

Bulletin officiel spécial n°9 du 30 septembre 2010

Programme d'enseignement spécifique de sciences de la vie et de la Terre en classe de première de la série scientifique

NOR : MENE1019701A
arrêté du 21-7-2010 - J.O. du 28-8-2010
MEN - DGESCO A1-4

Vu code de l'Éducation ; arrêté du 27-1-2010 modifié ; avis du CSE du 1-7-2010

Article 1 - Le programme de l'enseignement spécifique des sciences de la vie et de la Terre en classe de première de la série scientifique est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.

Article 2 - Les dispositions du présent arrêté entrent en application à la rentrée de l'année scolaire 2011-2012.

Article 3 - L'arrêté du 1er juillet 2002 fixant le programme de l'enseignement obligatoire des sciences de la vie et de la Terre en classe de première de la série scientifique est abrogé à la rentrée de l'année scolaire 2011-2012.

Article 4 - Le directeur général de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 21 juillet 2010

Pour le ministre de l'Éducation nationale, porte-parole du Gouvernement,
et par délégation,
Le directeur général de l'enseignement scolaire,
Jean-Michel Blanquer

Annexe

PROGRAMME DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

CLASSE DE PREMIÈRE SCIENTIFIQUE

Préambule

I. Les sciences de la vie et de la Terre au lycée

I.1 Les sciences de la vie et de la Terre dans le parcours de l'élève en lycée

Les objectifs de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre

Au lycée, les sciences de la vie et de la Terre sont une voie de motivation et de réussite pour la poursuite de la formation scientifique après le collège et la préparation à l'enseignement supérieur ;

elles participent également à l'éducation en matière de santé, sécurité, environnement, de tout élève qui choisira une orientation vers des filières non scientifiques. La discipline vise trois objectifs essentiels :

- **aider à la construction d'une culture scientifique commune** fondée sur des connaissances considérées comme valides tant qu'elles résistent à l'épreuve des faits (naturels ou expérimentaux) et des modes de raisonnement propres aux sciences ;
- **participer à la formation de l'esprit critique et à l'éducation citoyenne** par la prise de conscience du rôle des sciences dans la compréhension du monde et le développement de qualités intellectuelles générales par la pratique de raisonnements scientifiques ;
- **préparer les futures études supérieures** de ceux qui poursuivront sur le chemin des sciences et, au-delà, les métiers auxquels il conduit ; aider par les acquis méthodologiques et techniques ceux qui s'orienteront vers d'autres voies.

Trois thématiques structurantes

Pour atteindre ces objectifs, les programmes s'articulent autour de trois grandes thématiques qui, dans une large mesure, ne sont pas indépendantes.

- **La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant.** Il s'agit de montrer - dans le cadre des domaines propres aux sciences de la vie et de la Terre - que la science construit, à partir de méthodes d'argumentation rigoureuses fondées sur l'observation du monde, une explication cohérente de son état, de son fonctionnement et de son histoire. Au-delà de la perspective culturelle, cette ligne de réflexion prépare aux métiers les plus proches des sciences fondamentales (recherche, enseignement).

- **Enjeux planétaires contemporains.** Il s'agit de montrer comment la discipline participe à l'appréhension rigoureuse de grands problèmes auxquels l'humanité d'aujourd'hui se trouve confrontée. Au-delà de la préoccupation citoyenne qui prépare chacun à l'exercice de ses responsabilités individuelles et collectives, la perspective utilisée ici conduit aux métiers de la gestion publique, aux professions en lien avec la dynamique de développement durable et aux métiers de l'environnement (agronomie, architecture, gestion des ressources naturelles).

- **Corps humain et santé.** Centrée sur l'organisme humain, cette thématique permet à chacun de comprendre le fonctionnement de son organisme, ses capacités et ses limites. Elle prépare à l'exercice des responsabilités individuelles, familiales et sociales et constitue un tremplin vers les métiers qui se rapportent à la santé (médecine, odontologie, diététique, épidémiologie).

Ces trois thématiques ne sont en rien des catégories rigides mais bien des directions de réflexion. Elles ne se substituent pas aux découpages traditionnels de la discipline (biologie et géologie par exemple) et conduisent à la découverte progressive des grands domaines qu'elle recouvre. En particulier, les sciences de la Terre conservent une originalité qu'il convient de ne pas nier. Les thèmes généraux aident à montrer la cohérence globale du champ intellectuel concerné, centré sur un objet d'étude - la nature - et des méthodes fondées sur la confrontation entre les idées scientifiques et les faits - naturels ou expérimentaux. Elles aident aussi à situer l'enseignement dispensé dans la perspective de la construction d'un projet de vie propre à chaque élève. Dans chaque thématique, la construction des savoirs se réalise peu à peu tout au long de la scolarité. Cette continuité est conçue pour faciliter la progressivité des apprentissages, sans pour autant empêcher la souplesse nécessaire à l'élaboration d'un parcours de formation pour chaque élève.

Les sciences de la vie et de la Terre dans le nouveau lycée

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre prend en compte les objectifs généraux de la réforme des lycées.

Pour participer à l'affirmation du **caractère généraliste de la seconde**, le programme de sciences de la vie et de la Terre fait le choix d'aborder une palette de thèmes variés et, par conséquent, accepte de ne pas trop les approfondir. Il s'agit de montrer la diversité des sujets qu'abordent les sciences de la vie et de la Terre dans l'espoir que chaque élève y trouvera matière à répondre à ses attentes. Les bases ainsi établies, le plus souvent à partir d'étude d'exemples concrets et motivants, conduiront, dans les classes ultérieures, à des approfondissements, des généralisations, des approches complémentaires. Ces bases larges permettront à l'élève de déterminer ses choix pour le cycle terminal en connaissance de cause.

Pour participer à une **meilleure information des élèves** sur les possibilités qui s'offrent à eux, au-delà même du lycée, le programme s'organise, comme cela a été souligné, autour de thématiques qui aident au repérage de grands secteurs d'activités professionnelles. En outre, chaque fois que cela sera possible, les professeurs saisiront les occasions offertes afin d'attirer l'attention sur des métiers plus précis, dont l'exercice professionnel présente un certain rapport avec les questions

abordées en classe.

Pour participer à la **facilitation des corrections de trajectoires**, le programme sera organisé en prenant en compte trois préoccupations. Certaines thématiques abordées seront communes aux classes de première scientifiques et non scientifiques (avec un niveau de précision différent). Certaines thématiques de classe de première scientifique seront traitées de telle sorte que seules leurs conclusions les plus générales soient nécessaires en terminale. Certaines thématiques de terminale scientifique se situeront directement dans la continuité des acquis de la classe de seconde.

Pour participer à la **prise en compte de la diversité des élèves**, une grande marge de liberté est laissée aux professeurs, seuls à même de déterminer les modalités pédagogiques adaptées à leur public. En outre, il est toujours possible de diversifier les activités à l'intérieur d'une même classe pour traiter un même point du programme.

1.2. Les conditions d'exercice de la liberté pédagogique du professeur

Le programme est conçu pour laisser une **très large place à la liberté pédagogique** du professeur et/ou de l'équipe disciplinaire. Cette liberté porte sur les **modalités didactiques** mises en œuvre, sur l'ordre dans lequel seront étudiés les thèmes, sur les exemples choisis ainsi que, dans une mesure raisonnable, sur l'**ampleur de l'argumentation** développée dans le cadre de tel ou tel sujet. C'est pour respecter la liberté de choix d'exemples que les objectifs de formation sont définis avec un grand degré de généralité. Ces exemples, toujours localisés, seront choisis, pour certains au moins, dans un contexte proche.

Néanmoins, la liberté pédagogique ne saurait émanciper des objectifs de formation rappelés ci-dessus. Pour aider à atteindre ces objectifs, quelques principes didactiques généraux sont rappelés ci-dessous, dont il convient de faire un usage adapté.

Les compétences : une combinaison de connaissances, capacités et attitudes

L'acquisition des connaissances reste un objectif important de l'enseignement, mais il doit être replacé dans un tout dont font aussi partie capacités et attitudes. L'affirmation de l'importance de cette formation intellectuelle et humaine explique le niveau de généralité des exigences de connaissances. **Connaissances, capacités et attitudes sont trois objectifs de formation de statuts également respectables.** Ceci conduit à leur porter la même attention au moment de la conception des mises en œuvre pédagogiques, y compris les évaluations. Celles-ci prendront en compte, chaque fois que possible, ces trois objectifs de formation.

Si les connaissances scientifiques à mémoriser sont raisonnables, c'est pour permettre aux enseignants de consacrer du temps à faire comprendre ce qu'est le savoir scientifique, son mode de construction et son évolution au cours de l'histoire des sciences.

La démarche d'investigation

La poursuite des objectifs de formation méthodologique implique généralement que l'on mette en œuvre une pédagogie active, au cours de laquelle **l'élève participe** à l'élaboration d'un projet et à la construction de son savoir. La démarche d'investigation, déjà pratiquée à l'école primaire et au collège, prend tout particulièrement son sens au lycée et s'appuie le plus souvent possible sur des travaux d'élèves en laboratoire. **Des activités pratiques, envisageables pour chacun des items du programme, seront mises en œuvre chaque fois que possible.** Le professeur s'assurera que les élèves utilisent des méthodes et outils différenciés sur l'ensemble de l'année. Ainsi, chaque élève rencontrera dans les meilleures conditions l'occasion d'aller sur le terrain, de disséquer, de préparer et réaliser des observations microscopiques, d'expérimenter avec l'aide d'un ordinateur, de modéliser, de pratiquer une recherche documentaire en ligne, etc.

Il est d'usage de décrire une démarche d'investigation comme la succession d'un certain nombre d'étapes types :

- une situation motivante suscitant la curiosité ;
- la formulation d'une problématique précise ;
- l'énoncé d'hypothèses explicatives ;
- la conception d'une stratégie pour éprouver ces hypothèses ;
- la mise en œuvre du projet ainsi élaboré ;
- la confrontation des résultats obtenus et des hypothèses ;
- l'élaboration d'un savoir mémorisable ;
- l'identification éventuelle de conséquences pratiques de ce savoir.

Ce canevas est la conceptualisation d'une démarche type. Le plus souvent, pour des raisons variées, il convient d'en **choisir quelques aspects pour la conception des séances**. C'est là aussi un espace de liberté pédagogique pour le professeur qui vérifiera toutefois qu'à l'issue de l'année, les différentes étapes auront bien été envisagées.

Pour que la démarche d'investigation soit un réel outil de formation, une vision qualitative plutôt que quantitative est préférable : mieux vaut argumenter bien et lentement qu'argumenter mal et trop vite. Cette démarche constitue le cadre intellectuel approprié pour la mise en œuvre d'activités de laboratoire, notamment manipulatoires et expérimentales, indispensables à la construction des savoirs de la discipline.

Les technologies de l'information et de la communication

Les technologies de l'information et de la communication seront mises en œuvre en de nombreuses circonstances.

Il pourra s'agir de technologies généralistes dont on fera ici un usage spécialisé, notamment internet en utilisation conjointe avec des techniques de laboratoire classiques. Mais on veillera aussi à développer les savoir-faire des élèves relativement aux technologies plus spécialisées, comme par exemple l'**expérimentation assistée par ordinateur**, technique indispensable pour une formation moderne et efficace des élèves.

L'usage de **logiciels, généralistes ou spécialisés**, est encouragé. Les sciences de la vie et de la Terre participent à la préparation du B2i niveau lycée.

Les productions pédagogiques, les travaux d'élèves, gagneront à être exploités, en classe et hors de la classe dans le cadre d'un **environnement numérique de travail** (ENT).

La pratique de démarches historiques

L'approche historique d'une question scientifique peut être une **manière originale de construire une démarche d'investigation**. L'histoire de l'élaboration d'une connaissance scientifique, celle de sa modification au cours du temps, sont des moyens utiles pour comprendre la nature de la connaissance scientifique et son mode de construction, avec ses avancées et éventuelles régressions. Il conviendra de veiller à ce que cette approche ne conduise pas à la simple évocation d'une succession événementielle et à ne pas caricaturer cette histoire au point de donner une fausse idée de la démonstration scientifique : si certains arguments ont une importance historique majeure, il est rare qu'un seul d'entre eux suffise à entraîner une évolution décisive des connaissances scientifiques ; de même, il serait vain de prétendre faire « réinventer » par les élèves, en une ou deux séances, ce qui a nécessité le travail de plusieurs générations de chercheurs.

L'approche de la complexité et le travail de terrain

Le travail de terrain est un moyen privilégié pour l'**approche de situations complexes réelles**. Le programme comporte, dès la classe de seconde, plusieurs items qui se prêtent bien à la réalisation d'un travail hors de l'établissement (sortie géologique, exploration d'un écosystème, visite de musée scientifique, d'entreprise, de laboratoire). Un tel déplacement permettra souvent de collecter des informations utiles pour plusieurs points du programme et susceptibles d'être exploitées à plusieurs moments de l'année.

Un tel travail de terrain doit s'exercer en cohérence avec un projet pédagogique pensé dans le contexte de l'établissement.

Les activités en laboratoire doivent aussi être l'occasion d'aborder des tâches complexes. À partir d'une question globale, elles sont l'occasion de développer les compétences des élèves et leur autonomie de raisonnement.

L'autonomie des élèves et le travail par atelier

Le lycéen, dès la seconde, doit se préparer à **une autonomie de pensée et d'organisation qui lui sera indispensable pour réussir ses études supérieures**. Les travaux pratiques se prêtent particulièrement au développement de cette compétence. Pour y parvenir, il est bon de concevoir les séances afin que l'élève dispose d'une certaine marge de manœuvre dans la construction de sa démarche.

La liberté de choix sera parfois exploitée en différenciant les exemples étudiés au sein d'une même classe. Chaque groupe d'élèves a alors en charge l'organisation autonome de son travail, sous la conduite du professeur. Échanges et débats conduisent ensuite à tirer des conclusions plus générales que l'étude collective d'un exemple unique ne le permettrait. Ils sont en outre l'occasion de développer les qualités d'expression et d'écoute.

L'évaluation des élèves

Dès la classe de seconde, les évaluations formatives jouent un rôle important pour aider les élèves à s'adapter à leur nouveau cadre de travail.

Les dimensions **diagnostique, formative** et **sommative** en termes de connaissances, de capacités et d'attitudes ont chacune leur utilité. Le professeur choisit des supports pertinents afin d'aider les élèves le long de leur parcours. Il facilite ainsi un accompagnement personnalisé permettant un suivi des apprentissages et une orientation éclairée.

Sans exagérer le temps annuel consacré à l'évaluation sommative, il convient de concevoir des contrôles réguliers, de durées variées et ciblés sur quelques compétences bien identifiées qui varient d'un contrôle à l'autre. L'organisation précise des évaluations dépend de la classe et constitue, tout au long du lycée, un cheminement progressif qui conduit au baccalauréat. Les activités pratiques individuelles des élèves, qu'il convient de développer chaque fois que possible, sont également l'occasion d'évaluer les acquisitions des capacités techniques et expérimentales. Non seulement le suivi de l'acquisition de capacités expérimentales permet de vérifier le développement d'une forme de rigueur de raisonnement spécifique aux sciences expérimentales, mais encore, c'est une préparation progressive, indispensable dès la classe de seconde, à une forme d'évaluation que les élèves pourront rencontrer au baccalauréat et au cours de leurs études supérieures. L'évaluation de la capacité à communiquer à l'oral est à renforcer.

I.3. Les sciences de la vie et de la Terre, discipline d'ouverture

Les sciences de la vie et de la Terre sont une discipline ouverte sur les grands problèmes de la société contemporaine, comme le montrent les intitulés du programme eux-mêmes.

Les préoccupations éducatives

Les nombreuses connexions avec les objectifs éducatifs transversaux (santé, environnement, etc.) seront mises en évidence le plus souvent possible.

La convergence avec d'autres disciplines

Au-delà de la parenté avec les autres sciences expérimentales que sont les sciences physiques et chimiques, les programmes de sciences de la vie et de la Terre fournissent l'occasion d'interactions avec d'autres disciplines, notamment avec les mathématiques (par la formalisation utilisée et la sensibilisation à une approche statistique), la géographie (thèmes de l'énergie et de l'eau) et l'EPS (thème activité physique).

L'histoire des arts

En continuité avec les préconisations contenues dans les programmes de collège, il est bon de souligner que les sciences de la vie et de la Terre peuvent être l'occasion d'intéressantes relations avec l'enseignement d'histoire des arts. Les professeurs choisiront, en cohérence avec le mode d'organisation de l'enseignement de l'histoire des arts dans l'établissement, les modalités d'interactions qui leur conviennent.

Plusieurs sujets abordés dans le programme s'y prêtent, bien que le choix soit fait de ne pas le souligner au cas par cas le long du déroulé du programme afin de laisser toute liberté de mise en œuvre aux équipes.

À titre d'exemple, on peut citer les évocations littéraires de la biodiversité ou sa représentation picturale ; la statuaire du corps humain au cours d'un exercice sportif. Les évocations littéraires de la vie des mineurs renseignent sur des conditions d'exploitation souvent révolues aujourd'hui. La représentation d'animaux ou végétaux actuels ou disparus met en scène un dialogue entre les connaissances scientifiques et les pratiques artistiques, etc.

II. Les sciences de la vie et de la Terre en classe de première S

Le programme de la classe de première S prend appui sur ceux de la classe de seconde et du collège. De plus, il est écrit de façon à rendre le moins difficile possible un changement de filière en fin ou en cours de première. Les thèmes abordés dans les classes non scientifiques le sont aussi dans la filière S, à un autre niveau d'approfondissement scientifique. En particulier, il devrait être possible sans trop de difficulté de préparer les épreuves scientifiques anticipées du baccalauréat de première ES ou L en ayant suivi un enseignement de première S.

En classe de première S, les trois thématiques présentées dans le préambule général pour le lycée sont déclinées comme indiqué ci-dessous. Les pourcentages proposés donnent une indication très générale de la pondération souhaitée entre les thèmes, mais ils ne doivent pas être considérés comme des impératifs rigides.

Dans le thème « La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant » (50 %), on étudie :

- les données fondamentales sur le patrimoine génétique (réplication, transcription, traduction, mutation et variabilité génétique) ; l'explicitation de certains phénomènes moléculaires permet de progresser dans l'explication au-delà de la classe de seconde ;
- la tectonique des plaques dans le cadre de l'histoire d'un modèle ; il s'agit d'une approche historique qui prolonge, précise et argumente le modèle étudié au collège.

Pour aborder le thème des « Enjeux planétaires contemporains » (17 %), deux questions sont traitées :

- dans le prolongement du programme de seconde, et en écho à l'étude historique du modèle de

tectonique des plaques, on aborde la manière dont la connaissance de la tectonique des plaques constitue souvent un cadre de réflexion utile en géologie appliquée ;

- le thème « Nourrir l'humanité » prolonge l'approche globale de l'agriculture conduite en seconde ; il s'agit de mettre en relation les besoins qualitatifs et quantitatifs des individus en aliments et eau potable et les problématiques de gestion durable de la planète ; il est l'occasion de présenter quelques notions fondamentales d'écologie générale.

Enfin le thème « Corps humain et santé » (33 %) est structuré autour de trois questions :

- la dualité féminin/masculin est abordée sous l'angle de son ontogenèse aussi bien que pour permettre une approche biologique des questions de sexualité ;

- les relations entre la variabilité génétique et la santé conduisent à évoquer la part de la génétique dans la cause des maladies, celle des perturbations du génome dans le cancer, et l'importance médicale de la sélection de souches bactériennes résistantes aux antibiotiques ;

- en relation étroite avec le cours de physique, la vision est abordée sous trois angles ; le cristallin est étudié en tant que lentille transparente vivante, les cellules photoréceptrices permettent à la fois de comprendre certains aspects de la perception et d'aborder leur origine évolutive et le fonctionnement cérébral montre la complexité des interconnexions et de la plasticité.

Comme pour la classe de seconde, la liberté pédagogique du professeur est grande en classe de première S. Cependant, la nécessité d'assurer la construction d'un corpus commun de compétences conduit parfois à préciser davantage ce qui est attendu. En outre, le travail en classe s'inscrit dès cette classe dans la perspective d'une préparation au baccalauréat. En particulier, un premier entraînement à l'épreuve des capacités expérimentales impose une pratique pédagogique aussi concrète que possible. Dans le même ordre d'idée, une sortie de terrain est souhaitable, tout particulièrement dans le cadre de l'enseignement des sciences de la Terre.

Beaucoup de points abordés dans le programme se prêtent particulièrement bien à des approfondissements disciplinaires ou, plus encore, à des développements transdisciplinaires (en accompagnement personnalisé, en TPE, etc.).

SVT, série S

