

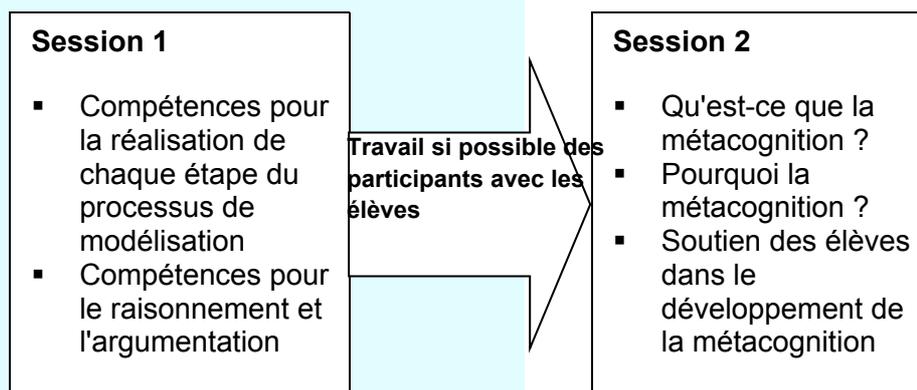
Leçons : Compétences

Introduction

Ce sous-module invite les participants à réfléchir aux méthodes d'enseignement qui soutiennent le développement des compétences de modélisation des élèves. Il est constitué de deux sessions.

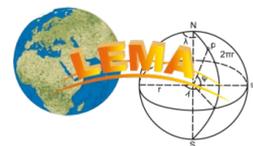
Dans la première, les participants réfléchiront aux compétences que les élèves doivent avoir pour effectuer une modélisation (le module "Évaluation" traite également de ces sous-compétences). Ils développeront également des lignes directrices sur la façon d'aider les élèves à développer certaines de ces compétences. Un accent particulier est mis sur les compétences des élèves à développer des arguments raisonnés.

Dans la seconde session, les participants réfléchiront à la façon d'aider les élèves à développer des connaissances en modélisation à un méta-niveau (métacognition). Ils réfléchiront aussi à la raison de sa nécessité.



Matériaux pour les participants

- Ressource L.2.1 – Cartes à utiliser dans le développement des compétences de "construction du modèle"
- Ressources L.2.2a et L.2.2b – Tâches pour provoquer la discussion sur la "validation"
- Ressource L.2.3 – Quelques idées permettant aux enseignants de se concentrer sur les compétences de modélisation dans les leçons
- Ressource L.2.4 – Schéma possible du cycle de modélisation à utiliser avec des élèves de différents âges
- Ressource L.2.5 – Quelques idées permettant aux enseignants de se concentrer sur les compétences de modélisation à un méta-niveau dans les leçons

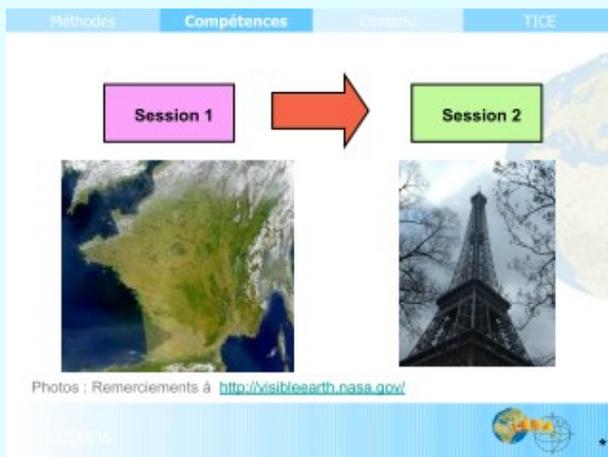


- Pages du journal de l'enseignant pour ce sous-module

Matériaux dont vous aurez besoin

- Fichier PowerPoint : Lessons_competencies.ppt
- Papier pour poster
- Feutres pour poster
- Ciseaux

Introduction au sous-module

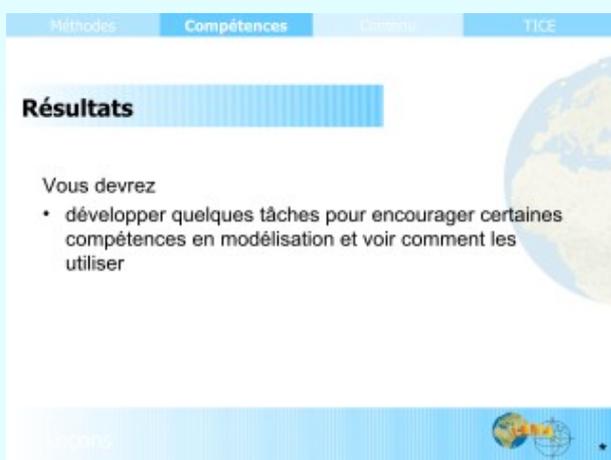
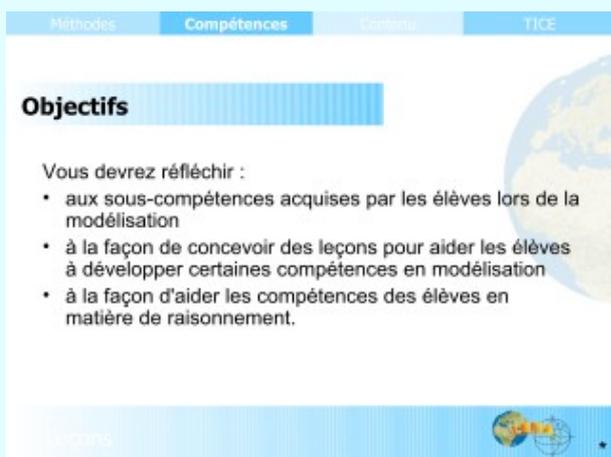
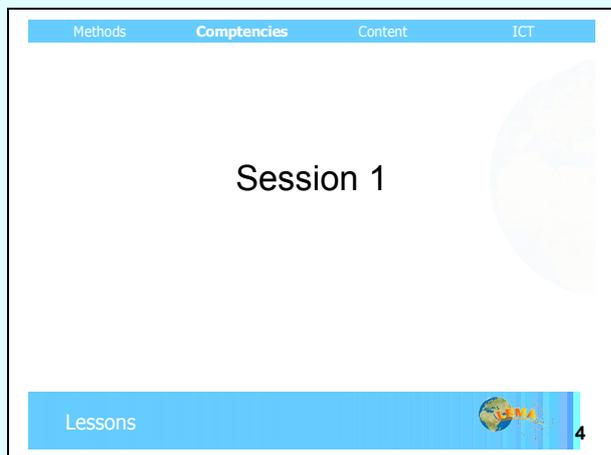


Indiquez aux participants que ce sous-module est constitué de deux sessions.

Dans la première, nous examinerons les sous-compétences dans le processus de modélisation et la façon de les soutenir.

Dans la seconde session, nous élargirons notre "point de vue" et considérerons le cycle de modélisation comme un tout et les compétences "métacognitives" nécessaires pour traiter la modélisation.

Session 1



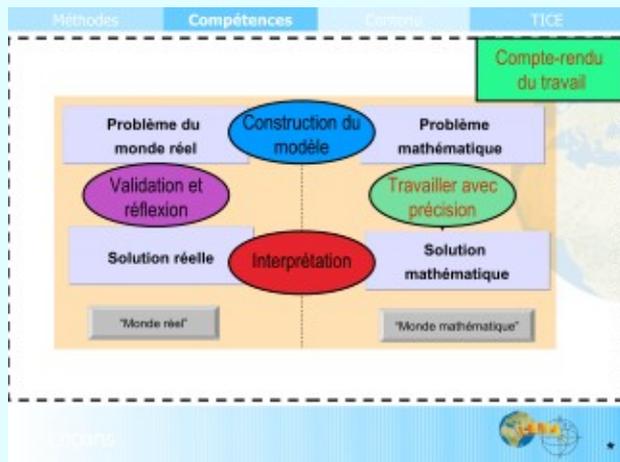
Principales activités du sous-module

Comptez environ 1 ½ à 2 heures

Indiquez aux participants que cette session du sous-module va leur permettre de voir quelle est la meilleure façon d'aider les élèves dans leur modélisation mathématique. L'objectif est en particulier de voir comment les leçons de modélisation peuvent se concentrer au mieux sur les sous-compétences du processus de modélisation.

Informez les participants des résultats souhaités à la session 1.

Indiquez qu'ils doivent réfléchir à la manière de planifier les leçons pour soutenir les compétences en modélisation des élèves tout au long de leur travail dans cette session.



Indiquez aux participants qu'ils auront rencontré le schéma PISA du cycle de modélisation au cours du tout premier sous-module du TTC "Qu'est-ce que la modélisation ?" Il se peut qu'ils l'aient déjà rencontré dans le sous-module "Sommativ" du module "Évaluation".

Il apparaît dans cette diapositive avec les sous-étapes simplifiées (en cliquant pour avancer dans la présentation).

Il met en évidence et simplifie les sous-compétences en quatre domaines clés :

Construction du modèle

Travailler avec précision – Il s'agit du "titre provisoire" donné à la partie que PISA a intitulée "Travailler dans le monde mathématique"

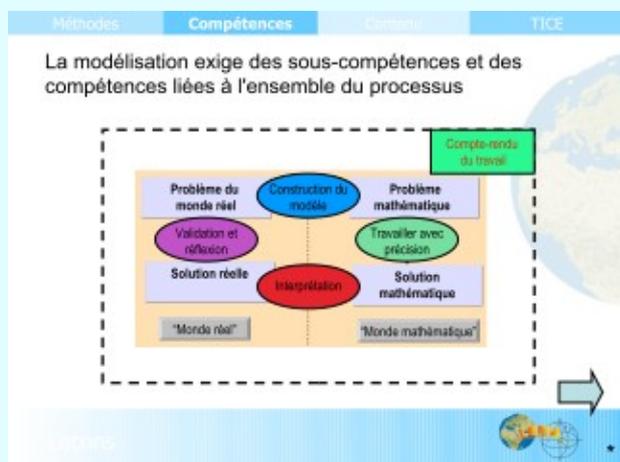
Interprétation

Validation et réflexion

(Ré-)introduire ceci ici.

Vous pouvez demander aux participants de penser brièvement aux points qui sont pour leurs élèves les plus problématiques lorsqu'ils travaillent sur des tâches de modélisation – Pour ce faire, ils peuvent réfléchir à la façon dont ils ont fait face jusqu'ici en travaillant sur les tâches de modélisation. Il est probable que la définition du modèle et l'interprétation soient pour eux des étapes difficiles, particulièrement lorsque les élèves abordent la modélisation pour la première fois.

La diapositive 8 soulève la question de la nécessité pour les élèves de développer des sous-compétences et des compétences liées au processus global de la modélisation. Ceci sera discuté plus en détails dans la session 2.



Les diapositives qui donnent de détails des sous-compétences PISA sont répétées ici. Il vous suffit de cliquer sur l'ovale coloré de la sous-compétence concernée dans la diapositive 8.

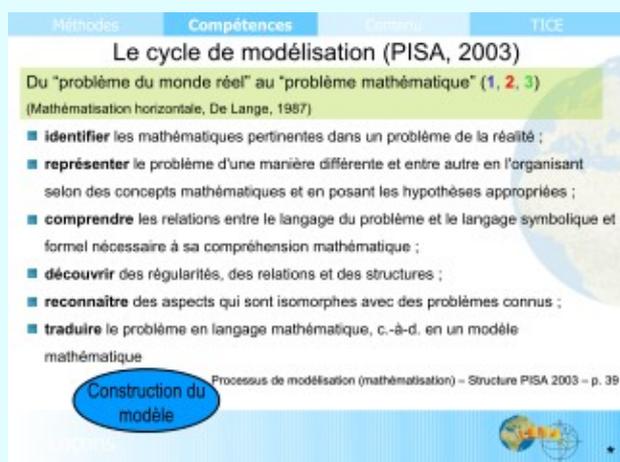
Si vous souhaitez passer directement à la discussion, cliquez sur la flèche dans le coin inférieur droit de la diapositive.

Les descriptions détaillées ont déjà été examinées dans le module "Modélisation".

Cette diapositive explique en détail les compétences exigées pour entreprendre les étapes identifiées ci-dessus ; à savoir ce que signifie réellement le passage du problème du monde réel au problème mathématique. Le fait que vous deviez considérer autant d'éléments différents en effectuant cette étape est extrêmement important, particulièrement pour les élèves de l'école primaire. Les enseignants doivent être conscients du défi que cela pose aux élèves.

La liste complète donne une vue de la complexité de la modélisation. Néanmoins, cela ne signifie pas que la modélisation soit quelque chose que les élèves ne puissent pas acquérir mais cela montre bien que la modélisation exige considérablement plus des élèves que simplement pratiquer des exercices mathématiques.

Vous devrez décider d'utiliser ou non cette diapositive et les deux diapositives suivantes.



Méthodes **Compétences** Contextes TICÉ

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

Construction du modèle

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

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 ;
- combiner et interpréter des modèles ;
- argumenter;
- généraliser.

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

Travailler avec précision

LEMA

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

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

Validation et réflexion Interprétation

Retour à la présentation

LEMA

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Discussion

La remarque suivante a été faite par des enseignants qui ont abordé la modélisation dans leurs leçons :

"Pour accroître le développement des compétences en modélisation, les élèves doivent d'abord pratiquer chaque étape du processus de modélisation. Ce n'est que lorsqu'ils ont été capables d'exécuter chaque étape que l'on peut leur donner des tâches qui exigent de mettre en oeuvre l'ensemble du processus."

LEMA

Indiquez bien que la compréhension de la solution mathématique en termes de situation réelle exige en fait deux étapes :

L'interprétation du résultat (Que signifie ce résultat mathématique dans la situation réelle ?)

La validation du résultat (La solution est-elle adaptée au problème ?)

Faites avancer maintenant la discussion pour commencer à réfléchir sur la façon d'aider les élèves, en cours, avec certaines sous-compétences *tout en ne négligeant pas les autres*. Pour que les problèmes soient signifiants, nous pensons qu'il faut que l'ensemble du processus de modélisation soit suivi, mais ce faisant, il est possible de mettre l'accent sur des sous-compétences particulières.

C'est à dire, que tout en travaillant totalement sur la tâche de modélisation, les élèves peuvent être aidés dans le développement de certaines sous-compétences.

Ceci sera illustré dans l'activité suivante.

Méthodes	Compétences	Contenu	TICE
Activité 1			
<p>Imaginez qu'avec un groupe d'élèves vous utilisiez la tâche de la "pétition" que nous avons vue dans "Qu'est-ce que la modélisation?". Vous voulez aider vos élèves à "construire le modèle".</p> <p>Imaginez maintenant que vous êtes à la place des élèves. On vous donne un jeu de cartes. Répartissez les cartes en trois groupes. Ces groupes contiennent :</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> les faits que vous avez besoin d'utiliser<input type="checkbox"/> les faits dont vous n'avez pas besoin<input type="checkbox"/> les hypothèses que vous avez besoin de faire			
LEMA			

Méthodes	Compétences	Contenu	TICE
Tâche 1 : "Pétition contre une nouvelle loi"			
<p>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.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <p>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?</p>			
LEMA			

Cette activité implique brièvement les participants dans le type d'activité qu'ils pourraient utiliser pour concentrer les élèves sur une sous-compétence spécifique nécessaire à la modélisation.

On se réfère ici à la tâche de la "Pétition" que les participants ont rencontrée dans le premier sous-module "Qu'est-ce que la modélisation ?" et à laquelle ils ont pu réfléchir dans le module "Évaluation".

La diapositive suivante est un rappel de cette tâche.

Arrivé à ce point, distribuez à chaque groupe un jeu de cartes réalisées à partir de la Ressource L.2.1.

Demandez aux participants de trier les cartes en trois groupes :

- Les faits que vous avez besoin d'utiliser
- Les faits dont vous n'avez pas besoin
- Les hypothèses que vous avez besoin de faire.

Ceci ne prendra pas trop de temps mais permettra aux participants de réfléchir à une méthode pour aider les apprenants à construire un modèle.

Vous pouvez indiquer que la méthode consistant à trier toutes les idées qui surgissent lors de la création d'un modèle peut faire l'objet d'une discussion des enseignants avec leurs élèves.

Activité 2

Travaillez avec un partenaire sur la tâche suivante.

Voyage

Observez une carte.

Quelle est l'éloignement entre Madrid et Paris?

Si vous conduisez une voiture ?

À vol d'oiseau ?

Si vous connaissez une distance, pouvez-vous en déduire l'autre?

Leçons



Méthodes

Compétences

Contenu

TICE

Activité 2 (suite)

Maintenant, examinez ceci avec deux autres personnes qui ont travaillé ensemble sur des données différentes.

Examinez la validité de vos solutions.

Quelques questions à considérer :

Une solution est-elle meilleure pour les longues distances ?

Une solution est-elle meilleure pour les petites distances ?

Si vous ne pouvez recommander qu'une seule solution, laquelle serait-elle ?



Leçons



Demandez aux participants de travailler sur cette tâche de modélisation.

Répartissez les participants en groupes de 4 mais demandez-leur d'abord de travailler deux par deux. Demandez aux participants d'apporter une carte de l'Europe ou proposez leur en une. Dans chaque groupe de quatre, donnez à deux d'entre eux la ressource L.2.2a et aux deux autres la ressource L.2.2.b. Ceci peut conduire à des résultats différents qui devraient mener plus tard à une discussion sur la validité des modèles.

Les villes ont été divisées en deux groupes car le rapport des deux distances est différent : ceux de la Ressource L.2.2a ont un rapport de :

distance par route/distance en ligne droite d'environ 1,2 alors que ceux de la ressource L.2.2b ont un rapport d'environ 1,5. Voir ci-dessous :

Vers	Distance (km)		Rapport
	Ligne droite	En auto	
Athènes	2101	2691	1,3
Madrid	1052	1308	1,2
Berlin	880	1269	1,4
Rome	1107	1664	1,5
Budapest	1250	2221	1,8
Londres	743	979	1,3
Copenhague	1029	1302	1,3
Tours	367	482	1,3
Strasbourg	398	590	1,5
Le Mans	185	283	1,5
Calais	236	367	1,6
Reims	131	160	1,2
Bordeaux	499	604	1,2

Il est donc vraisemblable que différents modèles seront développés pour les différents groupes de villes.

Indiquez bien que les questions posées ici ont été délibérément choisies pour se concentrer sur la validité des modèles développés par les enseignants, à savoir

pour les villes de la ressource L2.2a la distance par route = $1,2 \times$ la distance en ligne droite, alors que pour les villes de la ressource L2.2b, le coefficient multiplicateur est de 1,5. Si les participants éprouvent des difficultés à démarrer, ils peuvent s'aider en traçant une courbe d'une valeur en fonction d'une autre.

Indiquez que, lorsqu'on développe ou adapte des tâches, il est important de considérer les objectifs pour l'enseignement et l'apprentissage : Il est possible de concentrer l'attention des apprenants sur des sous-compétences particulières du cycle de modélisation en sélectionnant judicieusement les tâches et les questions.

La prochaine activité est facultative – si vous souhaitez sauter cette activité, cliquez sur la flèche de la diapositive 16.

Cette activité est facultative. Accordez aux participants un peu de temps pour réfléchir à la façon d'adapter certaines tâches pour que les élèves puissent se concentrer sur des sous-compétences particulières du cycle de modélisation.

Méthodes **Compétences** Contents TICE

Activité 3 (en option)

Essayez de concevoir ou d'adapter une tâche pour ce concentrer sur une sous-compétence particulière du processus de modélisation.



LEÇONS

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Compétences en modélisation

- Compétences pour effectuer chaque étape du processus de modélisation
- Compétences pour effectuer l'ensemble du processus de modélisation
- Compétences pour arguer ou justifier les décisions relatives au processus de modélisation
- Compétences métacognitives en modélisation

LEÇONS 

Cette diapositive donne une vue d'ensemble. Nous avons jusqu'ici traité certaines sous-compétences en réalisant des étapes uniques du processus de modélisation (particulièrement les étapes problématiques de la création du modèle, de l'interprétation et de la validation). Les participants ont aussi pu s'apercevoir que les élèves doivent entreprendre tout le processus de modélisation pour savoir modéliser.

Les prochaines compétences que nous traiterons sont celles du raisonnement ou de la justification. Celles-ci sont nécessaires dans toutes les étapes du cycle de modélisation.

Dans la prochaine activité, les participants auront la possibilité de les expérimenter eux-mêmes.

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Activité 4



Vous êtes à Europa Park et vous souhaitez entrer dans une attraction où la file d'attente est de 70 mètres de long.
Combien de temps devrez-vous attendre ?

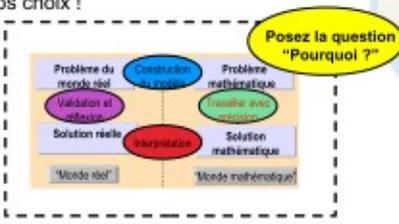
LEÇONS 

Demandez aux participants de travailler sur cette tâche deux par deux ou en groupes. Indiquez-leur qu'elle a été utilisée par des élèves d'une tranche d'âge. Ils auront la possibilité de voir plus tard des solutions d'élèves de 9 à 10 ans. Veillez à bien montrer aux participants la diapositive suivante qui leur demande d'exprimer leurs raisons sur les décisions qu'ils prennent à chaque étape du processus de modélisation.

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Activité 4

Représentez votre solution sous la forme d'un poster.
À chaque étape, indiquez les raisons des décisions que vous avez prises.
Justifiez vos choix !



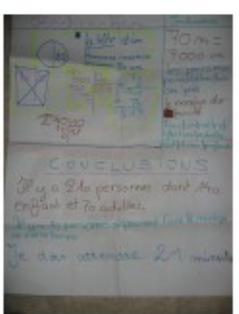
LEÇONS

Soulignez le fait qu'à chaque étape, les participants doivent se poser la question "Pourquoi ?" sur les décisions qu'ils prennent.

Notez que la "bulle" qui le suggère n'apparaît que lorsque vous cliquez pour faire avancer la présentation.

Ceci modélise le type d'activité que les participants peuvent utiliser avec leurs élèves pour tenter de préciser les raisons qui commandent leurs décisions.

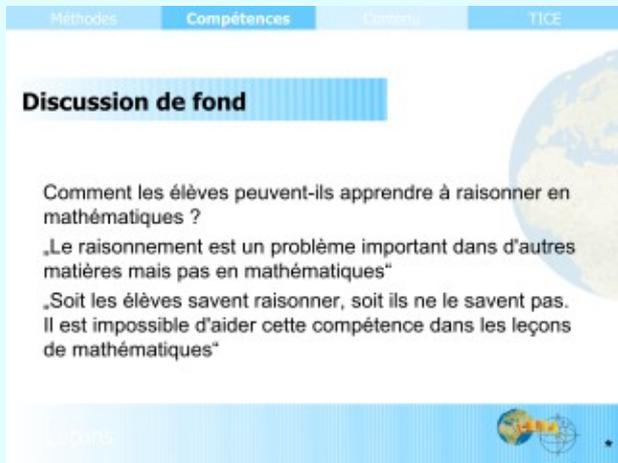
Méthodes **Compétences** Contenu TICE



LEÇONS

Les participants peuvent être intéressés par cette solution d'un élève français de 9 à 10 ans.

Discussion plénière



Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Discussion de fond

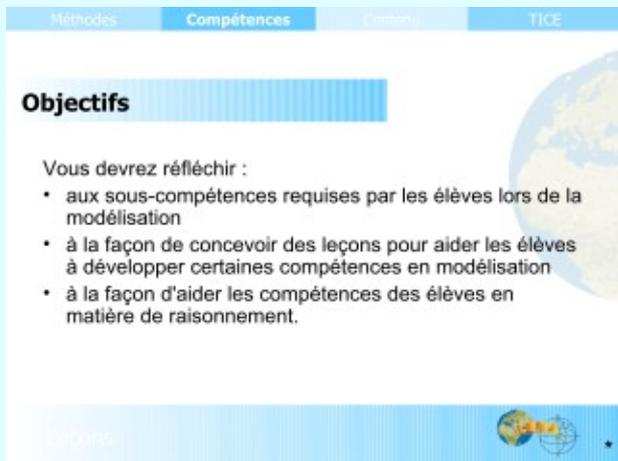
Comment les élèves peuvent-ils apprendre à raisonner en mathématiques ?

„Le raisonnement est un problème important dans d'autres matières mais pas en mathématiques“

„Soit les élèves savent raisonner, soit ils ne le savent pas. Il est impossible d'aider cette compétence dans les leçons de mathématiques“

LEÇONS

ES



Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Objectifs

Vous devrez réfléchir :

- aux sous-compétences requises par les élèves lors de la modélisation
- à la façon de concevoir des leçons pour aider les élèves à développer certaines compétences en modélisation
- à la façon d'aider les compétences des élèves en matière de raisonnement.

LEÇONS

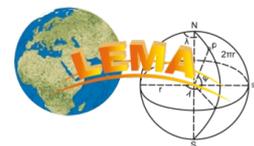
Nous vous suggérons d'engager une discussion plénière qui se concentre sur les principaux aspects de cette session. Vous pourriez peut-être commencer en demandant aux participants ce qu'ils pensent du raisonnement dans les leçons de mathématiques. Cette diapositive présente quelques citations qui peuvent être utiles pour alimenter le débat.

Cette diapositive élargit l'objectif de la discussion pour inclure certaines des questions traitées auparavant pendant la session, à savoir l'importance du développement des sous-compétences en modélisation.

Revenez aux objectifs et aux résultats de la session. Demandez aux participants de planifier la manière dont ils intégreront les idées de la session dans la ou les prochaines leçons.

Ils devraient essayer de le faire si possible avant la prochaine session.

Arrivé à ce point, vous pouvez distribuer la Ressource L.2.3 qui esquisse quelques idées pour des leçons qui pourraient servir à centrer l'attention des élèves sur le développement de sous-compétences spécifiques nécessaires à la modélisation.



Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Résultats

Vous devrez

- développer quelques tâches pour encourager certaines compétences en modélisation et voir comment les utiliser – le faire dans votre journal d'enseignant

LEÇONS 

Session 2

Introduction au sous-module

Comptez environ 1 ½ à 2 heures

Il s'agit de la seconde session de ce sous-module.

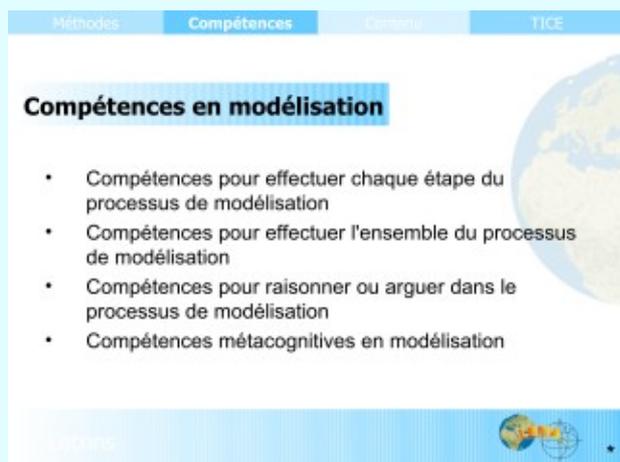


Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Session 2

Métacognition

LEÇONS 

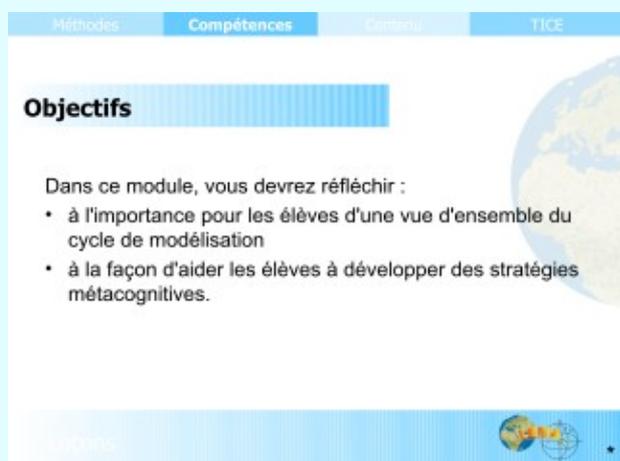


Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Compétences en modélisation

- Compétences pour effectuer chaque étape du processus de modélisation
- Compétences pour effectuer l'ensemble du processus de modélisation
- Compétences pour raisonner ou arguer dans le processus de modélisation
- Compétences métacognitives en modélisation

LEÇONS 



Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Objectifs

Dans ce module, vous devrez réfléchir :

- à l'importance pour les élèves d'une vue d'ensemble du cycle de modélisation
- à la façon d'aider les élèves à développer des stratégies métacognitives.

LEÇONS 

Expliquez que dans cette session, les participants n'auront plus à considérer uniquement les sous-compétences mais porteront leur attention au cycle de modélisation comme un tout et sur les compétences exigées pour le faire avec efficacité.

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Résultats

- Vous concevrez ou adapterez un schéma de cycle de modélisation ou des informations sur la modélisation à un méta-niveau pour des élèves de différents âges
- Vous développerez des idées (directives) sur l'introduction d'une métaconnaissance sur la modélisation dans vos leçons

LEÇONS 

Principales activités du sous-module

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Compétences en modélisation

- Compétences pour effectuer chaque étape du processus de modélisation
- Compétences pour effectuer l'ensemble du processus de modélisation
- Compétences pour raisonner ou arguer dans le processus de modélisation
- Compétences métacognitives en modélisation

LEÇONS 

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Métacognition

La métacognition est la réflexion d'une personne sur sa propre pensée et la gestion de cette pensée.

Elle comprend

- une connaissance diagnostique de sa propre pensée,
- une réflexion critique sur les tâches et une connaissance stratégique des façons de résoudre les problèmes
- la planification, l'examen et le jugement qui comprend le contrôle de ses propres actions

la motivation et la volonté d'utiliser la métacognition.
(Sjuts 2003, chap. 18)

LEÇONS 

Référez-vous à la liste des compétences en modélisation pour bien montrer que la métacognition est une compétence importante que les élèves doivent développer.

La difficulté lorsqu'on enseigne est de savoir comment encourager les élèves à y réfléchir.

Cette diapositive donne une vue d'ensemble de la métacognition. C'est ce que font naturellement, à bien des égards, les apprenants d'âge mûr : Ils prennent du recul de façon à voir d'une manière plus distante ce qu'ils sont en train de faire et d'ajuster éventuellement leur approche en fonction de l'analyse qu'ils font de leur façon de procéder. Pour ce faire, ils doivent avoir une vue d'ensemble claire de ce que l'on attend. En termes de modélisation, les schémas que vous avez pu voir ou sur lesquels vous avez travaillé jusqu'ici, sont très utiles pour permettre aux élèves d'acquérir cette vue d'ensemble.

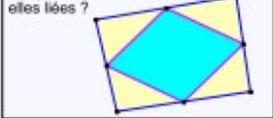
L'activité suivante va permettre aux

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Activité 1

Travaillez sur la nouvelle tâche de façon à arriver à une **solution**.

Dessinez un quadrilatère.
Déterminez les points du milieu de chaque côté.
Reliez ces points de façon à former un nouveau quadrilatère.
De quelle manière les surfaces sont-elles liées ?



Vous êtes à Europa Park et vous souhaitez entrer dans une attraction où la file d'attente est de 70 mètres de long.
Combien de temps devrez-vous attendre ?

LEMA

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Activité 1 (suite)

En groupes :

- Réfléchissez sur les processus dont vous vous êtes servis pour résoudre les deux problèmes
(– si vous le souhaitez, vous pouvez d'abord vérifier comment le schéma du cycle de modélisation s'applique à la tâche de modélisation, puis réfléchir ensuite comment vous l'adapteriez à la tâche de non-modélisation)
- Quels sont les aspects importants et distinctifs de la modélisation ?



LEMA

participants d'expérimenter une manière de travailler qu'ils peuvent utiliser avec les élèves pour leur donner la possibilité d'avoir cette vue d'ensemble.

Il est demandé aux participants de travailler sur une tâche ouverte qui ne soit pas une tâche de modélisation de façon à ce qu'ils puissent réfléchir ultérieurement aux compétences qui sont spécifiques à la modélisation mathématique et la manière dont ces compétences diffèrent de celles qui sont utilisées pour résoudre d'autres tâches mathématiques "ouvertes".

Ils sont invités à le faire dans la diapositive suivante

Si certains groupes ont des difficultés à démarrer, vous pouvez leur conseiller de travailler éventuellement avec des situations simples (par ex. des carrés ou des rectangles).

Les participants doivent mettre en contraste la manière dont ils ont abordé la nouvelle tâche avec la façon dont ils ont travaillé sur la tâche de modélisation de la session 1 – le problème "Faire la queue".

Bien qu'il y ait quelques similarités (par exemple, simplification de la situation, systématisation et ainsi de suite), il y a des différences bien distinctes. Bien entendu, la principale de celles-ci étant que la tâche de modélisation est basée sur la réalité – ceci conduit à certains processus très importants qui sont nécessaires pour traiter le problème.

Demandez aux groupes de faire un mini-poster de leurs réflexions sur les processus de résolution des problèmes.

Vous pouvez utiliser ceux-ci pour engager une discussion sur la métacognition mais si vous le souhaitez, vous pouvez attendre

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Activité 2

- Concevez ou adaptez un schéma ou diagramme d'un cycle de modélisation ou des informations sur la modélisation à un méta-niveau pour des élèves âgés de
 - 7 à 8 ans
 - 13 à 14 ans
 - 17 à 18 ans

LEMA



pour ce faire la prochaine activité qui apportera certains points permettant d'encourager la discussion.

Pour les solutions possibles à cette activité, voir la Ressource L.2.4.

Demandez aux groupes d'effectuer ce travail, chaque groupe travaillant initialement sur la tranche d'âge de son choix. S'ils ont du temps, ils doivent répéter l'opération avec une tranche d'âge différente.

Chaque groupe peut présenter sa solution à l'ensemble des groupes avec un transparent de projection.

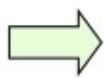
Demandez aux enseignants de discuter les avantages et désavantages de leurs propositions.

Indiquez bien qu'il n'y a pas de solution idéale. Les enseignants doivent décider ce qu'ils veulent utiliser avec leurs propres classes.

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Discussion

Quelle est l'importance de la connaissance par les élèves du processus de modélisation à un méta-niveau ?
Donnez des arguments pour et contre l'introduction de la connaissance du processus de modélisation.



LEMA



Une façon d'organiser la discussion est de demander à environ la moitié du groupe (en petits groupes ou deux par deux) de développer des arguments pour et à l'autre moitié des arguments contre.

Les deux diapositives suivantes présentent certains arguments "pour" et "contre". Si vous souhaitez sauter celles-ci, cliquez sur la flèche.

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Métacognition : Arguments "Pour"

- Les élèves ont des directives indiquant comment procéder en modélisation
- La métacognition peut diminuer l'anxiété des élèves lors de la modélisation
- La métacognition aide les élèves à percevoir le monde de façon mathématique

LEÇONS 

Quelques arguments supplémentaires "Pour"

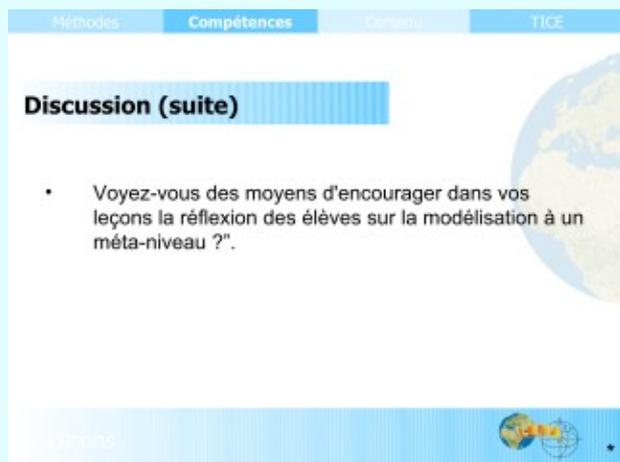
- La métacognition concernant le cycle de modélisation doit être adaptée selon l'âge et le niveau de compétence
- Les stratégies métacognitives amènent à réfléchir sur la façon dont les mathématiques peuvent contribuer à résoudre des problèmes à l'intérieur du monde réel
- Les stratégies métacognitives sont une partie essentielle de la modélisation (par ex. la réflexion)
- La métacognition rend la modélisation plus efficace, les élèves apprenant énormément sur la résolution des problèmes ou la modélisation qui sont nécessaires pour faire des mathématiques.

Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Métacognition : Arguments "Contre"

- Les élèves peuvent avoir des difficultés à comprendre l'ensemble du processus
- Ce ne sont pas des "vraies mathématiques"
- On manque de temps pour travailler les stratégies métacognitives (pression du programme)

LEÇONS 



Méthodes **Compétences** Contenus TICE

Discussion (suite)

- Voyez-vous des moyens d'encourager dans vos leçons la réflexion des élèves sur la modélisation à un méta-niveau ?

LEÇONS

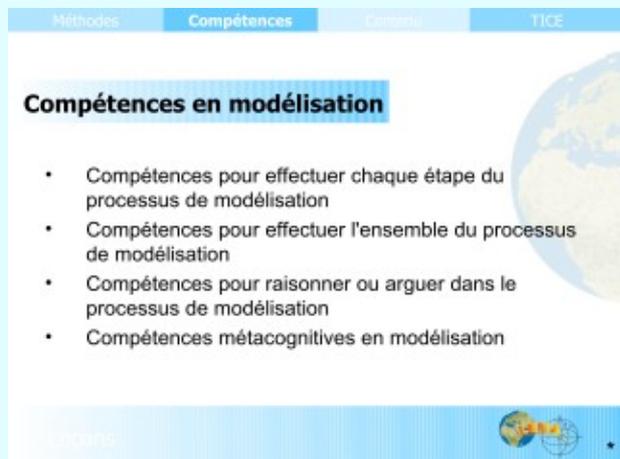
Vous pouvez d'abord demander aux participants de travailler de façon indépendante au début puis deux par deux. (Réfléchir - partager - discuter)

Prenez des notes sur une diapositive que les participants ne peuvent pas voir ; vous pourrez ainsi montrer une vue d'ensemble si vous le souhaitez.

La Ressource L.2.5 donne quelques idées supplémentaires que vous pouvez éventuellement distribuer à la fin de la session.

Indiquez que permettre aux élèves de réfléchir à un méta-niveau doit faire en permanence partie des leçons de mathématiques. Assurez-vous pendant la discussion que ceci soit clair, qu'il ne suffit pas de parler uniquement une seule fois du processus de modélisation. Un des buts des leçons de modélisation est que les élèves apprennent à savoir comment procéder lorsqu'on leur donne de nouveaux problèmes de modélisation.

Discussion plénière

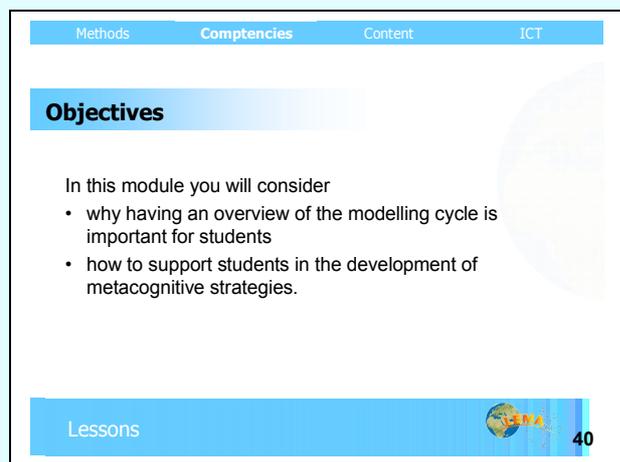


Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Compétences en modélisation

- Compétences pour effectuer chaque étape du processus de modélisation
- Compétences pour effectuer l'ensemble du processus de modélisation
- Compétences pour raisonner ou arguer dans le processus de modélisation
- Compétences métacognitives en modélisation

LEMA



Methods **Compétencies** Content ICT

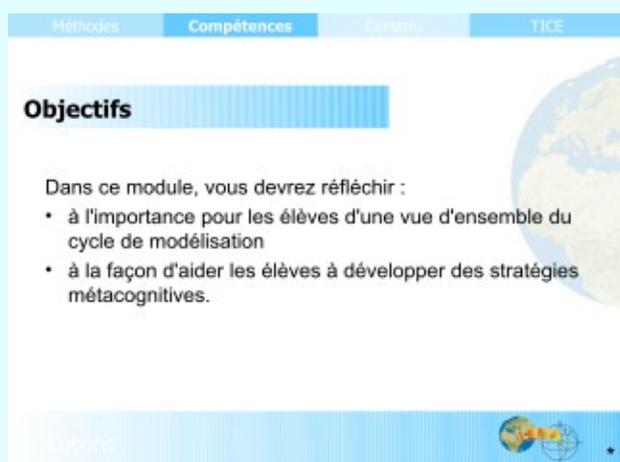
Objectives

In this module you will consider

- why having an overview of the modelling cycle is important for students
- how to support students in the development of metacognitive strategies.

Lessons

40



Méthodes **Compétences** Contenu TICE

Objectifs

Dans ce module, vous devrez réfléchir :

- à l'importance pour les élèves d'une vue d'ensemble du cycle de modélisation
- à la façon d'aider les élèves à développer des stratégies métacognitives.

LEMA

Examinez en session plénière avec l'ensemble des groupes le déroulement de la session par rapport aux objectifs définis au départ.

Ceux-ci se rapportent à la compétence finale de la diapositive 39 – les objectifs liés à la métaconnaissance en relation avec la modélisation.

Invitez les participants à utiliser leur journal d'enseignant pour réfléchir à la façon d'aider leurs élèves à développer des aptitudes métacognitives.

Indiquez-leur qu'il serait bon de planifier des activités spécifiques qu'ils pourraient utiliser et essayer avant la fin du cours s'ils en ont la possibilité.