



LES TRANSFORMATIONS CHIMIQUES ET LES REACTIONS ACIDE-BASE



Travail à la maison

À la maison, pour bien comprendre et apprendre, j'utilise le site de classe où je retrouve mes activités, mes TP, les corrigés ainsi que des vidéos explicatives et des jeux interactifs pour m'améliorer. Pour réussir, je reprends bien mes activités, mes TP, le cours et les fiches de méthodologie.

Site de classe

<https://meuret.netboard.me/physiquechimie3e/>



SCAN ME

Activités	Compétences à auto évaluer	Auto évaluation
Travaux pratiques 1 : Livraison retardée	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.	
Travaux numériques 2 : Les pluies acides et la corrosion	Lire et comprendre des documents scientifiques. Utiliser des outils de simulations et de modèles numériques. Utiliser la langue française, à l'écrit, en cultivant précision, richesse du vocabulaire et syntaxe.	
Travaux pratiques 3 : Identifier le caractère acide ou basique d'une solution	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant. Utiliser la langue française, à l'écrit, en cultivant précision, richesse du vocabulaire et syntaxe.	
Activité documentaire 4 : L'acidité et la basicité d'une solution	Exploiter un tableau. Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.	
Projet artistique et culturelle : Comment la pollution du début de l'ère industrielle a-t-elle impacté les tableaux de Turner et Monet ?	Effectuer des recherches bibliographiques. S'impliquer dans un projet. Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique et à la chimie.	
Exercices d'entraînement en ligne (Évaluation formative) Exercices d'entraînement différenciés Devoir maison sur l'équilibrage de réaction (Evaluation formative)		
Cours		
Devoir surveillé n°7		

A la fin de la séquence, je dois :

Savoir identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH ou grâce à la présence des ions H^+ et HO^- . Identifier les gaz à effet de serre produits lors de transformations chimiques. Savoir ce qu'est un gaz à effet de serre. Savoir effectuer des mesures de pH. Savoir écrire et équilibrer des réaction de corrosion d'un métal.

Evaluation par contrat de confiance

Pour le contrôle, je dois être capable :

- d'indiquer si une solution est acide, basique ou neutre à l'aide de la valeur de son pH ou de sa concentration en ions.
- d'indiquer l'ion qui est majoritaire dans une solution, le pH étant donné.
- d'identifier les réactifs et les produits d'une réaction.
- d'écrire et d'équilibrer une transformation chimique.
- d'écrire et d'équilibrer des réactions de corrosion ou de combustion.

Activité 1: L'acidité et la basicité d'une solution

Compétences travaillées: Exploiter un tableau. Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.

Contexte:

Nous buvons des jus de fruits « acides », nous nous lavons avec des savons neutres et nous utilisons des produits d'entretien basique.



Problématique: Qu'est-ce qui rend une solution acide ou basique ?

Document 1: Composition ionique des solutions

Solution testée	1) Acide chlorhydrique	2) Hydroxyde de sodium	3) Ammoniaque	4) Acide éthanoïque
Ions présents	Ion hydrogène (H^+) Ion chlorure (Cl^-)	Ion sodium (Na^+) Ion hydroxyde (HO^-)	Ion ammonium (NH_4^+) Ion hydroxyde (HO^-)	Ion hydrogène (H^+) Ion éthanoate ($C_2H_3O_2^-$)
Usage courant	Décapage des métaux	Débouche des canalisations	Nettoyant ménager	Usage alimentaire

Document 2: Acide ou base, une histoire d'ions

En 1884, le chimiste suédois Arrhenius est le premier à associer le caractère acide ou basique d'une solution à la présence d'ions hydrogène H^+ ou d'ions hydroxyde HO^- .

C'est en présentant ses travaux, au début du XXème siècle, que le chimiste danois Søren Sørensen introduit pour la première fois le terme « pH » qui signifie « potentiel hydrogène ». Le pH renseigne sur la présence des ions hydrogène et des ions hydroxyde dans une solution, et permet d'identifier son caractère acide, basique ou neutre.

Une solution acide ($pH < 7$) contient plus d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- .

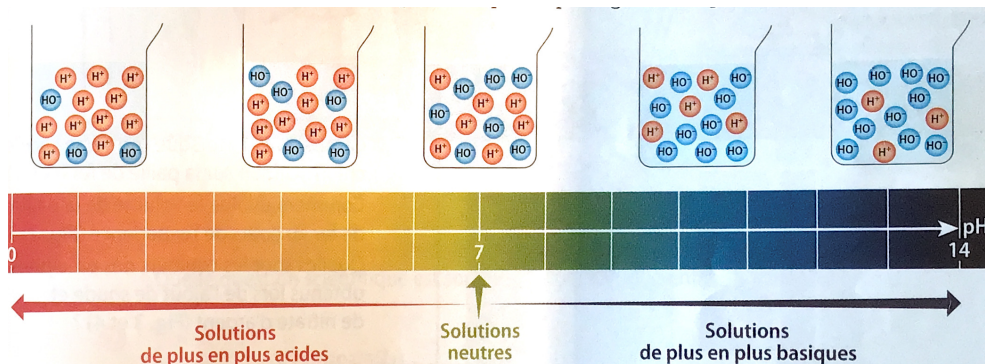
Une solution basique ($pH > 7$) contient moins d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- .

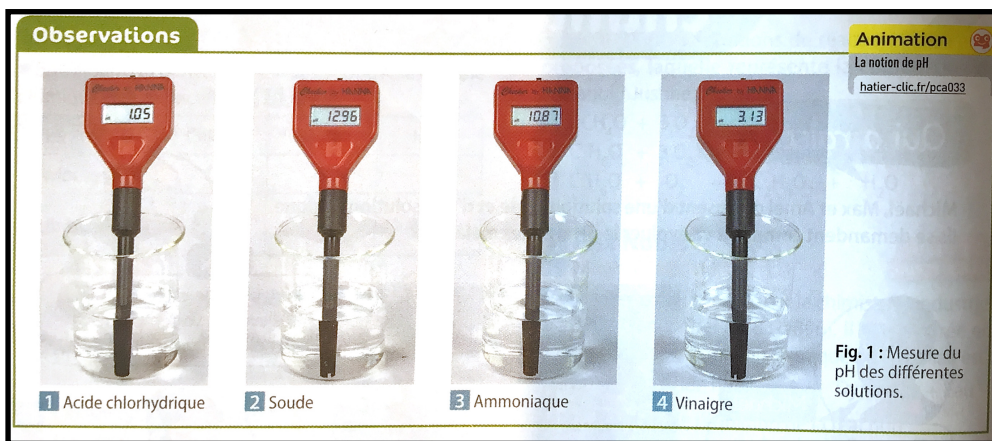
Une solution neutre ($pH = 7$) contient autant d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- .

Document 3: Modélisation de solutions acides, basiques et neutres.

La concentration en ions correspond à la quantité d'ions présents dans un volume de solution donné. Plus la concentration en ion hydrogène est importante, plus le pH diminue et plus la solution est acide. Plus la concentration en ion hydroxyde est importante, plus le pH augmente et plus la solution est basique.

Remarque: Toutes les molécules présentes n'ont pas été représentées.





Questions:

- 1) **Relève** le pH de chaque solution. Lesquelles sont acides ? Lesquelles sont basiques ?
- 2) Quel **est** l'ion commun aux solutions acides ? aux solutions basiques ?
- 3) Comment S. Arrhenius a-t-il **expliqué** le caractère acide d'une solution ?
- 4) Quel chimiste a **défini** le pH ? Que **signifie** cette abréviation ?
- 5) Quels ions **sont** majoritaires dans une solution de pH=3 ?
- Sont-ils** plus ou moins concentrés dans une solution de pH=6 ?
- 6) Comment **appelle-t-on** une solution qui contient autant d'ions H⁺ que d'ions HO⁻ ?
- 7) Quelles **sont** les ions responsables du caractère acide d'une solution ? du caractère basique d'une solution ?
- 8) Comment la valeur du pH **renseigne-t-elle** sur les ions présents dans une solution ?

Parcours éducation artistique et culturelle : Projet en groupe

« Comment la pollution du début de l'ère industrielle a-t-elle influencé les tableaux de Turner et de Monet ? »

Consignes: En équipe, **lire** et **extraire** les informations importantes des documents afin de répondre à la problématique. **Mener** des recherches documentaires pour **compléter** les documents. **Réaliser** une affiche numérique répondant à cette question qui sera à rendre à la fin de la prochaine séance.

Barème de notation:

Respect du sujet /4

Qualité de la production (visuelle, orthographe, clarté) /8

Qualité du contenu (notions scientifiques, artistiques, environnementales, culturelles...) /8

Compétences évaluées: Identifier des questions de nature scientifique.

Effectuer des recherches bibliographiques.

Lire et comprendre des documents scientifiques.

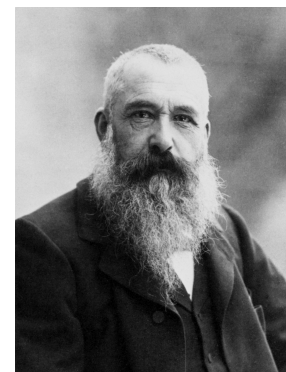
Utiliser la langue française à l'écrit, en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour répondre à une problématique.

Expliquer, par l'histoire des sciences, de l'art et des techniques, comment les sciences évaluent et influencent la société et l'environnement.

Document 1: Bibliographie de Claude Monet

Claude Monet est l'un des peintres les plus connus de l'histoire de l'art. C'est l'un des fondateurs du mouvement impressionniste qui révolutionna la peinture au XIX^{ème} siècle. Monet déplorait le mauvais temps qui l'empêchait de travailler, ainsi qu'un autre obstacle manifeste à sa créativité. « Tout est comme mort, pas de train, pas de fumée, pas de bateau, rien pour exciter un peu l'inspiration », écrivait-il.

Les références à la fumée, qui proviendraient abondamment des moteurs à vapeur des bateaux et des trains, en tant qu'étincelle créative potentielle semble étayer une théorie longtemps défendue par certains historiens de l'art sur ce qui se cache derrière la brume onirique distinctive de l'œuvre de Monet.



Claude Monet

Document 2: Une étude sur l'influence de la pollution dans l'art, publiée le 31 janvier 2023 dans la revue de l'Académie des sciences américaine (PNAS).

Une étude récente menée par des climatologues a trouvé de nouvelles preuves. « Je travaille sur la pollution de l'air et en voyant les peintures de Turner, Whistler et Monet à la Tate à Londres et au musée d'Orsay à Paris, j'ai remarqué des transformations stylistiques dans leurs œuvres », a déclaré Anna Lea Albright. « Les contours de leurs peintures sont devenus plus flous, la palette est apparue plus blanche et le style est passé de plus figuratif à plus impressionniste : ces changements correspondent aux attentes physiques de la façon dont la pollution de l'air influence la lumière », a-t-elle ajouté.

L'équipe a examiné plus de 100 peintures de Monet et du peintre britannique Joseph Mallord William Turner, qui était actif avant Monet, dans le but de trouver des preuves à l'hypothèse selon laquelle les peintures capturent un ciel de plus en plus pollué pendant la révolution industrielle.

Document 3: Une chronique visuelle du changement atmosphérique

Au cours de la période couverte par les peintures, de 1796 à 1901, une énorme quantité de charbon a été extraite. Les usines brûlent du charbon, libérant des particules dans le ciel, parmi lesquelles du dioxyde de soufre, SO₂. C'est ce composé qu'ont retenu les deux chercheurs.

La Grande-Bretagne est passée de la production de 2,9 millions de tonnes de charbon par an en 1700 à 275 millions de tonnes en 1900, entraînant une pollution atmosphérique visible qui a causé des problèmes de santé généralisés.

Ces particules jouent évidemment sur la clarté du ciel, comme l'explique Anna Lea Albright : «Un jour de pollution, quand on regarde un objet à distance, il devient plus flou, ses contours sont moins définis, parce que la pollution de l'air absorbe la lumière et la disperse hors de votre champ de vision.»

Document 4: La baisse de contraste corrélée à la hausse de dioxyde de soufre

61 % des baisses de contraste suivent la courbe d'augmentation du SO₂. La visibilité dans les peintures de Turner a été évaluée à autour de 25 km avant 1830. Après cette date, elle descend à une moyenne de 10 km. Chez Monet, on passe de 24 km pour le début de sa carrière à 6 km pour ses paysages de Londres.

Il y a donc une corrélation entre les deux, corrélation qui n'est pas pour autant un déterminisme, tempère la météorologue : «On ne veut pas établir un lien qui serait trop simpliste. Personne ne peut lire dans le cœur ou dans l'esprit d'un artiste, mais il est intéressant de découvrir ce qui a pu générer la créativité de Turner ou de Monet.»



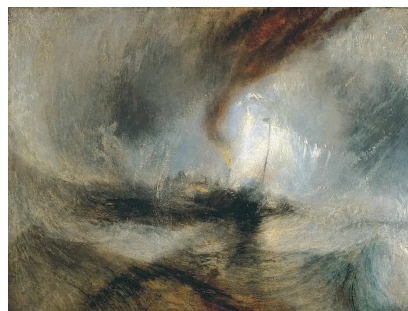
Claude Monet, Impression, soleil levant, 1872-1872. (© Musée Marmottan Monet)

Document 5: Le smog ou "la grande fumée", à relativiser...

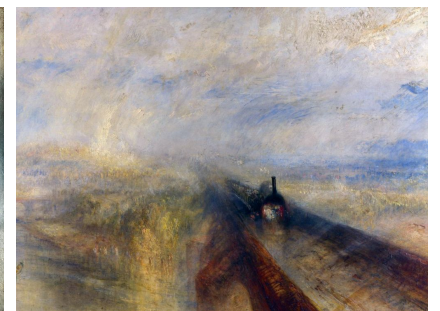
Toutefois, le milieu artistique semble, tout en acceptant cette idée, quelque peu relativiser l'influence réelle de ce milieu de vie pollué sur le travail des artistes. Cyrille Sciana, directeur général et conservateur en chef du patrimoine au musée des Impressionnistes de Giverny, rappelle que Turner n'a pas passé toute sa vie à Londres, mais a voyagé jusqu'à Nantes et Venise, fasciné par la lumière du soleil et sa dilution sur l'eau. D'autres influences semblent alors probables.

Document 6: Une hypothèse ancienne validée

Cette étude apporte une base scientifique à une hypothèse étudiée depuis longtemps et dresse aussi un pont entre deux disciplines bien différentes, la météorologie dynamique et l'histoire de l'art. Une approche qui permet de lier art et science et de comprendre que la peinture permet de capter l'air du temps.



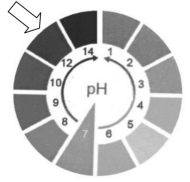
Joseph Mallord William Turner, Tempête de neige en mer, 1842. (© Tate)



Pluie, Vapeur et Vitesse – Le Grand Chemin de fer de l'Ouest (en anglais : Rain, Steam and Speed – The Great Western Railway) est un tableau de Joseph Mallord William Turner (1775-1851) réalisé en 1844.

Exercices d'entraînement

PARTIE 1 : Extraits de différents brevets sur le pH



Exercice 1: La batterie d'alimentation du circuit

- 1) La batterie utilisée contient une solution d'hydroxyde de potassium KOH. On teste cette solution au papier pH. Le papier pH prend la valeur indiquée par la flèche. **Donner** la nature (acide, neutre ou basique) de cette solution et **justifier** la réponse.
- 2) **Choisir** parmi les quatre espèces données ci-dessous, celle qui est majoritairement présente dans la solution et qui lui donne sa nature (cocher la bonne réponse) :

: K⁺

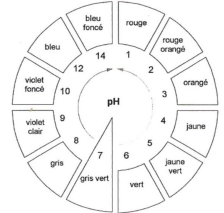
: HO⁻

: H⁺

: Na⁺

Exercice 2 : Importance du pH d'une eau de mer

Le pH d'une eau de mer a été mesuré à l'aide d'un papier pH. Le papier devient gris. Voici reproduites ci-contre les indications fournies sur le rouleau de papier pH :



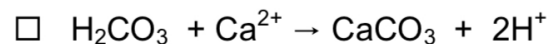
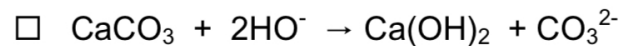
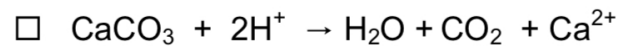
- 1) **Indiquer** la valeur du pH de cette eau de mer.

- 2) **Préciser**, en justifiant, la nature de cette eau de mer (acide, basique ou neutre).

Dans certaines régions du globe, on observe, une disparition progressive des coraux, dont la structure est essentiellement composée de carbonate de calcium : CaCO₃. Cette observation est liée à celle de l'augmentation du caractère acide des eaux de mer environnantes.

Une expérience effectuée en laboratoire montre qu'un morceau de carbonate de calcium trempé dans une eau acide est attaqué, du dioxyde de carbone est produit.

- 3) **Déterminer**, en justifiant la réponse, parmi les équations de réaction proposées ci-dessous, celle qui traduit l'attaque du carbonate de calcium par un acide.



Exercice 3 : Chimie et préparation de la sauce tomate

Pour diminuer l'acidité de la sauce tomate, la grand-mère de Bastien, fine cuisinière, dit qu'il faut lui rajouter un demi- verre d'eau dans lequel on a dissous une demi-cuillère à café de bicarbonate de soude.

Le bicarbonate de soude est le nom commercial d'une espèce chimique appelée également : hydrogénocarbonate de sodium de formule : NaHCO₃.

Le bicarbonate de soude est une espèce chimique soluble dans de l'eau.

- 1) **Compléter** le tableau ci-dessous décrivant la composition de l'eau.

Symbole	Nom de l'élément chimique	Nombre d'atome(s) présent(s) dans l'eau
H		
	oxygène	

La solution de bicarbonate de soude.

Le bicarbonate de soude se dissout plutôt bien dans l'eau, sa solubilité a pour valeur : 87 g/L.

- 2) Au laboratoire, on dispose d'un litre d'eau, on y verse 120 g de bicarbonate de soude, et on agite pendant une minute. **Décrire** succinctement ce que l'on observe.
- 3) **Donner** la définition de la solubilité d'un composé dans l'eau.

La nature de la solution de bicarbonate de soude.

Au laboratoire, on cherche à déterminer le pH d'une solution aqueuse de bicarbonate de soude à l'aide de papier pH. On dépose une goutte de cette solution sur un petit bout de papier pH.

On donne :

Gamme de couleur du papier pH	Rose vif	Rouge	Rouge orangé	Orangé	Jaune ocre	Jaune kaki	Vert	Vert foncé	Bleu	Bleu foncé
Valeur du pH mesuré	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Le papier pH mis en contact avec la solution prend une teinte vert foncé. **Donner** la valeur du pH de cette solution.
- Indiquer** la nature de cette solution (acide, neutre ou basique).
- Entourer**, parmi les ions suivants, celui dont la présence est responsable de la nature de la solution : Cl^- ; Na^+ ; HO^- ; Ca^{2+}

La transformation chimique dans la casserole.

Cette transformation se traduit par l'équation chimique suivante : $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

- Ecrire** la formule des réactifs de cette transformation.

PARTIE 2 : Transformations chimiques et corrosion

Exercice 1 : Fais le bon choix

Surligne la réponse correcte.

- Le gaz formé lors de la corrosion d'un métal par un acide est :
A) dioxygène. B) dihydrogène. C) diazote.
- L'acide chlorhydrique réagit avec :
A) le platine. B) le fer. C) l'or.
- Dans l'écriture d'une réaction impliquant des ions, le nombre total de charges des réactifs et des produits :
A) ne varie pas. B) augmente. C) diminue.

Exercice 2 : Complète le tableau

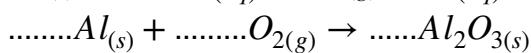
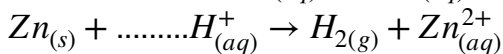
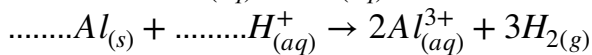
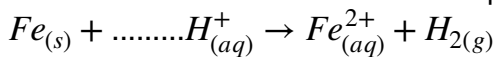
Voici l'expression littérale de la corrosion du zinc par un acide : $\text{zinc} + \text{acide} \rightarrow \text{ion zinc II} + \text{dihydrogène}$.

Complète le tableau suivant :

Equation	$\text{Zn}_{(s)}$	+	2	$_{(aq)}$	\rightarrow	$\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$	+	$_{(g)}$
Nombre d'atomes									
Nombre de charges électriques									
Charge totale									

Exercice 3 : Complète les équations

Place les coefficients stoechiométriques corrects devant les formules des atomes et des ions.



Exercice 4 : Acidification des océans

Les coques des bateaux doivent être solides pour résister aux chocs. Elles sont par exemple fabriquées en acier ou en cupronickel. L'acier est un alliage de fer et de carbone. Le cupronickel est un alliage de cuivre et de nickel. Une coque doit pouvoir résister à la corrosion de sa partie à l'air et de sa partie immergée, d'autant que le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère se dissout dans l'eau de mer et l'acidifie.

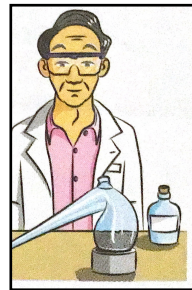
- Lequel de ces deux alliages **résiste** le plus à la corrosion?
- Explique** pourquoi les coques de bateau en acier doivent être protégées plus fréquemment en raison du réchauffement climatique.

Exercice 5 : La preuve de l'infraction

Souhaitant faire disparaître le coupe-papier en laiton qu'il avait utilisé pour fracturer la fenêtre du laboratoire de chimie, un voleur l'a plongée dans un bidon d'acide chlorhydrique présent pour que le métal soit rapidement corrodé. Après une fouille minutieuse des lieux, la police a découvert les restes du coupe-papier. En identifiant son propriétaire, elle a plus remonter jusqu'au voleur et le mettre sous les verrous. Le laiton est un alliage formé de cuivre et de zinc.

Explique au voleur l'erreur qu'il a commise.





Exercice 6 : L'aluminium et l'acide

Un scientifique vient de mélanger de l'aluminium et de l'acide chlorhydrique. Il constate que l'aluminium se corrode. Une fois son expérience réalisée, le scientifique donne comme équation de réaction : $2Al_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$ Comment a-t-il **trouvé** ce résultat ?

Exercice 7 : La chimie autour de nous

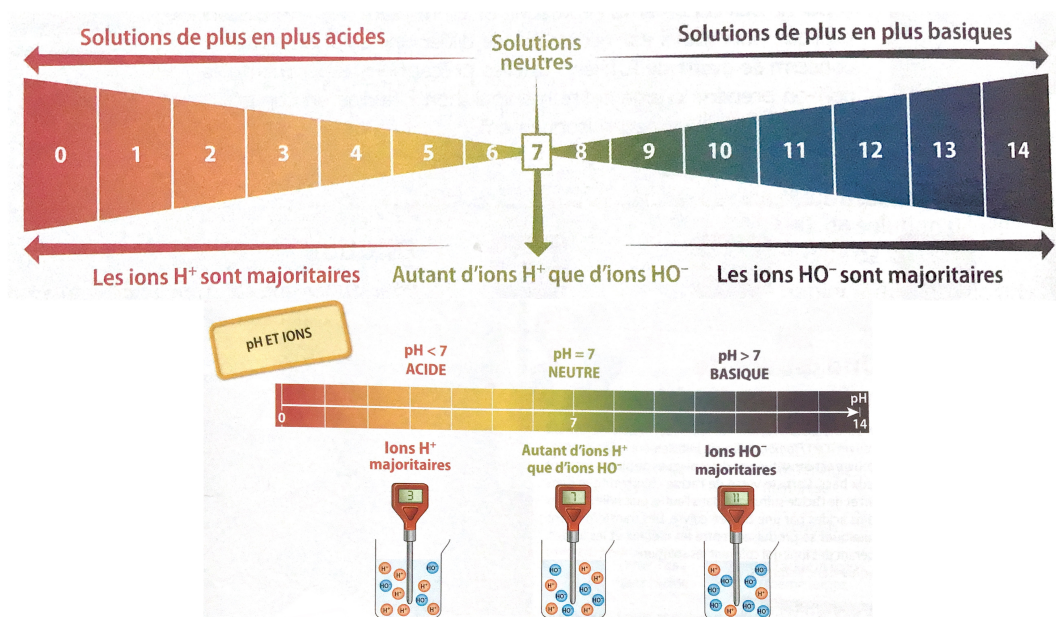
Le cola est une boisson gazeuse acide. Au supermarché, les canettes de cola sont en acier ou en aluminium.

- 1) **Explique** ce que doit faire les industriels pour protéger les canettes de la corrosion.
- 2) **Pourquoi** les boissons au cola peuvent-elles être stockées directement dans des bouteilles en plastique?

Cours: Le pH

1) Le pH et les ions

Le **pH** d'une solution renseigne sur le caractère **acide, basique ou neutre** de cette solution. C'est une grandeur **sans unité**, comprise entre **0 et 14**, liée à la présence des **ions hydrogène H^+** et d'**ion hydroxyde HO^-** .



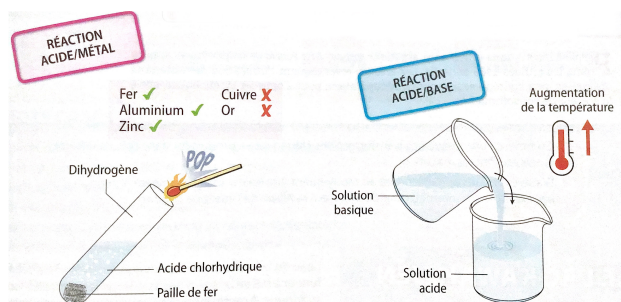
Je dois être capable:

- De mesurer le pH d'une solution.
- D'indiquer le pH d'une solution.
- D'associer le caractère acide, basique ou neutre à une solution à partir de son pH.
- D'associer le caractère acide, basique ou neutre à une solution à partir des ions présents.

2) Les transformations chimiques

Une transformation chimique est le passage d'une espèce chimique à une nouvelle espèce chimique. Les espèces chimiques de départ, appelées **REACTIFS**, se transforment en nouvelles espèces chimiques appelées **PRODUITS**. Le phénomène permettant cette transformation chimique est appelé **réaction chimique**.

Lors d'une transformation chimique, il y a **conservation de la masse** : la masse des produits formés est égale à la masse des réactifs consommés. Il y a aussi **conservation des charges électriques**.



Exemple:

Quand l'acide chlorhydrique et le fer sont en contact:
-le fer et l'acide sont consommés (ce sont les **réactifs**);
-il se forme du dihydrogène et des ions fer II, Fe^{2+} (ce sont les **produits**).

Le bilan de la transformation chimique s'écrit:

Acide chlorhydrique + Fer \rightarrow Dihydrogène + Solution de chlorure de fer (II)

$Fe + 2H^+ \rightarrow H_2 + Fe^{2+}$ avec l'ion chlorure Cl^- comme espèce spectatrice.

Le zinc ou l'aluminium réagissent également avec l'acide chlorhydrique, contrairement au cuivre et à l'or.

Les solutions acides et basiques concentrées réagissent ensemble en dégageant de **l'énergie thermique**. On dit alors que la réaction est **exothermique**.

Je dois être capable:

- D'identifier les réactifs et les produits d'une réaction.
- D'écrire le bilan de la transformation chimique.

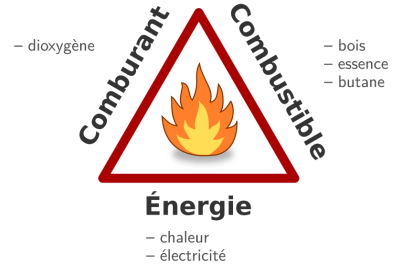
3) La combustion dans l'air

Une combustion est une réaction chimique au cours de laquelle des espèces **combustibles** se combinent à un **comburant** en général **l'oxygène de l'air**, pour former de nouvelles espèces chimiques appelées **produits de combustion**.

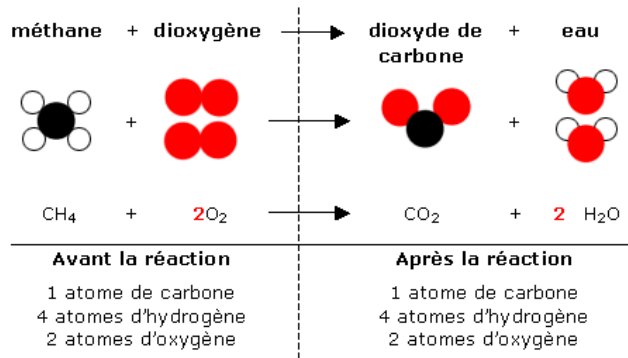
Pour qu'une combustion soit possible, trois éléments sont nécessaires :

- Le combustible.
- Le comburant.
- L'énergie d'activation (chaleur).

Ces trois éléments composent le triangle du feu.



Exemple:



Je dois être capable:

- D'identifier les réactifs et les produits d'une réaction de combustion.
- D'écrire le bilan de la transformation chimique de combustion.

4) Manipuler en sécurité



Il faut manipuler dans le calme, en portant des lunettes de protection, une blouse et des gants spécifiques.

Les solutions acides et basiques concentrées présentent des dangers identiques: elles sont **corrosives, irritantes** et ne doivent pas être **rejetées dans l'environnement**.

Pour minimiser les risques liés à leur utilisation, elles doivent être **diluées**, en versant toujours la **solution dans l'eau** et jamais le contraire.

Toute inhalation ou contact avec la peau ou les yeux peut provoquer de graves lésions. Il faut **rincer immédiatement** et abondamment la zone contaminée puis prévenir un médecin.

Je dois être capable:

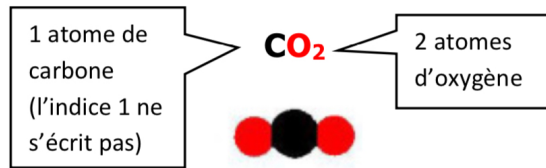
- De donner le matériel nécessaire pour se protéger lors des manipulations des acides et des bases.
- De citer les dangers des acides et des bases.

Fiche méthode : dénombrer des atomes dans une équation de réaction




Comment identifier le nombre d'atomes de chaque sorte présents dans une molécule ?

Repérer le nombre d'atomes de chaque sorte : il est écrit en indice à droite du symbole de l'atome. Par convention, le chiffre 1 ne s'écrit pas.

Exemple : la molécule de dioxyde de carbone



La molécule de dioxyde de carbone est constituée d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène.

Autres exemples :	Formule brute	Modèle moléculaire	Composition en atomes
Méthane	CH_4		- 1 atome de carbone - 4 atomes d'hydrogène
Dioxygène	O_2		- 2 atomes d'oxygène
Eau	H_2O		- 1 atome d'oxygène - 2 atomes d'hydrogène

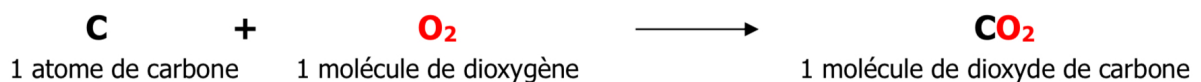
Comment vérifier si une équation est ajustée ?



Compter les atomes de chaque sorte dans les réactifs et les produits de la réaction.
L'équation de réaction est ajustée si le nombre d'atomes de chaque sorte est le même avant et après la réaction (loi de conservation des atomes).


Exemple 1 : combustion du carbone

Equation de la réaction : $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ Cette équation est-elle ajustée ?

Cette équation signifie qu'un atome de carbone réagit avec une molécule de dioxygène et il se forme une molécule de dioxyde de carbone.



Réactifs	
	+
	
Atomes de carbone	Atomes d'oxygène
1	2

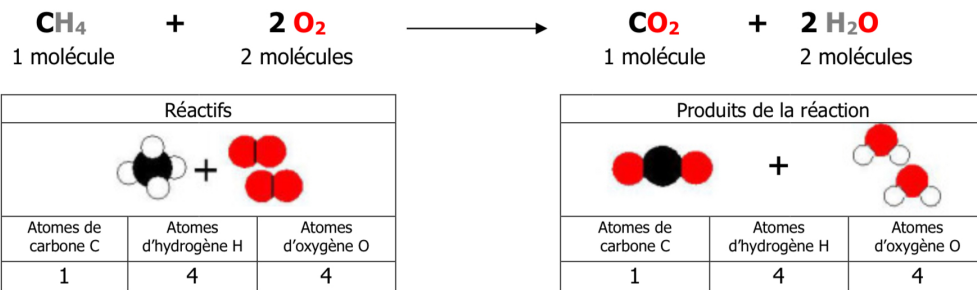
Produit de la réaction	
	
Atomes de carbone	Atomes d'oxygène
1	2

L'équation est ajustée : il y a le même nombre d'atomes de chaque sorte avant et après la réaction.

Exemple 2 : combustion du méthane

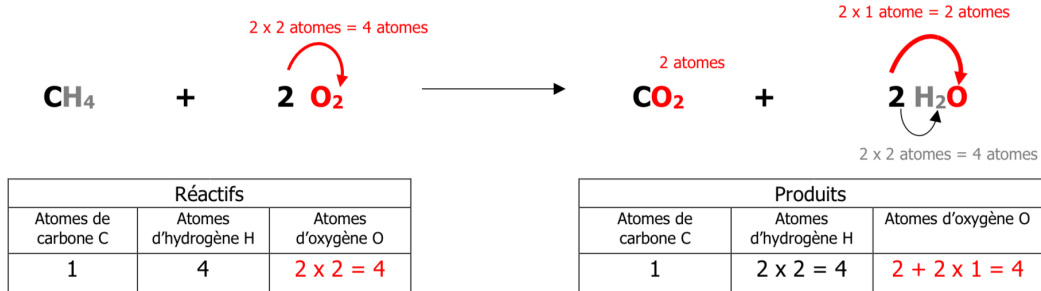
Equation de la réaction : $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ Cette équation est-elle ajustée ?

Cette équation signifie qu'une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxygène et il se forme une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau.

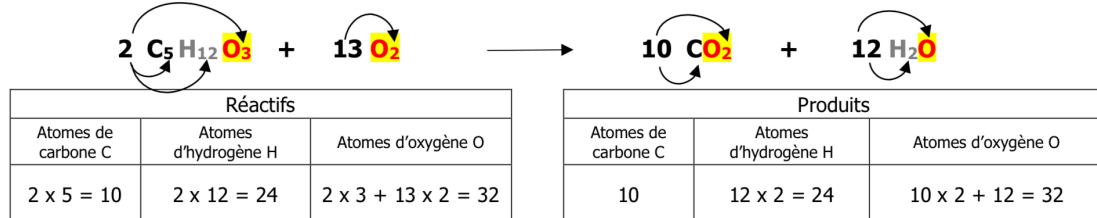


L'équation est ajustée : il y a le même nombre d'atomes de chaque sorte avant et après la réaction.

On peut aussi dénombrer les atomes sans passer par les modèles moléculaires :

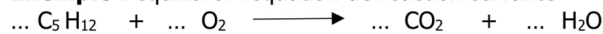


Exercice résolu : l'équation de réaction suivante est-elle correctement équilibrée ?



Il y a conservation des atomes de chaque sorte ; l'équation de réaction est donc équilibrée.

Exemple : équilibrer l'équation de réaction suivante



1. Ajuster les atomes de carbone :

Compter les atomes de carbone dans les réactifs et les produits de la réaction :	$\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$ 5 atomes de carbone 1 atome de carbone
Mettre le coefficient adéquat pour que le nombre d'atomes de carbone soit le même avant et après la réaction :	$\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow \mathbf{5} \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$ 5 atomes de carbone 5 atomes de carbone

2. Ajuster les atomes d'hydrogène :

Compter les atomes d'hydrogène dans les réactifs et les produits de la réaction :	$\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow 5 \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$ 12 atomes d'hydrogène 2 atomes d'hydrogène
Mettre le coefficient adéquat pour que le nombre d'atomes d'hydrogène soit le même avant et après la réaction :	$\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow 5 \text{CO}_2 + \mathbf{6} \text{H}_2\text{O}$ 12 atomes d'hydrogène 6 x 2 = 12 atomes d'hydrogène

3. Ajuster les atomes d'oxygène :

Compter les atomes d'oxygène dans les réactifs et les produits de la réaction :	$\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ 2 atomes d'oxygène 5 x 2 + 6 = 16 atomes d'oxygène
Mettre le coefficient adéquat pour que le nombre d'atomes d'oxygène soit le même avant et après la réaction :	$\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \mathbf{8} \text{O}_2 \longrightarrow 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ 8 x 2 = 16 atomes d'oxygène 16 atomes d'oxygène

Conclusion : L'équation équilibrée est : $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8 \text{O}_2 \longrightarrow 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

Devoir maison /10
Page à découper et à rendre complété

Nom :

Prénom :

Classe:

1) Les équations de réaction suivantes **sont-elles équilibrées ? Dénombrer** les atomes de chaque sorte avant et après la réaction. **Inscrire** les résultats dans les cases prévues à cet effet. /2

<p>1</p> $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	C	H	O		C	H	O		<p>2</p> $2 \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{HCl} + \text{O}_2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Cl</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Cl</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	Cl	H	O		Cl	H	O	
C	H	O															
C	H	O															
Cl	H	O															
Cl	H	O															
<p>3</p> $2 \text{S} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{SO}_3$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	S	O			S	O			<p>4</p> $2 \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	H	O			H	O		
S	O																
S	O																
H	O																
H	O																

L'équation de la réaction 1 est L'équation de la réaction 2 est

L'équation de la réaction 3 est L'équation de la réaction 4 est

2) Equilibrer chaque équation de réaction. **Vérifier** ensuite si elle est bien ajustée en dénombrant les atomes. /8

$\dots \text{C} + \dots \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots \text{CO} + \dots \text{H}_2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	C	H	O		C	H	O		$\dots \text{Cl}_2 + \dots \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots \text{HCl} + \dots \text{O}_2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Cl</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Cl</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	Cl	H	O		Cl	H	O	
C	H	O															
C	H	O															
Cl	H	O															
Cl	H	O															
$\dots \text{S} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow \dots \text{SO}_3$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	S	O			S	O			$\dots \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{O}_2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	H	O			H	O		
S	O																
S	O																
H	O																
H	O																
$\dots \text{HNO}_3 + \dots \text{H}_2 \longrightarrow \dots \text{NH}_3 + \dots \text{H}_2\text{O}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">N</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">N</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	H	N	O		H	N	O		$\dots \text{H}_2\text{S} + \dots \text{SO}_2 \longrightarrow \dots \text{S} + \dots \text{H}_2\text{O}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	H	S	O		H	S	O	
H	N	O															
H	N	O															
H	S	O															
H	S	O															
$\dots \text{C}_3\text{H}_8\text{O} + \dots \text{O}_2 \longrightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	C	H	O		C	H	O		$\dots \text{NH}_3 + \dots \text{O}_2 \longrightarrow \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">N</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">N</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">H</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	N	H	O		N	H	O	
C	H	O															
C	H	O															
N	H	O															
N	H	O															