

Préparation de l'expérimentation d'un logiciel d'optique géométrique: « Pretest de diagnostic de difficultés d'élèves de baccalauréat sciences expérimentales »

Khalid Ahaji⁽¹⁾⁽²⁾ , Lotfi Ajana⁽²⁾ , Ahmed El Mokri⁽²⁾ , Ahmed Chikhaoui⁽²⁾

*⁽¹⁾Centre National des Innovations Pédagogiques et de l'Expérimentation/Ministère de l'Education Nationale de l'Enseignement Supérieur de la recherche Scientifique et de la Formation des Cadres. Avenue Moulay Ismail-Hassan- Rabat. Maroc.
ahaji.khalid@gmail.com.*

⁽²⁾Laboratoire « Technologies de l'Information et de la Communication pour la Formation en Sciences », Ecole Normale Supérieure- Fès. Maroc

⁽²⁾Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches en Didactique des Sciences et Techniques (LIRDIST). UFR didactique des Mathématiques et de la Physique, Faculté des sciences Dhar El Mahraz. Fès. Maroc

Résumé

Plusieurs travaux de recherches en didactique des sciences physiques, ont montré que l'enseignement et à l'apprentissage de ces sciences se heurtent à plusieurs difficultés. Lesquelles difficultés portent sur trois grands champs fertiles à savoir : les conceptions alternatives, les travaux pratiques et la résolution de problèmes (Tiberghien et al.1998 ; Viennot, 1996 ; Pfund et Duit, 1994). Nous essayerons dans le cadre de ce premier travail faire un diagnostic de difficultés rencontrées chez quelques élèves de baccalauréat sciences expérimentales en leur administrant un pretest. Nous envisageons ensuite et dans le cadre de l'évaluation des produits multimédias pédagogiques, expérimenter un logiciel d'optique géométrique et analyser son effet sur l'apprentissage d'élèves.

L'analyse des réponses a permis de constater que ces élèves, bien qu'ils aient déjà vu le cours d'optique géométrique dans les programmes du cycle de l'enseignement collégial, ont toujours des difficultés en optique géométrique.

Mots clés : optique géométrique- élèves- baccalauréat- sciences expérimentales– apprentissage - difficultés -pretest- logiciel- postest.

Abstract

Several research work in teaching physical sciences, have shown that teaching and learning of these sciences are facing several difficulties. Which difficulties focus on three major fertile fields namely: alternative designs, work practices and problem solving (Tiberghien and al.1998; Viennot, 1996; Pfund and Duit, 1994). We will try in the first part of this work make a diagnosis of difficulties among some students bachelor experimental sciences in their administering a pretest. We plan and then in connection with the evaluation of educational

multimedia products, test software geometrical optics and analyze its effect on the learning of students.

The analysis of responses found that these students, although they have already seen the price of geometrical optics in programs Round of college, still have difficulties in geometrical optics.

Key words: geometrical optics pupils baccalaureat applied sciences training - difficulties - software pretest postest.

1 Introduction

Les expériences quotidiennes de la plupart d'enseignants des sciences physiques témoignent que l'apprentissage de cette discipline a toujours posé de grands problèmes pour beaucoup d'élèves. L'optique géométrique est l'une des disciplines des sciences physiques qui comporte des concepts complexes et variés enseignés au lycée. A cause des difficultés que son enseignement et son apprentissage présentent pour plusieurs élèves, cette discipline a fait l'objet de plusieurs recherches en didactiques des sciences physiques, COLIN., P et VIENNOT., L. (2000). Lesquelles recherches ont permis de déceler de conceptions alternatives et de difficultés d'apprentissage rencontrés chez des élèves de différents niveaux scolaires, Alami.,M et Benjelloun.,Nadia.(2006). En outre, de nombreuses études ont montré que les apprenants partagent, en marge du savoir scientifique enseigné, des conceptions qui ne sont pas apprises dans la classe, Bachelard (1938), Piaget (1941), VIENNOT,L (1996)...etc

L'étude que nous présentons ici porte sur la recherche de quelques difficultés rencontrées chez 29 élèves du niveau baccalauréat sciences expérimentales et qui se traduisent par l'oubli d'une grande partie des programmes d'optique géométrique enseignés au collège.

Nous cherchons dans le cadre de l'évaluation des produits multimédias pédagogiques expérimenter un logiciel comprenant en plus du cours, des séquences de simulations d'optique géométrique. Dans un premier temps, nous avons envisagé à travers l'administration d'un pretest examiner les difficultés d'élèves en optique géométriques pour pouvoir ensuite dans un second travail expérimenter le logiciel « L'optique » et étudier l'effet de son utilisation à la place du cours traditionnel, sur l'apprentissage des élèves du groupe expérimental à travers l'administration d'un postest.

2 Problématique

Comme dans plusieurs pays du monde, l'enseignement des sciences physiques au Maroc maintient son caractère traditionnel. En effet, la plus grande partie du savoir est transmise par l'enseignant. En outre, l'enseignement est également conditionné par les manuels scolaires exigés par le ministère de l'éducation nationale. Par conséquent, les élèves n'arrivent pas à développer un raisonnement scientifique de qualité.

Le développement considérable des TIC et les recherches en didactique des sciences, ont alimenté les idées des chercheurs et les ont orientés à trouver des solutions utilisant ces moyens didactiques pour résoudre certains problèmes liés à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences physiques, N.Auber.(2000-2001). Notre recherche s'inscrit dans cette réflexion et fait partie d'une recherche visant l'évaluation de l'effet de l'utilisation de séquences de simulations d'optiques sur l'apprentissage d'élèves de niveau baccalauréat sciences expérimental.

2.1 Constats de recherches didactiques en sciences physiques :

La nature de l'enseignement des sciences physiques a fait que l'apprentissage soit en partie basé sur un environnement expérimental au cours duquel le professeur propose à ses élèves des manipulations. L'expérience elle-même joue alors un rôle dans la construction des savoirs de l'élève qui se sent acteur dans la construction de ses connaissances. Or, le plus souvent les problèmes de compréhension sont dus à certains scénarios pédagogiques au cours desquels la transposition des savoirs savants en savoirs enseignés ou à enseigner s'impose d'une manière qui limite le processus de construction de ce savoir chez les élèves, Astolfi, J-P.(1989).

Les recherches en didactique des sciences ont montré qu'au plan international, l'enseignement de la physique est actuellement dans un processus de développement et de changement. De grandes insuffisances de cet enseignement s'expriment souvent par un très bas niveau de motivation des apprenants, une insuffisance de compréhension qualitative des concepts de base de la physique.

2.2 Développement de nouvelles approches motrices et contrôleuses d'innovation :

La didactique de la physique peut contribuer à des perfectionnements en développant de nouvelles approches d'enseignement et d'apprentissage d'une part, et d'autre part en développant des recherches sur la motivation des apprenants et sur leur compréhension des concepts de base COLIN., P et VIENNOT., L.(2000).

Aussi, l'analyse des difficultés des élèves dans le domaine des sciences physique a fait, ces dernières années, l'objet de très nombreuses recherches en didactique COLIN.,P et VIENNOT,L.(2000). Beaucoup de ces difficultés ont été qualifiées de « communes » non seulement parce qu'elles étaient très répandues, mais aussi parce qu'elles semblaient liées d'avantage au sens commun qu'à l'enseignement préalablement reçu. En effet, l'enseignement de la physique apparaît comme un domaine intéressant pour la recherche didactique. Cette dernière, moteur et contrôleur d'innovation, a pour objectif d'initier de nouvelles et de meilleures formes d'enseignement dans les cours et les travaux pratique et de contrôler leurs effets sur la motivation comme sur l'apprentissage de la physique.

2.3 Les cours classiques :

Le but primordial du cours traditionnel, est de fournir aussi claire que possible aux élèves, une information complète et appropriée, Hans.,Niedderer.(1999). Si les élèves saisissent cette information, ceci signifie qu'ils ont appris. Une vision plus constructiviste de l'apprentissage essaierait certainement d'y ajouter un engagement plus actif ou interactif de la part des élèves. Aussi un certain de nombre de questions se posent sur :

- la contribution des cours à la compréhension et à l'apprentissage de la physique ;
- l'opinion des apprenants concernant les types de cours ;
- les différences des effets de motivation des apprenants et d'apprentissage de la physique selon les différents types de cours ;
- les principaux critères d'un bon enseignement sous forme de cours ;
- les visions et les méconnaissances de l'apprentissage qu'ont les élèves...etc.

2.4 L'échec des travaux pratiques traditionnel :

Les travaux pratiques dans l'enseignement de la physique ont pour objectifs de relier théorie et pratique, de développer des compétences expérimentales et de développer la motivation des élèves pour l'étude de la physique. Cependant de nombreux résultats de recherches semblent montrer que les travaux pratiques traditionnels échouent à promouvoir les objectifs qui leur sont assignés Hans.,Niedderer.(1999).

3 Cadre théorique

3.1 L'enseignement et l'apprentissage de l'optique géométrique au maroc

Pour comprendre les problèmes auxquels se confrontent nos élèves, il est nécessaire de passer par une mise au point de l'évolution de l'enseignement d'un concept dans les différents programmes scolaires. Ce point constitue un des aspects de compréhension des concepts scientifiques cité par plusieurs auteurs, LAMRABET, Driss. (2001)

3.1.1 Au niveau primaire :

L'enseignement de l'optique géométrique commence déjà avec les élèves du primaire. En effet certaines notions relatives à l'optique géométrique sont introduites dans les programmes à travers l'enseignement de certains outils et objets physiques : la lampe, le circuit électrique, les sources de lumières...etc.

3.1.2 Au niveau collégiale :

L'introduction de l'optique géométrique au niveau collégiale commence par des définitions des différentes lentilles, leur constitution et la familiarisation des élèves avec celles-ci, (MENA, 2005). Dans une seconde activité, les élèves sont invités à faire la distinction des lentilles et à voir l'influence de chacune d'elles sur un faisceau lumineux. Une troisième activité, les élèves essaient de trouver le foyer image objet d'une lentille convergente. La quatrième activité introduit les élèves à la notion de la force d'une lentille convergente et à son sens. Ensuite, on montre aux élèves le modèle correspondant à chaque lentille tout en donnant le schéma qui complet et qui comprend : le centre optique, l'axe optique, les foyers et le chemin des rayons traversant la lentille. Dans les autres activités constructives, les élèves sont invités à découvrir la nature de l'image d'un objet en utilisant une lentille convergente. Pour cela, on utilise une source de lumière, une lentille convergente et un écran. Les élèves jouent sur les différentes positions de l'écran et de la lentille pour faire des constatations quant aux caractéristiques de l'image. Les élèves cherchent ensuite les conditions pour avoir une image nette (conditions de Gauss). En plus de toutes ces activités, on essaie par la suite de trouver quelques applications réelles pouvant aider les élèves à comprendre mieux l'utilité des lentilles. Aussi, les élèves sont invités à découvrir les différents constituants de l'œil et le rôle de chaque partie. On essaie également de montrer par un schéma la formation de l'image d'un objet vu par l'œil. Dans les activités constructives, on présente les différentes anomalies de l'œil à travers des schémas optiques et le choix des lentilles pouvant faire les corrections de ces anomalies. La loupe et le microscope sont deux outils didactiques souvent utilisés dans les laboratoires ou ailleurs et qui possèdent des lentilles. Les élèves découvrent les

constituants de chaque outil, le principe de leur fonctionnement et la formation des images à travers chacun d'eux. En plus des activités évaluatives, s'ajoutent d'autres activités complémentaires pour élargir le champ des connaissances des élèves en introduisant d'autres outils et d'autres exemples de la vie courante.

3.1.3 Au niveau lycéen :

Les élèves ont à passer deux années pour retrouver dans les programmes de l'optique géométrique au lycée. A ce niveau, on commence par des généralités sur les lentilles (MEN-b, 1996). : Définitions, différents types, modèles, centre optique, foyers, caractéristiques des lentilles, trajet des 3 types de rayons, différents schémas. En plus du programme qui a été enseigné au collège, s'ajoutent d'autres notions et expériences, comme le phénomène de la distorsion : aplanétisme, barillet, chromatique, achromatique. Les différentes expériences d'obtention des différentes caractéristiques de l'image d'un objet placé à différentes positions sont reprises. A cela s'ajoute le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme et la polarisation de la lumière.

3.1.4 Au niveau universitaire :

L'enseignement de l'optique à l'université est dispensé en deux axes principaux, ES-SBAI,A.GUESSOUS,N.NAJID,M.OUZZANI.(1990):

- L'optique géométrique et qui porte sur : les principes de l'optique géométriques ; les notions de stigmatismes –approximation de Gauss ; les éléments dioptriques ; les éléments réfléchissants ; les systèmes centrés dans les conditions de Gauss ; les notions de focométries.
- Et l'optique physique et qui porte sur : Les interférences lumineuses et la diffraction.

Le programme universitaire est connu par son aspect « savoir savant », et présente des difficultés pour beaucoup d'étudiants habitués aux autres programmes qui ont subi des transpositions didactiques pour être un savoir enseigner ou à enseigner.

3.2 Comparaison des deux programmes d'optique géométrique des deux niveau : collège - lycée :

Nous estimons qu'il est intéressant de passer par une comparaison des programmes d'optique géométrique enseignés au collège et au lycée pour mettre en valeur les principaux concepts enseignés à ces deux niveaux et essayer par la suite de comprendre pourquoi les élèves ont du mal à retenir certains d'entre eux. L'analyse des programmes enseignés aux deux niveaux collège - lycée, fait ressortir quelques différences, dans la mesure où au niveau

lycéen s'ajoutent de nouveaux concepts. Mais, d'une manière générale, nous avons constaté qu'au niveau du collège, la grande partie des concepts relatifs à l'optique géométrique est enseignée. Cependant et malgré un enseignement long en optique géométrique, la plupart des élèves ont toujours des difficultés qui les accompagnent jusqu'au lycée.

La lecture de la partie consacrée à l'optique géométrique dans les rencontres éducatives spécifiques aux enseignants des sciences physiques exerçant dans l'enseignement secondaire (MEN-c, 1996), nous a permise de soulever les points suivants et qui traite la partie des lentilles :

3.2.1 Les objectifs généraux

Portent sur la définition du concept image en optique et sur l'importance de montrer que les lentilles sont des constituants des ensembles optiques différents.

3.2.2 Le programme

Il aborde les lentilles minces, les minces convergentes et divergentes, position et longueur de l'image et la force de la lentille.

3.2.3 Les instructions et orientations

Ils visent de :

- Rappeler brièvement des caractéristiques des lentilles minces convergentes enseignées au collège,
- Enseigner la lentille mince convergente et ses caractéristiques,
- Montrer expérimentalement les conditions de rapprochement de Gauss,
- Consacrer une heure ou deux heures de travaux pratiques pour l'enseignement expérimental des lentilles minces en précisant spécialement sur les concepts image et objet réel et virtuel,
- Réaliser la construction géométrique de l'image d'un objet réel et virtuel,
- confirmer par une méthode possible les relations d'agrandissement et de proportionnalité sous forme algébrique,
- présenter la force d'une lentille mince et démontrer la somme des forces de deux lentilles minces séparées, n'est pas inclus dans les programmes,
- concernant les exercices, parler uniquement des systèmes optiques comprenant deux lentilles minces au plus. Les exercices proposés doivent refléter les cas présentant une importance scientifiques, par exemple dans le cas où on fait ressembler l'œil à une lentille mince convergente, on peut traiter un exercice qui porte sur les corrections de la myopie ou de l'hypermétropie, mais l'étude de l'œil ou des lunettes ou du microscope n'est pas mentionné dans le programme.

3.3 Constats sur les problèmes rencontrés dans l'enseignement de l'optique géométrique aux lycées Marocains :

Plusieurs facteurs se réunissent et entravent l'enseignement de l'optique géométrique chez l'élève Marocain. Ils vont du manque ou de l'absence de matériel didactique nécessaire (surtout au niveau de certains collèges et lycées), le manque de temps pour enseigner adéquatement cette matière, la surcharge des programmes, la langue d'enseignement, le manque de matériel didactique pour réaliser les travaux pratiques et enfin le savoir lui-même (savoir enseigné ou à enseigner), ce qui génère par la suite des difficultés conceptuelles chez les apprenants et entravent leurs apprentissages.

4 Méthodologie

Notre population est constituée d'un groupe de 29 élèves âgés entre 17 et 19 ans. Au cours de l'année scolaire 2005-2006, nous avons invités ces élèves de niveau baccalauréat sciences expérimentales, de l'établissement marocain : lycée Tabriket de la ville de Salé, à répondre aux questions du pretest (Annexe 3) que nous avons construit avec un groupe contenant un inspecteur, quatre enseignants des sciences physiques et un didacticien des sciences

La construction du pretest a été faite en tenant compte du programme déjà vu au collège et avant son enseignement au lycée (quatre mois), et de séquences de simulations optiques que nous envisageons expérimentées par la suite. Nous avons essayé de toucher toutes les parties du programme pour rechercher les difficultés que rencontrent les élèves en optique géométrique. Les questions du pretest étaient sous de forme de QCM (Annexe 1), et ont porté sur :

- l'identification des lentilles ;
- la modélisation des lentilles et des prismes ;
- Identification du foyer image d'une lentille ;
- Identification des caractéristiques de la force d'une lentille ;
- Identification de la nature de l'image en tenant compte du rapport distance objet/lentille et distance focale ;
- Identification des conditions de visibilité de l'image ;
- Identification des lentilles pouvant corriger les deux anomalies de l'œil : Hypermétropie et myopie ;
- Identification de la correspondance loupe/lentille ;

- Identification de la nature de l'image, son sens et sa grandeur par rapport à une lentille convergente ;
- Identification des caractéristiques d'un microscope : systèmes, nature l'image et lentilles.

5 Résultats

La lecture des différentes réponses aux questions du pretest a révélé les constats suivants :

Q1. Identification du type de lentilles :

Concernant l'identification du type de la lentille, seulement 5 élèves parmi les 29 n'ont pas réussi cet exercice qui se limite au niveau des connaissances.

Q2. Attribution des modèles aux lentilles correspondantes

L'attribution du modèle est un exercice qui lui aussi, reste au niveau des connaissances, nous avons enregistré un nombre de 9 élèves qui n'ont pas répondu (3) ou associé le modèle convenable (6).

Q3. Présentation d'un faisceau lumineux traversant une lentille convergente

Tracer un faisceau lumineux qui traverse une lentille convergente, est une capacité qui a été constaté que chez 13 élèves par les 29 questionnés.

Q4. Détermination du nombre de rayon lumineux suffisant pour tracer l'image d'un objet :

Des 29 élèves, 8 ne sont pas arrivés à préciser le nombre de rayons lumineux permettant de tracer l'image d'un objet.

Q5. Tracé de l'image d'un objet XZ par rapport à une LC

Le tracé de l'image d'un objet est aussi un exercice qui a révélé un nombre très important (25) d'élèves qui ne sont pas arrivés à réaliser cette tâche.

Q6. Relation entre la force d'une LC et son pouvoir de converger les rayons lumineux :

8 élèves parmi les 29 questionnés, ne sont pas arrivés à traduire la relation qui lie la force d'une lentille convergente et son pouvoir de convergence.

Q7. Cas où la force d'une lentille convergente augmente :

Des 29 élèves questionnés, 15 ont du mal à trouver les conditions pour lesquelles la force d'une lentille convergente augmente.

Q8. Trajet des rayons solaires traversant une lentille convergente :

L'exercice sur le trajet des rayons solaires qui traversent une lentille convergente, a révélé des difficultés chez 16 élèves.

Q9. Les constituants de la formation de l'image d'un objet

18 élèves ne sont pas arrivés à déterminer avec précision les éléments qui constituent l'image d'un objet.

Q10. Représentation du modèle de prismes (LC) :

La modélisation d'un prisme est aussi un exercice qui a montré que 22 élèves ont des difficultés à construire le modèle physique correspondant.

Représentation du modèle de prismes (LD) :

De même pour cet exercice, 23 élèves ont des difficultés à construire le modèle physique du prisme correspondant.

Q11. Les corrections de l'œil (Myopie) :

Les corrections de l'œil est un exercice qui interpelle les compétences transversales, et qui a montré que 19 élèves n'ont pas encore ces compétences.

Les corrections de l'œil (Hypermétropie)

De même pour ce deuxième cas de figure, 22 élèves ne sont pas arrivés à résoudre ce problème.

Q12. Détermination de la nature de l'image, de son sens et de sa longueur par rapport à l'objet en fonction de la position de ce dernier.

Les différentes positions de l'objet	Nature de l'image				Sens de l'image				Longueur de l'image			
	Juste	Faux	SR	TRI	Juste	Faux	SR	TRI	Juste	Faux	SR	TRI
1 $OA > 2f$	11	10	1	11	8	11	3	14	9	7	6	13
2 $f < OA < 2f$	11	7	4	11	6	9	7	16	1	10	11	21
3 $OA = 2f$	13	4	5	9	5	8	9	17	7	4	11	15
4 $OA = f$	0	18	4	22	0	12	10	22	0	13	9	22
5 $OA \gg 2f$	1	17	4	21	1	12	9	21	1	11	10	21
6 $OA \ll f$	9	7	6	13	2	8	12	20	2	8	12	20

SR : sans réponse.

TRI : total réponse fausses et sans réponse.

L'analyse du tableau ci-dessus montre que pour chaque cas de position de l'objet par rapport à la lentille, un nombre intéressant d'élève questionnés, montrent des difficultés à trouver la nature, le sens et la longueur de l'image. A noter que 7 élèves n'ont pas donné de réponse aux six cas de figures

Q13. Description de la loupe :

20 élèves ont des difficultés à donner une description convenable de la loupe.

Q14. Nature de l'image obtenue à travers un microscope :

Tous les élèves questionnés, ne savent pas la nature de l'image obtenue à travers le microscope.

Q15. Constitution du microscope :

Concernant les éléments qui constituent le microscope, 23 élèves n'ont pas réussi à faire le bon choix.

De façon très succincte, nous pouvons dire que la plupart d'élèves questionnés ont toujours de grandes difficultés en optique géométrique et sur toutes les formes de questions qui leur ont été posées.

6 Conclusion

Cette étude exploratoire nous a permis de repérer quelques difficultés d'élèves de niveau baccalauréat sciences expérimentales en optique géométrique. L'analyse de ces difficultés montre encore une fois que l'enseignement des sciences physiques en général et de l'optique géométrique en particulier nécessitent beaucoup d'effort pour remédier aux différents problèmes posés. Ce qui nous laisse nous interroger sur les programmes enseignés, sur les méthodes d'enseignement, sur les risques d'oubli constatés chez la plupart des élèves qui ont répondu faux ou qui n'ont pas répondu.

Nous pensons que les innovations pédagogiques peuvent atténuer le pourcentage des difficultés rencontrées. Pour cela nous envisageons dans un second travail expérimenter un logiciel d'optique géométrique (cours et TP) et analyser l'effet de son intégration dans le processus enseignement apprentissage. Nous travaillerons avec les mêmes élèves (groupe expérimental et groupe témoin) et en utilisant un plan expérimental pretest-postest.

Annexe 1 : Fiche technique du pretest.

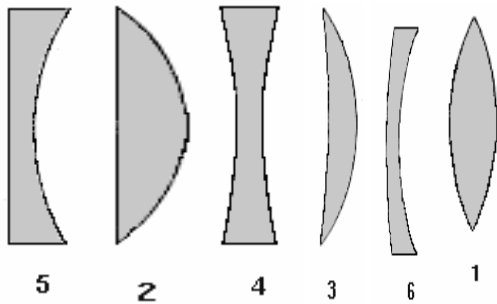
NO	Thème	Objectifs	Nature QCM
1	-Identification et représentations des six lentilles (LD-LC). -Modélisation de six représentations de lentilles (LD- LC).	-Pouvoir Reconnaître la représentation de la lentille (LC ou LD). -Pouvoir donner le modèle qui correspond à chaque représentation.	-6 représentations - 2 choix de lentilles à cocher la case correspondante -6 représentation -porter le modèle correspondant sur la case associée
2	-Schématisation de faisceau lumineux traversant une LC. -Nombre de rayons suffisant pour la construction de l'image d'un objet -Point de convergence de rayon solaire traversant une LC.	-Pouvoir identifier le point de convergence de la LC. -Pouvoir identifier les 3 rayons lumineux de construction de l'image. -Pouvoir identifier les sources lumineuses situées à des distances lointaines et identifier la nature de l'image.	- axe optique ' vide' à compléter. -Choix d'un nombre de rayons. -Schéma à tracer - Réponse ouverte explicative
3	-Définition de la force d'une LC. -Condition d'augmentation de la force d'une lentille convergente	-Pouvoir identifier la nature des lentilles et la qualité d'une LC	-Choix de réponse
4	-Position de l'image selon la position de l'objet par rapport à la lentille convergente (six cas de figure). -Construction de l'image d'un objet	-Pouvoir identifier selon la position de l'objet, les différentes caractéristiques de l'image. -Pouvoir tracé l'image de l'objet	-Choix de la réponse -Schémas à faire -Réponse ouverte explicative.
5	-Modélisation du prisme	-Pouvoir faire la correspondance entre une représentation d'un prisme au modèle correspondant à la lentille.	-Tracé du modèle correspondant à la représentation associée.
6	-Corrections de 2 anomalies de l'oeil	-Atteindre de compétences transversales : Pouvoir appliquer les acquis aux situations réelles.	-Choix de la réponse convenable. -Réponse explicative schématisée.
7	-Définition et caractéristique de la loupe -Eléments permettant la vision à travers le microscope. -Nature de l'image obtenue à travers le microscope. -Constituants et caractéristiques du microscope	-Pouvoir étendre les notions acquises aux systèmes optiques. -Pouvoir identifier les différents éléments d'un système optique.	- Choix de la réponse convenable. -Réponse explicative schématisée.

Annexe 2 : Statistiques des différents types de réponses

N°O	QCM	Réponses Justes	Réponses fausses	Sans réponses	Total Réponses insatisfaisantes
1	Identification du type de lentilles	24	4	1	5
2	Attribution des modèles aux lentilles correspondantes	20	6	3	9
3	Présentation d'un faisceau lumineux traversant une lentille convergente	16	9	4	13
4	Détermination du nombre de rayon lumineux suffisant pour tracer l'image d'un objet	21	5	3	8
5	Tracé de l'image d'un objet XZ par rapport à une LC	4	13	12	25
6	Relation entre la force d'une LC et son pouvoir de converger les rayons lumineux	21	8	0	8
7	Cas où la force d'une lentille convergente augmente	14	15	0	15
8	Trajet des rayons solaires traversant une lentille convergente	13	16	0	16
9	Les constituant de la formation de l'image d'un objet	11	9	9	18
10	Représentation du modèle de prismes (LC)	7	13	9	22
11	Représentation du modèle de prismes (LD)	6	13	10	23
12	Les corrections de l'œil (Myopie)	10	13	6	19
13	Les corrections de l'œil (Hypermétropie)	9	16	6	22
14	Description de la loupe	7	18	2	20
15	Nature de l'image obtenue à travers un microscope	0	24	5	29
16	Constitution du microscope	6	19	4	23


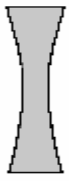




Annexe 3 : Pretest

1- Distinguer suivant les modèles le type de chaque lentille :



N° de la lentille	Lentille convergente	Lentille divergente
1		
2		
3		
4		
5		
6		

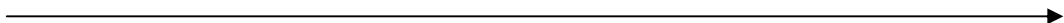
2- Donner à chaque lentille son modèle physique :

3- Représenter le parcours d'un faisceau lumineux qui traverse une lentille convergente :



4- Représenter le parcours d'un faisceau lumineux qui traverse une lentille divergente :



5- la force d'une lentille convergente exprime son pouvoir de converger la lumière :

oui

Non

Parfois

6- Préciser dans quel cas la force d'une lentille convergente augmente :

Plus elle est épaisse au milieu

Moins elle est épaisse au milieu

Plus le foyer principal s'approche de l'axe principal

Je ne sais pas

7- les rayons solaires qui traversent une lentille convergente se rassemblent en :

Au centre optique de la lentille

Au centre principale de la lentille

Entre la lentille et le foyer image

Je ne sais pas

8- l'image obtenue en utilisant une lentille convergente, se forme :

Toujours du l'écran

Entre la lentille et l'écran

Parfois sur l'écran

Je ne sais pas

9- Si la distance entre un objet et la lentille est plus grande que la distance focale, alors l'image est :

renversée

Plus grande que l'objet

Renversée et plus petite que l'objet

Je ne sais pas

10- l'image est d'autant plus claire si :

La dimension du trou de l'obstacle augmente

L'objet est incliné par rapport à l'axe optique

Les conditions de gauss sont réalisés

Je ne sais pas

11- comment peut-on corrigé les anomalies de l'œil, suivantes :

Hypermétropie

En mettant des lentilles convergentes

En mettant des lentilles divergentes

On ne met pas de lentilles

Je ne sais pas

myopie

En mettant des lentilles convergentes

En mettant des lentilles divergentes

On ne met pas de lentilles

Je ne sais pas

12-la loup est une lentille :

Convergente quelque'il soit son foyer.

Divergente son foyer est petit

Convergente son foyer est entre 2cm et 5 cm

Je ne sais pas

Donner un schéma.....

13- Remplir le tableau en considérant les positions de l'objet par rapport à une lentille convergente :

Position de l'objet par rapport à une lentille convergente	Nature de l'image par rapport à l'objet	Sens par rapport à l'objet	Sa grandeur par rapport à l'objet
$OA > 2f$			
$f < OA < 2f$			
$OA < f$			
$OA = 2f$			
$OA = f$			
$OA \gg 2f$			

(utiliser les concepts : image réelle, virtuelle, renversée, même sens, plus petit ou plus grand, même distance, point situé au foyer image, située à la même distance que l'objet, pas d'image...).

14- la vision à travers le microscope se fait à travers :

- Le système objet seulement
- Le système oculaire seulement
- Le système objet et oculaire
- Je ne sais pas

Donner un schéma.....

15- l'image obtenue à travers le microscope est :

- virtuelle
- Réelle , renversée et grande
- Réelle , renversée et petite
- Je ne sais pas

16 le microscope est constitué de :

- 2 lentilles convergentes
- 2 lentilles divergentes
- La 1^{ère} convergente et la 2^{ème} divergente
- Je ne sais pas

Donner un schéma.....

Bibliographie

- Alami,M et Benjelloun,N.(2006).Correspondance objet image dans un système optique de formation d'image par une lentille mince.Actes du symposium international Formation, Apprentissage et Evaluation en Scences et Techniques à l'Université/p.109-117.
- Astolfi,J-P.(1989).La didactique des sciences. Que-sais-je. PUF.
- BACHELARD G.(1938). La formation de l'esprit scientifique. Paris, Vrin.
- LAMRABET,.,D. (2001). Aspects de la compréhension en Mathématiques. Séminaire Maghrébin de Didactique des Sciences, ENS de Kouba, Alger le10-11 Novembre 2001. Adresse : <http://www.ens.kouba.dz/RencontreScie/Seminaire%20Didactique%202001.pdf>.consulté le 27/05/2006.
- ES-SBAI,A.GUESSOUS,N.NAJID,M.OUZZANI.(1990). Problèmes Corrigés de Physique Avec rappelles de cours. MP2-PC2.2ème édition. Diffusion Sochepress.
- Niedderer, H.(1999). Recherche et développement en didactique de la physique à l'université. Didaskalia-n°14.
- (MEN-a). (2005). L'environnement dans les sciences physiques. 3ème année de l'enseignement secondaire collégiale..
- (MEN-b) .(1996).La physique. 3ème année secondaire, option sciences expérimentales.
- (NEN-c). (1996).Les rencontres éducatives spéciales des enseignants des sciences physiques exerçant au secondaires.
- Auber,.,N.(2000-2001).Intégration d'une simulation informatique dans l'enseignement des sciences physiques. IUFM de LYON.
- PFUND,.,H et DUIT,.,R. (1994). Stuedents alternative Framework and science education. Kiel, IPN.
- COLIN,.,P et VIENNOT,.,L.(2000). Les difficultés d'étudiants post-bac pour une conceptualisation cohérente de la diffraction et de l'image optique. Didaskalia-n°17-
- PIAGET,., J. et INHELDER,., B. (1941). Le développement des quantités physiques chez l'enfants. Neufchâtel, Delacheaux-Niestlé.
- TIBERGHIE et al.,(1998). Connecting research in Physics Education with Teacher Education. <http://www.physics.ohio-state.edu>.
- VIENNOT,L (1996). Raisonner en physique. La part du sens commun. Louvain-la-Neuve, De Boeck Université.