

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure – K o u b a - Alger

THESE

Présentée pour l'obtention du Diplôme de

M A G I S T E R

Spécialité : Didactique de la physique

par

Nadia DOUAR

**Etude de l'optique géométrique dans l'enseignement
secondaire : difficultés et conceptions des élèves,
points de vue didactique et historique.**

Soutenue le 18 / 06 / 2002

Jury :

Président : M. Djamel-Eddine MEDJADI, Professeur, E. N. S. - Kouba

Examineurs : M. Ferhat HIMRANE, Maître de conférences, E. N. S. - Kouba

M. Tewfik BEKHECHI, Maître de conférences, Université de Tlemcen

Mme. Amina ABABOU, Maître de conférences, U.S.T.H.B.-Bab-Ezzouar

Rapporteur : M. Ali LOUNIS, Maître de conférences, E. N. S. – Kouba

Laboratoire de Didactique des Sciences

SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION.....4

1- Contexte et problématique	4
2 - Etat de la question.....	8
3- Objectifs et principales hypothèses de la recherche.....	12

PREMIERE PARTIE

DES CONNAISSANCES ANCIENNES ET ACTUELLES SUR LA LUMIERE

I – APERÇU SUR L’HISTOIRE DE L’OPTIQUE

Vision - Nature de la lumière - Couleur..... 14

1 - Connaissances sur la lumière jusqu’en l’an mille.....	14
2 - La lumière selon IBN-EL HAYTHAM.....	17
3 - Avènement des théories classique et moderne sur la lumière.....	21

II – DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA LUMIERE ET LA

COULEUR (Rappels)..... 29

1 – Concept de lumière.....	29
1.1- Généralités sur la lumière et la vision.....	29
1.2 - Concept de lumière dans certains ouvrages de référence.....	32
2 - Concept de couleur.....	38
2.1 - Généralités.....	38
2.2 - Couleur des corps.....	41

2.2.1 - Couleur des corps transparents	43
2.2.2 - Couleur des corps opaques	43
2.3 - Mélange de couleurs	44
2.3.1 - Mélange de lumières	44
2.3.2 - Mélange de peintures	48
2.4 - Concept de couleur et modèle de l'oscillateur électronique.....	49

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EMPIRIQUE

III – METHODOLOGIE.....	51
1 - Analyse du manuel de première année secondaire.1AS (étude de cas)...	51
2 - Elaboration du questionnaire et déroulement de l'enquête.....	52
3 - Présentation des différentes situations du questionnaire (parties A et B).	55
3.1 - Partie A.....	55
3.2 - Partie B.....	59
IV – RESULTATS.....	63
1 - Résultats de l'analyse du manuel.....	63
2 - Résultats de l'enquête.....	68
2.1 - Résultats globaux et interprétation	68
2.2 - Résultats détaillés et interprétation.....	70
2.2.1- Première partie du questionnaire (partie A).....	70
Situation I : - Emission de lumière et sources de lumière.....	70
- Vision des corps (Rayons de vision).....	74
- Couleur apparente des corps en lumière blanche.	77
Situation II : - « Vision en absence de lumière ».....	81

دراسة الضوء الهندسي في التعليم الثانوي صعوبات وتصورات التلاميذ، معالجة تعليمية وتاريخية (ملخص)

موضوع هذا البحث هو تشخيص وتحليل صعوبات وتصورات أو استدالات (conceptions, raisonnements) التلاميذ، المتعلقة بقوانين وظواهر الضوء، من أجل اقتراح بعض التحسينات في تدريس هذا الفرع من الفيزياء.

بحثنا هذا خاص بمجال الضوء الهندسي في ميدان التعليم الثانوي (السنة الأولى والثانية)، ويشمل النقاط التالية :

- الانتشار المستقيم للضوء
 - بث الضوء من طرف الأجسام (الانتشار)
 - رؤية الأجسام و تفسير شعاع الرؤية
 - الصورة ودور الشاشة في الغرفة المظلمة (Sténopé)
 - الصورة التي تعطى المرآة وتحديد موضعها
 - معرفة وتمييز العلاقات بين الظواهر الضوئية والمفاهيم الموافقة
 - ألوان الأجسام وعلاقتها بالضوء.
- عملنا هذا يعتمد على تحليل كتاب الفيزياء الوحيد، المستعمل منذ 1994 في الثانويات (السنة الأولى)، و على تحقيق يشمل إستيانيين أجريا على أكثر من 300 تلميذ في عدة ثانويات وكذلك على لحة تاريخية خاصة بعلم الضوء.
- لقد مكن هذا التحقيق من :
- تبيان الآراء والتصورات التي يتعامل بها التلاميذ، ومقارنتها مع نتائج أخرى في بلدان مختلفة
 - تعيين الصعوبات والنقائص عند التلاميذ (بعد التعليم)
 - توضيح إشكالية التحويل التعليمي (Transposition didactique) والعلاقات الممكنة مع النقائص والنقاط الغامضة في محتوى الكتاب المدرسي.

أهم النتائج التي حصلنا عليها هي :

- أن للتلاميذ آراء وتصورات تلقائية مستقرة بعد الدراسة
- المعارف المدروسة لا تدوم، والتلاميذ يحافظون على مفاهيمهم الأولية القائمة على المظاهر الحقيقية و المحيط اليومي
- الفرق بين المعارف السائدة والمعرفة العلمية لا يوجد عند غالب التلاميذ
- مقارنة هذه النتائج مع تلك التي وجدت في بعض البلدان الأخرى، تبين توافقا معتبرا
- التحويل التعليمي الذي قد يساعد التلاميذ، لم يكن محققا، وذلك راجع لإهمال التطبيقات المتعلقة بهذا الموضوع ونقص العلاقة بين التعليم والحياة اليومية

كمثال على ذلك : أكثر من 514 من التلاميذ لم يحددوا موضع الصورة في المرآة ، و نصفهم يظن أن هذه الصورة تكون على سطح المرآة (صورة غير وحيدة).

نتيجة أخرى حصلنا عليها فيما يخص ألوان الأجسام : 60% من التلاميذ لا يمكنهم شرح الألوان الظاهرية وطابعهم النسبي.

النتائج المحصلة عليها في هذه الحالات تسند اقتراح بعض التحسينات في ميدان التطبيقات العملية (وضعيات إشكالية - situations - problèmes) باستعمال وسائل بسيطة، ممكن أن يكون تقديم هذه الاقتراحات موضوعا لبحث تعليمي آخر.

Etude de l'optique géométrique dans l'enseignement secondaire : difficultés et conceptions des élèves, points de vue didactique et historique

F é

L'objet de notre travail est l'identification et l'analyse des difficultés, conceptions et raisonnements des élèves, à propos de phénomènes et lois de l'optique, dans le but de proposer quelques possibilités d'amélioration dans l'enseignement-apprentissage de ce domaine de la physique.

Notre recherche concerne l'étude d'une partie de l'optique géométrique de première année et deuxième année secondaire (1AS et 2AS), elle se focalise sur les différents points suivants :

- Emission de lumière par des corps, sources primaires et secondaires,
- Vision des objets et propagation rectiligne de la lumière,
- Image et rôle de l'écran dans le sténopé,
- Image donnée par un miroir plan et sa localisation ,
- Connaissance et discernement des liens entre phénomènes optiques ou lumineux et concept(s) explicatif(s) correspondant(s),
- Couleur des corps et sa relation avec la lumière.

Nos hypothèses principales sont étayées par une analyse du manuel de 1AS (unique en Algérie depuis plusieurs années), et par une rétrospective sur l'évolution historique de la " science de la lumière". Une enquête effectuée au moyen de deux questionnaires écrits, proposés à plus de trois cents (300) élèves de différents lycées, nous a permis de recueillir de nombreuses données issues du terrain.

Le dépouillement des réponses nous a permis :

- d'identifier des conceptions et raisonnements spontanés ou intuitifs dominants, dont certains ont un caractère original, et de les comparer avec des résultats de recherches menées dans d'autres pays,
- de repérer les difficultés et les lacunes persistantes après enseignement,
- de savoir dans quelle mesure la transposition didactique est assurée, et de repérer dans le manuel utilisé des insuffisances ou lacunes qui pourraient expliquer, au moins en partie, les difficultés des apprenants.

L'étude réalisée nous a permis d'aboutir à certaines conclusions, à savoir que :

- Les élèves ont très souvent des conceptions extra-scolaires et des raisonnements spontanés qui sont restés tenaces et qui résistent à l'enseignement de la physique (matière perçue et considérée comme théorique et éloignée du réel vécu)
- La rupture entre la connaissance commune et la connaissance scientifique ne semble pas avoir eu lieu chez la plupart des lycéens interrogés.
- La transposition didactique, qui aurait permis aux élèves de donner du sens aux concepts enseignés en optique, ne se serait pas réalisée convenablement. Ceci peut s'expliquer, en partie, par le fait que les applications pratiques liées à cette partie du programme sont souvent ignorées, et par le manque de liaison entre enseignement et vie quotidienne.
- La comparaison de nos résultats avec ceux obtenus par des chercheurs dans d'autres pays, nous a permis de constater une certaine convergence entre les deux (caractère général des résultats).
- L'émission de lumière par des objets (sources secondaires) est complètement occultée dans les réponses de presque tous les interrogés.
- Les 4/5 des élèves n'arrivent pas à localiser correctement l'image d'un objet donnée par un miroir plan, et plus de la moitié des interrogés considèrent que l'image se trouve sur la surface du miroir (image non unique !).
- Par ailleurs, concernant la notion de couleur des corps, plus de soixante pour cent des élèves ne peuvent expliquer la couleur apparente des corps et son caractère relatif ; cette notion étant abordée de façon très succincte dans le manuel.
- Les principaux résultats obtenus nous ont amené à proposer quelques remédiations possibles, sous forme d'applications ou manipulations pratiques (situations-problèmes moyennant un équipement modeste) à intégrer dans le

programme, les activités et/ou le manuel. Ces propositions restent à évaluer dans le cadre d'une autre recherche didactique.

Magister (didactique des sciences physiques) par **DOUAR Nadia**
Directeur de thèse: **LOUNIS Ali** . Maître de conférences, E.N.S. Vieux Kouba.