

Méthodes

Compétences

Contenu

TICE

Épidémies

- Que savez-vous de la grippe aviaire ?
- Pourquoi en a-t-on tant parlé en 2005 et 2006 ?



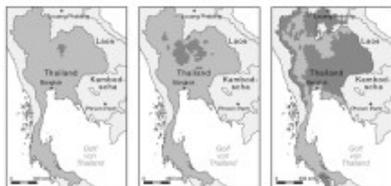
© 2007 Corneille Verlag Scriptor · Mathematisches Modellieren



Leçons



Grippe aviaire



© 2007 Cornelsen Verlag Scriptor
Mathematisches Modellieren

- Des chercheurs ont simulé les conséquences d'une mutation du virus de la grippe aviaire le rendant transmissible d'homme à homme. Le modèle a montré à quelle vitesse la grippe pourrait se propager en Asie.
- 30 jours après le premier cas de grippe, il existe un foyer local de maladie. Après 60 jours, il est presque impossible d'arrêter l'expansion du virus. Après 120 jours, la maladie s'est répandue dans tout le Nord de la Thaïlande. Ce n'est que pendant le premier mois que l'on a une chance d'arrêter la pandémie, et seulement si moins de 50 personnes sont infectées. Pour y réussir, il faut une volonté politique et des mesures efficaces.
- Essayez d'expliquer comment on peut développer un tel modèle. Concevez un modèle simple d'expansion de la grippe aviaire.

Économiser l'eau

Brossage des dents

*Un fait connu mais étonnamment d'actualité.
En laissant l'eau couler en se lavant les dents,
une famille de 4 personnes gaspille 26.000
litres d'eau par an.*

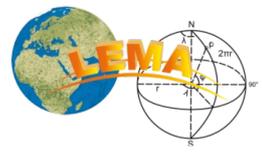
(extrait du Schwarzwälder Bote, édition de Rortweil,
journal du week-end 18/03/06)

- Cet article de journal indique que chaque famille peut économiser 26.000 litres d'eau chaque année en arrêtant l'eau quand on se brosse les dents.
Qu'en pensez-vous ? Est-ce vraiment possible ? Donnez vos raisons !

© 2007 Cornelsen Verlag Scriptor - Mathematisches Modellieren



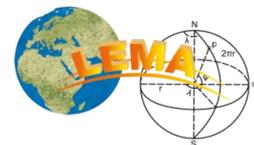
Ressource L.1.1

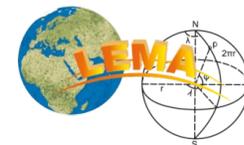


Ressource L.1.2

Solutions aux tâches

Besoin d'insertion





Introduction à la leçon

<p>Référence à ce qui a été fait dans la leçon précédente</p> <p>I</p>	<p>Vérification du travail fait à la maison</p> <p>I</p>	<p>Utilisation d'illustrations telles que des dessins humoristiques, photos ou vidéos pour introduire le thème</p> <p>I</p>
<p>L'enseignant explique comment faire un peu de mathématique</p> <p>I</p>	<p>L'enseignant introduit un scénario - les élèves choisissent le problème qu'ils vont traiter</p> <p>I</p>	<p>L'enseignant introduit une tâche - les élèves échangent des idées pour savoir comment la résoudre</p> <p>I</p>
<p>L'enseignant demande à tous d'écrire ce qu'ils savent déjà sur ce thème</p> <p>I</p>	<p>L'enseignant demande à des groupes d'élèves de trier systématiquement des cartes avec différentes représentations</p> <p>I</p>	<p>Certains élèves ont préparé en avance une présentation sur un thème</p> <p>I</p>



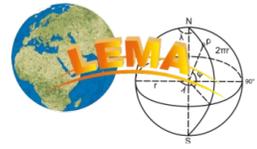
Partie principale de la leçon

<p>Les élèves travaillent de façon indépendante avec des exercices pratiques tirés d'un manuel</p> <p>P</p>	<p>Des groupes d'élèves travaillent sur une tâche substantielle</p> <p>P</p>	<p>Les élèves travaillent ensemble deux par deux</p> <p>P</p>
<p>Les élèves entreprennent un travail pratique (par exemple collecter des données)</p> <p>P</p>	<p>Les élèves travaillent sur l'examen d'une investigation mathématique</p> <p>P</p>	<p>Le travail des élèves est interrompu de temps à autre par l'enseignant qui déplace des éléments</p> <p>P</p>
<p>Les élèves travaillent en suivant une fiche de travail</p> <p>P</p>	<p>Les élèves effectuent une recherche sur un thème en utilisant une gamme de ressources (livres, Internet, etc.)</p> <p>P</p>	<p>Les élèves travaillent sur diverses tâches, une à chaque "poste de travail" dans la salle - les élèves circulent</p> <p>P</p>



Fin de la leçon

<p>Les résultats du travail en groupe sont présentés à tour de rôle par chaque groupe</p> <p>F</p>	<p>Il est demandé à un élève ou à des élèves de résumer ce qu'ils ont fait ou appris</p> <p>F</p>	<p>L'enseignant résume ce qui a été fait ou appris</p> <p>F</p>
<p>L'enseignant définit le travail à la maison</p> <p>F</p>	<p>Une discussion / débat a lieu avec les élèves qui doivent défendre différents points de vue</p> <p>F</p>	<p>Il est demandé à chaque élève d'écrire un résumé de son travail</p> <p>F</p>
<p>Le travail des élèves est affiché au mur et du temps est consacré aux observations et commentaires</p> <p>F</p>	<p>Les élèves ajoutent ce qu'ils ont fait au cours de la leçon dans le portfolio de leur travail</p> <p>F</p>	<p>L'enseignant explique ce qui sera fait au cours de la leçon suivante</p> <p>F</p>



Méthodes pour les leçons

Voici certaines suggestions de méthodes générales qui peuvent être utilisées pour les leçons.

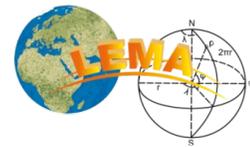
Quelles sont celles que vous utiliseriez effectivement dans des leçons de modélisation mathématique ?

Introduction à la leçon

- Rappel des idées introduites lors de la leçon précédente – une méthode standard
- Vérification du travail à la maison – une méthode standard
- Interview d'une personne externe – des possibilités existent dans l'enseignement mathématique mais elles sont rares !
- Introduction de quelques lectures ou rapport servant de base – ceci peut par exemple être l'occasion d'introduire le contexte dans lequel la modélisation a lieu.
- Utilisation de dessins – il existe sur Internet de nombreux dessins humoristiques sur des thèmes mathématiques.
- Pose d'un problème – assez souvent utilisé en mathématique. Beaucoup de questions et de thèmes mathématiques peuvent être transformés en problème. Les tâches de modélisation sont avant tout des problèmes.
- Des séquences vidéos – Peu de vidéos traitent des mathématiques en particulier. Néanmoins une séquence vidéo peut être utilisée pour introduire le contexte dans lequel le problème est situé.
- Échange d'idées entre les élèves sur ce qu'ils connaissent d'un thème.
- Comparaison, mise en contraste, systématisation – par exemple, on peut donner aux élèves différentes représentations de fonctions (graphes, expressions algébriques, tables) et leur demander de les systématiser. Ceci pourrait être éventuellement effectué après avoir travaillé sur des tâches de modélisation afin de développer une métaconnaissance de la modélisation.
- Présentation de matériel / d'une situation à partir desquels les élèves peuvent développer leur(s) propre(s) question(s) – par exemple, on peut utiliser des documents concernant la grippe aviaire pour introduire le thème.

Phase principale de la leçon :

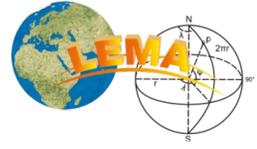
- Exposition de l'enseignant suivi par les élèves individuellement au moyen d'exercices pratiques : la méthode standard dans les leçons mathématiques.
- Travail en groupes, travail deux par deux, travail individuel.



- Expériences.
- Recherche en utilisant des informations / des fiches de données / des recherches sur Internet.
- Réalisation d'un poster.
- Rédaction d'un article de magazine.

Fin d'une leçon ou d'un thème

- Jeu de rôle (par ex. un expert conseille un homme politique sur le traitement des premiers cas de grippe aviaire).
- Récapitulatif oral.
- Présentation du travail en groupe.
- Réunion plénière de l'ensemble de la classe avec discussion élève-enseignant.
- Argument / discussion (voir session suivante)
- Récapitulatif au tableau.
- Production par écrit des élèves (par ex. les élèves écrivent un commentaire sur un article de journal qui contient une erreur mathématique, les élèves indiquent par écrit comment résoudre une équation bicarrée, les élèves notent ce qu'ils pensent de l'utilité des mathématiques dans leur vie)
- Mise en forme de minutes pour la leçon.
- Travail avec le manuel
- Établissement du travail à la maison
- Présentation et discussion des posters.
- Exposition (par ex. sur la géométrie et l'art, la manière d'utiliser les mathématiques dans le quotidien, sur les fonctions, ...)
- Ajout au portfolio.



Traitement des problèmes / questions soulevées par les leçons de modélisation

Cette ressource donne quelques idées sur la façon de traiter des problèmes ou des questions que soulèvent les méthodes utilisées dans les leçons de modélisation mathématique.

Travail en groupes

Le travail en groupe est supposé être basé et améliorer le travail indépendant des élèves. C'est une méthode de travail particulièrement adaptée à la modélisation car il existe toujours différentes manières de résoudre des tâches de modélisation et elle permet aux élèves de développer leur habilité à résoudre les problèmes indépendamment et à un niveau approprié.

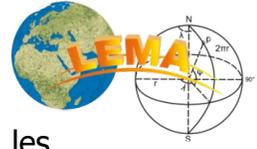
La tâche utilisée doit être adaptée au travail en groupe (par ex. exiger une discussion entre les élèves, une réflexion sur la façon de résoudre la tâche et ainsi de suite).

Quelques manières possibles de diviser la classe en groupes :

- Les élèves choisissent ceux avec qui ils souhaitent travailler
- Division en groupes selon les capacités
 - groupes d'élèves de capacité similaire (chaque membre du groupe travaille au même niveau)
 - groupes d'élèves de capacité différente (les élèves les plus capables peuvent aider les élèves les moins capables)
- Les élèves sont répartis en groupes au hasard (tirage au sort, première lettre du nom de famille, etc.)
- Tous les groupes traitent la même question ou les groupes traitent des questions différentes.
- Les élèves peuvent d'abord travailler indépendamment sur une tâche puis réunir leurs idées en travaillant en groupe.

Moyens pour améliorer le travail en groupe

- L'enseignant doit définir de façon claire les résultats attendus pour le groupe.
- L'enseignant doit toujours s'adresser à l'ensemble du groupe plutôt qu'aux individus.



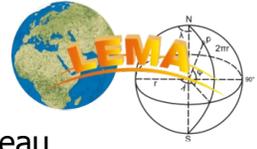
- L'enseignant peut choisir un membre du groupe pour présenter les résultats. Dans ce cas, les élèves travaillant sur la tâche ne doivent pas savoir qui d'entre eux va présenter les résultats de façon à ce que chaque membre du groupe travaille au sein du groupe.
- Le travail en groupe n'est pas facile pour les élèves. Si les premiers efforts ne sont pas couronnés de succès, discutez avec les élèves pour savoir quelle en est à leur avis la raison. Développez des lignes directrices claires sur la façon de traiter les problèmes. Puis faites un nouvel essai.
- Lorsque les élèves travaillent en groupe, l'enseignant ne doit pas trop intervenir pour les aider. Si des élèves demandent de l'aide, l'enseignant les motive ou leur donne une rétroaction pour les assister. Par exemple, en demandant aux membres du groupe d'expliquer ce qu'ils ont effectué jusque là et comment ils pourraient poursuivre leur travail.
- L'enseignant ne doit pas intervenir lorsque des élèves font des erreurs en travaillant en groupes.

Présentation des résultats

- Les résultats peuvent être présentés par un ou deux membres du groupe. Ils doivent se tenir debout devant la classe et parler de leurs résultats. Pour illustrer les résultats, ils doivent préparer des posters ou des projections de diapositives.
- L'enseignant ne doit pas intervenir lorsque les élèves présentent des erreurs. Les autres élèves doivent apprendre à écouter attentivement et à commenter les erreurs. Après chaque présentation, l'enseignant doit demander : "Êtes-vous d'accord (avec le travail du groupe) ?"
- Les présentations des travaux de groupe permettent à l'enseignant de traiter les différents résultats auxquels pourraient aboutir les élèves : Les solutions des différents groupes peuvent être totalement différentes. Une fois toutes les solutions présentées, elles peuvent être comparées, les solutions incorrectes pouvant être identifiées ainsi que les avantages et désavantages des différentes approches, et ainsi de suite.

Discussion

- L'enseignant doit s'exprimer le moins possible et éviter de commenter chaque remarque des élèves.
- Si les élèves parlent trop doucement, l'enseignant doit leur demander de parler plus fort et les encourager à discuter entre eux et pas uniquement avec lui.
- Afin de diriger la discussion dans la bonne direction, l'enseignant doit résumer de temps en temps, en soulignant les aspects importants et en



pointant les contradictions et les éléments qui doivent être de nouveau discutés (par ex. les erreurs).

- Les erreurs constituent une part importante du processus d'apprentissage. Les élèves doivent apprendre à découvrir eux-mêmes les erreurs. C'est pour cette raison que l'enseignant ne doit pas immédiatement commenter les erreurs mais donner du temps aux élèves pour qu'ils les découvrent (peut-être en posant avec précaution une question qui peut conduire vers l'élément de réflexion qui permettra de découvrir l'erreur).

Les tâches de modélisation ont généralement différentes solutions car les gens travaillent avec différentes hypothèses et souvent différentes méthodes. Avoir plus d'une seule solution est une situation qui peut être assez inhabituelle pour les enseignants de maths. Ils ont besoin de stratégies pour les gérer.

Une bonne manière de faire est de demander aux élèves de présenter leur travail à l'aide de rapports, posters ou diapositives.

Toutes les solutions ne seront pas correctes, certaines pourront avoir des erreurs de calcul ou des hypothèses non valables conduisant à des solutions non valides. Il est utile que les groupes comparent toutes les solutions et discutent celles qui sont adaptées et celles qui comportent des erreurs.

Les problèmes de compréhension peuvent être causés par une approche mathématique difficile ou par des difficultés à expliquer la solution. Comment les enseignants doivent-ils réagir lorsqu'ils ne comprennent pas la solution ?

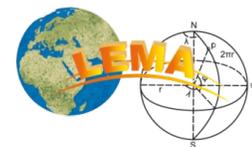
- Les enseignants doivent être honnêtes et demander plus d'explication.
- Le ou les élèves peuvent dessiner un diagramme ou un graphe qui aidera.
- D'autres élèves de la classe peuvent expliquer la solution avec leurs mots s'ils l'ont comprise.
- On peut demander aux élèves d'écrire un rapport de leur solution qui l'enseignant regardera chez lui.

Il est important de bien dire aux participants qu'il est tout à fait normal de ne pas comprendre certaines solutions. L'enseignant ne doit pas tout savoir.

Ressource L.1.6



Insérez des tâches relatives au débat



Insérez des ressources sur la marche des discussions