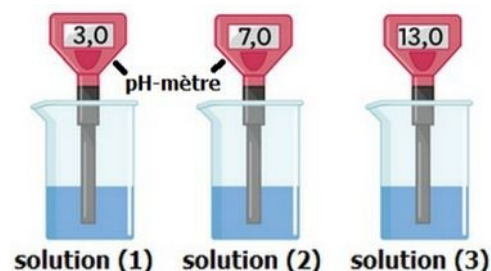


PC5 : Planche d'exercices

Exercice 01 : Ions et pH

On dispose des trois solutions dessinées ci-contre.

1. Indique quelle solution contient plus d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- ? Justifie ta réponse.
2. Indique quelle solution contient plus d'ions hydroxyde HO^- que d'ions hydrogène H^+ ? Justifie ta réponse.
3. Indique quelle solution contient autant d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^- ? Justifie .



Exercice 02 : Sucre et citron !

La mesure du pH du jus de citron pur donne une valeur de 2. L'acidité du jus de citron pur étant trop forte, beaucoup de personnes le consomme en ajoutant du sucre.

Après ajout du sucre, on mesure à nouveau le pH et on trouve cette fois : pH = 2.

1. Schématise ou rédige l'expérience ayant permis de réaliser la deuxième mesure.
2. Rédige quelques lignes qui expliquent si le sucre modifie ou masque l'acidité du jus de citron ?



Exercice 03 : Des eaux différentes selon la nature des sols

Le pH des eaux naturelles est lié à la nature géologique des terrains qu'elles traversent. En régions granitiques ou schisteuses, les eaux ont un pH acide.

	Volvic	Mont-clar	Vichy célestin	Roche des écrivains	Perrier	Badoit	Contrex	Evian	Hépar
pH	7,1	8,0	6,3	7,6	5,1	6,2	7,1	7,3	7,0
Résidu à sec en mg/L (180°C)	105	139	3300	200	476	1200	2125	400	2580

En région calcaire, les eaux ont un pH basique. Selon sa composition en sels minéraux, une eau est ou non recommandée pour ses effets sur la santé, les eaux peu minéralisées et neutre sont adaptées aux nourrissons.

1. Indique quelles eaux parmi les exemples ci-dessus sont les deux plus basiques.
2. Indique celles qui sont pratiquement neutres.
3. Justifie que les eaux Évian et Volvic sont celles conseillées pour les nourrissons.

Les eaux Vichy Célestin, Perrier et Badoit sont des eaux gazeuses. Le gaz qu'elles contiennent trouble l'eau de chaux (voir photo).



4. Nomme ce gaz, puis indique quelle est l'influence de sa présence sur le pH des eaux gazeuses.

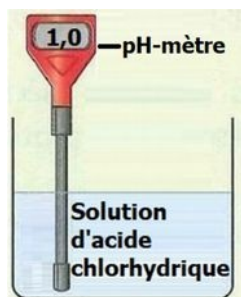
Exercice 04 : Rappels

Complète les cases vides du tableau.

Nom de l'ion	nombre de protons	nombre d'électrons	charge de l'ion	formule chimique
Ion chlorure	17	18	-1	Cl^-
Ion sodium	11		+1	Na^+
Ion Fer II	26			Fe^{2+}
Ion Fer III	26			Fe^{3+}
Ion Cuivre II	29	27		Cu^{2+}
Ion Hydrogène				H^+

Exercice 05 : Solution d'acide chlorhydrique:

Bruno réalise la mesure et le test chimique suivant sur une solution d'acide chlorhydrique.



1. Nomme quel ion particulier révèle la mesure réalisée avec le pH-mètre (+ formule chimique).
2. Nomme quel ion particulier est détecté par le test réalisé avec le nitrate d'argent (+ formule chimique).
3. Nomme les trois constituants qui composent une solution aqueuse d'acide chlorhydrique.

Exercice 06 : L'absorbeur d'humidité

Dans un absorbeur d'humidité, l'air est au contact d'une poudre chimique qui absorbe la vapeur d'eau. Pour déterminer ce que contient la poudre absorbante, on dissout une petite quantité de cette poudre dans de l'eau distillée. La solution aqueuse obtenue est notée S.



On teste ensuite la présence des ions dans la solution S avec les tests suivants.

Document 1 : Tests d'identification des ions

Ion à identifier	Chlorure Cl^-	Fer II Fe^{2+}	Calcium Ca^{2+}	Sulfate SO_4^{2-}
réactif utilisé	Nitrate d'argent	Hydroxyde de sodium	Oxalate d'ammonium	Chlorure de baryum
test positif si	Formation d'un solide blanc	Formation d'un solide vert foncé	Formation d'un solide blanc	Formation d'un solide blanc

Document 2 : Résultats des tests

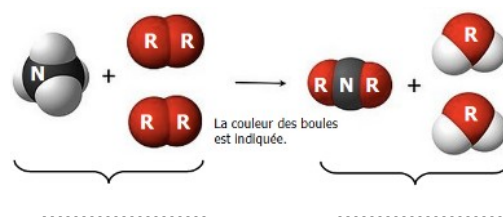
d'identification des ions dans la solution S.

- Test au nitrate d'argent : formation d'un solide blanc
- Test à l'hydroxyde de sodium : aucun solide n'apparaît
- Test à l'oxalate d'ammonium : formation d'un solide blanc
- Test au chlorure de baryum : aucun solide ne se forme

1. Schématise le protocole expérimental correspondant au test des ions calcium dans la solution aqueuse S.
2. À l'aide des documents 1 et 2, recherche le nom des ions présents dans la solution aqueuse S.

Exercice 07 : Rappels sur la transformation chimique

On s'intéresse ici à la combustion du méthane (70 % du gaz naturel) de formule chimique CH_4 , modélisée sur le document ci-contre.



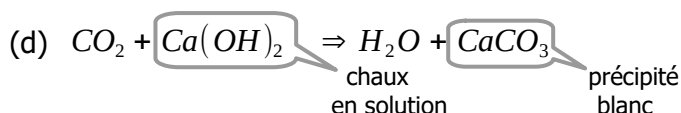
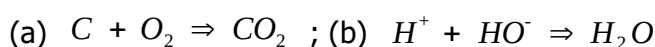
1. Rappelle la définition d'une molécule.
2. Indique la composition atomique de chacune des molécules.
3. Complète sous les accolades par « réactifs » ou « produits » la modélisation de la transformation chimique.
4. Explique pourquoi l'équation de la réaction ne doit pas s'écrire : $\text{CH}_4 + \dots \text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Exercice 08 : Interpréter une équation de réaction

1. Entoure de différentes couleurs les molécules, les atomes, les ions pour les transformations suivantes.
2. Pour les transformations (a) et (b) indique le nom des réactifs et le nom du produit.
3. Indique quelle équation modélise le test d'identification des ions chlorure.

combustion du carbone

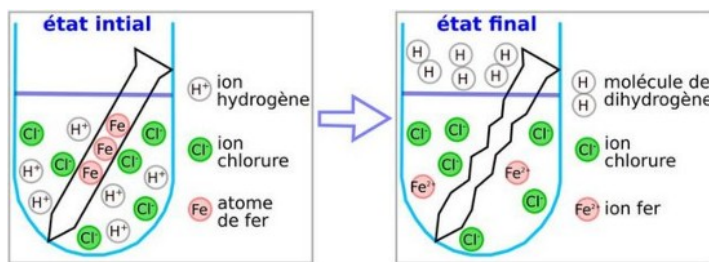
Tests



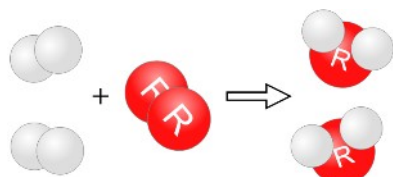
Exercice 09 : Modélisation d'une transformation chimique :

Bruno a représenté l'état initial et l'état final de l'action de l'acide chlorhydrique un clou en fer.

1. Explique comment l'élément fer présent sous forme atomique dans le clou s'est transformé au cours de l'expérience.
2. La modélisation de l'état final présente une erreur concernant l'élément fer, corrige la modélisation.
3. Explique comment l'élément hydrogène présent sous forme d'ions s'est transformé au cours de l'expérience.
4. Explique comment l'acidité et le pH de la solution évoluent au cours de cette transformation ?



Exercice 10 : Combustion potentiellement violente !



1. Nomme et indique la formule chimique de la molécule produite par cette transformation.
2. Nomme et indique les formules chimiques des molécules qui réagissent au cours de cette transformation.
3. Écris l'équation chimique modélisant la transformation chimique (réaction pouvant être violente !).

Exercice 11 : Comprimé effervescent

Bruno a mal à la tête, il prend donc un comprimé d'aspirine effervescent et l'introduit dans un verre d'eau. Instantanément, des bulles se forment.

Document : Comprimé effervescent

Un comprimé d'aspirine effervescent contient de l'aspirine (acide acétylsalicylique) et de l'hydrogénocarbonate de sodium (HCO_3^- et Na^+). En présence d'eau, une transformation chimique acide-base se produit selon l'équation de réaction suivante : $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \Rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1. En t'aidant de l'équation de la réaction, explique quel gaz est à l'origine des bulles observées par Bruno.
2. Propose un protocole qui permette de mettre en évidence la nature du gaz formé par cette effervescence.
3. Les ions hydrogène H^+ et les ions hydrogénocarbonate HCO_3^- sont-ils des réactifs ou des produits ?
4. Explique comment le pH de la solution évolue au cours de l'effervescence du comprimé. (à justifier)

Exercice 12 : Système de recyclage de l'air dans un sous marin

Dans le sous-marin, le dioxyde de carbone rejeté par les occupants est éliminé par un système de recyclage de l'air reposant sur une transformation chimique.

Cette transformation chimique est décrite par l'équation de réaction : $\text{CaO}_2\text{H}_2 + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

1. Donne le nom du produit de la réaction dont la formule chimique est H_2O .
2. Indique le nom et le nombre de chacun des atomes présents dans la formule chimique CaO_2H_2 .
3. Explique en t'appuyant sur l'équation de la réaction chimique, pourquoi le système de recyclage permet bien d'éliminer le dioxyde de carbone.



Données : En faisant réagir 2,5 g de l'espèce chimique CaO_2H_2 , on récupère 3,4 g de CaCO_3 et 0,6 g de H_2O .

4. Détermine la masse de CO_2 éliminée lors de cette réaction chimique (tu justifieras ta réponse).

Exercice 13 : Produits de consommation et acidification des océans (adaptation DNB)

La fabrication de biens produit du dioxyde de carbone qui a un impact sur le climat. Le dioxyde de carbone rejeté se dissout dans l'eau par l'intermédiaire d'une transformation chimique.

1. Indique laquelle des équations de réaction ajustées modélise la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau, tu justifieras ta réponse.
 - Proposition (A) : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 - Proposition (B) : $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - Proposition (C) : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
2. Explique pourquoi la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau provoque une acidification des océans.
3. Nomme le matériel utilisé pour mesurer la valeur du pH de l'eau de mer par deux méthodes expérimentales différentes.

Exercice 14 : Dilution d'une solution

Bruno étudie comment évolue le pH d'une solution de jus de citron lors de dilutions successives par 10. Il mesure après chaque nouvelle dilution la valeur du pH de la solution. Il note ses résultats dans un tableau.

dilution	Aucune (pur)	x 10	X 100	X 1 000	X 10 000	X 100 000	X 1 000 000
pH	3	4	5	6	7	7	7

1. Indique comment évolue le pH de la solution lors des dilutions successives (3 informations attendues !).
2. Indique le protocole expérimental permettant de réaliser la dilution par 10, de 10mL de jus de citron pur avec une éprouvette graduée de 100mL.
3. Pour mesurer le pH du Coca-cola avec du papier pH, une stratégie consiste à effectuer d'abord une dilution par 1000 (3 dilutions successives par 10) pour atténuer fortement sa couleur. Calcule la valeur du pH du Coca-cola, si la mesure du pH de la solution diluée par 1000 est évaluée à pH = 6,5 (entre 6 et 7 !).

Exercice 15 : Produit pour piscine, attention danger !

Pour une eau de piscine, le pH doit être maintenu entre 7,2 et 7,4. Cette valeur permet de conserver l'installation de la piscine dans de bonnes conditions et de ne pas aggraver la peau et les yeux des baigneurs. Bruno doit donc surveiller régulièrement le pH de l'eau.

**Données d'entretien du pH :**

- Si la valeur du pH est supérieure à 7,4 , Bruno doit dissoudre dans l'eau du bisulfate de sodium.
- Si la valeur du pH est inférieure à 7,2 , Bruno doit dissoudre dans l'eau du carbonate de sodium.

1. Explique pourquoi Bruno ne peut pas utiliser le papier pH du collège ci-dessus.
 2. Justifie le caractère acide ou basique du bisulfate de sodium, puis du carbonate de sodium.
- Bruno observe un pictogramme sur l'un des pots contenant le bisulfate de sodium.
3. Indique quelles précautions doit prendre Bruno pour utiliser ces produits chimiques.



Suite à un problème de pH qui a détérioré le circuit de filtration, Bruno vérifie la présence éventuelle d'ions métalliques dans l'eau. Il effectue alors un prélèvement et obtient après utilisation d'une solution test d'hydroxyde de sodium un léger précipité de couleur bleue.

Lien tableau de tests :



4. Explique à Bruno quelle information lui apporte ce test.