

Module d'approfondissement Sciences de la nature

APERÇU DU MODULE D'APPROFONDISSEMENT SCIENCES DE LA NATURE (SN)

Reposant sur le module de base, ce module d'approfondissement permet d'appliquer concrètement ce qui a été appris mais aussi de creuser et d'élargir ces connaissances. Il permet d'aborder les fondamentaux du travail scientifique, tels que le comportement dans un laboratoire ou une salle de sciences, tout en proposant des exercices pour s'entraîner.

QUESTIONS CENTRALES DU MODULE D'APPROFONDISSEMENT SN

- Quelles règles doit-on respecter dans une salle de sciences ?
- Quelles règles de sécurité doit-on respecter lorsque l'on fait des expériences ?
- Qu'est-ce qui différencie les étiquettes des produits chimiques domestiques de celles des produits chimiques de laboratoire utilisés dans le cadre des cours de sciences ?
- Quelles règles doit-on appliquer lorsque l'on manipule des produits chimiques de laboratoire pendant un cours de sciences ?
- Qu'est-ce qui différencie les rapports de dilution des rapports de mélange ?
- Que signifie le mot « corrosif » ?
- Quand est-ce qu'une substance doit être qualifiée de toxique ?

COMPÉTENCES À ACQUÉRIR

Les élèves doivent savoir

- expliquer, justifier et appliquer les règles de comportement qui s'imposent dans des salles de sciences et lorsqu'ils font des expériences (mesures de protection) ;
- se servir correctement d'un brûleur à gaz et manipuler les produits chimiques de laboratoire et autres de manière sûre ;
- procéder à des dilutions et faire attention aux dangers liés au transvasage de produits chimiques dangereux ;
- rassembler des informations sur les plantes, champignons ou animaux venimeux, et réagir en cas d'urgence.

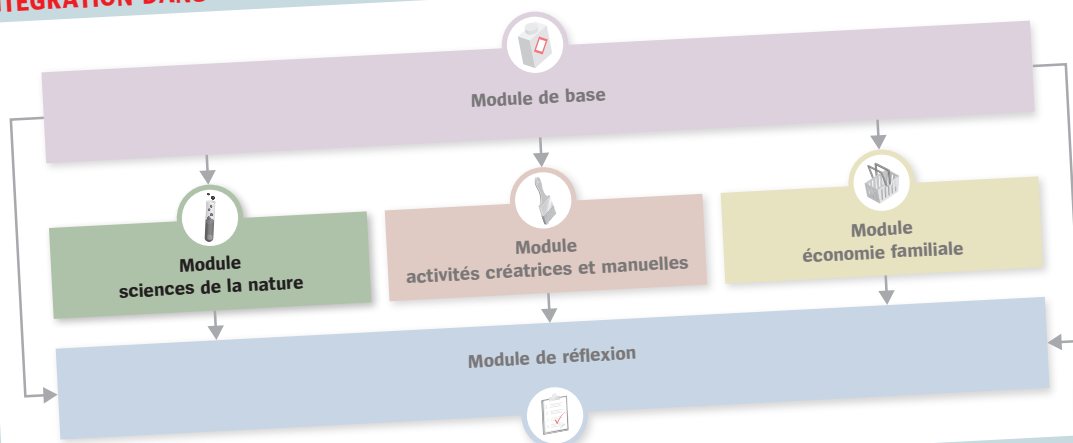
STRUCTURE DU MODULE

- Élément SN 1 : La sécurité avant tout ! Quatre blocs de cours
- Élément SN 2 : Diluer et transvaser. Deux blocs de cours
- Élément SN 3 : Matières corrosives. Deux blocs de cours
- Élément SN 4 : Attention poison ! Deux blocs de cours et recherches sur Internet

TEMPS REQUIS

- Élément SN 1 : cinq à huit leçons
- Élément SN 2 : deux ou trois leçons
- Élément SN 3 : trois ou quatre leçons
- Élément SN 4 : deux à quatre leçons

INTÉGRATION DANS LE CONCEPT GLOBAL



Les éléments et les blocs de cours en un clin d'œil

Élément SN 1 : La sécurité avant tout !

BLOC I : EXPÉRIMENTER – MAIS EN SÉCURITÉ !

| CONTENU | MATÉRIEL |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Découverte des mesures de sécurité à l'école | ➔ Fiche de travail : SN1_1_realiser_des_experiences_en_securite |
| Règles de sécurité dans une salle de cours de sciences et lors d'expériences | ➔ Fiche de travail : SN1_2_regles_de_securite |

BLOC II : EXTRÊMEMENT INFLAMMABLE

| CONTENU | MATÉRIEL |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enflammer des matières | ➔ Fiche de travail : SN1_3_extremement_inflammable ➔ Équipement de protection par élève : lunettes de protection, élastique à cheveux ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, deux bols en porcelaine, bécher 50 ml, allumettes / briquet, pile plate, loupe, bandes de papier, carton A7 fin ➔ Produits chimiques de laboratoire : laine de fer, alcool à brûler ➔ Vidéo sur l'inflammabilité de l'essence et du diesel à rechercher sur Internet |
| Travailler en sécurité avec le brûleur à gaz | ➔ Fiche de travail : SN1_3_extremement_inflammable ➔ Équipement de protection par élève : lunettes de protection, élastique à cheveux ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, brûleur à gaz, allumettes/briquet ➔ Cartes A6 |

BLOC III : ÉTIQUETTES DE PRODUITS CHIMIQUES DE LABORATOIRE

| CONTENU | MATÉRIEL |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et comparer les étiquettes | ➔ Fiche de travail : SN1_4_etiquettes_de_produits_chimiques_de_laboratoire ➔ Listes des phrases H et des phrases P www.bag.admin.ch/chimiques Artisanat, commerce et industrie > Devoirs du fabricant > Emballage et Etiquette > Etiquetage ➔ Accès à Internet ➔ Fiche de données de sécurité Ethanol 96 % (la fiche de données de sécurité devrait être livrée avec le produit ; si ce n'est pas le cas, recherche sur Internet) ➔ Eventuellement des échantillons de produits chimiques avec des étiquettes actuelles ➔ Eventuellement un équipement de protection personnelle ➔ Notices > Notice A09 « Ecoles » www.chemsuisse.ch |

BLOC IV : MANIPULATION DE PRODUITS CHIMIQUES DE LABORATOIRE

| CONTENU | MATÉRIEL |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Règles relatives à la manipulation de produits chimiques | ➔ Fiche de travail : SN1_5_manipulation_des_produits_chimiques |
| Appliquer les règles et s'entraîner | ➔ Fiche de travail : SN1_5_manipulation_des_produits_chimiques ➔ Équipement de protection par élève : lunettes de protection, élastique à cheveux ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, brûleur à gaz, allumettes/briquet, deux tubes à essai avec bouchon, support pour tubes à essai, pince pour tubes à essai, granulés anti-ébullition, eau ➔ Produit chimique de laboratoire : chlorure de sodium |
| Équipement de protection | ➔ Fiche de travail : SN1_5_manipulation_des_produits_chimiques |



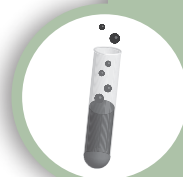
Élément SN 2 : Diluer et transvaser

BLOC I : DILUER, DILUER, DILUER

| CONTENU | MATÉRIEL |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expérience de dilution | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN2_1_dilution (page 1) ➔ Equipement de protection par élève : lunettes et gants de protection ➔ Matériel par groupe de travail : support pour tubes à essai, huit tubes à essai, cylindre mesureur ou pipette graduée, tige de verre, bécher, feutre ou crayon-gras ➔ Produits chimiques de laboratoire : indicateur universel (pH1-14), acide chlorhydrique à 10 % |
| Rincer les yeux | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN2_1_dilution (page 2) ➔ Listes des phrases H et des phrases P www.bag.admin.ch/chimiques Artisanat, commerce et industrie > Devoirs du fabricant > Emballage et Etiquette > Etiquetage ➔ Douche oculaire remplie avec de l'eau normale ➔ Mode d'emploi de la douche oculaire |

BLOC II : TRANSVASER

| CONTENU | MATÉRIEL |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exemple de cas avec un produit phytosanitaire | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN2_2_produit_phytosanitaire ➔ Dépliant « Nouveaux symboles – mêmes dangers » www.infochim.ch/infos Numéro de commande OFCL 311.784.F ➔ Affiche pour formations www.infochim.ch/infos Numéro de commande OFCL 311.795.F |



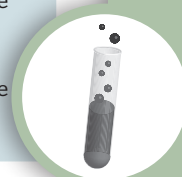
Élément SN 3 : Matières corrosives

BLOC I : VRAIMENT CAUSTIQUE !

| CONTENU | MATÉRIEL |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>L'effet d'acides et de solutions alcalines concentrés</p> <p>Remarque : L'expérience doit être préparée par l'enseignant la veille.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN3_1_vraiment_caustique ➔ Matériel de travail : SNa_article_gare_aux_chercheurs_en_herbes, supplément thématique dans Le Matin Dimanche du 7 juin 2015 ➔ Equipement de protection : lunettes et gants de protection, blouse de laboratoire ➔ Matériel : trois boîtes de Pétri en verre et avec couvercle, deux pipettes, un bécher de 250 ml avec de l'eau et, pour chacune des matières suivantes, trois échantillons à tester : <ul style="list-style-type: none"> • pomme ou pomme de terre • viande de porc • couche en tissu • papier • morceau de sucre ➔ Produits chimiques de laboratoire : soude caustique à 30 % et acide sulfurique à 95 % |

BLOC II : EFFET DES ACIDES ET DES SOLUTIONS ALCALINES DILUÉS

| CONTENU | MATÉRIEL |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Variante : exercice d'apprentissage (élaborer son propre plan de test)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN3_2_acides_et_solutions_alcalines (page 1) ➔ Equipement de protection : lunettes et gants de protection, blouse de laboratoire ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, support pour tubes à essai, tubes à essai, béchers, règle graduée, tige de verre, pipettes ➔ Echantillons des matières suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • laine de fer • copeaux de zinc • feuille d'aluminium (< 1 cm²) • fil de cuivre • laine de mouton ou cheveux • morceaux d'un pot de yogourt • joint en caoutchouc • marbre • calcaire • beurre / graisse ➔ Produits chimiques de laboratoire : acide chlorhydrique à 10 %, soude caustique à 10 % |
| <p>Variante : travail en groupe sur l'acide chlorhydrique et travail en groupe sur les déboucheurs de siphon (série de tests guidés), suivis d'une comparaison</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN3_2_acides_et_solutions_alcalines (pages 2-3) ➔ Equipement de protection par élève : lunettes et gants de protection, blouse de laboratoire ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, support pour tubes à essai, tubes à essai, béchers, règle graduée, tige de verre, pipettes ➔ Echantillons des matières suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • laine de fer • copeaux de zinc • feuille d'aluminium (< 1 cm²) • fil de cuivre • laine de mouton ou cheveux • morceaux d'un pot de yogourt • joint en caoutchouc • marbre • calcaire • beurre / graisse ➔ Produits chimiques de laboratoire pour le travail en groupe sur l'acide chlorhydrique : indicateur universel, acide chlorhydrique à 10 % ➔ Produits chimiques de laboratoire pour le travail en groupe sur les déboucheurs de siphon (basique) : indicateur universel, déboucheur de siphon liquide |



Élément SN 4 : Attention poison !

BLOC I : POISONS DANS LA NATURE

| CONTENU | MATÉRIEL |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Quatre exemples de poison présents dans la nature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche d'autres exemples en Suisse • Rappel des modes d'absorption des substances toxiques • Rappel des procédures en cas d'urgence | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Fiche de travail : SN4_1_poisons_nature ➔ Accès Internet pour les élèves ➔ Réaction en cas d'urgence : www.infochim.ch www.toxinfo.ch > Infos poison & Prévention > Documents ➔ Dépliant « Nouveaux symboles – mêmes dangers » www.infochim.ch/infos Numéro de commande OFCL 311.784.F ➔ Affiche pour formations www.infochim.ch/infos Numéro de commande OFCL 311.795.F ➔ Application « infochim » www.infochim.ch/application |

BLOC II : SEULE LA DOSE...

| CONTENU | MATÉRIEL |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Dose létale | ➔ Fiche de travail : SN4_2_dose |
| Comprendre la déclaration de Paracelse | ➔ Fiche de travail : SN4_2_dose |



Description détaillée des éléments et des blocs de cours

Élément SN 1 : La sécurité avant tout !

Dans cet élément de cours, les élèves se penchent sur des questions relatives à la sécurité dans la salle de sciences et lorsqu'ils font des expériences.

BLOC I : EXPÉRIMENTER – MAIS EN SÉCURITÉ !

À l'aide des différents panneaux d'indication, les élèves découvrent les règles et mesures de sécurité qui prévalent au sein de la salle de sciences et de l'établissement scolaire.

Découverte des mesures de sécurité au sein de l'école

Les élèves découvrent les différents types de panneaux (signaux d'interdiction, de mise en garde, d'obligation, de danger, de sauvetage, d'indication en cas de danger).

Exploration au sein de l'école : les élèves remplissent la fiche de travail « Expérimenter – mais en sécurité » → Orientation dans l'école.

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN1_1_realiser_des_experiences_en_securite

Règles de sécurité dans la salle de sciences et lors d'expériences

Les élèves apprennent les règles dictant le comportement dans une salle de sciences et lors d'expériences, savent les expliquer et les respectent.

Les élèves se penchent sur les règles à suivre lors d'expériences, à l'aide d'un tableau de situation.

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN1_2_regles_de_securite

BLOC II : EXTRÊMEMENT INFLAMMABLE

Dans cet élément de cours, les élèves peuvent réaliser de petits essais simples qui leur permettent de prendre conscience qu'il n'est pas toujours nécessaire d'avoir une flamme pour qu'une matière prenne feu. Ils apprennent aussi que certains gaz et vapeurs peuvent très rapidement s'enflammer. Enfin, les élèves se familiarisent avec l'utilisation d'un brûleur à gaz.

Enflammer des matières

Les élèves réalisent des tests simples et courts qui mettent en évidence qu'il suffit qu'une source de chaleur s'approche de matières extrêmement inflammables pour que celles-ci commencent à brûler ; le contact direct entre la flamme et la matière n'est pas nécessaire.

Variante :

Une vidéo recherchée sur Internet, qui montre à quelle vitesse l'essence peut prendre feu, peut faire office de complément à l'expérience ou être projetée en lieu et place de celle-ci.

Travailler en sécurité avec le brûleur à gaz

Les élèves apprennent à utiliser un brûleur à gaz et s'y entraînent. Ils élaborent un mode d'emploi détaillé et rédigent leur propre check-list, puis s'entraînent à utiliser le brûleur « à sec » jusqu'à ce qu'ils acquièrent une aisance suffisante. Lorsque l'enseignant estime qu'ils sont prêts, il leur donne son aval pour le premier allumage du brûleur à gaz.

Suggestion : contenu de la check-list pour le brûleur à gaz

- Préparer tout le matériel
- Poser le brûleur de façon stable sur un support résistant au feu
- Vérifier que les régulateurs de gaz et d'air sont fermés
- Mettre les lunettes de protection et attacher les cheveux longs
- Craquer une allumette, ouvrir la régulation de gaz et immédiatement mettre la flamme dans le gaz qui s'échappe
- Régler la flamme du brûleur en gérant les arrivées d'air et de gaz

Attention : ne jamais laisser le gaz s'échapper !

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN1_3_extremement_inflammable
- ➔ Equipement de protection par élève : lunettes de protection, élastique à cheveux
- ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, deux bols en porcelaine, bécher 50 ml, allumettes / briquet, pile plate, loupe, bandes de papier, carton A7 fin
- ➔ Produits chimiques de laboratoire : alcool à brûler, laine de fer
- ➔ Vidéo sur l'inflammabilité de l'essence et du diesel à rechercher sur Internet

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN1_3_extremement_inflammable
- ➔ Equipement de protection par élève : lunettes de protection, élastique à cheveux
- ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, brûleur à gaz, allumettes / briquet
- ➔ Cartes A6



BLOC III : ÉTIQUETTES DE PRODUITS CHIMIQUES DE LABORATOIRE

Les étiquettes de produits chimiques ménagers sont comparées avec celles de produits chimiques de laboratoire utilisés dans le cadre du cours de sciences. A cette occasion, les élèves découvrent les phrases H ainsi que les phrases P et se penchent sur une fiche de données de sécurité.

Lire et comparer les étiquettes

Les élèves réactivent les connaissances acquises lors du module de base. Ensuite, ils comparent les étiquettes de certains produits chimiques ménagers avec des étiquettes de produits chimiques de laboratoire.

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail :
SN1_4_etiquettes_de_produits_chimiques_de_laboratoire
- ➔ Préparation :
échantillons de produits chimiques de l'armoire à produits chimiques, avec les fiches de données de sécurité correspondantes
- ➔ Listes des phrases H et des phrases P
www.bag.admin.ch/chimiques
Artisanat, commerce et industrie > Devoirs du fabricant > Emballage et Etiquette > Etiquetage
- ➔ Fiche de données de sécurité Ethanol 96 %
- ➔ Notices > Notice A09 « Ecoles »
(avec des indications précieuses pour les enseignants)
www.chemsuisse.ch

BLOC IV : MANIPULATION DE PRODUITS CHIMIQUES DE LABORATOIRE

Introduction aux règles relatives à la manipulation de produits chimiques de laboratoire et première application de ces règles, de manière guidée.

Règles relatives à la manipulation de produits chimiques

Les élèves se demandent et justifient pourquoi il est important et utile d'avoir des règles pour la manipulation de produits chimiques. Les résultats sont débattus en classe.

Appliquer les règles et s'entraîner

Au moyen d'un exemple pratique, les élèves apprennent qu'il est tout à fait possible de mettre ces règles en œuvre et de les respecter. Selon les connaissances préalables dont ils disposent, ils s'entraînent à utiliser le brûleur à gaz ou à faire chauffer des matières dans le tube à essai.

Variante :

Au moyen d'un test simple guidé (évaporation d'une solution saline simple [NaCl]), les élèves étudient l'utilité des granulés anti-ébullition.

Instructions pour faire chauffer des substances dans le tube à essai

- Remplir un tiers du tube à essai au plus
- Ajouter des granulés anti-ébullition
- Fixer la pince pour tubes à essai juste en dessous du bord du tube à essai
- Placer prudemment les tubes à essai dans la flamme, au niveau du liquide pour commencer
- Ne pas diriger l'ouverture du tube à essai vers soi ou autrui
- Observer en permanence le liquide et la formation de bulles

Équipement de protection

Les élèves définissent, à l'aide de la fiche de travail SN1_5_manipulation_de_produits_chimiques, les mesures de protection qui s'imposent pour l'expérience. Ils peuvent étayer leurs solutions avec des dessins ou des photos.

SOLUTION

Équipement de protection : lunettes de protection, gants, blouse de laboratoire, élastique à cheveux

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail :
SN1_5_manipulation_de_produits_chimiques

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail :
SN1_5_manipulation_des_produits_chimiques
- ➔ Équipement de protection par élève :
lunettes de protection, élastique à cheveux
- ➔ Matériel par groupe de travail :
support résistant au feu, brûleur à gaz, allumettes ou briquet, deux tubes à essai avec bouchon, support pour tubes à essai, pince pour tubes à essai, granulés anti-ébullition
- ➔ Produit chimique de laboratoire :
chlorure de sodium

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail :
SN1_5_manipulation_des_produits_chimiques



Élément SN 2 : Diluer et transvaser

Dans cet élément de cours, les élèves découvrent comment diluer et transvaser des produits chimiques.

BLOC I : DILUER, DILUER, DILUER

Dans ce bloc de cours, les élèves diluent un acide afin d'en modifier le pH. Ils constatent à cette occasion que changer d'une unité la valeur du pH nécessite une très grande quantité d'eau.

Expérience de dilution

Les élèves mesurent le pH de l'acide chlorhydrique après chaque dilution et consignent leurs observations par écrit. Ils s'entraînent en même temps à appliquer les règles de l'élément SN 1, La sécurité avant tout !

Les élèves ont pour mission de découvrir à quel point ils doivent diluer un acide pour en faire diminuer la valeur du pH d'une unité.

REMARQUE

Il faut indiquer aux élèves que l'eau doit être mise dans le tube à essai en premier et que l'acide n'est à ajouter qu'après : « Eau dans l'acide : suicide ! Acide dans l'eau : bravo ! ».

Rincer les yeux soigneusement

Les élèves se rendent compte pourquoi les yeux ou la peau qui ont été en contact avec un acide doivent être abondamment rincés à l'eau.

Ils s'entraînent à utiliser une douche oculaire.

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail SN2_1_dilution (page 1)
- ➔ Equipement de protection par élève : lunettes et gants de protection
- ➔ Matériel par groupe de travail : support pour tubes à essai, huit tubes à essai, cylindre mesureur ou pipette graduée, tige de verre, bécher, feutre ou crayon-gras
- ➔ Produits chimiques de laboratoire : indicateur universel (pH 1–14), acide chlorhydrique à 10 %

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN2_1_dilution (page 2)
- ➔ Listes des phrases H et des phrases P www.bag.admin.ch/chimiques Artisanat, commerce et industrie > Devoirs du fabricant > Emballage et Etiquette > Etiquetage
- ➔ Douche oculaire remplie avec de l'eau du robinet
- ➔ Mode d'emploi de la douche oculaire

BLOC II : TRANSVASER

Les élèves apprennent, au moyen d'un exemple de cas, à quoi il faut veiller lorsque l'on transvase des produits chimiques.

Exemple de cas avec un produit phytosanitaire

Les élèves sont confrontés à une situation du quotidien et abordent les thèmes du mélange et du stockage de produits chimiques.

Lors de l'évaluation de l'exemple de cas, il convient de faire remarquer que pour éviter tout risque de confusion, on ne doit jamais transvaser des restes de produits chimiques dans des récipients conçus pour des aliments. Les excédents de produits chimiques peuvent en revanche être entreposés dans des flacons vides pour produits chimiques (souvent verts), disponibles dans le commerce. Ne pas oublier de mettre un nom sur les produits transvasés et de les entreposer dans un endroit inaccessible aux enfants (armoire fermée, et à plus de 160 cm de hauteur).

REMARQUE

Une dilution à 1:10 correspond à 1 ml de produit chimique pour 9 ml d'eau. En revanche, un mélange avec un rapport de 1:10 contient 1 ml de produit chimique pour 10 ml d'eau.

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN2_2_produit_phytosanitaire
- ➔ Dépliant « Nouveaux symboles – mêmes dangers » www.infochim.ch/infos Numéro de commande OFCL 311.784.F
- ➔ Affiche pour formations www.infochim.ch/infos Numéro de commande OFCL 311.795.F



Élément SN 3 : Matières corrosives

Dans le cadre de cet élément de cours, les élèves apprennent comment les acides et les solutions alcalines réagissent avec une sélection de matières. Pour commencer, une démonstration dévoile à quel point les acides et les solutions alcalines concentrés peuvent être agressifs. Selon leur niveau, les élèves sont ensuite invités à réaliser des examens plus ou moins ambitieux avec des acides ou des solutions alcalines dilués.

BLOC I : VRAIMENT CAUSTIQUE !

L'effet d'acides et de solutions alcalines concentrés

Cette expérience devrait être réalisée uniquement par l'enseignant.

Instructions sur les effets des acides et des solutions alcalines concentrés ; préparations la veille :

- Préparer le matériel et mettre l'équipement de protection
- Dans chacune des trois boîtes de Pétri, placer un morceau de pomme, de viande de porc, de tissu en coton, de papier et de sucre
- Préparer les produits chimiques de laboratoire. N'ouvrir les récipients contenant l'acide et la solution alcaline que très brièvement !

Série de tests A : Au moyen d'une pipette, déposer trois ou quatre gouttes d'acide sulfurique concentré (H_2SO_4) sur chaque échantillon, fermer le couvercle avec du ruban adhésif et marquer **A** sur la boîte. Mettre la pipette dans le bécher.

Série de tests B : La deuxième série sert d'échantillon témoin. Pas de préparation spéciale nécessaire ; la boîte de Pétri est simplement fermée avec du ruban adhésif et marquée d'un **B**.

Série de tests C : Déposer quelques gouttes de soude caustique concentrée (NaOH) sur les échantillons (utiliser la seconde pipette), fermer le couvercle avec du ruban adhésif et marquer **C** sur la boîte. Mettre la pipette dans le bécher.

REMARQUE

Les trois boîtes de Pétri sont plus faciles à transporter si elles sont placées dans une bassine ou une boîte.

Marquer sur un pense-bête que les boîtes de Pétri contiennent de l'acide sulfurique et de la soude caustique, par exemple en reprenant les symboles de danger.

Les élèves découvrent l'effet des acides et des solutions alcalines concentrés. Ils examinent et analysent les échantillons, puis lisent une histoire véridique qui insiste sur le danger que de telles substances recèlent.

Les élèves résolvent l'exercice de façon autonome et sont guidés pour l'évaluation des séries de tests. Il est important qu'ils comprennent aussi les réflexions qui sous-tendent l'expérience (échantillons témoins, etc.). Tous les échantillons sont des matières organiques, la viande de porc représentant la peau ; l'expérience permet ainsi de montrer à quoi ressemblerait notre peau si elle entrait en contact avec de l'acide sulfurique concentré.

REMARQUE

Si les boîtes de Pétri avec les échantillons peuvent être entreposées en sécurité pendant un certain temps, on voit au bout de quelques jours que les processus de décomposition en sont à différents stades. Selon les boîtes, des moisissures commencent même à apparaître.

Élimination : seul l'enseignant s'en charge.

- Définir des mesures de protection !
- Ouvrir les boîtes de Pétri avec précaution et les arroser abondamment d'eau dans une bassine
- Ne jeter les échantillons qu'avec les déchets, pas au compost !
- Nettoyer les boîtes de Pétri

Si les morceaux de coton sont lavés et séchés à plusieurs reprises, au bout d'un certain temps des trous apparaissent dans le tissu. → Exemple des conséquences à long terme d'éclaboussures d'acides sur des vêtements.

MATÉRIEL

- Fiche de travail : SN3_1_vraiment_caustique
- Équipement de protection par élève : lunettes et gants de protection, blouse de laboratoire
- Trois boîtes de Pétri en verre et avec couvercle, deux pipettes, un bécher de 250 ml avec de l'eau
- Trois échantillons de chacune des matières suivantes :
 - pomme ou pomme de terre
 - viande de porc
 - couche en tissu
 - papier
 - morceau de sucre
- Produits chimiques de laboratoire : soude caustique à 30 % et acide sulfurique à 95 %

MATÉRIEL

- Fiche de travail : SN3_1_vraiment_caustique
- Matériel de travail : SNa_article_gare_aux_chercheurs_en_herbes, supplément thématique dans Le Matin Dimanche du 7 juin 2015



BLOC II : EFFET DES ACIDES ET DES SOLUTIONS ALCALINES DILUÉS

En fonction du niveau des élèves, ces derniers travaillent de manière plus ou moins autonome et étudient, dans le cadre d'une expérience de longue durée, l'effet qu'ont les acides et les solutions alcalines dilués sur différents matériaux.

Variante : exercice d'apprentissage

Les élèves sont en mesure d'élaborer et de réaliser eux-mêmes un plan de test. Ils prennent conscience que les acides et les solutions alcalines sont des substances agressives qui peuvent en décomposer d'autres.

REMARQUE

Cet exercice est conçu comme un exercice riche et varié, donc exigeant. La fiche de travail SN3_2_acides_et_solutions_alcalines aide les élèves qui nécessitent davantage de consignes et de soutien pour mener à bien cette tâche (cf. variante : travail en groupe) ; elle fournit notamment des approches de solution et des indications quant aux points à prendre en compte.

Variante : travail en groupe

Les élèves étudient en groupe comment réagit un acide chlorhydrique dilué ou une solution alcaline diluée (déboucheur de siphon). Ils se rendent compte que ces solutions peuvent attaquer des matières et que la durée d'exposition joue un rôle important.

Attention : ne pas mélanger le déboucheur de siphon et l'acide chlorhydrique.

- ➔ Des gaz de chlore toxiques pourraient se former.
- ➔ Un développement de chaleur pourrait engendrer des réactions toxiques. Risque de retard d'ébullition.

REMARQUE

Les drogueries et pharmacies vendent différents types de déboucheurs de siphon, destinés à dissoudre des dépôts de graisse et de protéines. Pour l'expérience décrite ci-dessus, il faut impérativement utiliser des produits alcalins (basiques). Les produits à base d'enzymes, vendus dans les grandes surfaces, ne conviennent pas. Les déboucheurs de siphon sont en vente libre, alors même qu'ils sont plus dangereux que l'acide chlorhydrique à 10 %. Lors de l'achat, il convient de veiller à prendre un déboucheur de siphon liquide, prêt à l'emploi.

Le déboucheur de siphon peut aussi être remplacé par de la soude caustique à 10 %, mais il est alors plus difficile d'établir un lien avec le quotidien.

Les élèves réalisent en groupe l'une ou l'autre expérience en suivant des instructions.

Le test ne peut être évalué que le lendemain ; les échantillons doivent donc être mis sous clé dans la salle de sciences.

Evaluation le lendemain de l'expérience

Les élèves ont réalisé une expérience qui montre qu'une solution diluée est moins dangereuse pour l'environnement qu'une solution concentrée. La mesure de la valeur du pH est censée révéler que là où les échantillons de matière ont réagi à l'acide ou au déboucheur de siphon, la valeur du pH a tendu vers le neutre.

REMARQUE

Veillez à respecter les points suivants afin de garantir que l'expérience soit effectuée en toute sécurité :

- ➔ travailler si possible sous une hotte ;
- ➔ laisser les tubes à essai dans leur support, pendant et après l'expérience. La réaction est vive et se produit sous l'effet d'un fort développement de chaleur ; risque de brûlures !

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN3_2_acides_et_solutions_alcalines
- ➔ Equipement de protection par élève : lunettes et gants de protection, blouse de laboratoire
- ➔ Matériel par groupe de travail : support résistant au feu, support pour tubes à essai, tubes à essai, béchers, règle graduée, tige de verre, pipettes
- ➔ Echantillons des matières suivantes :
 - laine de fer
 - copeaux de zinc
 - feuille d'aluminium (< 1 cm²)
 - fil de cuivre
 - laine de mouton ou cheveux
 - morceaux d'un pot de yogourt
 - joint en caoutchouc
 - marbre
 - calcaire
 - beurre / graisse
- ➔ Produits chimiques de laboratoire pour l'exercice d'apprentissage « Effet de l'acide chlorhydrique et de la soude caustique » : acide chlorhydrique à 10 %, soude caustique à 10 %
- ➔ Produits chimiques de laboratoire pour le travail en groupe « Effet des acides chlorhydriques » : indicateur universel, acide chlorhydrique à 10 %
- ➔ Produits chimiques de laboratoire pour le travail en groupe « Effet des déboucheurs de siphon » : indicateur universel, déboucheur de siphon liquide

MATÉRIEL

- ➔ Fiche de travail : SN3_2_acides_et_solutions_alcalines
- ➔ Equipement de protection par élève : lunettes et gants de protection, blouse de laboratoire
- ➔ Supports pour tubes à essai avec les échantillons



Informations relatives à l'effet de l'acide chlorhydrique

- Le marbre / calcaire se décompose en l'espace de quelques minutes.
- La laine de fer se dissout totalement après environ douze heures. Des bulles d'hydrogène se forment au bout de quelques minutes.
- Le zinc se dissout totalement après environ huit heures, s'il s'agit d'une fine bande de zinc. La dissolution commence dès que le zinc entre en contact avec l'acide.
- L'aluminium est protégé par une couche d'oxyde. Lorsque celle-ci est dissoute, au bout d'environ 45 minutes, le reste de la feuille d'aluminium commence à se dissoudre ; quelques minutes seulement suffisent alors pour dissoudre complètement l'aluminium.
- La laine de mouton n'est pas attaquée par l'acide chlorhydrique et l'indicateur universel n'indique pas de modification de l'acide.

Informations relatives à l'effet d'un déboucheur de siphon

- Le marbre / calcaire ne réagit pas au contact du déboucheur.
- La laine de fer ne réagit pas au contact du déboucheur.
- Le zinc ne réagit pas au contact du déboucheur.
- Avec l'aluminium, la couche d'oxyde ralentit l'effet du déboucheur. Dès que cette couche est perforée, au bout de quelques minutes, la feuille d'aluminium se dissout en l'espace de deux minutes, réaction qui dégage de l'hydrogène.
- La laine de mouton se transforme rapidement en masse pâteuse qui se dissout complètement en l'espace de cinq minutes.



Élément SN 4 : Attention poison !

Dans cet élément de cours, les élèves s'intéressent aux animaux, aux végétaux et aux champignons venimeux en Suisse et découvrent que le degré de toxicité du poison dépend de sa dose.

BLOC I : POISONS DANS LA NATURE

Dans ce bloc de cours, il est question des poisons présents dans la nature. Les élèves font des recherches sur Internet et étudient la thèse de Paracelse.

Quatre exemples de poison présents dans la nature

Les élèves se rendent compte qu'il existe aussi des poisons dans la nature. La fiche de travail SN4_1_poisons_nature en donne un petit aperçu et invite à poursuivre les recherches sur Internet.

Les élèves complètent la fiche de travail SN4_1_poisons_nature avant de débattre des résultats en classe.

Recherche

En guise d'élargissement des connaissances, il s'agit de chercher différents animaux et végétaux venimeux de la Suisse, d'en dresser le portrait et de les présenter à ses camarades.

Rappel (module de base)

Les élèves rafraîchissent leurs connaissances concernant :

- les différents modes d'absorption des poisons
- la façon de réagir en cas d'urgence

MATÉRIEL

- Fiche de travail : SN4_1_poisons_nature
- Accès Internet pour les élèves

MATÉRIEL

- Fiche de travail : SN4_1_poisons_nature
- Accès Internet pour les élèves
- Réaction en cas d'urgence : www.infochim.ch
- www.toxinfo.ch > Infos poison & Prévention > Documents
- Dépliant « Nouveaux symboles – mêmes dangers » www.infochim.ch/infos
Numéro de commande OFCL 311.784.F
- Affiche pour formations www.infochim.ch/infos
Numéro de commande OFCL 311.795.F
- Application « infochim » www.infochim.ch/application

BLOC II : SEULE LA DOSE...

Dans ce bloc de cours, on se demande quand une substance est toxique et comment on peut le découvrir.

Dose létale

Les élèves doivent se rendre compte qu'en somme, chaque substance peut être toxique.

Ils trouvent les solutions aux exercices figurant sur la fiche de travail avant de comparer leurs résultats.

Comprendre la déclaration de Paracelse

Les élèves doivent prendre conscience que la DL_{50} (dose létale pour la moitié des animaux testés) fait simplement office de point de repère approximatif. En effet, on peut observer des différences notables quant à l'effet toxique de certaines substances sur les humains et sur différentes espèces d'animaux.

Ceci pourrait être l'occasion de parler des expérimentations animales.

MATÉRIEL

- Fiche de travail : SN4_2_dose

MATÉRIEL

- Fiche de travail : SN4_2_dose




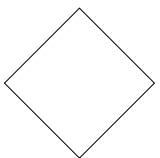
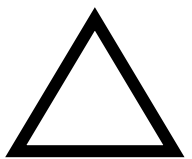
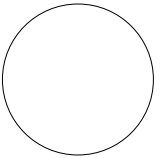
Expérimenter – mais en sécurité !

On effectue souvent des expériences pendant les cours de sciences, et cela peut donner lieu à des situations dangereuses si les personnes présentes dans la pièce ne sont pas toutes attentives et concentrées. Afin d'éviter les accidents, il est important que chacune respecte les règles et les mesures de sécurité !

Exercice : mesures de sécurité

Des panneaux colorés donnent des indications relatives à la prévention des accidents, à la sécurité et à l'aide à apporter en cas de besoin.

Exercice 1 : Selon leur fonction, les panneaux d'indication ont une forme et une couleur différentes : fais des recherches, complète le tableau, et dessine les panneaux avec les bonnes couleurs.

| Type de panneau | Exemple de panneau | Signification |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  | |
| |  | Signale les substances dangereuses Exemple : extrêmement inflammable |
| |  | |
| Signe d'obligation |  | Indique qu'il faut prendre une mesure de protection Exemple : porter des lunettes de protection |
| Panneau en cas de danger | | Marque où se trouvent des agents d'extinction Exemple : extincteur |
| | | Donne des indications pour des mesures de sauvetage Exemple : indique la voie d'évacuation |

Exercice 2. Déplace-toi dans la salle de sciences et dans l'établissement scolaire : renseigne-toi sur le comportement à adopter en cas d'accident, sur l'endroit où se situent la trousse de premiers secours, l'extincteur, la couverture anti-feu ainsi que l'issue de secours, sur le tracé des voies de secours et d'évacuation et où se trouve le lieu de rassemblement.

Fais attention aux panneaux d'indication. Tu es tombé sur un panneau dont tu ne comprends pas bien la signification ? Alors dessine-le sur une page à part. Discutez ensuite en classe avec votre enseignant ce que ces signes veulent dire.



Règles de sécurité

Exercice : Règles de sécurité

Il existe des règles de comportement spécifiques à chaque discipline et à chaque salle de sciences.

Exercice 1 : Sur l'image, tu vois des élèves en train d'effectuer une expérience. Tous ne se comportent pas comme il faut. Encerle en vert trois comportements corrects et en rouge trois comportements incorrects.

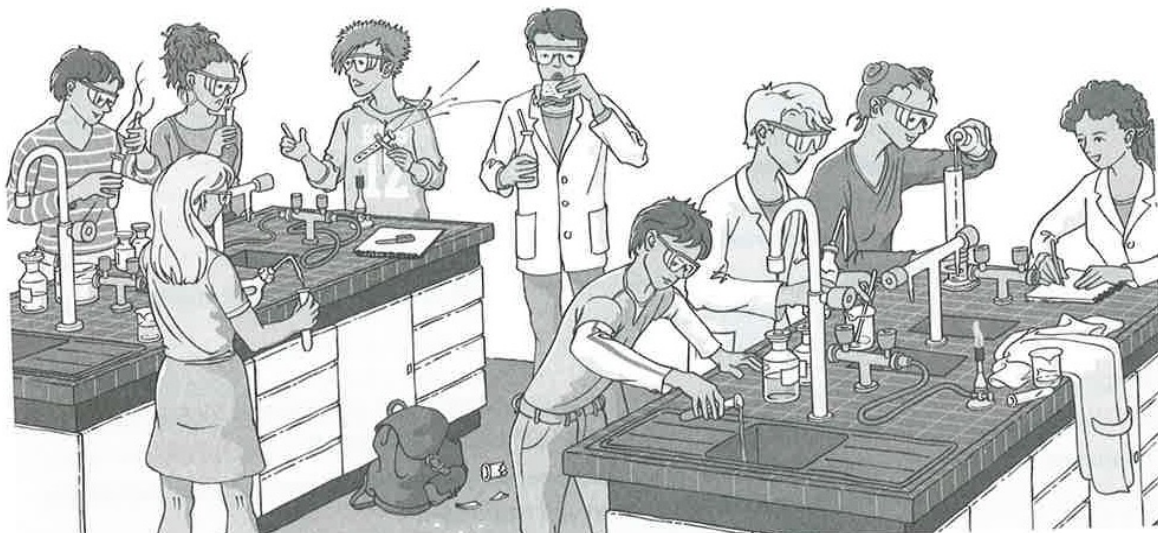


Figure 1: Kompetenztest Chemie 1; Übungsheft zu den Bildungsstandards, p. 8, ISBN 978-3-12-114865-3 (manuel de chimie utilisé en Suisse allemande)

Comportement correct dans une salle de sciences

1. Il est interdit de boire ou de manger.
2. Les vestes et les manteaux doivent être accrochés sur un portemanteau.
3. Les sacs à dos doivent être déposés à l'écart, pour éviter que l'on trébuche dessus.
4. Lors d'expériences, toujours suivre les règles, respecter les mesures de précaution indiquées et travailler avec concentration.
5. En cas d'incendie ou d'accident, garder son calme et suivre impérativement les instructions de l'enseignant.

Exercice 3 : Trouve dans l'image ci-dessus les situations correspondant aux règles. Si la règle est respectée, note son numéro ou sa lettre en vert sur l'image, là où se déroule la situation. Si elle n'est pas respectée, utilise du rouge.

Quelles situations de l'image ci-dessus ces règles ne permettent-elles pas encore de clarifier ?

Exercice 2 : Etudie les règles ci-dessous détaillant le comportement à adopter dans une salle de sciences et lors d'expériences. Discutez de ces règles au sein du groupe et réfléchissez aux raisons pouvant les justifier.

Comportement lors d'une expérience

- a) Lors d'une expérience avec des produits chimiques ou à flamme ouverte, porte des lunettes de protection et attache tes cheveux s'ils sont longs.
- b) Veille toujours à ce que l'expérience ne mette personne en danger.
- c) Tu n'as pas le droit de procéder à des tests gustatifs.
- d) Tu ne peux vérifier une odeur qu'en élevant prudemment les émanations, et si tu as été autorisé à le faire.
- e) Lors d'expériences impliquant du courant électrique, tu ne peux le brancher qu'après autorisation de ton enseignant.
- f) Après chaque expérience, range et nettoie ta place de travail.



Extrêmement inflammable



Il n'y a pas toujours besoin de feu pour que quelque-chose se mette à brûler. Certaines matières peuvent s'enflammer d'elles-mêmes au contact de l'air, à température ambiante. Ces matières sont dangereuses, c'est pourquoi elles sont marquées d'un symbole de danger.

Exercice : Apprendre à manipuler des matières extrêmement inflammables

Exercice 1 : Étudie comment différentes matières se mettent à brûler et rédige un protocole avec tes observations.

Mode de travail : petit groupe

1. Mesures de protection : lunettes de protection et élastique à cheveux.
2. Concentre la lumière du soleil sur une tête d'allumette au moyen d'une loupe. Résultat ?
3. Dépose un peu de laine de fer sur le support résistant au feu, puis tiens brièvement les deux pôles de la pile plate contre la laine de fer. Résultat ?
4. Verse 1 ml d'alcool à brûler dans l'un des bols en porcelaine et dépose les bandes de papier dans l'autre. Approche une allumette enflammée jusqu'à 5 mm de l'alcool à brûler ou du papier. Observe bien ! Résultats ?
5. Sans allumer le briquet, libère du gaz dans le bécher puis ferme ce dernier avec le carton. Jette une allumette enflammée dans le bécher. Résultat ?

Parmi les déclarations suivantes, lesquelles sont renforcées par quels tests ?

- a) Les gaz et les vapeurs mettent longtemps à s'enflammer.
- b) Une étincelle peut suffire pour qu'une matière s'enflamme.
- c) Lorsqu'il y a suffisamment de chaleur, une matière brûle d'elle-même.
- d) On appose le symbole de danger « extrêmement inflammable » sur les gaz et les matières combustibles qui s'évaporent facilement à température ambiante déjà, car ils s'enflamment rapidement.

Equipement de protection

lunettes de protection,
élastique à cheveux

Matériel

support résistant au feu
deux bols en porcelaine
bécher de 50 ml
allumettes/briquet
pile plate
loupe
bandes de papier
carton A7 fin

Produits chimiques de laboratoire

laine de fer
alcool à brûler



Pendant les cours de science, on réalise souvent des expériences où l'on fait chauffer des matières. On utilise pour cela un brûleur à gaz avec du gaz naturel ou un brûleur à cartouche (propane ou butane). Les deux types de brûleur fonctionnent à base de gaz extrêmement inflammable. Il est donc important que tu saches te servir correctement de ces instruments.

Exercice 2 : Travailler en toute sécurité avec un brûleur à gaz. Lis les instructions ci-dessous et sers-t'en pour rédiger un aide-mémoire (grandeur A6, de la taille d'une carte postale).

Instructions :

Lorsque l'on travaille avec un brûleur à gaz, on porte des lunettes de protection. Les cheveux longs, écharpes et foulards mais aussi des manches larges pourraient par mégarde entrer en contact avec la flamme et prendre feu, risque qu'il te faut prévenir. Laisse donc ces vêtements au vestiaire et fais une queue de cheval ou une tresse avec tes cheveux s'ils sont longs. Aucune matière combustible ou explosive ne doit se trouver à proximité du brûleur à gaz, qui doit toujours être posé sur un support résistant au feu, de façon à éviter d'abîmer la table de travail si un objet brûlant devait tomber. Veille à ce que le brûleur soit posé de manière stable et qu'il ne risque pas de tomber. L'arrivée d'air et l'arrivée de gaz peuvent être régulées sur le brûleur. Avant l'allumage, les deux arrivées sont fermées. Pense à ne jamais mettre ta tête au-dessus du brûleur ou de l'objet qui doit être chauffé. Reste zen, travaille calmement et ne t'agite pas. Craque une allumette, ouvre un peu l'arrivée de gaz et mets la flamme de l'allumette dans le gaz qui s'échappe en haut du brûleur. Dès que le gaz a pris feu, éteins l'allumette et pose-la sur le support résistant au feu.

Equipement de protection

lunettes de protection,
élastique à cheveux

Matériel

support résistant au feu
brûleur à gaz
allumettes/briquet



Exercice 3 : A deux, entraînez-vous à utiliser le brûleur à gaz « à sec » (sans l'allumer). Lorsque vous pensez savoir vous en servir, appelez votre enseignant et montrez-lui comment vous vous y prenez (« à sec »). Si votre démonstration est convaincante, il vous autorisera à allumer vraiment le brûleur.

Qu'est-ce qui change quand tu ouvres l'arrivée d'air ?

Qu'est-ce qui change quand tu augmentes ou diminues l'arrivée de gaz ?

Exercice 4 : Es-tu conscient/e des risques ? Au cours de l'une des expériences, il faut faire chauffer de l'alcool à brûler. Comment et avec quoi ne devrait-on jamais procéder à cette opération ? Pourquoi ?



Étiquettes de produits chimiques de laboratoire

Comme tu l'as appris, des symboles de danger figurent sur les étiquettes de substances dangereuses. Ces étiquettes comportent cependant aussi d'autres informations importantes.



Exercice : Apprendre à lire les étiquettes de produits chimiques de laboratoire

Exercice 1 : Rafraîchis ta mémoire. Si tu ne te souviens pas de ce que tu as appris, fais-toi une piqûre de rappel avec le dépliant ou ton natel...

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Quels sont les neuf symboles de danger et que signifient-ils ? | |
| Quelles autres informations comporte l'étiquette d'un produit chimique dangereux ? | |
| Quelles mesures de protection personnelle peux-tu être amené à prendre lorsque tu manies des substances dangereuses ? | |

Exercice 2 : Tu vois ci-dessous l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire. Étudie-la bien et note à droite en quoi elle se distingue de celle d'un produit chimique dangereux.

Ammoniaque en solution 10%

DANGER

H 314* Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires.

H 335 Peut irriter les voies respiratoires.

H400 Très toxique pour les animaux aquatiques.

P 280 Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.

P 301+P 330+P 331: EN CAS D'INGESTION: rincer la bouche. NE PAS faire vomir.

P 305+P 351+P 338 EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.

P 310 Appeler immédiatement un CENTRE ANTI-POISON ou un médecin.


P 403+P 233 Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Musterschule, 1234 Musterdorf

Figure : exemple d'étiquetage d'après le droit sur les produits chimiques – Notice A09 Ecoles, version 5, juillet 2015 Chemsuisse

Exercice 3 : Sur l'étiquette d'éthanol, à droite, seuls les numéros des phrases H (mentions de danger) et des phrases P (conseils de prudence) sont indiqués. À toi de découvrir quels dangers ce liquide peut engendrer et quelles mesures de sécurité il convient de prendre.

Tu trouveras les informations nécessaires dans ton manuel, affichées dans la salle de sciences ou sur la fiche de données de sécurité de l'éthanol 96 %.



DANGER

Ethanol 96% dénaturé

Mentions de danger: H225

Conseils de prudence: P210

Mention de danger :

Conseil de prudence :

Exercice 4 : Pourquoi une étiquette comme celle utilisée pour l'ammoniaque est-elle préférable à celle utilisée pour l'éthanol ?



Manipulation des produits chimiques

Que ce soit pendant un cours de sciences ou à la maison, il faut agir avec soin et mesure lorsque l'on manipule des produits chimiques. Si, par exemple,

- deux produits chimiques sont mélangés de façon irréfléchie, cela peut provoquer des réactions violentes et éventuellement libérer des gaz toxiques.
- un produit phytosanitaire est trop fortement dosé ou appliqué au mauvais moment ou au mauvais endroit, cela peut nuire aux plantes et à l'environnement.

Objectif : Les règles à connaître pour pratiquer l'art de l'expérimentation

Manipulation des produits chimiques de laboratoire

1. Toujours tenir compte des mentions de danger et des conseils de prudence figurant sur l'étiquette.
2. Ne pas toucher les produits chimiques de laboratoire avec les doigts.
3. Pour chaque produit chimique de laboratoire prélever dans son récipient d'entreposage, toujours utiliser une nouvelle cuillère, spatule ou pipette propre.
4. Réaliser si possible les expériences avec des petites quantités de produit chimique de laboratoire.
5. Ne pas remettre les résidus d'un produit chimique de laboratoire dans le récipient où il était entreposé. Ils sont collectés dans des conteneurs à déchets spéciaux.
6. Ne jamais transvaser ou entreposer des produits chimiques de laboratoire dans des récipients pour aliments.
7. Suivre les instructions de l'enseignant pour l'élimination des produits de réaction.

Exercice 1 : Étudiez les règles relatives à la manipulation des produits chimiques de laboratoire. Discutez-en en groupe et imaginez pour chacune d'elle une justification plausible.

En classe, discutez avec l'enseignant de vos suggestions de justification, puis retenez par écrit les explications données pour les sept points énoncés ici.

Exercice 2 : Applique les règles et entraîne-toi !

Énoncé de l'expérience :

Il s'agit de verser, dans un tube à essai, du chlorure de sodium (principal élément constitutif du sel de cuisine) dilué dans de l'eau, puis de le faire chauffer au-dessus de la flamme d'un brûleur jusqu'à ce que la solution se soit évaporée. Opération à effectuer deux fois : avec et sans granulés anti-ébullition.

Préparation :

1. Travaillez à deux : discutez de l'énoncé du problème et réfléchissez à la procédure à suivre pour l'expérience.
2. Tenez compte de toutes les règles : comportement dans les salles de sciences, lors d'expériences et règles de manipulation des produits chimiques.
3. Préparez tout le matériel nécessaire.
4. Versez 3 cm d'eau dans chacun des deux tubes à essai. Ajoutez-y une pointe de chlorure de sodium, fermez les tubes à essai et secouez-les jusqu'à ce que le sel se soit dissout dans l'eau.
5. Installez les éléments de l'expérience de manière stable et ordonnée.

→ Savez-vous comment vous servir correctement d'un brûleur à gaz ? Si oui, remémorez-vous les différentes étapes. Si non, demandez à votre enseignant de vous l'expliquer et rédigez un aide-mémoire en format carte postale.

→ Connaissez-vous les règles à respecter lorsque l'on fait chauffer une substance dans un tube à essai ? Si non, demandez les informations nécessaires à votre enseignant et rédigez un aide-mémoire en format carte postale.

Équipement de protection par élève

lunettes de protection,
élastique à cheveux

Matériel par groupe de travail

support résistant au feu
brûleur à gaz
allumettes ou briquet
deux tubes à essai (TE)
avec bouchon
support à TE
pince à TE
granulés anti-ébullition

Produit chimique de laboratoire

chlorure de sodium



Réalisation de l'expérience :

1. Dès que vous avez obtenu l'autorisation, réalisez l'expérience.
2. Consignez vos observations et vos conclusions ci-dessous.

Quel effet ont les granulés anti-ébullition ?

Exercice 3 : Tu dois réaliser une petite expérience qui donnera lieu à des éclaboussures et où la température grimpera très haut. Il se peut aussi que l'expérience provoque des taches qui ne partent plus au lavage. Réfléchis aux mesures de protection qu'il convient de prendre, puis compose ci-dessous un dessin qui te représente avec les protections en question.



Diluer, diluer, diluer, diluer

Es-tu capable de garder les yeux ouverts sous l'eau ? Même dans de l'eau salée ?
Es-tu aussi capable de garder les yeux ouverts après avoir reçu une giclée de
shampooing ou de pelure d'orange ? Qu'en est-il à ton avis avec une éclaboussure
d'un produit chimique dont l'étiquette comporte les mentions P305+P351+P338 ?

Exercice : Apprendre à diluer

Le processus de dilution n'est pas uniquement important dans le cadre des blessures oculaires, il s'agit d'une pratique très répandue. Deux exemples : lorsque tu mets du produit vaisselle dans l'eau, tu obtiens une solution savonneuse diluée ; non dilué, le sirop est beaucoup trop sucré et pour ainsi dire incoestible, alors que dilué, c'est un rafraîchissement bienvenu.

Exercice 1 : Trouve d'autres exemples de dilution tirés du quotidien ou des cours, et note-les sous forme de mots-clés.

Exercice 2 : Examine comment se modifie une solution acide au fur et à mesure qu'elle est diluée.

Mode de travail : petit groupe

Énoncé de l'expérience :

Mettre 1 ml d'acide chlorhydrique (10 %) dans 9 ml d'eau. Quelle est la concentration de la solution obtenue ? Prendre 1 ml de cette solution et le diluer à nouveau dans 9 ml d'eau et ainsi de suite jusqu'à ce que tous les tubes à essai soient remplis. Quelle est la concentration en acide dans le dernier tube à essai ? Comment le pH évolue-t-il dans cette série de dilutions ?

Information :

L'indicateur universel et l'échelle de couleur qui l'accompagne permettent de déterminer le pH d'une solution. La valeur du pH indique si la solution est acide (pH ≤ 6), neutre (pH = env. 7) ou basique (pH ≥ 8).

Préparation :

1. Numérotez les tubes à essai de 1 à 8 et placez-les dans l'ordre sur leur support.
2. Réfléchissez à la façon dont vous voulez procéder et préparer le protocole ci-dessous.
3. Mesures de protection : lunettes et gants de protection !
4. Dès que vous avez l'autorisation, versez 5 ml d'acide chlorhydrique (10 %) dans le tube à essai 1.
5. Ajoutez quelques gouttes d'indicateur universel à la solution du tube à essai 1.
6. Versez 9 ml d'eau dans chacun des sept autres tubes.
7. Remplissez le bécher d'eau et placez-y la tige de verre.

Réalisation :

8. Mesures de protection !
9. Prélevez 1 ml de la solution contenue dans le tube à essai 1 et versez-le dans le tube 2. Mélangez avec la tige de verre puis remettez la tige dans le bécher pour la nettoyer.
10. Prélevez ensuite 1 ml dans le tube à essai 2 et versez-le dans le tube 3. Mélangez à nouveau avec la tige de verre puis remettez-la dans le bécher pour la nettoyer.
11. Continuer à diluer l'acide de la même manière (répétez en substance le point 10) jusqu'à ce que vous arriviez au tube 8.
12. Déterminez le pH des solutions dans les tubes à essai et inscrivez-le dans le protocole.
13. Rangez le tout et posez le support pour tubes à essai avec les tubes à l'endroit que vous indiquera l'enseignant.

Protocole expérimental :

Équipement de protection par élève

lunettes de protection
gants de protection

Matériel par groupe de travail

huit tubes à essai (TE)
support à TE
cylindre mesureur ou
pipette graduée
tige de verre
bécher
feutre ou crayon gras

Produits chimiques de laboratoire

indicateur universel
(pH 1 – 14)
acide chlorhydrique à 10 %

Remarque 1

D'abord l'eau, puis l'acide !



Evaluation et réflexion :

Calculez la dilution des solutions dans les tubes à essai et notez-la pour chacun des tubes dans le protocole.

Comparez les dilutions avec les valeurs de pH. Que remarquez-vous ?

Pourquoi la tige de verre devait-elle toujours être remise dans le bain d'eau ?

Exercice 3 : As-tu découvert ce que signifiait P305+P351+P338 sur une étiquette de produit chimique ?

Tu as besoin de la liste des phrases P. Renseigne-toi et note les conseils de prudence ici :

Exercice 4 : De nombreuses salles de sciences sont équipées d'une douche oculaire. Il n'est pas simple de s'en servir et il faut parfois surmonter ses appréhensions. Ce serait donc bien si vous pouviez tester la douche oculaire avec de l'eau. En effet, lorsqu'il est marqué sur une étiquette « En cas de contact avec les yeux : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. »

Discutez avec votre enseignant et peut-être vous proposera-t-il de vous exercer à utiliser la douche oculaire.



Produit phytosanitaire

Exemple de cas

Florian aide son père dans le jardin. Le père demande à son fils de vaporiser du produit phytosanitaire InsectFree sur les roses et les vignes au moyen du pulvérisateur jaune. Florian se rend à la cave et trouve le pulvérisateur, posé sur une étagère, vide et bien nettoyé. Mais où est le produit phytosanitaire ? Le père lui explique : à la cave, à côté de l'étagère, au pied de l'ancienne armoire de cuisine. Florian retourne à la cave et trouve enfin ce qu'il cherchait.

Florian examine l'étiquette. Elle comporte deux symboles de danger : « point d'exclamation » et « poisson mort ». Il est écrit dans le mode d'emploi que le produit phytosanitaire doit être mélangé avec de l'eau dans un rapport de 1:50. ...

Travaillez à deux.

Exercice 1 : Discutez de l'exemple de cas et représentez-vous la situation.

- Que savez-vous ?
- Quelles questions vous viennent à l'esprit ?
- Est-ce que tout se passe comme il le faudrait dans cette histoire ?

Exercice 2 : Le pulvérisateur a un volume de 2 l. Décrivez comment le mélange doit être préparé.

Le natel sonne ; c'est Lise ! Florian décroche. Avec le téléphone coincé entre l'oreille et l'épaule, il verse le produit phytosanitaire dans l'eau. Il remarque trop tard qu'il a versé trop de produit dans l'eau (trois fois plus que prévu), et le natel a failli tomber par terre. Lise demande ce qu'il fabrique et Florian lui explique. Elle répond alors : « Pense aux leçons d'il y a deux semaines sur les symboles de danger » et lui dit au revoir de façon malicieuse. ...

Exercice 3 : Que faire, et comment, pour que le mélange puisse quand même être utilisé ?



Finalement, Florian a pu vaporiser les plantes sans autre incident. Lorsqu'il enlève le masque de protection, il se rend compte que celui-ci tire sur le jaune. Sans masque, c'est dans ma bouche et dans mon nez que cette « chose » aurait atterri. Lise avait raison de me rappeler les leçons sur le SGH ! Mais que faire avec ce qu'il reste de produit dilué ? Voilà que le père apporte des bouteilles vides en PET qui contenaient à l'origine des boissons...

Exercice 4 : Comment Florian doit-il réagir ? Que peut-il faire avec le reste de mélange ? Notez des solutions possibles.

Non, papa ! Il ne faut pas mettre de produits chimiques dans des récipients alimentaires, car il y a un grand risque de confusion. J'ai une autre idée.

Florian fouille dans le garage. Il se souvient y avoir vu quelque-part un bidon vide de nettoyant pour vitres de voiture. Florian trouve le récipient, qui peut contenir 5 l. Avec son natel, il prend une photo de l'étiquette du produit phytosanitaire et l'envoie à l'imprimante.

Puis Florian retourne à la cave avec du ruban adhésif et la version imprimée et découpée de l'étiquette. Le père le voit faire et dit : « Très intelligent, mon fils ! Une idée aussi ingénieuse, on aurait dit l'une des miennes ».



Vraiment caustique !

Les acides et les solutions alcalines peuvent être très dangereux : ils peuvent décomposer diverses matières et détruire des tissus...

Exercice : Découvrir l'effet des acides et des solutions alcalines concentrés

Faites les exercices 1 à 4. Travaillez minutieusement !



CORROSIF

Les boîtes de Pétri ne doivent PAS être ouvertes !

Tu vois dans chacune des boîtes de Pétri (A, B, C) des échantillons de différentes matières. Il y a 24 heures, quelques gouttes d'acide sulfurique concentré (boîte A) ou de soude caustique concentrée (boîte C) ont été déposées sur ces échantillons, puis les boîtes ont été refermées avec leur couvercle et du ruban adhésif.

Exercice 1 : Par groupes de trois, observez attentivement les échantillons dans les trois boîtes, puis discutez entre vous pour déterminer si les déclarations suivantes sont vraies ou fausses. Notez vos résultats dans les cases correspondantes.

| Déclaration | vrai / faux | Justification |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Chaque boîte contient un échantillon de pomme, de viande de porc, de papier, de couche en tissu, de pain, de pomme de terre, de sucre en morceau et d'œuf cuit. | | |
| Ce sont les matières dans la boîte B qui ont le plus changé. | | |
| Lorsque l'on fait griller de la viande de porc, elle commence par blanchir sous l'effet de la chaleur avant que se forme une croûte dorée ; presque comme dans la boîte avec la soude caustique. | | |
| Une pomme coupée ou croquée devient brune au bout de quelque temps ; comme dans la boîte C. | | |

Exercice 2 : Inscrivez dans ce tableau les modifications observées sur les échantillons au bout de 24 heures.

| Échantillon | Modification | | |
|-------------|--------------|---------|---------|
| | Boîte A | Boîte B | Boîte C |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



Exercice 3 : Réponds aux questions suivantes en t'aidant du tableau de l'exercice 2.

| Question | Réponse |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Sur quel échantillon observe-t-on les modifications les plus radicales au bout de 24 heures ? | |
| À partir de quel échantillon peux-tu déduire comment ta peau réagirait au contact d'un acide ou d'une solution alcaline ? | |
| À quoi sert la boîte B ? | |
| Supposition : Sur quels échantillons les modifications seront-elles les plus importantes au bout d'une ou deux semaines ? Si vous souhaitez le vérifier, quelles mesures de sécurité devez-vous prendre ? | |

Exercice 4 :

Lis l'histoire de «Gare aux chercheurs en herbes» (dans Le Matin Dimanche du 7 juin 2015).
Comment cet accident aurait-il pu être évité ?



Réaction des acides et des solutions alcalines avec divers matériaux

Exercice : Vous avez étudié une série d'expériences avec un acide ou une solution alcaline concentrés. Maintenant, c'est à vous de mener une expérience de longue durée, en travaillant de manière aussi sûre que possible : vous devez analyser l'effet de l'acide chlorhydrique et de la soude caustique, cette fois dilués, sur différents matériaux.

Exercice 1 : En vous aidant de la liste de matériel, imaginez comment vous allez pouvoir résoudre l'exercice. Sur une feuille séparée, élaborer un plan d'expérience, qui doit comporter les éléments suivants :

- le titre de l'expérience ;
- les mesures de sécurité ;
- la liste de matériel ;
- la description de l'expérience ;
- la marche à suivre ;
- une feuille d'observation et une feuille de résultats qui contiendront vos hypothèses et vos observations après 3 minutes, 1 heure et 1 jour.

Exercice 2 : Mettez-vous avec un autre groupe et comparez vos plans d'expérience.

Après les avoir présentés à l'autre groupe, discutez-les en tenant compte de la façon prévue de procéder, des risques encourus et des mesures de sécurité à respecter.

Exercice 3 : Réglez les éventuels problèmes, complétez votre brouillon et montrez-le à votre enseignant. Ce dernier décide alors si vous continuez en détaillant votre propre plan d'expérience ou si vous allez reprendre un autre plan.

Exercice 4 : Examinez le plan d'expérience en détail et organisez-vous en conséquence :

- Allez chercher le nombre d'échantillons requis et rassemblez le matériel nécessaire.
- Les mesures de sécurité sont-elles respectées ?
- Pouvez-vous fournir les informations sur le plan et le déroulement de l'expérience ?

Lorsque vous êtes prêts, appelez l'enseignant pour qu'il contrôle vos préparatifs. Il ne vous donnera les produits chimiques pour l'expérience que lorsque tout sera en ordre.

Exercice 5 : Désignez un responsable de la sécurité, qui devra veiller à ce que les règles de sécurité et de prudence soient respectées. En cas de non-respect de ces règles, l'expérience devra être interrompue.

Procédez à l'expérience et consignez vos observations selon le plan. Lorsque vous avez terminé l'expérience, demandez à votre enseignant où vous pouvez mettre les tubes à essai contenant l'acide chlorhydrique ou la soude caustique.

Exercice 6 : Comparez vos résultats avec ceux des autres groupes. Sont-ils similaires ? En quoi se différencient-ils ? Quelles pourraient en être la raison ?

Exercice 7 : Discutez entre-vous pour déterminer si les affirmations suivantes sont totalement ou en partie vérifiées par vos résultats.

| Affirmation | vrai / faux | Justification |
|----------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| L'acide chlorhydrique attaque le métal. | | |
| L'acide chlorhydrique attaque le marbre et le calcaire. | | |
| L'acide chlorhydrique attaque les cheveux et les ongles. | | |
| La soude caustique attaque le métal. | | |
| La soude caustique attaque le marbre et le calcaire. | | |
| La soude caustique attaque les cheveux et les ongles. | | |
| Le plastique n'est pas attaqué. | | |
| Le beurre et la graisse ne sont pas attaqués. | | |

Exercice 8 : Vous devez mettre au point un déboucheur de siphon. Utiliseriez-vous plutôt de l'acide chlorhydrique ou de la soude caustique ? Pour quelles raisons ?

Echantillons des matériaux suivants :

laine de fer
copeaux de zinc
feuille d'aluminium (<1 cm²)
fil de cuivre
laine de mouton/cheveux
morceaux d'un pot de yogourt
joint en caoutchouc
marbre/calcaire
beurre/graisse


Equipement de protection par élève :

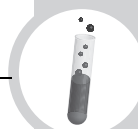
lunettes de protection
gants de protection
blouse de laboratoire

Matériel par groupe de travail :

support résistant au feu
10 tubes à essai
support à tubes à essai
bêchers
règle graduée
tige de verre
pipettes

Produits chimiques

acide chlorhydrique à 10 % 
soude caustique à 10 %



Effets de l'acide chlorhydrique

Exercice : Etudie les effets de l'acide chlorhydrique. Pour cela, procède par étapes.

Exercice 1 : Suis très exactement les instructions suivantes :

1. Mets des lunettes de protection et des gants de protection !
2. Place 10 tubes à essai dans le support et numérote-les de 0 à 9.
3. Place un échantillon dans chacun des tubes à essai 1 à 9. Chaque tube doit contenir un matériau différent.
4. En faisant attention, verse dans chaque tube à essai de l'acide chlorhydrique jusqu'à 2 cm de hauteur.
5. Observe ce qui se passe pendant 3 à 5 minutes. Reporte tes observations dans le tableau.
6. Comment auront réagi les matériaux dans quelques heures ? Note tes hypothèses dans le tableau.
7. Laisse reposer les échantillons au moins un jour.
8. Reporte les résultats dans le tableau.

Exercice 2 : Détermine les valeurs pH. Le pH indique si la solution est acide ou basique.

1. Mets des lunettes de protection et des gants de protection !
2. Rappelle-toi : que contient le tube à essai numéro 0 ?
3. Mets une goutte d'indicateur universel dans chacun des 10 tubes à essai.
4. Compare le contenu des tubes à essai à l'échelle des couleurs afin de déterminer le pH des différents liquides. Inscris tes résultats dans le tableau.

Élimination des produits utilisés : demande à ton enseignant où tu dois mettre le support avec les tubes à essai.

Echantillons des matériaux suivants :

laine de fer
copeaux de zinc
feuille d'aluminium (<1 cm²)
fil de cuivre
laine de mouton/cheveux
morceaux d'un pot de yogourt
joint en caoutchouc
marbre/calcaire
beurre/graisse

Equipement de protection par élève :

lunettes de protection
gants de protection
blouse de laboratoire

Matériel par groupe de travail :

support résistant au feu
10 tubes à essai
support à tubes à essai
règle
tige de verre
pipettes
marqueur permanent

Produits chimiques

indicateur universel
acide chlorhydrique à 10 %

Réaction avec l'acide chlorhydrique à 10 % (pH =)

| Matériaux | après 5–10 minutes | Hypothèse | un jour plus tard | pH |
|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------|----|
| Laine de fer | | | | |
| Copeaux de zinc | | | | |
| Feuille d'aluminium | | | | |
| Fil de cuivre | | | | |
| Laine de mouton/cheveux | | | | |
| Pot de yogourt | | | | |
| Joint en caoutchouc | | | | |
| Marbre/calcaire | | | | |
| Beurre/graisse | | | | |



Exercice 3 : Analyse tes résultats. Compare les pH : que constates-tu ?

Les observations et les pH correspondent-ils ? Comment expliques-tu cela ?



Effet d'un déboucheur de siphon

Exercice : Etudie l'effet d'un déboucheur de siphon. Pour cela, procède par étapes.

Exercice 1 : Suis très exactement les instructions suivantes :

1. Mets des lunettes de protection et des gants de protection !
2. Place 10 tubes à essai dans le support et numérote-les de 0 à 9.
3. Place un échantillon dans chacun des tubes à essai 1 à 9. Chaque tube doit contenir un matériau différent.
4. En faisant attention, verse dans chaque tube à essai du déboucheur jusqu'à 2 cm de hauteur.
5. Observe ce qui se passe pendant 3 à 5 minutes. Reporte tes observations dans le tableau.
6. Comment auront réagi les matériaux dans quelques heures ? Note tes hypothèses dans le tableau.
7. Laisse reposer les échantillons au moins un jour.
8. Reporte les résultats dans le tableau.

Exercice 2 : Détermine les valeurs pH. Le pH indique si une solution est acide ou basique.

1. Mets des lunettes de protection et des gants de protection !
2. Rappelle-toi : que contient le tube à essai numéro 0 ?
3. Mets une goutte d'indicateur universel dans chacun des 10 tubes à essai.
4. Compare le contenu des tubes à essai à l'échelle des couleurs afin de déterminer le pH des différents liquides. Inscris tes résultats dans le tableau.

Élimination des produits utilisés : demande à ton enseignant où tu dois mettre le support avec les tubes à essai.

Echantillons des matériaux suivants :

laine de fer
copeaux de zinc
feuille d'aluminium (<math><1\text{ cm}^2</math>)
fil de cuivre
laine de mouton/cheveux
morceaux d'un pot de yogourt/
joint en caoutchouc
marbre/calcaire
beurre/graisse


Equipement de protection par élève :

lunettes de protection
gants de protection
blouse de laboratoire

Matériel par groupe de travail :

support résistant au feu
10 tubes à essai
support à tubes à essai
règle graduée
tige de verre
pipettes
marqueur permanent

Produits chimiques

indicateur universel
déboucheur de siphon liquide 

Réaction avec le déboucheur de siphon (pH =)

| Matériaux | après 5–10 minutes | Hypothèse | un jour plus tard | pH |
|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------|----|
| Laine de fer | | | | |
| Copeaux de zinc | | | | |
| Feuille d'aluminium | | | | |
| Fil de cuivre | | | | |
| Laine de mouton/cheveux | | | | |
| Pot de yogourt | | | | |
| Joint en caoutchouc | | | | |
| Marbre/calcaire | | | | |
| Beurre/graisse | | | | |



Evaluation :

Compare les pH : que constates-tu ?

Les observations et les pH correspondent-ils ? Comment expliques-tu cela ?



Poisons dans la nature

Il n'y a pas que les produits dangereux qui donnent lieu à des intoxications : dans la nature aussi, certaines substances peuvent en provoquer. Il existe des plantes et des animaux qui produisent du venin, pour se défendre contre des prédateurs ou en guise d'arme pour attraper des proies. La Suisse compte un certain nombre de plantes, de champignons et d'animaux venimeux.

Exercice 1 : Attribue les noms (vipère péliade, if, muguet, amanite phalloïde) aux descriptions correspondantes et recherche sur Internet des images de ces organismes, que tu colleras dans la colonne de gauche à côté du texte. Approfondis tes recherches et découvre à quelles fins ces êtres vivants utilisent leur poison. Complète les textes à la main.

| | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Nom : _____</p> <p>L'intoxication ne survient que quelques heures après avoir ingéré cet organisme. Elle se traduit par de la fièvre, de la diarrhée, des douleurs abdominales et des vomissements. Par la suite, elle peut donner lieu à des insuffisances rénales et hépatiques graves qui peuvent engendrer la mort.</p> |
| | <p>Nom : _____</p> <p>Le principal danger est le risque de confusion avec l'ail des ours. Toutes les parties de cette plante sont venimeuses, mais surtout ses fleurs et ses fruits. En cas de contact externe avec la plante, elle cause des irritations de la peau et des yeux. Ingérée, elle provoque des nausées, la diarrhée, des troubles du rythme cardiaque et des vertiges.</p> |
| | <p>Nom : _____</p> <p>Cette plante est venimeuse pour les humains et pour de nombreux animaux. Le poison se situe avant tout dans les épines et les graines. Des signes d'intoxication apparaissent au bout d'environ une heure déjà, p. ex. vomissements, diarrhée, sensation de vertige, douleurs abdominales, dilatation des pupilles voire perte de conscience. La mort intervient au bout d'une heure et demie, par arrêt cardiaque.</p> |
| | <p>Nom : _____</p> <p>Cet animal transmet son venin par morsure. Ce dernier est relativement puissant, mais n'entraîne que rarement la mort chez les adultes en bonne santé. Il peut cependant représenter un risque vital pour les enfants. Le venin peut entraîner des paralysies, des problèmes cardiaques et des troubles respiratoires.</p> |

Exercice 2 : Fais des recherches et trouve au moins deux exemples supplémentaires de plantes, de champignons et d'animaux suisses venimeux présent sur le territoire suisse. Sur une feuille à part, documente tes exemples de la même manière que les modèles ci-dessus.



Exercice 3 : Comment a-t-on découvert que ces champignons, plantes et animaux étaient venimeux ?

Exercice 4 : Tu as su répondre à ces questions dans le module de base. Et maintenant ? Comment les poisons pénètrent-ils dans le corps humain ?

Comment peut-on éviter les intoxications ?

Comment faut-il procéder en cas de soupçon d'intoxication ?

Exercice 5 : Exemple de cas

Un petit garçon est allongé par terre, une branche d'épineux avec des baies rouges à la main. Tu vois qu'il a déjà goûté les baies, car sa bouche est toute rouge. Que fais-tu ?



Sola dosis facit venenum

Qu'est-ce qui est toxique et qu'est-ce qui ne l'est pas ? Qu'est-ce qu'un poison ? Il n'est pas simple de répondre à ces questions. Sur cette fiche de travail, tu en apprendras davantage au sujet des substances et de leur toxicité.

La dose létale

La dose létale (DL) est utilisée pour indiquer la concentration à laquelle une substance peut être mortelle. Cette dose n'est pas exactement la même pour tous les animaux et les humains ; elle varie en fonction de différents facteurs. Par exemple, la substance n'a pas le même effet si c'est un adulte ou un petit enfant qui ingère le poison. La DL₅₀ n'est donc pas un chiffre absolu, mais est indiqué en gramme par kilogramme de poids corporel.

La valeur de la DL₅₀ est définie au moyen d'expérimentations animales. La substance est alors administrée à une population représentative d'animaux. La DL₅₀ correspond à la dose à laquelle 50 % des animaux meurent.

| Substance | Chlorure de sodium (sel de cuisine) | Ethanol | Paracétamol Comprimés contre le mal de tête | Cyanure de potassium | Convallaria (dans le muguet) |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Valeur de la DL ₅₀ | 4000 mg/kg souris | 1200 mg/kg souris | 338 mg/kg souris | 6,5 mg/kg souris | 70 mg/kg Souris |

Exercice 1 : Classe les substances de la moins toxique à la plus toxique.

Exercice 2 : Paracelse (1493 – 1541), un médecin originaire du canton de Schwyz, a dit cette phrase devenue célèbre :

«Sola dosis facit venenum» – seule la dose fait le poison.»

Explique cette phrase avec tes propres mots.

Illustre ton explication au moyen d'une substance tirée du quotidien (tableau ci-dessus).



Gare aux chercheurs en herbes

Ils veulent tout explorer: la couleur vive du liquide vaisselle ou la lampe odorante. Les conséquences sont fatales: les jeunes enfants sont les premières victimes des produits chimiques domestiques.

DE ANDREA THELEN-HILBER

Enfin! Ils avaient presque fini. Épuisés, Claudia et Urs Müller étaient assis sur le canapé de leur nouvel appartement. Les déménageurs étaient partis et ils s'apprétaient à déballer les cartons lorsque Sven, leur fils de deux ans, déboula dans le salon. Il pleurait et voulait dire quelque chose, mais seule une mousse rose sortait de sa bouche. «C'était horrible à voir. D'abord, nous ne savions pas ce qui était arrivé», se souvient la mère. Dans la salle de bains, les parents trouvent ensuite un carton ouvert avec, à côté, le flacon rose du nettoyant anti-taches.

«Dans l'agitation, un enfant peut vite échapper à notre vigilance, et c'est déjà trop tard.»

«Des que nous avons compris qu'il venait d'avaler une substance toxique, nous nous sommes souvenus qu'avant toute mesure, il fallait contacter un organisme». Dans leur détresse, les Müller composèrent le 145, le numéro d'urgence de Tox Info Suisse. Et ils y ont immédiatement obtenu de l'aide.

«Il ne faut surtout pas faire boire l'enfant», met en garde Katharina Hofer, médecin-chef chez Tox Info Suisse à Zurich. «Une fois dans l'estomac, la mousse peut être activée par le liquide bu et, en cas de vomissement, parvenir dans les voies respiratoires et provoquer une pneumonie.» Elle conseille de conserver dans sa pharmacie un flacon de charbon actif et du Flatulex. Flatulex est aussi recommandé contre les ballonnements des tout-petits, et le charbon présente l'avantage de lier beaucoup de toxines. «Lorsqu'un enfant avale un nettoyant moussant, Flatulex s'avère être un antidote efficace. Ensuite, tout danger est écarté, et

l'enfant peut boire normalement.» Pour les Müller en tout cas, ces consignes concrètes ont été un grand soulagement. «Ainsi, nous même temps, le médecin a pu rassurer les parents que l'ingestion unique de savon ne laisserait pas de séquelles. «Les nettoyants moussants ne sont pas sans danger, sans pour autant représenter un danger mortel en cas d'ingestion par un enfant», précise l'experte.

La mésaventure des Müller est un grand classique: la plupart des intoxications accidentelles d'enfants arrivent avec des produits savonneux. Le conditionnement de ces produits à odeur forte est de plus en plus coloré. Le packaging ludique et l'odeur suscitent la curiosité, les flacons et les boîtes sont soigneusement examinés, ensuite cela peut tourner au drame. Il est important de garder la tête froide, comme les Müller, et de bien réagir.

La statistique montre la fréquence de ces accidents: chaque année, ce sont plus de 30 000 appels qui parviennent à Tox Info Suisse. Plus de la moitié des appels concernent des enfants, tendance à la hausse. «Le nombre d'appels augmentés», confirme Hofer qui toutefois ne pense pas que les parents d'aujourd'hui fassent moins attention à leurs enfants, mais plutôt que la prise de conscience de ces substances chimiques s'est renforcée. «En nous contactant, ils souhaitent surtout se rassurer en cas de doute» estime la spécialiste, «et le plus souvent, nous annonçons aux parents qu'il n'y a pas de danger.»

La pédiatre Regula Thiele fait aussi cette expérience. Dans son cabinet à Thuis, elle reçoit en moyenne au moins une fois par mois un appel de parents inquiets.



La curiosité infantile tombe sur des nettoyants domestiques accessibles: attention aux conséquences.

«La plupart savent qu'il ne faut pas donner d'eau salée à l'enfant pour qu'il vomisse», a-t-elle constaté. C'est fou tout ce qu'on trouve dans un estomac d'enfant: des mégots, des fruits rouges de plantes ornementales de jardin, mais aussi des huiles parfumées pour lampes ou bien les petites piles de l'appareil auditif de papa.

«tout y passe», précise la pédiatre. La dangerosité d'un produit dépend des composants et de leurs concentrations. Cela dépend beaucoup plus probléma-

tique lorsque les enfants tombent sur des produits à usage professionnel. Le nettoyant pour piscine dans l'entreprise de peinture, le dissolvant pour vernis à ongles dans l'institut de beauté ou les produits de nettoyage industriels pour installations de traite, pour n'en citer que quelques-uns, sont souvent plus toxiques que les produits vendus en supermarché et donc plus dangereux. «En principe, il faut immédiatement hospitaliser les enfants ayant avalé ces substances», souligne Hofer.

Bien entendu, une utilisation plus prudente permettrait d'éviter la plupart des accidents d'enfants dus à des produits chimiques domestiques. Katharina Hofer de Tox Info Suisse ne souhaite pour autant pas lancer d'accusations. «Dans l'agitation, un enfant peut vite échapper à notre vigilance et ensuite, tout peut arriver.» C'est pourquoi il est très important de veiller à une utilisation plus prudente et plus responsable des produits chimiques dans le ménage, car «cette précaution est

vite oubliée lors de l'emploi quotidien de détergents», affirme Claudia Müller. Aujourd'hui, la mère de Sven a mauvaise conscience lorsqu'elle repense à l'incident avec le nettoyant anti-taches. Heureusement, les Müller ont su immédiatement comment réagir. ●

Pas un jeu d'enfant

Quel plaisir de faire glisser la pâte gluante verte entre les doigts! Mais comment réagir lorsque cette pâte dégoûtante dégoûline de la bouche de l'enfant? Et que faire en cas d'ingestion de craies, de peintures à la main et de feutres?

...la colle à paillottes est toxique? Bien que dans une proportion moindre que les superglues et les collés universelles, un contact répété peut entraîner des fissures cutanées et des allergies. Les endroits concernés doivent être nettoyés à l'eau et au savon. En cas de contact avec de la superglue, adoucir la peau à l'huile ou au beurre. En cas de colle déjà durcie, attendre qu'elle se détache d'elle-même.

... les huiles parfumées pour lampes et les huiles essentielles n'ont rien à faire dans un ménage avec des enfants en bas âge? Certaines de ces huiles peuvent être allergènes (l'effet sensibilisant doit être déclaré sur l'étiquette) et en cas d'ingestion, il y a risque qu'elles pénètrent dans les poumons et causent une pneumonie chimique.

... la pâte à modeler, les peintures et feutres pour enfants ne sont pas toxiques proprement dits? Une fois avalés, ils n'entraînent guère que de légères douleurs abdominales. En cas de pénétration de pâte à modeler dans les voies respiratoires, il faut composer le 144.



Photos: Thinkstock