

## Résultats de l'enquête sur l'impact des programmes de Lycée en première année d'enseignement supérieur

Enquête réalisée par la Société Française de Physique (SFP)  
du 24 juin au 25 septembre 2014

Synthèse effectuée par

Rémi Barbet-Massin (UPS), Sylvie Magnier (SFP, IUT), Denis Dumora (SFP, Licence)  
et Nathalie Lebrun (SFP, Responsable de la commission enseignement)

### I - CONTEXTE DE L'ENQUÊTE

Quelles que soient les études secondaires, générales ou technologiques, les nouveaux programmes de Lycée sont entrés en vigueur en septembre 2010 pour la classe de seconde, en septembre 2011 pour la classe de première et en septembre 2012 pour la classe de Terminale. La différenciation entre les études générales et technologiques s'opère à partir de la classe de première. L'enseignement supérieur a ainsi accueilli à la rentrée septembre 2013 des lycéens ayant suivi ces nouveaux programmes. La commission enseignement de la Société Française de Physique a alors décidé à la fin de l'année scolaire 2013-2014 de consulter les enseignants de première année de l'enseignement supérieur (universités, IUT, classes préparatoires). Cette enquête a été mise en ligne le 24 juin 2014 et a été clôturée le 25 septembre 2014. La diffusion de cette enquête a été faite auprès des départements et UFR de physique des universités, des départements Mesures Physiques des IUT, des classes préparatoires via l'Union des Professeurs de Classes Préparatoires Scientifiques et des adhérents de la Société Française de Physique. L'enquête avait pour objectif de dégager les caractéristiques du profil étudiant de première année (connaissances et compétences) suite au nouveau programme de Lycée et après une année passée dans l'enseignement supérieur. Ces résultats permettent à la Société Française de Physique de relayer auprès des enseignants de première année d'enseignement supérieur un état des lieux dans les différents établissements d'enseignement supérieur et d'agir avec d'autres associations (Union des Professeurs de Physique et de Chimie, Union des Professeurs de Classes Préparatoires Scientifiques) sur une évolution des programmes de Lycée et des pré-requis nécessaires pour que les lycéens puissent suivre des études d'enseignement supérieur.

Nous présentons dans ce document une synthèse des résultats des réponses des 268 répondants aux 36 questions de l'enquête. Toutes les réponses ont été faites de manière anonyme même si de nombreux collègues ont laissé leur adresse électronique intéressés par les résultats de cette enquête.

#### I.1 - EVOLUTION DU NOMBRE DE RÉPONSES

Une majorité des réponses (cf. figure 1) a été obtenue lors du lancement de l'enquête (fin juin 2014). Le second pic correspond à la diffusion de l'enquête dans les IUT qui s'est faite en décalé par rapport aux universités et classes préparatoires. Le troisième pic correspond à la relance qui a été faite au début du mois de septembre 2014.

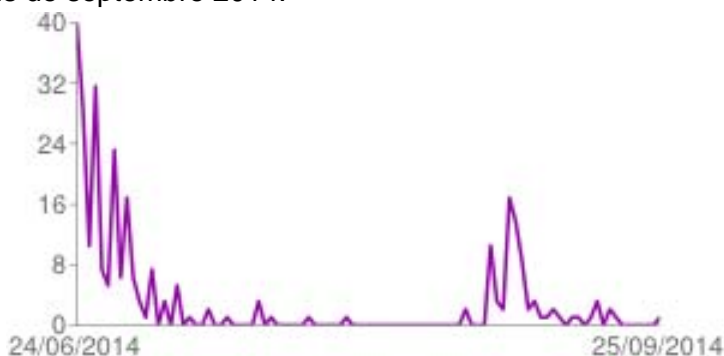


Figure 1 : Evolution du nombre de réponses

## I.2 - RÉPARTITION DES RÉPONDANTS PAR ACADÉMIE

Nous n'avons pas collecté de manière systématique l'origine des établissements des répondants. Cependant nous pouvons dégager les académies où les répondants enseignent (cf. figure 2) :

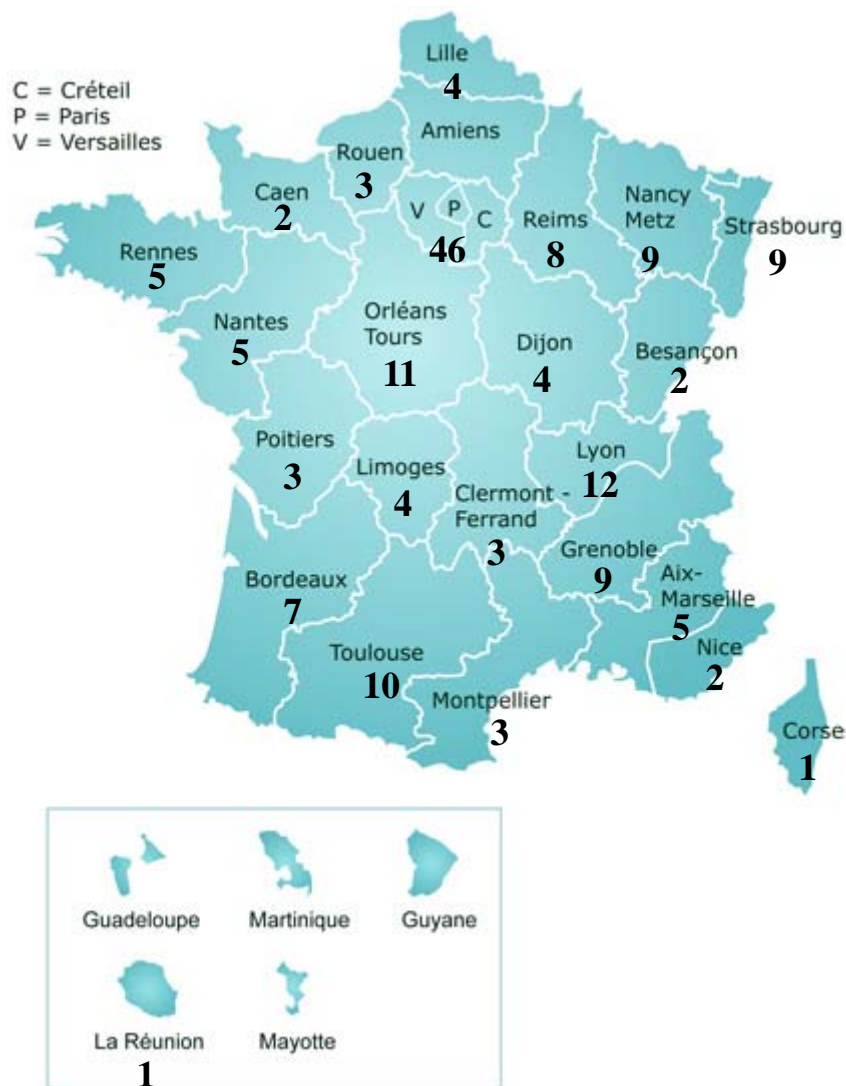


Figure 2 : Nombre de réponses par académies  
(source du fond de carte : [education.gouv.fr](http://education.gouv.fr))

Nous avons pu collecter les académies de 168 répondants, les autres (100) n'ayant soit pas transmis leur académie d'exercice, soit n'ayant pas souhaité être recontactés après l'enquête. Les Académies de Versailles, Paris et Créteil ont été regroupées sous l'étiquette Île-de-France.

Sur les 168 répondants dont nous avons pu identifier les académies, on constate que pratiquement toutes les académies ont participé à l'enquête. Bien que le nombre de répondants ne soit pas représentatif de tous les enseignants exerçant en première année d'enseignement supérieur, nous pouvons néanmoins éliminer l'influence du biais géographique dans les résultats de cette enquête.

## II - PROFIL DES RÉPONDANTS

La répartition des 268 répondants se fait comme suit :

- \* 50 % d'enseignants de Licence première année ;
- \* 15 % d'enseignants de DUT première année ;
- \* 35 % d'enseignants de classes préparatoires.

Nous avons eu 6 réponses de collègues d'écoles d'ingénieurs qui recrutent en première année du supérieur. Ces répondants sont à la marge car nous n'avons pas diffusé l'enquête dans les écoles d'ingénieurs, l'objectif étant de sonder en priorité les enseignants de Licence, de DUT et de classes préparatoires où l'on retrouve le plus gros contingent de lycéens. Néanmoins, les résultats de ces réponses à la marge vont dans le même sens que ceux des formations du supérieur plus largement sondées.

### II.1 – EXPERIENCE D'ENSEIGNEMENT DES REpondANTS

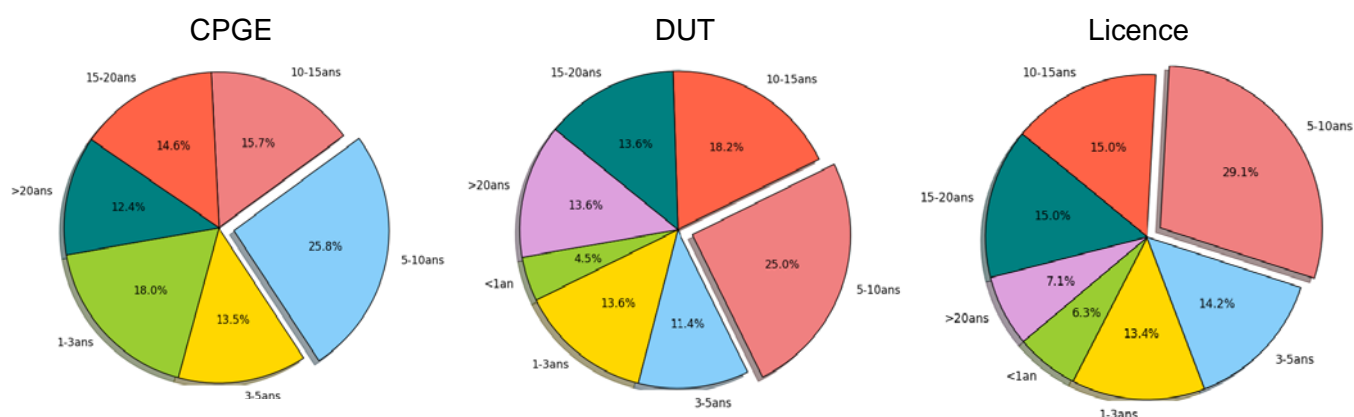


Figure 3 : Répartition de l'expérience d'enseignement

Les enseignants « débutants » comme les enseignants « confirmés » ont répondu à l'enquête avec une petite prédominance (entre 25 et 30 %) des enseignants ayant une expérience d'enseignement entre 5 et 10 ans (cf. figure 3).

### II.2 – THEMATIKES D'ENSEIGNEMENT DES REpondANTS

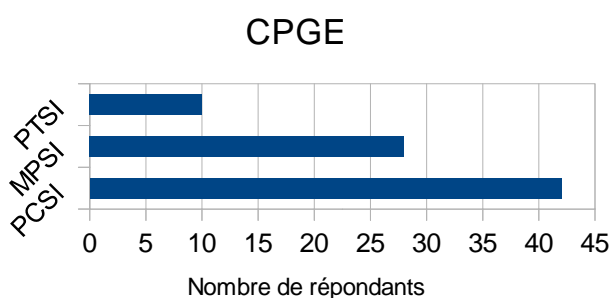


Figure 4 : Répartition des enseignants de CPGE suivant leur spécialité

Parmi les enseignants de CPGE (cf. figure 4), la moitié des répondants (52,5%) exerce en filière PCSI (Physique, Chimie et Sciences Industrielles) où sont enseignés les signaux (oscillateur, propagation, optique géométrique, circuits électriques, filtrage, initiation au monde quantique), la mécanique, l'électrostatique, la magnétostatique, la thermodynamique, la statique des fluides et la mesure, la chimie étant dans cette filière une matière à part enseignée par des professeurs de chimie spécialisés.

Un peu plus d'un tiers (35%) des enseignants de CPGE exerce en filière MPSI (Mathématiques, Physique et Sciences Industrielles) où les signaux, la mécanique, la thermodynamique, la magnétostatique, la mesure sont également enseignés ainsi que la chimie et les transformations de la matière et son architecture.

12,5 % des enseignants de CPGE qui ont répondu à l'enquête exerce en filière PTSI (Physique, Technologie et Sciences Industrielles) où les thématiques abordées sont les mêmes que la filière PCSI.

## DUT

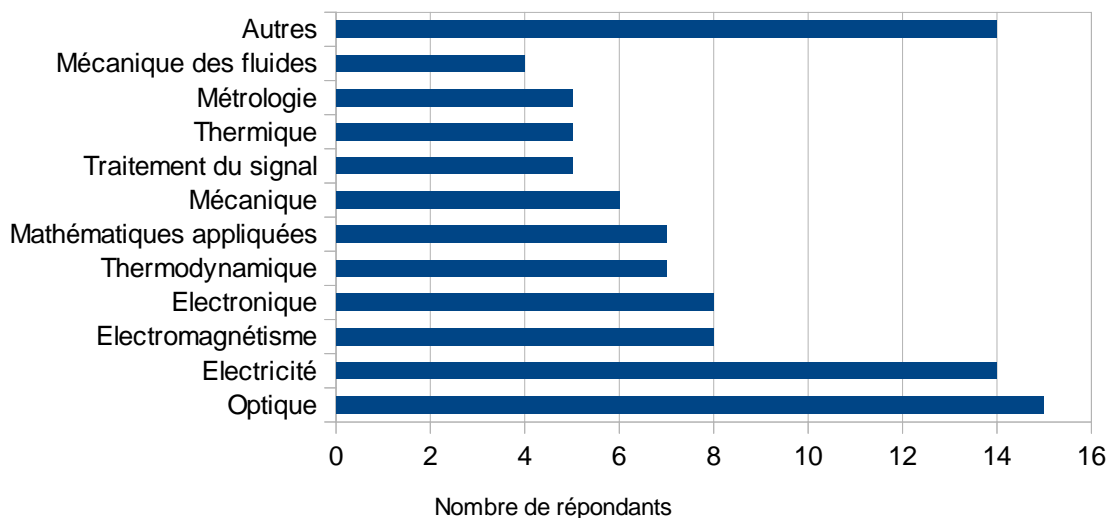


Figure 5 : Répartition des enseignants d'IUT suivant les thématiques enseignées

La majorité des répondants d'IUT enseigne en optique (15) et en électricité (14). Nous avons regroupé dans la section « autres » des enseignements plus spécifiques où le nombre de répondants est faible : acoustique (1), automatisme (1), chimie (2), éclairage (1), électrothermie (1), génie électrique (1), génie des procédés (1), optronique (1), photonique (1), physique des matériaux (1), semi-conducteurs (1), spectroscopie (1), technique du vide (1). Nous n'avons pas calculé de pourcentage puisqu'un répondant peut enseigner dans plusieurs des matières reportées sur la figure ci-dessous.

## Licence

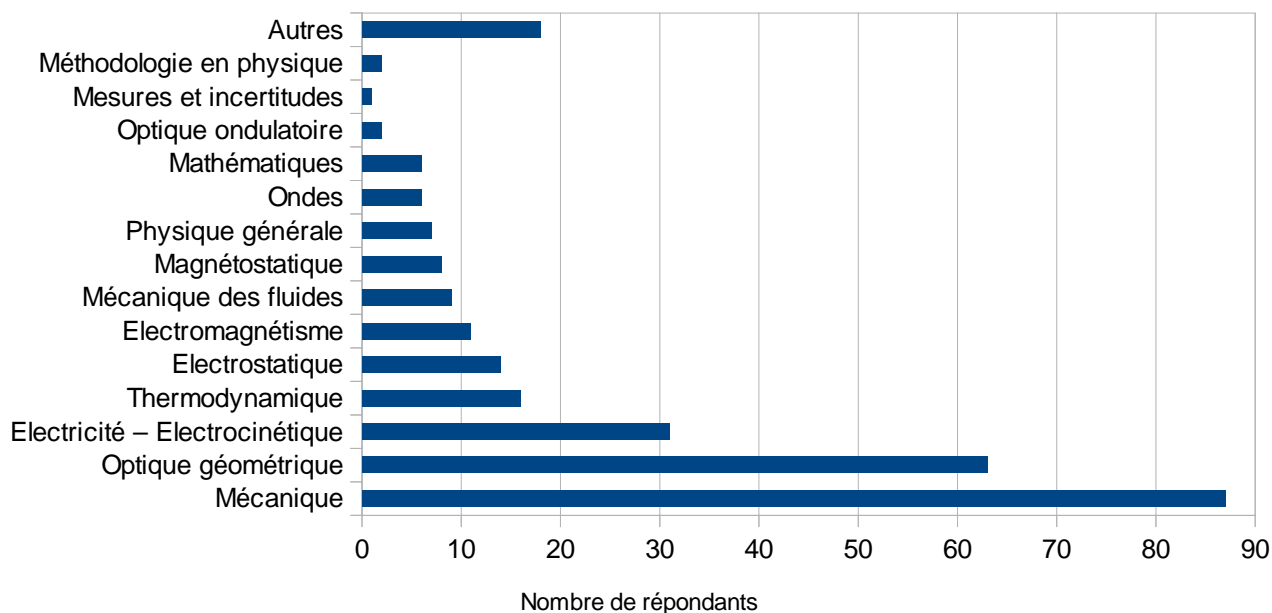
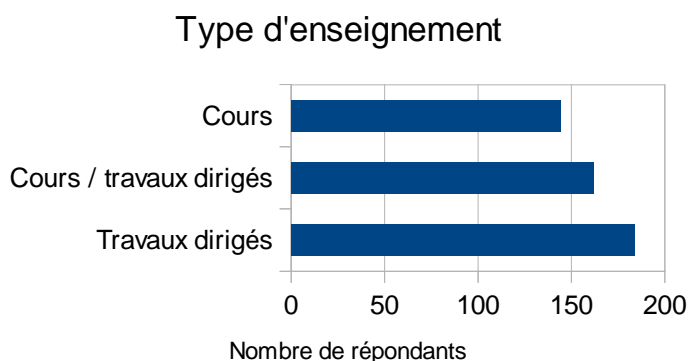


Figure 6 : Répartition des enseignants de Licence suivant les thématiques enseignées

La majorité des répondants de Licence enseignent en mécanique (87), en optique (63) et en électricité (31) (cf. figure 6). Nous avons regroupé dans la section « autres » des enseignements plus spécifiques où le nombre de répondants est souvent faible : acoustique (1), atomistique (3), chimie (1), constituants de la matière (1), couleurs en science (1), électronique (4), énergétique (1), physique nucléaire (1), radioactivité (3), radiobiologie (1), relativité restreinte (1). Là aussi le pourcentage n'a pas été calculé pour les raisons évoquées précédemment.

### II.3 – TYPES D'ENSEIGNEMENT



La majorité des répondants exerce autant des travaux pratiques que des cours ainsi que des cours / travaux dirigés où dans ce dernier cas pendant la séance sont abordés du cours et des exercices. Nous n'avons pas calculé de pourcentage puisqu'un répondant peut assurer divers types d'enseignement.

Figure 7 : Répartition des types d'enseignement assurés par les répondants

### III - PROFIL DES ÉTUDIANTS ET RÉORIENTATION

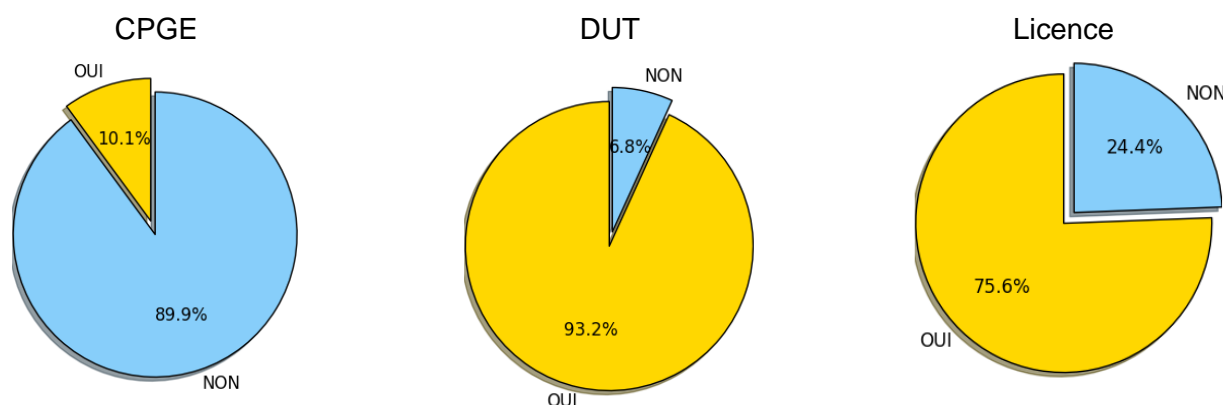


Figure 8 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous des étudiants issus d'autres bacs ? »

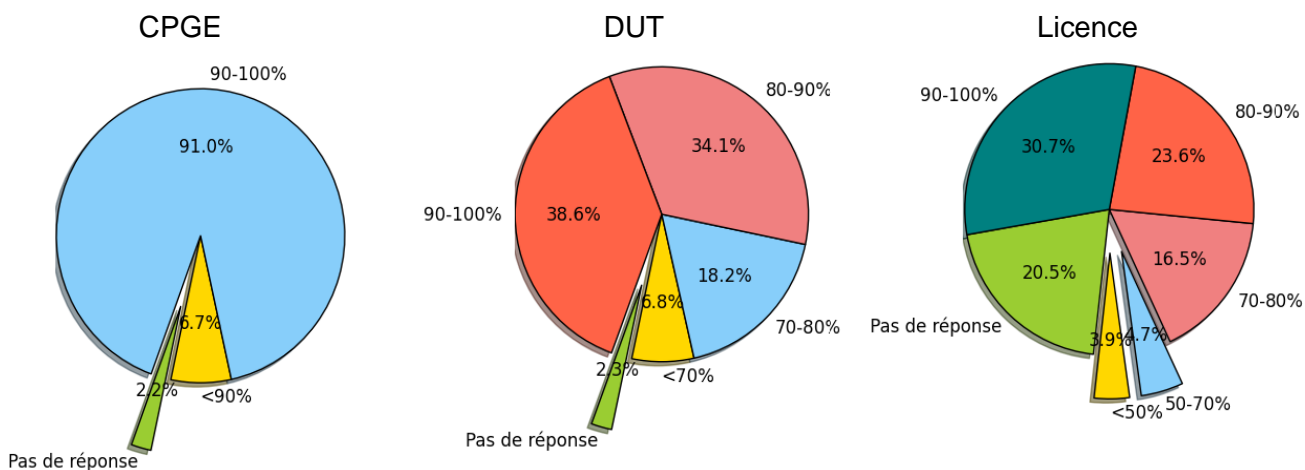


Figure 9 : Proportion des bacs S

On observe une disparité de la population étudiante suivant les filières d'enseignement supérieur, qui pourrait être un facteur important dans l'enquête.

Seuls 10,1 % des répondants de CPGE indiquent qu'ils ont quelques étudiants titulaires d'un bac autre que S (cf. figure 8). Dans ces 10,1 %, une très grande majorité des répondants (91%) indique qu'environ 10 % des étudiants ne sont pas titulaires d'un bac S et sont la plupart du temps des bacs technologiques dont certaines classes préparatoires sont réservées à ce type de public.

93,2 % des répondants de d'IUT et 75,6 % des répondants (cf. figure 8) enseignant en Licence indiquent l'existence de bacs technologiques dans leur groupe, et dans une moindre mesure quelques bacs professionnels et BTS. La proportion d'étudiants non titulaire d'un bac S semble plus importante chez les répondants d'IUT et ceux qui enseignent en Licence. En effet, 38,6 % des répondants d'IUT et 30,7 % des répondants de Licence (cf. figure 9) indiquent que 10 % de leur étudiants ne sont pas titulaires d'un bac S. Ces chiffres sont à comparer au 91,0 % des répondants de CPGE.

On note une répartition du pourcentage de bacheliers non titulaires d'un bac S plus homogène entre les DUT et les licences (cf. figure 9), à part le taux de non réponse plus grand en Licence qu'en DUT indiquant qu'un nombre négligeable d'enseignants de L1 n'ont qu'une idée très vague de l'origine de leurs étudiants. Les étudiants ont essentiellement un bac technologique et dans une moindre mesure un bac professionnel. Concernant la Licence, certains répondants mentionnent l'existence de parcours aménagés en première année de Licence L1 (voire en pré-L1) pour aider les étudiants non titulaires d'un bac S à réussir leurs études.

Lors du congrès de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie (UdPPC)<sup>1</sup>, certains collègues des classes préparatoires et de Licence avaient alerté l'UdPPC et la Société Française de Physique d'un changement d'orientation en première année du supérieur, les étudiants « fuyant » la physique. Nous avons donc posé la question suivante : « Si dans votre établissement vous disposez de filières plutôt à dominante math-physique ou physique-chimie, avez-vous constaté un changement dans les effectifs de ces filières ? ». La figure ci-dessous indique la répartition des avis des répondants à cette question.

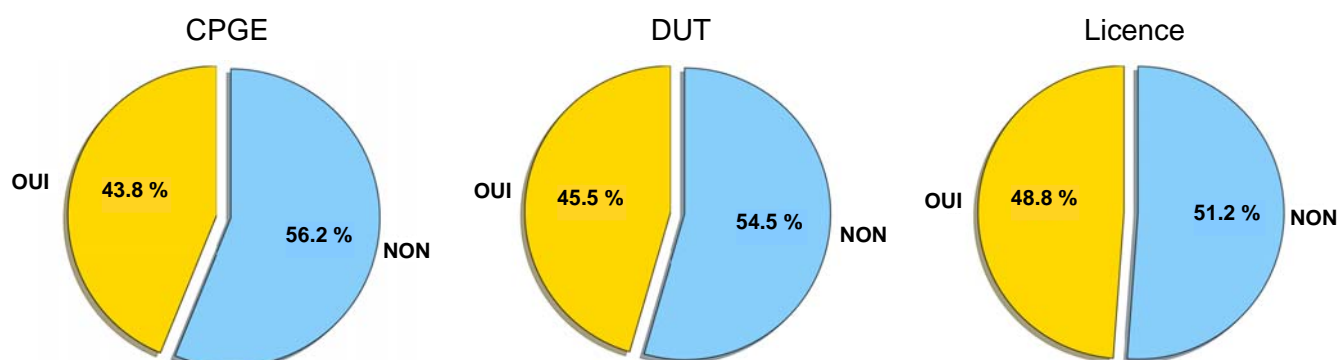


Figure 10 : Répartition des avis des répondants sur le changement des effectifs

La répartition est assez homogène entre les trois filières d'enseignement supérieur.

La majorité des répondants qui exercent en CPGE indique un transfert du nombre d'étudiants de la filière PCSI vers la filière MPSI, expliquant ce phénomène par une désaffection des étudiants en physique. Certains répondants indiquent des baisses allant jusqu'à 20-25 % dans la filière PCSI et, dans une moindre mesure, une augmentation en filière MPSI. Ce phénomène semblerait être corrélé avec le changement des programmes de Lycée.

Cette baisse d'effectif semble moins flagrante chez les répondants d'IUT (pourcentages moins élevés indiqués par les répondants). En effet, seuls deux répondants indiquent une baisse significative des effectifs et il est très difficile de corréler cette baisse au changement de programme de Lycée.

Les évolutions des effectifs sont particulièrement disparates en Licence. Certains répondants soulignent une forte augmentation tandis que d'autres indiquent une forte baisse et enfin dans certaines universités les effectifs sont relativement stables. Il est donc difficile d'extraire une tendance nette et globale de l'évolution des effectifs. Concernant la baisse des effectifs, les répondants soulignent que celle-ci

<sup>1</sup> <http://www.udppc.asso.fr/national/attachments/article/622/CR-oct2013-UdPPC-Atelier-secondaire-superieur.pdf>

perdre depuis plusieurs années. Cette baisse des étudiants dans les filières à dominante physique ne serait donc pas liée à la dernière réforme des programmes de Lycée. Certains répondants indiquent même une augmentation plus ou moins importante des effectifs pour l'année 2013-2014. Il est très difficile d'extraire une information générale tant le constat des répondants semble lié à la structure de l'offre de formation et à l'histoire récente de l'université d'exercice (fusion, restructuration de l'offre de formation, etc...). Parmi les réponses, on constate autant de commentaires pointant un désintérêt de la physique pour les mathématiques que de commentaires remarquant une fuite des étudiants vers les matières moins formelles (plus physique que mathématiques, plus chimie que physique).

Il serait intéressant que le Ministère de l'Éducation Nationale se penche sur l'influence du changement du programme de Lycée sur l'évolution des effectifs à partir des données de l'Admission Post-Bac. Contrairement au CPGE et aux IUT, l'exercice est plus difficile en Licence étant donné les portails très larges et donc non spécifiques à la physique. Il serait intéressant d'effectuer une analyse des offres de formation et de leur adéquation avec les attentes des bacheliers, de l'offre de formation locale en terme de cursus sélectifs, etc.

#### IV - RÉFORME, IMPACT, RESENTI

##### IV.1 – ÉVOLUTION DANS LES CONNAISSANCES DES ÉTUDIANTS EN PHYSIQUE ET EN MATHÉMATIQUES, ET MOBILISATION DE CELLES-CI

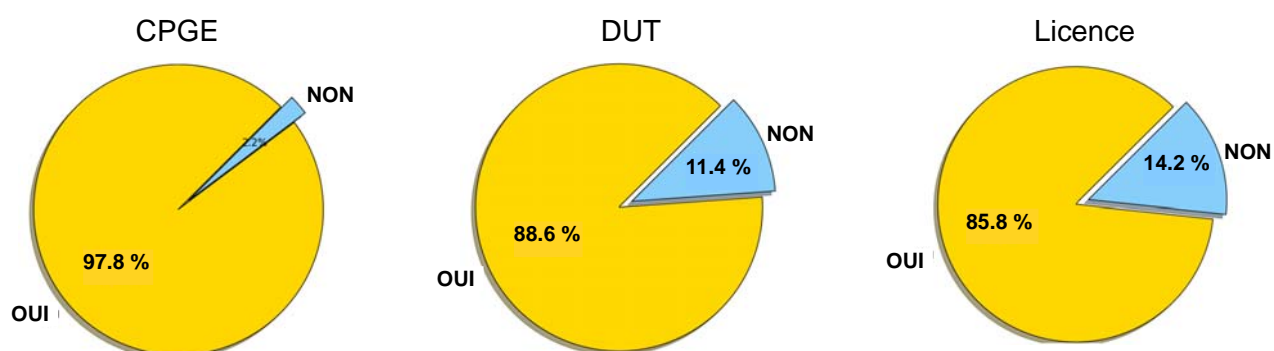


Figure 11 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous identifié des modifications dans les connaissances des étudiants en physique disponibles par rapport aux années précédentes ? »

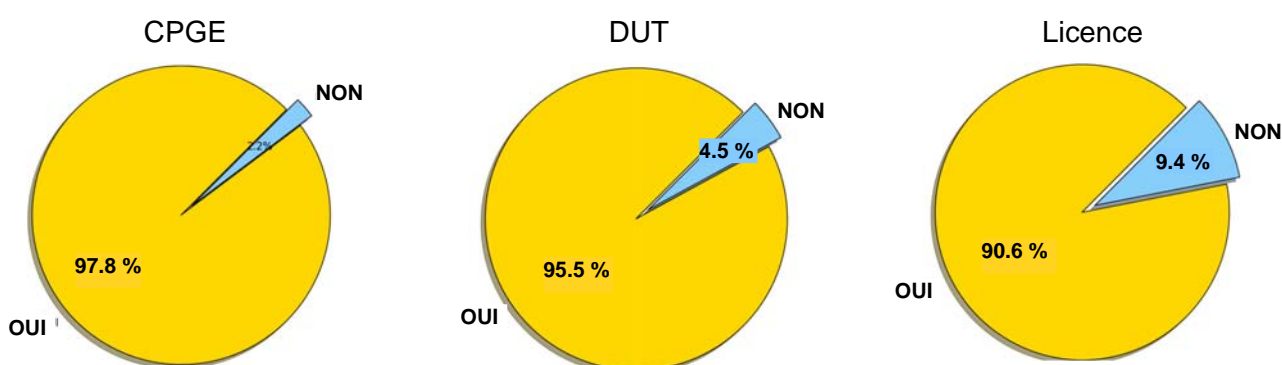


Figure 12 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous identifié des modifications dans les connaissances des étudiants en mathématiques disponibles par rapport aux années précédentes ? »

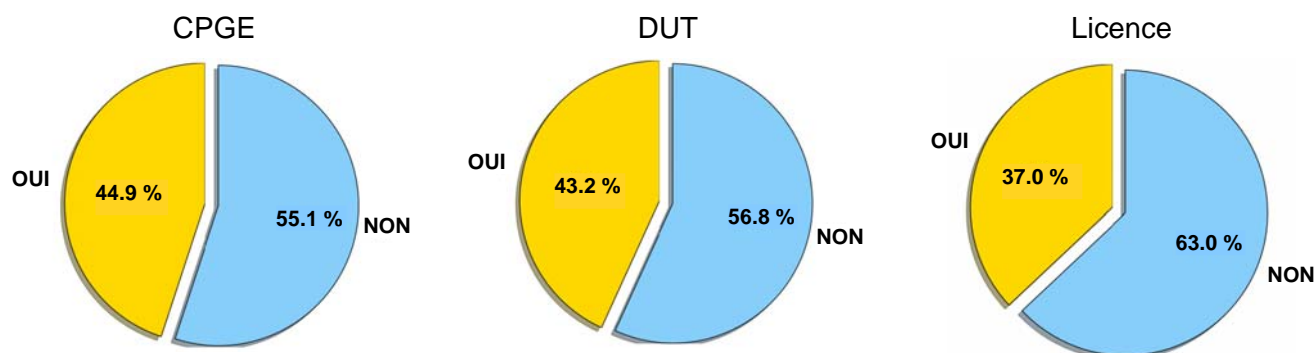


Figure 13 : Répartition des avis des répondants à la question  
 « Avez-vous identifié des modifications dans les aptitudes des étudiants à mobiliser des connaissances dans le domaine de la physique que vous enseignez ? »

Une très grande majorité des répondants, quelle que soit la filière dans laquelle ils enseignent, souligne une modification dans les connaissances des étudiants en physique (cf. figure 11) et en mathématiques (cf. figure 12), le changement étant un peu moindre chez les répondants des IUT et ceux qui enseignent en Licence. Nous avons également observé des similitudes dans les réponses des enseignants au sujet de l'aptitude des étudiants à mobiliser leurs connaissances dans les domaines de la physique qu'ils enseignent, avec un taux des réponses OUI en Licence légèrement inférieur à celui des répondants de CPGE et ceux d'IUT (cf. figure 13).

#### En termes de connaissances en physique :

Le plus gros changement constaté en CPGE concerne l'électrocinétique pour laquelle tout savoir-faire a quasiment disparu. L'autre domaine revenant souvent est la chimie des solutions, et dans une moindre mesure la mécanique. Les répondants constatent également une baisse de compétences techniques, en particulier sur les calculs littéraux, la mise en forme de raisonnement, la formalisation mathématique.

L'électricité est également mise en avant chez les répondants d'IUT. Les connaissances sont souvent superficielles et les fondamentaux sont absents. Un autre domaine soulevé est la mesure où le même déclin des connaissances est observé. De manière générale, les répondants d'IUT indiquent une baisse de niveaux en physique avec peu de liens avec les mathématiques, ce qui génère des difficultés dans la résolution de problèmes. Les concepts ne sont pas maîtrisés et induisent des difficultés de raisonnement. Face à ces difficultés, les étudiants appliquent des recettes sans se poser de question.

La disparition de l'électricité du programme du Lycée est aussi douloureusement constatée en Licence. Les étudiants ne maîtrisant aucune des notions les plus élémentaires du domaine. Le fort découplage des programmes de mathématiques et de physique pose aussi des problèmes en particulier au niveau du calcul vectoriel et du calcul différentiel. La très grande difficulté à mener un calcul simple est aussi soulignée dans de nombreux commentaires. Pour beaucoup de nouveaux bacheliers, la physique est une matière descriptive au même titre que la biologie du XIX<sup>ème</sup> siècle... La notion de modélisation (au sens du modèle théorique à la fois descriptif et prédictif) pourtant considérée comme un des objectifs de la réforme semble totalement étrangère à la perception qu'ont les étudiants de la physique.

#### En termes de connaissances en mathématiques :

Les répondants de CPGE soulignent que la totale absence de connaissances sur les équations différentielles pose problème aux étudiants. Le temps d'assimilation pour bien comprendre cette notion essentielle pour la physique est ainsi raccourci à un an, ce qui est très peu en terme d'apprentissage. Un autre élément souligné est la non maîtrise des calculs de base des étudiants arrivant en CPGE dans le domaine de la trigonométrie. Les étudiants ont également des difficultés dans la manipulation des



fractions, la résolution de systèmes simples ou d'équations du second degré. L'incapacité fréquente à aligner deux lignes de calcul conduit souvent à un découragement rapide.

En analyse, les calculs de dérivation sont souvent très laborieux, alors que l'intégration est « quasi insurmontable ».

En géométrie, les connaissances des étudiants ont fortement diminué, et la manipulation des vecteurs (les projections en particulier) est source de grosses difficultés

Moins fréquemment est mentionnée la difficulté à la construction de graphes de fonctions simples (comme  $U(i)=E-Ri$ ), ou à faire le lien entre un graphe et une expression de fonction. On note la confusion entre les variables et les constantes (ou les paramètres) d'un problème, et le manque de souplesse dans l'utilisation de variables notées autrement que  $x$ .

Note positive d'un collègue de CPGE : « plus de difficultés en début d'année, mais le programme de maths étant bien adapté, les progrès en quelques mois sont impressionnants ».

Les mêmes difficultés dans l'usage des mathématiques sont évoquées par les répondants d'IUT. Le nouveau programme de Lycée renforce la difficulté à manipuler des outils mathématiques même simples (opérations et projections vectorielles, trigonométrie, intégration, dérivation, résolution d'équations même simples, mise en équation d'une droite, nombres complexes) et à effectuer des calculs de base (calculs de fractions même simples, règle de trois, opérations, unités, puissances, ordre de grandeur). Les étudiants manipulent également avec difficulté les outils statistiques. Les fonctions fondamentales (log, exp, cos, sin, tg) sont aussi mal connues. Les répondants d'IUT soulignent également le manque de connaissances en géométrie (angle, relations dans un triangle, etc). Les manques en mathématiques incitent les étudiants à utiliser à outrance la calculatrice et l'outil informatique. Comme en CPGE, les répondants d'IUT regrettent la disparition des équations différentielles. Tous ces manques conduisent à des difficultés chez les étudiants à modéliser mathématiquement les problèmes en physique et donc de traiter un problème de physique de niveau universitaire.

Comme chez les répondants de CPGE et d'IUT, la constatation générale (quasi-unanime) chez les répondants qui enseignent en Licence est celle d'une baisse considérable des capacités des étudiants à mettre en œuvre des calculs mathématiques pour la physique. Nous retrouvons les mêmes difficultés pré-citées. Si on a pu penser que les mathématiques avaient tiré leur épingle du jeu de la dernière refonte des programmes de la filière S, il semble que la disparition quasi-totale de la formalisation en physique ait coupé le lien entre mathématiques et physique. Les étudiants ne perçoivent plus les mathématiques comme l'outil indispensable au physicien. La disparition de l'emploi de l'outil mathématique dans le cadre de la résolution de problèmes de physique a fait disparaître toute notion d'emploi des outils mathématiques dans un autre cadre que celui des mathématiques. Il est à noter qu'un des points mis en avant dans la réforme du programme de mathématiques à savoir l'enseignement des statistiques et des probabilités, s'il conduit à une plus grande utilisation de ces outils dans le cadre de la physique, la plupart des étudiants ne le fait pas dans un cadre maîtrisé et réfléchi.

En terme de capacité à mobiliser les connaissances en physique :

Les connaissances étant non consolidées voire même superficielles pour certaines, les lois étant approximativement connues, les étudiants ont forcément des difficultés à mobiliser leurs connaissances pour les réinvestir dans des situations diverses. Les étudiants ont alors tendance à apprendre les formules par cœur et à les appliquer sans vraiment se poser la question du bien fondé de l'utilisation de la formule dans un contexte donné. Le constat général est que les étudiants ont beaucoup de mal à apprendre les notions et à les réutiliser. Ils ont besoin d'être guidés. Dans le secondaire, les élèves ont été habitués à trouver la plupart des informations utiles dans des documents. Ils ont appris à extraire les informations, mais pas ou peu à réutiliser des connaissances vues en cours ou en exercices.

Deux réponses qui peuvent paraître à première vue paradoxales émergent de l'enquête. D'une part les répondants, quelle que soit la filière, mettent en avant l'élargissement de la culture scientifique des étudiants mais d'autre part soulignent le cloisonnement bien plus grand entre les connaissances acquises, ce qui empêche de les mettre en œuvre hors du cadre strict dans lesquelles elles ont été vues. Les étudiants se révèlent assez majoritairement incapables de synthèse. Au mieux ils raisonnent

par mimétisme ou par analogies plus ou moins bienvenues. Le constat général est que les étudiants connaissent plus de mots-clés mais sont incapables de les exploiter de façon constructive. La physique est vue comme un catalogue de situations sans lien les unes avec les autres. Les étudiants n'ont pas une vision globale des différents domaines de la physique.

Une solution proposée par certains répondants à l'enquête serait, au Lycée, de « consolider en particulier, plutôt que tout survoler de la même manière, même si ce choix est difficile à assumer ».

#### IV.2 – EVOLUTION DANS LE RAISONNEMENT ET LA RIGUEUR

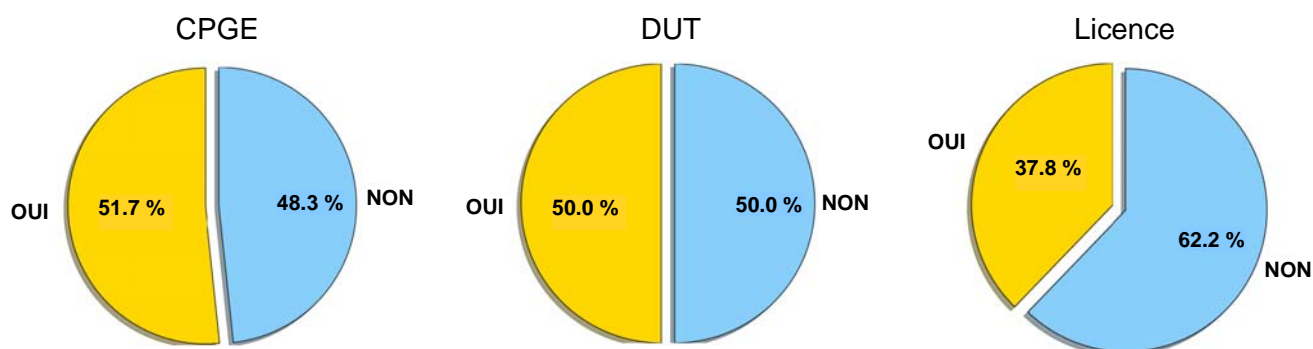


Figure 14 : Répartition des avis des répondants à la question « Un des objectifs affichés de ces nouveaux programmes est de mettre l'accent sur le raisonnement et la rigueur, avez-vous constaté des évolutions chez vos étudiants liées à cet objectif ? »

La moitié des répondants de CPGE et d'IUT souligne une évolution dans le raisonnement et la rigueur suite à la réforme des programmes de Lycée, tandis que le changement est moins ressenti chez les répondants enseignant en Licence (cf. figure 14).

Pour de nombreux répondants de CPGE, l'apprentissage d'un cours est une compétence qui a fortement pâti de la réforme, ainsi que l'aptitude à construire des raisonnements, et à être rigoureux.

Concernant la rigueur, les avis sont unanimes, elle a fortement diminué. Certains répondants signalent toutefois que c'est une tendance lourde, et qu'elle n'est pas seulement liée à la dernière réforme. Le renforcement de cette tendance est cependant lié au manque d'habitude à modéliser mathématiquement les problèmes étudiés, qui s'est fortement accru, lui, avec la réforme. Pour un certain nombre d'étudiants, la physique se réduit à l'étude de documents.

Sur l'aptitude au raisonnement, les avis sont plus partagés : essentiellement, c'est l'aptitude au raisonnement qualitatif qui a augmenté, et la compréhension par l'analyse dimensionnelle. Les étudiants ont davantage d'intuition et de capacité à proposer des idées, ils prennent plus d'initiatives, mais butent dès qu'il faut approfondir... Les étudiants ont du mal à comprendre qu'une suite de calculs sans explications ne saurait constituer un raisonnement.

Un collègue de CPGE signale que les étudiants sont « dociles », prêts à s'y mettre si on les y incite, et qu'en fin d'année le bilan est « plutôt positif ». Cependant un autre précise que sur ces points (raisonnement et rigueur), les écarts entre les « meilleurs et les moins bons » se sont accrues.

Chez les répondants d'IUT, la situation est plus préoccupante. Ils trouvent que les étudiants ne sont pas habitués à raisonner. Les étudiants n'arrivent pas à démarrer ni même à mettre en équation. Ils ne sont pas rigoureux dans leur démarche ni même pour les résultats. Il y a chez les étudiants une absence d'auto-contrôle pour voir si le résultat obtenu est correct. Il y a un manque de méthodologie, les étudiants cherchant à appliquer des « recettes » au lieu de réfléchir et de faire appel au bon sens.

Chez les répondants enseignant en Licence, cet objectif de la réforme est complètement raté. Il semble qu'il y ait une grande confusion entre "émettre des hypothèses" et "raisonner dans un cadre scientifique". Le terme qui revient le plus souvent dans les commentaires est "manque de rigueur". Les étudiants émettent des hypothèses mais ne sont pas capables d'enchaîner par un raisonnement

rigoureux pour valider ou non ces dernières. Les lacunes déjà constatées au niveau de l'utilisation de l'outil mathématique semble contribuer à cette absence de rigueur dans la construction d'un raisonnement et à ce sentiment "d'à peu près".

#### IV.3 – EVOLUTION DANS LES APTITUDES CALCULATOIRES

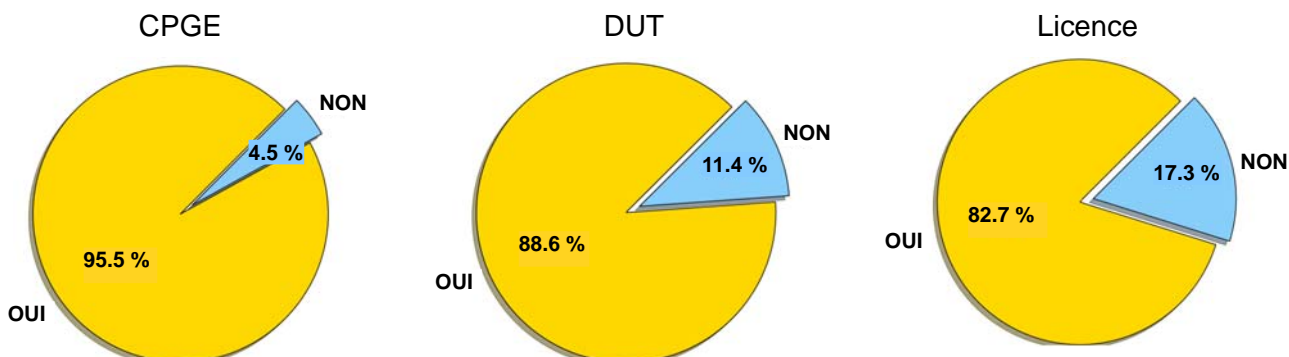


Figure 15 : Répartition des avis des répondants à la question  
« Avez-vous identifié des modifications dans les aptitudes calculatoires des étudiants par rapport aux années précédentes ? »

La figure 15 montre une similarité dans les avis des répondants avec toutefois une proportion plus forte de OUI en CPGE.

Dans l'ensemble, les répondants de CPGE renvoient à la question sur les connaissances en mathématiques (déjà abordée plus haut), et reprennent tous les points qui y ont été évoqués. Cependant, nous apportons ici quelques précisions sur les aptitudes au calcul proprement dit. Le niveau de calcul est considéré comme catastrophique, « la moindre ligne de calcul est difficile surtout pour les étudiants les plus faibles, grosses difficultés au-delà de deux lignes » est la constatation qui revient le plus souvent.

Les étudiants sont étonnés d'avoir à faire quelques calculs en physique. Il y a un manque de pratique évident, du coup les étudiants osent beaucoup moins se lancer.

Le calcul littéral est très difficile en début d'année.

Les répondants constatent une transition brutale par rapport à la génération précédente ayant eu les anciens programmes, les étudiants ont parfois du mal à intégrer un polynôme.

Une erreur très souvent citée dans l'enquête :  $1/(a+b)=1/a+1/b$  pour illustrer les difficultés réelles devant la moindre manipulation.

Les répondants d'IUT indiquent que les notions essentielles de mathématiques ne sont pas maîtrisées (calcul de fraction :  $1/2+1/2=1/4$ , les fonctions log et expo, la trigonométrie, la géométrie de base et les nombres complexes entre autres), comme déjà souligné plus haut. Les étudiants semblent manquer de pratique dans l'usage des mathématiques. Le lien entre le problème physique et sa modélisation/mathématisation est encore plus difficile à faire passer. Les étudiants se découragent devant des calculs longs. Les répondants mentionnent également que les étudiants ne savent pas appliquer l'analyse aux dimensions.

Comme signalé par les répondants de CPGE et d'IUT, il semble que la réforme actuelle conduise à une accentuation d'une tendance lourde installée depuis plusieurs années en Licence : la capacité des étudiants à mener un calcul même léger se dégrade. Les répondants qui enseignent en Licence constatent une incapacité des étudiants à mettre en œuvre sans erreur les règles mathématiques de base. L'absence de recul par rapport au sens du calcul et la non maîtrise de l'outil mathématique conduisent certains étudiants à se lancer dans des pages de calcul sans même mener un raisonnement critique par rapport à la finalité de l'exercice.

A contrario, beaucoup d'étudiants, incapables de mener un calcul simple, envisagent la calculatrice comme une béquille indispensable. Malheureusement, comme pour beaucoup de points abordés dans cette enquête, le qualificatif qui domine quant à son usage est "approximatif".

#### IV.4 – EVOLUTION DANS LES APTITUDES DE RESOLUTION DE PROBLEMES

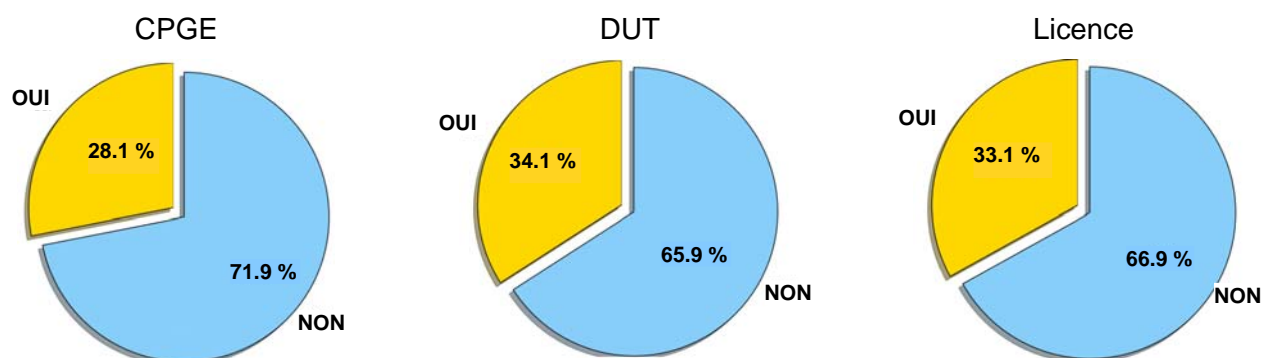


Figure 16 : Répartition des avis des répondants à la question

« Un des objectifs affichés de ces nouveaux programmes en spécialité S est de mettre l'accent sur la résolution de problèmes, avez-vous constaté des évolutions chez vos étudiants liées à cet objectif ? »

Seul 1/3 des répondants (cf. figure 16), quelle que soit la filière dans laquelle ils enseignent, constate un changement dans les aptitudes à résoudre des problèmes de physique. Notons, comme déjà souligné plus haut, que la majorité des étudiants sont titulaires d'un bac S mais que tous ces étudiants n'ont pas forcément suivi la spécialité où la résolution de problème est abordée spécifiquement.

Une majorité des répondants de CPGE considère qu'il n'y a pas eu d'évolution dans ce domaine, sinon dans le mauvais sens.

Le premier point qui ressort de l'enquête est le peu d'autonomie, faute de connaissance des briques de base et de pré-requis insuffisant. Certains répondants pensent que cela sera peut-être mieux en seconde année.

Un autre point est l'aggravation des écarts entre les extrêmes d'une classe.

Les répondants évoquent également la nécessité de détailler les questions dans les travaux dirigés encore plus qu'avant.

Bien que la motivation des étudiants soit réelle pour ce genre d'exercice, y compris en groupe, les étudiants ont du mal à gérer la réflexion au sein d'un groupe, et la communication associée. Ils baissent vite les bras s'il s'agit de chercher « pour de vrai », en profondeur et à un niveau de détail suffisant.

Un collègue donne une appréciation très positive : « ils osent se lancer dans des démarches à plusieurs étapes, et sont plus à même d'avancer des hypothèses, de progresser sur la résolution d'un problème complexe ».

La situation semble plus préoccupante en IUT. Les répondants constatent que le raisonnement se restreint à l'application aveugle d'une formule. Les démonstrations n'intéressent absolument pas les étudiants (perte de temps pour eux). Les étudiants trouvent très compliqué de mettre en équation un problème de physique, ils restent souvent bloqués. Les répondants signalent également un crucial manque de travail personnel, ce qui conduit à une moins bonne connaissance du cours et les étudiants, ne comprenant pas les concepts physiques, ne parviennent pas à utiliser correctement l'outil mathématique.

Les réponses du côté de la Licence tendent à montrer qu'il n'y a pas de réelle amélioration des capacités des étudiants à résoudre un problème. Certains répondants qui enseignent en Licence soulignent cependant une meilleure capacité à initier un questionnement, et une plus grande liberté à émettre des hypothèses. Cet enthousiasme initial se trouve très rapidement mis à mal par l'absence de méthode de résolution et une incapacité à mettre en œuvre le formalisme scientifique. L'essentiel des étudiants n'est capable que de reproduire ce qu'ils ont déjà vu, sans pouvoir se projeter au-delà.

#### IV.5 – EVOLUTION DANS LA PRISE D'INITIATIVE ET LA PARTICIPATION DES ETUDIANTS

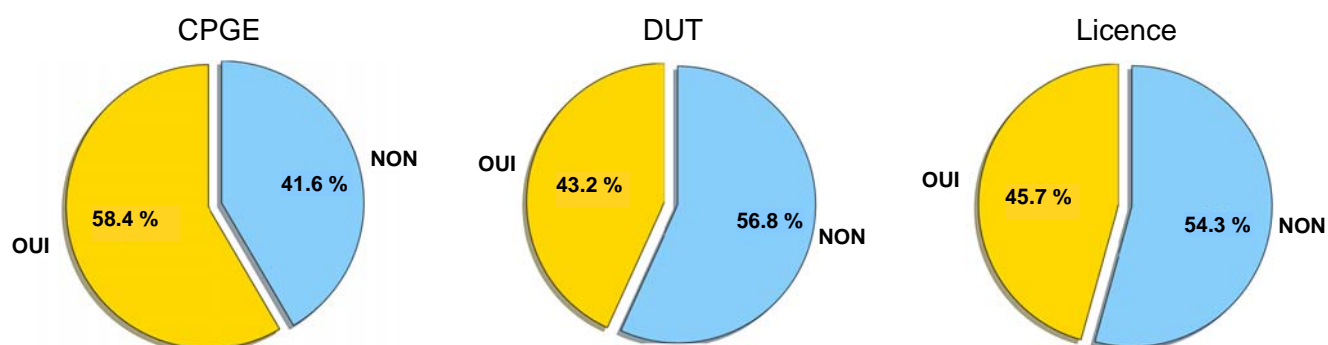


Figure 17 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous identifié des modifications dans la prise d'initiative et la participation des étudiants par rapport aux années précédentes ? »

La figure 17 montre que les étudiants auraient plus d'initiative et une participation accrue en CPGE par rapport aux étudiants d'IUT et de Licence.

Chez les répondants de CPGE, les avis sont assez partagés, allant d'une forte augmentation de la prise d'initiative et de la participation, à une beaucoup plus grande passivité dans certains cas. Pour ceux qui ont un avis globalement positif, les étudiants sont plus curieux et dynamiques. Mais l'augmentation de la prise d'initiative s'accompagne d'un manque de rigueur, d'une lenteur accrue dans la réalisation et une difficulté d'exploiter les mesures (Travaux Pratiques). La participation des étudiants porte souvent sur des questions générales (« culture ») plutôt que sur des points précis nécessitant une argumentation, cela reste de la « physique avec les mains » sans fondement précis.

La tendance est totalement inversée chez les répondants d'IUT. Dans l'ensemble des réponses à cette question, assez peu de répondants souligne la volonté des étudiants de comprendre en posant beaucoup de questions. Une majorité des répondants évoque une absence totale de rédaction et d'argumentation. Les étudiants sont de plus en plus passifs et sont plutôt consommateurs, quand en plus ils ne montrent pas d'intérêt aux nouvelles disciplines enseignées.

Les avis sont plus nuancés chez les répondants enseignant en Licence. Même si le constat n'est pas unanime, les répondants notent une prise de parole plus facile, le qualificatif qui revient est « décomplexé ». Malheureusement ce point qui pourrait être vu comme positif, doit immédiatement être tempéré par l'absence de bases théoriques pour pousser la démarche au-delà du simple questionnement. Loin d'être constructive, cette participation est brouillonne et sans espoir de mener vers la construction d'un véritable raisonnement scientifique.

#### IV.6 – EVOLUTION DANS LES APTITUDES EXPERIMENTALES

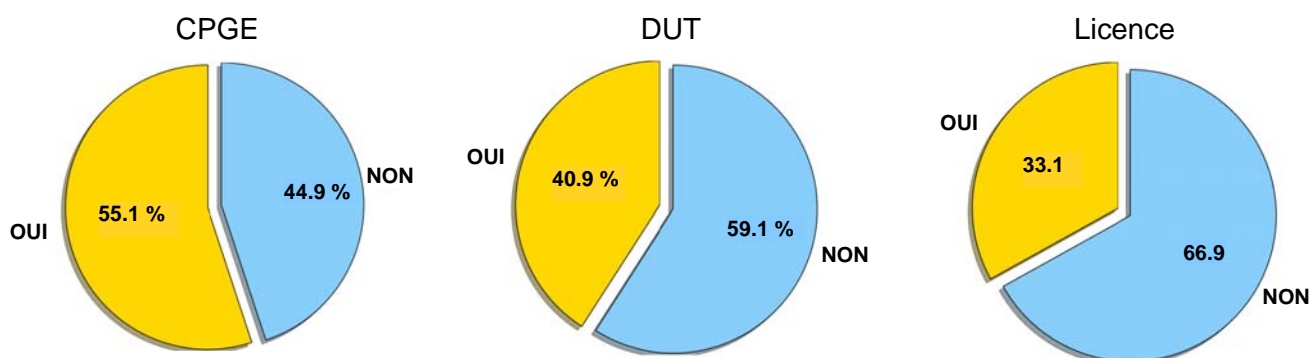


Figure 18 : Répartition des avis des répondants à la question

« Avez-vous identifié des modifications dans les aptitudes expérimentales des étudiants (rédaction de compte rendu, exploitation de données expérimentales, réalisation de protocoles expérimentaux ...) »

La figure 18 montre qu'une évolution des aptitudes expérimentales serait plus marquée en CPGE par rapport en DUT et encore moins en Licence.

Même s'il n'y a pas unanimité chez les répondants de CPGE, quelques tendances peuvent être dégagées. Les étudiants sont plus actifs, plus aptes à réaliser un protocole, présentent moins d'inhibition à manipuler avec des appareils inconnus, et prennent davantage d'initiatives. En revanche, la rédaction d'un compte-rendu est très difficile. Certains étudiants n'en ont manifestement jamais fait. L'exploitation des données est aussi en générale fastidieuse, et très chronophage (plus qu'avant). Les notions d'incertitudes sont encore étrangères à de nombreux étudiants. Certains répondants signalent une aisance accrue dans l'exploitation mathématique (tracé de courbes, mesures de pentes), dans l'utilisation de l'outil informatique, mais pas dans l'interprétation des résultats obtenus.

Les difficultés de rédaction de compte-rendu de travaux pratiques et d'interprétation de résultats de mesure se retrouvent dans les propos des répondants d'IUT. Les répondants ont l'impression que les étudiants n'ont jamais fait de compte-rendu. Les étudiants ne savent pas exploiter les résultats en dehors de l'utilisation de l'informatique (choix des échelles). Les Travaux Pratiques doivent être revus à la baisse car les étudiants savent à peine « manipuler » et sont totalement désarmés devant un énoncé de Travaux Pratiques. Certains répondants indiquent qu'ils doivent systématiquement reprendre le texte avec les étudiants pour que ces derniers puissent avancer.

Nous retrouvons les mêmes remarques chez les répondants enseignant en Licence. Les répondants soulignent de façon unanime une nette dégradation des capacités des étudiants à rédiger un compte-rendu et à analyser de façon critique les résultats obtenus lors des séances de travaux pratiques. En revanche, il semble y avoir une très légère tendance à l'amélioration de l'autonomie des étudiants devant la mise en œuvre d'un protocole expérimental. Comme souligné plus haut, Il est à noter que les étudiants semblent avoir moins de réticence à utiliser les TICE pour traiter et présenter leurs résultats.

#### IV.7 – EVOLUTION DANS LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE

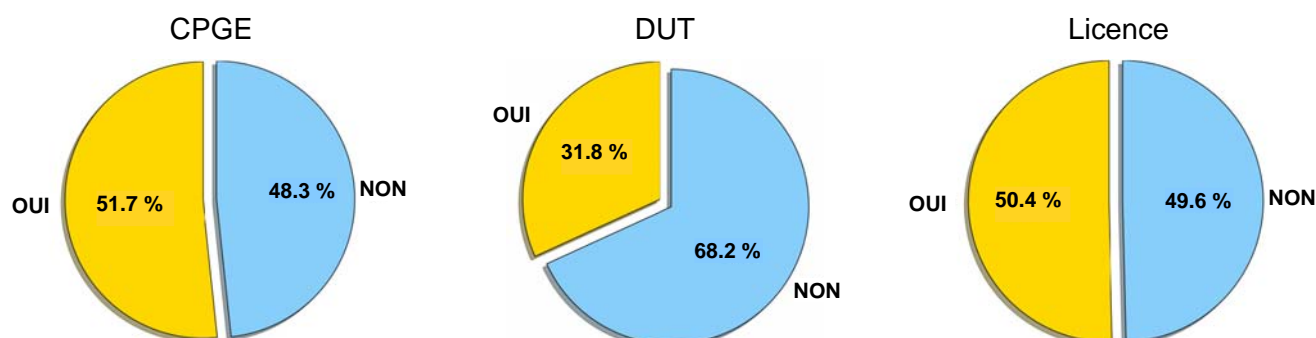


Figure 19 : Répartition des avis des répondants à la question  
 « Un des objectifs affichés de ces nouveaux programmes est de mettre l'accent sur la démarche scientifique et la culture scientifique, avez-vous constaté des évolutions chez vos étudiants liées à cet objectif ? »

La figure 19 montre des résultats similaires chez les répondants de CPGE et ceux enseignant en Licence, par contraste avec les répondants d'IUT où seuls 31,8 % indiquent une évolution dans la démarche scientifique et la culture scientifiques chez les étudiants.

Chez les répondants de CPGE, les réponses sont quasi-unanimes.

La culture générale est beaucoup plus étendue, mais beaucoup plus superficielle. Les étudiants ont souvent une image faussée de la physique, plus technologique que physique. Le vocabulaire utilisé est souvent erroné. Les étudiants pensent savoir beaucoup sur beaucoup de choses, mais sont incapables d'expliquer, pour en avoir entendu parler de manière « trop vague ». On retrouve dans les réponses les expressions « vernis culturel », « saupoudrage », « vulgarisation, sans bases solides », savoirs trop « émiettés », ce qui engendre chez les étudiants un manque de confiance en particulier vis-à-vis de la résolution d'exercices ou de problèmes.

Concernant la formation à la démarche scientifique, celle-ci est clairement insuffisante et en régression, le manque d'heures étant cité comme l'une des explications. La perte de la rigueur, en particulier en mécanique, est manifeste, et les étudiants sont souvent incapables de modéliser un problème. Des répondants signalent que l'apprentissage de cette pratique est pour l'essentiel l'apanage de l'enseignement de spécialité, et donc qu'il n'est pas surprenant qu'on observe une régression dans l'ensemble.

Une régression de la démarche scientifique est également évoquée par beaucoup de répondants d'IUT. Les répondants soulignent que les étudiants ont quelques éléments de culture scientifique difficile à quantifier. Les étudiants n'ont pas le bagage nécessaire pour comprendre et ne sont pas intéressés par comprendre les fondements de la démarche scientifique. Nous retrouvons ici dans les réponses, l'idée d'application par les étudiants de formules ou de recettes sans réelle compréhension.

Si l'amélioration de la culture scientifique semble être constatée par la grande majorité des répondants enseignant en Licence, son caractère très superficiel est aussi très nettement souligné. Les répondants constatent que les lycéens ont vu un plus large spectre de domaines de la physique que leurs prédécesseurs. Ce point est immédiatement tempéré par les mots clés de "vernissage culturel" ou "connaissances superficielles", déjà évoqués par les répondants de CPGE. Un des effets pervers de ce large spectre (« connaissances » tout azimut) non maîtrisé revient à plusieurs reprises dans les réponses. Les étudiants "croient" savoir et maîtriser un domaine de physique qu'ils ont abordé au Lycée. Mais ils se retrouvent complètement désemparés devant un domaine qu'ils croyaient connaître mais qui se révèle soutenu par un formalisme théorique dont ils ne maîtrisent pas le premier outil. Les étudiants sont alors démotivés quand ils constatent que leur "apprentissage" au Lycée ne leur sert à rien. Les étudiants deviennent alors réfractaires à toute nouvelle formulation plus "formelle".

En conclusion, si on peut considérer que l'aspect "culture scientifique" s'est amélioré, ceci s'est clairement fait au détriment de la démarche scientifique. La physique ne semble désormais qu'être perçue que comme un catalogue de problèmes et de formules pour les résoudre sans aucun lien les uns avec les autres.

#### IV.8 – EVOLUTION DANS LES APTITUDES A COMMUNIQUER

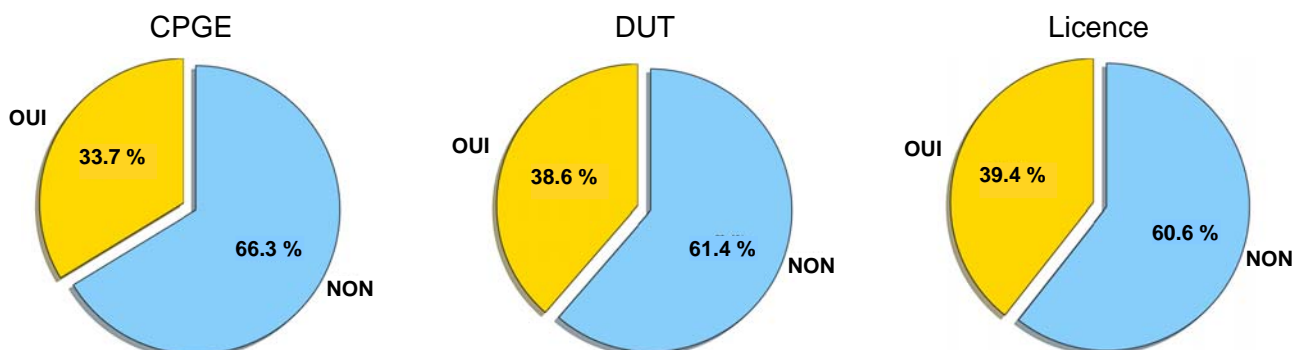


Figure 20 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous identifié des modifications dans les aptitudes à communiquer ? à l'oral ? à l'écrit ? (lecture, compréhension de textes scientifiques, productions) »

Un peu plus d'1/3 des répondants, quelle que soit la filière d'enseignement supérieur, indique avoir observé des évolutions dans les aptitudes des étudiants à communiquer (figure 20).

Chez les répondants de CPGE, les avis sont très partagés, avec plus de commentaires positifs concernant l'oral, et la présentation s'appuyant sur des documents informatiques (type powerpoint), que sur l'écrit où la tendance est plus pessimiste.

L'écrit est globalement de moins bonne qualité qui est due à l'imprécision des raisonnements jugés plus flous, et à la non maîtrise de la langue (syntaxe, grammaire, et orthographe allant parfois jusqu'à l'écriture phonétique).

L'oral est plutôt en progression, pour ce qui est des interventions spontanées en classe, mais le sens critique est moins développé, et les étudiants éprouvent davantage de difficultés à aller à l'essentiel.

Concernant l'aptitude à extraire et à exploiter des informations dans un texte, tous les avis sont représentés, du plus négatif (lecture en diagonale, incapacité à rechercher une information précise) au plus positif (aptitude très bien acquise, forte progression par rapport aux générations précédentes).

On retrouve chez les répondants d'IUT, les mêmes tendances que chez les répondants de CPGE. Il y a moins de blocages à l'oral. Les étudiants participent davantage mais ils ont des problèmes pour l'écrit. Ils comprennent peu ou mal les énoncés et les problèmes abordés dans les textes scientifiques. La rédaction est très pauvre (style SMS). Ils sont dans l'ensemble très en attente, et n'ont donc pas d'initiative réelle.

Les étudiants arrivant en Licence semblent également bien mieux maîtriser la communication orale tout au moins son aspect formel, le fond révélant quant à lui une très grande superficialité des connaissances acquises au Lycée. Comme chez les répondants de CPGE et d'IUT, les répondants enseignant en Licence soulignent que l'expression écrite est quant à elle catastrophique que ce soit dans sa forme (orthographe, grammaire) que dans son fond (absence de capacité de synthèse, d'analyse critique des résultats,...).



#### IV.9 – ADEQUATION DES PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE

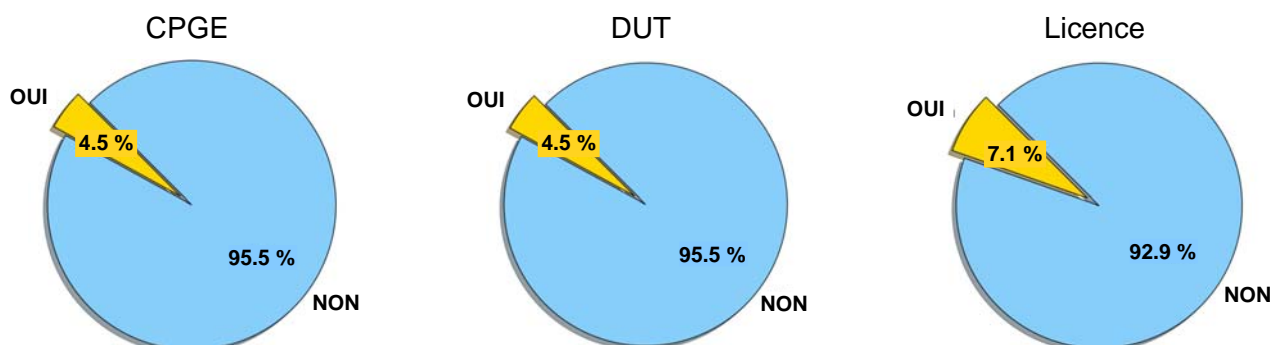


Figure 21 : Répartition des avis des répondants à la question  
 « Selon vous, est ce que les programmes de mathématique et de physique du Lycée sont adéquats au niveau requis par l'Université, IUT, Classe Préparatoire ? »

La figure 21 montre que la quasi-unanimité des répondants à l'enquête, quelle que soit la filière dans laquelle ils se trouvent, indique une non adéquation des programmes du secondaire en physique et en mathématiques au niveau requis dans l'enseignement supérieur.

Nous observons l'unanimité chez les répondants de CPGE. L'inadéquation entre le secondaire et les exigences du supérieur est devenue très importante, en particulier à cause de l'absence de démonstrations, du manque de rigueur, et de la formation insuffisante au raisonnement scientifique. Le principal souhait formulé est la restriction des domaines étudiés au profit d'un retour de l'approfondissement de ceux-ci. Le « vernis » culturel se fait au détriment de l'acquisition de bases solides, et les outils mathématiques sont trop insuffisamment utilisés. Ceci contribue à donner aux étudiants une fausse idée de la physique qui les pousse à s'orienter préférentiellement vers des filières à dominante mathématique.

Chez les répondants d'IUT, il ressort que l'esprit des programmes du Lycée doit être préparé en concertation forte avec les collègues du supérieur et inversement. Les objectifs de la réforme ne semblent pas mauvais dans le fond, mais les étudiants arrivent dans le supérieur en ayant trop peu formalisé les phénomènes. Le gap Lycée/Supérieur est vraiment important et pour ces nouveaux étudiants, les mathématiques et la physiques apparaissent comme deux disciplines totalement disjointes. Pour s'en sortir, une solution possible: **le programme de Lycée, tout en se parant d'objectifs comme ceux annoncés dans la réforme, doit revenir en arrière sur l'apprentissage des connaissances d'avant la réforme, ou l'enseignement supérieur doit s'adapter en baissant ses exigences tout en enseignant les fondamentaux qui sont absents.** Actuellement, Il manque clairement une année de formation entre la Terminale et la première année d'IUT.

La quasi-unanimité des répondants enseignant en Licence, ayant répondu à l'enquête, souligne l'inadéquation des programmes du Lycée avec les attentes du supérieur. Il apparaît clairement qu'avant même de parler de physique, le point critique réside en l'incapacité des étudiants à mettre en œuvre l'outil mathématique. Le déficit est tellement criant que de nombreuses universités sont amenées à construire leur première année de Licence comme une terminale scientifique « ancienne formule ». On constate aussi de plus en plus que c'est l'Université qui supporte les lacunes méthodologiques des

étudiants en mettant en place pour certaines d'entre elles une année zéro de Licence. Pour la physique, un point très inquiétant est soulevé par plusieurs répondants. Alors que les nouveaux programmes ont clairement affiché pour objectif de permettre aux futurs étudiants de mieux choisir leur orientation, on constate que beaucoup d'entre eux arrivent avec une idée complètement faussée de ce qu'est la physique. Les étudiants appréhendent la physique comme une matière à la frontière du littéraire pour laquelle les connaissances se résument à des descriptions de situations et l'application de formules pour interpréter ces dernières. Le choc ressenti par nombre d'étudiants est important lorsqu'ils constatent que rigueur méthodologique et formalisme mathématique avancé sont les outils quotidiens du physicien.

## V. PARTIE D : PRATIQUE ENSEIGNANTE

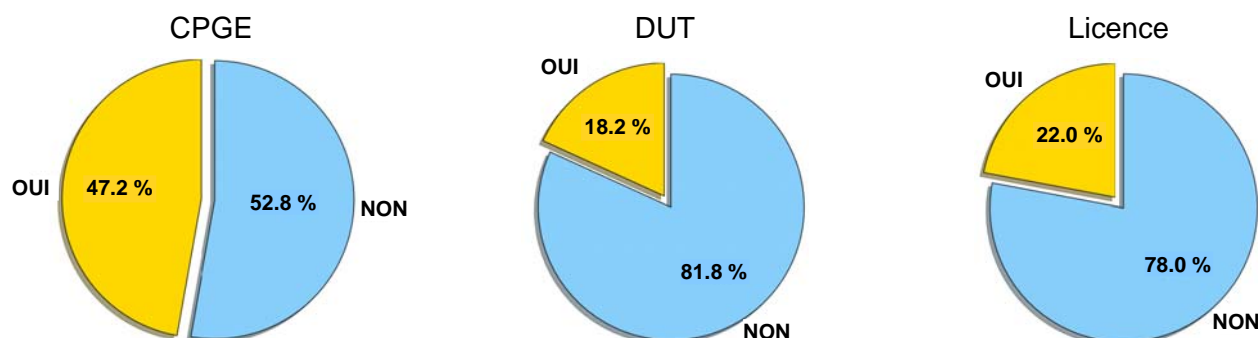


Figure 22 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous exploité des nouvelles connaissances mises en place seulement depuis la réforme ? »

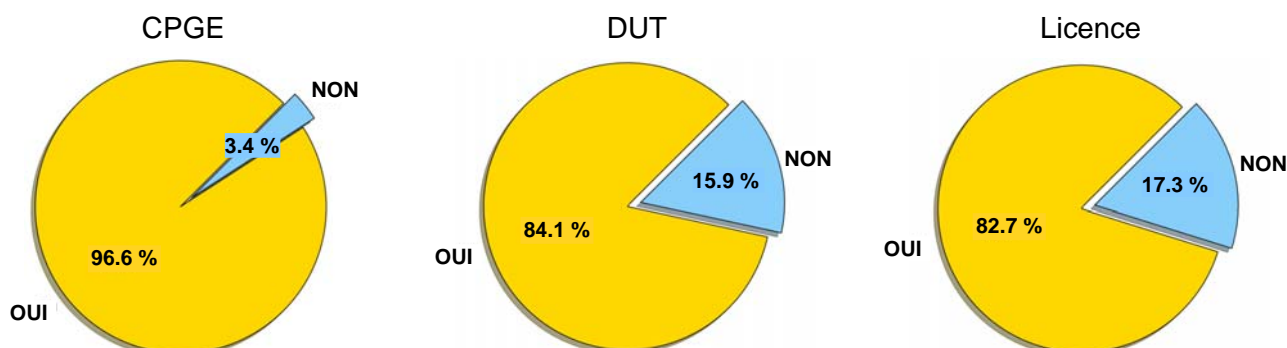


Figure 23 : Répartition des avis des répondants à la question « Avez-vous modifié votre enseignement en fonction de cette réforme ? »

La figure 22 montre que 20 % des répondants d'IUT et de Licence ont exploité des nouvelles connaissances mises en place lors de la réforme des nouveaux programmes de Lycée en physique. Le pourcentage est plus élevé en CPGE puisqu'il atteint plus de 47 %.

La figure 23 montre que la majorité des répondants, quelle que soit la filière dans laquelle ils exercent, ont modifié leur enseignement suite à la réforme des programmes de Lycée avec un pourcentage plus élevé en CPGE (96,6%).

Les répondants de CPGE se sont tous fortement impliqués dans l'évolution des contenus et des méthodes, tel qu'il est prévu dans les nouveaux programmes de CPGE : baisse des exigences de calcul au profit de l'exploitation de graphes et de l'utilisation de simulations, de l'analyses documentaires, et de l'augmentation de la prise d'initiative en travaux pratiques. Mais ces activités étant très chronophages,

elles ne peuvent être introduites que de façon limitée, avec un programme qui reste très lourd compte-tenu des capacités des étudiants arrivant dans le supérieur.

Les répondants d'IUT se sont moins focalisés sur les nouvelles connaissances induites par le programme du secondaire. Les répondants se sont centrés sur les notions de base, dont beaucoup ne sont pas maîtrisées. Les objectifs ont dû être ainsi revus à la baisse à cause du niveau insuffisant en physique. Certains répondants indiquent qu'ils ont utilisé des questionnaires pour détecter les pré-requis des étudiants entrant en première année de DUT.

Il apparaît, de manière générale, que de nombreux répondants enseignant en Licence ont intégré les éléments constitutifs des nouveaux programmes tant sur le point des contenus que des méthodes pédagogiques. Ainsi, des modules exploitant l'analyse de documents ont vu le jour dans plusieurs universités, l'usage des TICE tend lui aussi à se développer. La mise en œuvre des statistiques et des probabilités points clés des nouveaux programmes de mathématiques sont eux aussi proposés aux étudiants.

Les résultats de l'enquête montrent également que les programmes de Licence L1 ont dû être profondément modifiés quant à leur forme et leur contenu sous peine de faire décrocher complètement les étudiants dès le début de l'année. Les modifications tendent à la fois à exploiter les nouvelles compétences supposées et à combler les lacunes manifestes engendrées par les nouveaux programmes.

Ainsi, les étudiants sont de manière générale plus accompagnés, les cours ont tendance à se transformer en cours-travaux dirigés ou cours intégrés. Des efforts de contextualisation se révèlent indispensables pour éveiller l'intérêt des étudiants.

D'un point de vue des contenus, une majorité des enseignants a été contrainte de renforcer très sérieusement les enseignements en mathématiques pour physiciens, conséquence probable de la cassure très nette apparue dans les programmes entre mathématiques pour lesquelles un certain formalisme est maintenu et sciences physiques dont l'approche culturelle fait qu'elles sont de plus en plus identifiées comme "matière littéraire" par les étudiants.

Il apparaît clairement que les enseignants ont été obligés de faire de très gros efforts d'adaptation des cours afin d'éveiller la curiosité d'étudiants désormais habitués à vivre la physique en spectateur/consommateur.

## VI. PARTIE E : AUTRES COMMENTAIRES

Nous avons laissé la possibilité aux répondants de s'exprimer librement sur d'autres points non abordés dans l'enquête. Nous livrons donc ici les commentaires et propositions des répondants.

Parmi les commentaires chez les répondants de CPGE, voici ceux qui reviennent le plus souvent :

- La Physique vue par les étudiants est considérée comme superficielle, d'où la fuite vers d'autres disciplines et la forte baisse des effectifs en PCSI ;
- L'augmentation des inégalités entre les étudiants, les écarts se creusant plus qu'avant entre les « bons » étudiants et les « moins bons » ;
- La réforme a demandé un très fort investissement des enseignants bac-1 et bac+1, et laisse nombre de collègues désorientés quant aux attendus, avec un manque d'accompagnement de l'Inspection ;
- Une absence de formation et d'accompagnement des enseignants ;
- Une génération d'élèves, et maintenant d'étudiants, a été sacrifiée par cette réforme des programmes de Physique du Lycée ;
- Il y a urgence à revenir à des horaires plus raisonnables dans la filière scientifique, pour des contenus plus approfondis, et une formation scientifique plus adéquate.

Les répondants d'IUT mettent en avant :

- Un recrutement actuel en baisse avec une diversification des bacheliers (bac pro, bac STL,..) ;
- Un abandon de certains étudiants ;
- Une diminution du travail personnel des étudiants qui considèrent que seules les heures de présences à l'IUT sont suffisantes pour acquérir les connaissances, avouant qu'au cours de leurs années de Lycée

(à l'exception près) aucun n'a réellement travaillé en dehors de leur établissement ;

- Une maîtrise du français en baisse (écrit et oral).

Il est difficile de dégager des commentaires récurrents tant la diversité des réponses est grande chez les répondants qui enseignent en Licence. Nous en indiquons quelques unes :

- Il peut être intéressant de « faire de la physique avec les mains » à condition que plusieurs approches soient enseignées comme cela se fait dans d'autres pays (Royaume Uni, Allemagne, Suisse) ;
- En voulant « cacher » les difficultés mathématiques, avec cette nouvelle réforme, les étudiants sont « faussement séduits et induits en erreur » sur l'image de la physique et nous sommes en train de sacrifier une génération d'étudiants qui s'aperçoit que la physique n'est pas à l'image de ce qu'elle attendait ;
- Le volume horaire de la physique au Lycée n'est pas suffisant ;
- Il y a urgence à mettre en place une remise à niveau des étudiants avant d'entrer dans l'enseignement supérieur, c'est-à-dire des modules dit de "soutien" pour reprendre en partie le programme de Terminale en y incluant le formalisme nécessaire à la pratique du L1. ;
- La fragilité des bases mathématiques chez les étudiants ne fait que renforcer les difficultés des étudiants en physique ;
- Un manifeste manque de travail personnel des étudiants malgré la mise en place d'un contrôle continu en première année d'Université ;
- Il serait temps de réserver une filière S pour les élèves réellement scientifiques et ainsi remettre au goût du jour des filières de qualité au Lycée dans chacun des grands domaines tout en les plaçant sur un même pied d'égalité ;
- Certains élèves brillants qui pourraient apprendre plus n'ont pas leur dû et perdent leur temps ;
- Les élèves qui s'intéressent vraiment aux sciences et aux technologies n'y trouvent pas leur compte en terme d'apprentissage de base ;
- Les nouveaux programmes sont adéquats pour former des scientifiques qui se basent plus sur de l'analogie que sur un raisonnement pour trouver une solution ;
- Peut-on aborder des sujets difficiles tels que par exemple, le Boson de Higgs ou la relativité alors que la plupart des élèves et des étudiants ne savent pas ce que représente une vitesse ?;
- Les Universités devraient être partie prenante dans les programmes de Lycée et les sujets de bac ;
- Oui pour une culture scientifique mais avec plus de formalisme et une meilleure maîtrise des concepts sous-jacents associés aux enjeux sociétaux ;
- Revenir aux bases fondamentales et arrêter le saupoudrage qui finalement n'intéresse pas l'élève car trop complexe ;
- Adapter les pratiques pédagogiques et faire le lien entre Bac-2 et Bac+2 ;
- Revenir à un enseignement des fondamentaux en mathématiques, tout en gardant une ouverture d'esprit scientifique ainsi que la remise au goût du jour de l'entraînement, de la répétition des gestes et attitudes.

## VII. CONCLUSION

Cette enquête, non exhaustive, permet d'indiquer clairement des tendances très majoritaires sur l'impact des nouveaux programmes de Lycée en physique dans l'enseignement supérieur. Les réponses des enseignants qui ont bien voulu exprimer leurs retours sur cette réforme profonde vont toutes dans le même sens quelle que soit la filière dans laquelle ils exercent .

Des résultats de cette enquête, se dégage une nette préoccupation des enseignants du supérieur sur le devenir de la formation des scientifiques de demain et des futurs enseignants. Les résultats de cette enquête sont riches et doivent être pris en compte pour une meilleure formation en physique tant au niveau des études pré-bac que celle après le baccalauréat. Les enseignants du supérieur souhaitent dispenser un enseignement scientifique rigoureux, exigeant et de qualité, conditions nécessaires pour que les scientifiques de demain soient porteur d'innovation.

Les résultats de cette enquête montrent l'urgence de retravailler sur les programmes pré-bacs de manière à ce qu'ils soient adaptés à l'entrée dans l'enseignement supérieur scientifique. Nous allons dans le même sens que la conclusion de l'enquête du programme de Terminale S en physique-chimie

effectuée par l'UdPPC : les enseignants du supérieur, comme les enseignants du secondaire, « ne veulent pas qu'un enseignement traditionnellement ordonné et rigoureux tende à changer de nature pour faire place à un moins-disant « culturel » aux exigences minimalistes et floues, qui consisterait à savoir très peu à propos de beaucoup de sujets au lieu d'approfondir méthodes et démarches sur moins de sujets que dans les programmes [de Lycée] actuels »<sup>2</sup>.

Comme le soulignent l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie (UdPPC) et l'Union des Professeurs de Classes Préparatoires Scientifiques (UPS), le risque de ces programmes de Physique au Lycée est de ne plus former les scientifiques de qualité dont la France a besoin, notamment en Recherche & Développement. Ces scientifiques sont nécessaires pour innover et permettre aux entreprises françaises d'être compétitives au niveau international. La SFP craint ainsi que le nombre de diplômés de Physique baisse alors que la Physique joue un rôle crucial dans le développement de notre société. Citons un extrait de l'enquête<sup>3</sup> de 2012 réalisée par l'*Institute of Physics* :

*« [...] Les entreprises qui sont tributaires de la Physique contribuent davantage à l'économie nationale que le secteur de la construction, emploient plus de personnes que le secteur de la finance, et ont un chiffre d'affaires nettement supérieur aux deux. Cet impact se retrouve dans des secteurs allant de la fabrication de produits de haute technologie à la production d'électricité, en passant par l'aérospatial ou encore la communication par satellite - secteurs dont la survie dépend de nouvelles découvertes en Physique. Ces entreprises basées sur la Physique contribuent pour 8,5% à la production économique du Royaume Uni et emploient plus d'un million de personnes. Si l'on tient compte des sous-traitants et des chaînes d'approvisionnement, c'est 3,9 millions d'emplois qui contribuent pour plus de 250 milliards d'Euros à l'économie britannique. »*

Dans une lettre adressée au Ministre de l'Éducation National en date du 6 janvier 2014, la Société Française de Physique a exprimé son inquiétude sur l'impact de ces nouveaux programmes de physique dans l'enseignement supérieur. Les résultats de l'enquête présentée ici ne font que renforcer notre inquiétude. Nous avons récemment constitué un groupe de travail national inter-association (SFP, UPS, UdPPC) pour une révision des programmes de Première S et de Terminale S, et au préalable ceux de seconde, à l'horizon 2016. Nous nous étions fixé comme première étape une évaluation des forces et des faiblesses des nouveaux programmes de physique du Lycée. L'enquête présentée dans ce document en est le résultat.

Le groupe d'experts inter-associations SFP – UPS - UdPPC s'est fixé comme mission de faire évoluer les programmes de Physique-Chimie, certes favorisant la culture scientifique, mais aussi, et surtout, initiant les élèves à la formation scientifique, c'est-à-dire non seulement à l'apprentissage mais aussi à la compréhension des concepts scientifiques, à la maîtrise des démarches scientifiques ainsi qu'à la démarche de formalisation. Cette formation par la réflexion est également importante pour des élèves titulaires d'un baccalauréat S ne se destinant pas à des études supérieures purement scientifiques.

Contact :

Nathalie Lebrun

[nathalie.lebrun@univ-lille1.fr](mailto:nathalie.lebrun@univ-lille1.fr)

---

2 Bulletin de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie, « résultats de l'enquête sur le programme de terminale S », 108, 399-421 (2014)

3 [http://www.iop.org/publications/iop/2012/file\\_58713.pdf](http://www.iop.org/publications/iop/2012/file_58713.pdf)