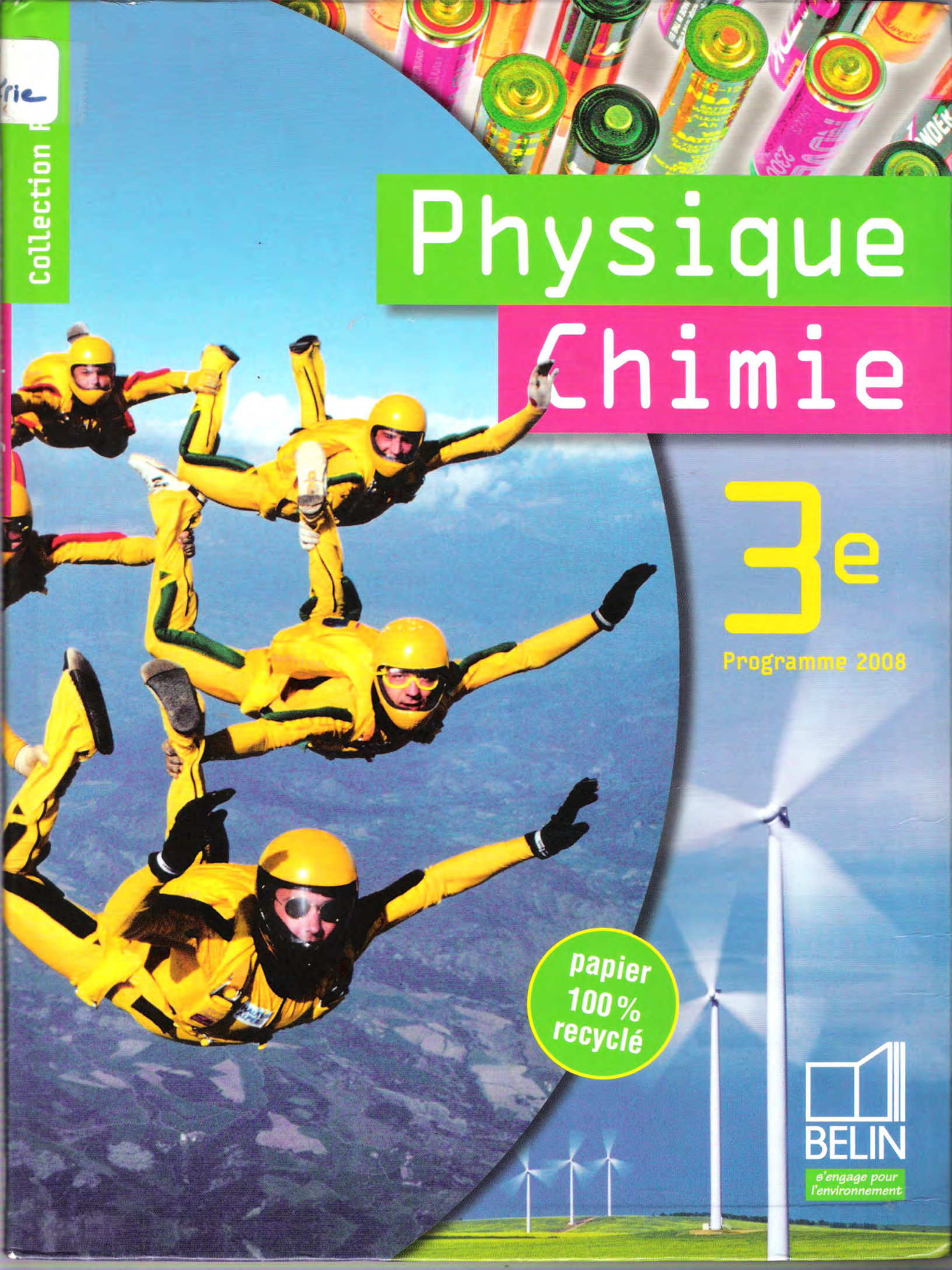




Collection F
rie

Physique

Chimie

3^e

Programme 2008

papier
100%
recyclé

BELIN

s'engage pour
l'environnement

Les métaux de la vie quotidienne

Objectifs

- Connaître les métaux couramment utilisés
- Reconnaître par des tests les principaux métaux

Situation 1

Aujourd'hui, la production mondiale d'aluminium est proche des 3 milliards de tonnes. C'est la plus importante production des métaux non ferreux.

Connais-tu d'autres métaux couramment utilisés ?



Lingots en métal aluminium.

Je révise Les métaux

Je dois connaître

► Les métaux les plus couramment utilisés le fer, le zinc, l'aluminium, le cuivre, l'argent et l'or.

Je dois être capable de

► Reconnaître les métaux courants par quelques tests simples : couleur, corrosion dans l'air, attraction ou non par un aimant, densité.

Bague



Or

jaune

Conduite d'eau



Cuivre

rouge

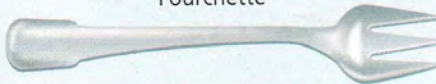
Clou



Fer

attiré par un aimant

Fourchette



Argent

noircit à l'air humide

Toiture



Zinc

plus dense que l'aluminium

Règle



Aluminium

moins dense que le zinc

Je m'évalue

Socle commun

1 Les six métaux courants sont

2 Le métal est jaune et le métal est rouge.

3 L'aluminium est un métal que le zinc.

4 Le métal fer par un aimant.

► Réponses en fin de manuel, p. 236

Connais-tu le cours ?

5 Connaître les métaux courants

Parmi les métaux suivants, indique les six métaux les plus couramment utilisés :
plomb, nickel, fer, or, cobalt, chrome, cuivre, platine, argent, titane, aluminium, étain, mercure, zinc.

6 Citer les métaux courants



Les canettes de boissons et boîtes de conserves sont en métal fer ou en métal aluminium. Cite les autres métaux courants.

7 Connaître les caractéristiques des métaux courants. Vrai ou Faux ?

- Tous les métaux polis brillent.
- Seuls l'or et l'argent ne s'altèrent pas à l'air humide.
- Tous les métaux sont blancs.
- Seuls certains métaux conduisent bien l'électricité et la chaleur.

8 Relier les métaux à leurs utilisations

Recopie et relie chaque métal à son utilisation.

Fer	•	•	Papier d'emballage
Or	•	•	Conduite d'eau
Zinc	•	•	Poutre
Aluminium	•	•	Toiture
Argent	•	•	Bijou
Cuivre	•		

9 Reconnaître des métaux par leur couleur

Quelle est la monnaie en or ? En cuivre ? En argent ?



1



2



3

10 Reconnaître des métaux par la corrosion

Ces objets ont séjourné longtemps à l'extérieur.
Quel est celui qui est en fer ? en cuivre ? en argent ?



1



2



3

11 Tester des métaux. QCM

Recopie la bonne proposition.

Parmi les métaux courants :

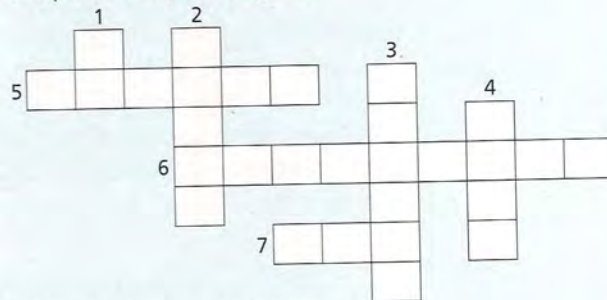
- tous sont attirés par un aimant ;
- seuls le fer et l'aluminium sont attirés par un aimant ;
- seul le fer est attiré par un aimant.

12 Reconnaître des métaux par leur densité

Je suis le métal courant le moins dense. Qui suis-je ?

13 Trouver les mots-clés du chapitre

Recopie et complète la grille.



- Métal précieux inaltérable.
- Bon conducteur de l'électricité et de la chaleur.
- Métal rouge.
- Métal souvent utilisé pour les gouttières.
- Métal précieux qui noircit.
- Métal courant très peu dense.
- Métal attiré par un aimant.

14 Apprendre à rédiger un exercice

> Énoncé

Identifie le métal utilisé pour la fabrication de chacun de ces objets.



1



2



3

> Rédaction de la solution

Le métal du bracelet est jaune, c'est donc de l'or.

Le fil métallique est rouge, il est donc en cuivre.

La bille est blanche et attirée par un aimant, elle est donc en fer.

► Pour t'entraîner : exercice 15

15 Identifier des métaux



1



2



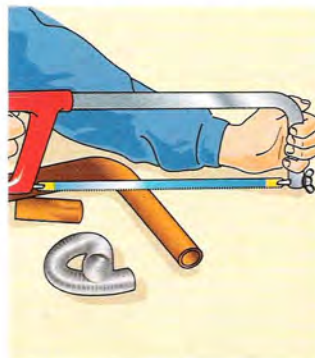
3

Identifie le métal utilisé pour la fabrication de chacun de ces objets.

16 La toxicité du vert-de-gris Santé

Le vert-de-gris est extrêmement toxique. Il se forme à partir d'un métal laissé dans un air pollué. Quel est ce métal ?

17 Connaître l'utilisation des métaux



Observe ces scènes et cite un objet constitué de métal :
a. fer ; b. zinc ; c. aluminium ; d. cuivre ; e. argent ; f. or.

18 Observer la statue de la liberté



La statue de la liberté, à New York, achevée en 1886, est construite avec deux métaux.

La robe de la statue est constituée de 300 plaques de métal cuivre rivées sur une armature en métal fer.

a. Cite les deux métaux utilisés pour fabriquer la statue de la liberté.

b. La statue de la liberté a-t-elle toujours été verte ? Justifie ta réponse.

c. Pourquoi est-elle verte aujourd'hui ?

19 Repeindre la tour Eiffel

La tour Eiffel, symbole de Paris, a été édifée pour l'exposition universelle de 1889 sous la conduite de l'ingénieur Gustave Eiffel. Elle possède une structure entièrement métallique.

a. Recherche le métal avec lequel la Tour Eiffel est construite.

b. Pourquoi est-elle repeinte très régulièrement ?

20 Les matériaux métalliques Technologie

Les aciers inoxydables jouent un grand rôle dans de très nombreux domaines : vie quotidienne, industrie mécanique, agroalimentaire, chimie, transports, médecine et chirurgie, etc. Ce sont des aciers auxquels on ajoute du métal chrome. Ils sont résistants à la corrosion.

Les métaux nickel et molybdène peuvent également être ajoutés pour améliorer leur résistance.

a. Recherche quel est le métal majoritairement présent dans tous les aciers.

b. Quel est l'intérêt de l'ajout de métal chrome ?

c. Recherche deux exemples d'objets fabriqués en acier inoxydable.

21 ★ La démarche d'investigation

Reconnaître des métaux

Thomas veut savoir en quel métal sa règle est constituée.

L'hypothèse proposée

Thomas n'a pas d'aimant et constate que sa règle est blanche : il pense alors qu'elle est en aluminium.

L'expérience réalisée

Thomas mesure les dimensions et la masse de la règle.



Interprète les résultats

- Calcule la densité du métal en divisant la masse en gramme de la règle par son volume en cm^3 .
- Consulte les données du tableau et conclus en donnant le nom du métal.
- À l'aide du doc. 2, p. 15, indique si ce métal est attiré par un aimant.

Métal	Fer	Zinc	Aluminium	Cuivre	Argent	Or
Densité	7,9	7,1	2,7	8,9	10,5	19,3

Coup de pouce : volume d'un parallélépipède rectangle :
 $V = L \times l \times h$

22 S'informer, se documenter B2i

Laetitia effectue des recherches sur Internet. Voici ce qu'elle obtient :



- Quel est le moteur de recherche utilisé ?
- Quels sont les mots clés utilisés ?
- Effectue à ton tour cette même recherche. Qu'extrait-on de la bauxite ? Comment obtient-on ensuite l'aluminium ?

23 Deviner la nature d'un métal



As-tu deviné toi aussi le métal utilisé pour ce bracelet ?

24 ★ Connaître la pureté de l'or

Le carat est une mesure de pureté de métaux précieux tel que l'or. Un carat représente $1/24^e$ de la masse totale d'un alliage. Par exemple, de l'or à 18 carats signifie que dans 24 grammes de l'alliage, il y a 18 grammes d'or pur. La tête d'aigle est le poinçon obligatoire en France pour les bijoux en or 18 carats.



- Que signifie de l'or à 14 carats ?
- Quel est le nombre de carats de l'or pur ?
- Quel est le nombre de carats d'un alliage constitué de 37,5 % d'or ?

25 Interpréter un logo

Que signifient ces logos inscrits sur certains emballages métalliques ?



26 Décaper une pièce de monnaie

Observe cette ancienne pièce de monnaie avant (1) et après (2) décapage.



- À ton avis, en quel métal est faite cette pièce ?
- Dans quelles conditions cette pièce a-t-elle noirci ?

Objectifs

- Savoir comment les métaux conduisent le courant électrique
- Savoir comment certaines solutions conduisent le courant électrique
- Connaître les constituants de l'atome

Courant électrique et structure de la matière

Situation 1

Chaque année, en France, environ 200 personnes trouvent la mort par électrocution.

À ton avis, pour quelle raison est-il très dangereux d'utiliser un appareil électrique à proximité d'une baignoire ?

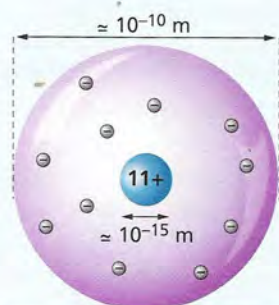


Pierre dans sa salle de bains.

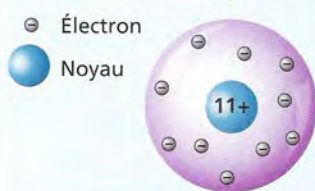
Je révisé Courant électrique et structure de la matière

Je dois connaître

- Les solides ne conduisent pas tous le courant électrique mais tous les métaux le conduisent : il est alors dû au déplacement d'électrons du métal dans le sens opposé au sens conventionnel du courant.
- Les solutions aqueuses ne conduisent pas toutes le courant électrique mais toutes les solutions ioniques le conduisent. Il est dû au déplacement des ions de la solution : les ions positifs dans le sens conventionnel du courant, et les ions négatifs dans le sens opposé.
- Le noyau et les électrons sont les constituants de l'atome. Les atomes et les molécules sont électriquement neutres ; l'électron et les ions sont chargés électriquement.



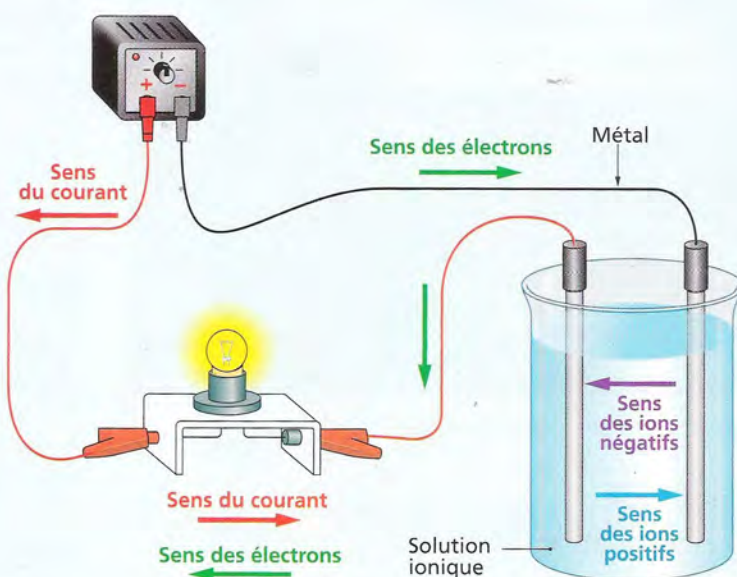
L'atome perd un électron



Ion : chargé électriquement

Je dois être capable de

- Comparer le caractère conducteur de différents solides, de l'eau pure et de diverses solutions aqueuses à l'aide d'un circuit électrique.
- Comparer les ordres de grandeur des dimensions du noyau et de l'atome.



Je m'évalue

Socle commun

- Tous les conduisent le courant électrique qui est alors dû à un déplacement d'électrons.
- La conduction électrique dans les solutions aqueuses est due à un déplacement Les chargés électriquement se déplacent dans le même que le sens conventionnel du
- Le et les sont les constituants de l'atome.
- Les atomes et les molécules sont électriquement Les électrons et les ions sont électriquement
- Un permet de comparer le caractère conducteur de différents solides, de l'eau et diverses solutions aqueuses.
- Le noyau est environ plus petit que l'atome.

► Réponses en fin de manuel, p. 236

Connais-tu le cours ?

7 Connaître les conducteurs. Vrai ou Faux ?

- Tous les solides conduisent le courant électrique.
- Certains métaux ne conduisent pas le courant électrique.
- Certaines solutions ne conduisent pas le courant électrique.
- Toutes les solutions ioniques conduisent le courant électrique.

8 Tester la conductivité

Les aquariophiles utilisent un conductimètre pour mesurer le caractère conducteur de l'eau de leur aquarium.



Que contient une « eau » conductrice ? Est-elle pure ?

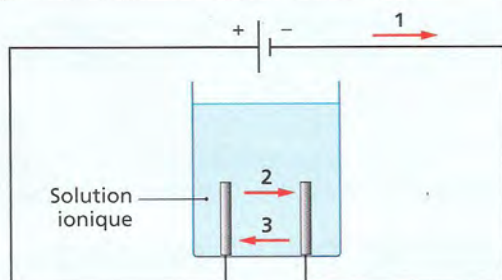
9 Connaître la nature du courant électrique. QCM

Le courant électrique est dû à un mouvement :

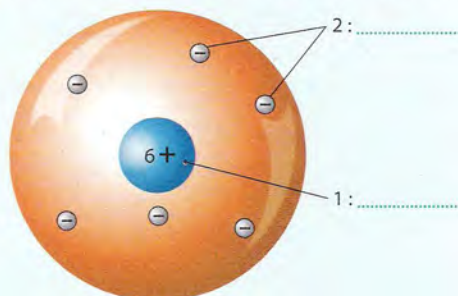
- d'électrons dans une solution ;
- d'électrons dans les métaux ;
- d'ions dans les métaux ;
- d'ions dans une solution.

10 Connaître le sens de déplacement des ions

Complète les légendes 1, 2 et 3 du schéma.



11 Connaître les constituants de l'atome



Complète les légendes du schéma représentant l'atome de carbone.

12 Comparer les tailles dans l'atome

Recopie les phrases en choisissant les bonnes propositions.

- Les dimensions de l'atome sont de l'ordre de 10^{-1} m / 10^{-5} m / 10^{-10} m .
- Le noyau est environ $100 / 1\,000 / 100\,000$ fois plus petit que l'atome.

13 Connaître les charges électriques

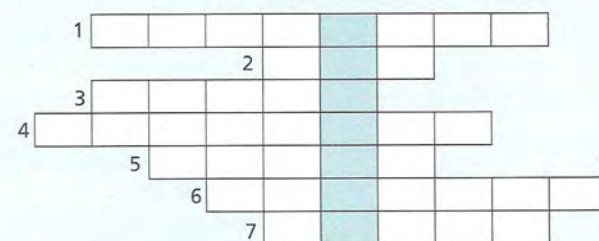
Recopie et relie chaque particule à son type de charge.

Atome	•	Charge positive
Électron	•	Charge négative
Noyau	•	Charge nulle
Molécule	•	

14 Trouver les mots-clés du chapitre

Recopie et complète la grille.

Donne la définition du mot caché.



- Constituée d'atomes.
- Chargé et formé à partir d'un ou plusieurs atomes.
- Constituant de l'atome chargé positivement.
- Chargé négativement et tournant autour du noyau.
- Conducteur possédant des électrons mobiles.
- Qualifie une solution conductrice.
- Constitué d'un noyau et d'un ou plusieurs électrons.

As-tu compris le cours ?

15 Apprendre à rédiger un exercice

> Énoncé

Au centre d'un morceau de papier imbibé d'eau salée, on a déposé quelques gouttes d'une solution de sulfate de cuivre et d'une autre solution de permanganate de potassium. Après quelques minutes de passage d'un courant électrique provoqué par un générateur, voici ce que l'on observe :



- Pourquoi le passage d'un courant électrique dans le papier est-il possible ?
- Sachant que la tache bleue est due à la présence d'ions cuivre (II) et que la tache violette est due à la présence d'ions permanganate, indique dans quel sens se déplacent ces ions.

> Rédaction de la solution

- Le papier est imbibé d'une solution ionique, l'eau salée, donc il est conducteur.
- Les ions cuivre (II) se déplacent dans le sens conventionnel du courant, tandis que les ions permanganate se déplacent dans le sens inverse du sens conventionnel du courant.

► Pour t'entraîner : exercice 17

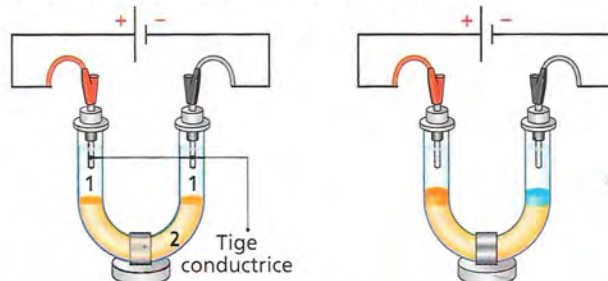
16 ★ Tester la conductivité du sel



Explique la réponse de Pierre.

17 ★ Réaliser une expérience

L'expérience de migration des ions schématisée ci-dessous est réalisée avec les solutions ioniques suivantes : acide sulfurique (1), solution de sulfate de cuivre et de dichromate de potassium (2).



- Avant le passage d'un courant électrique
- Après le passage d'un courant électrique

- Quels sont les ions présents en grande quantité dans la zone orange et dans la zone bleue ? Justifier.
- Comment ces zones colorées se sont-elles formées ?
- Déduis-en le signe de la charge des ions cités en a.

Coup de pouce : les ions cuivre (II) donnent une couleur bleue à la solution, les ions dichromate lui donnent une couleur orange.

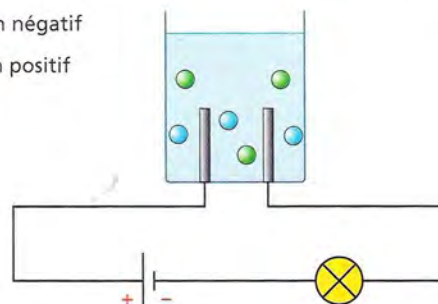
18 Décrire la constitution d'atomes

Recopie et complète le tableau.

Nom de l'atome	Fer	Hydrogène
Nombre de charges du noyau	26	
Nombre d'électrons		1
Charge totale		

19 Indiquer le sens de déplacement des ions

- Ion négatif
- Ion positif



Recopie et complète le schéma en ajoutant une flèche :

- rouge pour représenter le sens conventionnel du courant électrique ;
- noire pour représenter le sens de déplacement des électrons ;
- bleue pour représenter le sens de déplacement des ions positifs.
- verte pour représenter le sens de déplacement des ions négatifs.

20 La démarche d'investigation

Tester la conductivité de solutions

Le problème à résoudre

Toutes les solutions sont-elles ioniques ?

L'hypothèse proposée

Toutes les solutions sont ioniques.

L'expérience réalisée

Tests de conductivité de quelques solutions.



Les résultats de l'expérience

Solutions testées	Eau sucrée	Eau salée	Acide chlorhydrique
Intensité du courant	nulle	non nulle	non nulle

Interprète les résultats

- Toutes les solutions testées sont-elles conductrices ? Justifie.
- Toutes les solutions contiennent-elles des ions ?

21 Tester une eau minérale

Justine réalise le test de conductivité sur une eau minérale. Voici son résultat :



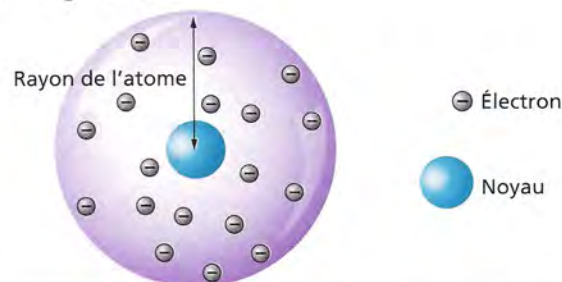
- L'eau minérale testée est-elle conductrice ?
- Quelle conclusion Justine peut-elle faire quant à la composition de cette eau minérale ?

22 ★ Comparer des masses d'atomes Maths

- Sachant qu'un atome de fer a une masse de $9,3 \cdot 10^{-23}$ g, calcule le nombre d'atomes de fer contenus dans 1,0 g de fer.
- Sachant que 3,6 g d'or contiennent autant d'atomes d'or qu'il y a d'atomes de fer dans 1,0 g de fer, calcule la masse d'un atome d'or.

23 ★ Changer d'échelle Maths

Le rayon du noyau est environ 100 000 fois plus petit que celui de l'atome. Pour mieux se rendre compte de ces dimensions, imaginons que le noyau d'un atome ait la taille d'une balle de tennis dont le rayon est à peu près égal à 3 cm.



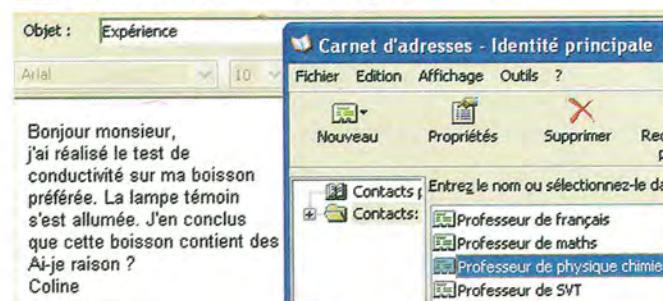
- Calcule le rayon de l'atome dans cette nouvelle échelle.
- Sachant que les électrons sont en nombre limité et qu'ils sont nettement plus petits que le noyau, déduis-en de quoi est essentiellement constitué un atome.

24 Décrire la constitution d'ions

Recopie et complète le tableau.

Nom	Ion chlorure	Ion cuivre
Nombre de charges du noyau		29
Nombre d'électrons	18	27
Charge de l'ion	1 charge négative	

25 Communiquer, échanger B2i



- Qui est le destinataire du message ?
- Où se trouve l'adresse du destinataire ?
- Quel mot manque-t-il dans le message ?

26 Conducteurs électriques Technologie

Les fils électriques ou les câbles électriques utilisés pour le transport de l'électricité sont fabriqués en cuivre, en aluminium, en argent ou en or.

- À quelle famille ces matériaux appartiennent-ils ?
- Quelle propriété est recherchée dans ces matériaux ?
- Comment s'explique cette propriété caractéristique de ces matériaux ?

- Tests de quelques ions.

- pH d'une solution

Objectifs

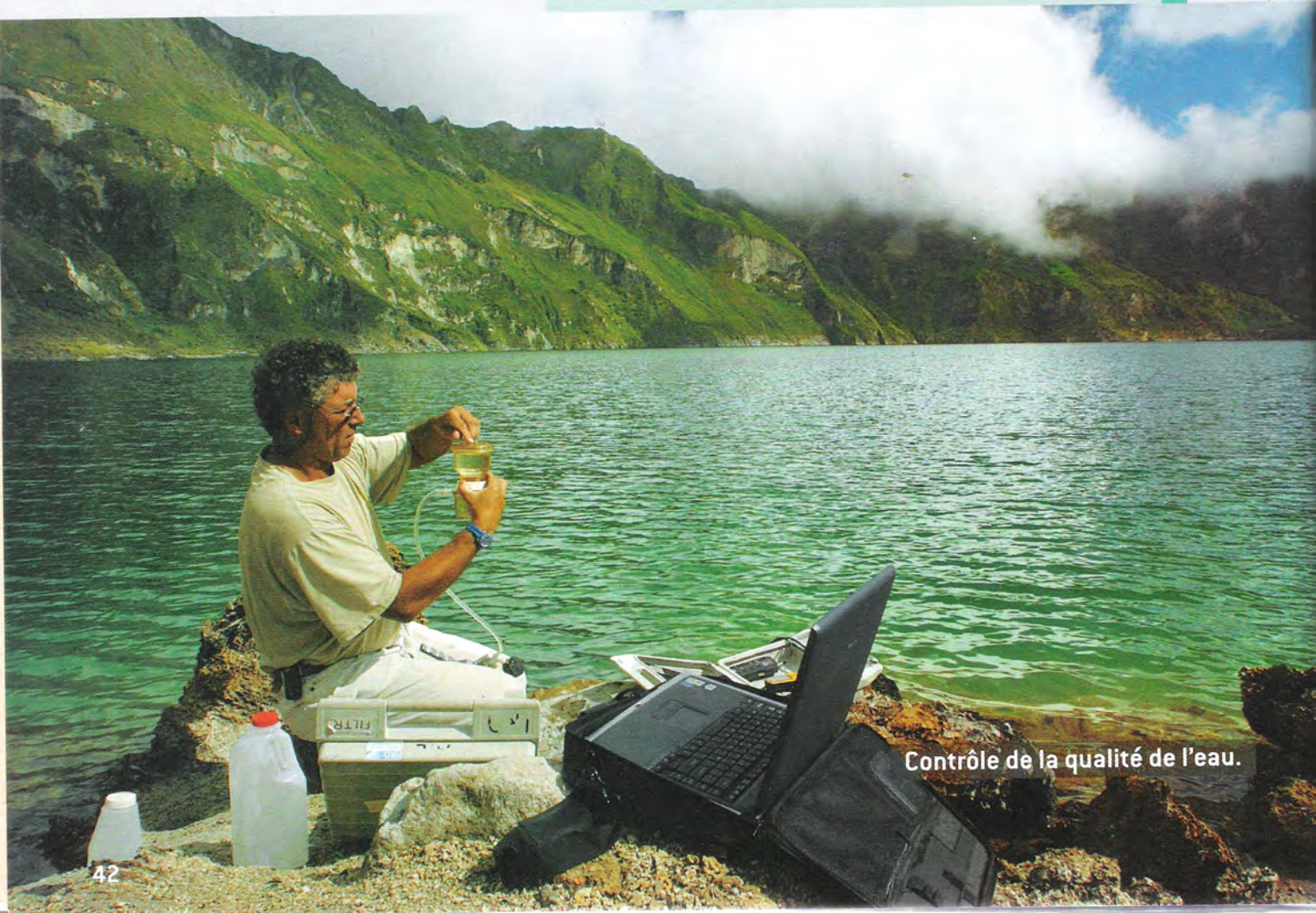
- ▶ Connaître les formules de quelques ions et savoir en identifier certains
- ▶ Savoir mesurer le pH d'une solution aqueuse et savoir l'interpréter
- ▶ Connaître les dangers des produits acides et basiques concentrés

Situation

1

Quarante-huit paramètres réglementent la qualité d'une eau. Par exemple, une eau dont la teneur en ions nitrate (NO_3^-) dépasse 50 mg/L est officiellement non potable.

Comment reconnaître la présence de certains ions ?



Contrôle de la qualité de l'eau.



Mesure du pH d'une eau d'aquarium.

Situation 2

La plupart des poissons apprécient un pH compris entre 6,5 et 7,5. Il est donc important de mesurer régulièrement le pH de l'eau d'un aquarium.

À ton avis, que nous apprend la valeur du pH ?

J'expérimente pour répondre

Activité 1

Réaliser le test d'identification de quelques ions p. 44

Activité 2

Mesurer l'acidité d'une solution p. 45

Je révise Tests de quelques ions. pH d'une solution

Je dois connaître

- Les formules des ions Na^+ , Cl^- , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , H^+ , HO^- .
- Les domaines d'acidité et de basicité.
- Une solution neutre contient autant d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- .
Dans une solution acide, il y a plus d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- .
- Les dangers que présentent des produits acides ou basiques concentrés.

Je dois être capable de

- Réaliser les tests de reconnaissance des ions Cl^- , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} .
- Identifier, à l'aide d'une sonde ou par estimation avec un papier pH, les solutions neutres, acides et basiques.
- Observer expérimentalement l'augmentation du pH quand on dilue une solution acide.

Nitrate d'argent



Précipité blanc
présence d'ions chlorure

 Cl^-

Soude



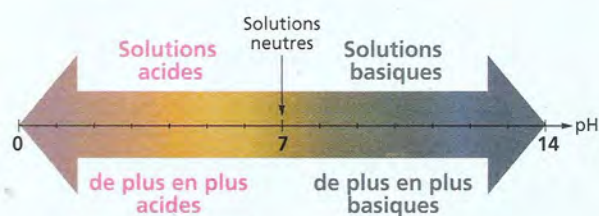
Précipité bleu
présence d'ions cuivre (II)

 Cu^{2+} 

Précipité verdâtre
présence d'ions fer (II)

 Fe^{2+} 

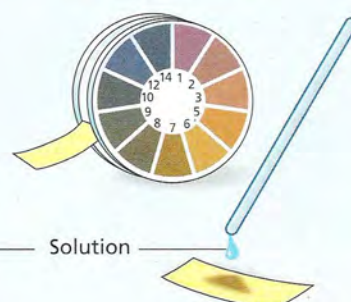
Précipité brun-rouille
présence d'ions fer (III)

 Fe^{3+} 

Mesure du pH

Sonde

Papier pH



Solution

Je m'évalue

Socle commun

1 Les formules des sept ions à connaître sont

2 L'ion Cl^- s'identifie grâce au test

Les ions métalliques Cu^{2+} , Fe^{2+} et Fe^{3+} s'identifient grâce au test

3 Une solution aqueuse est :

- a. si son $\text{pH} < 7$; b. si son $\text{pH} = 7$;
c. si son $\text{pH} > 7$.

4 Les solutions acides ou basiques présentent un danger.

► Réponses en fin de manuel, p. 236

Connais-tu le cours ?

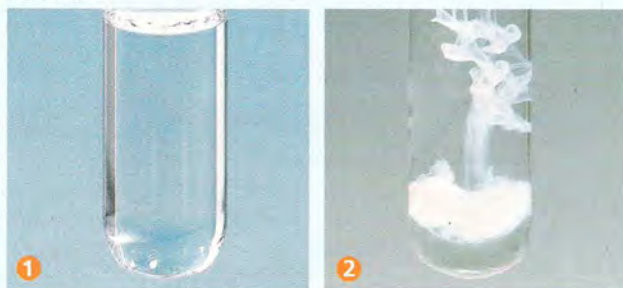
5 Connaître la formule des ions

Recopie et relie chaque nom d'ion à sa formule.

Ion sodium	•	Cu^{2+}
Ion chlorure	•	Fe^{3+}
Ion cuivre (II)	•	Na^+
Ion fer (II)	•	Cl^-
Ion fer (III)	•	Fe^{2+}

6 Identifier les ions Cl^-

Une solution de nitrate d'argent est versée dans deux solutions aqueuses différentes. Observe ce que l'on obtient :



Laquelle de ces solutions contient des ions Cl^- ? Justifie.

7 Identifier les ions Cu^{2+} , Fe^{2+} et Fe^{3+}

Le test à la soude est réalisé sur trois solutions différentes. Observe les résultats :



Indique dans chaque cas quel ion est mis en évidence.

8 Identifier les solutions neutres, acides ou basiques



Pour chaque solution testée, indique :

- son pH ;
- si elle est acide, neutre ou basique.

9 Connaître l'évolution du pH lors d'une dilution. QCM

Quand on dilue une solution acide, son pH :

- augmente ;
- reste constant ;
- diminue.

10 Connaître les domaines de pH

Recopie et complète les phrases suivantes :

- Si le pH est à 7, alors la solution est acide.
- Une solution basique a un pH à 7.
- Une solution de pH à 7 est neutre.

11 Lire un pictogramme de sécurité



Quel danger est signalé par ce pictogramme de sécurité placé sur l'étiquette d'un produit anti-tartre ?

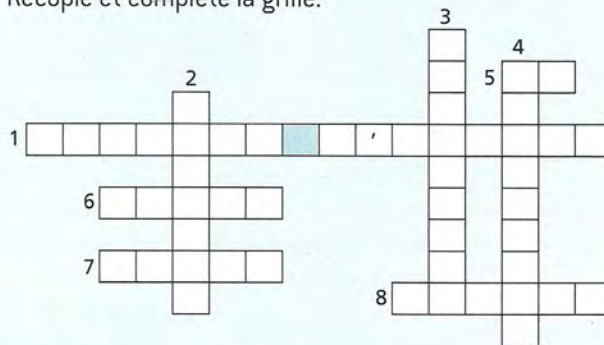
12 Connaître les dangers. Vrai ou Faux ?

Les produits acides ou basiques concentrés :

- peuvent détruire les tissus vivants ;
- ne sont pas corrosifs ;
- peuvent provoquer de graves brûlures.

13 Trouver les mots-clés du chapitre

Recopie et complète la grille.



- Solution permettant de réaliser le test des ions Cl^- .
- Se dit d'une solution dont le pH est supérieur à 7.
- Se dit d'une solution très acide ou très basique.
- Trouble obtenu avec la soude et les ions Fe^{2+} .
- Sa mesure permet de connaître l'acidité d'une solution.
- Se dit d'une solution dont le pH est inférieur à 7.
- Solution permettant de réaliser le test des ions Cu^{2+} .
- Se dit d'une solution dont le pH est égal à 7.

As-tu compris le cours ?

14 Apprendre à rédiger un exercice

> Énoncé

Lise réalise le test au nitrate d'argent (1) et le test à la soude (2) sur une solution inconnue.

Voici ce qu'elle obtient :



Quelles sont ses observations et ses conclusions ?

> Rédaction de la solution

1 Après l'ajout du nitrate d'argent dans la solution, aucun précipité n'est observé. La solution ne contient donc pas d'ions chlorure.

2 Après l'ajout de soude dans la solution, un précipité brun rouille est observé. La solution contient donc des ions fer (III).

► Pour t'entraîner : exercice 15

17 ★ Rechercher des ions

Vendu sous forme de poudre, le fongicide appelé bouillie bordelaise contient des ions cuivre (II).

- Recherche dans un dictionnaire la définition du mot fongicide.
- Donne la formule des ions cuivre (II).
- Propose une expérience permettant de mettre en évidence les ions cuivre (II) dans la bouillie bordelaise.
- Qu'observerais-tu ?

18 Les carences alimentaires SVT

L'absence ou l'insuffisance d'ions minéraux dans l'alimentation peuvent être à l'origine de maladies par carence. C'est le cas de la carence, rare, en ions sodium. Ils sont souvent associés aux ions chlorure car tous deux sont apportés par le sel de table.



- Recherche la définition du mot carence.
- Donne la formule des ions sodium et des ions chlorure.
- Comment met-on en évidence les ions chlorure ?

19 Exploiter des valeurs de pH

Voici le pH de produits du commerce :

Produits	pH
Vinaigre	3
Déboucheur de WC	14
Jus de citron	2,5
Produit de rinçage pour lave-vaisselle	1
Produit javellisé pour les sols	9

- Identifie les produits acides et les produits basiques. Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « donc ».
- Classe les produits acides du plus acide au moins acide, et les produits basiques du plus basique au moins basique.
- Lesquels de ces produits contiennent plus d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde ? Lesquels contiennent plus d'ions hydroxyde que d'ions hydrogène ? Justifie ta réponse.

15 Identifier des ions

Voici les résultats du test au nitrate d'argent (1) et du test à la soude (2) réalisés sur une même solution.



Note ce que tu observes et rédige tes conclusions.

16 Mettre en forme des caractères B2i

« Je dois connaître la formule des ions sodium Na^+ ,
des ions chlorure Cl^- , des ions cuivre (II) Cu^{2+} ,
des ions fer (II) Fe^{2+} , des ions fer (III) Fe^{3+} ,
des ions hydrogène H^+ et des ions hydroxyde HO^- . »

Dans un logiciel de traitement de texte, saisis la phrase ci-dessus en police Arial en appliquant la taille 12 pour les caractères. N'oublie pas de mettre les charges des ions en exposant dans la formule.

20 La démarche d'investigation

Observer l'évolution du pH

Le problème à résoudre

Le pH d'une solution acide évolue-t-il lorsqu'elle est diluée ?

L'hypothèse proposée

Le pH évolue au cours de la dilution d'une solution acide.

L'expérience réalisée

Mesure du pH d'une solution acide de plus en plus diluée.

Les résultats obtenus :

Dilution	10 fois	100 fois	1000 fois
pH	3	4	5

Dilution	10 000 fois	100 000 fois	1 000 000 fois
pH	6	7	7



Interprète les résultats

- Le pH évolue-t-il lors de la dilution ? Si oui, comment ?
- La solution reste-t-elle acide ?

21 ★ Déterminer des domaines d'acidité



Les hortensias sont des fleurs dont la couleur dépend de l'acidité du sol. Elles sont roses dans un sol acide, bleues dans un sol plutôt basique et peuvent être mauves dans un sol neutre.

- Que peux-tu dire du pH du sol pour chacune des couleurs des hortensias ?
- Que peux-tu dire du pH du sol dans lequel ont poussé les hortensias de la photographie ? Justifie.

22 Interpréter le pH d'une eau minérale

Observe l'étiquette d'une eau minérale :

COMPOSITION MOYENNE en mg/l :	
CATIONS	
Sodium.....	1172 Potassium.....66
Calcium.....	103 Magnésium.....10
ANIONS	
Bicarbonates.....	2989 Sulfates.....138
Chlorures.....	235 Fluorures.....6
Minéralisation totale, extrait sec à 180°C : 3325 mg/l ; pH : 6,8	
DÉCRET D'INTÉRÊT PUBLIC 23.1.1861	

- Quel est le pH de cette eau ?
- Est-elle acide, neutre ou basique ?
- Compare les quantités d'ions hydrogène et d'ions hydroxyde présents dans cette eau.

23 Découvrir le papier tournesol

Il existe deux types de papiers appelés « papiers tournesol ». L'un est rouge, l'autre est bleu. Ces papiers changent de couleur en fonction du pH du liquide avec lequel ils sont mis en contact.

	Avec un liquide acide	Avec un liquide neutre	Avec un liquide basique
Papier rouge			
Papier bleu			

- Les papiers tournesol permettent-ils de connaître la valeur du pH ou seulement d'identifier les liquides acides, neutres ou basiques ? Pourquoi ?
- Quel papier faut-il utiliser pour vérifier si un liquide est acide ?
- Un seul type de papier suffit-il pour identifier un liquide neutre ?

24 Diluer une solution acide



Qui a raison ? Pourquoi ?

25 Les pictogrammes de sécurité Sécurité

Les produits d'entretien présentent souvent des dangers. Les pictogrammes de sécurité présents sur les flacons renseignent sur la conduite à tenir lors de leur utilisation.



- Cite le produit corrosif.
- Quelles sont les précautions à prendre lors de son utilisation ?
- Propose une expérience pour vérifier si ce produit est acide ou basique.

Coup de pouce : aide-toi de la fiche technique 1 p. 222.

26 Visite d'une Station de potabilisation



L'eau est traitée dans une station de potabilisation pour la rendre potable. Elle est testée en continu : mesure du pH, contrôle de la nature et de la quantité des ions par des tests, présence de polluants, etc.

1. Comment mesures-tu le pH ?
2. Quels sont les tests chimiques que tu connais pour identifier des ions ?

27 Expérience à la Maison

Pour préparer ton indicateur de pH, laisse tremper pendant environ 10 minutes quelques feuilles de chou rouge dans un saladier à moitié rempli d'eau chaude. Retire les feuilles. Ton indicateur de pH est prêt. Il contient des substances chimiques qui se trouvaient dans le chou rouge, les anthocyanes. Ces substances changent de couleur en fonction du pH :

pH	De 0 à 4	De 4 à 7	De 7 à 9	De 9 à 12	De 12 à 14
Couleur	Rouge	Violet	Bleu	Vert	Jaune

Pour mesurer le pH d'un produit de ton choix, mélange-le à ton indicateur dans un verre et observe la couleur.



Attention, demande l'avis d'un adulte avant de tester un produit.

28 Problème de Société

Les pluies acides sont une conséquence de la pollution atmosphérique. Elles attaquent les monuments et provoquent le dépérissement de la faune et de la flore.



1. Émets une hypothèse sur le pH des pluies acides.
2. Vérifie ton hypothèse en effectuant une recherche au CDI ou sur Internet.
3. Recherche l'origine des pluies acides.

29 Wissenschaft auf Deutsch



Für die Franzosen heisst das atom mit dem symbol Na « atome de sodium », während die Deutschen dieses « Natriumatom » nennen. Aber es handelt sich um das gleiche atom.

Periodensystem der Elemente
http://www.pse-online.de

1. Ist das Natriumion positiv oder negativ ?
2. Gib die Formel des Natriumions an.

Objectifs

- ▶ Savoir effectuer la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique
- ▶ Mettre en évidence les réactifs et les produits
- ▶ Savoir écrire le bilan de la réaction

Réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer

Situation 1

L'acide chlorhydrique est utilisé à la maison pour des activités d'entretien et de bricolage, mais il doit être manipulé dans des conditions de sécurité bien précises.

Sais-tu ce que contient l'acide chlorhydrique ?



Des bouteilles d'acide chlorhydrique du commerce.

Je révis Réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer

Je dois connaître

- Les ions hydrogène H^+ et chlorure Cl^- sont présents dans l'acide chlorhydrique.
- Dans une transformation chimique il y a disparition des réactifs et apparition des produits.

Je dois être capable de

- Réaliser :
 - les tests de reconnaissance des ions chlorure et hydrogène ;
 - la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique avec mise en évidence des produits : dihydrogène et chlorure de fer (II).
- Écrire le bilan de la réaction chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique

Acide chlorhydrique

Les réactifs

Les produits

pH < 7

Plus d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^-

Précipité blanc

Présence d'ions chlorure Cl^-

Bilan de la réaction

fer + acide chlorhydrique (réactifs)

→

dihydrogène + chlorure de fer (II) (produits)

Je m'évalue

Socle commun

1 Les ions présents dans l'acide chlorhydrique sont les ions et

2 La mesure du permet de savoir si une solution contient plus d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde.

3 L'ion chlorure est mis en évidence avec le test au

4 Le bilan de la réaction entre le fer et chlorhydrique s'écrit : fer + → dihydrogène +

5 Le dihydrogène détone en présence d' et l'ion fer (II) est mis en évidence avec le test à

► Réponses en fin de manuel, p. 236

Connais-tu le cours ?

6 Citer les constituants de l'acide chlorhydrique

- Quels sont les deux ions présents dans l'acide chlorhydrique ?
- Donne leur formule.

7 Identifier les ions chlorure

Recopie et complète les phrases suivantes.

- Les ions chlorure sont mis en évidence grâce à une solution de
- La couleur du précipité obtenu lors de ce test est

8 Identifier les ions hydrogène. Vrai ou Faux ?

- Le test à la soude permet de mettre en évidence les ions hydrogène.
- Les ions hydrogène sont moins nombreux que les ions hydroxyde dans une solution basique.
- Une solution de pH inférieur à 7 contient plus d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde.

9 Connaître la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique



L'acide chlorhydrique peut-il être stocké dans des bouteilles en fer ? Pourquoi ?

10 Reconnaître une transformation chimique

Recopie en choisissant les bonnes propositions. Une réaction chimique se reconnaît par :

- la consommation de réactifs / produits ;
- la formation de réactifs / produits.

11 Réaliser la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique



Recopie en choisissant les bonnes propositions. Lorsque le fer est mis en contact avec l'acide chlorhydrique :

- le fer réagit/ne réagit pas.
- une réaction chimique a lieu/n'a pas lieu.
- un gaz se forme / ne se forme pas.

12 Identifier le dihydrogène. QCM

Lorsqu'on approche une allumette enflammée d'un tube contenant du dihydrogène, on constate :

- une fumée ;
- des étincelles ;
- une détonation.

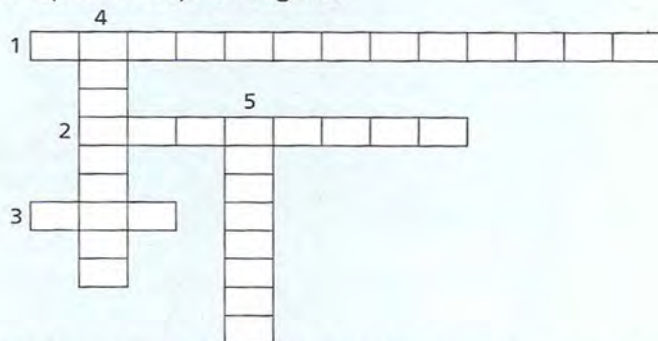
13 Écrire un bilan

Recopie et complète le bilan de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.

fer + acide chlorhydrique → + chlorure de

14 Trouver les mots-clés du chapitre

Recopie et complète la grille.



- Cet acide contient des ions chlorure et réagit avec le fer.
- Elle se traduit par la consommation de réactifs et la formation de produits.
- L'acide chlorhydrique réagit avec ce métal en donnant, entre autres, des ions Fe^{2+} .
- Ces ions, présents dans l'acide chlorhydrique, sont mis en évidence par une mesure de pH.
- Au contact d'une solution de nitrate d'argent, ces ions forment un précipité blanc.

15 Apprendre à rédiger un exercice

> Énoncé

On mesure le pH d'une solution d'acide chlorhydrique.

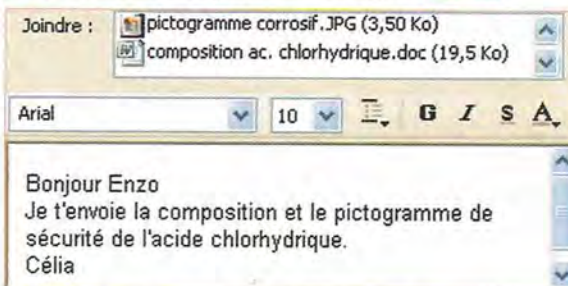
- Quelle est la valeur du pH ?
- Que peut-on conclure ?
- Quel est l'autre ion présent dans l'acide chlorhydrique ?

> Rédaction de la solution

- Le pH vaut 1,0.
- Les ions hydrogène sont plus nombreux que les ions hydroxyde.
- Les ions chlorure sont présents dans l'acide chlorhydrique.

► Pour t'entraîner : exercice 16

18 Communiquer, échanger B2i



- Combien y a-t-il de fichiers joints ?
- Quel est le type de ces fichiers ?
- Quelle est la composition de l'acide chlorhydrique ? Quel danger présente-t-il ?

19 Écrire le bilan

Le fer réagit avec l'acide chlorhydrique pour former du dihydrogène et du chlorure de fer (II).

- Écris le bilan de la réaction chimique citée ci-dessus.
- Indique les réactifs puis les produits.

16 Réaliser le test au nitrate d'argent



On réalise le test au nitrate d'argent sur une solution d'acide chlorhydrique.

- Qu'observe-t-on ?
- Que peut-on conclure ?
- Quel est l'autre ion présent dans l'acide chlorhydrique ?

17 Rechercher un constituant



Quel constituant Éméric recherche-t-il ?
Ce constituant est-il présent dans l'acide chlorhydrique ?

20 ★ Interpréter deux expériences

Expérience 1. Un gros morceau de paille de fer est plongé dans l'acide chlorhydrique. Après quelques jours, l'effervescence cesse et il reste de la paille de fer.

Expérience 2. Un petit morceau de paille de fer est plongé dans l'acide chlorhydrique. Après quelques jours, l'effervescence cesse et il ne reste plus de paille de fer.

- Pour chaque expérience, indique s'il faut ajouter du fer ou de l'acide chlorhydrique pour relancer l'effervescence.
- Cite l'expérience qui montre que le fer est un réactif. Quelle est celle qui montre que l'acide chlorhydrique est également un réactif ?

21 ★ Identifier le gaz formé



Lorsque du fer est mis en contact avec de l'acide chlorhydrique, on observe une effervescence.

- Explique si cette effervescence suffit pour affirmer qu'une transformation chimique a lieu.
- Quel est le gaz qui est formé ? Justifie.

22 La démarche d'investigation

Repérer des réactifs

Le problème à résoudre

Yann se demande si les ions hydrogène de l'acide chlorhydrique réagissent avec le métal fer.

L'hypothèse proposée

Yann pense que les ions hydrogène sont consommés.

L'expérience proposée

Yann mesure le pH avant et après la réaction chimique entre le métal fer et l'acide chlorhydrique.

Les résultats obtenus :

pH avant la réaction	pH après la réaction
1,0	7

Interprète les résultats

- Quel est le pH de la solution obtenue après la réaction ?
- Comment évolue la quantité d'ions hydrogène au cours de la réaction chimique ?
- Précise si l'hypothèse de Yann est vérifiée.

Après réaction



23 Découvrir des ions spectateurs

Jeanne réalise l'attaque du fer par l'acide chlorhydrique. Elle effectue ensuite le test au nitrate d'argent sur l'acide chlorhydrique utilisé pour cette attaque (1) et sur la solution finale obtenue (2). Voici ce qu'elle observe :



- Qu'observe-t-on dans chacun des cas ?
- Quels sont les ions mis en évidence ?
- Ces ions sont-ils des réactifs, des produits ou des ions spectateurs ?

Coup de pouce : des ions qui ne subissent pas de transformation chimique au cours d'une réaction sont dits spectateurs.

24 Tester les ions fer (II)

Vyncianne a effectué le test à la soude sur de l'acide chlorhydrique (1). Elle fait ensuite réagir cet acide chlorhydrique avec du fer. Elle effectue alors le test à la soude sur la solution obtenue (2). Voici ce qu'elle observe :



- Qu'observe-t-on dans chacun des cas ?
- Quels sont les ions mis en évidence ?
- Ces ions sont-ils des réactifs ou des produits ? Justifie ta réponse.

25 Les matériaux Technologie

Les couverts en acier inoxydable sont constitués d'un alliage de 71,98 % de fer, 18 % de chrome, 10 % de nickel et 0,02 % de carbone. Ils ne sont pas attaqués par les aliments acides.

- Rappelle si le métal fer est attaqué par les acides.
- Déduis-en l'intérêt d'ajouter du chrome et du nickel au fer pour la fabrication des couverts.

26 Décrire l'évolution de la réaction

Voici les formules des substances consommées ou formées lors de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique : H^+ , H_2 , Fe , Fe^{2+} et Cl^- .

- Indique le nom de chaque substance.
- Précise, pour chacune d'elles, si sa quantité augmente, diminue ou reste la même au cours de la réaction.

27 Contrôler l'acidité de l'eau



Le pH de l'eau du robinet doit être compris entre 6,5 et 8,5. Une eau de pH inférieur à 6,5 peut attaquer les tuyauteries métalliques, notamment celles contenant du fer. Plus le pH diminue, plus la corrosion est importante.

- Quels sont les ions responsables de cette attaque ?
- Que deviennent les atomes de fer lors de cette attaque ?

Pile électrochimique et énergie chimique

Objectifs

- Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre le sulfate de cuivre et le zinc
- Savoir qu'une pile convertit de l'énergie chimique en énergie électrique

Situation 1

Un feu de cheminée libère de l'énergie, nous permettant de nous réchauffer.

Selon toi, d'où provient cette énergie ?



Simone se réchauffe près d'un feu de cheminée.

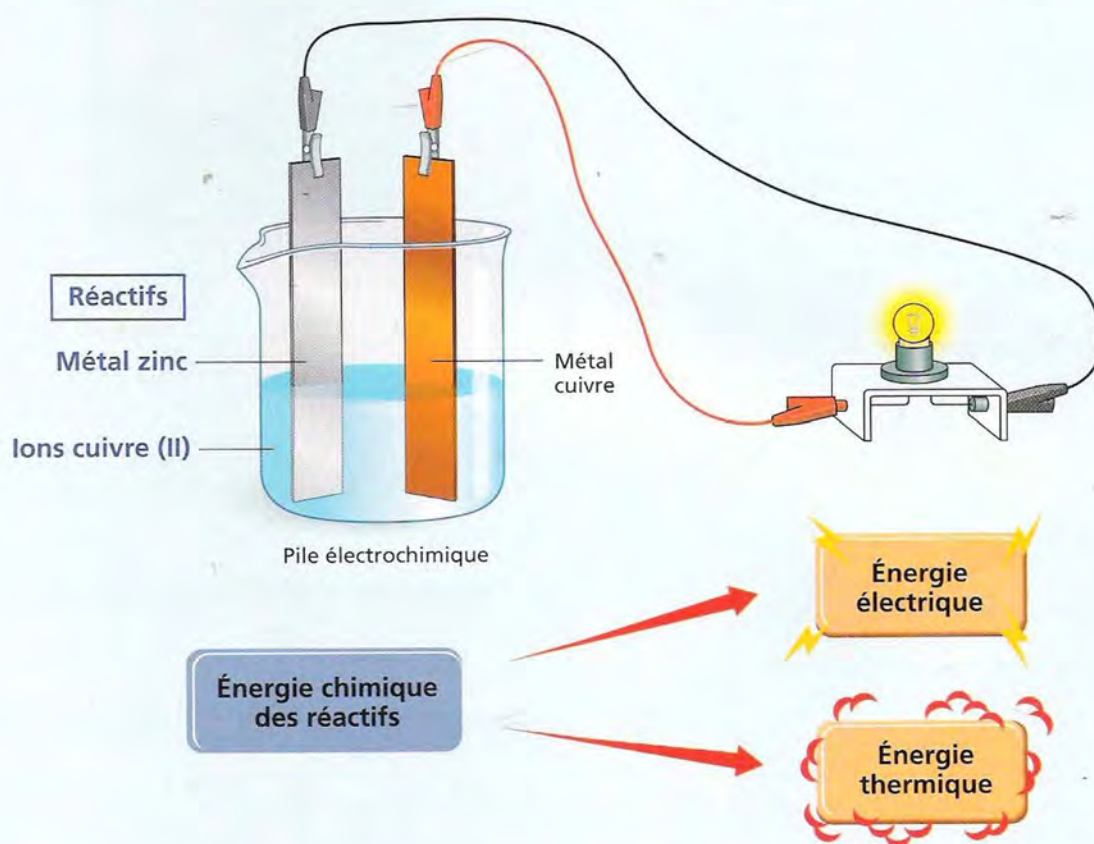
Je révisé Pile électrochimique et énergie chimique

Je dois connaître

- Les espèces chimiques présentes dans une pile contiennent de l'énergie chimique dont une partie est transformée en d'autres formes d'énergie lorsqu'elle fonctionne.
- L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction chimique : la consommation des réactifs entraîne l'usure de la pile.

Je dois être capable de

- Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc.
- Interpréter l'échauffement du milieu réactionnel comme le résultat de la conversion d'une partie de l'énergie chimique des réactifs en énergie thermique.



Je m'évalue

Socle commun

1 La réaction chimique entre de la poudre de zinc et une solution aqueuse de sulfate de cuivre transforme l'énergie de ces réactifs en énergie

2 Les espèces chimiques présentes dans une pile contiennent de l'énergie dont une partie est

transformée en d'autres d'énergie lorsqu'elle fonctionne.

3 L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction : la consommation des réactifs entraîne de la pile.

► Réponses en fin de manuel, p. 236

Connais-tu le cours ?

4 Réaliser la réaction entre les ions cuivre et le zinc

Retrouve l'ordre chronologique des étapes illustrant la réaction entre les ions cuivre (II) et le zinc.



5 Décrire la réaction entre les ions cuivre et le zinc

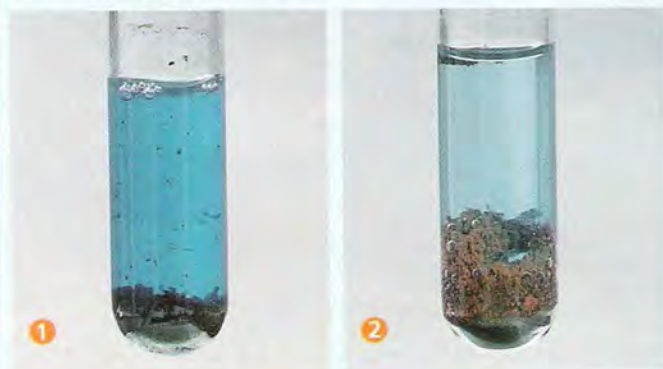
Recopie les phrases suivantes en choisissant les bonnes propositions.

Lors de la réaction entre les ions cuivre (II) et le zinc :

- a. la température *augmente* / diminue ;
- b. la couleur bleue de la solution *s'atténue* / s'accroît ;
- c. le métal zinc se recouvre d'un dépôt *rouge* / noir.

6 Schématiser la réaction entre les ions cuivre et le zinc

À partir de ces photographies, réalise les schémas annotés du début (1) et de la fin (2) de la réaction entre les ions cuivre et le zinc.



7 Interpréter l'échauffement du milieu réactionnel

Sachant que la température augmente lors de la réaction entre les ions cuivre (II) et le zinc, recopie et complète les phrases avec les mots suivants : chimique, thermique.

- a. Les réactifs contiennent de l'énergie
- b. Une partie de l'énergie des espèces chimiques est transformée en énergie
- c. La réaction transforme l'énergie des espèces chimiques de la pile en énergie

8 Savoir qu'une pile contient de l'énergie

Une pile contient de l'énergie :

- a. électrique ;
- b. chimique ;
- c. thermique.

9 Savoir qu'une pile est une source d'énergie

Sous quelle forme une pile apporte-t-elle de l'énergie lorsqu'elle alimente la lampe de poche ?

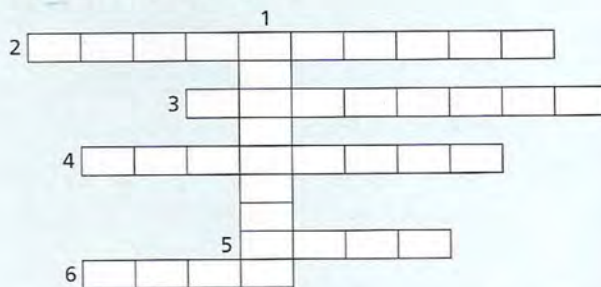


10 Expliquer la pile. Vrai ou Faux.

- a. Les espèces chimiques présentes dans une pile contiennent de l'énergie électrique.
- b. L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction chimique.
- c. Une pile est usée quand ses réactifs sont consommés.
- d. Une pile en fonctionnement transforme de l'énergie chimique en énergie électrique.

11 Trouver les mots-clés du chapitre

Recopie et complète la grille.



- 1. Forme d'énergie mise en évidence par l'échauffement de la pile en fonctionnement.
- 2. Forme d'énergie fournie par une pile et pouvant faire briller une lampe.
- 3. Origine de la transformation de l'énergie chimique en d'autres formes d'énergie dans une pile.
- 4. Forme d'énergie stockée dans une pile.
- 5. État de la pile quand ses réactifs sont consommés.
- 6. Objet stockant de l'énergie chimique et fournissant de l'énergie électrique.

12 Apprendre à rédiger un exercice

> Énoncé

Rachida verse une solution de sulfate de cuivre sur de la poudre de zinc. Initialement, la solution est bleue et la température vaut 20 °C. Au bout de quelques minutes, voici ce qu'elle observe :



- Quelles observations montrent qu'une réaction chimique a lieu ?
- Quelle observation montre que de l'énergie thermique a été produite ?
- D'où provient cette énergie thermique ?
- Sous quelle forme l'énergie est-elle stockée dans les réactifs ?

> Rédaction de la solution

- La décoloration de la solution et le dépôt rouge sur le zinc montrent qu'une réaction chimique a lieu.
- L'augmentation de la température montre que de l'énergie thermique a été produite.
- L'énergie thermique provient de la transformation de l'énergie chimique au cours de la réaction chimique.
- L'énergie est stockée sous forme d'énergie chimique dans les réactifs.

► Pour t'entraîner : exercice 14

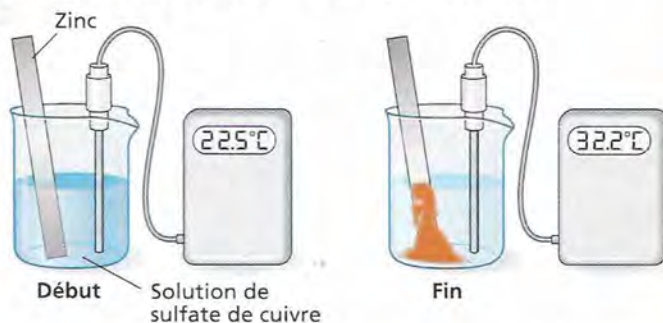
13 Rectifier une expérience



Schématise l'expérience que Kevin doit réaliser s'il veut qu'une réaction chimique ait lieu entre une lame métallique et des ions métalliques.

14 Interpréter l'échauffement

Observe l'expérience schématisée ci-dessous :



- La plaque de zinc réagit-elle avec la solution de sulfate de cuivre ? Justifie ta réponse.
- Quelle conversion d'énergie est mise en évidence par l'échauffement observé ?

15 ★ Pile à combustible EDD

La pile à combustible utilise comme réactifs du dihydrogène et du dioxygène, gaz non polluants. Ces piles à combustible permettraient de ne plus utiliser les moteurs à carburants, trop polluants. Le bilan de la réaction chimique qui permet de produire de l'électricité est : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$



- Nomme les réactifs de la pile.
- Explique pourquoi cette pile n'est pas polluante quand elle fonctionne.
- Indique pourquoi une pile à combustible ne s'use pas.

16 Besoins en énergie de l'organisme SVT

Dans le corps humain, les réactions chimiques entre les nutriments et le dioxygène libèrent de l'énergie. Une partie est utilisée par les organes pour leur fonctionnement, l'autre partie est transformée en énergie thermique.

- D'où provient l'énergie libérée lors de la réaction chimique ?
- Sous quelle forme cette énergie est-elle stockée avant la réaction chimique ?
- Comment se manifeste la transformation en énergie thermique ?

17 La démarche d'investigation

Étudier une pile

Le problème à résoudre

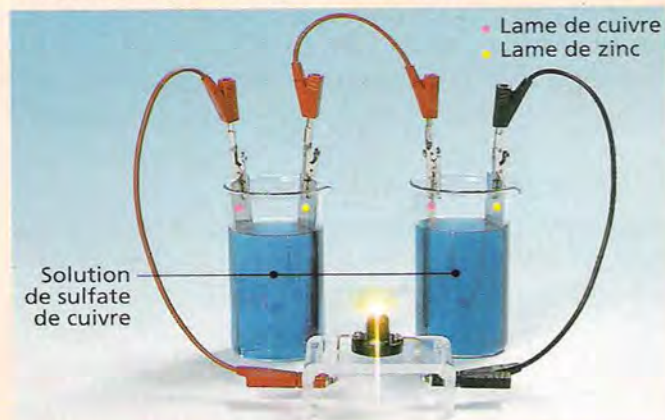
Shaïma veut savoir si une pile électrochimique est une source d'énergie.

L'hypothèse proposée

Shaïma sait que si une lampe brille, c'est parce qu'elle reçoit de l'énergie électrique. Elle pense qu'en branchant une lampe aux bornes d'une pile électrochimique, la lampe peut briller.

L'expérience réalisée

Shaïma branche une lampe aux bornes de deux piles électrochimiques branchées en série.



Interprète les résultats

- Quelle est l'hypothèse de Shaïma ? Est-elle juste ?
- À ton avis, sous quelle forme l'énergie est-elle stockée dans la pile ?

18 ★ Apports énergétiques équilibrés Santé

Les apports alimentaires d'une personne doivent environ correspondre à ses besoins énergétiques. Les aliments sont classés en six groupes qu'il faut consommer chaque jour : protéines, sucres lents (glucides), sucres rapides (glucides), lipides (graisses), légumes et fruits, eau.

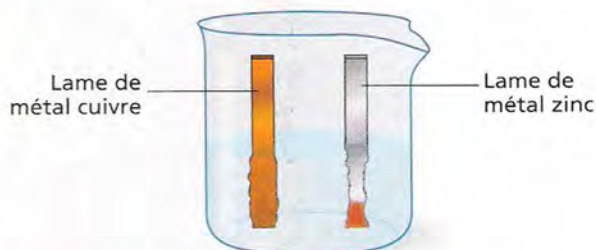


- Par quoi est apportée l'énergie nécessaire à la vie d'une personne ?
- Sous quelle forme l'énergie est-elle stockée dans les aliments ?

19 Exploiter des données B2i

- Saisis l'adresse : www.ostralo.net/3_animations/swf/pile.swf
- Lance l'animation de la pile Daniell.
- Quels sont les réactifs à l'origine du déplacement des électrons ?
- Par quelle lame métallique sort le courant électrique ?

20 ★ Comprendre l'usure d'une pile



Explique pourquoi cette pile cuivre/zinc est usée.

21 Utiliser un réveil à eau



Pour faire fonctionner ce réveil, il suffit de l'arroser ! Dès que l'eau entre en contact avec les deux lames métalliques placées chacune dans un réservoir, une réaction chimique a lieu.

- Quelle forme d'énergie est libérée au cours de la réaction chimique ?
- D'où provient cette énergie ?

22 Environnement et énergie Technologie



Le chargeur de piles rechargeables utilise l'énergie électrique. Sous quelle forme l'énergie électrique est-elle transformée et stockée dans les piles ?

23 Expérience à la Maison



Fabrique une pile avec un citron ! Pour cela, plante dans deux demi-citrons, une lame de cuivre et une lame de zinc. Relie une lame de zinc à une lame de cuivre. La pile est prête et peut faire fonctionner un chronomètre par exemple !

1. D'où provient l'énergie électrique qui fait fonctionner le chronomètre ?
2. Sous quelle forme l'énergie est-elle stockée dans la pile au citron ?

25 Lecture d'un Magazine



Dans le magazine *Science et Vie Junior* de juillet 2007, tu peux découvrir la future batterie : légère, rechargeable en quelques secondes et pour longtemps. Elle convertit en énergie électrique l'énergie chimique stockée dans des minuscules filaments de carbone.

1. Sous quelle forme l'énergie est-elle stockée dans une batterie ?
2. Une pile électrochimique stocke-t-elle de l'énergie électrique ?

24 Problème de Société



Les piles contiennent des métaux lourds et toxiques pour l'environnement et la santé (nickel, cadmium, mercure, plomb, fer, zinc, calcium, aluminium, magnésium, lithium). Le recyclage des piles permet de récupérer des métaux réutilisables et d'éviter une pollution de l'eau et/ou des sols.

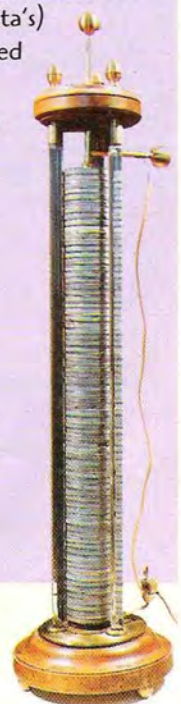
1. Ces métaux contiennent de l'énergie. Sous quelle forme ?
2. Comment cette énergie est-elle convertie en énergie électrique ?

26 Science in English



In 1800, the Italian physicist Alessandro Volta (1745-1827) invented the electric battery, also called voltaic (or Volta's) pile. It consisted of a stack of metal discs.

1. What are the metals used in the voltaic pile ?
2. A piece of paper soaked with salt water and put between each disc starts a chemical reaction. What form of energy does this reaction release ?



Synthèse d'espèces chimiques

Objectifs

- ▶ Connaître l'intérêt de synthétiser des espèces chimiques
- ▶ Savoir respecter le protocole de synthèse d'une espèce chimique

Situation 1

L'arôme naturel de banane résulte d'un mélange complexe de plus de 300 molécules.

À ton avis, les chimistes peuvent-ils reproduire l'arôme de banane ?



Régime de bananes dans une plantation près de Trois-Rivières (Guadeloupe).

Je réviser La synthèse d'espèces chimiques

Je dois connaître

- La **synthèse** d'espèces chimiques existant dans la **nature** permet de les obtenir plus facilement, pour moins cher et en plus grande quantité.
- La **synthèse** d'espèces chimiques n'existant pas dans la **nature** permet d'améliorer les conditions de vie.
- Le nylon, comme toutes les **matières plastiques**, est constitué de **macromolécules**.

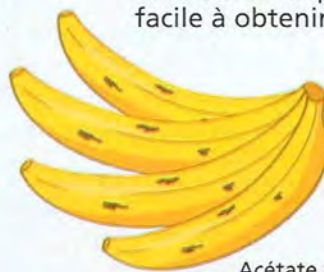
Un(e) chimiste sait **synthétiser** des espèces chimiques



Protocoles précis

Espèces naturelles
elles existent dans la nature

Moins cher et plus facile à obtenir



Acétate d'isoamyle

Espèces artificielles
elles n'existent pas dans la nature

Amélioration de la qualité de vie



Nylon
(macromolécule)

Je m'évalue

Socle commun

- La synthèse d'espèces chimiques existant dans la nature permet
- L'alcool isoamylique et l'acide acétique sont les de la synthèse de l'acétate d'isoamyle qui sent la banane.

- Pour réaliser une synthèse, il faut respecter un
- La synthèse d'espèces chimiques n'existant pas dans la nature permet

► Réponses en fin de manuel, p. 236

Connais-tu le cours ?

5 Synthétiser des espèces chimiques existant dans la nature

Recopie les phrases suivantes en choisissant les bonnes propositions.

La synthèse d'espèces chimiques existant dans la nature :

- a. coûte *plus* / *moins* cher que l'extraction du produit naturel.
- b. *garantit* / *ne garantit pas* la disponibilité de ces espèces chimiques.

6 Respecter le protocole de la synthèse de l'acétate d'isoamyle



Le montage ci-contre est réalisé selon le protocole de la synthèse de l'acétate d'isoamyle.

- a. Donne le nom des réactifs à utiliser.
- b. Faut-il chauffer le mélange de réactifs ?
- c. Doit-on utiliser un réfrigérant ?

7 Synthétiser des espèces chimiques n'existant pas dans la nature. QCM

Choisis la ou les bonnes réponses. La synthèse d'espèces chimiques n'existant pas dans la nature :

- a. n'est pas réalisable ;
- b. permet d'obtenir des espèces chimiques dites artificielles ;
- c. améliore les conditions de vie.

8 Respecter le protocole de la synthèse du nylon. QCM



Quelle étape fait partie du protocole de synthèse du nylon ?

- a. Mettre en contact les réactifs.
- b. Agiter le mélange de réactifs.
- c. Chauffer le mélange de réactifs.

9 Connaître la constitution du nylon. QCM

Choisis la ou les bonnes réponses.

Le nylon est constitué :

- a. de molécules très petites ;
- b. de molécules très grandes ;
- c. de macromolécules.

10 Connaître la constitution des plastiques

Les matières plastiques sont constituées de macromolécules. Qu'est-ce qu'une macromolécule ?

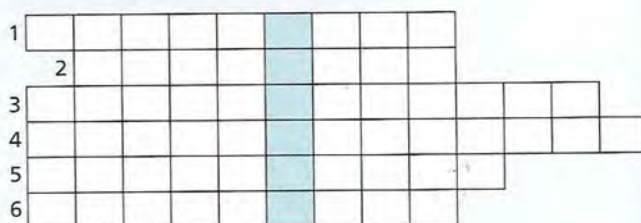
11 Nommer des matériaux



Les matières plastiques utilisées pour fabriquer tous ces objets n'existent pas dans la nature. Comment les appelle-t-on ?

12 Trouver les mots-clés du chapitre

Recopie et complète la grille. Découvre le mot caché : est-ce utile dans notre vie quotidienne ?



- 1. Ensemble des consignes à respecter.
- 2. Préparation d'une substance chimique par réaction chimique.
- 3. Qualifie une substance chimique n'existant pas dans la nature.
- 4. Molécule très grande constituant une matière plastique.
- 5. Matières constituées de très grandes molécules.
- 6. Qualifie une substance chimique qui existe dans la nature.

13 Apprendre à rédiger un exercice

> Énoncé

Un adolescent a besoin de 100 mg de vitamine C par jour. Cette quantité peut être apportée par une orange ou bien par 1/5 de cachet de 500 mg de vitamine C.

- La vitamine C d'une orange est-elle naturelle ou synthétique ?
- Cite deux raisons de synthétiser la vitamine C.

> Rédaction de la solution

- La vitamine C de l'orange provient d'un produit de la nature donc elle est naturelle.
- La vitamine C de synthèse est disponible en grandes quantités et en toute saison, contrairement aux oranges.

► Pour t'entraîner : exercice 14

14 Produit naturel et produit de synthèse Santé



L'aspartame est une substance chimique artificielle très peu calorique, dont le pouvoir sucrant est 200 fois plus fort que le sucre de table.

- L'aspartame est-il naturel ou synthétique ?
- Cite un des intérêts de synthétiser l'aspartame.

15 Imiter la nature

En 1897, l'Allemagne importe 1 000 tonnes d'indigo naturel, un colorant bleu utilisé pour teindre les jeans. En 1913, elle exporte 33 000 tonnes d'indigo de synthèse.



Quel est l'intérêt de la synthèse de l'indigo :

- pour la nature, sachant que l'indigo naturel provient d'un arbuste, l'indigotier ?
- pour l'économie de l'Allemagne ?

16 Remplacer la nature Matis

La pourpre est un colorant rouge foncé qui était très prisé par les empereurs romains. Elle est extraite de petits coquillages. Pour en obtenir 1,4 g, il faut environ 12 000 coquillages. Aujourd'hui, ce colorant est synthétisé.

- Calcule le nombre de coquillages qu'il faudrait pour obtenir 1 kg de pourpre.
- Déduis-en l'intérêt de synthétiser la pourpre.

17 Comparer des coûts



L'arôme naturel de vanille est un mélange complexe constitué principalement de vanilline. Il peut coûter plus de 1 500 € par kilogramme. L'arôme de synthèse de vanille n'est constitué que de vanilline. Il coûte environ 15 € par kilogramme.

- La vanilline naturelle et la vanilline synthétique sont-elles identiques ?
- Les goûts de la vanille naturelle et de la vanilline synthétique sont différents. Pourquoi ?
- Pourquoi l'arôme naturel est souvent remplacé par l'arôme synthétique ?

18 Les matériaux Technologie

L'ancêtre de notre brosse à dents serait une branche de bambou ou un os munis de poils de sanglier. L'invention du nylon en 1935 permet d'équiper nos brosses de poils souples.

- Le nylon existe-t-il dans la nature ?
- Quel intérêt de la synthèse du nylon est illustré dans cet exemple ?

19 Recycler les matériaux EDD



Les plastiques sont fabriqués par l'Homme et sont recyclables. Ce pull par exemple est fabriqué à partir de bouteilles en plastique.

- Les plastiques sont-ils naturels ou synthétiques ?
- Recherche dans le dictionnaire la définition de recyclable.

20 La démarche d'investigation

Synthétiser un savon

Le problème à résoudre

Louise lit dans un magazine que le savon se préparait, au temps de l'Égypte ancienne, en mélangeant de la graisse animale et des cendres de bois. Elle se demande pourquoi ces substances sont nécessaires.

L'hypothèse proposée

En s'informant, Louise apprend que la graisse animale fait partie des corps gras et que les cendres sont des substances basiques. Elle pense alors que pour fabriquer un savon, il faut un corps gras et une substance basique.

L'expérience réalisée

Louise chauffe et agite un mélange d'huile d'olive et de soude pendant environ 10 minutes.



Les résultats obtenus

Louise obtient ce corps qui a les propriétés d'un savon :



Interprète les résultats

- Quels sont les corps gras et la substance basique utilisés par Louise ?
- L'hypothèse de Louise est-elle juste ?
- Un savon se fabrique-t-il par réaction chimique ?

21 Les macromolécules SVT



22 Comparer des arômes

L'arôme de menthe naturel est composé de menthol, de menthone, de néomenthol, de menthyl acétate, d'isomenthone, de cinéol, d'isomenthol et d'autres substances chimiques en quantités infimes. L'arôme de menthe synthétique ne contient que du menthol.



- L'arôme de menthe synthétique est-il identique à l'arôme de menthe naturel ? Justifie en utilisant les mots « mélange » et « corps pur ».
- À ton avis, à quoi est due la richesse de l'arôme de menthe naturelle ?

23 S'informer, se documenter B2i

Afin de connaître le protocole de la synthèse du nylon 6-6 effectue une recherche sur internet en suivant les étapes suivantes.

- Saisis les mots clés « synthèse du nylon » dans un moteur de recherche.
- Sélectionne un résultat et justifie ton choix.
- Relève les noms et les quantités de réactifs à utiliser.

24 Emploi des solutions dangereuses Sécurité

Les synthèses de l'arôme de banane et du nylon vues dans les activités de ce chapitre nécessitent l'emploi de solutions dont le danger est illustré par le pictogramme ci-contre :



- Que signifie ce pictogramme ?
- Comment se protéger de ce danger ?

25 Les médicaments Santé

La salicine, l'acide salicylique et l'acide acétylsalicylique, ou aspirine, sont trois substances chimiques efficaces pour lutter contre la fièvre et les douleurs. La salicine et l'acide salicylique sont connus depuis fort longtemps et étaient extraits de l'écorce de saule. L'acide salicylique peut être fabriqué en laboratoire. L'acide acétylsalicylique est fabriqué uniquement en laboratoire. Parmi les trois substances chimiques citées, nomme :



- celle qui est uniquement naturelle ;
- celle qui est uniquement synthétique ;
- celle qui est à la fois naturelle et synthétique.