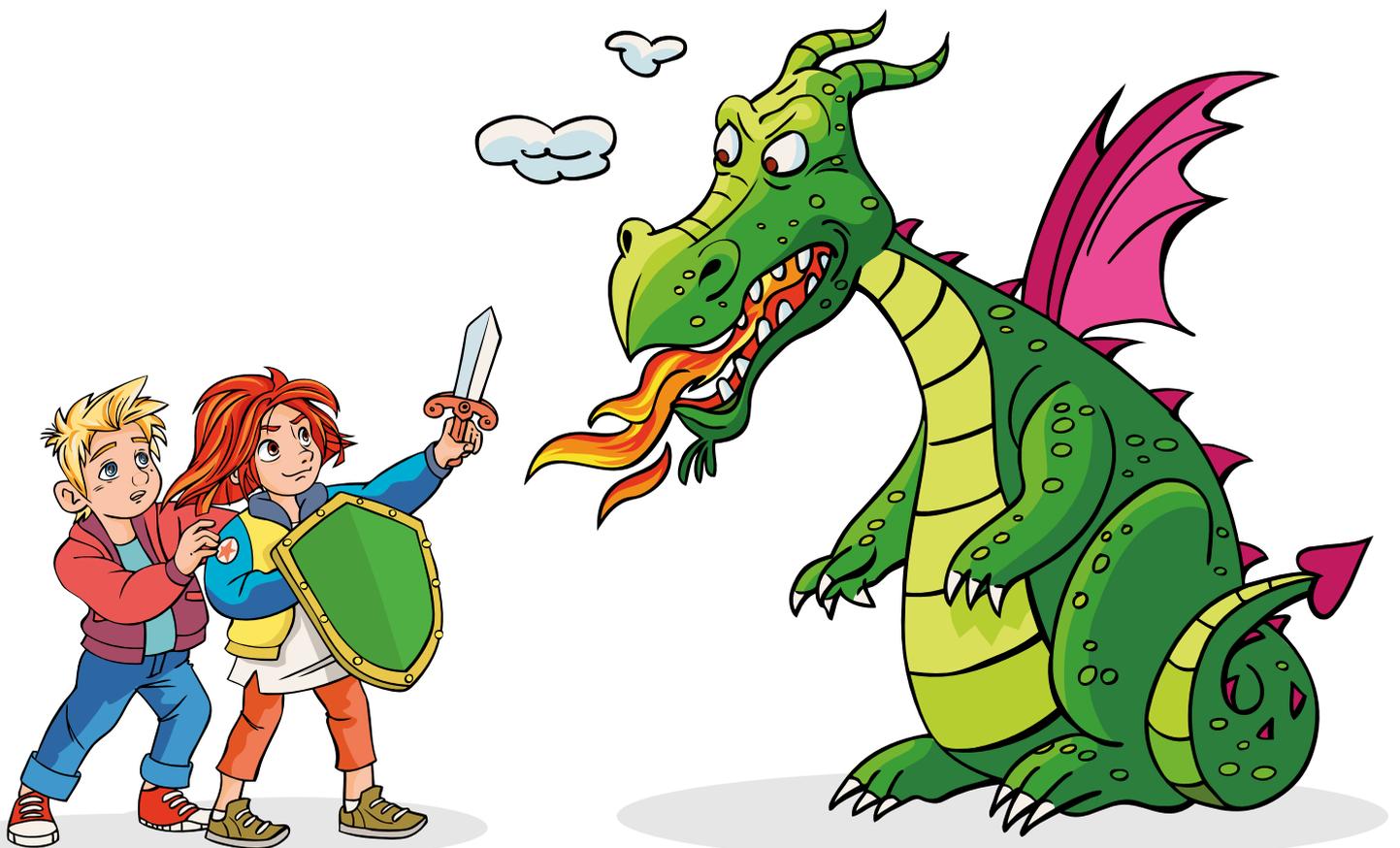


Le feu, c'est dangereux ?

Informations pour le personnel enseignant



HÉROS DES
ÉLÉMENTS

Introduction

Le feu fascine petits et grands. Les élèves associent le feu aussi bien à une source de chaleur agréable qu'à la force destructrice qui peut ravager maisons ou forêts. Ils sont attirés par le feu, mais ne savent souvent que peu de choses à son sujet.

La mallette à expériences leur permettra de mener leurs premières expériences scientifiques et d'acquérir des connaissances. Les élèves du cycle 1 sont captivés par les phénomènes physiques. Ils aiment bricoler et investiguer. Sur la base des représentations et des connaissances préalables des élèves, les phénomènes observés deviennent plus tangibles. La mallette à expériences est adaptée aux élèves du cycle 1 (l'accent étant mis sur les première et deuxième années du primaire).

Comment pouvons-nous exploiter les propriétés utiles du feu sans nous mettre en danger ? Le matériel pédagogique « Héros des éléments » sensibilise les élèves à la thématique du feu de manière ludique. Si le feu reste un élément fascinant, les élèves doivent néanmoins être conscients des dangers.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir à expérimenter !
Association des établissements cantonaux d'assurance



Structure

La mallette contient du matériel divers nécessaire à la réalisation des expériences. Les informations sont divisées en deux catégories :

- La partie théorique avec des indications et des informations complémentaires pour le personnel enseignant.
- La partie pratique avec les instructions, les règles et les protocoles pour les élèves.

À chaque expérience correspond une fiche destinée aux élèves avec le matériel nécessaire et les instructions (aussi pour les démonstrations). De même, pour chaque expérience, le personnel enseignant dispose d'une fiche avec des informations complémentaires et des indications pour préparer et réaliser l'expérience. Le dossier didactique joint fournit des références au plan d'études ainsi que des informations approfondies sur les thèmes du feu, de la protection incendie et des sapeurs-pompiers.

Les expériences conviennent bien comme complément au cahier d'exercices « Le feu, c'est dangereux ? ». Vous pouvez toutefois aussi utiliser la mallette indépendamment du cahier.

Introduction à l'expérimentation

Formuler des questions, faire des suppositions, examiner, observer, mesurer, compter, comparer, classer, décrire et évaluer des résultats, autant d'activités qui constituent les procédures classiques de recherche.

Veillez à ne pas simplement expliquer les phénomènes de votre point de vue de professionnel de l'enseignement. Les élèves doivent pouvoir faire leurs propres suppositions, formuler des hypothèses et retranscrire avec leurs mots leurs observations et les résultats obtenus, afin que l'enseignement s'enrichisse de leur propre réflexion. Les élèves ne doivent pas seulement découvrir l'expérience ou le phénomène, mais aussi élaborer leur propre explication. Le fait de réfléchir par soi-même stimule les élèves à remettre en question des préconceptions possiblement erronées.

Discutez au préalable avec vos élèves de ce que signifie expérimenter et de ce qui est important dans le processus. Il s'agit d'apprendre aussi à rendre compte d'une expérience. Dès lors, évoquez chaque point du protocole avec vos élèves et entraînez-les à trouver les formulations possibles.

Déroulement d'une expérience :

1. En amont d'une expérience ou d'une recherche, il y a une **question**.
2. Dans l'étape suivante, les élèves émettent des **hypothèses** sur ce qui va se passer lors de l'expérience. Quelle pourrait être la réponse à la question de départ ? Les élèves pourraient avoir besoin de soutien à ce stade.
3. À présent, il convient de **planifier** et **préparer** l'expérience. De quel matériel a-t-on besoin ? Comment se déroule l'expérience ? Ici, il convient de lire attentivement les instructions.
4. Ensuite, il est temps de passer à la **réalisation** de l'expérience. Les élèves **observent** attentivement ce qui se passe.
5. Ils **décrivent** ensuite ce qu'ils ont observé. Invitez les élèves à utiliser tous leurs sens.
6. À la fin, les élèves **comparent** le résultat obtenu avec l'hypothèse de départ et ils essaient de trouver une explication.
Si l'hypothèse ne se vérifie pas, vous émettez une nouvelle hypothèse et répétez l'expérience avec les élèves.

Règles générales d'expérimentation

Quelles sont les règles applicables aux expériences ? Avant de commencer à expérimenter, discutez avec les élèves des règles applicables lors des expérimentations et expliquez-leur pourquoi elles sont importantes.

- Je ne réalise une expérience qu'en présence d'un adulte.
- Je suis les instructions fournies par le personnel enseignant.
- Je lis attentivement les instructions.
- Je me prépare consciencieusement.
- Je réunis le matériel nécessaire.
- Je prends mon temps et reste prudent.
- Je remplis la fiche de protocole.
- Je range et nettoie l'espace de travail.
- Je me lave les mains après l'expérimentation.

Sécurité

Si le phénomène du feu fascine les élèves, il représente également une source de danger. Établissez clairement les règles avec les élèves avant de commencer à expérimenter. Si vous estimez qu'une expérience est trop risquée pour les élèves, réalisez vous-même la démonstration. À l'inverse, vous pouvez réaliser avec les élèves les expériences marquées comme démonstration, à condition de pouvoir vous procurer le matériel nécessaire. Nous vous suggérons de tester l'expérience au préalable avant de la réaliser en classe. Vous aurez ainsi identifié les sources d'erreur éventuelles.

En plus des règles générales décrites ci-dessus, vous trouverez en annexe un modèle à copier contenant des règles spécifiques applicables aux expériences avec du feu. Nous vous suggérons de vous procurer des élastiques à cheveux pour les élèves ayant les cheveux longs.

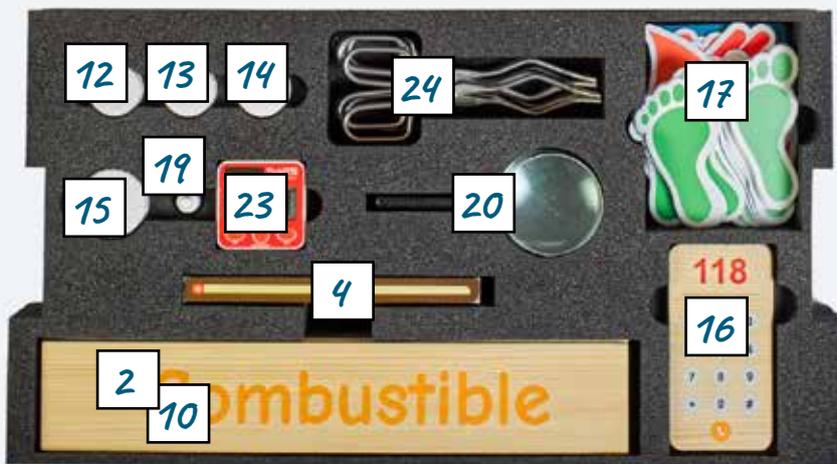
Vous trouverez des informations sur l'extinction d'un incendie, les voies d'évacuation, les plans d'urgence et ce qu'il faut faire en cas de brûlures dans le dossier didactique à partir de la page 13.

Objectifs généraux

Les élèves

- sont capables de lire et comprendre les instructions
- sont capables de réaliser des tâches en commun dans un groupe ou à deux (en se répartissant le travail)
- sont capables de décrire des sensations, des impressions, des observations

Les objectifs d'apprentissage spécifiques sont indiqués dans les informations spécifiques à chaque expérience.



N°	Matériel	Quantité
1	Support résistant au feu (plateau en aluminium)	6
2	Triangle du feu en bois	1
3	Boîte d'allumettes (petites)	10
4	Boîte d'allumettes (grandes)	1
5	Bougies à réchaud (petites)	12
6	Bougie à réchaud (grande)	1
7	Verres pour bougie à réchaud	6
8	Assiette creuse	1
9	Bols	6
10	Tige en aluminium	1
11	Boîte d'assortiment (contenant les échantillons de combustion : ficelle, morceaux de copeaux, laine de bois, bouts de papier, paille de fer, morceaux de sucre, trombones à papier, billes de verre)	1
12	Boîte de comprimés effervescents	1
13	Boîte de pastilles de cire	1
14	Boîte de pâte à modeler	1
15	Boîte de cordelettes d'encens	1
16	Téléphones en bois	2
17	Panneaux en bois : Empreintes de pieds Stop Flamme Cartes de question	30 5 1 4
18	Verres (grand et petit)	1 de chaque
19	Colorant alimentaire	1
20	Loupes	6
21	Fil	1
22	Boîte à fumée avec détecteur de fumée	1
23	Chronomètre	1
24	Pinces à creuset	6
25	Caméra thermique	1
31	Cahier d'exercices et Dossier didactique	1 de chaque

Aperçu des expériences

N°	Titre	Objectifs	Phénomène	Remarque
1	Allumer correctement l'allumette	Les élèves apprennent à allumer une allumette et comprennent que le frottement produit de la chaleur.	Le frottement produit de la chaleur	
2	Une bougie à réchaud peut-elle brûler sans apport d'air ?	Les élèves apprennent que le feu ne peut pas brûler sans oxygène.	Triangle du feu Le feu a besoin d'oxygène	Démonstration
3	Faire du feu avec de la lumière	Les élèves apprennent que le feu a besoin de chaleur pour brûler. Ils constatent qu'une loupe peut générer la chaleur nécessaire.	Triangle du feu Le feu a besoin de chaleur Point focal	
4	Est-ce que le papier brûle toujours ?	Les élèves apprennent qu'une matière combustible ne brûle pas en l'absence de chaleur.	Triangle du feu Le feu a besoin de chaleur Évaporation	
5	Qu'est-ce qui brûle ? Qu'est-ce qui ne brûle pas ?	Les élèves apprennent que le feu ne peut pas brûler (ou continuer de brûler) sans combustible.	Triangle du feu Le feu a besoin d'une matière combustible	
6	La bougie ascenseur	Les élèves apprennent qu'un feu a besoin d'oxygène et que lorsque celui-ci est épuisé, le feu s'éteint.	L'air chaud se dilate Le feu a besoin d'oxygène Dépression	Démonstration
7	La chaleur peut-elle se déplacer ?	Les élèves constatent qu'une barre en aluminium peut conduire la chaleur.	Conduction thermique	Démonstration
8	La danse de la spirale	Les élèves apprennent que l'air chaud monte.	Courant thermique	
9	Extincteur	Les élèves apprennent qu'une matière combustible ne brûle pas en l'absence d'oxygène.	Triangle du feu Le feu a besoin d'oxygène	Démonstration
10	Détecteur de fumée	Les élèves sont sensibilisés au danger de la fumée.	Le feu a besoin d'oxygène La fumée, c'est dangereux	Démonstration
11	Chaud ou froid ?	Les élèves ressentent la chaleur et apprennent que le ressenti des températures est subjectif.	Mesure de la température Conduction thermique	
12	J'appelle le numéro d'urgence	Les élèves connaissent le numéro des sapeurs-pompiers. Les élèves savent qu'ils doivent appeler les sapeurs-pompiers en cas d'incendie. Les élèves savent quelles informations donner au téléphone.	Comportement en cas d'urgence, passer un appel d'urgence	
13	Comment sortir du bâtiment ?	Les élèves connaissent les voies d'évacuation dans leur école. Les élèves connaissent les panneaux de secours officiels et savent ce qu'ils signifient.	Comportement en cas d'urgence Comprendre les symboles et panneaux	
14	La flamme bondissante	Les élèves apprennent que ce n'est pas la mèche qui est responsable de la combustion d'une bougie.	États de la matière Combustion, oxydation	

1 Comment allumer correctement une allumette ?

Objectifs

- Les élèves sont capables d'allumer une allumette en toute sécurité.
- Les élèves apprennent que le frottement (force de friction) produit de la chaleur.

Description

Les élèves expérimentent la force avec laquelle ils doivent frotter pour qu'une allumette prenne feu. Ils apprennent également comment tenir correctement l'allumette pour qu'elle brûle bien.

Préparation

Il peut être utile de rationner les allumettes pour les élèves « trop zélés ».

Déroulement

Suggestions de questions sur l'expérience :

- Pourquoi faut-il refermer la boîte d'allumettes ?
- Pourquoi doit-on frotter l'allumette en l'éloignant de soi ?
- Que faut-il pour qu'une allumette prenne feu ?

Variante : Tenir brièvement l'allumette la tête en bas ou la tête en haut.

Phénomène

Un feu a besoin de chaleur pour brûler. Le frottement produit de la chaleur. L'allumette ne commence à brûler qu'à partir du moment où de la chaleur est produite par le frottement. Le triangle du feu présente les trois éléments indispensables pour qu'un feu se forme : de l'oxygène, de la chaleur et un combustible.

Application dans la vie quotidienne

En frottant rapidement leurs paumes l'une contre l'autre, les élèves peuvent facilement ressentir la chaleur produite par la force de friction. Plus une surface est rugueuse, plus cette force est importante.

Références

Cahier d'exercices : p. 10
Dossier didactique : p. 14, 17 et 18

2 Une bougie à réchaud peut-elle brûler sans apport d'air ?

Objectif

Les élèves apprennent qu'un feu ne peut pas brûler sans oxygène.

Description

Les élèves observent qu'un verre retourné sur une bougie étouffe la flamme.

Préparation

L'expérience peut être réalisée sans problème par les élèves eux-mêmes, mais vous devez fournir le matériel supplémentaire.

Déroulement

Il s'agit d'une expérience de démonstration.

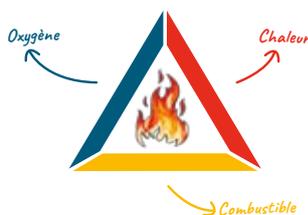
Variante : Deux verres de tailles différentes, un chronomètre.

Phénomène

Le feu a besoin d'oxygène (triangle du feu).

Pour qu'un feu puisse brûler, il a besoin de trois éléments :

- de l'oxygène
- de la chaleur
- un combustible



Dès le moment où l'un de ces trois composants n'est plus présent, le feu s'arrête de brûler.

L'air est composé d'environ 20 % d'oxygène. La flamme de la bougie consomme de l'oxygène pour brûler. Le verre bloque l'apport en oxygène. Dès qu'il n'y a plus d'oxygène dans le verre, la bougie s'éteint. Dans un verre plus petit, il y a moins de place pour l'oxygène, c'est pourquoi la bougie s'éteint plus rapidement. Sans verre, il y a toujours de l'oxygène qui parvient à la flamme. C'est pourquoi la bougie continue de brûler.

Application dans la vie quotidienne

Si l'on prive le feu d'oxygène, de chaleur ou de combustible, il est possible de l'éteindre. Un petit feu peut être éteint avec une couverture antifeu ou du sable. Si l'on pose une couverture ou si l'on répand du sable sur les flammes, l'oxygène ne parvient plus au feu et celui-ci s'éteint.

Lorsque l'on quitte une pièce en feu, il faut si possible fermer les fenêtres et les portes afin d'empêcher l'air de rentrer et d'alimenter le feu, ce qui permet de ralentir la propagation de l'incendie.

Références

Cahier d'exercices : p. 6 et 11

Dossier didactique : p.13 et suivantes

3 Faire du feu avec de la lumière

Objectif

Les élèves apprennent qu'en concentrant la lumière du soleil, il est possible de produire suffisamment de chaleur pour qu'une allumette prenne feu sans frottement.

Description

Si l'on vise suffisamment longtemps la tête d'une allumette avec le point focal d'une loupe, l'allumette commence à brûler.

Préparation

Trouver le point focal peut être difficile pour les élèves. Ils doivent éventuellement s'entraîner au préalable à concentrer les rayons du soleil.

Déroulement

Cette expérience ne peut être réalisée que par un temps ensoleillé. Au lieu d'utiliser des allumettes, vous pouvez également réaliser l'expérience avec des bouts de papier ou de la laine de bois. Attention : Ne laissez pas les enfants jouer avec la loupe.

Il ne faut jamais viser les yeux ! Avertissez vos élèves qu'ils ne doivent jamais regarder le soleil à travers la loupe ni éblouir leurs camarades, car ils risquent d'endommager la rétine.

Phénomène et informations de fond

Le feu a besoin de chaleur (triangle du feu, voir expérience 2). La loupe dévie les rayons du soleil et les focalise en un point visible et lumineux. Après ce point, les rayons divergent à nouveau. La température à ce point est si élevée que les têtes d'allumettes peuvent s'enflammer. Le point où sont focalisés les rayons du soleil est appelé « point focal ».

Application dans la vie quotidienne

Les objets en verre peuvent facilement enflammer les feuilles et les herbes très sèches. Les bouteilles en verre ou les lunettes de soleil peuvent également concentrer les rayons du soleil et provoquer un incendie. Au lieu de laisser des lunettes de soleil sur le tableau de bord d'une voiture, il est préférable de les ranger dans la boîte à gants ou de les couvrir.

Références

Cahier d'exercices : p. 6

Dossier didactique : p. 13 et 14

4 Est-ce que le bateau en papier va brûler ?

Objectif

Les élèves apprennent qu'une matière combustible ne brûle pas en l'absence de chaleur.

Description

Un bateau en papier ne prend pas feu lorsqu'il est rempli d'eau. Il est possible que la flamme noircisse légèrement le dessous du bateau.

Préparation

Pliez les bateaux en papier à l'avance, en classe.

Déroulement

Gardez à l'esprit que l'eau ramollit les bateaux en papier avec le temps.

Si le temps le permet, l'expérience peut être réalisée à l'extérieur. Choisissez un endroit à l'abri du vent afin d'éviter que la bougie ne s'éteigne.

Phénomène

Le feu a besoin de chaleur (triangle du feu).

Explication : L'eau dans le bateau en papier absorbe la chaleur et commence à bouillir. Le papier ne se réchauffe pas assez pour prendre feu. L'eau absorbe toute la chaleur des flammes. Ce n'est que lorsque l'eau du bateau s'est complètement évaporée que la température augmente à nouveau et que le papier peut s'enflammer.

Application dans la vie quotidienne

Après des averses, il peut être difficile de démarrer un feu, car le bois est humide (et donc froid).

Références

Cahier d'exercices : p. 6

Dossier didactique : p. 13 et 14

5 Qu'est-ce qui brûle ?

Objectifs

- Les élèves apprennent qu'un feu ne peut pas brûler sans combustible.
- Les élèves savent observer et décrire la combustibilité de différentes matières.
- Les élèves sont capables d'expliquer comment les matières brûlent.

Description

Les élèves examinent la combustibilité et la réaction au feu de différentes matières.

Préparation

Examinez d'abord les matériaux avec tous vos sens. Quelles sont les propriétés des différents objets ? Vous pouvez mettre d'autres matériaux à disposition, par exemple un cheveu, une brindille, un ongle, une pièce de monnaie, une pierre, de la craie.

Déroulement

Nous vous recommandons de réaliser cette expérience à l'extérieur. Demandez aux élèves d'observer comment les matériaux se transforment sous l'effet de la combustion. Variante : Combien de temps faut-il pour qu'un matériau se mette à brûler ? Les élèves chronomètrent le temps nécessaire à la combustion d'un matériau et inscrivent le résultat.

Important : Tenez seulement une petite quantité de matière au-dessus de la flamme.

Phénomène

Le feu a besoin d'une matière combustible (triangle du feu). Les matières qui peuvent brûler sont des combustibles. Toutes les matières combustibles ont besoin d'atteindre une certaine température pour s'enflammer, appelée « point d'éclair ».

Application dans la vie quotidienne

Les enfants savent en général que les gros morceaux de bois sont difficiles à enflammer, mais que les petits morceaux brûlent plus facilement. Quand on allume un feu de camp, on commence par de petits morceaux de bois ou des copeaux et éventuellement un peu de papier. Une fois que ceux-ci ont pris feu, on ajoute des morceaux de bois de plus en plus gros. Pour éviter que le feu ne se propage et n'embrase des objets combustibles à proximité, on place des pierres autour du feu.

Références

Cahier d'exercices : p. 7

Dossier didactique : p. 13 et suivantes

6 La bougie ascenseur

Objectif

Les élèves apprennent qu'un feu a besoin d'oxygène et que lorsque celui-ci est épuisé, le feu s'éteint.

Description

La bougie continue de brûler brièvement puis s'éteint. L'eau est aspirée dans le verre et s'élève comme un ascenseur transportant la bougie.

Préparation

Vous pouvez ajouter du colorant alimentaire pour rendre le phénomène plus visible. Utilisez une cuillère pour diluer quelques gouttes de colorant dans l'eau. Il est également possible de colorer l'eau avec de l'encre ou de la peinture à l'eau.

Déroulement

Il s'agit d'une expérience de démonstration.

Si l'eau ne monte pas dans le verre, c'est probablement que le verre s'est « collé » à l'assiette (effet ventouse). Posez le verre dans une position légèrement inclinée, par exemple en glissant une allumette sous le bord.

Phénomène

Le feu consomme de l'oxygène et l'air chaud se dilate. La flamme de la bougie chauffe l'air dans le verre. L'air chaud se dilate et s'échappe du verre à travers l'eau. Pour brûler, la bougie a besoin d'oxygène. Lorsqu'il n'y a plus d'oxygène dans le verre, le feu s'éteint. L'air dans le verre se refroidit alors et prend à nouveau moins de place. Une dépression se crée dans le verre et l'eau est aspirée dans le verre jusqu'à ce que la pression de l'air soit la même à l'intérieur qu'à l'extérieur. Un récipient sous vide est un récipient duquel on a retiré tout l'air.

Autres observations que peuvent faire les élèves : formation de fumée lorsque la flamme s'éteint, et condensation de l'eau sur le verre.

Application dans la vie quotidienne

L'air chaud crée également une dépression dans le frigo : quand on referme la porte du frigo après l'avoir ouverte, l'air chaud qui y a pénétré se refroidit et son volume diminue. La dépression ainsi créée rend la réouverture plus difficile.

Références

Cahier d'exercices : p. 6
Dossier didactique : p. 13 et 14

7 La chaleur peut-elle se déplacer ?

Objectif

Les élèves constatent qu'une tige en aluminium peut conduire la chaleur.

Description

Cinq à six billes de cire espacées de 2 cm sont placées au bout d'une tige en aluminium. La première bille de cire, celle qui est la plus proche de la bougie, fond rapidement. Ensuite, les autres billes fondent les unes après les autres.

Déroulement

Il s'agit d'une expérience de démonstration.

Utilisez la grande bougie à réchaud, car elle produit plus de chaleur. Avertissez les élèves que la tige peut devenir très chaude (ne pas toucher !). Refroidissez la tige dans l'eau une fois l'expérience terminée. Les billes de cire ne sont pas toxiques.

Phénomène

La **conduction thermique** est une forme de transfert de chaleur. Tous les matériaux solides sont capables de conduire la chaleur. Le transfert d'énergie thermique entre deux objets en contact s'appelle la conduction thermique. Le **transfert de chaleur** se fait toujours de la partie avec la température la plus élevée vers la partie avec la température la plus basse.

Dans notre cas, le transfert de chaleur se fait par l'intermédiaire de particules dans la tige d'aluminium, qui sont reliées entre elles dans une sorte de grille. Plus la température est élevée, plus ces particules sont agitées. Cette agitation thermique se répand aux particules voisines et leur température augmente.

L'extrémité de la tige au-dessus de la flamme est très chaude. Les particules sont donc très agitées à cet endroit. L'autre bout de la tige est froid ; les particules sont bien moins agitées. Les particules cherchent constamment à toutes vibrer au même rythme. Ainsi, la partie de la tige la plus éloignée de la source de chaleur devient progressivement plus chaude.

La conductivité thermique varie selon le type de matière. Les métaux sont considérés comme de très bons conducteurs de chaleur. Les liquides, en revanche, transmettent plutôt mal la chaleur, tandis que les gaz constituent de bons isolants, car leurs propriétés de conduction thermique sont encore plus faibles. Globalement, une matière avec une structure dense conduit mieux la chaleur que celle présentant une structure moins dense. Les matériaux de construction avec une faible conductivité sont appelés isolants thermiques. L'aluminium, l'or, le cuivre et l'acier entre autres sont de bons conducteurs de chaleur. Du côté des mauvais conducteurs de chaleur, on peut citer le béton, le verre, le bois et l'air.

Application dans la vie quotidienne

En cuisine, il existe de nombreux exemples où le métal conduit la chaleur : poignée d'une poêle chaude, brochette de barbecue au-dessus du feu ou cuillère dans la soupe chaude.

8 La danse de la spirale

Objectif

Les élèves apprennent que l'air chaud monte.

Description

Si l'on tient une spirale au-dessus d'un radiateur ou d'une bougie, elle se met à tourner.

Préparation

Pour aider les élèves à dessiner la spirale, il est possible de fabriquer au préalable un gabarit en forme de cercle. Ainsi, toutes les spirales auront la même taille.

Déroulement

Si vous n'avez pas de radiateur à disposition, la spirale peut être tenue au-dessus d'une bougie à réchaud. Attention : Ne pas approcher le papier trop près de la flamme, sinon il risque de s'enflammer.

Phénomène

L'air chaud monte.

Le radiateur ou la bougie chauffe l'air au-dessus. L'air chaud se déplace vers le haut. Il entre alors en contact par le bas avec la surface de la spirale et la fait tourner.

L'air est composé de nombreuses petites particules invisibles à l'œil nu. Les particules sont en perpétuel mouvement.

Quand l'air se réchauffe, les particules s'agitent davantage.

La distance entre les particules augmente et elles ont besoin de plus d'espace. L'air froid est plus lourd et plus dense parce qu'un même espace est occupé par davantage de particules. L'air froid reste donc en bas et repousse l'air chaud vers le haut. L'énergie thermique est transformée en énergie cinétique.

Application dans la vie quotidienne

Comment se fait-il qu'une montgolfière vole ? Pourquoi la fumée d'une cheminée s'élève-t-elle dans les airs (indépendamment du vent) ? Il fait généralement plus chaud au plafond qu'au niveau du sol.

9 Fabriquons un extincteur

Objectif

Les élèves apprennent qu'en l'absence d'oxygène, une matière combustible ne brûle pas.

Description

Une bougie à réchaud flotte à la surface d'un verre rempli d'eau. Un comprimé effervescent est délicatement placé dans l'eau. Des bulles apparaissent alors et la flamme devient de plus en plus petite jusqu'à ce qu'elle s'éteigne complètement.

Déroulement

Il s'agit d'une expérience de démonstration.

Phénomène

Le feu a besoin d'oxygène (triangle du feu). Le comprimé provoque une réaction chimique. Lorsqu'un comprimé effervescent entre en contact avec de l'eau, de nombreuses bulles se forment. Celles-ci sont constituées de dioxyde de carbone (CO₂, également appelé gaz carbonique). Le CO₂ est un gaz plus lourd que l'air. Le CO₂, incolore et inodore, repousse l'oxygène dont la bougie a besoin pour brûler. Résultat : la bougie s'éteint.

Application dans la vie quotidienne

Les extincteurs vendus pour un usage privé contiennent principalement de l'eau, de la mousse, de la poudre ou du dioxyde de carbone (CO₂). Un extincteur à CO₂ utilise le dioxyde de carbone comme agent extincteur. Le CO₂ prend la place de l'oxygène et la flamme est étouffée. Toutefois, comme le dioxyde de carbone ne refroidit pas le lieu de l'incendie, il existe toujours un risque d'une reprise du feu. De plus, le niveau d'oxygène baisse perceptiblement quand ce type d'extincteur est utilisé à l'intérieur, en particulier dans de petites pièces.

Pour plus d'informations sur les extincteurs : www.bfb-cipi.ch/fr/conseils-prevention-incendie/detail/extincteurs-portatifs

Références

Cahier d'exercices : p. 15
Dossier didactique : p. 13 et suivantes

10 De la fumée à la maison

Objectif

Les élèves apprennent à quel point la fumée est dangereuse.

Description

Une boîte à fumée permet de simuler ce qui se passe dans une maison en cas d'incendie. La fumée se propage et s'élève.

Déroulement

Il s'agit d'une expérience de démonstration.

Informations sur le détecteur de fumée : À la livraison, le détecteur de fumée est bloqué dans le support blanc à l'arrière. Dans cette position, il est activé et opérationnel. Lorsque l'alarme retentit, appuyez au centre du détecteur de fumée pour couper l'alarme. Après une alarme, le détecteur de fumée reste silencieux pendant environ 10 minutes. Vous ne pouvez donc pas effectuer deux tests à la suite.

Le détecteur de fumée peut être retiré de son support en le tournant vers la gauche. Il est alors désactivé. Veuillez nous retourner la boîte avec le détecteur de fumée bloqué dans son support, et donc activé.

Suggestions de questions : Dans quelle direction se déplace la fumée ? Comment se sentiraient les personnes qui se trouvent dans la pièce ?

Phénomène

La fumée s'élève. Le plus grand danger pour les personnes ne vient pas du feu lui-même, mais de la fumée. C'est pourquoi il est important de mettre en garde contre les dangers de la fumée.

En cas d'incendie, les conséquences de la fumée peuvent en effet être dramatiques : en moins de trois minutes, la fumée produite par l'incendie réduit généralement la visibilité à un point tel que les personnes concernées ne sont plus capables de s'orienter pour se mettre en sécurité. De plus, la fumée d'un incendie peut atteindre des températures de plusieurs centaines de degrés. Autre facteur aggravant : le monoxyde de carbone (CO). Sa concentration augmente fortement au cours d'un incendie et cause des maux de tête, des symptômes d'intoxication allant s'aggravant, une perte de connaissance, et peut même entraîner la mort. 90 % des victimes d'incendie meurent intoxiquées par la fumée.

Un détecteur de fumée signale rapidement la présence de fumée et peut réveiller à temps les personnes endormies. Des vies peuvent ainsi être sauvées et d'importants dégâts matériels évités.

Conseils pour les élèves : S'il y a beaucoup de fumée dans une pièce, quitte la pièce en rampant. En effet, l'air est plus respirable près du sol. Aussi, il ne faut jamais entrer dans une pièce enfumée.

Application dans la vie quotidienne

Les dangers de la fumée lors d'un incendie sont souvent sous-estimés. C'est pourquoi il est important d'aborder ce sujet et d'expliquer comment bien réagir. Les détecteurs de fumée permettent de réveiller les personnes endormies en cas de fumée. Il faut néanmoins alerter soi-même les pompiers.

Références

Cahier d'exercices : p. 16

Dossier didactique : p. 19

11 Ressentir et mesurer les températures

Objectif

Les élèves apprennent que les objets du quotidien ont des températures différentes.

Description

Ils commencent par deviner et classer la température de différents objets en les touchant. Ensuite, ils comparent leurs estimations avec la température mesurée.

Déroulement

Demandez aux élèves de comparer non seulement des objets, mais aussi différentes parties du corps.

Suggestion de question : Les appareils électriques produisent de la chaleur. Qu'est-ce que cela signifie pour les élèves ?

Phénomène

La chaleur peut être rendue visible.

Le rayonnement thermique est un rayonnement électromagnétique dans le domaine infrarouge à ondes longues. Les rayons infrarouges sont invisibles à l'œil nu. Le capteur infrarouge d'une caméra thermique rend visible le rayonnement thermique d'un corps ou d'un objet. Les objets chauds apparaissent dans des couleurs rouge/jaune. Les objets froids apparaissent en bleu.

Application dans la vie quotidienne

Les appareils électriques produisent de la chaleur. S'ils ne peuvent pas évacuer cette chaleur vers l'extérieur, il se produit une accumulation de chaleur qui risque de provoquer un incendie.

En laissant suffisamment d'espace autour des appareils électriques, on peut éviter que la chaleur s'accumule. Cela vaut en particulier pour les poêles de chauffage, les radiateurs rayonnants, les projecteurs, les lampes halogènes et à incandescence, les chaînes hi-fi et les téléviseurs. Les grilles d'aération doivent donc toujours être dégagées. Mais les tablettes et les ordinateurs portables peuvent également représenter un danger, notamment lorsqu'ils sont posés sur le canapé ou dans le lit et que les fentes d'aération sont bouchées.

Même les appareils en mode veille produisent de la chaleur. Cette réalité est bien visible avec une caméra thermique. Le danger d'incendie peut être facilement réduit en débranchant complètement l'appareil du réseau électrique quand on ne l'utilise pas.

Références

Cahier d'exercices : p. 14

Dossier didactique : p. 17

12 Appel d'urgence au 118

Objectifs

- Les élèves connaissent le numéro des sapeurs-pompiers.
- Les élèves savent qu'ils doivent appeler les sapeurs-pompiers en cas d'incendie.
- Les élèves savent quelles informations donner au téléphone.

Description

Les élèves s'entraînent à passer des appels d'urgence à l'aide des cartes de question. Cet exercice les aide à rester calmes et à réagir correctement en cas d'urgence.

Préparation

Pour la mise en situation, inspirez-vous d'un article de journal ou imaginez un scénario fictif. Expliquez la situation aux enfants.

Déroulement

Dans un deuxième temps, demandez aux élèves d'imaginer eux-mêmes une situation d'urgence.

Lors de l'appel, les élèves doivent rester concentrés et décrire ce qu'il s'est passé. Le personnel des centrales d'appels d'urgence est spécialement formé, les élèves ne peuvent pas se tromper (à moins de ne pas donner l'alerte du tout).

Phénomène/Thèmes

Afin que les élèves n'oublient pas le numéro d'appel d'urgence et qu'ils se souviennent comment contacter les pompiers en cas de nécessité, il est recommandé de s'exercer régulièrement à cette situation dans le cadre d'un jeu de rôle.

Application dans la vie quotidienne

À la vue d'un incendie, bon nombre d'entre nous commencent à paniquer. Pourtant, c'est justement dans ces moments-là qu'il est important de garder son sang-froid et d'adopter les bons gestes. En cas d'incendie, il est essentiel de commencer par alerter les pompiers (118) avant de porter secours aux personnes et aux animaux. Une fois l'alerte donnée et tout le monde mis en sécurité, on peut tenter d'éteindre l'incendie. Trop souvent, les sapeurs-pompiers ne sont alertés qu'après une tentative d'extinction ratée, ce qui leur fait perdre de précieuses minutes. Il vaut mieux composer le numéro d'urgence une fois pour rien, que trop tard. Il est important qu'en cas d'urgence, les élèves alertent immédiatement les adultes ou les sapeurs-pompiers et ne se mettent jamais eux-mêmes en danger.

Références

Cahier d'exercices : p. 18

Dossier didactique : p. 19

13 Au feu ! Comment pouvons-nous sortir du bâtiment ?

Objectifs

- Les élèves connaissent les voies d'évacuation dans leur école.
- Les élèves connaissent les panneaux de secours officiels et savent ce qu'ils signifient.

Description

Les élèves découvrent de manière ludique les voies d'évacuation dans leur école.

Préparation

Informez-vous au préalable vous-même sur les voies d'évacuation officielles depuis votre salle de classe ainsi que sur les panneaux officiels dans et autour de l'école.

Déroulement

Définissez avec les élèves l'endroit où le feu s'est déclaré et placez-y le panneau avec la flamme. Les mains (panneaux « stop ») indiquent les directions et les endroits qui sont dangereux en cas d'incendie (par exemple : ascenseur, toilettes, monter les escaliers ou fenêtres). Les pieds indiquent la voie d'évacuation.

Les voies d'évacuation sont signalées par des panneaux officiels dans les bâtiments publics. Discutez de ces panneaux de secours avec les élèves. La voie d'évacuation signalée mène à l'extérieur et se termine au point de rassemblement. C'est là où l'on vérifie que la classe est au complet après une évacuation d'urgence.

Selon l'âge des élèves, il est recommandé de leur montrer au préalable la voie d'évacuation. Faites le chemin ensemble afin que les élèves puissent bien le mémoriser.

Discutez avec les élèves des raisons pour lesquelles il est très important de maintenir dégagées les voies d'évacuation et les issues de secours.

Suggestion de question : Pourquoi est-il dangereux que la cage d'escalier d'un immeuble soit encombrée de chaussures, de plantes, etc. ?

Abordez avec les élèves la question du comportement à adopter lorsqu'un couloir est déjà envahi par la fumée. Par exemple, s'il s'agit du couloir devant la salle de classe : il faut rester dans la salle de classe, attirer l'attention à la fenêtre, éventuellement calfeutrer la porte avec un linge mouillé ou des vêtements et garder son calme.

Phénomène/Thèmes

Comment bien réagir dans une situation d'urgence
Comprendre les symboles et panneaux

Application dans la vie quotidienne

En cas d'urgence, chaque seconde compte. Il est donc important de réagir rapidement et correctement. En participant à des exercices d'évacuation, les élèves développent des automatismes et sont capables de réagir correctement et savent se mettre en sécurité. Ces automatismes peuvent également être transposés dans d'autres situations, par exemple dans un immeuble résidentiel, un supermarché ou d'autres bâtiments publics.

Dans les bâtiments d'habitation privés, les élèves ne trouveront pas forcément des panneaux de secours officiels, car ceux-ci n'y sont pas obligatoires.

Références

Cahier d'exercices : p. 9

Dossier didactique : p. 15 et 16

14 La flamme bondissante

Objectifs

- Les élèves savent quel élément de la bougie brûle.
- Les élèves apprennent que lorsqu'une bougie est allumée, elle se consume et de la vapeur de cire se forme.

Description

Une bougie à réchaud est laissée allumée pendant un certain temps. Ensuite, la flamme est éteinte. Les élèves tiennent une allumette allumée dans la vapeur blanche au-dessus de la mèche. Comme par magie, la bougie se rallume.

Déroulement

Éteindre la bougie avec précaution, car en soufflant trop fort, la vapeur de cire peut aussi être dispersée.

Suggestion de question : Jusqu'à quelle distance peux-tu encore allumer la bougie ?

Phénomène

En physique, une matière peut se présenter sous trois **états** : solide, liquide et gazeux.

À température ambiante, la cire est solide. Quand on allume la mèche d'une bougie, la cire commence à fondre et devient liquide. La cire monte le long de la mèche et s'évapore dans l'air. Il ne reste que des atomes de carbone, qui forment de petites particules de suie. Ces particules sont très chaudes et brillent d'une lumière jaune et chaude. Dans une bougie allumée, les trois états de la matière se côtoient : la cire solide de la bougie, la petite flaque de cire liquide et la cire qui s'évapore dans la flamme.

Si l'on souffle sur la bougie, de la vapeur de cire reste

encore suspendue dans l'air pendant un certain temps (reconnaisable à la fumée). Sous forme de vapeur, la cire peut réagir avec l'oxygène de l'air environnant (**oxydation**). La cire à l'état gazeux est facilement combustible. Lorsqu'on approche une flamme, celle-ci se transmet à la mèche et la bougie se rallume.

Application dans la vie quotidienne

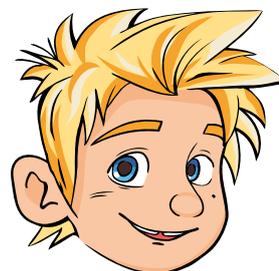
L'eau est le meilleur exemple pour illustrer les différents états de la matière. À température ambiante, l'eau est liquide. En dessous de zéro degré Celsius, elle gèle et se transforme en glace. Si on fait bouillir de l'eau dans une casserole, de la vapeur d'eau se forme.

Règles à observer lors d'expérimentations avec le feu

- 1** J'utilise un support résistant au feu.
- 2** Je dispose toujours d'un contenant rempli d'eau pour éteindre le feu.
- 3** Je reste à bonne distance de la flamme.
- 4** J'éloigne tout objet inflammable.
- 5** Si j'ai des manches longues, je les retrousse.
- 6** Si j'ai des cheveux longs, je les attache et je ne porte pas d'écharpe ou de foulard.

Le numéro des
pompiers est le

118



Protocole de l'expérience n°

Nom de l'expérience :

Question de recherche :

Mes suppositions :

Voici comment se présente l'expérience :

Voici ce que j'ai observé :

Voici comment je l'explique :

Impressum

La rédaction a été réalisée par l'Association des établissements cantonaux d'assurance (AECA) avec le soutien de : Haute École Pédagogique de Berne, Coordination Suisse des Sapeurs-Pompiers et Fédération Suisse des Sapeurs-Pompiers.

© Association des établissements cantonaux d'assurance (AECA)



www.heros-des-elements.ch

Association des établissements
cantonaux d'assurance (AECA)
Bundesgasse 20
3001 Berne
www.vkg.ch

Une initiative des établissements cantonaux d'assurance

Représentés par :



Engagés dans la prévention avec :

