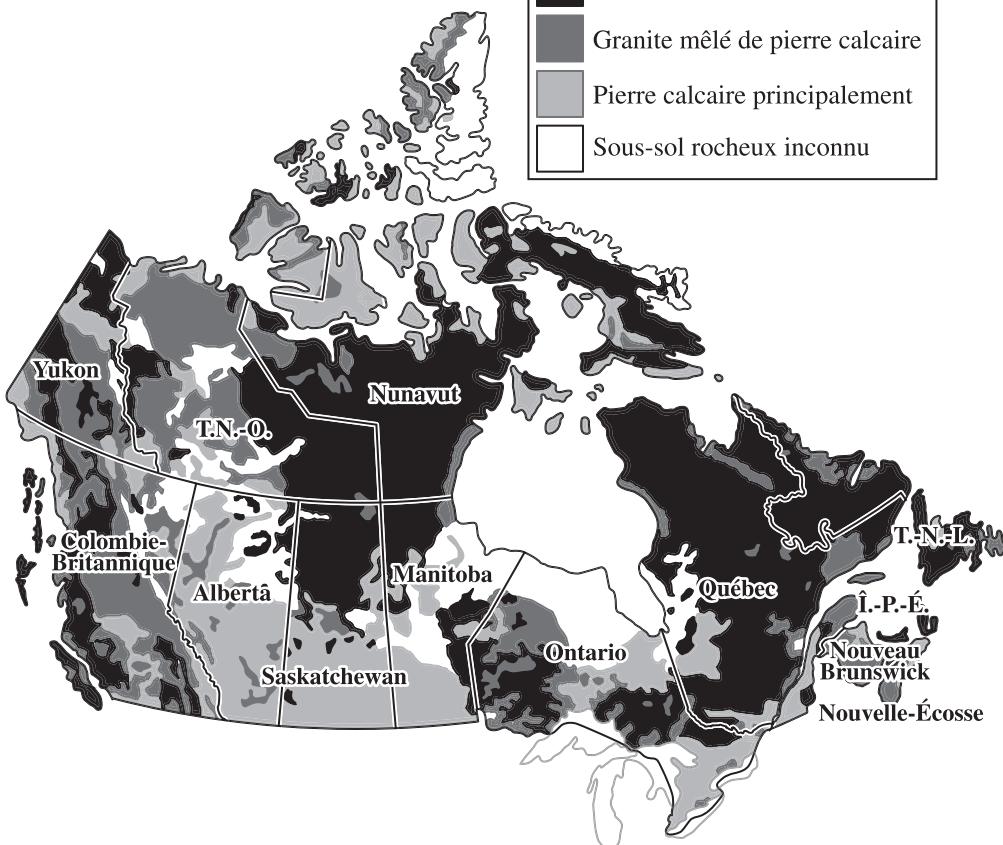
Stratégie \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 13.*

### Types de sous-sol rocheux dans les sols du Canada

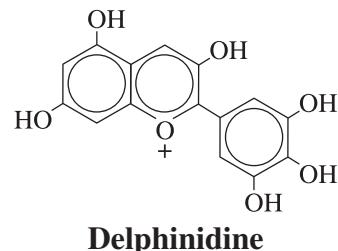
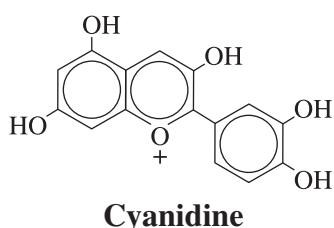
[dark gray square]	Granite principalement
[medium gray square]	Granite mêlé de pierre calcaire
[light gray square]	Pierre calcaire principalement
[white square]	Sous-sol rocheux inconnu



13. Selon la carte ci-dessus, la province dont le sol peut résister **le mieux** aux effets des dépôts acides est
- A. l'Alberta
  - B. le Manitoba
  - C. l'Ontario
  - D. le Québec

*Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 14 à 17.*

La cyanidine et la delphinidine sont deux composés chimiques que l'on trouve fréquemment dans les lis. La cyanidine produit la couleur rouge et la delphinidine produit la couleur bleue. Des études contrôlées dans des éprouvettes où il n'y a pas de sol indiquent que les lis qui comportent les deux composés chimiques deviennent rouges dans des conditions acides et bleus dans des conditions basiques.



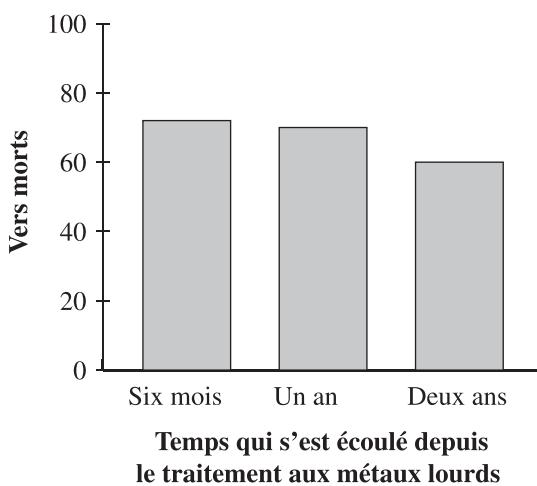
- 14.** Dans ces études contrôlées, le changement de couleur d'un lis est semblable à l'action des
- A. tampons comme le calcaire
  - B. tampons comme le rouge de phénol
  - C. indicateurs comme le calcaire
  - D. indicateurs comme le rouge de phénol
- 15.** Deux structures présentes dans les molécules de cyanidine et de delphinidine décrites ci-dessus sont les mêmes que dans
- A. le benzène et les alcools
  - B. le benzène et les hydrocarbures halogénés
  - C. les acides carboxyliques et les alcools
  - D. les acides carboxyliques et les hydrocarbures halogénés
- 16.** Les composés tels que la cyanidine peuvent être utilisés pour produire des esters en laboratoire. Afin de transformer ces composés en esters, quelle substance chimique ci-dessous pourrait-on ajouter pour obtenir la réaction?
- A. L'éthanol
  - B. L'acide méthanoïque
  - C. Le méthanoate d'éthyle
  - D. L'hydroxyde de sodium

17. Quand ils poussent dans la terre, les lis **ne sont pas** en général bleus. Il s'agit d'un exemple de la manière dont l'environnement peut influencer

- A. le phénotype
  - B. le génotype
  - C. la mitose
  - D. la méiose
- 

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 18.*

On a mené une étude pour tester la toxicité des sols contaminés par des métaux lourds comme le plomb et le mercure. On a préparé trois échantillons de sol, aux concentrations identiques en métaux lourds. On n'a pas touché au premier échantillon pendant 6 mois, au deuxième pendant 1 an et au troisième pendant 2 ans. Ensuite, on a introduit cent vers de terre dans chaque échantillon. On a laissé les vers dans le sol pendant 24 heures, puis on a compté le nombre de vers morts. On a utilisé le nombre de vers morts comme indicateur de l'incidence de toxicité des métaux.



18. Dans le cadre de l'expérience décrite ci-dessus, laquelle des composantes possibles suivantes pourrait servir de groupe témoin approprié?
- A. Le nombre de vers de terre vivants après une période de 48 heures
  - B. Le nombre d'autres organismes affectés par la toxicité des métaux lourds
  - C. Les vers de terre dans un échantillon de sol qui n'a pas été traité aux métaux lourds
  - D. Les vers de terre dans un échantillon de sol traité aux métaux lourds tous les 3 ans

- 19.** L'un des risques associés à l'utilisation des chlorofluorocarbones (CFC), c'est que lorsque ces chlorofluorocarbones sont libérés dans l'atmosphère, ils
- A. diminuent le pH des lacs, ce qui augmente le taux de cancers de la peau
  - B. diminuent le pH des lacs, ce qui augmente le nombre de maladies respiratoires
  - C. appauvrisent la couche d'ozone, ce qui augmente le taux de cancers de la peau
  - D. appauvrisent la couche d'ozone, ce qui augmente le nombre de maladies respiratoires

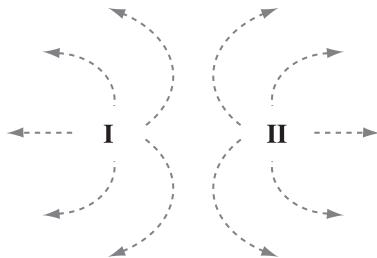
*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 20.*

L'ozone troposphérique est un polluant toxique qui se forme quand les émissions de dioxyde d'azote sont exposées à la lumière du soleil. La production d'ozone troposphérique constitue un problème sanitaire et environnemental dans de nombreuses villes.

- 20.** L'une des actions qu'un gouvernement municipal pourrait entreprendre pour réduire l'ozone troposphérique serait
- A. d'ajouter des frais de recyclage pour les piles qui contiennent des métaux lourds
  - B. d'adopter une loi qui interdit aux automobilistes de laisser le moteur de leur voiture en marche pendant de longues périodes
  - C. d'imposer des amendes aux compagnies de gaz naturel qui libèrent du sulfure d'hydrogène,  $H_2S(s)$ , dans l'atmosphère
  - D. de mettre au point un programme éducatif pour encourager la population à se débarrasser des réfrigérateurs et des climatiseurs de façon appropriée

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 21.*

**Lignes de champ dans une région proche de deux sources**



21. Dans laquelle des rangées suivantes indique-t-on les identifications possibles de la source I et de la source II?

Rangée	Source I	Source II
A.	Pôle nord d'un aimant	Charge ponctuelle positive
B.	Pôle nord d'un aimant	Pôle sud d'un aimant
C.	Charge ponctuelle positive	Pôle sud d'un aimant
D.	Charge ponctuelle positive	Charge ponctuelle positive

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 7.*

Le sommet du mont Chimborazo, un volcan inactif en Équateur, est le point à la surface de la Terre qui est le plus éloigné du centre de la Terre. La distance du centre de la Terre au sommet du mont Chimborazo est de  $6,38 \times 10^6$  m.

**Réponse numérique**

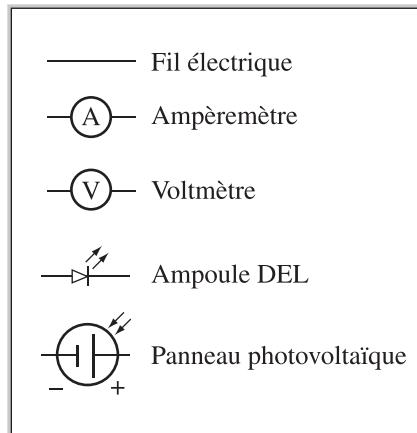
7. L'intensité prévue du champ gravitationnel au sommet du mont Chimborazo est de \_\_\_\_\_ N/kg.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 22.*

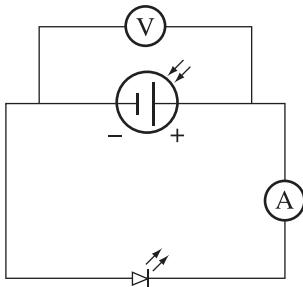
Un élève a monté un circuit qui contient un ampèremètre, un voltmètre, une ampoule DEL et un petit panneau de cellules photovoltaïques

**Quelques symboles des composantes d'un diagramme de circuit**

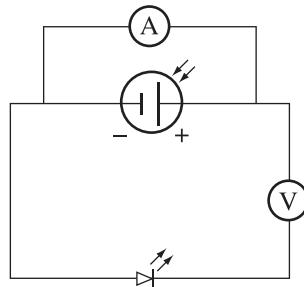


22. Lequel des diagrammes suivants montre un ampèremètre et un voltmètre disposés correctement dans le circuit?

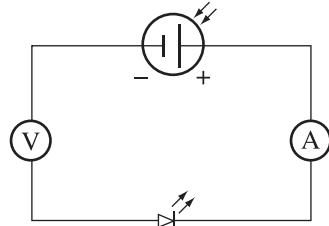
A.



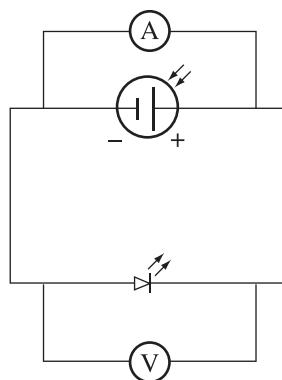
B.



C.



D.



## Réponse numérique

8. Un défibrillateur applique un courant de 3,50 A sur la poitrine d'un patient. Si la résistance de la poitrine du patient est de  $1,60 \times 10^2 \Omega$ , l'intensité appliquée par cet appareil, exprimée en notation scientifique, est de  $a,bc \times 10^d$  W. Les valeurs de  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  sont \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.

$a$        $b$        $c$        $d$

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

23. Une des caractéristiques du courant continu est qu'il

- A. circule dans les deux sens
- B. peut être fourni par des piles
- C. ne produit pas de champ magnétique
- D. sert à augmenter la tension dans un transformateur

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 9.*

### Caractéristiques de certains transformateurs

- 1 Il y a plus de tours dans la bobine secondaire que dans la bobine primaire.
- 2 Il y a plus de tours dans la bobine primaire que dans la bobine secondaire.
- 3 La tension est plus élevée dans la bobine secondaire que dans la bobine primaire.
- 4 La tension est plus élevée dans la bobine primaire que dans la bobine secondaire.
- 5 Le courant est plus élevé dans la bobine secondaire que dans la bobine primaire.
- 6 Le courant est plus élevé dans la bobine primaire que dans la bobine secondaire.

## Réponse numérique

9. Les caractéristiques d'un survoltEUR idéAL sont numérotées \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.

(Notez les **trois chiffres** de votre réponse **dans n'importe quel ordre** dans la section de réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 10.*

Appareil	Énergie d'entrée	Énergie de sortie
<b>1</b> Générateur	<b>3</b> Électrique	<b>5</b> Cinétique
<b>2</b> Moteur	<b>4</b> Cinétique	<b>6</b> Électrique

### Réponse numérique

- 10.** À l'aide des numéros ci-dessus, choisissez **un appareil** et associez-lui une énergie d'entrée et une énergie de sortie. (Il y a plus d'une bonne réponse.)

Appareil \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

Énergie d'entrée \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

Énergie de sortie \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

\_\_\_\_\_

- 24.** Deux dispositifs de sécurité qui empêchent la circulation d'un excédent de courant électrique dans les circuits sont les

- A. fusibles et les disjoncteurs
- B. fusibles et les fils conducteurs de mise à la terre
- C. prises polarisées et les disjoncteurs
- D. prises polarisées et fils conducteurs de mise à la terre

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 25.*

**Types de rayonnement électromagnétique (REM) utilisés dans certains appareils**

- 1 Les télécommandes des téléviseurs utilisent des rayons infrarouges.
- 2 Les appareils de radiothérapie utilisent des rayons X pour tuer les cellules cancéreuses.
- 3 Les stérilisateurs médicaux utilisent des rayons ultraviolets.
- 4 Les appareils d'imagerie par résonance magnétique utilisent les ondes radio longues.

**25.** Quand les types de REM utilisés dans les appareils numérotés ci-dessus sont classés dans l'ordre, de celui qui libère **le moins** d'énergie par photon à celui qui libère **le plus** d'énergie par photon, l'ordre est

- A. 2, 3, 1, 4
  - B. 2, 1, 3, 4
  - C. 4, 3, 1, 2
  - D. 4, 1, 3, 2
- 

**26.** Lequel des types suivants de REM **n'atteint pas** la surface de la Terre parce qu'il est complètement absorbé par l'atmosphère terrestre?

- A. Les ondes radio
- B. Les rayons gamma
- C. Les rayons infrarouges
- D. Les microondes

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 27.*

Les ondes sonores d'une sonnette d'alarme se déplacent dans l'air à une vitesse de 344 m/s.

27. Si la fréquence de l'alarme est de 1 200 Hz, la longueur d'onde des ondes sonores est de
- A. 0,287 m
  - B. 3,49 m
  - C.  $2,50 \times 10^5$  m
  - D.  $4,13 \times 10^5$  m
- 

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 11.*

Type de REM	Gamme de fréquence	Application technique
1 Radio	4 Supérieure à $10^{19}$ Hz	7 Télécommunications
2 Ultraviolet	5 $10^3$ Hz à $10^{12}$ Hz	8 Radiothérapie
3 Gamma	6 $10^{15}$ Hz à $10^{18}$ Hz	9 Lits de bronzage

### Réponse numérique

11. À l'aide des numéros ci-dessus, choisissez un **type de REM** et associez-lui une gamme de fréquence et une application technique. (Il y a plus d'une bonne réponse.)

Type de REM \_\_\_\_\_ (Notez dans la **première** colonne.)

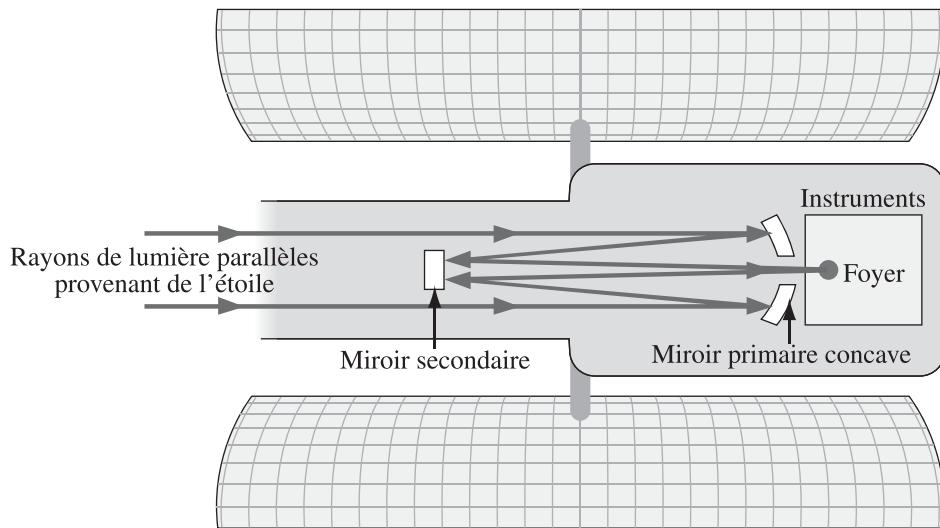
Gamme de fréquence \_\_\_\_\_ (Notez dans la **deuxième** colonne.)

Application technique \_\_\_\_\_ (Notez dans la **troisième** colonne.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 28.*

### Le télescope spatial Hubble



28. On peut **le mieux** classer le télescope spatial Hubble dans la catégorie des
- A. télescopes optiques à réfraction
  - B. télescopes optiques à réflexion
  - C. télescopes à rayons X
  - D. radiotélescopes

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 12.*

## **Corps célestes produits à la fin du cycle de vie d'une étoile**

- 1** Naine blanche
  - 2** Étoile à neutrons
  - 3** Trou noir

## Réponse numérique

- 12.** Quand les corps célestes numérotés ci-dessus sont classés selon la masse relative de l'étoile dont ils sont issus, de la plus grosse étoile à la plus petite étoile originelle, leur ordre est

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ .

(Notez les **trois chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 13.*

## **Quelques actions du gouvernement**

- 1** Installer dans les rues des lampadaires à faible consommation d'énergie
  - 2** Financer un meilleur accès aux transports publics
  - 3** Accroître le développement des centrales à charbon
  - 4** Baisser les impôts des entreprises pour accroître la croissance économique
  - 5** Créer des mesures incitatives pour l'achat d'automobiles économiques en carburant
  - 6** Offrir des rabais aux consommateurs pour compenser les prix élevés du carburant
  - 7** Encourager l'amélioration de l'isolation des maisons en offrant des rabais aux propriétaires de maisons

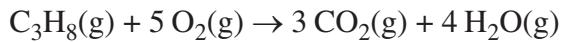
## Réponse numérique

- 13.** Les actions du gouvernement numérotées ci-dessus qui favorisent **le plus directement** la durabilité écologique sont \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse **dans n'importe quel ordre** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 29.*

On donne à un élève une équation de réaction équilibrée de la combustion du propane et on lui demande de trouver la variation d'énergie de la réaction. Voici le raisonnement de l'élève.



$$\Delta_c H^\circ = \sum n \Delta_f H^\circ \text{ produits} - \sum n \Delta_f H^\circ \text{ réactifs}$$

$$= [(-393,5 \text{ kJ/mol}) + (-241,8 \text{ kJ/mol})] - [(-103,8 \text{ kJ/mol}) + (0 \text{ kJ/mol})]$$

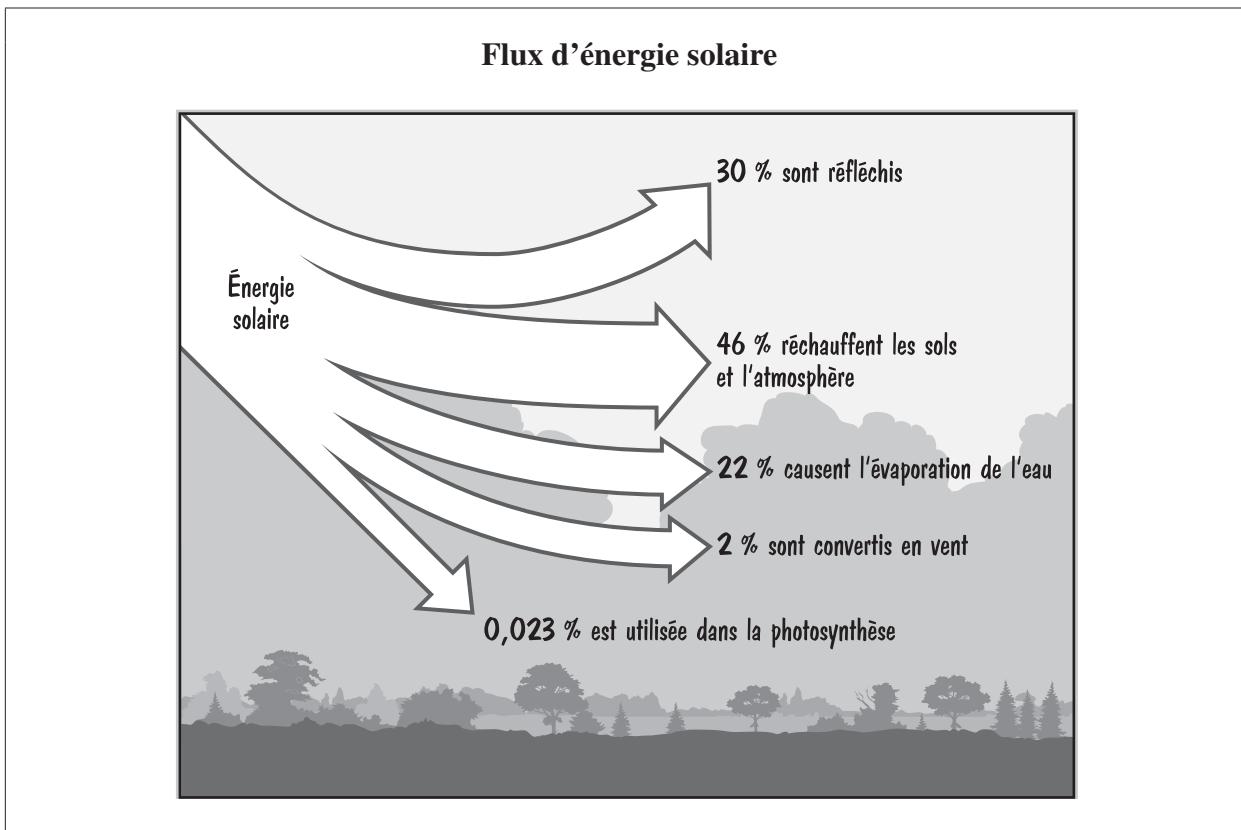
$$= (-635,3 \text{ kJ}) - (-103,8 \text{ kJ})$$

$$= -531,5 \text{ kJ}$$

La variation d'énergie est de  $-531,5 \text{ kJ}$ .

29. La bonne réponse est  $-2\ 043,9 \text{ kJ}$ . L'élève **n'a pas** trouvé cette réponse parce qu'il
- A. a soustrait l'énergie des produits de celle des réactifs plutôt que l'énergie des réactifs de celle des produits
  - B. a utilisé la valeur de l'enthalpie molaire de formation pour de l'eau liquide plutôt que celle pour de la vapeur d'eau
  - C. n'a pas multiplié l'enthalpie molaire de formation de chaque composé par le nombre de moles
  - D. a effectué les calculs pour une variation endothermique plutôt que pour une variation exothermique

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 30.



30. D'après le diagramme ci-dessus, le pourcentage d'énergie solaire qui mène directement à la production de biomasse est i, alors que le pourcentage d'énergie solaire qui est **le plus directement** lié à la production d'énergie hydroélectrique est ii.

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	46 %	30 %
B.	46 %	22 %
C.	0,023 %	30 %
D.	0,023 %	22 %

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 31.*

Un chercheur essaie de déterminer quelle marque de panneaux solaires possède le rendement le plus élevé. On a recueilli les données suivantes.

**Comparaison de différentes marques de panneaux solaires**

Marque de panneaux solaires	Surface d'un panneau solaire ( $\text{m}^2$ )	Puissance d'entrée du rayonnement solaire ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	Puissance d'entrée totale (W)	Puissance de sortie totale (W)	Rendement (%)
W	2,15	900		464	
X	2,58	900		603	
Y	3,08	900		832	
Z	3,60	900		648	

31. Si un consommateur voulait acheter la marque de panneaux solaires avec le **rendement le plus élevé**, le **meilleur** choix serait la
- A. marque W
  - B. marque X
  - C. marque Y
  - D. marque Z
- 
32. Dans une centrale électrique au charbon, la séquence de conversions énergétiques dans la production d'électricité est
- A. chimique → thermique → cinétique → électrique
  - B. thermique → chimique → cinétique → électrique
  - C. chimique → gravitationnelle → cinétique → électrique
  - D. thermique → gravitationnelle → cinétique → électrique

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 14.*

**Quatre énoncés de résidents à propos de la construction d'un barrage dans leur région**

- 1** Notre pays a signé un accord international de réduction d'émissions nocives dans l'air; construire un barrage plutôt qu'une centrale électrique au charbon est un moyen efficace de respecter notre engagement.
- 2** La construction du barrage coûtera cher, mais créera des emplois.
- 3** Le barrage empêchera la migration des poissons et le réservoir derrière le barrage inondera l'habitat fragile des animaux sauvages.
- 4** À cause de la création du réservoir, des habitants quitteront leurs communautés, mais grâce à ce réservoir, il y aura des aires de loisirs pour nager et faire du bateau.

**Réponse numérique**

- 14.** Associez chaque énoncé numéroté ci-dessus à la perspective qu'il représente ci-dessous.  
(Utilisez chaque numéro une seule fois.)

Énoncé : \_\_\_\_\_  
Perspective : **Écologique**      **Économique**      **Sociétale**      **Politique**

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 15.*

On a évalué et résumé dans un tableau quatre sources d'énergie que l'on utilise pour produire de l'électricité. Pour chaque source d'énergie, on a utilisé une coche (✓) pour indiquer qu'un énoncé est **vrai**.

Source d'énergie pour produire de l'électricité : résultats	Source d'énergie			
	1	2	3	4
Appauvrit une ressource non-renouvelable	✗	✓	✗	✓
Émet du dioxyde de carbone, CO <sub>2</sub> (g)	✓	✓	✓	✓
Produit des émissions de particules	✓	✓	✗	✗
Détourne les cultures alimentaires vers la production de carburant	✓	✗	✗	✗
Peut être utilisée pour produire de l'énergie dans divers lieux	✓	✓	✗	✓

### Réponse numérique

- 15.** Associez chaque source d'énergie numérotée dans le tableau ci-dessus au nom de cette source d'énergie ci-dessous. (Utilisez chaque numéro une seule fois.)

**Numéro :**

**Nom :** Charbon

Gas naturel

Biomasse

Géothermie

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 33.*

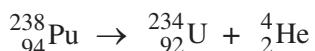
Le cadran de certaines montres est recouvert d'une couche de phosphore et injecté de tritium gazeux. La désintégration spontanée bêta du tritium fait briller la couche de phosphore. Ces montres brillent tout le temps dans le noir, sans avoir été d'abord exposées à une source de lumière.

33. Laquelle des équations suivantes montre la réaction de désintégration bêta qui se produit dans le type de montres décrit ci-dessus?

- A.  ${}_{1}^3\text{H} \rightarrow {}_{2}^3\text{He} + {}_{-1}^0\text{e}$   
B.  ${}_{1}^3\text{H} \rightarrow {}_{0}^1\text{n} + {}_{+1}^0\text{e}$   
C.  ${}_{1}^3\text{H} + {}_{9}^{17}\text{F} \rightarrow {}_{10}^{20}\text{Ne}$   
D.  ${}_{1}^3\text{H} + {}_{1}^1\text{p} \rightarrow {}_{2}^4\text{He} + {}_{0}^0\gamma$
- 

*Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 16.*

**Équation représentant la désintégration du plutonium 238**



**Masses des nucléides intervenant dans la désintégration du plutonium 238**

Nucléide	${}_{94}^{238}\text{Pu}$	${}_{92}^{234}\text{U}$	${}_{2}^4\text{He}$
Masse ( $\times 10^{-3}$ kg/mol)	238,049 55	234,040 95	4,001 51

**Réponse numérique**

16. La variation de masse qui se produit quand une mole de plutonium 238 subit la désintégration décrite ci-dessus est de \_\_\_\_\_  $\times 10^{-6}$  kg.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

34. Lequel des diagrammes suivants montre le mieux le processus qui se produit dans un réacteur à fission nucléaire CANDU?

