

## Première partie : Conférences plénière

### 1. Peut-on faire des sciences sans modéliser ? Peut-on enseigner les sciences sans faire modéliser ? *Christian ORANGE*

1. Thématisation de la modélisation en physique au 19<sup>e</sup> siècle
2. Développement de la modélisation en biologie
3. Modèles et modélisation dans l'enseignement actuel des sciences de la vie et de la Terre
4. Recueil des représentations ou la modélisation : comparaison de deux séquences de biologie
  - 4.1. La première séquence
  - 4.2. La seconde séquence
  - 4.3. Deux séquences si proches et didactiquement si différentes
5. Modélisation et accès aux raisons du fonctionnement
6. Conclusion
7. Bibliographie

### 2. Modèles et modélisation dans l'enseignement scientifique. *Marylin COQUIDÉ.*

1. En introduction : on comprend mieux un modèle que la réalité
2. Questionnement sur les pratiques scientifiques
  - 2.1. Les scientifiques construisent et utilisent des modèles
  - 2.2. Plusieurs modèles
3. Questionnement sur les usages scolaires des modèles et de la modélisation
  - 3.1. Objets et maquettes :
    - Réalisation d'une maquette de membre articulé
    - Réalisation d'une maquette de cage thoracique
  - 3.2. Schémas et schématisation
  - 3.3. Quel « bon modèle » ?
    - Distinguer décrire et expliquer
    - Distinguer et articuler des registres
4. Mise en débat
5. Bibliographie

### 3. Premiers contacts avec la modélisation scientifique à l'école. *Estelle BLANQUET et Eric PICHOLLE*

1. Trois compétences méthodologiques fondamentales
2. Modèles analogiques
3. Initiation à la modélisation dès l'école maternelle ?
  - 3.1. Des compétences accessibles
    - Opportunité
    - Recul
    - Identification de paramètres pertinents
    - Navigation entre modèle et système représenté
  - 3.2. Un exemple de mise en œuvre : le puits de Plouf !

4. A l'école élémentaire, des modèles qualitatifs pour des enjeux scientifiques
  - 4.1. Pour comprendre l'astronomie et le statut du modèle scientifique
    - Coexistence de plusieurs modèles
    - Limites de l'outil
  - 4.2. Premiers modèles formels
5. Conclusion
6. Annexe : Maquettes, petits objets, simulation et modèles
  - 6.1. Maquette et petit objet
  - 6.2. Simulations
  - 6.3. Modèles

#### 4. La modélisation : quel rôle dans l'enseignement de la physique à l'école secondaire ? *Andrée TIBERGHEN*

1. Introduction
2. Choix épistémologiques pour l'enseignement de la physique
3. Hypothèses d'apprentissage et compréhension du monde matériel dans la vie quotidienne
4. Conception de séquences d'enseignement
5. Cadre des deux mondes et outil « Relations de modélisation »
6. Observation et description des objets et événements en physique enseignée et dans la vie quotidienne (Type 1)
7. Relation entre objets/événements et théorie/modèle (Type 2 et 3)
8. Conclusion
9. Bibliographie

#### 5. Comment entrer dans un projet didactique : initiation scientifique. *Micheline SERVAIS-DELVAUX et Dominique SANREY*

1. L'initiation scientifique en question
2. Apprentissage de quoi ?
3. Apprentissage selon quel processus ?
4. Planification du projet
5. Lieux propices au projet
6. Valeurs sous-tendues par le projet
7. En conclusion

### Deuxième partie : Ateliers

#### 6. Réfléchir avec les enseignants sur l'usage de la modélisation dans l'enseignement des sciences au fondamental. *Sabine DARO, Marie-Christine GRAFTIAU et Marie-Noelle HINDRYCKX*

1. Utilisation d'un modèle
2. Construction d'un modèle
3. Modélisation dans une démarche d'apprentissage
4. Présentation de l'outil d'analyse
5. Outil d'analyse à propos de la place des modèles d'apprentissage au fondamental

6. Outil d'analyse à propos des limites d'utilisation des modèles dans l'apprentissage au fondamental
7. Regard de « l'enseignant-didacticien » qui s'interroge sur sa pratique
8. Application de l'outil à des pratiques de classe
  - 8.1. Exemple 1 : Activité pour comprendre l'insertion musculaire
    - Etape 1. Emergence d'un modèle
    - Etape 2. Construction d'un modèle
    - Etape 3. Confrontation au réel
    - Etape 4. Evaluation des apprentissagesUtilisation de l'outil d'analyse
  - 8.2. La tour qui penche : un modèle pour illustrer ce qui définit la stabilité des corps posés
    - Etape 1. Mobilisation
    - Etape 2. Construire des réponses
    - Etape 3. Observation d'un modèle : la tour penchée
9. Bibliographie

7. Les microbes : des vilains sympathiques ? Dessine-moi un microbe. *Damien BOUILLIEZ (animateur) et Sophie BAMPS (directrice adjointe)*

8. La lecture et l'interprétation des schémas scientifiques. *Valérie QUITTRE*

10. Caractéristiques et types de schémas
11. Lecture d'un schéma
  - 11.1. Exemple 1 : un schéma de la peau proposé à des enfants de 10 à 12 ans (Giot & Quittre, 2008)
  - 11.2. Exemple n°2 : schéma du cycle de vie du cerisier
12. Comment aider les élèves dans la lecture des schémas ?
13. Conclusion
14. Bibliographie

9. La modélisation : ersatz de l'expérimentation ou processus incontournable de l'investigation scientifique ? *Denise ORANGE RAVACHOL*

15. Résumé
16. « Réveille-moi les sciences... et si on modélisait »
17. Mise en recherche des participants sur la nutrition humaine
18. Pourquoi tant de maquettes ?
19. Quand un modèle va à la catastrophe
20. Conclusion
21. Bibliographie

10. La modélisation en sciences, simplification ou complication ? *Laura WEISS*

22. Introduction
23. Concept de modèle scientifique et de réalité
24. Théories et modèles scientifiques, et la classe
25. Modèle et analogie

26. Physique et mathématisation
27. Modèle physique sans mathématiques
28. Conclusion
29. Bibliographie

#### 11. Et si on modélisait la réaction chimique... *Nathalie MATTHYS*

30. Objectif
31. Constats
32. Nouveaux programmes de sciences
33. Développement cognitif selon Piaget
34. Synthèse
35. Productions d'ébauches de séquences
36. Conclusion
37. Bibliographie

#### 12. Quelle est la place de l'équation de réaction dans les théories des niveaux de savoir en chimie ? *Jérémy DEHON, Philippe SNAUWAERT*

38. Equation particulière
39. Langue particulière
40. Représentation symboliques : un niveau de savoir ?
  - 40.1. Johnstone et le chemistry triplet
  - 40.2. Du triangle au tétraèdre
  - 40.3. Le niveau symbolique questionné par Taber
41. Discussion – Impact pour l'enseignement
42. Conclusions
43. Bibliographie

#### 13. Modéliser, représenter des transformations chimiques. *Sabelle KERMEN*

44. Savoir visé
  - 44.1. Transformations chimiques totales : modèle macroscopique, modèle « microscopique »
  - 44.2. Transformations chimiques non totales : modèle thermodynamique et modèles cinétiques
45. Utilisations d'un modèle microscopique
  - 45.1. Première confrontation avec des transformations chimiques, première modélisation
  - 45.2. Quelle maîtrise de schémas particuliers par des élèves ou des étudiants ?
  - 45.3. Modèle microscopique, une aide à la compréhension du rôle d'une équation de réaction ?
46. Bibliographie

#### 14. La construction et l'usage des modèles virtuels pour aider à l'évolution des représentations des élèves. *Zacharoula SMYRNAIOU*

47. Introduction
48. Processus cognitifs impliqués dans la modélisation
49. Modèles scientifiques dans le cadre de projet Européen ModellingSpace

50. Modèles scientifiques dans le cadre de projet Européen METAFORA
51. Remerciements
52. Bibliographie