

Primas

PROMOTING INQUIRY
IN MATHEMATICS AND SCIENCE
EDUCATION ACROSS EUROPE

Cahier de problèmes

Katja Maaß

On a besoin des maths dans la vie

PROBLEMES « EURÊKA »

pour élèves de 8 à 10 ans (5P – 6P HarmoS)



Des mathématiques – tirées de la vie réelle

Auteure

Dans la vie, on a besoin des mathématiques, et notamment des mathématiques élémentaires apprises à l'école primaire. C'est une évidence pour vous enseignants. Cependant, il n'est pas toujours facile de trouver des problèmes issus de la vie des enfants ou des activités qui les intéressent vraiment.

Ce cahier vous propose de nombreux problèmes qui proviennent de l'environnement des enfants ou qui leur permettent de porter un autre regard sur des domaines qui les intéressent. Ces problèmes sont différents de ceux dont ils ont peut-être l'habitude dans leurs manuels scolaires. Ils sont proches du vécu des enfants et sont ouverts sur leur questionnement. Il y a souvent plusieurs manières de résoudre le problème. Il arrive qu'il manque des valeurs numériques, valeurs que les enfants doivent trouver, demander ou estimer. Il y a aussi des problèmes dont la consigne ne comporte aucun nombre du tout, situation à laquelle les enfants ne sont souvent guère habitués. Dans tous ces problèmes, les mathématiques sont abordées telles qu'elles se présentent fréquemment dans le quotidien ! Ce sont, comme on les appelle, des problèmes de « modélisation », domaine qui a une place importante dans les plans d'études de mathématiques. La modélisation est l'une des cinq compétences mathématiques, les autres étant la résolution de problème, la communication, l'argumentation et la représentation des maths. Il est clair que ces compétences doivent être développées en menant un travail de réflexion sur des situations mathématiques concrètes. Dans les plans d'études, il est expressément précisé que l'apprentissage des mathématiques ne peut pas être réduit à l'acquisition de connaissances et de gestes techniques. Le développement des compétences mathématiques de base ne dépend pas uniquement du contenu de l'enseignement, mais aussi de la manière d'enseigner... et ce « comment enseigner » favorise plus ou moins le développement des compétences générales en mathématiques. La modélisation n'est pas seulement une des cinq compétences, elle les englobe toutes et permet aussi d'entrainer toutes les autres. En effet, les élèves qui modélisent sont également amenés à résoudre des problèmes, à argumenter, à représenter leurs solutions et à les communiquer. Ainsi, par la modélisation – mais pas uniquement par ce biais, évidemment – ce sont toutes les autres compétences générales en mathématiques qui sont entraînées.

Les problèmes de modélisation aident les élèves à prendre conscience que les mathématiques sont présentes dans leur environnement proche. Ils apprennent à retrouver les mathématiques puis à les utiliser dans les situations ouvertes de la vie de tous les jours. Finalement, cela les incite à réfléchir aux applications des maths et aux résultats obtenus.

Est-ce trop difficile pour des élèves de l'école primaire ?

Cela dépend évidemment de la situation et de la présentation de la tâche. Les problèmes de ce cahier ont été expressément choisis pour des enfants de l'école primaire. Quelquesuns des premiers problèmes pourraient déjà convenir pour des élèves du 2^e degré¹; ils ont été ajoutés à la sélection pour faciliter l'entrée dans ce type de problèmes. Les élèves de l'école primaire font preuve de beaucoup d'engagement et de créativité dans la résolution de tels problèmes. Il est nécessaire de leur laisser une liberté d'action, par exemple lors des moments de travail par groupes ou lors des discussions entre élèves. Évidemment, la résolution du premier problème de modélisation ne sera pas parfaite mais c'est en forgeant qu'on devient forgeron. Les apprenants n'ont peut-être pas l'habitude de traiter ce genre de problèmes (« Il n'y a pas de nombres, donc ce n'est pas un problème de maths », « Vous devez nous dire ce qu'il faut faire »). Avec le temps, les élèves vont être de plus en plus à l'aise avec ce genre de situations et apprendre et comprendre durablement les mathématiques parce que c'est exactement ainsi qu'ils en auront besoin dans leur vie.

Comment faut-il procéder pour résoudre ces problèmes ?

Premièrement, il faut bien sûr comprendre le problème. Les élèves ont besoin de temps pour intégrer les éléments du contexte. Il est dès lors utile de proposer une discussion pour introduire le sujet : - Est-ce que des élèves se sont déjà trouvés dans cette situation ?

Ensuite, les enfants doivent identifier les grandeurs dont ils auront besoin pour leurs calculs. Souvent, ces grandeurs ne figurent pas dans la consigne ; parfois on peut les estimer, d'autres fois on peut les mesurer, d'autres fois encore il faut faire une recherche. Les élèves s'entraînent ainsi à avoir une bonne représentation de ces grandeurs. A ce stade, il est important de ne pas trop aider les élèves, de les laisser découvrir par eux-mêmes ce qui est nécessaire et ce qui ne l'est pas.

Ce n'est qu'ensuite que l'on peut appliquer les mathématiques comme on le fait d'habitude. Mais le travail n'est pas terminé avec la découverte du résultat. Encore faut-il se demander ce qu'il représente en réalité. Cela correspond souvent à la formulation classique de la réponse sous forme de phrase : - Est-ce qu'il s'agit de 9 œufs, de 9 heures ou de 9 voitures ?

Avant de clore la phase de réflexion, on confronte le résultat au réel, quitte à reconsidérer toute la procédure de résolution : - Est-ce que le résultat obtenu a un sens ? - Est-ce qu'il est proche de mesures comparables ? - Est-ce qu'il est par exemple possible, avec 100 €, de fabriquer des pizzas pour 5 personnes ? - Est-ce que nos hypothèses étaient correctes ? - Est-ce qu'on a bien calculé ? C'est ainsi que les élèves apprennent à être critiques en mathématiques et à être autonomes face à leurs résultats.

Pour finir le travail sur ce type de problèmes, on demande aux élèves de présenter leurs résultats (présentations individuelles, affiches). Ce sera d'autant plus passionnant que les résultats seront différents.

Tous les problèmes proposés peuvent être résolus de cette manière. Ce cahier ne peut donner qu'un petit aperçu de la modélisation, son but étant d'aiguiser votre curiosité.

Vous trouverez des informations détaillées sur la modélisation, sur la mise en œuvre de situations de modélisation en classe et de nombreux autres problèmes de modélisation dans mon livre sur le développement de l'enseignement des maths à l'école primaire. Ce livre a été publié en langue allemande par Comelsen Scriptor en 2009 sous le titre *Mathematikunterricht weiterentwickeln*.

Je vous souhaite beaucoup de plaisir dans la découverte des problèmes de ce cahier !

Nota bene :

Les problèmes de ce cahier ont été conçus dans le sud de l'Allemagne et n'étaient pas destinés à un public international. Dans la plupart des cas, le contexte correspond à la réalité de n'importe quel pays, par exemple parce que tous les enfants organisent des fêtes d'anniversaire ou vont en course d'école. Par contre, certains problèmes ont un caractère vraiment régional en raison de leur ancrage dans la vie réelle. Dans certains cas cela peut être intéressant pour des enfants d'autres pays, dans d'autres cas, sentez-vous libre d'adapter le problème à un autre contexte. Par exemple, vous pouvez remplacer les résultats de la ligue allemande de football par ceux de votre propre pays. Et peut-être y a-t-il une ville de votre pays dans laquelle on dresse un immense sapin de Noël comme à Dortmund ?

¹ 4P HarmoS (NDT)

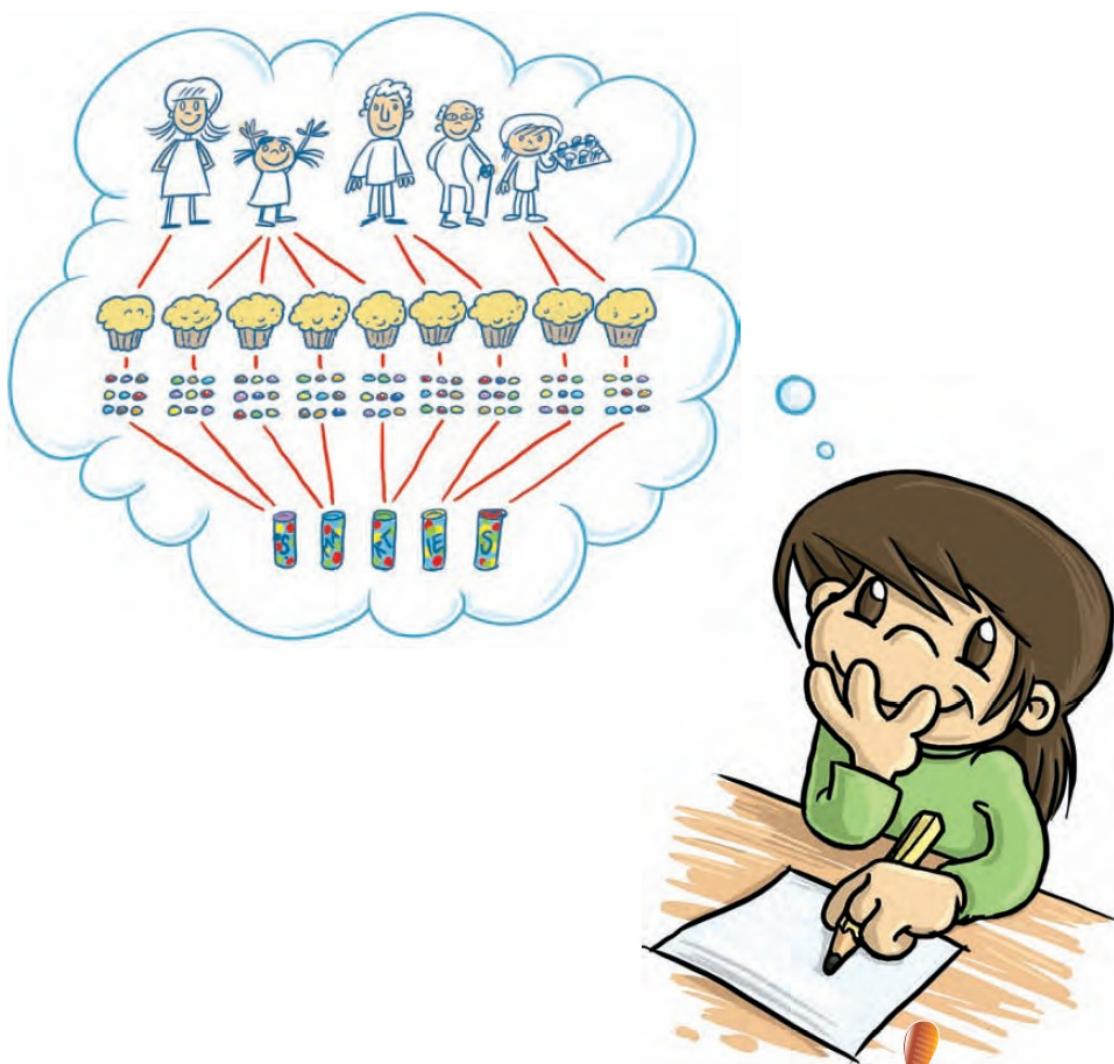
Bonjour les enfants,

Le monde qui vous entoure est plein de nombres et de mathématiques. Les nombres sont partout mais on ne reconnaît pas toujours les situations qui contiennent des mathématiques. Ce cahier vous présente une quantité de situations de votre vie ou du monde qui vous entoure et dans lesquelles se cachent des mathématiques. Cependant, comme dans la vie réelle, les données dont vous avez besoin pour calculer ne sont pas toujours écrites. Ce sont des situations dans lesquelles vous devez d'abord trouver ce qu'il y a de mathématiques et très souvent vous devez aussi d'abord estimer ou mesurer des grandeurs.



Voici un exemple : Ce weekend, Jonathan aimerait confectionner des petits gâteaux pour sa famille. Sa maman a tous les ingrédients nécessaires à la maison sauf les Smarties pour la décoration. Et Jonathan tient absolument à en avoir. Combien de tubes de Smarties Jonathan doit-il acheter pour décorer ses gâteaux ? C'est un problème mathématique, même s'il n'y a aucun nombre ! Vous êtes obligés de vous poser un certain nombre de questions et faire des estimations pour y répondre : par exemple - Combien de membres de la famille de Jonathan voudront manger les petits gâteaux ? - Combien chacun en mangera-t-il ? - Combien faut-il de Smarties pour décorer chaque petit gâteau ? - Combien y a-t-il de Smarties dans un tube ? Si vous avez réfléchi à donner des réponses sensées à toutes ces questions, vous pouvez alors poser une opération et calculer. Et à la fin, vous pouvez vous demander si le résultat vous paraît correct ou non. C'est aussi ça, faire des maths, des maths directement tirées de la vie réelle.

Je vous souhaite beaucoup de plaisir dans la découverte de ces problèmes. Lorsque vous les aurez étudiés, vous regarderez différemment autour de vous ... et peut-être trouverez-vous vous-mêmes des problèmes mathématiques !



La photo de groupe

Les deux classes de 5P et 6P d'une école veulent faire une photo de groupe avec leurs maitresses sur les marches d'escalier de leur école. Est-ce qu'il y a assez de place pour tout le monde sur l'escalier ? Comment placerais-tu les élèves et les maitresses si tu étais le photographe ? Justifie tes réponses.

Idée: Andreas Trautmann



Réfléchis au
nombre d'enfants qui
peuvent se placer sur une
seule marche !

Une nouvelle étagère pour les chaussures

Les parents de Josie ont commandé une nouvelle étagère pour les chaussures par correspondance. Ils espèrent qu'elle sera assez grande. Combien de paires de chaussures peut-on mettre dans cette étagère ?

Photo: Quelle GmbH, Pressestelle

Idée: Andreas Trautmann



Tailler les crayons de couleur

Pauline et Françoise prennent soin de leurs affaires parce que c'est une manière de protéger l'environnement. C'est pourquoi elles utilisent leurs crayons de couleur aussi longtemps que possible.

Combien de fois peut-on tailler un crayon avant qu'il ne soit trop petit pour dessiner ?

Idée: Anna Schulze



... Jonathan le pâtissier ...

Ce weekend, Jonathan aimerait confectionner des petits gâteaux pour sa famille. La maman de Jonathan a tous les ingrédients à la maison. Il ne manque que les Smarties pour décorer les petits gâteaux, car la petite sœur de Jonathan les a - une fois de plus - tous mangés!

Or Jonathan veut absolument des Smarties. Combien de tubes de Smarties Jonathan et sa maman doivent-ils acheter pour décorer tous les petits gâteaux ?

Idée: Daniel Fröning



Cartes de vœux onéreuses

Imagine que tu veuilles envoyer des cartes de vœux à tous tes amis et connaissances et que, cette année, tu doives payer toi-même les cartes et les timbres. Est-ce que ton argent de poche va suffire ? Peux-tu économiser de l'argent en bricolant toi-même les cartes ?

Idée: Vanessa Hüttner



Un cahier de souvenirs complet

Eliane est nouvelle dans sa classe. Elle aimerait faire passer son cahier de souvenirs à toutes les filles et tous les garçons de sa nouvelle classe pour que chacun puisse lui écrire un message sympa.

Combien de semaines doit-elle compter pour faire le tour de tous ses camarades ?

Idée: Jonas Beck



...Les soucis de Louise...

Louise attend 15 invités pour son anniversaire. Pour la fête, sa maman a confectionné les gâteaux préférés de Louise : un gâteau aux groseilles rouges, un gâteau aux pommes et une tresse russe. Cependant, lors du déjeuner, elles ont déjà mangé une partie de la tresse russe.

Maintenant Louise s'inquiète : les gâteaux vont-ils suffire ?
Qu'en penses-tu ?
Est-ce que chaque invité aura assez de gâteau ?

Idée: Christine Schley



...De savoureux Bretzels...

Les mamans recommandent souvent à leurs enfants de bien mâcher car cela facilite la digestion. En effet, si l'on mâche longuement ce que l'on mange, le corps parvient mieux à transformer les aliments. De plus, une bonne mastication aide à réaliser que l'on est rassasié. Certains spécialistes recommandent de mâcher 25 fois chaque bouchée. Combien de temps devrait-on alors mâcher lorsque l'on mange un Bretzel en entier? Justifie! Comment manges-tu un Bretzel ?

Idée: Manuela Kempf



Délicieuse glace

Chez le marchand de glaces : à ton avis, combien de boules de glaces Stefano et son équipe vont-ils devoir faire pour servir tous les clients des huit tables de la terrasse au cours d'une chaude journée d'été ?

Idée: Stephanie Seebacher



Jour de marché à Catane

Ici, tu peux voir des étals d'un marché en Italie, dans la ville de Catane (Sicile). Dans le sud de l'Europe, les marchés sont souvent particulièrement beaux et bien différents de ceux de chez nous.

Peux-tu dire combien de fruits et légumes différents sont proposés ?

Combien de poivrons peut-il bien y avoir dans les caisses de ce marchand ?

A ton avis, combien d'argent pourra-t-il en obtenir ?

Idée: Anna Schulze



Dormir, c'est bon pour la santé

La tortue grecque, tortue de petite à moyenne taille, mesure 20 centimètres de long environ. On peut connaître approximativement l'âge des tortues en comptant le nombre d'anneaux sur leur carapace, comme on le fait avec les cernes d'un arbre. Elles peuvent facilement vivre cinq fois plus longtemps que des mammifères de taille comparable. Quand les conditions sont favorables, elles peuvent vivre plus de 100 ans. En hiver, les tortues doivent se reposer : elle entrent

en hibernation. Elles ont besoin pour cela d'un endroit frais (à peu près comme dans un réfrigérateur). La période d'hibernation se situe entre novembre et avril et dure 4 mois environ. Une tortue passe donc une grande partie de sa vie en hibernation. Elle se repose davantage que nous les humains. Durant sa vie, combien de temps une tortue passe-t-elle en hibernation ?

Idée: Anna Schulze

Grands sauts

Combien de sauts une rainette doit-elle faire pour aller d'un côté à l'autre de la salle de classe ?

Découvre quelle est la longueur d'un saut d'une rainette ! Pour cela tu peux consulter un dictionnaire encyclopédique, regarder sur Internet ou te renseigner dans une animalerie.

Photo: www.flickr.com/rillem

Idée: Gero v. Frieling





L'anniversaire de Benjamin

L'été est enfin arrivé. Benjamin a son anniversaire. Pour célébrer ce jour, sa maman l'invite avec trois de ses amis à la piscine. Benjamin et ses amis apprécient particulièrement de sauter du plongeoir des trois mètres et essaient à chaque fois de nouveaux sauts. Après une heure, Benjamin a soif et va chercher au kiosque quelque chose à boire. Ses amis font de même. A la fin de cet après-midi exaltant, la maman de Benjamin paie encore la tournée des glaces! Une journée vraiment super!

Combien de fois Benjamin et ses amis ont-ils eu l'occasion de sauter des trois mètres au cours de l'après-midi ?

Photo: Technische Betriebe Offenburg

Idée: Julia Rosenstiel

Un cadeau vraiment cool

A l'école, Jean a appris à coudre. Quand il a commencé, il ne croyait pas que la couture puisse lui procurer autant de plaisir. Ce n'est pas du tout ringard comme il le pensait. A la fin de l'année scolaire, chaque enfant peut coudre ce qu'il souhaite. Jean décide de coudre un coussin bleu pour l'anniversaire de sa maman Gisèle. Il sait qu'elle en souhaite un qui aille avec le ton clair de leur nouveau canapé. Il a déjà trouvé un beau tissu bleu. Combien de ce tissu Jean doit-il acheter ?





La police à l'école

La police est venue à l'école pour que les enfants fassent leur connaissance et voient quelles sont les missions de la Police. Après avoir laissé les enfants inspecter et tout essayer dans leur voiture, les policiers proposent aux élèves de jouer la situation suivante :

Une conduite de gaz de l'école est rompue. C'est dangereux car le gaz qui fuit peut provoquer une explosion. C'est pourquoi tous les élèves et enseignants doivent quitter le bâtiment. Puis l'accès à l'école doit être interdit de sorte que plus personne ne puisse y entrer et s'exposer au danger. Par conséquent, toute la cour de l'école doit être entourée avec des bandes de signalisation.

Imagine que vous ayez une telle visite dans ton école. Combien de temps faudrait-il aux enfants et enseignants pour quitter l'école ? De quelle longueur de bande de signalisation auriez-vous besoin pour faire le tour de l'école ?

Idée: Sarah Hanser

Une plante indispensable

Letitia et sa famille aiment vraiment le basilic. Ils préparent fréquemment des tomates à la mozzarella avec du basilic et servent aussi de nombreux plats de pâtes avec du basilic.

Rosana, la maman de Letitia, a acheté un pot de basilic pour la cuisine. Au début, la plante avait de très nombreuses feuilles mais, comme la maman utilise les feuilles pour l'assaisonnement, le nombre de feuilles diminue très rapidement.

Pendant combien de temps un pot de basilic peut-il suffire ? Quand doit-on racheter une nouvelle plante ?



Idée: Vanessa Hüttner



Balade à Buenos Aires

Buenos Aires est la capitale de l'Argentine en Amérique du sud. Dans un atlas, cherche où se trouve exactement cette ville. Buenos Aires est une très grande ville dans laquelle on trouve de nombreuses tours. Cette photographie présente l'une d'entre elles qui se trouve dans le quartier de Puerto Madero. Quelle est la hauteur approximative de ce bâtiment ? Quelle est la hauteur de la maison dans laquelle tu habites ?

Photo: www.flickr.com/Irangerich



Si tu connais la hauteur de ta chambre, tu as (presque) trouvé la solution du problème!

Un gigantesque œuf de Pâques en chocolat

Le plus grand œuf de Pâques en chocolat du monde a été réalisé en Belgique, pays réputé pour ses pralinés.

26 maîtres-chocolatiers ont utilisé 2000 kg de chocolat pour élaborer un énorme œuf de Pâques à l'occasion du marché de Pâques de la ville de Sint-Niklaas en 2005. Cet œuf a été cité dans le livre Guinness des records.

Quelle était la hauteur approximative de cet œuf ? Combien de plaques de chocolat ont-elles été utilisées pour le fabriquer ? Combien de temps aurait-il fallu aux élèves de ta classe pour le manger en entier ?

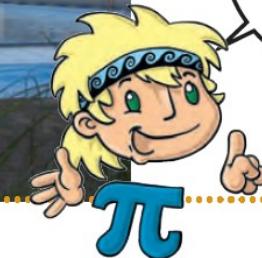
Photo: Chocolaterie Guylian, Belgique
Idée: Patricia Huber





Réfléchis au nombre de fois où tu vas à la piscine durant l'été et quelle est alors pour toi la formule la moins chère.

Choisir judicieusement...



L'été, c'est le temps des baignades à la piscine! Nager, sauter, plonger, jouer dans l'eau – voilà bien les plaisirs de l'été.

Le tableau ci-dessous t'indique les prix d'entrée dans une piscine qui a des bassins intérieurs et des bassins extérieurs.

TARIFS

Adulte	2,50 €
Enfant	2.– €
10 entrées adulte	18.– €
10 entrées enfant	12.– €
Abonnement de saison adulte	39.– €
Abonnement de saison enfant	32.– €
Abonnement de saison famille	125.– €
Abonnement annuel adulte	150.– €
Abonnement annuel enfant	105.– €
Abonnement annuel famille	300.– €

L'abonnement de saison est valable tout l'été. Tous les abonnements annuels sont également valables pour la piscine intérieure.

Quelle carte d'entrée choisirais-tu et pourquoi ?

Photo: Technische Betriebe Offenburg Idée: Christine Schley



Mille sourires

Une affiche est posée dans les trains d'une compagnie de chemins de fer privée anglaise, la First Capital Connect. Sur cette affiche, à côté de la photo d'une sympathique vendeuse de voyages, on peut lire : « Je souris à plus de 1000 personnes chaque jour »

Est-ce vraiment possible ?

Découvre quelle est la durée d'une journée de travail en Angleterre!

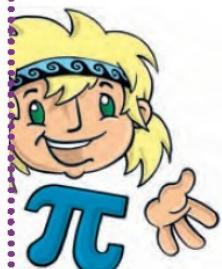


Photo: First Capital Connect

Idée: Alice Völker

La chaîne de vêtements

Les jeunes de la société allemande de sauvetage de la région de Brisgau organisent souvent des camps sous tentes. Naturellement de nombreux jeux sont proposés lors de ces camps. L'un de ces jeux s'appelle la « Chaîne de vêtements ». Les filles et les garçons doivent former une chaîne avec leurs vêtements. L'équipe qui réussit à former la plus longue chaîne gagne.

Au commencement du jeu, tous les enfants qui participent ont cinq minutes pour rassembler autant de vêtements qu'ils peuvent en porter. Les enfants amènent ces vêtements sur le pré où la chaîne sera formée.



Photo : DLRG Bezirk Breisgau e.V. - Rainer Maier

Idée : Thomas Häßler

Sur l'une des photos, tu peux voir plusieurs chaînes côté à côté et sur l'autre, le début d'une chaîne de vêtements.

Si ta classe était en camp, quelle serait la longueur de la chaîne formée avec les pulls, vestes, chaussures et casquettes des élèves de ta classe ?

Réfléchis à différentes manières de le découvrir ! Écris ta démarche et ta solution.

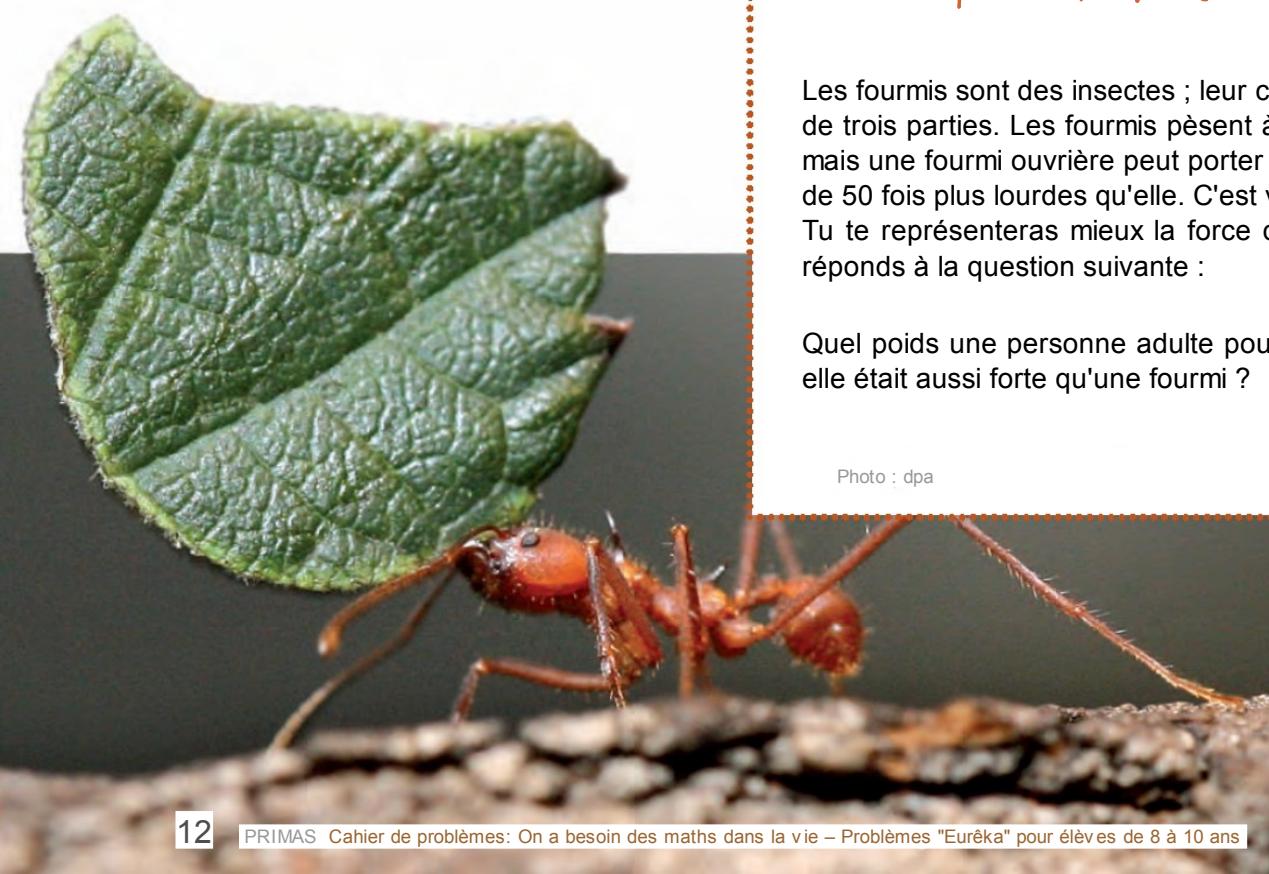
Des fourmis haltérophiles

Les fourmis sont des insectes ; leur corps est constitué de trois parties. Les fourmis pèsent à peu près 0,01 g mais une fourmi ouvrière peut porter des charges près de 50 fois plus lourdes qu'elle. C'est vraiment énorme ! Tu te représenteras mieux la force d'une fourmi si tu réponds à la question suivante :

Quel poids une personne adulte pourrait-elle porter si elle était aussi forte qu'une fourmi ?

Photo : dpa

Idée : Bertram Beck



Nehmen Sie Platz!

La chaise géante de Umkirch

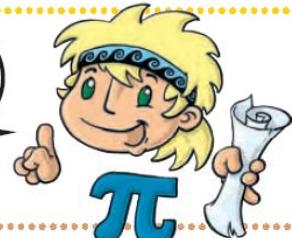
Dans la commune de Umkirch en Brisgau dans le sud de l'Allemagne, une route de contournement a été ouverte récemment et une nouvelle zone industrielle a ainsi été créée. À l'entrée est de la ville, il y a un giratoire au centre duquel se dresse une immense chaise construite par le maître menuisier Markus Müllerschön. Il s'agit en fait d'une publicité pour inciter des entreprises à s'établir dans la nouvelle zone industrielle. Les mots « Prenez place » sont écrits sur la chaise.

Quelle est la taille approximative de cette « chaise de géant » ?

Quelle serait la taille du géant qui pourrait s'asseoir sur cette chaise ?

Idée : Julia Müllerschön

Est-ce que
la femme qui se tient
à côté de la chaise peut
t'aider dans tes
calculs ?



Le plan de semaine

Chaque après-midi, lorsque tu rentres de l'école, tu as du temps pour jouer avec des amies ou des amis, pour faire tes devoirs, pour ranger ta chambre, pour bricoler ou pour te consacrer à tes hobbies.

1) Établis un plan de semaine dans lequel tu inscris ce que tu as entrepris durant ton temps libre la semaine dernière. Note également ce que tu remarques lorsque tu examines plus attentivement ce plan de semaine.

Les questions suivantes peuvent t'aider mais tu peux aussi te poser d'autres questions.

Durant une semaine, combien de temps passes-tu à faire du sport, à être à l'ordinateur ou à lire ?
Passes-tu plus de temps avec tes amis ou devant la télévision ?

Pour quoi prendrais-tu volontiers plus de temps et sur quelles activités pourrais-tu économiser du temps ?

2) Quelles sont les activités préférées dans votre classe ? Rassemblez les activités les plus fréquentes et réfléchissez à la manière de présenter clairement vos résultats.

Photos (de g. à dr.) : www.flickr.com/Adwriter, Tom@HK, Singlerframe

Idée : Anngret Müller





Bricolages d'automne

En revenant à la maison, Lynn et Tina ont ramassé des marrons. Avec ces marrons, elles veulent bricoler cet après-midi un zoo avec tout un tas d'animaux différents. Combien leur faut-il de marrons et de cure-dents ? Quels autres matériaux vont-elles utiliser ? De quelle quantité de ces matériaux auront-elles besoin ?

Photos (de g. à dr.) : www.flickr.com/Salendron, 14gertrud_k



Télécabine du Schauinsland

Le Schauinsland est une montagne de la Forêt Noire qui se trouve près de Fribourg et qui culmine à 1284 m d'altitude. La plus grande partie de l'ascension du Schauinsland peut être faite en télécabine. Ce télécabine a une dénivellation de 746 m et la montée dure 15 minutes environ. Tu trouves sur Internet de nombreuses informations sur le Schauinsland et son télécabine.

Lors d'un weekend en automne 2007, en une matinée, 632 personnes sont montées en téléphérique sur le Schauinsland pour savourer les 12 cm de neige qui étaient tombés les jours précédents. Cem pense qu'il a bien fallu 150 cabines pour mener toutes ces personnes au sommet de la montagne. Es-tu d'accord avec cela ?

Photo : Freiburger Verkers AG

Idée : Nora Linn Rülander

Savoureuse pizza

Laurent veut inviter chez lui ses meilleurs amis à manger. Il a prévu de servir une pizza qu'il aura garnie lui-même. Pour cela, il achète de la pâte à pizza déjà abaissée qu'il suffit de dérouler et les ingrédients pour la garniture.

Quel budget doit-il prévoir si, en plus de ses amis, ses parents prennent également part au repas ?

Idée : Sabine Häring





Soigner les cochons d'Inde



Chiara a deux cochons d'Inde : Otto et Paul. Tous deux vivent dans une même cage. Lorsque ses parents lui ont permis d'adopter ces animaux, Chiara a promis qu'elle achèterait elle-même la paille pour la litière. Quant aux fruits et les légumes qu'elle leur donne à manger, elle les trouve à la cuisine. Chiara doit nettoyer la cage une fois par semaine et doit pour cela changer toute la paille. Toutes les 4 semaines, elle reçoit 10 € d'argent de poche. Cet argent de poche suffit-il pour la paille de 4 semaines ou doit-elle demander un complément à sa grand-maman ?

Photo : www.flickr.com/Romap

Idée : Ulrike Bau



Une question pour les fous

Sur l'image ci-contre, tu vois un fou du groupe de carnaval les « Stülinger affamés » à Fribourg en Allemagne. Cette sorte de fou s'appelle un « Hansèle ». Observe son costume.

De combien de pièces (petits morceaux de tissu coloré) est-il composé ?

Regarde bien les couleurs. Penses-tu qu'il y a autant de pièces de chaque couleur ? Justifie ta réponse.

Est-ce que ta maman aurait besoin d'autant de pièces de couleurs pour te confectionner un costume comme celui-ci ?

Idée : Linda Kessler



Le « long » trajet pour aller à l'école

Depuis que tu es scolarisé-e, tu as déjà fait très souvent le trajet de chez toi jusqu'à l'école.

Mais tous ces trajets maison-école et retour, cela représente combien de kilomètres au total ?

Photo : Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.
Idée : Olivia Steinle



Chaine humaine

Imagine que tous les élèves et tous les maîtres et maîtresses de ton école se donnent la main pour former une longue chaîne humaine. Quelle serait la longueur de cette chaîne ?
Sais-tu pourquoi on fait parfois de telles chaînes humaines ?

Photo : www.flickr.com/shioshvi Idée : Pamela Kury



Le tablier de papa

Les parents de Léna invitent volontiers des amis à manger. Lorsqu'il y a des invités, c'est normalement le père de Léna qui fait la cuisine. Il prépare de préférence des plats italiens. Comme à la cuisine on n'est pas à l'abri de salissures, le cuisinier doit mettre un tablier. C'est pourquoi Léna souhaiterait coudre pour l'anniversaire de son père un tablier sympa avec deux poches sur le devant. Elle a récemment appris à l'école comment coudre un tel tablier et elle a déjà trouvé un chouette tissu.

Combien de tissu Léna doit-elle acheter ? Peux-tu l'aider ?

Question complémentaire : les tissus sont vendus « au mètre » : qu'est-ce que cela signifie ?

Et quelle longueur de tissu - combien de mètres - Léna doit-elle acheter ?

Idée : Lena Müller

.... Marquer des buts !

Imagine que débute le huitième jour des matchs de la ligue allemande de football de la saison 2007/2008. Voici le tableau des résultats du 28 septembre 2007.

Jusqu'à présent, combien de buts ont-ils été marqués ?

Peux-tu dire combien de buts seront marqués jusqu'à la 21^e journée de jeux ? Jusqu'à présent, en 7 matchs, le KSC a marqué 8 buts et encaissé 10 buts. Combien de buts seront-ils marqués et encaissés par le KSC jusqu'à la 14^e journée de jeu ?

Idée : Stephanie Seebacher

1. Bundesliga

Schalke 04 – Hertha BSC

1:0

Heute, 15.30 Uhr

Karlsruher SC – Borussia Dortmund

Werder Bremen – Arminia Bielefeld

Bayer Leverkusen – Bayern München

Hamburger SV – VfL Wolfsburg

VfL Bochum – 1. FC Nürnberg

Hansa Rostock – VfB Stuttgart

Sonntag, 17 Uhr

Hannover 96 – MSV Duisburg

Energie Cottbus – Eintracht Frankfurt

1. Bayern München	7	5	2	0	21:3	17
2. Schalke 04	8	4	4	0	15:6	16
3. Bayer Leverkusen	7	4	2	1	11:3	14
4. Hamburger SV	7	4	1	2	9:5	13
5. Hertha BSC	8	4	0	4	11:12	12
6. Karlsruher SC	7	4	0	3	8:10	12
7. Eintracht Frankfurt	7	3	2	2	7:6	11
8. Werder Bremen	7	3	2	2	10:12	11
9. VfB Stuttgart	7	3	1	3	9:10	10
10. Arminia Bielefeld	7	3	1	3	11:13	10
11. Hannover 96	7	3	1	3	9:12	10
12. Borussia Dortmund	7	3	0	4	11:13	9
13. VfL Wolfsburg	7	2	2	3	10:11	8
14. VfL Bochum	7	2	2	3	8:10	8
15. MSV Duisburg	7	2	0	5	8:11	6
16. Hansa Rostock	7	2	0	5	8:12	6
17. 1. FC Nürnberg	7	1	2	4	6:10	5
18. Energie Cottbus	7	0	2	5	3:16	2



L'infatigable cloche de l'école

Y a-t-il une cloche dans ton école ? Si c'est le cas, tu es sûrement habitué à sa sonnerie.

As-tu déjà réfléchi au nombre de fois où la cloche sonne pendant une semaine ? Fais d'abord une estimation puis un calcul pour trouver la réponse.

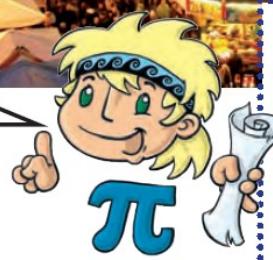
Écris ta démarche.

Idée : Yves d'Álmeida



Le sapin de Noël de Dortmund

Utilise les bâtiments en arrière-plan ou les échoppes du marché de Noël pour parvenir à une solution approximative.



Depuis 1996, à Noël, un immense sapin est construit sur la place du marché à Dortmund. Sur un échafaudage sont fixés pas moins de 1 700 sapins de manière à former un gigantesque arbre de Noël. Pour couronner le tout, un ange de 4 mètres de haut est placé à son sommet.

Quelle est la hauteur approximative de cet arbre de Noël géant ?

Photo : Thomas Winkler, Lünen

Idée : Patricia Huber

Préparation de la course d'école

A la fin de l'année scolaire, vous allez certainement faire une course d'école, peut-être même sur plusieurs jours. Où irez-vous lors de votre prochaine excursion ? Qui se charge de la préparation ?

Combien coutent le trajet pour vous rendre sur place ? Combien coutent le logement et la nourriture ? Combien d'argent allez-vous dépenser ?

Idée : Ulrike Bau



Remarque importante :

La plupart des problèmes peuvent être résolus de différentes manières. Les résultats dépendent aussi de la détermination ou de l'estimation des données nécessaires. Dans les pages qui suivent, un exemple de solution est donné pour chaque problème. Les enfants peuvent en trouver bien d'autres.

Page 4

La photo de groupe

Dans les classes primaires, il y a environ 25 élèves. 2 classes, c'est donc 50 élèves auxquels s'ajoutent 2 maîtres ou maîtresses. Cela fait donc 52 personnes qui doivent figurer sur la photo. L'escalier compte 8 marches et on peut placer 5 enfants sur chaque marche ; si l'on en mettait 6, ils seraient trop serrés et ce serait pas très joli à voir. Restent 10 enfants qui n'ont plus de place sur les marches d'escalier ; de ces 10, 5 peuvent se tenir debout devant les marches et 5 s'asseoir tout devant. Les maîtres et maîtresses peuvent se placer à côté de l'escalier, un peu en retrait car ils-elles sont plus grand-e-s.

Une nouvelle étagère pour les chaussures

Sur chaque rayon, on peut mettre 3 paires de chaussures environ. Si on les serre davantage, on peut même y poser 4 paires. Par conséquent, comme il y a 4 rayons, on peut placer 12 à 16 paires de chaussures sur toute l'étagère. On peut encore éventuellement placer 2 ou 3 paires de pantoufles ou de mules dans le tiroir.

Tailler les crayons de couleur

On taille un crayon s'il n'est plus assez pointu ou si la mine est cassée. Lorsqu'on le taille, le crayon devient plus court. En le mesurant avant et après l'avoir taillé, on constate que le crayon raccourcit de 2 mm à chaque fois. Un crayon neuf mesure 18 cm environ. On peut l'utiliser tant qu'il a une longueur supérieure à 4 cm, ensuite il est trop court pour dessiner ou pour écrire. On peut donc le tailler environ 70 fois.

Page 5

Jonathan le pâtissier

On peut imaginer que Jonathan a 2 petites sœurs. Ensemble, avec les parents, cela donne une famille de 5 personnes. Si chaque personne mange 2 gâteaux, il faut donc en prévoir 10. En principe, les moules permettent de confectionner des séries de 6 ou 12 petits gâteaux ; il serait donc raisonnable d'en faire une douzaine. Pour la décoration, il faut compter 8 Smarties par gâteau et donc pour 12 gâteaux : $12 \times 8 = 96$ Smarties. Un petit tube contient (on peut les compter ou les estimer) 33 de Smarties environ, un grand tube à peu près 144 Smarties. Il suffit donc d'acheter 3 petits tubes de Smarties ($3 \times 33 = 99$). Toutefois, il est possible qu'un grand tube revienne moins cher.

Cartes de vœux onéreuses

Imaginons qu'un enfant veuille envoyer une carte de vœux à 10 amis, amies et connaissances. S'il préfère des cartes uniques, choisies individuellement, il devra compter 2 € par carte avec

l'enveloppe. S'il les achète par lots de 10, il payera environ 4 € par paquet. L'affranchissement est de 0,55 € par carte, ce qui donne 5,50 € pour les timbres. Les frais s'élèvent donc entre 9,50 € et 25,50 € selon le choix des cartes. C'est beaucoup d'argent pour un enfant. S'il fabriquait les cartes lui-même, il pourrait certainement économiser de l'argent. Cela dépend du choix du matériel. S'il peut utiliser du papier et du carton de la maison et sa boîte à peinture, cela ne lui reviendra pas cher. Par contre, s'il achète des décorations sophistiquées, il paiera facilement plus cher que pour un lot de cartes préfabriquées. Pour trouver une solution à ce problème, les enfants devront donc réfléchir comment les cartes seront fabriquées et se renseigner sur les prix du matériel. Il faut ajouter que des cartes « faites maison » auront certainement davantage de succès.

Un cahier de souvenirs complet

Imaginons que la classe d'Eliane compte 25 enfants. Si chaque enfant passe une semaine avec le cahier, cela prendra 25 semaines², environ 6 mois, jusqu'à ce que tous les camarades de classe aient laissé un souvenir dans le cahier de souvenirs. Si chaque enfant ne prend que la moitié d'une semaine, cela durera environ 12 semaines, donc à peu près 3 mois.

Page 6

Les soucis de Louise

Supposition : chaque invité mange en moyenne 2 parts de gâteau. En combien de parts peut-on couper chaque gâteau rond ? On le partage d'abord en 2 puis en 4 ; chaque quart pouvant être coupé en 3, cela donne 12 morceaux par gâteau rond. Pour la tresse russe entamée, on peut encore couper 10 tranches. En tout, on obtient $2 \times 12 + 10 = 34$ morceaux de gâteaux. Si chaque invité mange effectivement 2 parts, on a besoin de 30 morceaux. Mais si certains ont envie d'en avoir plus, le calcul est un peu juste. On pourrait donc dès le départ partager les quarts de gâteaux ronds en 4, ce qui donnerait 16 morceaux par gâteau, 8 de plus que dans le calcul précédent. De cette manière, on aurait 42 tranches en tout.

Si les invités mangeaient davantage, ou s'ils préféraient un gâteau plutôt qu'un autre, cela donnerait d'autres résultats.

De savoureux Bretzels

Pour résoudre cette question, il faut déterminer combien de bouchées sont nécessaires pour manger le Bretzel en entier ; pour cela on peut essayer de partager mentalement le Bretzel de la photo. Ensuite il faut multiplier le nombre de bouchées par 25. Si on imagine qu'il faut 20 bouchées pour manger le Bretzel en entier, il faudra donc mâcher 500 fois. On peut alors se poser la question du temps à consacrer pour manger le Bretzel.

² S'il y a 25 élèves dans sa classe, Eliane n'a que 24 camarades ; la suite des calculs reste cependant valable (NDT)

Délicieuse glace

Le nombre exact de boules ne peut pas être calculé. La solution est déterminée sur la base d'estimations plausibles et de calculs approximatifs.

Suppositions :

- Le marchand de glace est ouvert de 10 à 18 heures.
- Il faut distinguer 3 moments de vente différents : le matin, le début d'après-midi, la fin d'après-midi.
- En moyenne, il y a 3 personnes par table.
- Une portion de glace contient 3 boules en moyenne
- Un tiers des commandes ne concernent pas les glaces. Ceci réduit le nombre de boules de 3 à 2 par personne.
- Une table est occupée durant 60 minutes en moyenne.

Calcul des différentes moments de vente :

1. Matin, de 10 à 12 heures. Pendant ce temps, les clients ne s'assoient guère ; la vente de glaces se fait plutôt au comptoir. En tout il y a 5 tables qui sont occupées : $5 \times 3 \times 2 \times 2 = 60$.
2. Début d'après-midi, de 12 à 16 heures. C'est pendant ce temps-là qu'il y a la plus grande vente de glace. Ce jour-là, chacune des 8 tables est constamment occupée : $8 \times 3 \times 2 \times 4 = 192$.
3. Fin d'après-midi, de 16 à 18 heures. Maintenant, cela se calme un peu et Stefano a moins à faire. Pendant cette période, 3 tables restent inoccupées : $5 \times 3 \times 2 \times 2 = 60$. Stefano aura donc servi environ 300 boules de glaces à ses clients.

Page 7

Jour de marché à Catane

Si on compte rapidement, on constate qu'il y a au moins 9 ou 10 sortes de fruits et de légumes proposés sur les étals. Le nombre de poivrons est difficile à estimer. Il y en a 6 caisses. Si on les remplissait équitablement, elles seraient toutes pleines à ras bord. Pour bien visualiser, il faut observer la caisse au milieu (au premier plan). Là, on peut placer 4 poivrons en hauteur, environ 5 poivrons en longueur et 3 poivrons en largeur. Dans une caisse, il y a donc $3 \times 3 \times 5 = 45$ poivrons. Les 6 caisses contiennent donc $6 \times 45 = 270$ poivrons. Un poivron pèse environ 200 grammes. La totalité des poivrons pèsent donc $270 \times 200 \text{ g} = 54'000 \text{ g} = 54 \text{ kg}$. Le prix d'un kilo de poivrons est de 1 €. Les 54 kg coutent donc 54 € ce qui est très avantageux. Cette estimation est basée sur une grandeur de poivron qui est assez réaliste. La grandeur des poivrons est toutefois variable et le nombre de poivrons n'est donc pas le même pour chacune des caisses. Cette solution ne tient pas compte du fait que le vendeur n'aura pas forcément la chance de vendre tous ses poivrons ce jour-là. Et il faut admettre qu'il y aura peut-être quelques poivrons pourris et improches à la vente.

Dormir, c'est bon pour la santé

Nous supposons que la tortue atteindra l'âge de 100 ans. Chaque année, elle dort 4 mois environ entre novembre et avril, c'est-à-dire qu'elle est en état de veille environ 8 mois par année. C'est-à-dire, pour une centaine d'années, elle est réveillée 800 mois environ et dort 400 mois environ. Cela représente 33,3 ans environ de sommeil ($400 : 12$). Autrement dit, la tortue dort 1/3 de sa vie. Ce résultat est basé sur des estimations et des données simplifiées mais il donne une idée du temps qu'une tortue passe réellement en hibernation. La solution dépend évidemment de la longévité de la tortue, des

conditions météorologiques et du temps que la tortue restera effectivement en hibernation.

Grands sauts

Une grenouille peut faire des sauts de 50 cm environ. On admet que la salle de classe a une longueur de 15 m = 1500 cm. Si on suppose que la grenouille saute toujours dans la même direction et le même sens, on calcule 1500 cm : 50 cm = 30. La grenouille fera donc 30 sauts pour aller d'un bout à l'autre de la classe. Cependant, si la grenouille ne va pas toujours en ligne droite, elle sautera plus de 30 fois.

Page 8

L'anniversaire de Benjamin

Suppositions : Benjamin et ses copains passent 3 heures à la piscine. Ils passent 45 minutes pour se changer, boire et manger une glace. Restent 135 minutes pour sauter du plongeoir. Si on estime que pour atteindre le sommet du plongeoir il faut compter 5 minutes (par beau temps il y a beaucoup de personnes qui sautent et certainement une queue d'attente au plongeoir) auxquelles il faut ajouter encore 3 minutes pour sauter, quitter le bassin et revenir aux escaliers, cela donne le calcul suivant : $135 \text{ min} : (5+3 \text{ min}) = 16$ reste 7. Si Benjamin et ses copains sautent sans arrêt, ils pourront donc sauter 16 fois, même davantage si la queue est plus courte. Cependant ils auront certainement d'autres idées et sauteront donc moins souvent. Si le temps d'attente est de 10 minutes, ils ne peuvent sauter que 10 fois.

Un cadeau vraiment cool

Si l'on suppose que Jean veut coudre un coussin de 40 cm × 40 cm, il aura besoin d'un tissu deux fois plus large, 40 cm × 80 cm. Pour la couture, il lui faudra un ourlet (environ 2 cm) de chaque côté. Cela donne les mesures 84 cm × 44 cm. En outre, il devra acheter une fermeture éclair. Étant donné que les tissus ont souvent 1 mètre de largeur, il devra donc acheter 44 cm de tissus.

Page 9

La police à l'école

La réponse dépend évidemment de la grandeur de l'école et du nombre d'élèves.

Suppositions :

Quitter le bâtiment : les classes doivent quitter l'école en bon ordre. Pour ce faire, les classes doivent d'abord se mettre en cortège (environ 3 minutes). Puis toutes les classes doivent descendre les escaliers, ce qui prend entre 3 et 5 minutes selon la grandeur de la classe ; toutes les classes ne peuvent en effet pas emprunter les escaliers en même temps. Comptons donc 8 minutes en tout pour évacuer les escaliers.

Interdire l'accès : le périmètre de la cour de l'école peut être mesuré en marchant. Il faut ensuite mesurer la longueur d'un pas, puis multiplier cette mesure par le nombre de pas pour obtenir la longueur en mètres. Si par exemple un enfant fait des pas de 0,5 m, le nombre de ses pas doit être divisé par 2 pour obtenir la distance en mètres. Cela se complique, si la longueur des pas est de 0,7 m car les élèves ne maîtrisent pas encore la règle de trois. Dans ce cas, on peut réfléchir de la manière suivante : 10 pas, c'est 7 mètres, 80 pas, c'est 56 m environ. Comme alternative, on peut aussi utiliser un mètre pliant ou une chevilliére (mètre ruban).

Une plante indispensable

Il faut d'abord savoir combien de feuilles poussent sur un pied de basilic. Supposons qu'une tige porte 16 feuilles et qu'un pot contient 10 tiges. Cela donne 160 feuilles par plante.

La question suivante est de déterminer le nombre de feuilles dont on a besoin pour cuisiner. Supposons qu'un seul repas familial est préparé par jour. Considérons ensuite que la cuisinière n'utilise du basilic que 3 fois par semaine (pour les pâtes, la salade ou les hors-d'œuvre). Pour une famille de 4 personnes, on utilise environ 2 tiges de basilic, soit 32 feuilles par repas. Par conséquent une plante suffirait pour 5 repas, tout juste 2 semaines.

On peut espérer que de nouvelles feuilles repoussent pendant ce laps de temps. De cette manière, la plante tiendra un peu plus longtemps. Idéalement, la famille devrait avoir plusieurs plantes à disposition pour permettre aux plantes de se régénérer.

Page 10

Balade à Buenos Aires

L'immeuble a environ 24 étages. Chaque étage a une hauteur approximative de 3 m. L'immeuble mesure donc environ 72 m. La hauteur réelle est sans doute un peu différente de ce résultat mais c'est un bon ordre de grandeur, surtout si on pense aux immeubles de 3 étages de nos villes.

Un gigantesque œuf de Pâques en chocolat

Supposons que l'homme à côté de l'œuf en chocolat mesure 180 cm. On peut imaginer superposer 5 fois cet homme pour atteindre à peu près la hauteur de l'œuf. Il s'ensuit : $5 \times 180 \text{ cm} = 900 \text{ cm}$. L'œuf de Pâques en chocolat mesure donc environ 9 m de haut. Le résultat dépend évidemment de l'estimation de la taille de l'homme. Une plaque de chocolat pèse en principe 100 g ; le chocolat de ce gigantesque œuf équivaut à 20 000 plaques. Supposons qu'il y a 25 élèves dans la classe et que chaque élève mange en moyenne 2 plaques par semaine. Cela ferait par année $25 \times 2 \times 52 = 2\,600$ plaques. Ceci étant posé, la classe passerait 8 ans pour manger cette quantité de chocolat. Il y a fort à parier que les élèves mangeraient bien plus de chocolat face à une telle offre – peut-être l'équivalent d'une plaque par jour et par enfant : donc $25 \times 365 = 9\,125$ plaques par an. C'est-à-dire qu'ils viendraient à bout de l'œuf en un peu plus de deux ans... Mais tout ce chocolat ne contribuerait certainement pas à la santé des enfants.

Page 11

Choisir judicieusement...

Considérons par exemple l'élève Paul : pour lui, « le temps des baignades » va de début juin à début septembre ; il dure environ 14 semaines dont les 2 semaines de vacances de Pentecôte (Bade-Wurtemberg) et les 6 semaines de vacances d'été. Pendant l'été, Paul part en vacances pendant 4 semaines. Il ne lui reste donc plus que 4 semaines de vacances et 6 semaines d'école pour profiter de la piscine. Pour cet été, les prévisions du temps sont bonnes. Pendant les cours il pense se rendre 3 fois par semaine à la piscine, donc 18 fois. Pendant les vacances, il se réjouit d'y aller 5 fois par semaine,

donc 20 fois. Il se baignera donc vraisemblablement une quarantaine de fois à la piscine cet été. Ce calcul dépend évidemment de la météo. Avec les billets 1 entrée, cela lui coûtera $40 \times 2 \text{ €} = 80 \text{ €}$; avec les cartes 10 entrées $12\text{€} \times 4 = 48 \text{ €}$; avec l'abonnement de saison que 32 €. On peut calculer à partir de combien d'entrées la carte de saison ou l'abonnement de 10 entrées est avantageux. Une carte de saison est rentable à partir de 17 entrées ($32 \text{ €} : 2 = 16$), un abonnement de 10 entrées à partir de 7 entrées ($12 \text{ €} : 2 = 6$)³. Dans tous les cas, les billets 1 entrée sont déconseillés dès lors que l'on se rend fréquemment à la piscine.

Mille sourires

En Angleterre, les employés à temps plein travaillent aussi en moyenne 8 heures par jour. Si durant ce laps de temps, 1 000 personnes bénéficient d'un sourire, cela veut dire que 125 personnes sont servies en une heure – si l'on considère que les sourires sont dispensés dans le cadre du travail – lors de la vente de billets. Il faut donc que la vendeuse de voyages servent deux clients par minute sans interruption ! Cela paraît presque impossible. Si l'on compte une vente de billet toutes les deux minutes, on arrive à 240 personnes qui bénéficient d'un sourire, donc bien moins que les 1 000 annoncés. Mais la vendeuse de voyages sourit non seulement à son client mais probablement aussi aux personnes proches du point de vente. Cependant, qu'elle parvienne vraiment à sourire à 1 000 personnes par jour est difficile à prouver et reste à discuter.

Page 12

La chaîne de vêtements

Il faut d'abord réfléchir au nombre de vêtements qu'un enfant peut trouver et apporter en 5 minutes. Cela pourrait être 4 T-shirts, 3 pantalons, 3 shorts, 2 pulls et 3 paires de chaussettes.

On peut ensuite aligner tous ces vêtements et en mesurer la longueur. Suivant comment on place ces vêtements, cette longueur peut varier. Le résultat est à multiplier par le nombre d'enfants. Une autre manière de calculer, serait de partir d'un assortiment de vêtements ; par exemple : un pull mesure 80 cm, un jean 1 m, des chaussettes 10 cm chacune, des chaussures 15 cm chacune. Ensemble cela donne 2,30 m. Et si on considère que chacun des 25 enfants apporte 3 assortiments de ce genre (ce qu'un enfant peut amener en 5 minutes), on obtient 172,5 m, c'est-à-dire à peu près 170 m. Les valeurs varient sensiblement en fonction du type de vêtements et de la taille des enfants.

Des fourmis haltérophiles

Un adulte pèse en moyenne 70 kg. Il pourrait alors soulever $70 \text{ kg} \times 50 = 3\,500 \text{ kg}$. Cela correspond au poids de 2 voitures et d'une remorque ($1\,500 \text{ kg} \times 2 + 500 \text{ kg}$). Un homme qui pèse 100 kg devrait alors pourvoir soulever 5 000 kg ; un élève de 40 kg : 2 000 kg, c'est-à-dire le poids d'une voiture avec remorque. Cette comparaison illustre la force considérable des fourmis par rapport à celle des êtres humains.

3 Les tarifs les plus avantageux :

- jusqu'à 6 entrées : des billets 1 entrée
- de 7 à 10 billets : 1 carte 10 entrées
- de 11 à 16 entrées : 1 carte 10 entrées et des billets 1 entrée
- de 17 à 20 entrées : 2 cartes 10 entrées
- de 21 à 24 entrées : 2 cartes 10 entrées et des billets 1 entrée
- dès 25 entrées : abonnement de saison (NDT)

Page 15

La chaise géante de Umkirch

La taille de la femme à côté de la chaise est estimée à 170 cm. Le siège se trouve à environ $170 \text{ cm} + 170 \text{ cm} + 85 \text{ cm} = 425 \text{ cm}$ (2 fois et demie la taille de la personne) au-dessus du sol. La hauteur totale de la chaise est estimée à 700 cm (4 fois la taille de la personne).

Par ses proportions, la chaise ressemble plutôt à un tabouret de bar comme on en trouve dans une cuisine moderne. La longueur des pieds d'un tel tabouret est de 100 cm environ. La longueur des pieds de la chaise d'Umkirch est de 425 cm, donc plus de 4 fois la taille réelle. Par conséquent, le géant devrait être plus de 4 fois plus grand que la femme sur la photo, soit $170 \text{ cm} \times 4 = 680 \text{ cm}$ ou à peu près 7 mètres.

Ce résultat dépend évidemment de l'estimation de la taille de la femme, estimation qui semble plausible.

Le plan de semaine

Comme pour un emploi du temps, les enfants construisent un tableau dans lequel ils inscrivent, en regard de chaque jour de la semaine, leurs différentes activités en précisant, l'heure et la durée de chaque activité. L'examen attentif de ce plan de semaine peut donner des indications sur leurs habitudes en ce qui concerne la télévision, le sport etc. et peut sensibiliser les enfants à une meilleure organisation de leurs loisirs s'ils constatent par exemple qu'ils passent plus de temps devant la télévision qu'avec leurs camarades.

Chaque enfant peut additionner les temps passés à regarder la télévision, à lire, à faire du sport etc. et dresser une liste de ces activités. Ensuite, les élèves peuvent identifier les 5 activités préférées de la classe en additionnant les temps de chaque enfant. Le résultat peut être présenté sous forme de tableau ou sous forme d'un simple diagramme en colonnes.

Page 14

Bricolages d'automne

Pour un animal on a besoin le plus souvent de 2 marrons et 6 cure-dents (4 pattes, queue et cou). Pour les pieds, des demi-coques de noix se prêtent bien. Selon l'espèce, les animaux se présenteront tout différemment : pour un serpent, on peut prendre de 5 à 10 marrons et du fil tandis que pour un hérisson on a besoin d'un seul marron mais de 7 à 10 cure-dents. On peut obtenir des variantes en utilisant des pives.

Si on part du principe qu'on veut fabriquer 30 animaux « normaux » (2 marrons, 6 cure-dents, 4 demi-coques de noix), 5 serpents et 10 bonshommes en pive (1 marron, 1 pive, 6 cure-dents, 1 demi-coque de noix) ainsi que 5 hérissons (1 marron, 7 cure-dents) on a alors besoin du matériel suivant : $30 \times 2 + 5 \times 10 + 10 \times 1 + 5 \times 1 = 125$ marrons
 $30 \times 6 + 10 \times 6 + 5 \times 7 = 275$ cure-dents
 $10 \times 1 = 10$ pives
 $30 \times 4 + 10 \times 1 = 130$ demi-coques de noix

Les deux enfants voudront sûrement faire encore plus d'animaux et ils auront besoin de marrons pour faire des clôtures ou d'autres éléments du décor. Ils devront ramasser 200 marrons et plus de 10 pives. Si les cure-dents sont vendus par paquets de 100, 3 paquets suffiront ; mais là aussi, il ne serait pas inutile d'en avoir un en réserve. L'estimation des coques de noix par contre (comme exercice supplémentaire !) est plus difficile, car cela dépend essentiellement de l'habileté du casseur de noix, du nombre de demi-coques utilisable il arrivera à produire. Dans un paquet d'un kilo de noix, on compte entre 75 et 100 noix. Deux paquets devraient donc suffire pour le bricolage avec un casseur de noix adroit.

Télécabine du Schauinsland

En week-end, en automne, le téléphérique du Schauinsland fonctionne de 9 à 17 heures et chaque cabine peut accueillir au plus 11 personnes. Si les cabines étaient chargées au maximum, il faudrait 58 cabines (la dernière ne serait pas tout-à-fait pleine) pour transporter 632 personnes. Étant donné qu'on compte moins d'une minute entre le départ d'une cabine et le départ de la suivante, il ne faudrait pas une heure pour mener toutes ces personnes au sommet, ceci pour autant que toutes les personnes arrivent toutes dans ce laps de temps. Si les cabines ne sont pas toutes remplies au maximum, parce que l'arrivée des personnes est plus échelonnée, il faudra plus de cabines et donc plus de temps.

Savoureuse pizza

Supposition : Laurent achète au supermarché les ingrédients pour une pizza au salami pour 4 personnes. Les épices, il les trouvera dans l'armoire de sa maman. Il assumera donc les frais suivants :

- Pâte déjà abaissée avec sauce tomate 1,79 €
- Salami (200 g) 0,85 €
- Fromage râpé (200 g) 1,29 €
- Mozzarella (125 g) 0,59 €

Cette pizza lui coûtera 4,72 €. S'il prenait des produits de meilleure qualité, ce serait évidemment plus cher. Mais l'ordre de grandeur du prix (entre 4 et 7 €) paraît réaliste.

Page 15

Soigner les cochons d'Inde

Le résultat dépend du prix de la paille que l'enfant va trouver dans les magasins car le prix et la grandeur des paquets peuvent varier énormément. Pour un sac de 14 l de paille par exemple, on paie 0,59 €. Pour trouver la quantité de paille nécessaire, les élèves peuvent utiliser un autre matériau, du sable par exemple, et un récipient gradué ; ils se rendent compte que pour remplir le fond d'une cage de 100 cm de long sur 50 cm de large par exemple, on a besoin de 50 l de paille. Cela signifie qu'il faudra se procurer à peu près 4 paquets de paille par semaine ($50 : 14 = 3$ reste 8). Ces sacs coûteront $4 \times 0,59 \text{ €} = 2,36 \text{ €}$ par semaine, et pour un mois, les frais se monteront à $4 \times 2,36 \text{ €} = 9,44 \text{ €}$. En conséquence, l'argent de poche mensuel va tout juste suffire, mais il ne restera presque rien à Chiara pour d'autres achats.

Une question pour les fous

En observant la photo puis en comptant, en faisant des estimations et en calculant, on obtient par exemple les résultats suivants :

- pour chaque jambe : 5 pièces par rangée et 15 rangées :
 $5 \times 15 = 75$ pièces ;
- pour chaque bras : 3 pièces par rangée et 9 rangées :
 $3 \times 9 = 27$ pièces ;
- pour le corps : environ 12 pièces par rangée et 12 rangées :
 $12 \times 12 = 144$ pièces.

Au total on a donc besoin de $2 \times 75 + 2 \times 27 + 144 = 348$ pièces.

Sur la photo, on identifie 5 couleurs différentes. Il ne peut y avoir le même nombre de pièces de chaque couleur que si le nombre total de pièces est un multiple de 5. D'après les calculs ci-dessus, ce n'est pas le cas : 348 n'est pas un multiple de 5. La maman d'un élève de l'école primaire n'aurait pas besoin d'autant de pièces pour coudre un costume de « Hansel » car les enfants sont plus petits que le fou de l'image. Le costume sera donc lui aussi plus petit.

Le « long » trajet pour aller à l'école

La solution dépend évidemment de la longueur du trajet entre la maison et l'école. Il faut d'abord mesurer cette longueur (par exemple avec un vélo muni d'un compteur, en comptant le nombre de pas ou avec un odomètre). Admettons qu'un enfant habite à 1 500 m de l'école. Il faut ensuite déterminer le nombre de trajets aller-retour que cet enfant a déjà fait. Supposons que le que le problème est posé au milieu de la 4^e année. Les vacances scolaires sont différentes dans chaque région ; ici un calendrier peut contribuer à la précision des calculs. Globalement, il y a 13 semaines de vacances et 5 jours de congés fluctuants ainsi que des jours de fête qui ne tombent pas pendant les vacances (cela dépend des régions). En tout, cela donne environ 15 semaines par année sans école. Les opérations suivantes permettent de calculer le nombre total de trajets :

$$(52 - 15) \times 5 \times 3 \times 2 = 1\,110 \text{ (trois premières années d'école)}$$

$$(52 - 15) \times 5 \times 2 : 2 = 185 \text{ (moitié de la 4^e année scolaire)}$$

En tout, l'enfant a parcouru le trajet près de 1 300 fois (1 295). $1300 \times 1500 \text{ m} = 1\,950\,000 \text{ m}$. La longueur totale des trajets avoisine donc les 2 000 km. C'est un relativement long trajet qui correspond à peu près à deux fois la longueur de l'Allemagne.

Page 16

Chaine humaine

Le résultat dépend du nombre d'élèves et de maîtres et maitresses de l'école. Un autre facteur est comment les élèves et les enseignant-e-s écartent les bras. Admettons que l'école compte 400 élèves et 12 maîtres et maitresses. Supposons qu'ils se tiennent confortablement les mains en laissant une distance de 1 mètre entre chacun d'eux. Dans ce cas la chaîne humaine aura une longueur de $412 \times 1 \text{ m} = 412 \text{ m}$. Elle serait plus longue si les gens écartaient davantage leurs bras, plus courte s'ils étaient plus serrés. On forme de telles chaînes humaines lors de manifestations pour la paix ou lors d'autres événements importants.

Le tablier

Le résultat dépend de la grandeur du tablier. Supposons que Léna veut coudre un tablier de 70 cm de longueur et 1 m de largeur. Elle aura besoin d'un tissu un peu plus grand car il faut penser aux ourlets (2 cm) de chaque côté. Le tissu doit donc mesurer 74 cm sur 104 cm. En plus, elle aura besoin de tissu pour les deux poches, de 10 cm sur 10 cm chacune. Pour les attaches, elle doit prévoir une bande de 60 à 70 cm de chaque côté. Pour faciliter la couture de ces bandes, elle aura besoin de 5 cm sur 74 cm de tissu. Le tissu s'achète au mètre. La largeur peut varier entre 120 cm et 140 cm. C'est suffisant pour ce dont Léna a besoin. Si elle achète une longueur de 74 cm, elle en aura assez pour son tablier, y compris pour les poches et les attaches.

Page 17

Marquer des buts

Avant de résoudre le problème, il faut expliquer le tableau. Observons la première ligne :

Bayern München 7 5 2 0 21:3 17. Ces nombres signifient de gauche à droite : 7 matchs joués, dont 5 matchs gagnés, 2 matchs nuls et 0 match perdu ; 21 buts marqués et 3 buts encaissés ; Bayern Munich a 17 points (un match gagné rapporte 3 points, un match nul rapporte 1 point à chaque équipe et un match perdu ne rapporte aucun point). On peut déduire du tableau du 28.9.2007 qu'au début de la 8^e journée de jeu, 175 buts ont déjà été marqués. Cette information ne nous permet pas de connaître le nombre de buts qui seront

marqués par la suite, tout au plus peut-on en faire une estimation. Bien qu'un véritable fan du KSC se pose sûrement souvent la question, il n'est évidemment pas possible de prédire combien de buts son équipe favorite va marquer (ou encaisser). Les élèves peuvent penser que le KSC va marquer 16 buts durant les 14 jours de jeu (8 buts marqués en 7 jours, donc 16 en 14 jours). Cependant ce n'est qu'une manière de prévoir le nombre de buts ; on ne peut pas dire si ce sera finalement le cas.

L'infatigable cloche de l'école

Le résultat dépend des usages de l'école en question. Ceux-ci peuvent varier énormément d'un établissement à l'autre. Dans certaines écoles primaires, on a supprimé toutes les sonneries ; dans d'autres, la cloche ne sonne qu'au début et à la fin de la journée ; dans d'autres encore, elle sonne au début et à la fin d'une période de deux leçons, ou bien avant et après chaque leçon ; dans un certain nombre d'écoles, il a été convenu de sonner une fois de plus les jours de pluie, pour signaler que les élèves ne sont pas obligés de sortir dans la cour lors de la récréation. Pour l'exemple, on suppose que la cloche sonne pour chaque leçon. Les cours ont lieu du lundi matin au vendredi soir, de la première à la sixième heure. Entre deux leçons, il y a soit une courte pose soit une longue récréation. Lors des deux longues récréations, la cloche sonne aussi 5 minutes avant la fin, pour que les élèves se rendent dans leur salle de classe. Ainsi, la cloche sonne avant et après chaque leçon plus une fois 5 minutes avant la fin des longues récréations. La sonnerie retentit donc $6 \times 2 + 2 = 14$ fois par jour, donc $5 \times 14 = 70$ fois par semaine. Ce résultat est exact, pour autant qu'il n'ait pas de circonstances exceptionnelles (fête d'école, cas d'urgence, etc.).

Page 18

Le sapin de Noël de Dortmund

Devant le sapin de Noël on peut voir des échoppes. Si ces échoppes mesurent 2 mètres de haut alors le sapin mesure entre 16 et 18 m car la hauteur du sapin correspond à la hauteur de 8 ou 9 échoppes. D'une autre manière, on peut considérer les immeubles en arrière-plan. Les lignes que l'on aperçoit distinctement sur la façade délimitent une hauteur de deux étages, soit environ 6 m. Le sapin correspond à la hauteur de 3 de ces double-étages. On peut aussi partir de l'ange qui mesure 4 m de haut. Comme on peut reporter 5 fois sa hauteur pour arriver à celle de l'arbre, on en déduit que le sapin mesure 20 m. Ces 3 méthodes ne nous fournissent que des approximations mais comme elles sont proches, le résultat semble plausible.

Préparation de la course d'école

La solution dépend de la région dans laquelle se trouve l'école et de la destination choisie. Le but du voyage se situera vraisemblablement dans un rayon de 50 à 100 km de l'école. Les élèves doivent rechercher des informations sur le trajet et la destination : en train ou en bus ? combien ça coûte ? est-ce qu'il y a une Auberge de Jeunesse ou une place de camping ? Une recherche sur Internet dans divers domaines ou des prospectus de voyage sont nécessaires pour pouvoir répondre à ces questions.

Etant donné la complexité de la tâche, il est préférable de proposer aux élèves du matériel d'information préalablement sélectionné. Il est aussi possible de demander aux élèves de ne traiter qu'une partie du problème, par exemple, de déterminer le prix du trajet.

WHAT IS



All materials can
be found on
our website:
www.primas-project.eu

PRIMAS stands for Promoting inquiry in mathematics and science education across Europe. PRIMAS is an international project within the Seventh Framework Program of the European Union. Fourteen universities from twelve different countries are working together to further promote the uptake of inquiry-based learning (IBL) in mathematics and science.

How does PRIMAS achieve this?

PRIMAS supports teachers in integrating and applying inquiry-based learning pedagogies in their mathematics and science classrooms. During the project's lifetime (2010-2013), various resources and support measures will be developed and made available to teachers, parents and pupils. PRIMAS offers support for professional development facilitators, professional development courses for teachers, teaching materials and support for teachers, as well as information meetings for parents and pupils.

Furthermore, PRIMAS works in close cooperation with school authorities and other key institutions in national education systems across the partnership. This helps to ensure the best possible conditions for the integration and application of inquiry-based learning in classrooms.

What does PRIMAS have to offer?

For teachers: PRIMAS offers a broad range of teaching materials for inquiry-based learning in maths and science, both for primary and secondary education. PRIMAS also offers professional development courses in IBL pedagogies as well as shorter events for teachers.

For parents and pupils: In IBL, pupils can independently try out different strategies to solve problems and do research, experiment and discover on their own. This makes it possible to gain a deeper understanding of important concepts, learn problem-solving skills, experience new approaches to solving science and math problems and also develop effective team work skills. PRIMAS also works closely with parents and pupils, for example through a range of special events on IBL for parents.

	University of Education Freiburg, Germany http://home.ph-freiburg.de/maassfr/index.php/home.html
	University of Geneva, Switzerland www.unige.ch
	Utrecht University, Netherlands http://www.fi.uu.nl/en/
	University of Nottingham, UK www.nottingham.ac.uk
	University of Jaén, Spain www.ujaen.es
	Constantine the Philosopher University in Nitra, Slovakia http://www.km.fvp.ukf.sk
	University of Szeged, Hungary www.u-szeged.hu
	Cyprus University of Technology www.cut.ac.cy
	University of Malta www.um.edu.mt
	University of Roskilde, Denmark www.ruc.dk
	University of Manchester, UK www.manchester.ac.uk
	Babeş-Bolyai University, Romania www.ubbcluj.ro
	Sør-Trøndelag University College, Norway www.hist.no
	University of Kiel, Germany www.uni-kiel.de



IMPRESSUM

Projet PRIMAS
Université des Sciences de l'Education de Fribourg en Brisgau, Allemagne (Pädagogische Hochschule Freiburg)
Coordonnateur : www.primas-project.eu
Contact : Katja Maaß,
Université des Sciences de l'Education de Fribourg en Brisgau, Allemagne

Le projet PRIMAS – Promotion de la démarche d'investigation en mathématiques et en sciences en Europe (www.primas-project.eu) – a été financé par le Septième Programme-cadre (7e PC) de la Commission Européenne, sous la convention de subvention n° 244380. Cette publication ne reproduit que les opinions de ses auteurs et la Commission Européenne ne peut en aucune manière être tenue responsable de l'utilisation qui peut être faite des informations contenues dans ce document.

Ce cahier est une traduction du cahier allemand paru sous le titre KON TEX IS.
Il a été publié par la Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V. (www.tjfbv.de) et financé par le ministère fédéral de l'éducation et de la recherche.

Rédaction : Thomas Hänsgen (V.i.S.d.P.), Sieghard Scheffczyk

Traduction française : Eric Burdet | eric.burdet@edu.ge.ch

Illustrations : Egge Freygang

Graphisme/mise en page : Sascha Bauer

