

Et si la physique était symbolique ?

Geneviève BISSUEL

TABLE DES MATIERES

<i>Introduction générale</i>	17
<i>Partie I - Rôle du symbole dans l'apprentissage de la conservation de l'énergie</i>	21
Chapitre I. Symbole et pensée symbolique en physique	23
1 - Introduction	23
2 - Le symbole en physique	24
3 - Symbolisation et modélisation	42
4 - Fonctions du symbole idéographique dans la construction des connaissances en physique	48
5 - Emergence dans le discours de la pensée symbolique	52
Chapitre II. Concepts à enseigner	67
1 - Introduction	67
2 - Analyse des programmes	67
3 - Energie et temps. Relation spontanée du sujet au temps : «Se laisser emporter par le flux du temps ou le regarder passer»	72
4 - Analyse d'une «chaîne énergétique » et de sa mise en séquence d'enseignement	74
5 - Représentation symbolique des relations énergie - temps en physique, manifestation d'une construction dialectique : la modélisation du système	78
6 - Nos propositions pour lever les obstacles rencontrés	83
Chapitre III. La situation de classe. Sa construction	97
1 - Introduction	97
2 - Aspects psychologique et sociologique de l'apprentissage	98
3 - Présentation succincte de la théorie des situations	102
4 - Le symbole. Elément du milieu	103
<i>Partie II - Proposition de contenus et de séquences d'enseignement</i>	111
1 - Introduction	113
2 - Initiation des élèves de 1 ^{es} à un mode de représentation symbolique non mathématique et introduction de l'énergie	120
3 - Conservation de l'énergie(mécanique). Phénomène de la chute libre.1 ^{es}	127
4 - Conservation de l'énergie. Phénomène du frottement mécanique. 1 ^{es}	137
5 - Conservation de l'énergie (thermique). Phénomène de conduction thermique. 1 ^{es}	145
6 - Conservation de l'énergie. Phénomènes de la conduction thermique et du changement d'état physique. 1 ^{es}	148
7 - Conservation de l'énergie. Phénomène de l'effet joule. Puissance électrique. 1 ^{es}	152
8 - Conservation de l'énergie. Phénomène du rayonnement. 1 ^{es}	157
9 - Conservation de l'énergie. Phénomène de désintégration nucléaire. 1 ^{es}	161
10 - Conservation de l'énergie. Phénomène de combustion. 3 ^e	164
11 - Conservation de l'énergie. Moteurs thermiques	183
12 - Devoir surveillé. 1 ^{es}	188
13 - Conservation de l'énergie. Oscillations mécaniques. Oscillations électriques. TS	191
<i>Conclusion générale. Perspectives</i>	197
<i>Principales références bibliographiques</i>	203

Annexes	211
Annexe 1. Symboles idéographiques en physique	211
Idéogrammes utilisés par Maxwell. Pages 1 — 2 — 3	213 à 216
Dessins de Joule. Pages 4 — 5.....	217-218
Annexe 2. Situations d'explicitation. Productions d'élèves	219
Production écrite et graphique de Sev (1 ^è S). Pages 1-2-3.....	221-222
Production écrite de Sami (3 ^è) Page 4.....	223
Production écrite et graphique de Vinc (3 ^è). Page 5	224
Annexe 3. Tableau des formes d'énergie	225
Formes d'énergie pour décrire l'état d'un système. Pages 1-2	227-228
Formes d'énergie pour décrire les conversions et les transformations d'énergie. Page 3	229
Annexe 4. Schémas symboliques	231
Conservation de l'énergie (mécanique). Phénomène de la chute libre. Pages 1-2	233-234
Conservation de l'énergie. Phénomène du frottement mécanique. Pages 3- 4-5-6.....	235 à 238
Conservation de l'énergie (thermique). Phénomènes de la conduction thermique et de l'échauffement. Page 6.....	238
Conservation de l'énergie. Phénomènes de la conduction thermique et du changement d'état physique. Pages 7-8-9.....	239 à 241
Conservation de l'énergie (thermique). Phénomène de l'effet Joule. Puissance électrique. Pages 10-11	242-243
Conservation de l'énergie. Phénomène du rayonnement. Pages 12-13	244-245
Conservation de l'énergie. Phénomène de la désintégration nucléaire. Page 14.....	246
Conservation de l'énergie. Phénomène de la combustion. Page 15	247
Conservation de l'énergie. Moteurs thermiques à combustion interne et à combustion externe. Pages 16-17-18-19.....	248 à 251
Conservation de l'énergie. Phénomène du frottement fluide. D.S. Page 20	252
Conservation de l'énergie. Oscillations mécaniques. Oscillations électriques. Pages 21-22-23-24.....	253 à 256
Annexe 5. Schémas symboliques. Production des élèves	257
Conservation de l'énergie mécanique. Chute libre. Kari. 1 ^è S. Page 1	259
Conservation de l'énergie. Devoir surveillé. Kim. 1 ^è S. Page 2	260
Conservation de l'énergie. Combustion. Xa - Xav — Mar. 3 ^è . Pages 3-4	261-262
Index thématique	263