

## Modélisation : Qu'est ce que la modélisation ?

### Introduction

Ce sous-module comporte deux sessions.

#### **Session 1 : Aperçu de la modélisation**

Dans la première session, l'objectif principal est de travailler sur différentes tâches, plus ou moins reliées à la réalité, de façon à pouvoir voir à quoi ressemble une tâche de modélisation.

Cette session est structurée en deux activités différentes :

- Activité 1 : Les participants en groupes travaillent sur les situations données (Ressource M.1.1).
- Activité 2 : Les participants en groupes réfléchissent sur certaines caractéristiques des situations (Ressources M.1.2 et M.1.3).

Elles sont suivies d'une discussion plénière : lors de la transition entre l'activité 2 et la discussion plénière, il est suggéré que :

- chaque groupe enregistre ses réflexions sur des schémas (Ressource M.1.2).
- les schémas soient présentés ensemble avec tous les schémas se référant à la même tâche.
- le premier "résumé visuel" soit le point de départ d'une discussion.

Vous pouvez utiliser un tableau noir ou blanc ou un tableau de conférence pour résumer les principales idées qui émergent pendant la discussion.

#### **Session 2 : Description du processus de modélisation**

Dans la seconde session, l'objectif principal est de réfléchir aux processus de résolution des problèmes identifiés lors de la session précédente. Les participants sont invités à réaliser un schéma qui résume leurs processus de résolution des problèmes. À la fin, une description du *cycle de modélisation* est donnée qui résume l'activité effectuée pendant la résolution d'une modélisation.

Cette seconde session est structurée en deux activités et une explication faite par vous :

- Activité 1 : Les participants travaillant en groupes et en utilisant de nouveau les tâches qu'ils ont résolues lors de la première partie, résument leurs processus de résolution des problèmes dans un schéma commun.
- Activité 2 : Discussion plénière et réflexion.
- Explication : Vous présentez le cycle de modélisation tel qu'il est décrit dans la Structure PISA<sup>1</sup> (2003).

<sup>1</sup> Nous vous suggérons d'utiliser la description du cycle de modélisation donnée par la Structure PISA. Les matériaux du cours de formation des enseignants ont été élaborés en utilisant cette description.

## Développement du sous-module :

### Session 1 :

#### Aperçu de la modélisation

- Travailler sur des problèmes donnés
- Réfléchir sur leurs caractéristiques
- Partager des réflexions
- Critères de développement

### Session 2 :

#### Description du processus de modélisation

- Réflexion sur les processus de résolution des problèmes
- Partager des réflexions
- Explication du cycle de modélisation PISA

## Matériaux pour les participants

- Recherche M.1.1 - Tâches
- Ressource M.1.2 – Schémas pour l'enregistrement des réflexions sur les tâches
- Ressource M.1.3 – Lignes directrices de réflexion (en option)
- Pages du journal de l'enseignant pour ce sous-module

## Matériaux dont vous aurez besoin

### Session 1 :

- Fichier PowerPoint : What is modelling.ppt
- Tableau noir ou une grande feuille de papier où vous pouvez noter les réflexions des groupes (un modèle est proposé dans la Ressource M.1.4)
- Bande adhésive

### Session 2 :

- Fichier PowerPoint : What is modelling.ppt
- Cartes de différentes couleurs (trois couleurs) et des feutres.

## Session 1 : Aperçu de la modélisation

Comptez environ 2 heures

Il s'agit du premier sous-module du cours de formation des enseignants. Il présente des idées-forces concernant la modélisation mathématique.



Il est important que vous commenciez en présentant une vue d'ensemble des intentions de la première session de ce sous-module.

Vous pouvez aussi indiquer que cette session est exploratoire et qu'elle est reliée à la session 2 dans laquelle les participants travailleront sur une description du processus de modélisation.

Vous pouvez encore indiquer qu'ultérieurement dans le module "Tâches", les participants travailleront sur une classification des différentes sortes de tâches.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Résultats

- Critères d'identification des tâches de modélisation
- Vue d'ensemble du processus de modélisation

Modélisation \*

Indiquez aux participants quels sont les résultats attendus : Pouvoir décrire les principales caractéristiques des "tâches de modélisation et d'application". Indiquez bien que dans la session 2, les participants travailleront sur une description plus précise du processus de modélisation.

On attend un autre résultat de ce sous-module : qu'il permette aux participants de continuer d'améliorer leurs aptitudes à la résolution des problèmes en travaillant sur des tâches de modélisation et d'application.

Vous pouvez aussi observer les compétences à la résolution des problèmes des participants de façon à adapter les tâches que vous utiliserez pendant le cours.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Structure de la session

Activité 1	Activité 2	Activité 3	Activité 4
Travailler sur les situations données	Réfléchir sur les caractéristiques des situations	Partager des réflexions	Critères de développement
[Petits groupes]	[Petits groupes]	[Groupe entier]	[Groupe entier]

Modélisation \*

Ce schéma va vous aider à clarifier la structure.

Arrivé à ce point, divisez le groupe en groupes de travail plus petits (3-4 participants par groupe) avant de présenter l'activité 1 (diapositive suivante).

## Principales activités du sous-module

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Activité 1

Résolution de quelques tâches.

Modélisation \*

Distribuez les tâches (Ressource M.1.1). Encouragez les participants à résoudre toutes les tâches en travaillant en groupes.

Il est important d'indiquer aux enseignants que, bien que les tâches puissent être utilisées dans leurs cours, elles n'ont pas été choisies dans ce but.

Les six diapositives suivantes donnent des détails sur les tâches, ainsi que quelques notes les concernant qui vous sont destinées. Assurez-vous de bien avoir pris connaissance de ces notes car elles ont pour but de vous informer pour la

Qu'est ce que la modélisation ?

Pourquoi modéliser ?

## Tâche 1 : "Pétition contre une nouvelle loi"

Le parti espagnol d'opposition a récemment présenté au Congrès, le 25 avril 2006, 4 millions de signatures contre une nouvelle loi soutenue par le gouvernement.



Tous les journaux espagnols ont publié des photos des grandes caisses et des 10 camionnettes nécessaires pour transporter les feuilles de papier au Congrès. Pensez-vous qu'il y avait une intention politique derrière cette mise en scène ou bien croyez-vous que toutes ces caisses et ces camionnettes étaient vraiment nécessaires pour transporter ces 4 millions de signatures?

Modélisation



Qu'est ce que la modélisation ?

Pourquoi modéliser ?

## Tâche 2 : "Battement du cœur"

Pour des raisons de santé, il faut limiter ses efforts, comme par ex. en sport, afin que la fréquence cardiaque ne dépasse pas un certain seuil.

Longtemps, la relation entre la fréquence cardiaque maximum recommandée pour une personne et son âge était donnée par la formule suivante :

$$\text{Fréquence cardiaque maximum recommandée} = 220 - \text{âge}$$

Des études récentes ont montré qu'il fallait légèrement modifier cette formule. On obtient ainsi la nouvelle formule :

$$\text{Fréquence cardiaque maximum recommandée} = 208 - (0,7 \times \text{âge})$$

Un article de journal déclarait : "En utilisant la nouvelle formule à la place de l'ancienne, on voit que le nombre maximum recommandé de battements du cœur par minute diminue légèrement pour les personnes jeunes alors qu'il augmente un peu pour les personnes âgées."

À partir de quel âge voit-on une augmentation de la fréquence cardiaque maximum recommandée selon la nouvelle formule ? Présentez votre travail.

Extrait de : [www.pisa.oecd.org/dataoecd/46/14/33894881.pdf](http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/46/14/33894881.pdf)

Modélisation



Qu'est ce que la modélisation ?

Pourquoi modéliser ?

## Tâche 3 : Festival de musique

Le Festival des arts du spectacle de Glastonbury est le plus grand festival de musique et d'arts du spectacle au monde en pleine nature. En 2005, le festival recouvrait une zone clôturée de plus de 3,6 km<sup>2</sup> et comptait plus de 385 spectacles en direct. Beaucoup de festivaliers viennent avec leurs propres tentes pour dormir à l'intérieur de la zone du festival.



Les organisateurs doivent limiter le nombre de billets et le nombre de tentes autorisées pour garantir la sécurité. Quel conseil pourriez-vous donner ?

Photo : remanent@Lagan 1135, ju.09 sur Flickr.com Commons

Modélisation



discussion.

Conseillez aux participants de garder leurs solutions dans leur dossier – ils en auront besoin plus tard.

Voici une tâche de modélisation ouverte. La situation est réelle et authentique. Il est nécessaire de faire des hypothèses sur le nombre de signatures possibles sur chaque feuille de papier. De simples calculs arithmétiques permettent d'arriver à un volume qui doit être comparé au volume et au poids de chargement maximum d'une camionnette (ces informations peuvent être estimées ou recherchées sur Internet). Pour la solution finale, il faut argumenter si toutes ces camionnettes sont nécessaires pour transporter les signatures.

Cette tâche a été choisie comme un exemple d'une tâche d'application (le modèle est ici déjà donné et la tâche ne peut donc pas être considérée comme une tâche de modélisation). La situation est supposée être réelle et authentique. Deux modèles linéaires de fréquence cardiaque sont proposés. Un travail mathématique permet d'arriver à une valeur qui doit être interprétée en termes de fréquence cardiaque et en termes de comportement des deux modèles.

Voici une autre tâche de modélisation concernant une situation réelle et authentique (les données réelles ont été trouvées sur Internet ; le festival a lieu presque chaque année à Glastonbury au Royaume-Uni). Il est nécessaire de faire différentes hypothèses pour estimer le nombre de billets qui doivent être vendus et le nombre de tentes prévues. En fonction des hypothèses et des solutions, le modèle doit éventuellement être retravaillé.



Qu'est ce que la modélisation ?

Pourquoi modéliser ?

## Tâche 4 : Gaz naturel

En 1993, les réserves mondiales de gaz naturel étaient estimées à 141,8 milliards de mètres cubes. Depuis cette date, on a utilisé chaque année en moyenne 2,5 milliards de mètres cubes. Calculez à quelle date les réserves de gaz naturel seront épuisées. Utilisez différentes hypothèses et modèles. Expliquez toutes vos étapes.



Photo : Remerciements à Sam Steinhilber, publié sur Wikimedia Commons

Tâche : © 2007 Constance Verlag Scriptor - Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I

Modélisation



Voici une tâche de modélisation réelle et authentique. Différentes hypothèses sur la consommation de gaz permettent d'aboutir à différents modèles (fonctions). Des implications sociales et (ou) écologiques peuvent être considérées pour arriver aux différentes solutions.

Qu'est ce que la modélisation ?

Pourquoi modéliser ?

## Tâche 5 : Œufs de Pâques

Danielle a trouvé 23 œufs. Elle a un large sourire car elle a trouvé neuf œufs de plus que Chris. Jennie sourit encore plus. Elle a trouvé exactement autant d'œufs que Chris et Danielle réunis. Comment d'œufs a trouvé Jennie ?



Modélisation



Voici un problème classique au cœur du monde réel. La situation qui est supposée réelle, offre un prétexte pour effectuer quelques calculs arithmétiques.

Qu'est ce que la modélisation ?

Pourquoi modéliser ?

## Tâche 6 : Les voisins



À votre avis, combien de gens habitent dans cet immeuble ?

Étiquettes des sonnettes dans le hall d'entrée :



Photo : © Constance Verlag Scriptor - Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I

Modélisation



Voici un problème de modélisation réel et authentique. Ces photographies provenant d'Allemagne présentent une tâche où il est nécessaire de faire des hypothèses sur le nombre de gens habitant dans chaque appartement.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Activité 2

Comparez vos solutions en groupes :

- Quelles sont les différences ?
- Quelles sont les similarités ?

🎯 Notez vos idées sur les graphiques donnés  
(utilisez un graphique différent pour chaque tâche)

Modélisation

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Lignes directrices de réflexion



- Contexte de la tâche
- Solutions prévues
- Connaissances mathématiques à utiliser
- Principales caractéristiques de l'activité du résolveur

Modélisation

## Discussion plénière

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Activité 3 : Discussion

Quelles similarités/différences pouvez-vous établir entre ces tâches ?



Contexte Connaissances mathématiques Solutions prévues Activité du résolveur

Modélisation

Une fois les tâches résolues, il est temps pour les participants de réfléchir aux caractéristiques des différentes tâches. Il est probable que les participants auront déjà discuté de ceci tout en résolvant les tâches.

Des "lignes directrices de réflexion" sont données dans la diapositive suivante suggérant des domaines auxquels les participants pourraient réfléchir :

- Contexte de la tâche
- Solutions prévues
- Connaissances mathématiques impliquées
- Activité du résolveur

Vous trouverez une version plus complète de ces "lignes directrices" dans la Ressource M.1.3 (si vous estimez que les participants ont besoin d'une guidance supplémentaire).

Distribuez la Ressource M.1.2 et demandez aux participants de résumer les réflexions de leur groupe sur chaque tâche dans un schéma séparé.

Il est temps de faire un résumé des réflexions.

Il est suggéré de procéder comme suit :

- Punaisez les schémas sur un tableau d'affichage
- Les schémas associés à la même tâche doivent être rassemblés formant ainsi un "résumé visuel".
- Demandez aux enseignants de commenter les réflexions de chaque groupe.

**Remarque importante :** Rappelez-vous qu'il s'agit d'une première session et qu'elle

est fondamentalement exploratoire. Beaucoup d'idées intéressantes ont probablement émergé pendant le débat : Vous pouvez suggérer aux participants à quel endroit et à quel moment du cours ils pourront en savoir davantage sur certaines questions particulières.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Quelques conclusions

- Concernant le contexte de la tâche
- Concernant les connaissances mathématiques à utiliser
- Concernant les solutions prévues
- Concernant l'activité du résolveur

Modélisation \*

Certaines conclusions liées aux lignes directrices sont proposées. Ce ne sont que des suggestions. Vous devrez décider de les utiliser ou non en fonction de la manière dont le débat précédent s'est déroulé. Peut-être préférerez-vous élaborer vos propres conclusions.

Notez que les "icônes de lecture" dans la diapositive sont associées à des liens conduisant aux autres diapositives dans lesquelles les conclusions sont développées. Vous pouvez utiliser le lien "Retour aux conclusions" en bas à droite de ces diapositives pour revenir à celle-ci.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

Concernant le contexte de la tâche

	Reel et authentique ?	Intéressant pour les élèves ?	Pertinent pour les élèves
Tâche 1	Oui	Pourrait l'être	Oui
Tâche 2	Pas certain	Pourrait l'être	Pourrait l'être
Tâche 3	Oui	Pourrait l'être	Pourrait l'être
Tâche 4	Oui	Pourrait l'être	Oui
Tâche 5	Non	Probablement pas	Certainement pas
Tâche 6	Oui	Pourrait l'être	Pourrait l'être

Retour aux conclusions

Modélisation \*

Notez que cette diapositive se trouve à la fin de la présentation. Vous pouvez y accéder en cliquant sur l'icône de lecture dans la diapositive "Quelques conclusions". Vous pouvez revenir en cliquant sur le texte "Retour aux conclusions".



**Qu'est ce que la modélisation ?** Pourquoi modéliser ?

Concernant les connaissances mathématiques à utiliser

	Unique et totalement déterminée par avance ?	Favorise l'utilisation de différents éléments de connaissances mathématiques ?
Tâche 1	Non	Évaluation, calculs arithmétiques, mesures, géométrie
Tâche 2	Oui	Fonctions linéaires
Tâche 3	Non	Évaluation, calculs arithmétiques, mesures, géométrie
Tâche 4	Non	Évaluation, calculs arithmétiques, mesures, algèbre, fonctions
Tâche 5	Oui	Arithmétique
Tâche 6	Non	Évaluation, calculs arithmétiques

Retour aux conclusions

Modélisation

Notez que cette diapositive se trouve à la fin de la présentation. Vous pouvez y accéder en cliquant sur l'icône de lecture dans la diapositive "Quelques conclusions". Vous pouvez revenir en cliquant sur le texte "Retour aux conclusions".

**Qu'est ce que la modélisation ?** Pourquoi modéliser ?

Concernant les solutions prévues

	Une ou plusieurs ?	Nature de la solution prévue ?	Relation entre la solution et le contexte initial ?
Tâche 1	Plusieurs	Un nombre, un intervalle, un énoncé	Pertinente
Tâche 2	Une seule	Un nombre	Pertinente
Tâche 3	Plusieurs	Mesures, intervalles	Pertinente
Tâche 4	Plusieurs	Nombres, intervalles, énoncés, fonctions, structures	Pertinente
Tâche 5	Une seule	Un nombre	Pas du tout pertinente
Tâche 6	Plusieurs	Nombres, intervalles	Pertinente

Retour aux conclusions

Modélisation

Notez que cette diapositive se trouve à la fin de la présentation. Vous pouvez y accéder en cliquant sur l'icône de lecture dans la diapositive "Quelques conclusions". Vous pouvez revenir en cliquant sur le texte "Retour aux conclusions".

**Qu'est ce que la modélisation ?** Pourquoi modéliser ?

Concernant l'activité du résolveur

	Exécuter une procédure "optimale et unique" ?	Explorer, faire des hypothèses, examiner différentes manières de travailler, interpréter et valider ses solutions, ... ?
Tâche 1	Non	Oui
Tâche 2	Oui	Non
Tâche 3	Non	Oui
Tâche 4	Non	Oui
Tâche 5	Oui	Non
Tâche 6	Non	Oui

Retour aux conclusions

Modélisation

Notez que cette diapositive se trouve à la fin de la présentation. Vous pouvez y accéder en cliquant sur l'icône de lecture dans la diapositive "Quelques conclusions". Vous pouvez revenir en cliquant sur le texte "Retour aux conclusions".

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Activité 4 : Critères de développement

Quelles sont les caractéristiques que doit avoir une tâche pour être considérée une tâche de modélisation ?

En relation avec :

Le contexte ?	Les connaissances mathématiques ?	Les solutions prévues ?	L'activité du résolveur ?
---------------	-----------------------------------	-------------------------	---------------------------

Modélisation

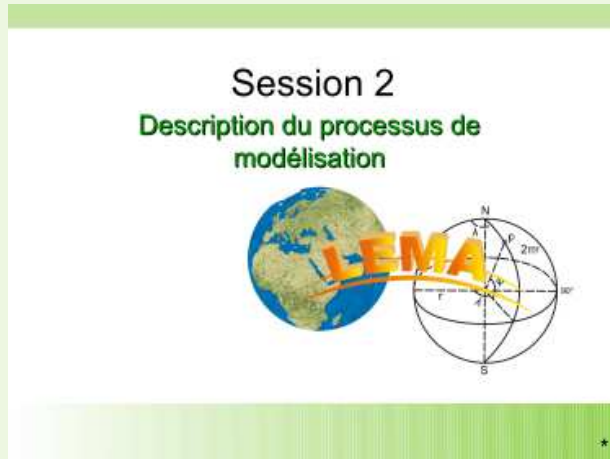
En résumant cette session, il est suggéré d'engager une discussion sur les caractéristiques que doivent avoir les tâches de modélisation.

Vous pouvez placer quatre schémas sur le mur, un par "ligne directrice" et encourager les participants à proposer des caractéristiques pour chaque catégorie. Des notes repositionnables peuvent être utilisées pour les différentes idées des participants.

Une façon d'organiser la réflexion en cours est d'utiliser un modèle tel que celui proposé dans la Ressource M.1.4.

## Session 2 : Description du processus de modélisation

Comptez environ 1 heure



Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Objectifs

Vous devrez :

- réfléchir sur les processus de résolution des problèmes que vous avez utilisés dans la session 1;
- résumer ces processus dans un schéma commun;
- imaginer ensemble un schéma pouvant être utilisé pour décrire le processus de modélisation
- apprendre davantage à connaître le processus de modélisation

modélisation

Il est important que vous commenciez en présentant une vue d'ensemble des intentions de cette seconde session.

Vous pouvez mettre l'accent sur le fait que cette session permet de réfléchir à ce qui est survenu pendant la session 1.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Résultats

- Description du processus de modélisation

modélisation

Indiquez aux participants quel est le résultat attendu : élaborer une description personnelle de ce qu'ils faisaient lorsqu'ils résolvaient les tâches de la session 1.

Vous présenterez plus tard une description du processus de modélisation issu de la recherche sur la formation mathématique. Ne faites ceci qu'une fois que les participants ont réfléchi à leurs propres processus.



Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Structure de la session

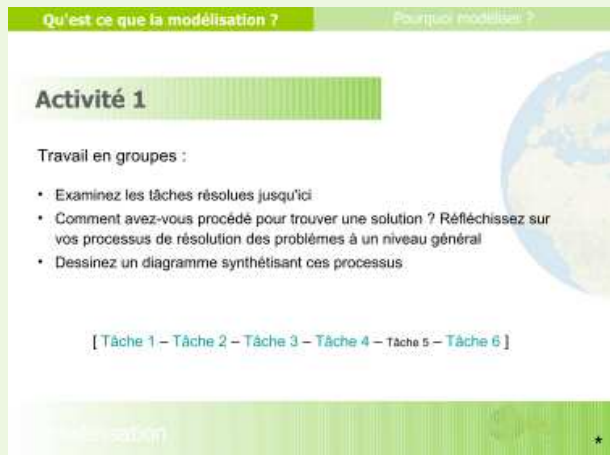
<b>Activité 1</b> Réflexion sur vos processus de résolution des problèmes [Petits groupes]	<b>Activité 2</b> Partager nos réflexions [Groupe entier]
--	---

Modélisation \*

Utilisez cette diapositive pour aider les participants à comprendre la structure.

Divisez le groupe en groupes de travail plus petits (3-4 participants par groupe) avant de présenter l'activité 1 (diapositive suivante).

## Principales activités du sous-module



Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Activité 1

Travail en groupes :

- Examinez les tâches résolues jusqu'ici
- Comment avez-vous procédé pour trouver une solution ? Réfléchissez sur vos processus de résolution des problèmes à un niveau général
- Dessinez un diagramme synthétisant ces processus.

[ Tâche 1 – Tâche 2 – Tâche 3 – Tâche 4 – Tâche 5 – Tâche 6 ]

Modélisation \*

Les participants doivent se référer aux tâches de la session précédente. Ils ont aussi besoin des solutions qu'ils ont développées dans la session 1.

Une nouvelle fois, il est important de rappeler aux enseignants que, bien que les tâches puissent être utilisées dans leurs cours, elles n'ont pas été choisies dans ce but. L'objectif n'est pas de réfléchir à l'utilisation de ces tâches en cours.

Indiquez bien quel est le résultat attendu du travail des participants : un diagramme faisant une synthèse de ce qu'ils ont fait en résolvant les tâches. L'objectif n'est pas d'enregistrer ce qu'ils ont fait en détail mais de résumer en termes généraux leurs processus. Bien qu'il puisse émerger, on ne s'attend pas à un schéma complet synthétisant l'ensemble du cycle de modélisation. De nombreux enseignants proposeront probablement un schéma linéaire plus ou moins détaillé, éventuellement sous la forme d'une liste, commençant par le contexte réel et se terminant par la solution.

Si les participants éprouvent des difficultés, vous pouvez suggérer l'existence de deux "mondes" différents : le "monde réel" et le "monde mathématique" et le fait que tout processus de résolution établit un lien

## Discussion plénière

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Activité 2 : Partager des réflexions

Examinez les différents diagrammes

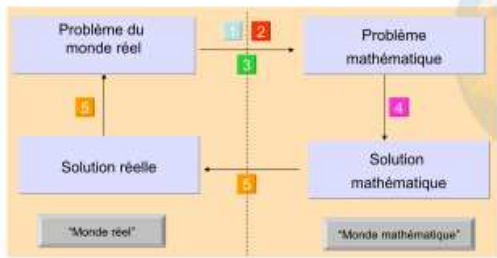
Quelles similarités/différences pouvez-vous établir entre eux ?

modélisation

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

Introduction d'une description du processus de modélisation

✓ Le cycle de modélisation (extrait de l'étude PISA, 2003)



The diagram illustrates the modeling cycle with five numbered steps:

1. Problème du monde réel (Real world problem)
2. Problème mathématique (Mathematical problem)
3. Solution mathématique (Mathematical solution)
4. Solution réelle (Real solution)
5. Retour au monde réel (Return to the real world)

Labels at the bottom: "Monde réel" and "Monde mathématique".

modélisation

dialectique entre eux.

La diapositive PowerPoint propose des tâches en cas de besoin.

Il est temps de résumer les réflexions et de travailler sur les différents diagrammes qui ont été produits.

Il est suggéré de procéder comme suit :

- Chaque groupe choisit un représentant.
- À tour de rôle, les représentants expliquent le diagramme de leur groupe (ils peuvent éventuellement dessiner leur schéma sous la forme d'un transparent de rétroprojection).
- Ce premier résumé est le point de départ de la discussion.

Les diapositives suivantes développent la description du processus de modélisation issue de l'étude PISA (OECD, 2003). Cette étude internationale a examiné l'application des mathématiques par des jeunes personnes dans différents pays.

Vous pouvez utiliser les diapositives pour présenter la vision PISA du processus de modélisation aux participants ou faire éventuellement vos propres diapositives ou utiliser un tableau noir ou un tableau de conférence.

Ces diapositives doivent être données aux enseignants à la fin de la session (y compris la "description étendue").

Vous pouvez attirer l'attention des enseignants sur la transition entre chaque étape (numéros 1 à 5). Elles montrent la dynamique du processus de modélisation et les sous-processus nécessaires.

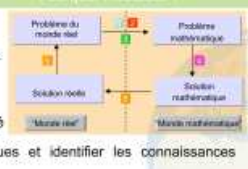
Une description détaillée du cycle de modélisation est fournie (au moyen d'un lien en bas de la diapositive) au cas où



vous en auriez besoin.

**Qu'est ce que la modélisation ?** Pourquoi modéliser ?

✓ Le cycle de modélisation (extrait de l'étude PISA, 2003)



1 Démarrer avec un problème situé dans la réalité

2 L'organiser selon des concepts mathématiques et identifier les connaissances mathématiques concernées

3 Décomposer graduellement la réalité par des processus comme la formulation d'hypothèses, la généralisation et la formalisation qui mettent en avant les caractéristiques mathématiques de la situation et transforme le problème du monde réel en un problème mathématique qui représente fidèlement la situation.

4 Résoudre le problème mathématique


5 Examiner le sens de la solution mathématique en terme de situation réelle

Description étendue... Exemples...

Le mot "Exemples..." est également associé à un lien vers les nouvelles diapositives où la tâche 1 (comme exemple d'une tâche de modélisation) et la tâche 2 (comme exemple d'une tâche d'application) sont développées au moyen du schéma. Vous pouvez les utiliser pour aider les participants à comprendre les idées qui sont introduites (ces diapositives présentent d'abord le cycle de modélisation ; en appuyant sur des touches, de nouveaux cadres apparaissent avec des informations contextualisées).

**Qu'est ce que la modélisation ?**

**Pourquoi modéliser ?**



✓ Remarques importantes

- Le cycle de modélisation n'est pas un algorithme
- À plusieurs occasions, il est nécessaire d'avancer à l'étape suivante et de revenir à une étape précédente
- Il se peut que vous ayez à faire le cycle plusieurs fois avant d'arriver à une solution
- Plusieurs solutions sont possibles
- Très souvent, la solution dépend de la personne qui travaille sur les tâches

MODÉLISATION

Quelques remarques essentielles ont été placées sur cette diapositive. Il est particulièrement important de souligner que le cycle de modélisation ne peut pas être considéré comme un algorithme permettant de résoudre des tâches de modélisation. En fait, il n'est qu'un guide illustrant la façon dont vous pourriez procéder quand une tâche de modélisation doit être résolue. Souvent, les étapes doivent être répétées et le résolveur doit revenir en arrière et revenir en avant dans ce qui peut paraître comme un processus échevelé.

## Session 2 : Diapositives supplémentaires

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Le cycle de modélisation (PISA, 2003)

Du "problème du monde réel" au "problème mathématique" (1, 2, 3)  
(Mathématisation horizontale, De Lange, 1987)

- **identifier** les mathématiques pertinentes dans un problème de la réalité ;
- **représenter** le problème d'une manière différente et entre autre en l'organisant selon des concepts mathématiques et en posant les hypothèses appropriées ;
- **comprendre** les relations entre le langage du problème et le langage symbolique et formel nécessaire à sa compréhension mathématique ;
- **découvrir** des régularités, des relations et des structures ;
- **reconnaître** des aspects qui sont isomorphes avec des problèmes connus ;
- **traduire** le problème en langage mathématique, c.-à-d. en un modèle mathématique

Processus de modélisation (mathématisation) – Structure PISA 2003 – p. 39

Modélisation

La description étendue (trois diapositives) du cycle de modélisation est extraite de la structure PISA (2003).

Vous pouvez accéder à ces diapositives en utilisant le lien "Description étendue..." sur la diapositive n° 26.

Vous trouverez un lien en bas de la dernière diapositive pour revenir à la présentation principale (diapositive 26, description du cycle de modélisation).

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Le cycle de modélisation (PISA, 2003)

Travail dans le "monde mathématique" (4)  
(Mathématisation verticale, De Lange, 1987)

- **utiliser** différentes représentations et **passer** de l'une à l'autre ;
- **utiliser** un langage et des opérations symboliques, formels et techniques ;
- **affiner** et ajuster des modèles mathématiques ;
- **combinaison et interpréter** des modèles ;
- **argumenter** ;
- **généraliser**.

Processus de modélisation (mathématisation) – Structure PISA 2003 – p. 38

Modélisation

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Le cycle de modélisation (PISA, 2003)

Retour à la situation du monde réel (5)  
(interprétation et validation de la solution et du modèle)

- **comprendre** l'étendue et les limites des concepts mathématiques ;
- **réfléchir** sur des arguments mathématiques et **expliquer** et **justifier** des résultats ;
- **communiquer** le processus et la solution ;
- **critiquer** le modèle et ses limites.

Processus de modélisation (mathématisation) – Structure PISA 2003 – p. 39

[Retour à la présentation](#)

Modélisation

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

## Exemples

- ❑ Tâche 1 : Pétition contre une loi
- ❑ Tâche 2 : Battement du cœur

Modélisation

La description du processus de résolution des problèmes des tâches 1 et 2 au moyen du cycle de modélisation est fournie pour servir d'exemple.

Vous pouvez accéder à cette diapositive au moyen du lien "Exemples..." sur la diapositive 26.

Chaque ligne de texte dans cette diapositive est associée à un lien menant à la tâche correspondante.

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Exemple 1 : Pétition "Contre"

1. Recueillir des signatures  
Les transporter au Congrès  
Faut-il vraiment 11 camionnettes ?

2. Combien de feuilles de papier ?  
Quel est le volume occupé par les feuilles de papier ?

3. Comparer les volumes (4 feuilles de papier par rapport à 11 camionnettes)

4. Calculs arithmétiques  
Calculer un volume

5. Arguer à propos de la situation

Monde réel Monde mathématique

Tâches → Tâche de modélisation (considérer l'ensemble du cycle et des étapes)

Texte de la tâche Retour à la présentation

Modélisation

Qu'est ce que la modélisation ? Pourquoi modéliser ?

### Exemple 2 : Battement du cœur

1. Deux modèles math. (linéaires) et un énoncé qualitatifs sont donnés.  
À partir de quel âge le nouveau modèle augmente la fréquence recommandée stipulée par l'ancien ?

2. Comparaison de 2 fonctions :  
 $x / 220 - x < 206 - 0,7x$  ?

3. Interpréter cette inégalité en terme d'âge et fréquence cardiaque maximum recommandée

4. Résoudre une inégalité linéaire  
 $x > 40$

5. Interpréter cette inégalité en terme d'âge et fréquence cardiaque maximum recommandée

Monde réel Monde mathématique

Tâches 2 → Tâche d'application (les étapes 2 et 3 ne doivent pas être considérées : le modèle mathématique est fourni)

Texte de la tâche Retour à la présentation

Modélisation