

Recommandations pour la conception de l'épreuve écrite de physique-chimie du baccalauréat S



Introduction

Concevoir une épreuve écrite du baccalauréat, c'est construire un outil d'évaluation conforme aux compétences exigibles du programme et au référentiel de l'épreuve, susceptible d'évaluer les acquis des élèves d'une manière pertinente et homogène au niveau du territoire national. Ce travail de conception doit s'accompagner d'une rigueur extrême au niveau scientifique, tous les éléments constitutifs du sujet : contextualisations, questions, documents divers, descriptions d'expériences,... doivent être soigneusement vérifiés et analysés de manière critique. Cette expertise du sujet constitue une priorité et doit faire l'objet d'un examen spécifique conduit par des personnes conscientes des enjeux. Une épreuve de baccalauréat, vitrine d'une discipline au niveau du lycée, doit être un modèle de qualité scientifique.

Les concepteurs doivent également avoir bien conscience qu'après la passation des épreuves, les textes des sujets joueront un rôle d'envergure dans la formation des futurs candidats. En effet, tous les détails du questionnement et de la mise en forme sont, chaque année, analysés avec soin par les enseignants qui ont à cœur d'adapter leur pratique professionnelle dans le sens d'une préparation plus efficace des élèves. Il importe donc, *a posteriori*, une fois les exercices assemblés pour en faire un sujet, de décrypter la nature du message porté, aussi bien en termes de choix des pratiques professionnelles à privilégier, que de conformité à l'image donnée notamment sur le plan scientifique.

L'objectif de ce document est de rappeler les caractéristiques générales de l'épreuve et de décrire la variété des tâches qui peuvent faire l'objet du questionnement. Ce document fournit également un certain nombre d'outils d'analyse des sujets et propose des pistes sur l'évaluation des questions plus « ouvertes ».

1. Caractéristiques générales de l'épreuve

a. Les grands équilibres

L'épreuve évalue le niveau de maîtrise du candidat dans la mise en œuvre de la démarche scientifique, ceci de la restitution directe d'une connaissance jusqu'à la réalisation d'une tâche complexe.

Les exercices doivent mettre en jeu des notions liées à différentes parties du programme s'appuyant sur un contexte pouvant faire appel à la fois à des notions de physique et de chimie. La partie physique doit avoir un poids au moins égal à celui de la chimie et un léger déséquilibre en faveur de la physique est à encourager.

Les exercices portant sur l'enseignement spécifique commun à tous les élèves, peuvent avoir des poids différents dans le barème, cependant il ne faut pas descendre en dessous de 4 points pour l'exercice le plus court.

Pour le troisième exercice portant sur l'enseignement de spécialité, le programme stipule que l'élève développe au cours de sa formation trois activités essentielles : la pratique expérimentale, l'analyse et la synthèse de documents scientifiques et la résolution de problèmes scientifiques. Il précise également que les situations rencontrées au baccalauréat se limitent « aux domaines d'étude des trois thèmes de l'enseignement de spécialité ». Le champ des possibles dans le cadre de ce troisième exercice est donc limité à l'analyse et la synthèse de documents scientifiques et à la résolution de problèmes scientifiques sur un champ disciplinaire précis ceci sans omettre les aspects expérimentaux.

Le troisième exercice portant sur l'enseignement spécifique doit être comparable en terme de difficulté et d'équilibre physique-chimie avec celui de l'enseignement de spécialité. **Soulignons que le référentiel de l'épreuve ne confère à cet exercice aucune particularité, la présence d'une synthèse de document n'est donc pas une nécessité réglementaire.**

Une contextualisation des trois exercices est fortement souhaitée, elle doit l'être sans artifice c'est-à-dire qu'il convient de proposer une description du contexte attractive mais concise et en lien direct avec les questions posées (par exemple retrouver des valeurs d'un document donné en introduction, effectuer un retour qualitatif/quantitatif vers certains éléments du contexte initial). Des documents de nature différente (textes, graphes, schémas, photos,) doivent être proposés pour l'extraction des informations.

La longueur du sujet et de l'ensemble des documents à lire doit être raisonnable (entre 9 et 12 pages par exemple) et le temps de lecture pris en compte dans la conception d'un sujet.

La forme du questionnement peut être variée et il est possible de proposer des questions à choix multiples (QCM), des questions à réponses multiples (QRM) et des questions à réponses ouvertes courtes (QROC).

Conformément au cadre réglementaire fixé par la convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, il conviendra lors de la conception d'une épreuve de baccalauréat, de veiller à ce que le sujet ne comporte aucun stéréotype sexiste et à ce qu'il propose un ensemble de mises en situations variées eu égard à cette problématique.

b. Nature et diversité des tâches

Chaque exercice comporte une ou plusieurs questions (phrases interrogatives) ou consignes (verbes d'action à l'infinitif) qui explicitent les tâches à accomplir. La grande variété des tâches auxquelles il est souhaitable de voir l'élève confronté durant l'épreuve doit amener les concepteurs à faire des choix avisés. Les exercices doivent comprendre des tâches simples et des tâches complexes mobilisant les compétences de la démarche scientifique (s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer) présentées dans l'annexe 1 et faisant appel à des connaissances.

Les tâches simples

Il est possible et assez fréquent de ne mobiliser qu'une capacité dans une question. Il s'agit alors de vérifier l'acquisition de connaissances, de savoir-faire ou de procédures. La consigne délimite explicitement le domaine dans lequel la tâche est réalisée. L'élève doit reconnaître une opération classique régulièrement pratiquée durant sa formation. Il s'agit :

- de restitution de connaissances ;
- d'applications plus ou moins directes de procédures qui peuvent pour certains élèves constituer des « automatismes » (calculs, raisonnements courts, manipulation d'outils, réalisation de schémas, etc.) ;
- d'extractions simples d'informations ;
- d'exploitations simples d'informations (par exemple vérification d'une proportionnalité entre grandeurs et non recherche d'une relation entre deux grandeurs).

La restitution de connaissances doit être conduite différemment selon que l'épreuve est prévue avec ou sans calculatrice. Si celle-ci est autorisée, le mode de questionnement doit prendre en compte cet aspect et des questions de restitutions simples et directes d'éléments factuels du cours (énoncé d'une formule sans contexte, d'une définition, etc.) sont à éviter.

Les tâches complexes

Introduites dans le cadre du socle commun, les tâches complexes mobilisent des ressources internes (culture, capacités, connaissances, etc.) et externes (aides méthodologiques, protocoles, fiches techniques, ressources documentaires, etc.).

Une question mobilisant la compétence « Extraire et exploiter des informations » (dont les contours sont explicités dans le préambule du programme de la classe de terminale S) ou une question amenant l'élève à effectuer une tâche articulant plusieurs éléments relevant de registres différents peuvent ainsi constituer une tâche complexe. La résolution de problèmes et l'analyse et/ou la synthèse de documents scientifiques peuvent également servir de support à une tâche complexe, elles font l'objet d'un développement spécifique dans la suite du document.

Graduation des tâches

Afin d'analyser le sujet, une graduation des tâches en 4 niveaux de difficulté est proposée en annexe 2. Un sujet doit comporter des questions de difficultés différentes avec un nombre suffisant de questions de difficulté 1 et 2 permettant à un élève moyen d'obtenir une note satisfaisante. Par contre, quelques tâches ou questions de difficulté 3 ou 4 doivent pouvoir valoriser une bonne maîtrise de la démarche scientifique.

Analyse d'un exercice

La nature des tâches mises en œuvre doit être diversifiée dans la globalité de l'épreuve, l'annexe 3 exemplifie la typologie des tâches possibles. Une progressivité dans le niveau de difficulté des tâches doit aussi être assurée quand l'exercice comporte plusieurs questions.

Une analyse *a posteriori* de la « qualité » d'un exercice et d'un sujet doit être menée question par question, afin d'identifier la nature simple ou complexe de la tâche demandée, la typologie de la tâche, le

niveau de difficulté associée et les compétences dominantes mises en œuvre pour réaliser la tâche. Cette analyse doit permettre de s'assurer que, dans un exercice donné, les questions et leur enchaînement satisfont bien aux critères décrits dans ce document (part des connaissances, diversité des compétences, variété des modes de raisonnement, progressivité dans la difficulté, part de l'autonomie et des prises d'initiative). Un exemple de grille est proposée en annexe 4 et exemplifiée sur un exercice des sujets zéro du baccalauréat S.

2. Résolution de problème (niveau 3 ou 4)

Le préambule du programme de l'enseignement de spécialité définit ce qui est attendu de l'élève, dans le cadre de la résolution de problème.

a. Comment concevoir ce type d'exercice ?

Le problème peut ne comporter que la problématique à résoudre sous forme d'une unique question à laquelle le candidat doit répondre. Dans ce cas, il convient de l'inciter à s'engager dans la résolution, à consigner même les pistes qui n'ont pas abouti, à expliciter sa démarche. Il est alors impératif de bien lui indiquer que toute prise d'initiative pertinente sera valorisée.

Dans le cas où l'on envisage d'autres questions que celle de la problématique principale, celles-ci ont pour but d'aider l'élève dans son appropriation du sujet et des documents éventuellement joints. Ces questions préalables ne doivent pas induire de schéma de résolution car c'est la démarche qu'on cherche avant tout à évaluer et leur présence peut éventuellement se justifier si le contexte d'étude est identifié comme plus difficile par le thème et/ou la nature des documents fournis.

La question posée doit être courte et explicite pour que l'élève connaisse le but de son travail et elle doit être bien identifiée dans l'énoncé de l'exercice. Il est souhaitable que la résolution débouche sur l'estimation de la valeur numérique d'une grandeur. Cela confère un caractère authentique à la résolution qu'il faut conduire à son terme ; cela permet également de tester la connaissance par le candidat de quelques ordres de grandeur et sa capacité à exercer son esprit critique.

Dans tous les cas, les consignes de travail destinées aux élèves et les attendus doivent être très clairement énoncées.

b. Comment évaluer une résolution de problème ?

Par nature, une résolution de problème ne peut pas être évaluée de manière « classique » et séquentielle ; une évaluation par compétences est à privilégier.

Il est nécessaire de lister les capacités contextualisées (en lien direct avec la résolution de problème proposée) pour préciser la manière dont les compétences : s'approprier le problème, établir une stratégie de résolution (analyser), mettre en œuvre la stratégie (réaliser), avoir un regard critique sur les résultats obtenus (valider) et présenter la résolution (communiquer) sont mobilisées. Le tableau donné en annexe 1 identifie quelques exemples de capacités associées à chaque compétence.

La rédaction des consignes de correction nécessite, lors de la conception du sujet, d'avoir recherché le (ou les) schéma(s) de résolution envisageable(s) et d'en faire une représentation de type « algorithmique » visant à expliciter au mieux les étapes identifiables.

Pour l'évaluation, un tableau détaillant les compétences attendues ainsi que les indicateurs de réussite précis et contextualisés correspondants doit être construit. Quatre niveaux de réussite A, B, C et D permettent d'apprécier, l'acquisition par le candidat de chacune des compétences évaluées dans le sujet. Les attendus pour chacun des niveaux doivent être détaillés. Le processus conduisant à la note chiffrée doit être précisément décrit et accompagner efficacement le travail d'expertise finale de l'évaluateur.

Il doit toujours être possible, au cours de l'évaluation, de valoriser un élève qui s'engage dans l'exercice en mobilisant des connaissances et capacités (lois, schémas, ordre de grandeur, etc.) en relation avec le problème sans pour autant parvenir à en finaliser la résolution ; son travail doit alors être pris en considération.

3. Analyse et/ou synthèse de documents (niveau 3 et 4)

Soulignons en guise d'introduction que le programme de l'enseignement spécifique n'attribue qu'une place marginale à cette activité et qu'elle ne constitue pas un passage obligé pour une épreuve écrite de baccalauréat. La compétence « Extraire et exploiter des informations » figurant dans les

objectifs de l'enseignement spécifique est naturellement présente dans ce type d'exercice mais peut être également activée dans toute autre forme d'exercice.

a. Comment concevoir ce type d'exercice ?

Le travail demandé doit impérativement comporter une dimension scientifique pouvant conduire à un travail quantitatif et mobilisant des connaissances et des capacités acquises en physique-chimie dans le cadre du cycle terminal de la filière S. Un élève d'une filière non scientifique ne devrait pas être en mesure de réussir la tâche. Il ne s'agit pas d'un simple résumé mais d'une synthèse organisée autour d'une problématique scientifique.

La nature de la production attendue lors de ce travail de synthèse doit être clairement indiquée au candidat, et ne se limite pas à un texte rédigé, les communications scientifiques utilisant bien d'autres supports. Il peut s'agir de produire :

- des courbes, schémas, graphes commentés, etc. ;
- un texte rédigé dont il conviendra de fixer approximativement la longueur ;
- une forme « hybride » qu'il convient d'explicitement.

Les précisions nécessaires devront être apportées à l'élève sur la forme de la restitution (schéma, tableau, texte, etc.), et le nombre de mots ou de lignes s'il s'agit de rédiger un texte. On peut aussi envisager de laisser l'initiative de la forme de la restitution à l'élève, dans ce cas on énumère explicitement les formes de restitutions possibles.

La nature des documents à exploiter relève des catégories suivantes :

- un (ou des) texte(s) scientifique(s) (description de phénomènes, d'expériences, de résultats, présentation de modèles, de simulations, etc.) dont la (ou les) source(s) sera (ont) soigneusement précisée(s) ;
- un (ou des) texte(s) et un (ou des) document(s) autre(s) que textuel(s) (schéma, photo, graphe, tableau, données numériques, etc.)
- uniquement des documents autres que textuels (schéma, photo, graphe, tableau, données numériques, etc.)

Il faut **veiller à la rigueur et à la qualité scientifiques des documents utilisés** et proscrire les documents purement narratifs et comportant peu de données scientifiques quantitatives. Les sources doivent être identifiées clairement car elles sont aussi porteuses de sens. Il faut être attentif à la durée d'appropriation des documents et donc limiter leur nombre et leur longueur. Si le document comporte des éléments discontinus : tableaux, graphes, photographies et schémas, il convient de prendre en compte la durée du décodage de l'information. Il est nécessaire d'éviter de découper à l'excès des textes pour n'arriver qu'à des extraits trop axés sur un unique élément de la problématique. Dans un même exercice il est possible de ne proposer comme seule tâche que la synthèse du ou des documents proposés ou de la faire précéder par des questions complémentaires pouvant cibler un document dont l'appropriation est plus délicate.

En enseignement de spécialité, l'élève doit disposer dans le sujet des éléments de connaissance abordés, s'ils ne font pas partie du corpus « de base » de la filière S ou plus précisément des connaissances exigibles de l'enseignement spécifique.

b. Comment évaluer une analyse et/ou une synthèse de documents ?

L'activité doit valoriser les spécificités du langage scientifique (vocabulaire, utilisations d'outils variés de représentation, formalisme, raisonnement, etc.) et de la démarche scientifique avec ses grandes étapes. L'ensemble des compétences mobilisables est détaillée dans l'annexe 1 avec des exemples de capacités associées.

Pour l'évaluation, le tableau détaillant les compétences attendues ainsi que les indicateurs de réussite précis correspondants doit être construit. Quatre niveaux de réussite A, B, C et D permettent d'apprécier l'acquisition, par le candidat, de chacune des compétences évaluées dans le sujet. Les attendus pour chacun des niveaux doivent être détaillés. Le processus conduisant à la note chiffrée doit être précisément décrit et accompagner efficacement le travail d'expertise finale de l'évaluateur.

Annexe 1 : Compétences mobilisables dans les différents exercices d'écrit du BAC

La restitution directe de connaissances est une compétence spécifique

Connaître RCO Restituer une connaissance

Compétences	Exemples de capacités mobilisables dans les différentes questions des sujets d'écrit du BAC	Exemples de capacités associées lors d'une « résolution de problèmes »	Exemples de capacités associées lors d'une « analyse et/ou synthèse de documents »
S'approprier APP	Extraire l'information utile sur des supports variés Mobiliser ses connaissances Identifier un problème, le formuler	Faire un schéma de la situation. Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole. Évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues et non précisées. Relier le problème à une situation analogue dans le cadre des compétences exigibles du programme.	Dégager la problématique principale Acquérir de nouvelles connaissances en autonomie Identifier la complémentarité d'informations présentées sous des formes différentes (texte, graphe, tableau,...)
Analyser ANA	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites Formuler une hypothèse Construire les étapes d'une résolution de problème Justifier ou proposer un protocole Identifier les paramètres influençant un phénomène Utiliser une analyse dimensionnelle pour prédire ou vérifier une hypothèse Proposer un modèle Évaluer des ordres de grandeurs	Elaborer une version simplifiée de la situation en explicitant les choix des hypothèses faites. Décrire la modélisation associée (définition du système, interactions avec l'environnement, comportement, ...). Proposer et énoncer les lois qui semblent pertinentes pour la résolution. Établir les étapes de la résolution à partir de la modélisation et des lois identifiées.	Identifier les idées essentielles et leurs articulations Relier qualitativement ou quantitativement différents éléments du ou des documents Identifier une tendance, une corrélation, une grandeur d'influence Conduire un raisonnement scientifique qualitatif ou quantitatif. S'appuyer sur ses connaissances et savoir-faire et sur les documents proposés pour enrichir l'analyse
Réaliser REA	Écrire un résultat de façon adaptée Effectuer des procédures courantes: calculs littéraux ou numériques, tracer un graphique, faire un schéma, placer une tangente sur un graphe, faire une analyse dimensionnelle... Utiliser un modèle théorique	Mener la démarche afin de répondre explicitement à la problématique posée. Établir les relations littérales entre les grandeurs intervenant dans le problème. Réaliser les calculs analytiques et/ou numériques Exprimer le résultat.	Extraire une information d'un texte, d'un graphe, d'un tableau Trier et organiser des données, des informations Tracer un graphe à partir de données Schématiser un dispositif, une expérience, une méthode de mesure,... Décrire un phénomène à travers la lecture d'un graphe, d'un tableau,... Conduire une analyse dimensionnelle Utiliser un modèle décrit
Valider VAL	Faire preuve d'esprit critique Discuter de la validité d'un résultat, d'une information, d'une hypothèse, d'une propriété, d'une loi, d'un modèle... Interpréter les résultats, les mesures, rechercher les sources d'erreur	S'assurer que l'on a répondu à la question posée. Comparer le résultat obtenu avec le résultat d'une autre approche (résultat expérimental donné ou déduit d'un document joint ou résultat d'une simulation numérique dont le modèle est donné, ...). Discuter de la pertinence du résultat trouvé (identification des sources d'erreur, choix des modèles, formulation des hypothèses...). Proposer d'éventuelles pistes d'amélioration de la démarche de résolution.	Faire preuve d'esprit critique Confronter le contenu du document avec ses connaissances et savoir-faire Repérer les points faibles d'une argumentation (contradiction, partialité, incomplétude,...) Estimer des ordres de grandeur et procéder à des tests de vraisemblance
Communiquer COM	Rédiger une explication, une réponse, une argumentation ou une synthèse. Décrire une observation, la démarche suivie ... Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux (vocabulaire de la discipline, de la métrologie...). Présenter les résultats de manière adaptée (unités, chiffres significatifs, incertitudes ...)	Décrire clairement la démarche suivie. Argumenter sur les choix et/ou la stratégie. Présenter les résultats en utilisant un mode de représentation approprié.	Rédiger/présenter une synthèse, une analyse, une argumentation,... (clarté, justesse, pertinence, exhaustivité, logique) Résumer un paragraphe sous la forme d'un texte, d'un schéma, d'une carte mentale Illustrer son propos par des schémas, des graphes, des développements mathématiques

Annexe 2

Descripteurs des niveaux de difficulté d'une tâche (ou question)

La **difficulté d'une tâche** n'est pas uniquement liée au niveau d'autonomie laissé à l'élève. Elle peut aussi être associée à un niveau d'abstraction élevé ou bien à un formalisme (vocabulaire, symbole, démonstration, calculs) dont la maîtrise par les élèves est susceptible d'être imparfaite. Les « changements de registres » qui imposent d'établir des liens entre le « monde réel » et le « monde des théories et des modèles » peuvent constituer également une source de difficultés.

Pour décrire le niveau de difficulté d'une question, une échelle ordinale graduée de 1 à 4 a été expérimentée. D'une manière générale, dans l'évaluation de la difficulté d'une question, il convient de prêter attention à la manière dont la question est rédigée et de prendre en compte les indicateurs suivants :

- s'agit-il de la reproduction d'une procédure standard ou donnée ?
- faut-il mettre en œuvre une stratégie de résolution ? Est-ce une question ouverte ? Nécessite-t-elle d'utiliser des résultats antérieurs de l'exercice ?...
- y-a-t-il un « changement de registre » : monde réel-monde des théories et des modèles et vice et versa (part d'abstraction) ?
- quel est le poids du formalisme ? (vocabulaire, symbole, calculs...)
- faut-il faire preuve d'autonomie d'initiative, prendre des décisions ?

Descripteurs des 4 niveaux de difficulté :

- Niveau 1 : question n'amenant à effectuer aucun raisonnement (par exemple les questions de restitution directe de connaissances, ou d'application numérique).
- Niveau 2 : question amenant l'élève à effectuer un raisonnement peu élaboré, (tâches simples ne demandant ni raisonnement qualitatif/quantitatif à plusieurs étapes ni formalisme spécifique, type application directe d'une loi).
- Niveau 3 : question amenant l'élève à effectuer un raisonnement moyennement élaboré, (tâches demandant un raisonnement qualitatif/quantitatif à étapes avec une place modérée du formalisme dédié).
- Niveau 4 : question amenant l'élève à effectuer un raisonnement élaboré. (tâches demandant un raisonnement qualitatif/quantitatif avec de nombreux paramètres d'influence (plusieurs étapes, causes multifactorielles, ramifications,...) avec éventuellement mais pas nécessairement une place notable du formalisme dédié).

Annexe 3

Exemples de typologie de tâches

Restitution directe de connaissances

Tâches « numériques ». (ou manipulant des nombres)

- effectuer une application numérique
- maîtriser les chiffres significatifs
- convertir des unités
- prédire l'influence d'une grandeur dans une expression littérale par une approche numérique
- ...

Tâches portant sur des grandeurs littérales. (ou manipulant des grandeurs exprimées sous forme littérale ou symbolique)

- prédire l'influence d'une grandeur dans une expression littérale
- étudier une fonction
- effectuer des calculs sur des scalaires
- manipuler des grandeurs algébriques
- procéder à un calcul vectoriel
- résoudre une équation différentielle $\ddot{y} = C^{ste}$
- procéder à des bilans quantitatifs à partir d'équations chimiques
- ...

Utilisation de représentations, de codages symboliques. (encodage, décodage de l'information)

- lire un graphique
- utiliser un tableau
- tracer un graphique
- élaborer un tableau
- représenter un édifice chimique
- utiliser des modèles de représentations en chimie
- écrire une équation chimique
- utiliser du formalisme des flèches dans un mécanisme
- réaliser des schémas explicatifs
- ...

Raisonnements/procédures.

- mettre en œuvre un raisonnement faisant appel de manière plus ou moins directe à la règle des proportions
- procéder à une analyse dimensionnelle
- raisonner qualitativement dans le domaine de la physique : effet d'une force sur un mouvement, influence de l'air sur une chute, analyse énergétique qualitative,...
- raisonner qualitativement dans le domaine de la chimie : effet d'un facteur cinétique, prévision de la structure d'une molécule à partir de l'analyse d'un spectre,...
- ...

Annexe 4
Exemple d'analyse a posteriori d'un exercice

Exemple de grille d'analyse

Questions	Compétences activées (prépondérante soulignée)	Tâche complexe ou non	Raisonnement : typologie des raisonnements	Niveau de difficulté

Exemple d'analyse d'un exercice « Prédiction des séismes par Gravimétrie » des annales

zéro : http://cache.media.eduscol.education.fr/file/SPC/74/4/TS_annales_zero_2012_-_specifique_sujet_2_217744.pdf

Questions	Compétences activées (prépondérante soulignée)	Tâche complexe ou non	Raisonnement : typologie des raisonnements	Niveau de difficulté
1.1	<u>RCO</u>	non	restitution de connaissances	1
1.2	<u>RCO</u>	non	restitution de connaissances	1
1.3	<u>APP</u> <u>REA</u>	non	conversion d'unité	2
1.4	<u>RCO</u> <u>REA</u>	non	raisonnement quantitatif avec un formalisme dédié (vocabulaire de la métrologie)	3
2.1	<u>ANA</u>	non	qualitatif	2
2.2	<u>ANA</u> <u>REA</u>	oui	établissement et résolution d'une équation différentielle	4
2.3	<u>ANA</u>	non	lister les grandeurs d'influence d'une expression littérale	2
3.1	<u>RCO</u>	non	restitution de connaissances	1
3.2	<u>RCO</u>	non	restitution de connaissances	1
3.3	<u>RCO</u>	non	restitution de connaissances	1
3.4.1	<u>ANA</u>	non	raisonnement quantitatif	2
3.4.2	<u>ANA</u> <u>REA</u>	non	proportionnalité et application numérique	2
3.5	<u>COM</u> <u>ANA</u>	non	deux raisonnements qualitatifs enchaînés	3
3.6	<u>APP</u> <u>ANA</u> <u>REA</u> <u>VAL</u>	oui	Choisir puis combiner deux expressions littérales afin d'en tirer la grandeur cherchée. Puis effectuer la lecture d'un tableau afin de réaliser une application numérique pertinente dont le résultat doit comporter un nombre de chiffres significatifs cohérents.	4
4.1	<u>APP</u>	non	lecture des grandeurs portées sur un graphe	2
4.2	<u>RCO</u>	non	restitution de connaissances	1
4.3	<u>APP</u>	non	qualitatif à partir d'une comparaison entre deux graphes	2
4.4	<u>REA</u>	non	application numérique	2
4.5	<u>APP</u> <u>REA</u> <u>VAL</u>	oui	quantitatif à partir d'une comparaison entre deux valeurs	3

L'analyse de cet exercice nous montre clairement :

- qu'il est riche en termes de compétences mobilisées,
- qu'il comporte des tâches complexes mais qui sont toutes difficiles,
- que les raisonnements sont variés,
- que les tâches de niveau 3 ou 4 sont très présentes et ceci à quatre reprises, la progressivité est plutôt mal maîtrisée, l'élève est enclin à « papillonner » afin de repérer les questions de restitution simple de connaissance au début de chaque partie.

En conclusion, l'analyse de cet exercice révèle un ensemble riche, varié mais dont la difficulté est sans doute élevée et dont la progressivité pourrait-être optimisée.