



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Corriger, démontrer, choisir, transférer : le chapitre sans aide, au format du brevet.

Sans aucune aide · 55 minutes · sur 20

Piles, électrolyse et énergie chimique

Corrigé du contrôle **niveau 3 · Approfondi**, avec le barème au point près.

📖 RAPPEL

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

✓ RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

➔ POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

1

Trouve l'erreur

🕒 Repérer une erreur et la corriger

⌚ 10 min

4 pts

RAPPEL DE COURS

📖 Perdre des électrons, c'est être oxydé. Une énergie en joules exige une durée en secondes. Une batterie assemble plusieurs piles ou accumulateurs. Seuls les accumulateurs supportent la recharge.

LA COPIE ANNOTÉE

- 1 Dans ma pile zinc-cuivre, la lame de zinc s'oxyde : elle gagne des électrons.
- 2 La lame de cuivre s'épaissit, car des ions cuivre s'y déposent sous forme de métal.
- 3 Ma pile fournit une puissance de 0,9 W pendant 1 h, donc l'énergie fournie vaut $0,9 \times 1 = 0,9 \text{ J}$.
- 4 Une batterie, c'est simplement une grosse pile.
- 5 Quand ma pile jetable sera usée, je la rechargerai sur le chargeur de mes accumulateurs.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Ligne 1 — oxydation et électrons.	C'est l'inverse : s'oxyder, c'est perdre des électrons. Gagner des électrons est une réduction, qui se produit sur la lame de cuivre. → Le gain d'électrons est la réduction ; elle a lieu à l'autre lame, celle du cuivre.	1 pt
Ligne 3 — le calcul de E.	Avec une durée en heures, 0,9 est une énergie en wattheures. En joules, il faut convertir 1 h en 3 600 s : $0,9 \times 3600 = 3240$, soit 3 240 J. → L'énergie sort en joules seulement si la puissance est en watts et la durée en secondes.	1 pt
Ligne 4 — la batterie.	Une batterie n'est pas une pile plus grosse : elle réunit plusieurs éléments, piles ou accumulateurs, branchés les uns aux autres. → La batterie se définit par l'assemblage, non par la taille.	1 pt
Ligne 5 — ce que l'élève compte faire.	C'est impossible et dangereux : seule une transformation réversible, celle d'un accumulateur, supporte la recharge ; une pile jetable risque de fuir ou d'exploder. → Seuls les accumulateurs, dont la transformation se fait dans les deux sens, supportent la recharge.	1 pt

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1. La ligne juste signalée comme fausse : 0,5 retiré.

Barème : 4 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Signaler la ligne 2 comme fausse : elle décrit correctement la réduction des ions cuivre.
- Repérer l'erreur de la ligne 3 sans refaire le calcul juste : il faut convertir 1 h en secondes.

RAPPEL DE COURS



Dans une équation, chaque sorte d'atome se retrouve en même nombre des deux côtés de la flèche. Les coefficients de l'électrolyse de l'eau donnent directement les volumes de gaz recueillis. Une électrolyse est une transformation qui ne se produirait pas spontanément.

- a Vérifie, atome par atome, que l'équation $2 H_2O \longrightarrow 2 H_2 + O_2$ est équilibrée.

1 pt

✓ **Hydrogène : $2 \times 2 = 4$ atomes à gauche et $2 \times 2 = 4$ à droite. Oxygène : 2 atomes à gauche, 2 à droite dans O_2 . L'équation est équilibrée.**

→ **Pourquoi.** On multiplie l'indice de chaque atome par le coefficient de la formule, puis on compare les deux membres.

- b Un élève écrit : $H_2O \longrightarrow H_2 + O_2$. Montre que cette écriture ne respecte pas la conservation des atomes.

1 pt

✓ **On compte 1 atome d'oxygène à gauche et 2 à droite : un atome d'oxygène apparaîtrait de nulle part. Il faut un 2 devant H_2O , puis un 2 devant H_2 .**

→ **Pourquoi.** Une transformation chimique réarrange les atomes sans en créer ni en détruire : les deux membres doivent en compter autant.

- c Explique, à partir de l'équation, pourquoi on recueille deux fois plus de dihydrogène que de dioxygène.

1 pt

✓ **Le coefficient de H_2 vaut 2 et celui de O_2 vaut 1 ; or les coefficients donnent directement le rapport des volumes de gaz : deux volumes de dihydrogène pour un de dioxygène.**

→ **Pourquoi.** Le rapport 2 pour 1 se lit dans l'équation équilibrée ; il ne dépend pas de la durée de l'expérience.

- d On remplace le générateur par une lampe. L'eau se décompose-t-elle encore ? Justifie.

1 pt

✓ **Non : la décomposition de l'eau ne se produit pas spontanément ; elle doit être imposée par un générateur qui fournit de l'énergie électrique. Une lampe n'en fournit pas.**

→ **Pourquoi.** L'électrolyse convertit de l'énergie électrique en énergie chimique : sans générateur, aucune énergie n'est apportée.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Des atomes comptés sans les coefficients : 0 à la question.

Barème : 4 points — 1 par question.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Compter les atomes d'hydrogène sans multiplier par le coefficient placé devant la formule.
- Croire qu'une lampe suffit pour décomposer l'eau : il faut un générateur qui fournit l'énergie.

RAPPEL DE COURS



La puissance vaut tension fois intensité. L'autonomie d'une source est le quotient de l'énergie stockée par la puissance consommée. Une pile jetable ne se recharge pas sans danger, et piles comme accumulateurs contiennent des métaux lourds qui imposent la collecte et le recyclage.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Le moteur : P obtenue à partir de U et de I.	$9 \times 0,25 = 2,25$: le moteur consomme 2,25 W. → $P = U \times I$, avec les valeurs du document 2.	1 pt
Énergie stockée dans chaque source calculée, en wattheures.	Pile : $9 \times 0,5 = 4,5$, soit 4,5 Wh. Accumulateur : $9 \times 0,3 = 2,7$, soit 2,7 Wh. → Le document 3 donne la relation : énergie (Wh) = tension (V) × capacité (A·h). 0,75 point par source, arrondi au demi-point.	1,5 pt
Autonomie de chaque source calculée.	Pile : $4,5 \div 2,25 = 2$, soit 2 h. Accumulateur : $2,7 \div 2,25 = 1,2$, soit 1,2 h (72 min). → De $E = P \times t$ on tire $t = E \div P$; avec des wattheures et des watts, la durée sort en heures.	1,5 pt
Autonomies comparées aux besoins du tournoi.	Il faut 1 h par jour, soit 3 h en tout. Une pile (2 h) ne suffit pas : il en faut deux. L'accumulateur (1,2 h) couvre une journée et se recharge chaque soir : un seul suffit pour les trois jours. → $3 \div 2 = 1,5$: une pile et demie, donc deux piles achetées ; l'accumulateur, lui, repart plein chaque matin.	1 pt
Conseil du frère réfuté.	Le frère se trompe : la réaction d'une pile alcaline ne se fait que dans un sens, et la brancher le soir mettrait Lina en danger, car la pile peut chauffer jusqu'à éclater. → La mention « Ne pas recharger » du document 3 est un avertissement de sécurité.	1 pt
Argument environnemental.	Deux piles jetées contre un accumulateur réutilisé : moins de déchets contenant des métaux lourds, toxiques pour les sols et l'eau ; en fin de vie, piles et accumulateurs vont dans un point de collecte. → Le choix ne se fait pas seulement sur l'autonomie : les métaux lourds et le recyclage comptent aussi.	1 pt
Conclusion nette et démarche rédigée.	Lina doit choisir l'accumulateur et le recharger chaque soir. → Une tâche complexe se termine par une réponse claire à la question, appuyée sur les calculs.	1 pt

UN EXEMPLE DE RÉPONSE

Le moteur du robot fonctionne sous 9 V et il est parcouru par un courant de 0,25 A. Sa puissance vaut donc $P = U \times I = 9 \times 0,25 = 2,25 \text{ W}$.

D'après le document 3, l'énergie stockée dans la pile vaut $9 \times 0,5 = 4,5 \text{ Wh}$, et celle de l'accumulateur $9 \times 0,3 = 2,7 \text{ Wh}$. L'autonomie est le quotient de l'énergie par la puissance : $4,5 \div 2,25 = 2 \text{ h}$ pour la pile, $2,7 \div 2,25 = 1,2 \text{ h}$ pour l'accumulateur.

Le tournoi demande 1 h de fonctionnement par jour pendant trois jours, soit 3 h. Une seule pile ne suffit pas : il faudrait en acheter deux. L'accumulateur, lui, tient 1,2 h, donc une journée entière, et Lina peut le recharger chaque soir : un seul accumulateur suffit.

Le conseil du frère est dangereux : la transformation d'une pile alcaline est irréversible, et la mettre sur un chargeur peut la faire chauffer, produire des gaz, fuir ou éclater. De plus, deux piles jetées font deux déchets contenant des métaux lourds, toxiques pour les sols et l'eau.

Lina doit donc choisir l'accumulateur, le recharger chaque soir, et le déposer dans un point de collecte quand il sera hors d'usage.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Des calculs justes sans choix final ni argument : 4 sur 8 au plus.

Barème : 8 points — 1 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1 + 1 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Comparer les capacités sans calculer d'autonomie : la question porte sur la durée de fonctionnement.
- Choisir la pile parce qu'elle dure plus longtemps, sans voir qu'il en faut deux pour le tournoi.
- Suivre le conseil du frère : une pile alcaline ne se recharge pas.
- Donner les calculs sans conclusion : la tâche demande un choix justifié.

4

Transférer ses connaissances

🕒 Raisonner et justifier · Argumenter par écrit

🕒 11 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



Une pile convertit spontanément l'énergie chimique de ses réactifs en énergie électrique ; une électrolyse, imposée par un générateur, fait l'inverse. Un accumulateur peut refaire sa transformation en sens inverse. Oxydation et réduction échangent les mêmes électrons.

- a Un accumulateur alimente une lampe ; plus tard, on le branche sur un chargeur relié au secteur. Pour chacune des deux phases, dis s'il fonctionne comme une pile ou comme une électrolyse, et justifie par la conversion d'énergie. (1,5 pt)

✓ **En alimentant la lampe, il fonctionne comme une pile : sa transformation spontanée convertit l'énergie chimique en énergie électrique. Pendant la recharge, le chargeur impose un courant qui force la transformation inverse : c'est une électrolyse, qui convertit l'énergie électrique en énergie chimique.**

→ **Pourquoi.** Ce qui sépare les deux phases, c'est le générateur : le chargeur impose le courant, comme dans toute électrolyse. 0,75 point par phase, arrondi au demi-point.

- b Pourquoi, dans une pile, l'oxydation à une électrode ne peut-elle pas se produire sans la réduction à l'autre ? (1 pt)

✓ **Les électrons cédés par l'oxydation doivent être captés ailleurs : ils traversent le circuit extérieur et sont gagnés à l'autre électrode par la réduction. Les électrons perdus d'un côté sont exactement ceux qui sont gagnés de l'autre.**

→ **Pourquoi.** Les électrons ne s'accumulent nulle part : sans réduction pour les capter, l'oxydation ne peut pas se poursuivre.

- c Une publicité affirme : « Notre pile stocke de l'électricité pour des heures. » Corrige cette phrase, puis explique pourquoi la pile finira malgré tout par s'arrêter. (1,5 pt)

✓ **Une pile ne stocke pas d'électricité : elle contient des réactifs dont la transformation chimique, autorisée quand le circuit est fermé, convertit leur énergie chimique en énergie électrique. Elle s'arrête quand l'un de ces réactifs est épuisé.**

→ **Pourquoi.** Une pile ne crée pas d'énergie, elle la convertit ; on doit pouvoir nommer les réactifs qui disparaissent.
1 point pour la correction, 0,5 pour l'arrêt.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une réponse qui affirme sans justifier par la conversion d'énergie : la moitié des points de la question.

Barème : 4 points — 1,5 + 1 + 1,5.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Répondre « pile » pour les deux phases de l'accumulateur, sans voir que la recharge est imposée.
- Écrire qu'une pile « stocke de l'électricité » en voulant corriger la publicité.



Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

CE QUI EST ATTENDU	EXERCICE	POINTS	CE QUI FAIT PERDRE LE POINT
Les erreurs repérées et corrigées	1	4 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger	Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1. La ligne juste signalée comme fausse : 0,5 retiré.
L'équation vérifiée, critiquée et exploitée	2	4 points — 1 par question	Des atomes comptés sans les coefficients : 0 à la question.
La tâche complexe résolue	3	8 points — 1 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1 + 1 + 1	Des calculs justes sans choix final ni argument : 4 sur 8 au plus.
Les connaissances transférées	4	4 points — 1,5 + 1 + 1,5	Une réponse qui affirme sans justifier par la conversion d'énergie : la moitié des points de la question.
Total		20 points	



Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.



Niveau 1 · Essentiel



Niveau 2 · Standard



Niveau 3 · Approfondi — tu es ici



16 à 20

NIVEAU MAÎTRISÉ

C'est le niveau le plus élevé, et tu le maîtrises. Pour aller plus loin, reprends la méthode « décrire le fonctionnement d'une pile » et applique-la à chaque schéma de pile que tu rencontreras.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Refais la tâche complexe en suivant le plan de l'exemple de réponse, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne les calculs d'énergie et l'exploitation de mesures dont ce niveau a besoin.

✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · Physique-Chimie 3ème · Piles, électrolyse et énergie chimique.