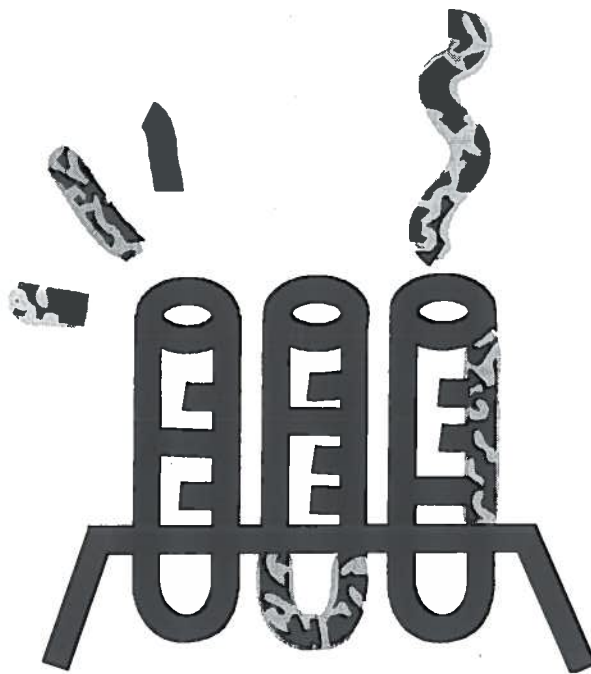


CORRIGÉ

RÉVISION
CHIMIE
5^e secondaire

FIN D'ANNÉE



2.5 Évaluation formative du chapitre 2

Guide d'administration de l'évaluation formative

- Fournir un tableau périodique aux élèves.
- Accorder un maximum de 10 points par réponse.
- Le nombre de points alloués par réponse varie selon l'exactitude et la pertinence des renseignements fournis.
- La question 11 est facultative puisqu'elle porte sur un objectif d'enrichissement. Si elle fait partie du questionnaire, ajuster les points en conséquence.

Analyse et diagnostic

- L'élève devrait avoir obtenu 65 % avant de passer au prochain chapitre. Il lui faut maîtriser les questions 4, 5, 6, 7 et 8.
- Les questions 2, 3 et 6 portent sur la relation « masse \leftrightarrow nombre de moles \leftrightarrow volume ». L'élève qui ne réussit pas à répondre correctement à ces questions devrait revoir les activités 3 et 4.
- Les questions 4 et 5 permettent de vérifier si l'élève est capable de mettre en relation les deux variables de la *loi de Boyle*. Une révision en profondeur de l'activité 5 est nécessaire si l'élève éprouve de la difficulté avec ces questions.
- Les questions 7 et 8 ont pour but de vérifier la compréhension de la *loi générale des gaz* par l'élève. En cas d'échec, vérifier d'abord si l'élève est capable de transposer les valeurs de température en kelvins. Un retour sur l'activité 9 peut être efficace.
- Les questions 9 et 10 sont en relation avec la théorie cinétique. Reportez-vous à l'expérience 8 pour aider les élèves en difficulté.

Questionnaire de l'examen formatif

Le texte de l'examen est fourni en annexe. Il s'agit d'un document reproductible.

Corrigé

1. Exemples de réponses:
Les oxydes d'azote et les oxydes de soufre sont responsables des précipitations acides.
Les gaz sont utilisés pour gonfler les pneus, ce qui rend le roulement sur la chaussée plus doux.
Les gaz servent à gonfler les ballons, ce qui rend les enfants heureux.
2. Exemples de réponses:
 - La température
Il est recommandé de ne pas entreposer les bonbonnes sous pression près d'une source de chaleur; il y a risque d'explosion. En effet, une augmentation de la température entraîne une augmentation de la pression.
 - Le nombre de particules gazeuses
Lorsqu'on souffle dans un ballon gonflable, la paroi du ballon se tend (augmentation de la pression) et le volume du ballon augmente.
3. 7,6 L.
4. 250 mL.
5. 251 kPa.
6. 8,46 litres de dioxyde de carbone (CO_2).
 $14,8 \text{ g de C}_2\text{H}_2 = 0,568 \text{ mole} \rightarrow 14,3 \text{ L}$
 $14,8 \text{ g de CO}_2 = 0,336 \text{ mole} \rightarrow ? \text{ L}$
7. 42,2 kPa.
 $11,0 \text{ g de CO}_2 = 0,25 \text{ mole}$
 $235 \text{ }^\circ\text{C} = 508 \text{ K}$



8. 67,2 L
 48,15 g de CH_4 = 3,000 moles
9. Faux. L'énergie cinétique moyenne est la même si les deux gaz sont à la même température. Les molécules plus lourdes se déplacent plus lentement que les plus légères. L'augmentation de la masse entraîne une diminution de la vitesse des molécules, ce qui fait que les énergies cinétiques deviennent égales.
10. Le méthane se déplace plus rapidement puisque ses molécules sont plus légères ($M.M. = 16,05 \text{ g}$) que les molécules d'oxygène ($M.M. = 32,00 \text{ g}$).
11. ** 316 kPa.
 L'azote représente 80% de l'air.

NOTES ET COMMENTAIRES

2.6 Évaluation de type sommatif du module 2

L'examen d'évaluation de type sommatif du module 2 peut être administré dès que le chapitre 2 est terminé, car l'ensemble des objectifs terminaux de ce module a été abordé.

Guide d'administration de l'évaluation de type sommatif

- Fournir un tableau périodique aux élèves.
- Consacrer un cours à l'examen.
- Permettre l'usage de la calculatrice non programmable.
- Accorder 5 points par bonne réponse.
- Seuil de réussite : 60%.

Corrigé

1 A	5 A	9 A	13 D	17 A
2 C	6 C	10 C	14 B	18 B
3 D	7 B	11 D	15 A	19 B
4 D	8 C	12 C	16 C	20 D

Questions d'enrichissement:

21 C 22 A

3.5 Évaluation formative du chapitre 3

Guide d'administration de l'évaluation formative

- Fournir un tableau périodique aux élèves pour les calculs de masse molaire.
- Accorder 10 points au maximum par réponse.
- Le nombre de points alloués par réponse varie selon l'exactitude et la pertinence des renseignements fournis. Pour une réponse partiellement bonne, un minimum de quatre points peut être accordé.

Analyse et diagnostic

- Pour passer au prochain chapitre, l'élève doit avoir obtenu 65%. En plus de la question 9, il lui faut maîtriser trois questions parmi les suivantes : 6, 7, 8, et 10.
- Les questions 4, 5 et 6 font le lien entre la masse molaire et la chaleur molaire. Les élèves doivent être habiles à relier ces deux notions qui ont un point commun : la mole. Ceux et celles qui ne maîtrisent pas aisément cette correspondance n'ont pas bien saisi la notion de mole. C'est cette notion qu'il leur faut revoir.
- Les questions 7, 8 et 9 portent sur la *loi de Hess*. La principale difficulté réside dans l'addition des équations pour produire l'équation globale. En cas de difficultés, se reporter aux questions 42 à 54 du chapitre 3.
- La question 10 de l'examen fait le lien entre la masse molaire, la chaleur molaire et la quantité d'énergie libérée ou absorbée lors d'un phénomène. Par contre, dans cette question, les élèves connaissent la valeur de la chaleur molaire de réaction et on leur demande de mesurer la variation de température de l'eau du calorimètre. Un retour aux expériences 11, 12 et 13 du chapitre 3 est nécessaire si les élèves sont incapables de trouver la valeur de la variation de température. Cela leur fournira un point de référence très concret pour comprendre ces notions abstraites.

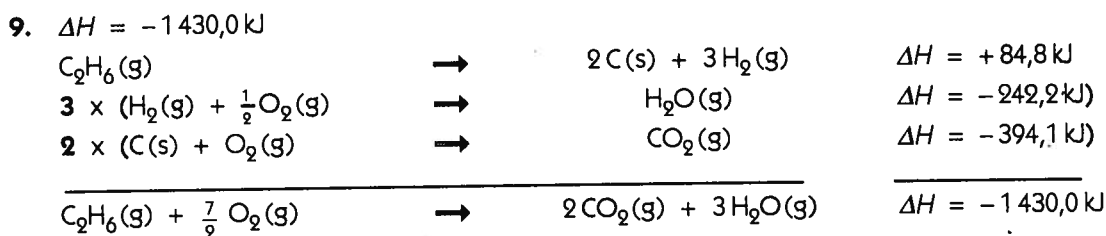
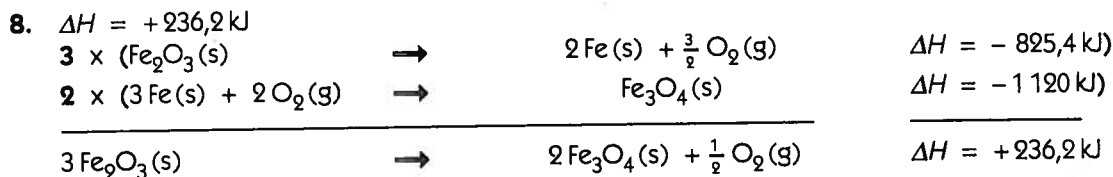
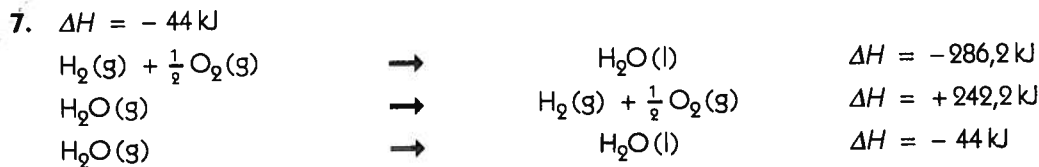
Questionnaire de l'examen formatif

Le texte de l'examen est fourni en annexe. Il s'agit d'un document reproductible.

Corrigé

1. Définition de réaction endothermique et exemple.
 - a) Phénomène au cours duquel la matière absorbe de l'énergie du milieu ambiant. Il y a diminution de la température du milieu ambiant.
 - b) Exemple de réponse :
Au cours du phénomène d'évaporation de l'acétone ou de l'alcool, le liquide emprunte de l'énergie à notre peau.
2. 26 °C.
 $((25/65) \times 20) + ((40/65) \times 30) = 7,7\text{ °C} + 18,5\text{ °C} = 26,2\text{ °C}$ (résultat arrondi : 26 °C)
3. Quantité d'énergie = 15,9 kJ
 $Q = m \times c \times \Delta T$
 $Q = 200\text{ g} \times 4,19\text{ J/g}\cdot\text{°C} \times 19\text{ °C}$
 $Q = 15\,922\text{ J}$
4. $\Delta H = -804\text{ kJ/mol CH}_4$
 $Q = m \times c \times \Delta T$
 $Q = 2\,000\text{ g} \times 4,19\text{ J/g}\cdot\text{°C} \times 9,6\text{ °C}$
 $Q = 80\,448\text{ J} = 80,4\text{ kJ}$ (0,100 mole)
Le phénomène est exothermique : $\Delta H = -804\text{ kJ/mol CH}_4$
5. Quantité d'énergie impliquée : 46 kJ
2,0 moles de NH_3 (34,08 g) libèrent 92 kJ.
1,0 mole de NH_3 (17,04 g) libère 46 kJ.

6. $\Delta H = -83,8 \text{ kJ/mol NH}_4\text{Cl}$
 Le phénomène est exothermique puisqu'il y a une augmentation de la température de l'eau.
 5,35 grammes = 0,100 mole (MM = 53,50 g)
 $Q = m \times c \times \Delta T$
 $Q = 500 \text{ g} \times 4,19 \text{ J/g}^\circ\text{C} \times 4,0^\circ\text{C}$
 $Q = 8380 \text{ J} = 8,38 \text{ kJ} (0,100 \text{ mole})$
 $\Delta H = +83,8 \text{ kJ/mol NH}_4\text{Cl}$

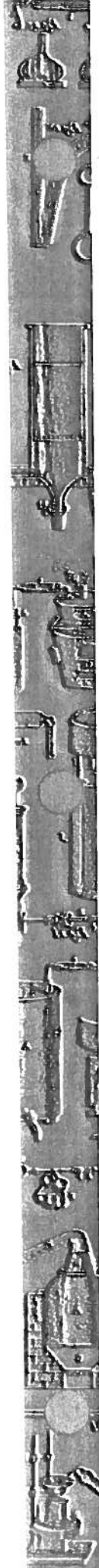


10. $\Delta T = +5,18^\circ\text{C}$
 15 300 000 J sont dégagées par une mole de paraffine (352,77 g).
 $Q = 43402 \text{ J}$ sont dégagées par un gramme de paraffine
 $Q = m \times c \times \Delta T$
 $43371 \text{ J} = 2000 \text{ g} \times 4,19 \text{ J/g}^\circ\text{C} \times \Delta T$
 $\Delta T = +5,18^\circ\text{C}$ (phénomène exothermique)

NOTES ET COMMENTAIRES

3.6 Évaluation de type sommatif du module 3

L'examen d'évaluation de type sommatif du module 3 ne pourra être administré que lorsque le chapitre 4 sera terminé, car il regroupe les objectifs des chapitres 3 et 4. Vous trouverez donc le texte de cet examen à la section correspondante, au chapitre 4.



4.5 Évaluation formative du chapitre 4

Guide d'administration de l'évaluation formative

- Fournir un tableau périodique aux élèves pour les calculs de masse molaire.
- Accorder 10 points au maximum par réponse.
- Le nombre de points alloués par réponse varie selon l'exactitude et la pertinence des renseignements fournis. Pour une réponse partiellement bonne, un minimum de quatre points peut être accordé.

Analyse et diagnostic

- Pour passer au prochain chapitre, l'élève doit avoir obtenu 70 %. Il s'agit du dernier chapitre où l'élève utilise les notions relatives à la calorimétrie.
- Les questions 1 et 2 portent sur la notion d'enthalpie étudiée à l'activité 1. C'est cette activité qu'il faut revoir avec les élèves qui n'ont pas assimilé cette notion.
- La question 3 a pour but de vérifier la compréhension des élèves en ce qui concerne les notions de réaction endothermique et de réaction exothermique. Les élèves qui ne réussissent pas complètement à répondre à cette question doivent revoir le numéro 11 du chapitre 4 et le numéro 24 du chapitre 3.
- Les numéros 4, 5 et 8 traitent des graphiques d'enthalpie. Il faut revoir complètement l'activité 2 si les élèves ne maîtrisent pas les notions dont il est question.
- Les questions 6, 7 et 9 permettent de vérifier la compréhension de la notion de complexe activé et de sa représentation dans les graphiques d'enthalpie. Revoir l'activité 2 et, en particulier, la question 29.
- La question 10 relie toutes les notions de calorimétrie et d'équation thermochimique. Cette question synthétise assez bien le contenu des chapitres 3 et 4. Elle indique le degré de compréhension des élèves. Selon les difficultés éprouvées, demander aux élèves de revoir le chapitre 3 ou le chapitre 4.

Corrigé

1. Regroupement de toutes les énergies internes d'une substance.
2. Deux des facteurs suivants : la nature des liaisons chimiques, le nombre de liaisons chimiques, la température, l'état de la substance.
3. Les équations **B** et **C** représentent des phénomènes qui réchauffent le milieu ambiant.
4. a) Énergie d'activation directe b) Chaleur de réaction c) Énergie d'activation inverse
5. $\Delta H = +80 \text{ kJ}$ $E_d^* = +200 \text{ kJ}$ $E_i^* = +120 \text{ kJ}$
6. Cette molécule est instable, car elle possède un potentiel énergétique élevé. Elle a tendance à se transformer en réactifs ou en produits pour diminuer son potentiel énergétique.
7. Les réactifs doivent acquérir 200 kJ/mol pour se transformer en produits. Même si la valeur de ΔH est + 40 kJ/mol, les réactifs doivent capter 200 kJ/mol pour former d'abord un complexe activé. Par la suite, ils se transformeront en produits.
8. a) $\Delta H = -40 \text{ kJ}$ b) $E_d^* = +200 \text{ kJ}$ c) $E_i^* = +240 \text{ kJ}$
9. La barrière d'énergie (énergie d'activation) doit être très faible, pour ne pas dire inexistante.
10. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 804 \text{ kJ}$
Cette réaction est exothermique puisque l'eau du calorimètre capte l'énergie libérée par les réactifs.
 $Q = 2000 \text{ g} \times 4,19 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C} \times 9,6^\circ\text{C} = 80\,448 \text{ J} = 80,4 \text{ kJ}$ (0,10 mole CH_4)
1,0 mole de CH_4 libère 804 kJ.

4.6 Évaluation de type sommatif du module 3 (chapitres 3 et 4)

Guide d'administration de l'évaluation de type sommatif

- Fournir un tableau périodique aux élèves.
- Consacrer un cours à l'examen.
- Permettre l'usage de la calculatrice non programmable.
- Accorder 5 points par réponse.
- Seuil de réussite: 60%.

Corrigé

1	B	5	B	9	A	13	A	17	C
2	C	6	C	10	D	14	C	18	A
3	C	7	B	11	D	15	D	19	D
4	A	8	D	12	A	16	C	20	B

NOTES ET COMMENTAIRES



5.5 Évaluation formative du chapitre 5

Guide d'administration de l'évaluation formative

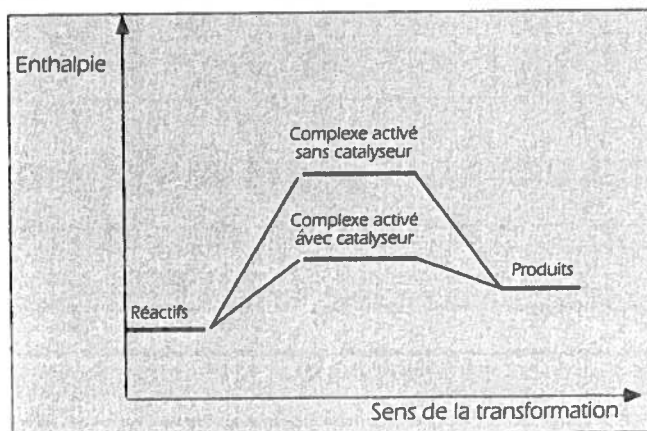
- Accorder 10 points par numéro. Le maximum de points alloués pour cette évaluation est 50.
- Le nombre de points alloués par numéro varie selon l'exactitude et la pertinence des renseignements fournis. Pour une réponse partiellement bonne, un maximum de cinq points peut être accordé.

Analyse et diagnostic

- Pour passer au chapitre 6, l'élève doit avoir obtenu 70 % à cette évaluation formative.
- La question 1 porte sur la définition de la vitesse de réaction. Bien faire comprendre aux élèves qu'il s'agit d'un rapport entre deux données : une quantité de matière et un temps.
- La question 2 porte sur la connaissance d'une liste de faits. Demander aux élèves de se référer aux résultats de l'expérience 18.
- La *théorie des collisions* est sous-jacente à la question 3. Bien revoir avec les élèves la notion de collision efficace et l'illustrer par des exemples de la vie courante. Transposer ensuite et faire le lien entre collision efficace et vitesse de réaction.
- Les questions 4 et 5 sont en relation avec deux notions : la barrière d'énergie et les collisions efficaces. Présenter le catalyseur comme un raccourci énergétique. Prendre l'analogie des routes montagneuses, elle a fait ses preuves.

Corrigé

1. Plusieurs définitions peuvent être acceptées. Il doit toujours être question d'une quantité de matière formée dans une période de temps donnée.
Exemples de réponses :
Nombre de grammes de dioxyde de carbone formé par seconde.
Nombre de moles de dioxyde de carbone formé par seconde.
Variation de la pression partielle du dioxyde de carbone par seconde. Etc.
2. Les cinq facteurs sont : la concentration des réactifs, la température, l'ajout d'un catalyseur, la surface de contact et la nature des réactifs.
3. Le système 2.
Dans ce système, la quantité de molécules A est la même que dans le système 1 ; par contre la quantité de molécules B est supérieure. Pour cette raison, la probabilité de collisions entre les molécules A et B est plus grande dans le système 1 que dans le système 2.
4. Une augmentation de température accroît l'énergie cinétique des molécules augmentant ainsi la probabilité de collisions efficaces. Ce sont les collisions efficaces qui engendrent les réactions chimiques.
5. Le catalyseur offre à la réaction un chemin moins exigeant du point de vue énergétique, ce qui a pour effet de diminuer la barrière d'énergie de la réaction. Un plus grand nombre de molécules peuvent ainsi réagir et la vitesse de réaction s'en trouve augmentée.



6.5 Évaluation formative du chapitre 6

Guide d'administration de l'évaluation formative

- Accorder 10 points par numéro.
- Le nombre de points alloués par numéro varie selon l'exactitude et la pertinence des renseignements fournis. Pour une réponse partiellement bonne, un maximum de cinq points peut être accordé.

Analyse et diagnostic

- Pour passer au chapitre 7, l'élève doit avoir obtenu 70 % à cette évaluation formative. Bien que le prochain chapitre fasse partie du même module, les notions qui y seront étudiées n'ont pas de lien étroit avec celles du présent chapitre.
- Les questions 1 et 2 font appel à la mémoire des élèves. Au besoin, revoir les résultats des expériences se rapportant à ces questions.
- Le numéro 3 vérifie la compréhension du principe de Le Châtelier. Revoir les résultats des expériences 24 à 27 et faire, au besoin, quelques exercices supplémentaires.
- Les numéros 4, 5, 6, 7 et 10 sont en relation avec les calculs de constantes d'équilibre et les difficultés rencontrées peuvent être en rapport avec les tableaux de réaction, les expressions de constantes ou les calculs mathématiques. Identifier la nature des difficultés de l'élève et revoir les erreurs commises. Il serait hasardeux de passer au chapitre 7 si l'élève ne maîtrise pas bien les calculs relatifs aux constantes d'équilibre.
- Les questions 8 et 9 portent sur la dissociation partielle des acides. Revoir avec l'élève la notion de transformation chimique non complète ou partielle.

Corrigé

1. Pour qu'il y ait un état d'équilibre, un système doit être fermé (ou isolé), ses changements macroscopiques doivent être arrêtés et sa température doit être constante.
2. Les facteurs qui peuvent modifier l'état d'équilibre d'un système sont la modification de la concentration d'un ou de plusieurs réactifs ou produits, une variation de la pression, l'augmentation ou la diminution de la température du système et l'ajout ou le retrait d'une des substances présentes dans cet équilibre.
3. La quantité de chlore (Cl_2) présente...
 - a) augmentera puisqu'une augmentation de température favorise la réaction directe (endothermique). Cette réaction produit des molécules de chlore.
 - b) diminuera puisque l'ajout de PCl_3 favorise la réaction inverse. Cette réaction entraîne la formation de PCl_5 à partir de PCl_3 et de Cl_2 .
 - c) augmentera, car une augmentation du volume correspond à une diminution de la pression. Lors d'une diminution de la pression, la réaction directe est favorisée puisqu'elle produit plus de molécules que la réaction inverse.
 - d) demeurera inchangée puisque l'ajout d'un catalyseur ne modifie pas l'état d'équilibre.

4. $K = 4,0 \times 10^{-3}$

$$K = \frac{[\text{CO}]^2 \times [\text{O}_2]}{[\text{CO}_2]^2} = \frac{(0,10)^2 \times (0,40)}{(1,0)^2} = 4,0 \times 10^{-3}$$

5. $K = 0,50$

$$K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{(2,0)}{(2,0)^2} = 0,50$$

7.5 Évaluation formative du chapitre 7

Guide d'administration de l'évaluation formative

- Joindre à l'examen formatif un tableau de potentiels de réduction et de potentiels d'oxydation que vous trouverez dans la section *Documents reproductibles*. Les élèves utiliseront l'un ou l'autre selon leur préférence.
- Accorder 10 points par numéro.
- Le nombre de points alloués par numéro varie selon l'exactitude et la pertinence des renseignements fournis. Pour une réponse partiellement bonne, un maximum de cinq points peut être accordé.

Analyse et diagnostic

- L'élève doit avoir obtenu 60 % à cette dernière évaluation formative.
- Les numéros 1 et 10 permettent de vérifier l'aptitude des élèves à classer les donneurs et les accepteurs d'électrons par ordre croissant ou décroissant de capacité. Si les élèves éprouvent des difficultés, revoir avec eux ou elles les résultats des expériences 33 et 34 sur la capacité de réagir. Revoir aussi les réponses des numéros 33 à 36 de leur cahier d'apprentissage.
- Les questions 2, 4 et 6 portent sur l'utilisation des tableaux de potentiels d'oxydation ou de réduction pour la prédiction de réactions chimiques. En cas de difficultés, revoir avec les élèves l'activité 4 au complet et faire avec eux ou elles des exercices supplémentaires.
- Les questions 3, 5 et 9 portent sur les équations de réduction, d'oxydation, et d'oxydoréduction. On y traite aussi des agents oxydants et des agents réducteurs. Revoir avec les élèves la terminologie associée à ces notions. Souvent les élèves ont de la difficulté à expliquer la modification de charge d'un atome ou d'un ion par un gain ou une perte d'électrons.
- Les questions 7 et 8 se rapportent au fonctionnement des piles électrochimiques. Si certains élèves éprouvent des difficultés, revoir avec eux ou elles le fonctionnement complet d'une pile et associer le tout aux équations de demi-réaction qui décrivent les phénomènes étudiés.

Corrigé

1. Meilleur donneur d'électrons : C (s).
L'ordre des donneurs d'électrons en commençant par le meilleur est C, D, A et B.
2. Seulement le système 3 réagira chimiquement. Le magnésium est meilleur donneur d'électrons que le cuivre.
3. La substance qui gagne des électrons est $B^{3+} (aq)$. Le gain d'un électron fait passer la charge de l'ion de +3 à +2.
4. La solution de nitrate de cobalt ($Co(NO_3)_2$)...
 - a) réagira avec le contenant en aluminium. Éviter ce contenant.
 - b) ne réagira pas avec le contenant en argent. La solution peut y être conservée.
5. (B) Dans cette réaction la substance B gagne deux électrons. La charge de B passe de +2 à 0.
6. Nous pouvons agiter une solution de chlorure d'aluminium ($AlCl_3$) avec une tige de fer. Le fer n'est pas assez bon donneur d'électrons pour réagir avec les ions aluminium ($Al^{3+} (aq)$).
7. Non.
Si l'autre demi-pile contenait une électrode en or, le plomb laisserait partir des électrons et la masse de plomb diminuerait. Le plomb est meilleur donneur d'électrons que l'or.
8. 2,00 V.
Le potentiel d'oxydation de l'aluminium est + 1,66 V et celui du cuivre est - 0,34 V.
Le potentiel de réduction de l'aluminium est - 1,66 V et celui du cuivre est + 0,34 V.
9. Agent réducteur : $G^{2+} (aq)$

