



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Concours de recrutement du second degré

Rapport de jury

Concours : CAPES interne et CAER

Section : physique - chimie

Session 2024

Rapport de jury présenté par Bruno Jeauffroy, président

SOMMAIRE

Introduction	4
1. Les chiffres de la session 2024	4
1.1. Effectifs	4
1.2. Genre.....	5
1.3. Origine professionnelle.....	5
1.4. Colorations disciplinaires et niveau de diplôme	5
1.5. Barres d’admissibilités et d’admission.....	6
2. L’épreuve d’admissibilité : le dossier de RAEP	6
2.1. Qualité du dossier	6
2.2. Parcours et implication du candidat	7
2.3. Choix de l’activité décrite.....	8
2.4. Mise en œuvre de l’activité décrite	9
2.5. Analyse critique.....	9
3. L’épreuve orale d’admission	10
3.1. Caractéristiques de l’épreuve d’admission et résultats.....	10
3.2. Nature des sujets proposés, conseils généraux pour aborder les sujets.....	11
3.2.1. Adéquation de la présentation au sujet	11
3.2.2. Gestion du temps.....	11
3.2.3. Ressources et supports	12
3.3. Séquence expérimentale	12
3.3.1. Réalisation d’expériences devant le jury.....	13
3.3.2. Explicitation des objectifs et validation d’une expérience	13
3.3.3. Maîtrise de certains instruments et capacités numériques	14
3.4. Exposé à partir de documents	15
3.5. Entretien avec le jury et questions posées	15
3.5.1. Questions posées durant l’entretien.....	15
3.5.2. Honnêteté dans la réponse aux questions.....	16
3.6. Principaux critères d’évaluation de l’épreuve d’admission	16
3.6.1. Contenu scientifique	16
3.6.2. Aspects pédagogiques et didactiques.....	17
Conclusion	18
Annexe 1 : Liste, non exhaustive et non contractuelle, des manuels et matériels proposés à la session 2024	
19	
Annexe 2 : produits chimiques non autorisés à la session 2024	22

Annexe 3 : exemples de sujet..... 23

Pourquoi un dé à jouer (dé à 6 faces) a-t-il un comportement analogue à celui du noyau ? Justifier.
26

Remplir le tableau d'expérience suivant :.....26

Noter au tableau le nombre de lancers nécessaires pour désintégrer la moitié des dés, les $\frac{3}{4}$ des dés et tous les dés. Que penser des résultats de ce tableau ? Comment peut-on interpréter les différences ?
26

LE PRINCIPE DE LA DATATION.....27

Introduction

Le présent rapport a deux objectifs principaux :

- présenter et analyser les résultats obtenus lors de la session 2024 des concours internes du certificat d'aptitude au professorat du second degré (CAPES) et de l'accès à l'échelle de rémunération des professeurs certifiés (CAER) de physique-chimie ;
- fournir des recommandations précises aux candidates et candidats des futures sessions afin de les aider dans leur préparation.

Les candidats qui n'ont pas été admis cette année sont encouragés à préparer à nouveau le concours : plusieurs de leurs prédécesseurs ont été admis, quelquefois avec d'excellentes notes, malgré un ou plusieurs échecs précédents. Une lecture fine de ce rapport et de ceux des années passées apporte les conseils utiles à tout futur candidat sur la préparation qu'il doit effectuer, en lien avec son propre parcours, pour optimiser ses chances de réussite.

Le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation¹ énonce les compétences évaluées au concours. Il convient à cet égard de rappeler que la maîtrise des savoirs et de la didactique de la physique-chimie figure au premier rang de ces compétences. Celles-ci sont évaluées au regard du niveau d'enseignement visé, qui est celui des voies générale et technologique de l'enseignement secondaire. Dans l'analyse des dossiers de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle (RAEP) et au cours de l'épreuve orale, le jury est particulièrement sensible à cette compétence.

On trouvera en annexe quelques exemples de références des manuels mis à disposition des candidats, de matériel non courant, de produits chimiques non autorisés et de sujets d'oraux.

1. Les chiffres de la session 2024

1.1. Effectifs

L'évolution des effectifs, aux différents stades des concours du CAPES interne et du CAER, section physique chimie, est présentée dans le tableau 1. Le nombre de postes mis aux concours n'évolue guère.

Session	2021		2022		2023		2024	
	CAPES interne	CAER (privé)	CAPES interne	CAER (privé)	CAPES interne	CAER (privé)	CAPES interne	CAER (privé)
Nombre de postes	66	96	67	94	69	94	74	93
Nombre d'inscrits	572	338	527	268	503	254	408	203
Nombre de dossiers RAEP recevables	309	235	311	189	248	168	236	136
Nombre d'admissibles	125	179	143	160	155	142	166	113
Nombre d'admis (+ listes complémentaires et étrangers)	66	96	67 (+ 9LC et 1E)	94	69 (+ 5 LC)	91	74 (+ 5 LC)	57

Tableau 1

La diminution du nombre d'inscrits au CAPES interne comme au CAER se poursuit. Une tendance légèrement observée l'an dernier s'est accrue significativement cette année : tous les postes n'ont pas été pourvus au CAER. Au contraire, une liste complémentaire a été établie pour le CAPES interne. L'explication de cette différence ne repose que sur le niveau d'exigence du jury qui se doit d'être comparable entre les deux concours.

¹ Se reporter à l'arrêté du premier juillet 2013 paru au Journal Officiel du 18 juillet 2013, BOEN numéro 30 du 25 juillet 2013.

1.2. Genre

Le tableau 2 permet de comparer le profil des candidats des deux concours en termes de genre, aux différents stades du concours. Les candidats indiqués sont ceux qui ont transmis un dossier RAEP conforme dans les temps.

	Pourcentage de femmes candidates	Pourcentage de femmes admissibles	Pourcentage de femmes admises
CAPES interne (public)	42,9 %	48,2 %	49,4 %
CAER (privé)	43,6 %	42,1 %	35,1 %
Ensemble des deux concours	43,1 %	45,7 %	43,4 %

Tableau 2 : Pourcentages de femmes aux différents stades du concours

On note que la féminisation, nettement plus faible que l'an dernier pour ce qui est des candidatures, augmente à toutes les étapes pour le public mais diminue pour le privé, l'ensemble apparaissant équilibré. Comme les membres du jury ignorent à quel concours se présente chaque candidate ou candidat, l'explication ne peut ressortir que des aléas propres aux petits nombres.

1.3. Origine professionnelle

Le profil professionnel des 410 candidats se destinant à l'enseignement public se répartit entre de nombreuses catégories :

- contractuels second degré (70,2 %) ;
- enseignants titulaires (8,8 % : 16 PLP, 14 professeurs des écoles, 4 certifiés et 2 agrégés) ;
- assistants d'éducation (7,8 %) ;
- autres personnels des fonctions publiques (5,9 %) ;
- divers (7,3 %).

Le profil professionnel des 204 candidats se destinant à l'enseignement privé se limite à deux catégories :

- maîtres délégués (73,5 %) ;
- maîtres contractuels et agréés (26,5 %).

1.4. Colorations disciplinaires et niveau de diplôme

Les colorations disciplinaires annoncées par les candidats relèvent à 37,5 % de la chimie ou du génie chimique et à 25,6 % de la physique, le reste des colorations (37,0 %) étant très divers, quand elles sont mentionnées.

Les niveaux de diplômes sont très variés aussi :

- 6 (licence ou M1) à 24,3 % ;
- 7 (master, dont grandes écoles) à 30,3 % ;
- 8 (doctorat) à 18,1 %.

Le reste (27,4 %) correspond à tous les niveaux inférieurs, voire à une absence totale de diplôme pour les douze candidats concourant au titre de parents de trois enfants.

1.5. Barres d'admissibilités et d'admission

Rappelons que les épreuves des deux concours sont strictement identiques : les dossiers de RAEP et les prestations à l'oral sont évalués selon exactement les mêmes critères. La moyenne sur 20 obtenue pour l'épreuve d'admissibilité a été de 12,1 (déduction faite des 29 dossiers RAEP jugés hors normes) et celle de l'épreuve d'admission a été de 9,4. Pour les candidats admissibles ou admis, les moyennes sont indiquées dans les tableaux 9 et 10.

	CAPES interne	CAER
Moyenne au dossier RAEP des candidats admissibles	13,2	13,0

Tableau 9 : Moyennes à l'épreuve d'admissibilité

	CAPES interne	CAER
Moyenne totale des candidats admissibles	10,7	10,5
Moyenne totale des candidats admis	13,6	13,3

Tableau 10 : Moyennes à l'épreuve d'admission

Les barres d'admissibilité et d'admission sont indiquées dans le tableau 11.

	CAPES interne	CAER
Barre d'admissibilité	10,4	9,9
Barre d'admission	10,3	9,4

Tableau 11 : Barres d'admissibilité et d'admission

Les différences de barres entre les deux concours s'expliquent par les différences entre les nombres de candidats et de postes.

2. L'épreuve d'admissibilité : le dossier de RAEP

2.1. Qualité du dossier

Pour cette session 2024, la très grande majorité des candidats présente un dossier qui respecte les contraintes réglementaires liées à l'épreuve d'admissibilité, soit :

- une première partie (2 pages maximum) dans laquelle le candidat décrit sa formation post-baccalauréat et les responsabilités qui lui ont été confiées durant les différentes étapes de son parcours professionnel ;
- une seconde partie (6 pages maximum) dans laquelle le candidat présente une activité, choisie parmi ses propres réalisations pédagogiques, lui permettant de décrire une situation d'apprentissage vécue avec ses élèves, ainsi que la conduite d'une classe qu'il a eue en responsabilité ;
- une annexe (10 pages maximum) dans laquelle figurent les documents supports de l'activité présentée et éventuellement d'autres travaux liés à la réalisation pédagogique présentée précédemment.

Les textes réglementaires fixent pour chaque partie un nombre maximum de pages qu'il convient de respecter. Le jury se réserve le droit de ne pas prendre en considération les documents d'un volume supérieur. Le jury rappelle qu'un écrit court et synthétique est préférable à un écrit présentant des longueurs et des répétitions inutiles, dans le seul but d'atteindre le maximum de pages autorisé. Le nombre de pages maximal n'a en effet pas vocation à être atteint systématiquement.

Le jury est particulièrement exigeant sur la maîtrise de la langue française par le candidat. La qualité de rédaction, la clarté et la logique du discours (enchaînement des idées, informations explicites, vocabulaire précis) ainsi qu'un écrit exempt de fautes (d'orthographe, de grammaire ou de syntaxe) sont des critères

d'appréciation importants du dossier RAEP ; le jury ne saurait déclarer admissible un candidat dont le dossier présenté ferait apparaître une maîtrise insuffisante de la langue d'enseignement, y compris et particulièrement au niveau de la maîtrise du vocabulaire scientifique. Cette exigence vaut également pour les documents placés en annexe, *a fortiori* pour les documents pédagogiques qui ont pu être fournis par le candidat à ses élèves.

De nombreux candidats s'efforcent de rédiger leur dossier avec une structure claire et une présentation aérée, attestant ainsi de qualités de communication essentielles pour l'exercice du métier d'enseignant. À cette fin, il est vivement recommandé de séparer les paragraphes, par des sauts de ligne par exemple, et d'utiliser des titres clairs afin de faciliter la lecture et la compréhension du dossier. La police de caractère Arial en taille 11 est conseillée.

Tout document placé en annexe a pour vocation à éclairer le jury sur l'activité présentée et la démarche pédagogique et didactique du candidat. Les documents annexés doivent donc être utiles et exploités dans le dossier. Afin d'en faciliter la lecture, les renvois aux annexes au sein du corps principal du dossier doivent être explicités avec soin. Afin de respecter la propriété intellectuelle, il est essentiel de citer les sources des documents utilisés si ceux-ci sont issus d'une publication ou d'un site internet.

Enfin, le candidat doit veiller à la bonne lisibilité des documents fournis dans l'ensemble de son dossier, en particulier celle des documents numérisés (qualité, taille et contraste corrects, etc.). Il est regrettable que certains dossiers comportent de documents illisibles.

Pour conclure, le jury invite le candidat à relire son dossier avec le plus grand soin avant le téléversement et lui conseille de vérifier la bonne marche de l'opération.

Dans le cas où le candidat se présente à nouveau au concours après un échec, il lui est vivement recommandé de mettre à jour son dossier, et notamment de choisir une autre activité que celle déjà présentée au cours d'une session précédente. Le candidat pourra ainsi rendre compte des évolutions récentes de ses pratiques et compétences professionnelles.

2.2. Parcours et implication du candidat

Le jury attend une description sincère du parcours et apprécie une prise de recul par le candidat :

- la formation initiale suivie et la chronologie des parcours professionnels doivent apparaître ; les expériences d'enseignement doivent être datées sans éluder les périodes de transition. Les candidats doivent également faire mention de la formation continue dont ils ont pu bénéficier. Un tableau chronologique peut être un moyen pertinent pour présenter ces éléments factuels ;
- les différentes responsabilités pédagogiques exercées par le candidat doivent être présentées, en citant notamment les établissements scolaires et les villes où il a exercé ainsi que les classes qu'il a eues en responsabilité, en particulier durant l'année en cours. En outre, le jury encourage le candidat à mettre en avant son implication dans son établissement (projets personnels, rôle de professeur principal, organisation de sorties pédagogiques, etc.).

Pour autant, cette partie du dossier ne doit pas se réduire à un catalogue ; le candidat doit analyser son parcours professionnel en regard du métier de professeur de physique-chimie pour lequel il candidate ; il doit donc s'en tenir aux éléments les plus pertinents et les mettre en perspective avec les compétences attendues d'un enseignant, telles qu'elles sont précisées dans le référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation².

Le jury constate avec plaisir que les parcours universitaires et professionnels des candidats sont souvent correctement exposés. De nombreux candidats présentent un parcours riche, avec une formation scientifique en rapport avec le concours visé et une expérience d'enseignement diversifiée. Dans le cas de parcours atypiques, le jury apprécie que le candidat mette en évidence les compétences professionnelles acquises transférables dans le métier d'enseignant, particulièrement dans la discipline physique-chimie.

2 Voir le BO 30 du 25 juillet 2013.

http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066

2.3. Choix de l'activité décrite

Le choix de l'activité pédagogique présentée doit permettre au candidat de montrer au jury qu'il possède les qualités professionnelles nécessaires pour prétendre à la réussite au concours.

L'activité présentée doit avoir été réalisée par le candidat lui-même dans le cadre d'une pratique professionnelle d'enseignement. L'attention des candidats est attirée sur les points suivants :

- le niveau de classe dans lequel l'activité a été mise en œuvre doit être clairement précisé ;
- les objectifs pédagogiques de l'activité doivent être explicités et le candidat doit s'y référer lors de son analyse ;
- l'activité présentée doit porter sur les programmes scolaires en vigueur dans l'enseignement secondaire. Les candidats étant dans l'impossibilité de respecter cette consigne devront apporter des éléments permettant d'étayer la projection de leur activité dans les conditions d'enseignement visées ;
- l'activité présentée doit être le fruit d'une production réalisée par le candidat lui-même, et non par un de ses collègues ; elle ne peut pas se résumer à la photocopie d'un ouvrage scolaire ou d'une activité sélectionnée sur internet ;
- tous les documents placés en annexe doivent être utilisés dans le corps principal du rapport et doivent donc présenter un intérêt pour la description et l'analyse critique de l'activité. Il est notamment attendu que ces documents soient rigoureux scientifiquement, exempts de fautes d'orthographe, et que celles faites par les élèves sur leurs copies soient corrigées le cas échéant.

Il est attendu du jury que les objectifs pédagogiques et didactiques visés par l'activité proposée soient identifiés et explicités. En effet, le jury doit pouvoir apprécier la pertinence de l'activité proposée aux élèves en regard des objectifs de formation qu'elle annonce servir.

Le jury valorise fortement la consistance et la robustesse des connaissances scientifiques du candidat. La qualité du contenu scientifique de l'activité présentée en est une caractéristique essentielle et il doit être mise en évidence. De ce fait, les activités documentaires réalisables sans connaissances spécifiques de physique-chimie ne répondent pas aux exigences du concours. Les erreurs et inexactitudes scientifiques sont naturellement fortement pénalisantes. D'autre part, les situations déclenchantes motivantes ou des contextes évocateurs et authentiques qui font sens pour les élèves sont à privilégier, qu'ils soient liés au quotidien, à des références historiques ou à des questions de société.

Cette année encore les meilleurs dossiers présentent une unique activité pédagogique. Le jury regrette que certains candidats présentent successivement deux, voire trois, activités, ou même une séquence complète de plusieurs semaines, sans lien ou fil conducteur. Le jury recommande aux candidats de ne proposer qu'une seule activité afin d'être plus à même de la personnaliser, de la positionner dans son contexte d'enseignement et, par la suite, de l'analyser.

Le jury apprécie de trouver en annexe les documents distribués aux élèves lors de l'activité, leur absence rendant difficile la compréhension de l'activité par le jury. Les productions d'élèves en lien avec l'activité et dûment corrigées ou annotées par le candidat sont également appréciées (exemples : extrait de cahier d'élèves, copie d'élève corrigée, compte rendu de travaux pratiques annoté par le professeur, etc.). Les annotations ou corrections doivent permettre au jury d'analyser plus finement l'approche pédagogique suivie (conseil, analyse des compétences, gestion de la différenciation, etc.). Elles gagneraient à ne pas se résumer à l'application d'un barème, mais à être commentées. Dans le cadre d'une activité expérimentale, la collecte de résultats de mesures effectuées par les élèves et l'exploitation qui en est faite peuvent constituer une plus-value.

En revanche, le jury déconseille fortement l'utilisation d'un nombre exhaustif de documents issus de manuels scolaires ou de sites éducatifs sans que le candidat fasse preuve de son appropriation personnelle et de son analyse critique. Construire ses propres documents, adaptés aux élèves dont il a la charge, est une part importante du travail de l'enseignant qui montre ainsi ses qualités pédagogiques et didactiques.

Le jury conseille aux candidats de valoriser les pratiques pédagogiques qui rendent l'élève acteur, tant dans les domaines de la réalisation expérimentale que dans ceux de la rédaction d'un écrit. Dans cette perspective, le jury déconseille la présentation d'activités expérimentales ou documentaires très guidées, ainsi que l'utilisation

de textes lacunaires (textes « à trous ») qui laissent peu de marge de réflexion à l'élève et qui sont d'un intérêt pédagogique très discutable.

Enfin, le jury rappelle l'importance de l'emploi d'un vocabulaire précis et adapté. Les notions pédagogiques et scientifiques, en particulier, doivent être correctement énoncées. Les expressions « démarche d'investigation », « résolution de problème » ou « tâche complexe », même si elles montrent une intention louable, sont encore trop souvent employées hors de propos. Les candidats doivent aussi être attentifs à utiliser à bon escient les termes d'évaluation « diagnostique », « sommative » ou « formative ».

2.4. Mise en œuvre de l'activité décrite

La mise en activité et en réflexion des élèves est un critère d'appréciation important. Cette partie du dossier doit permettre aux candidats de développer une réflexion personnelle sur les apprentissages effectifs réalisés par les élèves au cours de l'activité décrite. Les meilleurs dossiers font état d'une bonne maîtrise de la démarche scientifique et d'une bonne analyse de la construction des savoirs avec les élèves.

Il est attendu par le jury que les compétences et capacités travaillées par les élèves lors de l'activité décrite soient explicitées. Les consignes données aux élèves doivent également être clairement énoncées. Trop souvent, ces éléments pédagogiques sont trop peu développés par rapport aux actions des élèves ou à la mise en place pratique de l'activité décrite (entrée en classe, appel, etc.). Pour faciliter la bonne compréhension par le jury de la mise en activité des élèves, le candidat peut s'appuyer sur des productions ou des interventions d'élèves. Enfin, si le jury apprécie de disposer d'indications relatives à la durée de l'activité, le candidat doit veiller à ne pas tomber dans un excès de sous-parties chronométrées.

Le jury constate que, trop souvent, les candidats ne proposent pas une identification suffisamment claire et rigoureuse des compétences mobilisées par les différentes étapes de l'activité décrite. Cependant, une description trop fine des compétences travaillées ou une citation trop abondante des textes officiels ne doivent pas se faire au détriment des contenus scientifiques.

Concernant la formation aux démarches scientifiques, le jury observe que la structure en étapes associées successivement aux compétences du programme officiel (s'approprier, analyser / raisonner, réaliser, valider, communiquer), qui est parfois imposée aux élèves, se révèle bien souvent excessivement rigide et stéréotypée, au point de parfois faire obstacle aux apprentissages. Le candidat ne doit donc pas consacrer une partie trop importante à l'analyse de ces compétences, ce qui serait au détriment du fondement et du contenu scientifique de la séance présentée.

Rappelons que les compétences de la démarche scientifique énoncées dans les programmes ne constituent pas nécessairement des étapes qui doivent être suivies chronologiquement lors de la résolution d'un problème ou de la réponse à une question : ces compétences peuvent être mobilisées en séquence, mais le plus souvent, la progression du raisonnement n'est pas linéaire et nécessite tâtonnements et retours en arrière. Elles ne sont pas non plus toujours toutes à mettre en œuvre. Il est tout à fait légitime de délaissier certaines étapes de la démarche scientifique qui n'auraient pas de sens pour les élèves et qui risqueraient de créer une surcharge cognitive trop forte. Il ne faut pas oublier en effet que l'objectif principal d'une séance est la présentation et la maîtrise de notions scientifiques qui relèvent du champ de la physique-chimie.

2.5. Analyse critique

L'analyse critique de l'activité proposée impose une démarche réflexive et une prise de recul de la part d'un candidat. Celui-ci doit s'interroger quant à l'impact de l'activité décrite sur l'apprentissage des élèves en termes de connaissances et de compétences. Le jury recommande aux candidats de proposer une analyse honnête et approfondie de l'activité présentée en s'appuyant sur un constat lucide.

Cette partie du dossier est souvent la moins bien réussie. Elle se résume trop souvent à la description d'un ressenti de la part des élèves, à une liste de difficultés rencontrées pendant la séance ou à des déclarations générales sur la non-acquisition des connaissances ou des compétences. Notamment, le constat du bon moment passé avec les élèves et de leur satisfaction ne saurait constituer le seul critère de réussite.

En revanche, l'analyse proposée par un candidat peut s'appuyer sur une étude statistique judicieusement exploitée, par exemple à l'aide de graphiques ou d'histogrammes. Dans le cas d'une évaluation, il ne s'agira donc pas de proposer simplement la moyenne des résultats sans l'analyser plus finement. Ainsi, le jury félicite les

candidats qui proposent une réflexion personnelle sur l'évaluation des élèves, évaluation qui ne saurait se limiter à un simple contrôle des connaissances ou à une correction d'exercices. De nombreux candidats identifient correctement les difficultés rencontrées par les élèves, mais proposent trop rarement des pistes de remédiation concrètes. Par exemple, si une activité a mis en évidence une notion mal assimilée, il est attendu que le candidat propose des situations d'apprentissage permettant de remédier à ces difficultés.

Le jury apprécie particulièrement les dossiers dans lesquels le candidat présente les améliorations concrètes de l'activité présentée, améliorations qu'il a pu tester avec une autre classe ou un autre groupe, faisant ainsi la preuve de ses capacités d'adaptation. Les meilleurs dossiers présentent une réflexion sincère et réaliste sur l'activité menée. Les difficultés rencontrées par le professeur y sont alors clairement identifiées et des pistes d'évolution des pratiques pédagogiques sont proposées.

3. L'épreuve orale d'admission

Le jury attire l'attention des candidats sur l'importance qu'il y a à se présenter aux portes de l'établissement à l'heure indiquée sur leur convocation, soit vingt minutes avant le début de leur préparation. Ce laps de temps permet d'accueillir les candidats et de leur apporter les dernières informations utiles, avant d'être accompagné chacun vers la salle qui lui a été attribuée, muni de son sujet.

Pour cette session 2024, les candidats disposaient dans leurs salles de manuels scolaires du niveau collège et du niveau lycée général et technologique. Toutes les salles étaient équipées d'un tableau et d'un vidéoprojecteur relié à un ordinateur. Le sujet, dans un format modifiable, et ses éventuelles annexes, une suite bureautique, des notices d'appareils, les programmes en vigueur pour tous les niveaux et classes au programme (extraits du bulletin officiel), des livres numériques et d'autres ressources dont des logiciels spécifiques à la physique et à la chimie (Audacity, Regressi, etc.) étaient accessibles sur l'espace personnel créé précisément pour chaque candidat. En annexe, se trouve une liste, indicative et non exhaustive, des manuels et matériels disponibles pour la session 2024.

3.1. Caractéristiques de l'épreuve d'admission et résultats

L'épreuve d'admission est une épreuve orale comportant deux parties, traitées dans l'ordre que souhaite le candidat, suivies d'un entretien :

- une partie consiste en la présentation d'une séquence expérimentale comportant au moins une mesure quantitative à réaliser devant le jury ;
- une partie consiste en un exposé relatif à une exploitation pédagogique s'appuyant sur un ou plusieurs documents, par exemple ceux fournis au candidat, permettant de répondre à une situation de classe ;
- l'entretien avec le jury fait suite à ces deux parties.

Le candidat dispose de deux heures pour préparer l'ensemble des deux parties de sa présentation orale. Une fois le jury entré dans la salle dans laquelle le candidat a effectué sa préparation, le candidat dispose de 20 minutes maximum pour présenter chacune des deux parties, soit un total de 40 minutes maximum. Ces deux présentations sont suivies de 30 minutes maximum d'entretien avec le jury portant sur les deux parties.

L'un de critères d'appréciation principal du jury est la maîtrise par le candidat des contenus scientifiques portés par les programmes scolaires de physique-chimie en vigueur dans le cadre de l'enseignement du second degré (de la classe de sixième à celle de spécialité physique-chimie de terminale générale).

Cependant, le jury, tout au long de cette épreuve orale, cherche notamment à évaluer chez les candidats :

- la capacité à concevoir une séance d'enseignement sur une thématique issue des programmes de physique-chimie du collège et du lycée, répondant aux consignes du sujet. Pour rappel, les séries technologiques sont aussi mobilisées (spécialité physique-chimie et mathématiques en série STI2D et spécialité sciences physiques et chimiques en laboratoire en série STL) ;
- la rigueur, la précision du vocabulaire scientifique, la structuration du propos et sa clarté ;
- la capacité à réaliser des expériences convaincantes, analysées et exploitées, menées dans le respect des consignes de sécurité, comportant au moins une mesure (sauf indication contraire) ;

- la qualité de la communication, incluant l'usage pertinent du tableau et des outils numériques de communication (traitement de texte, diaporama, etc.).

Rappelons que l'épreuve d'admission bénéficie d'un coefficient double de celui de l'épreuve d'admissibilité et est de ce fait très importante.

3.2. Nature des sujets proposés, conseils généraux pour aborder les sujets

Les sujets comportent systématiquement une partie de niveau lycée et une partie de niveau collège. Une de ces parties fait appel à la physique et l'autre à la chimie. Les candidats doivent donc s'attendre et se préparer, indépendamment de leur niveau d'enseignement actuel, à être interrogés systématiquement sur les deux niveaux et dans les deux valences que sont la physique et la chimie.

Maîtriser l'ensemble des savoirs et des savoir-faire du niveau de l'enseignement de spécialité de la classe de terminale est nécessaire et le jury invite les candidats à s'y préparer. Les exigences de la série technologique STL spécialité SPCL permettent d'approfondir de nombreuses notions et des techniques expérimentales.

Le jury recommande donc aux candidats de s'exercer sur les épreuves de baccalauréat pour apprécier le degré de maîtrise des contenus scientifiques attendus des élèves auxquels ils seront susceptibles d'enseigner. Le jury rappelle que l'obtention du concours permet au lauréat d'enseigner au lycée comme au collège.

3.2.1. Adéquation de la présentation au sujet

Le jury rappelle aux candidats la structure d'un sujet, dont deux exemples sont présentés en annexe. Le jury invite vivement les candidats à les consulter et à les lire avec attention.

Qu'il s'agisse de la séquence expérimentale (partie 1) ou de l'exposé pédagogique (partie 2), sont précisés :

- la partie du programme à laquelle la partie du sujet se réfère ;
- le thème associé et publié dans le programme du concours ;
- la classe qui indique le niveau d'enseignement visé ;
- l'activité attendue du candidat dans chaque partie.

Si les trois premiers points permettent de positionner rapidement la situation proposée, le candidat doit effectuer une lecture attentive du quatrième point. En effet, le candidat doit suivre les consignes indiquées dans la rubrique « Activité attendue pendant les 20 minutes de présentation ».

L'extrait du bulletin officiel auquel se réfère le sujet est également explicité en italique dans la consigne. Le jury recommande aux candidats de consulter le programme en vigueur de la classe ou du cycle concerné sur le bulletin officiel afin de présenter une activité en cohérence avec celui-ci.

On ne saurait trop recommander au candidat de bien lire la consigne intitulée « l'activité attendue dans les 20 minutes de présentation » : elle restreint le propos en tenant compte des contraintes de temps de préparation.

3.2.2. Gestion du temps

Temps de préparation (deux heures) :

Le jury recommande aux candidats de commencer par la séquence expérimentale afin de pouvoir établir le plus tôt possible la liste du matériel nécessaire à la réalisation des expériences envisagées (au moins une). Lorsque qu'une expérience est longue à mettre en œuvre, une bonne gestion du temps est primordiale afin de pouvoir préparer également l'exposé de l'exploitation pédagogique de documents. L'attention des candidats est attirée sur le fait que, pendant les deux heures de préparation, ils peuvent anticiper les questions qui vont vraisemblablement leur être posées par le jury. Par exemple, lorsqu'ils réalisent une transformation chimique, il est prévisible que leur soit demandé pendant l'entretien d'écrire l'équation chimique modélisant cette transformation. De même, si un candidat réalise une expérience d'optique, il pourra lui être demandé, par exemple, de justifier le choix d'une lentille.

Le jury recommande donc aux candidats de mesurer le temps dédié à concevoir un éventuel diaporama ou autre support de présentation afin que cela ne soit pas aux dépens de l'expérimentation et du travail attendu.

Temps de présentation (20 minutes maximum + 20 minutes maximum) :

Chaque partie est conçue pour pouvoir être présentée en 20 minutes sans avoir à se précipiter de manière exagérée ou, au contraire, se répéter ou diluer son propos. La durée de 20 minutes constitue un maximum. Certains candidats terminent leur présentation quelques minutes avant cette limite sans pour autant avoir omis de point essentiel. Il est alors inutile de chercher à tout prix à compléter l'exposé au risque de nuire à l'impression de clarté laissée au jury. Au contraire, le candidat qui se rendrait compte d'une omission importante a tout loisir d'occuper le temps restant pour compléter son propos. Le jury souligne qu'il est préférable de signaler honnêtement que la présentation est terminée plutôt que d'improviser un discours qui risque d'être vague, peu convaincant et répétitif.

Si le candidat finit l'une des deux présentations en moins de 20 minutes, le temps restant n'est pas transférable sur la seconde partie.

Le jury connaît bien le sujet et dispose d'une version papier de celui-ci ; il est donc inutile de perdre deux ou trois minutes à relire les consignes. Il est ainsi fortement conseillé aux candidats d'entrer rapidement dans le cœur du sujet. La place de l'activité dans une progression et ses acquis nécessaires doivent être brièvement énoncés. Si le candidat souhaite faire référence au bulletin officiel – ce qui n'est pas toujours indispensable –, il peut se contenter d'en projeter un extrait sur l'écran plutôt que d'en faire une lecture *in extenso*.

De manière générale, les deux parties doivent être abordées dans l'état d'esprit de présenter au jury des activités formatrices, sans négliger leur contenu scientifique par une présentation exhaustive ou prolongée du cadre pédagogique (prérequis, programme, conditions de mise en œuvre imaginée dans une classe etc.).

3.2.3. Ressources et supports

Le jury apprécie que le candidat exploite avec pertinence des supports variés tout au long de son exposé. Seul le candidat décide de projeter ou pas une vidéo ou un document, le jury ne peut pas le conseiller sur ce point.

Gestion du tableau : rappelons que chaque candidat dispose d'un tableau (à craies ou à feutres, fournis) et qu'il peut l'utiliser, par exemple, pour dérouler le plan de sa présentation, pour étayer une démonstration brève, ou pour schématiser rapidement une situation physique. Le tableau est utilisé lors de l'entretien, notamment pour répondre aux questions du jury (schématisation, calculs, etc.). Le tableau doit bien sûr être organisé. Il ne doit être effacé qu'avec l'accord du jury, sauf immédiatement en cas de lapsus. En effet, le jury voudra peut-être revenir lors de l'entretien sur ce qui est écrit au tableau.

Gestion du vidéoprojecteur (les rétroprojecteurs ne sont plus disponibles) : une présentation de type diaporama ou la projection d'un document rédigé avec un logiciel de traitement de texte structure et soutient la démarche du candidat lors de son exposé. Sans être pour autant obligatoire, une présentation vidéoprojetée peut être succincte, quitte à être avantageusement complétée par une trace écrite au tableau. Le jury a conscience que le temps de préparation de l'épreuve ne permet pas une mise en page parfaite des documents. Il est préférable que ce temps soit prioritairement consacré aux contenus scientifique et didactique de l'exposé plutôt qu'à sa forme. Le jury est néanmoins sensible aux fautes d'orthographe que le candidat gagnerait alors à signaler honnêtement lors de la projection.

Mise à disposition des manuels numériques : l'utilisation des manuels numériques se révèle être un atout pour la plupart des candidats, en particulier car ils facilitent la projection des documents – protocole d'une expérience, activité documentaire, par exemple – qu'ils intègrent dans leur présentation. Le candidat peut s'attendre à être interrogé sur le choix qu'il a opéré, sur l'appropriation et la contextualisation du document retenu. Il convient en effet de l'adapter aux attendus du sujet.

D'une manière générale, les futurs candidats gagneront à s'entraîner pendant l'année qui précède le concours sur des aspects très concrets concernant leur présentation : ils doivent être à l'aise à la fois avec le tableau et le vidéoprojecteur, utiliser si besoin une caméra de table (*webcam*) et bien gérer le contenu projeté à l'écran. Par exemple, lorsqu'un logiciel de présentation est utilisé, il est préférable de passer en mode « plein écran » pour permettre au jury de profiter au mieux des supports préparés ; une caméra permet de montrer un élément d'un montage (un multimètre, le contenu d'un tube à essai, etc.).

3.3. Séquence expérimentale

Personne incontournable, un technicien de laboratoire accompagne chaque candidat. Tout d'abord, il l'installe dans la salle qui lui a été attribuée en lui présentant l'espace de travail et sa session sur l'ordinateur. Ensuite, il

prépare le matériel à partir d'une liste rédigée par le candidat et s'efforce de satisfaire ses demandes. Il s'assure que le matériel mis à disposition est parfaitement fonctionnel, et si nécessaire, assure la maintenance d'appareils possiblement défectueux, accompagne les candidats dans l'usage de tel ou tel appareil ou dispositif en lui communiquant sa notice. Il ne fait ni montage, ni mesure, ni acquisition informatisée pour le candidat. En chimie, il peut préparer une solution mère (la plus concentrée) et fournir de la verrerie, charge au candidat de réaliser les solutions diluées et le montage. Restant toujours à l'écoute du candidat, il ne peut néanmoins pas être un soutien scientifique ou pédagogique.

3.3.1. Réalisation d'expériences devant le jury

L'activité expérimentale permet au jury d'apprécier la qualité des gestes et des mesures effectuées par le candidat, tout comme la prise en compte des règles de sécurité lors des manipulations. Tous ces gestes constituent le cœur de l'enseignement de la physique et de la chimie, ils sont donc essentiels et ne pas manipuler du tout pendant la présentation est très pénalisant.

Dans cette partie de l'épreuve, la présentation expérimentale doit donc constituer l'essentiel. Ainsi, après avoir énoncé rapidement en préambule les prérequis ou les compétences travaillées, le candidat doit systématiquement réaliser au moins une partie des expériences évoquées devant le jury. Pendant qu'il manipule, le candidat peut expliquer ce qu'il fait, ce qu'il a fait en amont de la présentation (par exemple, préciser qu'il a rincé et rempli la burette, ajusté le zéro), ce que les élèves feront, les points de vigilance, les difficultés prévisibles, etc., ce qui apporte des éléments précieux au jury tout en évitant des temps morts.

Les candidats sont nombreux à ne présenter devant le jury qu'une seule manipulation, ce qui est regrettable car certains sujets offrent la possibilité aux candidats de proposer deux, voire plusieurs expériences, notamment au niveau collège : ceux-ci doivent s'emparer de cette occasion, dans la mesure où le temps disponible est suffisant et où toutes les expériences sont exploitées et répondent aux objectifs attendus.

Sauf si ce n'est pas mentionné dans le sujet ou dans de très rares cas, le jury attend qu'au moins une des expériences présentées donne lieu à une mesure quantitative dont les résultats doivent être exploités (calcul d'une concentration, vérification d'une loi, modélisation, etc.).

Le jury a pu apprécier les grandes capacités à s'organiser de certains candidats qui réalisent une expérience avec soin puis se réfèrent aux préconisations des programmes officiels et des ressources associées pour, par exemple, estimer l'incertitude-type. En cas d'échec de la réalisation de la mesure devant le jury, le candidat est encouragé à analyser la situation et à exploiter d'éventuels résultats obtenus pendant la préparation. Un échec n'est pas rédhibitoire s'il nourrit une réflexion sur ses raisons.

Il est attendu du candidat qu'il se comporte pendant le concours comme devant une classe. Les règles de sécurité, comme le port des lunettes, doivent non seulement être mentionnées mais appliquées. Il n'est absolument pas judicieux de demander au jury l'autorisation de les enfreindre.

Les candidats savent la plupart du temps expliquer les risques encourus par l'usage de certaines espèces chimiques ou produits commerciaux. Ils sont heureusement soucieux de ne pas jeter dans l'évier les produits chimiques nécessitant d'être récupérés pour un retraitement ultérieur.

Les produits chimiques présentant un certain danger ou interdits dans les établissements scolaires doivent bien entendu être remplacés par des produits de substitution. Nous conseillons aux candidats d'anticiper le fait que des espèces mentionnées dans certains manuels, notamment des solvants, pourront ne pas leur être remises en raison de leur toxicité. Le jury considère que la préparation en établissement des séances expérimentales destinées aux élèves implique que le candidat ait la connaissance des espèces chimiques interdites ou déconseillées, ainsi que de celles de substitution. On trouvera en annexe la liste des produits chimiques non autorisés, liste non exhaustive et susceptible de modifications en raison de l'évolution de la connaissance.

3.3.2. Explication des objectifs et validation d'une expérience

Le jury attend du candidat que chaque expérience présentée serve des objectifs pédagogiques clairement énoncés, cohérents avec le sujet, et qu'il sache porter un regard critique sur les résultats expérimentaux obtenus.

Si bon nombre de candidats connaissent les étapes de la démarche d'investigation ou de la démarche scientifique et exposent des problématiques intéressantes, ancrées dans le quotidien des élèves, peu d'entre

eux maîtrisent réellement le contenu de ces étapes : les expériences présentées demeurent encore souvent très guidées, peu formatrices, ne permettant pas à l'élève une réelle réflexion en autonomie.

L'attention des candidats est par ailleurs attirée sur le sens des verbes d'action, comme « établir », « valider », « tester », « vérifier », etc., verbes utilisés pour définir les attentes et objectifs des activités expérimentales. Ainsi, le programme du cycle 4 prévoit de « vérifier » ou « exploiter les lois de l'électricité » : il ne s'agit alors pas de les établir en classe.

3.3.3. Maîtrise de certains instruments et capacités numériques

La physique-chimie est avant tout une discipline expérimentale ; le jury est particulièrement sensible au respect de cette dimension pour laquelle il fait preuve d'exigences certaines.

Réaliser des montages en optique ou en électricité, choisir les réglages d'une carte d'acquisition ou les calibres d'un oscilloscope ou d'un multimètre, choisir un type de lentille ou une concentration, et encore bien d'autres possibilités, font partie des savoir-faire indispensables du professeur de physique-chimie. Nombre de manipulations n'aboutissent pas en raison d'un choix non réfléchi ou en adaptant sans le comprendre un protocole de manuel.

Lors de leur préparation, tout au long de l'année, les futurs candidats sont invités à se familiariser avec les dispositifs techniques classiques du collège et du lycée, et à garder à l'esprit que, le jour du concours, une notice technique peut leur être fournie.

Le jury encourage vivement les candidats à s'entraîner dans l'usage des outils (matériel, outils numériques) à sa disposition en amont du concours, en se positionnant également en élève découvrant le matériel, afin de maîtriser l'usage de différents instruments ou dispositifs, parmi lesquels on peut citer de façon non exhaustive :

- sondes pH métrique et conductimétrique ;
- pipette et propipette ;
- montage à reflux ;
- montage de distillation ;
- multimètre ;
- spectrophotomètre ;
- oscilloscope ;
- émetteur et récepteur à ultrasons ;
- microcontrôleur (de type Arduino, par exemple) ;
- montages d'optique (banc optique, lentilles etc.),
- etc.

Le candidat doit garder à l'esprit qu'il peut éventuellement être questionné sur la constitution ou le principe de fonctionnement de tel ou tel dispositif (cas d'une sonde conductimétrique, par exemple).

Certains sujets intègrent des suggestions d'expériences faisant appel aux capacités numériques mentionnées dans les programmes. Il peut s'agir d'une expérience mettant en œuvre un microcontrôleur ou encore d'une expérience assistée par ordinateur (EXAO), ensemble de possibilités malencontreusement rarement exploitées lors des présentations. Par ailleurs, les candidats doivent savoir utiliser les logiciels d'acquisition et de traitement de données afin de mener à bien une analyse numérique simple (calcul de valeur moyenne, modélisation linéaire, etc.).

Pour les sujets de mécanique, il est également conseillé de s'entraîner à réaliser un pointage sur une vidéo avec un logiciel approprié et de savoir l'exploiter. Il est à noter que des vidéos de mouvements préenregistrées peuvent être accessibles.

De nombreuses maquettes sont à disposition des candidats et permettent de se soustraire à des difficultés pratiques. Elles sont trop rarement mobilisées. Par exemple, l'une d'elles permet de déterminer aisément la célérité d'une onde sonore ou de mesurer une distance avec des ondes ultrasonores. Une autre permet d'illustrer le fonctionnement de l'œil et de présenter ses défauts.

3.4. Exposé à partir de documents

Le sujet donne au candidat une consigne à suivre, assortie d'un corpus de documents de natures diverses (textes, animations, vidéos, code Python, copie d'élève, etc.). Le candidat doit répondre strictement à la consigne et expliciter les objectifs d'apprentissage ainsi que les contenus scientifiques, en lien avec le sujet traité.

Les documents : S'il est recommandé de s'appuyer sur les documents fournis, partiellement ou en totalité, il ne s'agit pas d'en faire une simple juxtaposition, assortie de commentaires superficiels sans véritable réflexion sur leur articulation ni sur la construction didactique. Certains candidats choisissent, pendant leur préparation et parmi les ressources accessibles, un ou des documents non présents dans le dossier fourni et les insèrent dans l'activité qu'ils présentent pour répondre au sujet proposé. Cette démarche est tout à fait envisageable, le candidat devant simplement être en mesure de justifier ses choix, d'un point de vue scientifique et didactique. Elle ne doit pas pallier un manque de maîtrise des documents fournis et risque de mener, surtout lorsque l'intégralité des documents proposés est ignorée, à un hors sujet. Lorsque le corpus de documents contient un exercice à destination des élèves, il est naturellement attendu que le candidat sache le résoudre même si la consigne peut ne pas demander cette résolution.

L'exposé : Le jury déplore souvent que certains candidats centrent leur présentation sur les modalités d'apprentissage et de mise en œuvre en classe et non sur l'apprentissage en tant que tel. Rappelons que l'enjeu consiste à présenter la mise en activité des élèves autour des capacités ou notions du programme énoncées dans le sujet : le jury doit pouvoir identifier ce que les élèves ont appris en suivant la séance proposée par le candidat.

Par ailleurs, il est inutile et contre-productif de décrire l'ensemble des séances encadrant la séance ciblée sauf si le sujet demande explicitement une séquence ; préciser rapidement les attendus et une suite possible suffit alors. D'une manière générale, le jury ne valorise pas les candidats qui énoncent une série stéréotypée d'activités (par exemple : évaluation diagnostique suivie d'une mise en groupe des élèves, formulation d'hypothèses, mise en œuvre du protocole, validation, exercices, évaluation sommative) sans jamais les préciser. Chaque élément proposé par le candidat doit être explicité relativement aux contenus scientifiques qu'il mobilise et à leur intérêt pour le déroulement de la séance.

Le jury a pu apprécier le souci des candidats, dont beaucoup sont déjà devant des classes, d'énoncer les prérequis, de préciser les compétences travaillées et de proposer un bilan pour clore les activités proposées. Les candidats qui ont été attentifs à bien distinguer notions, capacités et compétences, ceux qui ont bien explicité le contenu des traces écrites consignées dans les cahiers durant les phases de structuration, ont été valorisés. Lorsque le sujet prévoyait la correction d'une copie, les candidats ayant le réflexe de proposer des pistes de remédiation l'ont été également.

3.5. Entretien avec le jury et questions posées

3.5.1. Questions posées durant l'entretien

Durant l'entretien, le jury est amené à poser des questions au candidat pour éclaircir ses propos, tester ses connaissances et sa culture scientifiques, approfondir certains points en rapport avec le sujet.

Le candidat doit avoir conscience que lors de cette phase de questions, il répond à un jury, et non à un élève, et doit donc adapter son propos en conséquence.

Les questions posées par le jury lors de l'entretien peuvent être de différentes natures et poursuivre différents objectifs. Le jury peut (cette liste n'est pas exhaustive) :

- revenir sur des erreurs du candidat lors de sa présentation, afin de vérifier leur origine et lui permettre de les corriger. Une erreur commise durant l'exposé, puis corrigée et correctement analysée durant l'entretien peut avoir une incidence favorable sur la note du candidat ;
- poser des questions d'ordre scientifique : réaliser une application numérique, énoncer une loi, une définition, etc. ;
- vérifier la maîtrise de quelques ordres de grandeur courants des grandeurs présentées ou manipulées durant la préparation ;
- susciter un échange scientifique, ce qui permet au candidat de montrer ses qualités d'argumentation et de pratique du raisonnement scientifique ;

- demander des précisions, de nature didactique, pédagogique ou scientifique, concrètement liées aux activités présentées et à leur mise en œuvre ;
- vérifier la maîtrise de quelques bases d'histoire des sciences susceptibles d'éclairer le contenu du cours dans l'enseignement secondaire, ou des problématiques d'actualité scientifique.

Au cours de ces échanges, le candidat est susceptible d'être interrogé sur toutes les notions de physique-chimie des programmes scolaires du secondaire. Un candidat ayant toujours enseigné en collège doit être en mesure de répondre aux questions du jury relatives aux programmes de lycée et ne peut se dédouaner en précisant qu'il n'a pas été amené à enseigner à ce niveau depuis de nombreuses années. Il est également attendu qu'un professeur exerçant en lycée ait une connaissance et une maîtrise des programmes en vigueur au collège. Le jury rappelle que l'obtention du concours peut amener à enseigner dans tous les niveaux de classe du secondaire.

Certains sujets mobilisent l'usage d'un code en langage Python, une des capacités numériques des programmes de lycée, code qu'il s'agit de compléter ou de modifier. Tant en physique qu'en chimie, le jury a remarqué des candidats très à l'aise avec ce langage de programmation et sachant expliquer l'intérêt pédagogique d'y recourir dans le cadre de l'activité pédagogique qu'ils proposaient. Il n'a pu valoriser les candidats qui semblaient découvrir un code proposé dans un manuel et se montraient incapables d'en expliciter l'intérêt.

Les futurs candidats sont invités à se former aux capacités numériques explicitement présentes dans les programmes de lycée et désormais largement mises en œuvre dans les classes.

Les questions d'ordre scientifique posées par le jury sont graduelles en difficulté. Par conséquent, le candidat ne saurait s'alarmer de ne pas savoir répondre à toutes questions qui lui sont posées au fil de l'entretien.

Le jury a valorisé les candidats qui entraient véritablement dans l'échange pour fournir des réponses courtes et argumentées, sans éluder les questions posées par des réponses vagues.

3.5.2. Honnêteté dans la réponse aux questions

Le jury attend du candidat une grande honnêteté intellectuelle. Lorsqu'il cherche à répondre à une question, la capacité du candidat à conduire de façon méthodique sa réflexion est évaluée. Lorsque le candidat ignore la réponse à une question, le jury préfère qu'il l'indique clairement. Il est particulièrement peu apprécié que le candidat tente d'échapper à la question en y apportant une réponse floue et évasive, ou en étirant ses réponses dans l'objectif d'éviter d'autres questions ; le jury ne manque pas de percevoir et pénaliser ce type de positionnement.

Par ailleurs, le jury est parfaitement conscient du stress que peut engendrer un oral de concours et sait faire la différence entre un trou de mémoire ou une difficulté passagère, et un manque de connaissances manifeste sur le sujet abordé. Lors de l'entretien, il est proscrit que le candidat se réfère au manuel ou autre ressource pour répondre aux questions d'ordre scientifique. Le jury attend en effet que le candidat maîtrise ces notions de manière autonome.

Plus généralement, le comportement des candidats vis-à-vis du questionnement en cours d'entretien influence très notablement l'évaluation générale de la prestation.

3.6. Principaux critères d'évaluation de l'épreuve d'admission

Les candidats sont essentiellement évalués sur la maîtrise et la richesse du contenu scientifique, ainsi que sur les aspects pédagogiques et didactiques.

3.6.1. Contenu scientifique

Ce point a déjà été mentionné à plusieurs reprises dans ce rapport : en s'inscrivant à un concours de recrutement de professeurs du secondaire, les candidats doivent s'attendre à être évalués sur leur maîtrise de l'ensemble du contenu des programmes du collège et du lycée, en physique comme en chimie. En particulier, les candidats qui ont une formation initiale spécialisée dans une des valences doivent impérativement compléter leurs connaissances dans l'autre. Quelques-uns, en effet, ont montré à l'oral un excellent niveau en chimie mais des lacunes rédhibitoires en physique (ou réciproquement) et n'ont pu, de ce fait, être déclarés admis à ce concours de physique-chimie.

Afin de permettre aux futurs candidats de préparer le concours dans les meilleures conditions possibles, le jury leur recommande particulièrement de ne négliger aucun thème de programmes de l'enseignement secondaire, en physique comme en chimie. Maîtriser le niveau exigé de l'enseignement de spécialité physique-chimie de la classe de terminale générale est incontournable ; des notions complémentaires et des approfondissements sont apportés par le programme des séries technologiques STI2D (spécialité physique-chimie et mathématiques) et STL (spécialité sciences physiques et chimiques au laboratoire). Il s'agit de bien maîtriser les bases (définitions, relations et domaines d'application, sens physique de ces relations, théorèmes, etc.) pour poser tout raisonnement. Par exemple :

- définir un référentiel, un système, un repère ;
- donner l'expression vectorielle de plusieurs forces usuelles (force d'interaction gravitationnelle, force d'interaction électrostatique, force de rappel d'un ressort, poussée d'Archimède, etc.) ;
- connaître la loi fondamentale de l'hydrostatique ou les lois de Newton ;
- distinguer diffraction, interférences, réfraction, dispersion et diffusion ;
- savoir identifier une lentille mince, connaître le principe d'une loupe, distinguer une lunette astronomique d'un microscope ;
- schématiser et réaliser correctement un montage d'électricité ou d'optique ;
- identifier et connaître les caractéristiques de différentes formes d'énergie ;
- connaître les changements classiques d'état et leurs caractéristiques ;
- connaître les différentes liaisons chimiques et leurs propriétés ;
- mener les calculs afférant au programme de l'enseignement scolaire ;
- différencier les réactions acido-basiques des réactions d'oxydoréduction ;
- définir une constante de réaction, une constante d'acidité ;
- maîtriser les principes et les différentes techniques de dosage ;
- connaître les bases de la stéréochimie ;
- connaître les grands types de réaction en chimie organique ;
- etc.

La connaissance de quelques ordres de grandeur classiques (masse d'un proton, charge d'un électron, célérité du son dans l'air, etc.) est attendue.

3.6.2. Aspects pédagogiques et didactiques

Le jury regrette que la mise en activité de l'élève ne soit pas toujours explicitée dans l'exposé du candidat. Les activités proposées à l'élève, en particulier pendant la partie expérimentale, consistent trop souvent en un travail très dirigé, qui ne laisse pas une place suffisante à leur initiative et à la construction de leur autonomie.

Quelques candidats ont été pénalisés par un discours qui a pu développer des idées intéressantes (comme une évaluation diagnostique initiale, une différenciation pédagogique ou une évaluation par compétences) mais d'une manière bien trop générale, sans aucun lien ou presque avec le sujet proposé, rendant ainsi leur évocation très artificielle. De même, savoir énoncer les compétences de la démarche scientifique est une chose, les identifier concrètement en est une autre. À ce sujet, soulignons que si la préoccupation pédagogique et la place de l'élève doivent évidemment être évoquées à l'oral, elles ne doivent pas occulter le contenu de l'activité en elle-même, et en particulier le contenu scientifique en physique et en chimie. Il s'agit sur ce point de parvenir à un juste équilibre.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que tout choix pédagogique ou didactique est légitime uniquement s'il conduit à une amélioration (plausible et argumentée, sinon démontrée) des apprentissages par les élèves, qui reste la finalité essentielle de l'enseignement.

Conclusion

Cette année le jury a pourvu la totalité des 74 postes ouverts au concours interne du CAPES section physique-chimie et 57 des 93 postes ouverts au CAER-CAPES interne section physique-chimie.

Le jury a eu le plaisir d'échanger avec d'excellents candidats qui méritent d'être tout particulièrement félicités. Ces candidats ont su manifester et présenter :

- des qualités scientifiques remarquables : un vocabulaire scientifique adapté, une maîtrise des concepts introduits, une culture scientifique et une grande honnêteté intellectuelle ;
- une présentation claire et structurée montrant que l'élève est réellement mis en activité et placé au cœur de l'apprentissage ;
- des expériences réussies, analysées et validées de manière rigoureuse ;
- des situations d'apprentissage qui contiennent des éléments déclenchants et une contextualisation intéressante des activités qui saura stimuler l'élève dans son apprentissage ;
- une très bonne réactivité lors de l'entretien et un recul sur les notions abordées leur permettant de mener à bien un raisonnement scientifique construit lors de questions plus complexes posées par le jury ;
- un dynamisme certain dans la communication et de l'enthousiasme pour leur métier d'enseignant, ainsi que de remarquables qualités de compréhension des programmes de l'enseignement secondaire, en contenu et en esprit.

Dans leur grande majorité, les candidats abordent leur oral avec beaucoup de professionnalisme ; le jury y est sensible et tient à les en féliciter. Le jury reconnaît et salue l'implication et l'investissement de toutes et de tous car préparer un concours interne reste un exercice exigeant.

Annexe 1 : Liste, non exhaustive et non contractuelle, des manuels et matériels proposés à la session 2024

L'usage des manuels et du matériel listé ci-dessous est mentionné sous réserve de compatibilité avec les restrictions sanitaires du moment

Manuels *(sous réserve de disponibilité et à titre indicatif)*

Terminale Spécialité Physique-chimie édition 2020

- Hachette, Nathan, Bordas, Le livre scolaire

Terminale, enseignement scientifique, édition 2020

- Hachette, Hatier, Belin, Le livre scolaire

Terminale STI2D spécialité physique-chimie et mathématiques

- Hachette, Delagrave, Nathan

Première spécialité Physique-Chimie, édition 2019

- Livre scolaire, Hachette, Bordas, Belin

Première enseignement scientifique, édition 2019

- Livre scolaire, Hachette, Bordas

Première STI2D spécialité physique-chimie et mathématiques

- Hachette, Nathan, Delagrave

Première STL et terminale STL spécialité Sciences physiques et chimiques en laboratoire

- Collection numérique publique : <https://spcl.ac-montpellier.fr>

Seconde édition 2019, édition 2019

- Livre scolaire, Hachette, Belin, Magnard

Cycle 4, édition 2017

- Belin, Hatier, Hachette, Magnard, Bordas (collection Espace et Regaud-Vento)

Cycle 3, édition 2016

- Hachette, Bordas

Matériel

En complément du matériel de physique-chimie courant utilisé dans les établissements scolaires du second degré

INFORMATIQUE

Un ordinateur relié à un vidéoprojecteur

Un ordinateur portable pour acquisition

LOGICIELS (liste non exhaustive et sous réserve de disponibilité)

- Microsoft office 2007 / Libreoffice
- Latis pro pour les acquisitions avec la carte SYSAM
- Regressi / Regavi
- Specamp
- Stellarium
- Audacity
- Gum-MC
- Outil Capture/Paint
- Edupython
- Arduino
- Salsa J
- Tracker
- Virtualdub
- Aviméca
- Isisdraw

Matériels disponibles en salle de CHIMIE (liste non exhaustive)

Des lunettes de sécurité sont à disposition.

Le port des lentilles de contact est interdit.

- Montages de chimie organique (possibles sous hotte) : reflux, distillation, Dean-Stark...
- Analyse organique : banc Köfler, chromatographie (papier et silice traitée UV) ...
- Appareils de mesure : pH-mètre, millivoltmètre, conductimètre, spectrophotomètre, carte d'acquisition SYSAM, ...
- Électricité : électrolyseur et alimentation stabilisée, différents métaux pour électrodes, ...
- Énergie : flacon de combustion et tube à dégagement, calorimètre, vase de Boudreau...
- Matériels usuels pour la préparation des solutions (dilution, pesée) et les titrages (burette, agitateur) ...
- Solutions usuelles et des produits du commerce (colorants alimentaires, sérum physiologique, huile, ...)

Matériels disponibles en salle de PHYSIQUE (liste non exhaustive)

- Divers :
 - Vidéos pour d'éventuels pointages
 - Calorimètre à résistances
 - Pressiomètre
 - Plan incliné
 - Webcam
 - Microcontrôleur (Arduino)
- Sons et ultrasons :
 - Générateur d'ultrasons avec émetteur US et récepteur US associés
 - Sonomètre
 - Diapason
 - Haut-parleurs
 - Vibreurs
 - Guitares
 - Microphones pour le spectre audible
 - Tubes de Kundt
- Électricité :
 - Oscilloscopes
 - GBF
 - Alimentation stabilisée
 - Multimètres
 - Moteurs électriques MCC divers.
 - Bobines (avec et sans noyaux de fer doux)
 - Diode
 - Conducteurs ohmiques de résistances diverses
 - Condensateurs
 - Cellules photovoltaïques.
 - Photodiodes, photorésistances
 - Thermistances
 - Dipôles usuels (résistances, LED, ampoules...)
 - Transistors
- Optique :
 - Banc d'optique et ses accessoires
 - Réseaux, fentes simples et doubles
 - Modèle de l'œil

- LASER (rouge, vert, bleu)
- Lanterne lumière blanche sur pied
- Logiciels de capture d'image et de traitement des images
- Dispositif mesure réflexion-réfraction de la lumière
- Réfractomètres
- Objectifs photo
- Lentilles diverses.
- Filtres polarisants
- Lames $\frac{1}{4}$ d'onde
- Capteurs CCD

Annexe 2 : produits chimiques non autorisés à la session 2024

L'équipe technique peut proposer au candidat les produits de substitution prévus pour certains produits non autorisés, en suivant les recommandations de l'orientation ministérielles stratégiques du MENJ : « L'utilisation de produits, de machines ou d'équipements n'est possible que si les mesures de prévention mises en œuvre dans l'école, l'établissement ou le service répondent aux prescriptions du fabricant ou du fournisseur ; si tel n'est pas le cas pour réaliser une activité, cette dernière est à proscrire. »

1. Produits CMR (cancérigènes, mutagènes ou toxiques) non autorisés

Ils sont représentés par le pictogramme SGH 8 avec les phrases H35x ou H34x ou H36x. Il faut les substituer par des produits moins dangereux ou, si on ne le peut pas, limiter leur utilisation.

Quelques CMR :

- mercure : éliminer les thermomètres à mercure, remplacer les électrodes au calomel au fur et à mesure par des électrodes au chlorure d'argent. Ne plus utiliser la roue de Barlow avec du mercure (du sulfate de cuivre peut convenir) ;
- dichlorométhane, le chloroforme : à substituer par un mélange cyclohexane (60) – éthanoate d'éthyle (40) pour les CCM ;
- phénolphthaléine : l'indicateur coloré n'est pas CMR, sa poudre l'est. On peut le remplacer par le rouge de crésol ;
- aminophénol : pour la synthèse du paracétamol (modifier les protocoles et ne recristalliser que du paracétamol) ;
- hydroquinone ;
- hydrazine ;
- toluène, éther de pétrole ;
- sels de cobalt ;
- sels de borate ;
- sels de plomb ;
- sels de chromate ;
- benzène. Cf. note de service n°93-209 du 19 mai 1993 (BO n°18 au 27 mai 1993) MENL93500250N ;
- formol. Cf. note de service de l'éducation nationale du 29 février 2008 ;
- dichromate de potassium ;
- méthanol ;
- acide picrique ;

2. Considération des enjeux environnementaux

Une prise de recul et du sens critique vis-à-vis des modes opératoires trouvés dans les ressources est attendu. Il est indispensable de montrer sa capacité à justifier les choix des produits utilisés, des protocoles mis en œuvre. Certains ouvrages proposent des expériences avec des composés, des quantités ou des concentrations trop importants ou non éco-compatibles. Le jury invite à conduire les manipulations en portant une attention particulière aux coûts économiques et écologiques.

CAPES INTERNE - CAER
SECTION PHYSIQUE CHIMIE
ÉPREUVE D'ADMISSION

PRÉPARATION : 2 heures

PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE, 20 min

PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTS, 20 min

ENTRETIEN AVEC LE JURY : 30 min

Extraits de l'arrêté du 19 avril 2013 paru au JO du 27 avril 2013 :

Durée de l'épreuve : 1h10 maximum (**exposé : 20 minutes ; présentation d'une séquence expérimentale : 20 minutes ; entretien : 30 minutes**).

L'entretien porte sur le thème de physique et sur le thème de chimie qui correspondent à l'épreuve et s'étend à des aspects plus larges de l'expérience professionnelle du candidat.

Lors de l'entretien, dix minutes maximum pourront être réservées à un échange sur le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle établi pour l'épreuve d'admissibilité.

NOM et Prénom du candidat :

Signature du candidat

PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE
CHIMIE- Niveau collège
(Présentation : 20 min)

Partie du programme : **Organisation et transformations de la matière -
Décrire la constitution et les états de la matière**
Thème : Liaisons chimiques covalente, ionique et faible, cohésion de l'état solide
Cycle 4

Activités attendues pendant les 20 minutes de présentation

Vous présenterez et réaliserez des expériences qui pourraient être menées avec une classe de cycle 4 pour travailler la partie de programme « *estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau* ».

Une analyse quantitative est demandée et au moins un point de mesure doit être réalisé devant le jury.

Vous indiquerez à quel niveau du cycle 4 vous placez cette activité expérimentale, quels sont les prérequis nécessaires et comment vous pourriez évaluer les compétences disciplinaires mises en jeu par les élèves.

**PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE
DOCUMENTS – PHYSIQUE- Niveau lycée
(Présentation : 20 min)**

Partie du programme : **1 - Une longue histoire de la matière 1.1 – Un niveau d'organisation : les éléments chimiques**

Thème : Transformations nucléaires spontanées, provoquées

Classe : **Première enseignement scientifique.**

Activités attendues pendant les 20 minutes de présentation

En vous appuyant sur tout ou partie des documents suivants (ou tout autre document de votre choix), vous élaborerez une séance pour des élèves de première enseignement scientifique portant sur le phénomène de désintégration nucléaire.

Vous indiquerez les objectifs de la séance.

Vous préciserez les difficultés que peuvent rencontrer des élèves.

Document 1 : Du jeu de dés à la décroissance radioactive

Source : extrait de <http://pc.ac-creteil.fr/spip.php?article712>

Principe

La désintégration radioactive d'un noyau possède un caractère aléatoire : pour un noyau donné il est impossible de dire quand il va se désintégrer. En revanche, on connaît avec précision sa probabilité de désintégration sur une période donnée.

Pourquoi un dé à jouer (dé à 6 faces) a-t-il un comportement analogue à celui du noyau ? Justifier.

On utilise maintenant une série de 12 dés à 6 faces « radioactifs » (qui modéliseront des noyaux radioactifs) que l'on va lancer successivement :

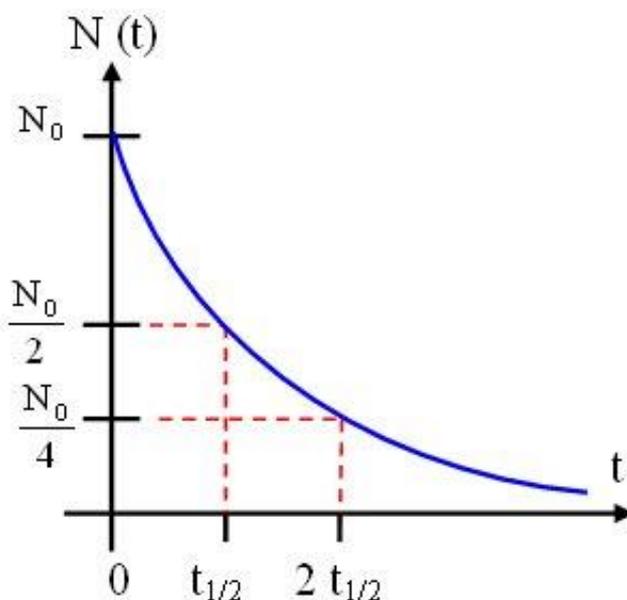
- Chaque lancer de dés correspond à une unité de temps
- Un dé se « désintègre » lorsqu'il tombe sur la face « 1 »
- Un dé désintégré n'est plus relancé (au début on lance les 12 dés en même temps, puis de moins en moins au fil des dés qui se désintègrent).

Remplir le tableau d'expérience suivant :

Temps (nb de lancers)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+	
Nombre de dés restants																							

Noter au tableau le nombre de lancers nécessaires pour désintégrer la moitié des dés, les $\frac{3}{4}$ des dés et tous les dés. Que penser des résultats de ce tableau ? Comment peut-on interpréter les différences ?

Document 2 : Évolution d'un échantillon de N_0 éléments radioactifs au cours du temps



Source : <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/limites/Temps/datation-isotopique/comprendre/la-decroissance-radioactive>

Document 3 : La datation au carbone 14

LE PRINCIPE DE LA DATATION

Le carbone 14 est un isotope radioactif du carbone. Sa période radioactive, temps au bout duquel la moitié de ces atomes s'est désintégrée en azote 14, est de 5 730 ans. Se formant dans la haute atmosphère de la Terre, il existe 1 atome de carbone 14 pour 1 000 milliards de carbone 12 (isotope non radioactif). Comme tout isotope du carbone, le carbone 14 se combine avec l'oxygène de notre atmosphère pour former alors du CO_2 (dioxyde de carbone). Ce CO_2 est assimilé par les organismes vivants tout au long de leur vie : respiration, alimentation... En mourant, ils n'en assimilent plus. La quantité de carbone 14 assimilé diminue alors au cours du temps de façon exponentielle tandis que celle de carbone 12 reste constante. La datation repose sur la comparaison du rapport entre les quantités de carbone 12 et de carbone 14 contenues dans un échantillon avec celui d'un échantillon standard de référence. On déduit de cette comparaison « l'âge carbone 14 » de l'échantillon qu'on cherche à dater. Cet « âge carbone 14 » est ensuite traduit en âge réel (ou « âge calendaire »), en le comparant à une courbe-étalon, réalisée par les chercheurs à force de nombreuses mesures complémentaires. On peut ainsi en déduire l'âge de l'objet étudié et remonter jusqu'à 50 000 ans environ (au-delà, la technique n'est pas assez précise).

Source : <http://www.cea.fr/comprendre/Pages/radioactivite/essentiel-sur-la-datation-au-carbone-14.aspx>

CAPES INTERNE - CAER
SECTION PHYSIQUE CHIMIE
ÉPREUVE D'ADMISSION

PREPARATION : 2 heures

PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE, 20 min

PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTS, 20 min

ENTRETIEN AVEC LE JURY : 30 min

Extraits de l'arrêté du 19 avril 2013 paru au JO du 27 avril 2013 :

Durée de l'épreuve : 1h10 maximum (**exposé : 20 minutes ; présentation d'une séquence expérimentale : 20 minutes ; entretien : 30 minutes**).

L'entretien porte sur le thème de physique et sur le thème de chimie qui correspondent à l'épreuve et s'étend à des aspects plus larges de l'expérience professionnelle du candidat.

Lors de l'entretien, dix minutes maximum pourront être réservées à un échange sur le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle établi pour l'épreuve d'admissibilité.

NOM et Prénom du candidat :

Signature du candidat

PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE
CHIMIE - Niveau Lycée
(Présentation : 20 minutes)

Partie du programme : **Constitution et transformations de la matière. Suivi de l'évolution d'un système, siège d'une transformation**

Thème : Aspect cinétique d'une réaction chimique ; mécanisme, catalyse. Loi de vitesse d'ordre 1

Classe : **Première spécialité physique-chimie**

▪ **Activité attendue pendant les 20 minutes de présentation**

Proposez et réalisez une (ou des) manipulation(s) s'inscrivant dans une progression pédagogique sur le thème "*Déterminer la composition de l'état final d'un système et l'avancement d'une réaction*" du programme de première spécialité physique-chimie. Une analyse quantitative est demandée et au moins un point de mesure doit être réalisé devant le jury.

Vous préciserez, le cas échéant, quelle part de vos manipulations serait réalisée par le professeur et lesquelles seraient proposées aux élèves dans le cadre de Travaux Pratiques.

**PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE
DOCUMENTS - PHYSIQUE - Niveau Collège
(Présentation : 20 minutes)**

Partie du programme : **Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie. Utiliser la conservation de l'énergie**

Thème : Ressources énergétiques ; obtention, transport et utilisation d'énergie électrique

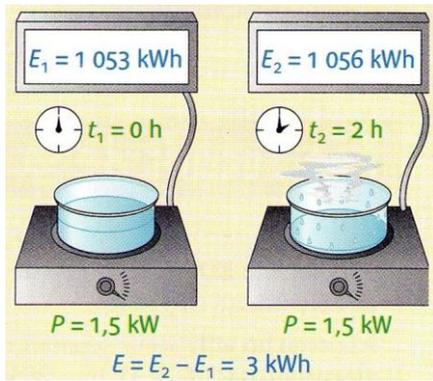
Cycle 4

▪ **Activité attendue pendant les 20 minutes de présentation**

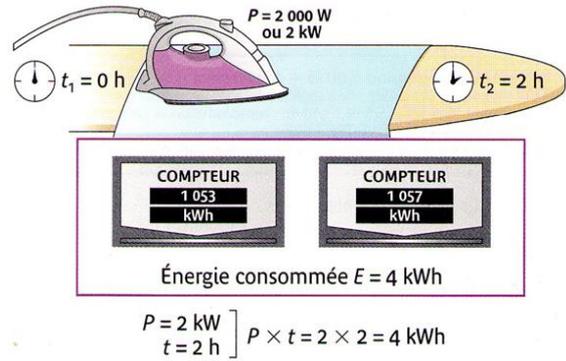
En vous appuyant sur tout ou partie des documents suivants, proposez un questionnaire qui permette à l'élève de construire les connaissances et compétences associées sur « *Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée* ». Vous préciserez les compétences disciplinaires travaillées et les relations avec le socle commun.

Enfin, vous envisagerez sommairement quel peut être l'apport des activités présentées à l'acquisition d'une attitude citoyenne chez les élèves.

Document 1 : Énergie consommée par des appareils domestiques



Énergie consommée par une plaque chauffante

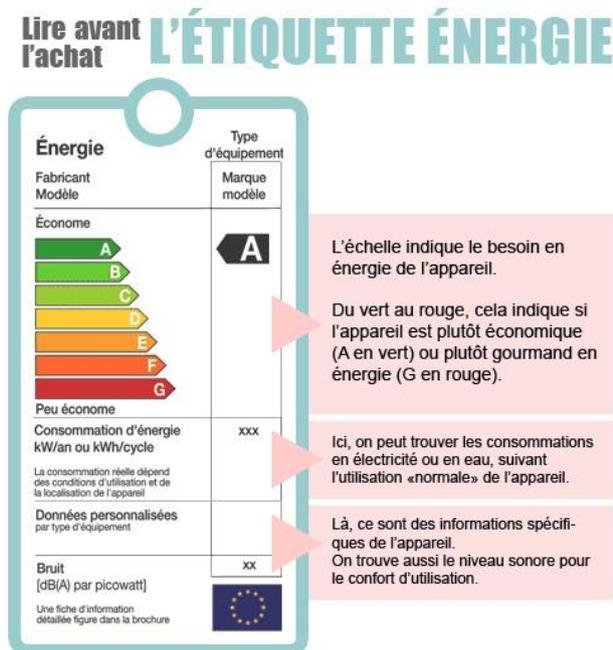


Énergie consommée par un fer à repasser

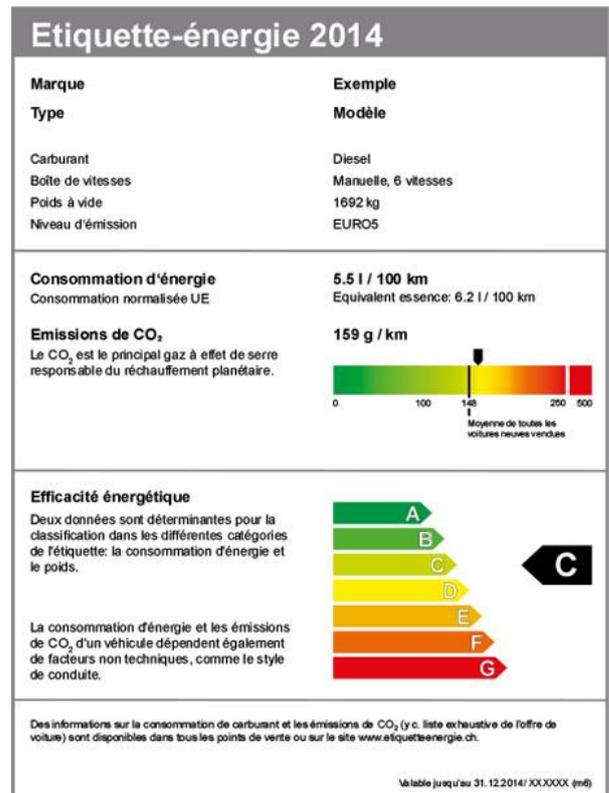
Document 2 : L'étiquette énergie

L'étiquette énergie est obligatoire depuis 1995 sur tous les appareils électroménagers, ainsi que sur les lampes. Les vendeurs de voiture doivent également proposer une étiquette énergie qui décrit la consommation et la quantité de gaz à effet de serre produit par les véhicules. Comment décrypter ces étiquettes ?

Etiquette énergie des appareils domestiques



Etiquette énergie des voitures



Document 3 : Faire des économies d'énergie



Monsieur et Madame Conseau possèdent un abonnement à EDF qui ne contient que des heures pleines. Ils n'ont pas pris l'abonnement heures creuses.

Toutes les semaines, ils font le repassage dans leur dressing pendant 2 heures. Ils allument le fer à repasser ainsi que trois lampes à incandescence de puissance 75 W, car ils souhaitent voir correctement leurs chemises et chemisiers quand ils repassent.

Monsieur Conseau se demande s'il ferait des économies intéressantes en remplaçant ces 3 lampes à incandescence par des lampes fluorescentes de même luminosité et de puissance 18 W sur une durée d'une année (qui compte 52 semaines).

À toi de réfléchir pour répondre à cette question.