

Les unités d'acquis d'apprentissage

Suite à des difficultés éprouvées par les enseignants à développer et évaluer les compétences figurant au sein des référentiels définis en 2001, de nouveaux référentiels sont en construction depuis 2011. Cette page décrit ce nouveau type de référentiel qui est d'application à partir de septembre 2015 en 3ème pour le réseau dépendant du Cegec, les **unités d'acquis d'apprentissage** (UAA). Ce référentiel sera appliqué à partir de septembre 2016 en 3ème dans le réseau officiel, et entrera ensuite progressivement en vigueur dans les autres années (de la 4ème à la 6ème), entre septembre 2016 et septembre 2019. Les UAA remplaceront au fur et à mesure les compétences terminales.

Les UAA servent à l'actualisation progressive des programmes (depuis 2013-2014) et aussi pour définir l'évaluation certificative des élèves.

En science : cf. le [décret](#) (les référentiels sont accessibles via des liens directs repris à la fin de chaque décret) du 4 décembre 2014 portant confirmation des compétences terminales et savoirs requis à l'issue de la section de transition des humanités générales et technologiques en mathématiques, en sciences de base et en sciences générales et des compétences terminales et savoirs communs à l'issue de la section de qualification des humanités techniques et professionnelles en formation scientifique, en français, en formation économique et sociale ainsi qu'en formation historique et géographique. On lit dans le décret :

Les compétences terminales et savoirs requis en sciences de base à l'issue de la section de transition repris en annexe II sont confirmés

Les compétences terminales et savoirs requis en sciences générales à l'issue de la section de transition repris en annexe III sont confirmés

Les compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique à l'issue de la section de qualification repris en annexe VII sont confirmés

Le présent décret abroge ... le décret du 8 mars 2001 portant confirmation des compétences terminales et savoirs requis en sciences à l'issue de la section de transition

Les annexes officielles importantes au décret paru au moniteur belge sont :

- Annexe II "compétences terminales et savoirs requis en sciences de base" :
 - http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2015/01/20_2.pdf à partir de la page 64 (page 1/52 de l'annexe II) à la page 100 (page 37/52 de l'annexe II)
 - http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2015/01/20_2_2.pdf, page 1 (page 38/52 de l'annexe II) à la page 15 (page 52/52 de l'annexe II)
- Annexe III "compétences terminales et savoirs requis en sciences générales" :
 - http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2015/01/20_2_2.pdf, page 16 (page 1/66 de l'annexe III) à la page 81 (page 66/66 de l'annexe III)
- Annexe VII "compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique" :
 - http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2015/01/20_2_4.pdf, page 9 (page 1/39 de l'annexe VII) à la page 47 (page 39/39 de l'annexe VII)

Un autre [texte législatif](#), du 07/11/2014, intitulé "Arrêté du Gouvernement de la Communauté

française déterminant les compétences terminales et savoirs requis à l'issue de la section de transition des humanités générales et technologiques en éducation scientifique et déterminant les compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études" décrit les référentiels pour le cours d'éducation scientifique en section de transition des humanités générales et technologiques, au sein de l'annexe suivante :

- http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2014/11/07_1.pdf, p67 à p107 de l'annexe I

Au sein de ces nouveaux référentiels, concrètement, la matière est découpée en "unités d'acquis d'apprentissage" (UAA) visant l'acquisition de compétences, mobilisant des savoirs, savoir faire et attitudes. Ces UAA précisent ce qui peut être attendu d'un élève en cours et au terme d'un "processus d'apprentissage". Ces attendus relèvent de trois niveaux, qui organisent la présentation de chaque UAA : "connaître", "appliquer" et "transférer".

Préambule

Pourquoi une réécriture des référentiels ?

Il y a déjà plus de quinze ans, les acteurs scolaires prenaient connaissance de la réforme des compétences (1998-1999 : mise en œuvre du décret du 24 juillet 1997 définissant les missions prioritaires de l'Enseignement Fondamental et de l'Enseignement Secondaire et organisant les structures propre à les atteindre).

Dès ce moment et jusqu'à ce jour, les acteurs de terrain confrontés à l'énoncé des compétences de leur discipline n'ont cessé de poser des questions fondamentales, comme par exemple : "quand on me parle de telle compétence, de quoi s'agit-il en définitive?", "que me demande-t-on exactement d'enseigner ?", "comment vais-je m'y prendre pratiquement pour atteindre l'objectif ambitieux que l'on m'assigne ?". Les référentiels conçus entre 1997 et 1999 ne répondaient guère à de telles préoccupations.

Si la question du "comment enseigner ?" relève bien des programmes et recommandations méthodologiques propres aux différents Pouvoirs Organisateurs et, plus encore, s'adresse à l'invention pédagogique quotidienne des enseignants, il n'en demeure pas moins que le législateur se doit d'être précis quant au "quoi enseigner ?". En l'occurrence, concernant les compétences, il convient de les "modéliser" au moins en précisant, pour chacune d'elles, quelles sont les ressources à mobiliser, quels sont les processus ou démarches à activer et enfin quelles sont les productions à viser, et ce tant du point de vue de l'apprentissage que de celui de l'évaluation.

Modéliser une compétence, en terme de prescrits, c'est en affiner la représentation pour tous les acteurs et partenaires de l'apprentissage; c'est aussi établir un contrat didactique qui permet de définir des niveaux de maîtrise communs à chaque étape importante du cursus (CEB, CE1D, CESS, CQ...); c'est enfin viser davantage de cohérence au fil des parcours scolaires.

En effet, force est de constater que notre enseignement, au vu de son organisation, connaît certaines

faiblesses structurelles. Notamment:

- l'hétérogénéité des programmes (des différents réseaux) les rend parfois quasi inconciliables et génère des inconvénients majeurs, particulièrement en cas de changement d'école et de réseau, mais aussi en cas d'élaboration d'épreuves d'évaluation externe;
- des ruptures et des incohérences apparaissent dans les cursus d'apprentissages, tant au niveau des savoirs que des compétences;
- dans les décrets relatifs aux socles de compétences et aux compétences terminales, les "savoirs requis" en vue de l'exercice de ces compétences ont souvent été définis de façon trop vague.

Ces considérations, maintes fois corroborées par le Service général de l'Inspection, appellent donc à la construction d'une planification réfléchie de l'enseignement des "compétences", et plus particulièrement des "ressources" et "processus" nécessaires à leur mise en œuvre. Il est important en effet :

- de veiller à une certaine continuité des apprentissages d'une année à l'autre, d'une école à l'autre, d'un réseau à l'autre,
- de préciser, en interréseaux, de manière consensuelle et pour un certain nombre de disciplines, des "ressources" qui sont réellement utiles à l'exercice des compétences et que l'on peut raisonnablement considérer comme les fondements d'une culture citoyenne dans le champ disciplinaire concerné

Il fallait donc réécrire des référentiels qui soient plus précis, plus concrets, plus lisibles en termes de continuité, finalités et contenus des apprentissages et qui puissent favoriser l'organisation d'une planification coordonnée au sein d'un établissement, d'un degré et d'un champ disciplinaire par les acteurs concernés.

La réécriture desdits référentiels a été balisée par un cahier des charges destiné à fournir aux différents groupes de travail disciplinaires un cadre de référence commun. Celui-ci porte d'une part sur l'organisation cohérente des prescrits et d'autre part sur la modélisation des compétences telle qu'attendue. Les lignes qui suivent en synthétisant les éléments essentiels.

Des unités d'acquis d'apprentissage

Pour garantir la cohérence et la progression des apprentissages et en faciliter la planification par les équipes d'enseignants, le présent référentiel est présenté selon un découpage en unités d'acquis d'apprentissage (UAA). L'approche par unités d'acquis d'apprentissage permet d'organiser des ensembles cohérents, finalisés et évaluables, en fonction de la spécificité de chaque discipline, de ses domaines et objets propres. Chaque UAA vise la mise en place d'une ou plusieurs compétences disciplinaires.

- L'expression « **unité d'acquis d'apprentissage** » désigne « un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué ».
- L'expression « **acquis d'apprentissage** » désigne « ce qu'un élève sait, comprend, est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage ».
- Le terme « **compétence** » désigne « l'aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches ».

Des ressources, des processus, des stratégies transversales

Le contenu d'une UAA permet l'exercice de compétences en construction tout au long du cursus de formation de l'élève. Pour s'inscrire dans une logique d'acquisition progressive et spiralaire de compétences, chaque unité liste les ressources mobilisées dans l'exercice des compétences visées et précise les processus mis en œuvre lors d'activités permettant de construire, d'entraîner ou d'évaluer les compétences concernées.

- Le listage de **ressources** permet d'identifier l'ensemble des savoirs, savoir-faire, attitudes et stratégies qui seront actualisés, découverts, mobilisés au cours de l'unité d'apprentissage et qui s'avèrent incontournables lors de la réalisation de tâches relevant des compétences visées.
- L'identification de **processus** permet de distinguer des opérations de nature, voire de complexité différentes, classées selon trois dimensions : connaître - appliquer - transférer.

Ces trois dimensions ne sont pas nécessairement présentes ou développées de la même façon dans toutes les UAA, et ce en fonction des étapes progressives du cursus suivi par l'élève. La présentation de ces trois dimensions sous la forme d'interactions vise à souligner le fait que les connaissances ne constituent pas un donné, mais se (re)construisent et (re)configurent au fil des activités d'application et de transfert.

Connaître	Construire et expliciter des ressources
Appliquer	Mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées
Transférer	Mobiliser des acquis dans le traitement de situations nouvelles

- Les UAA peuvent également faire appel à des démarches ou procédures générales qui, par leur réinvestissement répété dans des contextes variés, prennent un caractère transversal, soit intradisciplinaire (démarche expérimentale, démarche historique, démarche géographique...) soit transdisciplinaire (techniques de communication écrite ou orale, utilisation d'outils informatiques...) : par convention, elles sont ici dénommées « **stratégies transversales** ». En les explicitant, on évite de les mobiliser comme si elles allaient de soi pour l'élève et ne nécessitaient pas des apprentissages spécifiques.

Des connaissances

L'intentionnalité et l'opérationnalité données aux apprentissages selon la logique « compétences » n'impliquent pas, pour autant, d'éluder la nécessité didactique de mettre en place, progressivement, **des savoirs et savoir-faire décontextualisés des situations d'apprentissage et des tâches d'entraînement**, afin d'en assurer la maîtrise conceptualisée (connaître) et surtout la mobilisation dans des situations entraînées (appliquer) ou relativement nouvelles (transférer).

Dans chaque unité, la dimension « **connaître** » correspond à la nécessité d'outiller les élèves de connaissances suffisamment structurées et détachées d'un contexte déterminé, susceptibles de pouvoir être mobilisées indifféremment d'une situation donnée à l'autre (lors de tâches d'application et/ou de transfert). Les **savoirs** (en particulier les outils conceptuels : notions, concepts¹⁾, modèles²⁾, théories³⁾) et les **savoir-faire** (en particulier les procédures, démarches, stratégies) doivent être identifiables, en tant que tels, par l'élève, à l'issue de son apprentissage, pour qu'il puisse les mobiliser en toute connaissance de cause quelle que soit la situation contextuelle de la tâche à

résoudre.

Il ne s'agit donc pas de capitaliser des savoirs de manière érudite ou de driller des procédures de manière automatique, mais de développer chez l'élève un **niveau « méta »** : être capable à la fois d'explicitier ses connaissances ou ses ressources, et de justifier les conditions dans lesquelles celles-ci peuvent être mobilisées. Il importe en effet de développer chez l'apprenant la conscience de ce que l'on peut faire de ses connaissances et compétences : « *je sais quand, pourquoi, comment utiliser tel savoir (concept, modèle, théorie...) ou tel savoir-faire (procédure, démarche, stratégie...)* ». Développer une telle capacité « méta » vise déjà un niveau de compétence relativement complexe.

Des applications et des transferts

Il est opportun, dans le cadre de l'apprentissage comme de l'évaluation des compétences, de distinguer des tâches ou productions qui sont de l'ordre de l'application et des tâches ou productions qui sont de l'ordre du transfert.

- Dans l'**application**, la variation des paramètres entre tâches entraînées et tâches « nouvelles » est faible : on exige moins d'autonomie de la part de l'élève. Les tâches sont en quelque sorte « standardisées » et « routinisées ». La compétence de lecture de la consigne n'en reste pas moins déterminante.
Le caractère standard d'une situation ou d'un problème proposé est identifiable par rapport aux paramètres qui délimitent la classe des problèmes ou des situations pour le traitement desquels les conceptualisations et les procédures adéquates sont connues de l'élève. Les tâches d'application portent donc sur des problèmes ou situations parents de ceux travaillés en classe et susceptibles d'être résolus par l'élève en fonction de problèmes ou situations « phares » qui serviront de référents pour résoudre ce type de problèmes ou situations.
- Dans le **transfert**, la variation des paramètres entre tâches entraînées et tâches « nouvelles », voire « inédites », est plus forte : on attend un plus grand degré d'autonomie de la part de l'élève. Le transfert, comme l'application, est le résultat d'un apprentissage : l'élève doit avoir pris conscience que ce qu'il apprend est transférable à certaines conditions, doit pouvoir identifier la famille (ou classe) de tâches, de problèmes ou de situations où tel transfert est possible, doit avoir appris à construire des homologues entre des tâches, problèmes, situations, contextes tout en relevant des différences qui nécessiteront des ajustements au moment du transfert.

De l'application au transfert :

Plus une tâche combine les différents paramètres ci-dessous, plus elle tend vers le transfert des connaissances et compétences

- **Autonomie** de l'apprenant : utilisation à bon escient des acquis d'apprentissage sans être guidé dans ses choix
- **Recontextualisation** des acquis d'apprentissage dans des situations relativement différentes des situations-types d'apprentissage
- **Capacité** d'ajuster un concept, un modèle, une procédure, une stratégie... en fonction d'un contexte spécifique
- **Capacité d'assembler/intégrer** des ressources diverses

Concrètement, le référentiel se présente sous la forme de fiches formatées **sur la base des mêmes paramètres**.

- **La partie supérieure** permet d'identifier l'unité d'acquis d'apprentissage, en précisant le domaine disciplinaire concerné et les finalités du processus d'apprentissage en termes de compétences.
- **Le volet inférieur** décrit l'UAA d'un point de vue opérationnel : les ressources incontournables pour l'exercice des compétences, les processus mis en œuvre dans des activités, les stratégies transversales convoquées.

Qui rédige les référentiels ?

Le processus de production des référentiels de compétences terminales est fixé par le décret "Missions".

Selon les termes décrets, les groupes de travail chargés de produire les référentiels "sont composés de représentants de l'enseignement secondaire, de l'inspection et de l'enseignement supérieur. Les groupes de travail entendent, à titre d'expert, toute personne qu'ils jugent utile. Le nombre total des représentants de l'enseignement supérieur ne peut être supérieur au nombre de représentants de l'enseignement secondaire".

En cours de travail, des échanges avec des groupes-tests composés entre autres d'enseignants de la discipline ont été menés pour enrichir et amender les productions.

Tant dans les groupes de travail que dans les groupes-tests les acteurs de terrain sont donc présents.

Introduction aux référentiels en sciences

«Il ne faut pas bourrer un jeune esprit de faits, de noms et de formules. Pour les connaître, on n'a pas besoin de cours, on les trouve dans les livres. L'enseignement devrait s'employer uniquement à apprendre aux jeunes à penser, à leur donner cet entraînement qu'aucun manuel ne peut remplacer.» Albert Einstein (1879-1955)

Les premières compétences terminales et savoir requis en sciences datent de 2001. En tenant compte des objectifs identifiés par le décret « Missions », ils ont constitué un socle commun pour déterminer ce qui était attendu de l'enseignement des sciences au niveau des compétences terminales.

Ces textes ont fait l'objet d'interprétations variées des compétences et des savoirs disciplinaires. Ils sont donc réécrits afin de définir plus précisément les compétences et les contenus à maîtriser.

Référentiels en sciences générales

Cette formation est vivement recommandée aux élèves qui se destinent à des études supérieures de type scientifique.

1. Des objectifs clairs

Il s'agit tout à la fois de soutenir l'intérêt de jeunes pour les sciences et de faire comprendre que la biologie, la chimie et la physique :

- sont des sciences qui, grâce à une meilleure compréhension du monde, éclairent les personnes sur les questions qu'elles se posent concernant leur bien-être, leur sécurité et leur environnement ;
- sont en interaction étroite avec les développements technologiques ;
- font continuellement appel à des modèles, modèles avec leurs limites, qui permettent de décrire une réalité souvent complexe ;
- sont des sciences expérimentales contribuant à mettre en place des démarches rationnelles aptes à résoudre des situations-problèmes ;
- confrontent sans cesse les représentations spontanées à des modèles établis ;
- doivent être articulées à d'autres disciplines pour donner une vision globale de la réalité ;
- sont nées et se développent dans des contextes culturels, socioéconomiques et techniques précis ;
- sont propices à une réflexion d'ordre éthique ;
- utilisent les raisonnements inductif déductif, systémique et par analogie.

Pour atteindre ces objectifs, il importe de développer chez les élèves les attitudes et les capacités liées à la pratique scientifique dans une perspective citoyenne.

Attitudes indispensables pour la pratique scientifique

L'honnêteté intellectuelle impose, par exemple,

- de rapporter ce que l'on observe et non ce que l'on pense devoir observer ;
- de reconnaître les limites du travail entrepris ;
- de s'investir dans une étude sérieuse et une analyse critique des questions mises au débat.

L'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme suppose, entre autres,

- d'être ouvert aux idées nouvelles et inhabituelles, mais de suspendre son jugement s'il n'existe pas de données plausibles ou d'arguments logiques à l'appui de ces idées ;
- de reconnaître les explications inconsistantes, les généralisations abusives et les failles dans une argumentation ;
- de se poser la question : « Comment est-on arrivé à ces conclusions ? » ;
- de chercher à se documenter à diverses sources, en confrontant les informations recueillies.

La curiosité conduit à s'étonner, à se poser des questions sur les phénomènes qui nous entourent et à y rechercher des réponses.

Le souci d'inscrire son travail dans celui d'une équipe.

Capacités indispensables pour la pratique scientifique

1. S'approprier des concepts fondamentaux, des modèles et des principes.
2. Évaluer la portée et les limites des modèles et des principes.
3. Conduire une recherche et utiliser des modèles.
4. Utiliser des procédures expérimentales.
5. Bâtir un raisonnement logique.
6. Utiliser des procédures de communication.
7. Résoudre des applications numériques.
8. Utiliser les outils mathématiques et informatiques adéquats.
9. Comprendre que les connaissances actuelles en sciences ont une histoire.
10. Établir des liens entre les développements des sciences et des technologies.
11. Être capable de synthétiser son point de vue et de le défendre au cours d'un débat.

2. Le rôle des enseignants

Cette formation scientifique de base joue un rôle essentiel pour aider les jeunes à comprendre les enjeux du XXI^e siècle. Chaque enseignant, en charge de cette formation, a donc un rôle primordial en vue d'assurer la réussite et l'intérêt des élèves pour les disciplines scientifiques.

Ces deux aspects de réussite et d'intérêt seront le mieux assurés si l'enseignant place l'élève dans un environnement d'apprentissage convivial et si les activités proposées sont pertinentes.

Un environnement d'apprentissage convivial : l'enseignant élabore des stratégies variées et adaptées aux différents styles d'apprentissage. Grâce à ces stratégies, chaque élève rencontre de multiples occasions de nourrir sa motivation pour les sciences.

Des activités pertinentes : l'enseignant conçoit des activités conduisant à un apprentissage actif établissant des liens avec le connu et le concret. L'élève est alors amené à intégrer de nouveaux concepts par le biais de la recherche, de l'observation, de la réflexion et de l'expérimentation en laboratoire et sur le terrain. Il importe également que les savoirs ne soient pas vus pour eux-mêmes mais à travers ces activités qui ont un sens pour l'élève.

3. La présentation

En sciences comme dans les autres disciplines, la présentation est celle d'unités d'acquis d'apprentissage.

L'ensemble des UAA est structuré par discipline et comprend de 3 à 5 unités d'acquis d'apprentissage en physique, chimie, et biologie, par degré. Cela n'exclut évidemment pas le travail interdisciplinaire. Au 2^e degré, l'objectif principal est d'apprendre à « voir le monde comme un scientifique ». Au 3^e degré, l'objectif premier est d'apprendre à « agir sur le monde comme un scientifique ».

L'épistémologie des sciences conduit à quelques spécificités dans l'écriture des UAA.

Chaque UAA fait référence à une ou plusieurs compétences à développer qui sont contextualisées et globalisantes (elles décrivent ce qui est attendu de l'élève au terme de l'UAA).

Les activités qui éclairent la ou les compétences à développer, intègrent les ressources qui y trouvent à leur sens. Elles **sont réparties dans les trois processus** de manière non hiérarchisées et s'expriment sous forme de tâches que l'élève doit pouvoir mettre en œuvre avec une certaine autonomie. Les diverses UAA sont autant d'occasions d'appliquer une démarche scientifique.

Le processus « **Connaître** » propose des activités qui permettent à l'élève de se construire une culture scientifique. Au cours de ces activités, l'élève s'approprie le langage scientifique et articule des concepts scientifiques entre eux : il modélise peu à peu le monde en une représentation conforme à celle des scientifiques. Il s'agit pour l'élève, plutôt que de restituer des connaissances, de les expliciter après s'en être construit une image mentale.

Dans le cas de « **Appliquer** », l'élève traite des situations entraînées en mobilisant des acquis et en appliquant une procédure qui, suivie pas à pas, mène au résultat attendu.

Les activités proposées dans le cadre de « **Transférer** » correspondent également à des situations entraînées mais présentant un certain caractère de nouveauté. La gestion de la situation nécessite également de mobiliser des acquis mais la procédure à suivre doit être adaptée, voire même imaginée.

4. La démarche scientifique

Afin d'assurer chez les élèves de la motivation pour les sciences et des apprentissages en profondeur, il faut qu'ils aient des occasions de participer activement. Et l'une des meilleures opportunités consiste à mettre les élèves en situation d'investigation, ce qui leur permet en même temps de pratiquer une démarche scientifique.

Cette démarche est un processus au cours duquel les élèves ont l'occasion de pratiquer soit l'observation, l'expérimentation, le débat ou encore la consultation de documents et d'experts. Ils élaborent alors, sous la direction de l'enseignant, des réponses à des questions de recherche et construisent leur propre compréhension de concepts scientifiques. Il convient de privilégier cette démarche dans la pratique de classe, soit de manière souple avec toute la classe, soit de manière plus aboutie avec de petits groupes d'élèves.

La mise en œuvre d'une démarche d'investigation permet l'exercice d'un grand nombre de stratégies transversales qui ont été classés ci-dessous en 3 domaines. Il va de soi que, lors d'une recherche particulière, seuls certains de ces savoir-faire sont exercés.

Appropriation du problème

- Repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant.
- Emettre une hypothèse.
- Identifier les variables dépendantes et indépendantes.
- Participer à la mise au point d'un protocole d'expérience.
- Planifier une expérience.

Recueil des informations

- Mener une recherche documentaire.

- Recueillir et sélectionner des informations.
- Consulter des experts.
- Appliquer une stratégie de résolution de problème.
- Mener à bien une expérience.
- Observer et recueillir des données.
- Développer des habiletés manuelles.
- Respecter des consignes.
- Prendre les précautions nécessaires pour assurer sa sécurité ou celle d'autrui.

Traitement et communication des informations

- Analyser, interpréter et critiquer des données.
- Exploiter des résultats de mesure.
- Présenter des données (grandeurs et unités, tableaux, graphiques) avec rigueur.
- Valider ou invalider une hypothèse.
- Modéliser une situation.
- Tirer une conclusion et la justifier (en analysant son rapport avec le problème de départ).
- Expliquer un phénomène.
- Résoudre une application numérique.
- Communiquer des résultats et des conclusions dans un langage scientifique.
- Utiliser un mode de communication adapté au public concerné.

Remarque concernant la place de l'expérience

L'expérience est un moyen couramment utilisé dans le cadre d'une démarche de recherche. Pour les élèves, l'expérience est également un moyen privilégié pour percevoir ou ressentir un phénomène ou un concept. Pour ces raisons, il convient que les élèves aient, le plus souvent possible, l'occasion de réaliser des expériences dans un local disposant d'un matériel adapté.

Les fiches en sciences générales, chimie

- 2ème degré – Sciences Générales - Chimie
 - [UAA n°1 \(3ème année\) : Constitution et classification de la matière](#)
 - [UAA n°2 \(3ème année\) : La réaction chimique : approche qualitative](#)
 - [UAA n°3 \(4ème année\) : La réaction chimique : approche quantitative](#)
 - [UAA n°4 \(4ème année\) : Identifier une espèce chimique par une réaction chimique](#)
- 3ème degré – Sciences Générales - Chimie
 - [UAA n°5 \(5ème année\) : Liaisons chimiques et configuration spatiale des espèces chimiques](#)
 - [UAA n°6 \(5ème année\) : Caractériser un phénomène chimique](#)
 - [UAA n°7 \(5ème année\) : Les équilibres chimiques](#)
 - [UAA n°8 \(5ème année / 6ème année\) : La molécule en chimie organique](#)
 - [UAA n°9 \(6ème année\) : La macromolécule en chimie organique](#)
 - [UAA n°10 \(6ème année\) : Les réactions avec transfert : les réactions acide-base et d'oxydoréduction](#)

La déclinaison en programmes dans les P.O.

FWB



: élaboration en cours

SEGEC

Appliqué en 3ème en 2015-2016

Suivre ce [lien](#).

Pour les sciences, et en particulier la chimie, le SEGEC propose des [tableaux synoptiques](#).

- Deuxième degré - 3 et 4 Général de transition
 - [D/2014/7362/3/23 Sciences générales \(5h\) \(en cours d'approbation\)](#)
 - ... (suivant application après 2015-2016)

Référentiels en sciences de base

Cette formation est vivement recommandée aux élèves qui se destinent à des études supérieures de type scientifique.

1. Des objectifs clairs

Il s'agit tout à la fois de répondre au déclin de l'intérêt de jeunes pour les sciences et de développer la culture scientifique nécessaire pour agir de manière responsable dans un monde marqué par les sciences et par la technologie.

Cet enseignement devrait ainsi permettre à chacun :

- de comprendre des aspects du monde qui nous entoure, qu'ils soient naturels ou résultent des applications des sciences ;
- de percevoir comment fonctionnent les sciences, quels en sont les points forts, quelles en sont les limites ;
- de développer ses capacités à communiquer des idées et des raisonnements scientifiques ;
- d'accéder à des ressources et de sélectionner des informations pertinentes.

Pour atteindre ces objectifs, il importe de développer chez les élèves les attitudes et les capacités liées à la pratique scientifique dans une perspective citoyenne.

Ce nouveau texte dit ce que l'élève doit être capable de faire. Son but est de limiter les développements divers et variés pour se focaliser sur une approche conceptuelle et expérimentale,

tout en permettant de parcourir chaque UAA en un délai raisonnable. En outre, la formalisation a été considérablement réduite : elle ne constitue en effet pas l'objectif principal à poursuivre en sciences de base.

Attitudes indispensables pour une pratique scientifique citoyenne

L'honnêteté intellectuelle impose, par exemple,

- de rapporter ce que l'on observe et non ce que l'on pense devoir observer ;
- de reconnaître les limites du travail entrepris ;
- de s'investir dans une étude sérieuse et une analyse critique des questions mises au débat.

L'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme suppose, entre autres,

- d'être ouvert aux idées nouvelles et inhabituelles, mais de suspendre son jugement s'il n'existe pas de données plausibles ou d'arguments logiques à l'appui de ces idées ;
- de reconnaître les explications inconsistantes, les généralisations abusives et les failles dans une argumentation ;
- de se poser la question : « Comment est-on arrivé à ces conclusions ? » ;
- de chercher à se documenter à diverses sources, en confrontant les informations recueillies.

La curiosité conduit à s'étonner, à se poser des questions sur les phénomènes qui nous entourent et à y rechercher des réponses.

Le souci d'inscrire son travail dans celui d'une équipe.

Capacités indispensables pour une pratique scientifique citoyenne

1. **Confronter ses représentations avec les théories établies.**
2. **Modéliser** : construire un modèle qui rend compte de manière satisfaisante des faits observés.
3. **Expérimenter** : observer, mesurer, manipuler seul ou en groupe.
4. **Maîtriser des savoirs scientifiques** permettant de prendre une part active dans une société technico scientifique.
5. **Bâtir un raisonnement logique.**
6. **Mener une recherche** pour résoudre une situation de la vie courante.
7. **Communiquer** en utilisant le langage scientifique.
8. **Identifier l'impact des sciences** dans notre vie et dans la société.
9. Utiliser un environnement informatique de travail.

2. Le rôle des enseignants

Cette formation scientifique de base joue un rôle essentiel pour aider les jeunes à comprendre les enjeux du XXI^e siècle. Chaque enseignant, en charge de cette formation, a donc un rôle primordial en vue d'assurer la réussite et l'intérêt des élèves pour les disciplines scientifiques.

Ces deux aspects de réussite et d'intérêt seront le mieux assurés si l'enseignant place l'élève dans un

environnement d'apprentissage convivial et si les activités proposées sont pertinentes.

Un environnement d'apprentissage convivial : l'enseignant élabore des stratégies variées et adaptées aux différents styles d'apprentissage. Grâce à ces stratégies, chaque élève rencontre de multiples occasions de nourrir sa motivation pour les sciences.

Des activités pertinentes : l'enseignant conçoit des activités conduisant à un apprentissage actif établissant des liens avec le connu et le concret. L'élève est alors amené à intégrer de nouveaux concepts par le biais de la recherche, de l'observation, de la réflexion et de l'expérimentation en laboratoire et sur le terrain. Il importe également que les savoirs ne soient pas vus pour eux-mêmes mais à travers ces activités qui ont un sens pour l'élève.

3. La présentation

En sciences comme dans les autres disciplines, la présentation est celle d'unités d'acquis d'apprentissage.

L'ensemble des UAA est structuré par discipline et comprend de 3 à 5 unités d'acquis d'apprentissage en physique, chimie, et biologie, par degré. Cela n'exclut évidemment pas le travail interdisciplinaire. Au 2e degré, certains thèmes choisis permettent de traiter des enjeux proches de l'élève, qu'il s'agisse de santé ou de sécurité de lui-même ou de ses proches. L'objectif est d'apprendre à « voir le monde comme un scientifique ». Au 3e degré, sont envisagés certains thèmes ouvrant sur des enjeux plus globaux tels que des questions éthiques ou environnementales. L'objectif est davantage ici d'apprendre à « agir sur le monde comme un scientifique ».

L'épistémologie des sciences conduit à quelques spécificités dans l'écriture des UAA.

Chaque UAA fait référence à une ou plusieurs compétences à développer qui sont contextualisées et globalisantes (elles décrivent ce qui est attendu de l'élève au terme de l'UAA).

Les activités qui éclairent la ou les compétences à développer, intègrent les ressources qui y trouvent là leur sens. Elles **sont réparties dans les trois processus** de manière non hiérarchisées et s'expriment sous forme de tâches que l'élève doit pouvoir mettre en œuvre avec une certaine autonomie. Les diverses UAA sont autant d'occasions d'appliquer une démarche scientifique.

Dans le cadre de cette formation de base, l'extension à donner aux savoirs est souvent limitée et l'approche qualitative est privilégiée. Ceci permet de renforcer le concept en lui-même par de là les aspects de quantification. En outre, les savoirs et les savoir-faire sont présents en fonction d'une intention qui est concrétisée à travers les activités proposées dans les processus.

Le processus « **Connaître** » propose des activités qui permettent à l'élève de se construire une culture scientifique. Au cours de ces activités, l'élève s'approprie le langage scientifique et articule des concepts scientifiques entre eux : il modélise peu à peu le monde en une représentation conforme à celle des scientifiques. Il s'agit pour l'élève, plutôt que de restituer des connaissances, de les expliciter après s'en être construit une image mentale.

Dans le cas de « **Appliquer** », l'élève traite des situations entraînées en mobilisant des acquis et en appliquant une procédure qui, suivie pas à pas, mène au résultat attendu.

Les activités proposées dans le cadre de « **Transférer** » correspondent également à des situations entraînées mais présentant un certain caractère de nouveauté. La gestion de la situation nécessite

également de mobiliser des acquis mais la procédure à suivre doit être adaptée, voire même imaginée.

4. La démarche en sciences

Afin d'assurer chez les élèves de la motivation pour les sciences et des apprentissages en profondeur, il faut qu'ils aient des occasions de participer activement. Et l'une des meilleures opportunités consiste à mettre les élèves en situation d'investigation, ce qui leur permet en même temps de pratiquer une démarche scientifique.

Cette démarche est un processus au cours duquel les élèves ont l'occasion de pratiquer soit l'observation, l'expérimentation, le débat ou encore la consultation de documents et d'experts. Ils élaborent alors, sous la direction de l'enseignant, des réponses à des questions de recherche et construisent leur propre compréhension de concepts scientifiques. Il convient de privilégier cette démarche dans la pratique de classe, soit de manière souple avec toute la classe, soit de manière plus aboutie avec de petits groupes d'élèves.

La mise en œuvre d'une démarche d'investigation permet l'exercice d'un grand nombre de stratégies transversales qui ont été classés ci-dessous en 3 domaines. Il va de soi que, lors d'une recherche particulière, seuls certains de ces savoir-faire sont exercés.

Appropriation du problème

- Repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant.
- Émettre une hypothèse.
- Identifier les variables dépendantes et indépendantes.
- Participer à la mise au point d'un protocole d'expérience.
- Planifier une expérience.

Recueil des informations

- Mener une recherche documentaire.
- Recueillir et sélectionner des informations.
- Consulter des experts.
- Appliquer une stratégie de résolution de problème.
- Mener à bien une expérience.
- Observer et recueillir des données.
- Développer des habiletés manuelles.
- Respecter des consignes.
- Prendre les précautions nécessaires pour assurer sa sécurité ou celle d'autrui.

Traitement et communication des informations

- Analyser, interpréter et critiquer des données.
- Exploiter des résultats de mesure.

- Présenter des données (grandeurs et unités, tableaux, graphiques) avec rigueur.
- Valider ou invalider une hypothèse.
- Modéliser une situation.
- Tirer une conclusion et la justifier (en analysant son rapport avec le problème de départ).
- Expliquer un phénomène.
- Résoudre une application numérique.
- Communiquer des résultats et des conclusions dans un langage scientifique.
- Utiliser un mode de communication adapté au public concerné.

Remarque concernant la place de l'expérience

L'expérience est un moyen couramment utilisé dans le cadre d'une démarche de recherche. Pour les élèves, l'expérience est également un moyen privilégié pour percevoir ou ressentir un phénomène ou un concept. Pour ces raisons, il convient que les élèves aient, dans la mesure du possible, l'occasion de réaliser des expériences dans le cadre de cette formation de base.

La **pratique expérimentale** peut cependant se faire suivant différentes modalités dont certaines sont certainement applicables dans une classe de sciences de base :

- la classe est divisée en groupes et chaque groupe réalise une expérience, éventuellement différente ;
- l'expérience est choisie en fonction du matériel courant qu'elle utilise et de sa facilité de mise en œuvre ;
- le professeur, aidé par quelques élèves, réalise lui-même la manipulation ;
- l'expérience réalisée par le professeur est filmée et projetée en classe ;
- le professeur recourt à une expérience simulée sur ordinateur ;
- une descente sur le terrain est organisée et chaque groupe d'élèves réalise un travail d'observation différent.

Les démarches présentées ci-dessous ne requièrent pas toutes le même investissement, ni en temps de travail, ni en préparation. D'aucunes conditionnent aussi le recours à un matériel adapté qui n'est pas toujours disponible. Il est donc nécessaire d'opérer un équilibre pour ne pas se contenter uniquement de simulations ou d'expériences projetées. En tout état de cause, il semble impératif de discuter d'une observation expérimentale que l'élève a pu visualiser. La réalisation d'activités avec support informatique (simulation,...) ne doit pas prendre le pas sur l'expérimentation directe.

Les fiches en sciences de base

2ème degré

- En biologie
 - UAA n°1 : L'écosystème en équilibre
 - UAA n°2 : Nutrition et transferts d'énergie chez les êtres vivants
 - UAA n°3 : Unité et diversité des êtres vivants
- En chimie
 - UAA n°1 (3ème année) : Constitution et classification de la matière
 - UAA n°2 (3ème année) : La réaction chimique : approche qualitative
 - UAA n°3 (4ème année) : La réaction chimique : approche quantitative

- [UAA n°4 \(4ème année\) : Caractériser un phénomène chimique](#)
- En physique
 - UAA n°1 : Flotte, coule, vole !
 - UAA n°2 : Électricité
 - UAA n°3 : Travail, énergie, puissance
 - UAA n°4 : La magie de l'image


3ème degré

Liste des UAA pour le 3e degré sciences de base ( : ces UAA ne sont peut-être pas finalisées dans les fichiers ?) :

- En biologie
 - UAA n°4 : La santé de l'Homme
 - UAA n°5 : Écosystèmes : impact de l'Homme
 - UAA n°6 : Unité et diversité
- En chimie
 - [UAA n°5 : Les liaisons chimiques](#)
 - [UAA n°6 : Les équilibres chimiques](#)
 - [UAA n°7 : Notions de base de chimie organique \(alcanes, polymères, alcènes\)](#)
 - [UAA n°8 : Grandes classes de réactions chimiques \(acide-base, oxydoréduction, précipitation\)](#)
- En physique
 - UAA n°5 : Mécanique
 - UAA n°6 : Ondes
 - UAA n°7 : Énergies
 - UAA n°8 : Univers

La déclinaison en programmes dans les P.O.

FWB

 : approbation en cours

SEGEC

Appliqué en 3ème en 2015-2016, jusqu'à la 4ème en 2016-2017, et jusqu'à la 5ème en 2017-2018.
Suivre ce [lien](#) :

- Deuxième degré - 3 et 4 Général de transition
 - [D/2014/7362/3/22 Sciences de base \(3h\) \(en cours d'approbation\)](#), pages 35 à 43 (3ème) et pages 67 à 73 (4ème). Situations d'apprentissage : pages 87 (UAA 1), 89 (UAA 2) et 101 (UAA 4)

- Troisième degré - 5 et 6 Général de transition
 - [D/2014/7362/3/24 Sciences de base \(3h\) \(en cours d'approbation\)](#), pages 35 et 65, situation d'apprentissage : pages 88 (UAA 8)

Éducation scientifique (enseignement technique de transition, 2h)

1. Objectifs

Il s'agit de développer un accès à une culture scientifique afin d'agir de manière responsable dans un monde marqué par les sciences et la technologie.

Ce volume hebdomadaire limité ne permet pas de rencontrer l'ensemble des objectifs de science de base (3h). En conséquence, on ne peut pas considérer comme suffisants les acquis d'éducation scientifique au deuxième degré pour migrer sans difficulté vers une formation en sciences de base au troisième degré. **Ce passage est vivement déconseillé.**

Cette formation n'est pas suffisante pour permettre, au niveau de l'enseignement supérieur, d'envisager une filière qui intégrerait une composante scientifique significative.

Cet enseignement permettra à chacun, pour les thématiques abordées :

- de comprendre des aspects du monde qui nous entoure, qu'ils soient naturels ou résultent des applications des sciences ;
- de percevoir quelques stratégies spécifiques des sciences ;
- de développer ses capacités à communiquer des idées et des raisonnements scientifiques ;
- d'accéder à des ressources et de sélectionner des informations pertinentes.

Pour atteindre ces objectifs, il importe de développer chez les élèves les attitudes et les capacités liées à la pratique scientifique dans une perspective citoyenne.

Ce nouveau texte dit ce que l'élève doit être capable de faire. Son but est de sélectionner des développements pour permettre de parcourir chaque UAA en un délai raisonnable.

Attitudes indispensables pour une pratique scientifique citoyenne

L'honnêteté intellectuelle impose, par exemple,

- de rapporter ce que l'on observe et non ce que l'on pense devoir observer ;
- de reconnaître les limites du travail entrepris ;
- de s'investir dans une étude sérieuse et une analyse critique des questions mises au débat.

L'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme suppose, entre autres,

- d'être ouvert aux idées nouvelles et inhabituelles, mais de suspendre son jugement s'il n'existe pas de données plausibles ou d'arguments logiques à l'appui de ces idées ;
- de reconnaître les explications inconsistantes, les généralisations abusives et les failles dans une argumentation ;

- de se poser la question : « Comment est-on arrivé à ces conclusions ? »;
- de chercher à se documenter à diverses sources, en confrontant les informations recueillies.

La curiosité conduit à s'étonner, à se poser des questions sur les phénomènes qui nous entourent et à y rechercher des réponses.

Le souci d'inscrire son travail dans celui d'une équipe.

Capacités indispensables pour un regard scientifique sur un problème citoyen

1. **Confronter ses représentations avec les théories établies.**
2. **observer, mesurer, manipuler seul ou en groupe :** .
3. **Bâtir un raisonnement logique.**
4. **Mener une recherche** pour résoudre une situation de la vie courante.
5. **Communiquer** en utilisant le langage scientifique.
6. **Identifier l'impact des sciences** dans notre vie et dans la société.

Cette formation scientifique réduite permettra d'aider les jeunes à comprendre certains enjeux du XXIe siècle.

Un environnement d'apprentissage convivial : l'enseignant élabore des stratégies variées et adaptées aux différents styles d'apprentissage.

Des activités pertinentes : l'enseignant conçoit des activités conduisant à un apprentissage actif établissant des liens avec le connu et le concret. Il importe également que les savoirs ne soient pas vus pour eux-mêmes mais à travers ces activités qui ont un sens pour l'élève.

2. La présentation

En sciences comme dans les autres disciplines, la présentation est celle d'unités d'acquis d'apprentissage.

L'ensemble des UAA est structuré par discipline et comprend de 2 à 4 unités d'acquis d'apprentissage en physique, chimie, et biologie, par degré. Cela n'exclut toutefois pas le travail interdisciplinaire.

L'épistémologie des sciences conduit à quelques spécificités dans l'écriture des UAA.

Chaque UAA fait référence à une ou plusieurs compétences à développer qui sont contextualisées et globalisantes (elles décrivent ce qui est attendu de l'élève au terme de l'UAA).

Les activités qui éclairent la ou les compétences à développer, intègrent les ressources qui y trouvent là leur sens. Elles **sont réparties dans les trois processus** de manière non hiérarchisées et s'expriment sous forme de tâches que l'élève doit pouvoir mettre en œuvre avec une certaine autonomie.

Dans le cadre de cette formation, l'extension à donner aux savoirs est souvent limitée et l'approche qualitative est privilégiée. En outre, les savoirs et les savoir-faire sont présents en fonction d'une intention qui est concrétisée à travers les activités proposées dans les processus.

Le processus « **Connaître** » permet à l'élève de s'approprier le langage du scientifique, et d'articuler des concepts scientifiques entre eux.

Il s'agit pour l'élève, plutôt que de restituer des connaissances, de les expliciter après s'en être construit une image mentale.

Dans le cas de « **Appliquer** », l'élève traite quelques situations entraînées en mobilisant des acquis et en appliquant une procédure qui, suivie pas à pas, mène au résultat attendu.

Les activités proposées dans le cadre de « **Transférer** », réduites, correspondent également à des situations entraînées mais présentant un certain caractère de nouveauté. La gestion de la situation nécessite également de mobiliser des acquis mais la procédure à suivre doit être adaptée, voire même imaginée.

3. La démarche en éducation scientifique

Les élèves ont ici l'occasion de pratiquer soit l'observation, l'expérimentation, le débat ou encore la consultation de documents et d'experts. Il convient de privilégier cette démarche dans la pratique de classe, soit de manière souple avec toute la classe, soit de manière plus aboutie avec de petits groupes d'élèves.

Certaines stratégies transversales ont été classés ci-dessous en 3 domaines. Il va de soi que, lors d'une recherche particulière, seuls certains de ces savoir-faire sont exercés.

Appropriation du problème

- Repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant.
- Émettre une hypothèse.
- Identifier les variables dépendantes et indépendantes.

Recueil des informations

- Mener une recherche documentaire.
- Recueillir et sélectionner des informations.
- Consulter des experts.
- Observer et recueillir des données.
- Respecter des consignes.
- Prendre les précautions nécessaires pour assurer sa sécurité ou celle d'autrui.

Traitement et communication des informations

- Exploiter des résultats de mesure.
- Présenter des données (grandeurs et unités, tableaux, graphiques).
- Valider ou invalider une hypothèse.
- Tirer une conclusion et la justifier (en analysant son rapport avec le problème de départ).
- Expliquer un phénomène.
- Communiquer des résultats et des conclusions dans un langage scientifique.

- Utiliser un mode de communication adapté au public concerné.

Les fiches en éducation scientifique

- Biologie
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 1 : « Nutrition et transferts d'énergie chez les êtres vivants »
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 2 : « L'écosystème en équilibre ? »
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 3 : « Unité et diversité des êtres vivants »
 - Troisième degré – UAA 4 : « Vivre sa sexualité de façon responsable »
 - Troisième degré – UAA 5 : « De la génétique à l'évolution » :Partie 1 : la génétique
 - Troisième degré – UAA 6 : « De la génétique à l'évolution » : partie 2 : L'évolution
 - Troisième degré – UAA 7 : « Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes»
- Chimie
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 1 : « Constitution et classification de la matière »
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 2 : « La réaction chimique : approche qualitative »
 - Deuxième degré – Quatrième année - UAA 3 : « La réaction chimique : approche quantitative »
 - Troisième degré – UAA 4 : « Les liaisons chimiques »
 - Troisième degré – UAA 5 : « Notions de base de chimie organique (alcanes, polymères, alcènes) »
 - Troisième degré – UAA 6 : « Grandes classes de réactions chimiques (acide-base, oxydoréduction, précipitation) »
- Physique
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 1 : « Electricité »
 - Deuxième degré – Troisième année - UAA 2 : « La pression dans l'air et dans l'eau »
 - Deuxième degré – Quatrième année - UAA 3 : « Travail, énergie, puissance »
 - Troisième degré – UAA 4 : « Forces et mouvements »
 - Troisième degré – UAA 5 : « Oscillations et ondes »
 - Troisième degré – UAA 6 : « La Terre et le cosmos »

La déclinaison en programmes dans les P.O.

FWB



: élaboration en cours

SEGEC



: pas d'information sur le site des programmes (ne semble pas d'application en 2015-2016)

Formation scientifique (enseignement technique de qualification)

Introduction aux référentiels en formation scientifique

« *Bien lire l'Univers, c'est bien lire la Vie* »

Victor Hugo – Les Contemplations

Des objectifs clairs

Le cours de formation scientifique vise à développer et à soutenir le regard curieux des élèves sur le monde, à leur procurer le plaisir de l'activité scientifique et à leur donner certaines clés nécessaires à la compréhension des phénomènes naturels ou des techniques. Il voudrait rendre chaque élève, citoyen de demain, capable de contribuer de façon informée aux décisions liées à son propre bien-être et d'agir de manière responsable vis-à-vis de la société et de l'environnement.

Or, des attitudes, indispensables à tout citoyen, sont liées à la pratique scientifique⁴⁾.

- L'honnêteté intellectuelle impose, par exemple, de rapporter ce que l'on observe et non ce que l'on pense devoir observer, de reconnaître les limites du travail entrepris ; de s'investir dans une étude sérieuse et une analyse critique des questions mises au débat.
- L'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme suppose, entre autres, d'être ouvert aux idées nouvelles et inhabituelles, mais de suspendre son jugement s'il n'existe pas de données plausibles ou d'arguments logiques à l'appui de ces idées ; de reconnaître les explications inconsistantes, les généralisations abusives et les failles dans une argumentation ; de se poser la question : « Comment est-on arrivé à ces conclusions ? » ; de chercher à se documenter à diverses sources, en confrontant les informations recueillies.
- La curiosité conduit à s'étonner, à se poser des questions sur les phénomènes qui nous entourent et à y rechercher des réponses.
- Le souci d'inscrire son travail dans celui d'une équipe fait aussi partie de ces attitudes.

La présentation du référentiel

Un travail préalable à l'écriture des UAA a permis de dégager les concepts-clés d'une formation scientifique de base⁵⁾. Afin de privilégier la tête bien faite à la tête bien pleine, un certain nombre de ces concepts-clés ont été retenus. Leur sélection s'est effectuée notamment en tenant compte de leur complexité et du degré d'abstraction nécessaire à leur compréhension. Ils permettent de prendre conscience que :

- les explications proposées par la science sont fondées sur des résultats d'observations et d'expériences ; ces explications constituent la meilleure représentation possible des faits qui sont connus à un moment donné ;
- les connaissances produites par la science sont utilisées dans les technologies créées par l'être

humain ;

- les applications de la science ont, bien souvent, des implications éthiques, sociales, économiques et politiques.

Ces concepts-clés sont regroupés en cinq thèmes intitulés :

- La Terre, une planète habitée dans l’Univers
- La lumière et le son nous permettent d’observer et de communiquer
- L’être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules
- La matière qui nous entoure
- L’énergie dont nous avons besoin

Ces cinq thèmes sont abordés chaque année, leurs contenus se diversifiant, se complétant et se complexifiant tout au long du cursus. Chaque thème intègre des concepts-clés appartenant aux différentes disciplines scientifiques, mais leur présentation ne fait aucune distinction entre celles-ci. Si le deuxième degré vise des enjeux plus proches de l’élève en matière notamment de santé et de sécurité, le troisième degré s’intéresse davantage aux défis sociétaux et environnementaux auxquels est confronté tout citoyen responsable.

Ce référentiel propose dix unités d’acquis d’apprentissage par degré. Il favorise une approche spiralaire afin d’assurer la progressivité des apprentissages et le réinvestissement des acquis. Même si la chronologie des UAA n’est pas imposée, certaines sont préalables à d’autres. Cette précision est mentionnée dans la rubrique « UAA prérequis » de la colonne « Ressources ». Les ressources nécessaires à l’exercice d’une compétence sont listées dans l’UAA concernée. Dans un souci de lisibilité, les savoirs disciplinaires ne sont repris que dans l’UAA où ils apparaissent pour la première fois.

Les processus sont détaillés en termes de « Connaître », « Appliquer » et « Transférer ». Ils interagissent les uns avec les autres. La maîtrise des compétences s’évaluera au travers des activités énoncées dans les processus.

Le tableau suivant présente la répartition des unités d’acquis d’apprentissage par degré et par année. Pour l’enseignement professionnel, les dix UAA du troisième degré sont à répartir sur les trois années, de manière à ce que les UAA 11 à 15 précèdent les UAA 16 à 20. Les bandeaux de couleur permettent d’identifier rapidement l’année concernée.

Vue d’ensemble des unités d’acquis d’apprentissage

	2 degré P et TQ		3 degré P et TQ	
	3TQ 3P	4TQ 4P	5TQ 5P - 6P	6TQ 6P - 7P
Thème 1 La Terre une planète habitée dans l’Univers	UAA1 Les mouvements de la Terre	UAA6 Biodiversité et évolution	UAA11 Activités humaines et modifications environnementales	UAA16 Évolution du vivant
Thème 2 La lumière et le son nous permettent d’observer et de communiquer	UAA2 La lumière nous permet d’observer	UAA7 Les lentilles nous aident à observer	UAA12 Les ondes sonores	UAA17 Les ondes électromagnétiques

	2 degré P et TQ		3 degré P et TQ	
	3TQ	4TQ	5TQ	6TQ
	3P	4P	5P - 6P	6P - 7P
Thème 3 L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules	UAA3 La cellule, unité de base du vivant	UAA8 Vivre une sexualité responsable	UAA13 Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique	UAA18 L'être humain et les microorganismes
Thème 4 La matière qui nous entoure	UAA4 Transformation de la matière	UAA9 L'atome, constituant élémentaire de la matière	UAA14 Les solutions aqueuses	UAA19 Oxydants et réducteurs
Thème 5 L'énergie dont nous avons besoin	UAA5 L'énergie électrique	UAA10 Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner	UAA15 Se déplacer en toute sécurité	UAA20 Énergies : choix judicieux et utilisation rationnelle

Les concepts-clés sont, quant à eux, présentés dans cinq tableaux, un par thème. Chaque tableau reprend :

- le numéro des quatre UAA,
- le titre correspondant à chaque numéro,
- les concepts-clés développés.

Les concepts-clés sont, quant à eux, présentés dans cinq tableaux, un par thème. Chaque tableau reprend :

- le numéro des quatre UAA,
- le titre correspondant à chaque numéro,
- les concepts-clés développés.

Thème 1 - La Terre, une planète habitée dans l'Univers		
UAA	Titre	Concepts-clés
1	Les mouvements de la Terre	Plusieurs phénomènes observables depuis la Terre sont explicables par ses mouvements.
6	Biodiversité et évolution	Les êtres vivants, bien que très diversifiés, sont tous apparentés. Au sein des écosystèmes, ils interagissent entre eux et avec leur environnement. Différents arguments peuvent être avancés pour démontrer l'origine commune des êtres vivants.
11	Activités humaines et modifications environnementales	Certaines activités humaines rejettent des polluants dans les écosystèmes. L'analyse de leur impact permet de justifier des actions à mener pour sauvegarder l'environnement.
16	Évolution du vivant	L'histoire de la vie sur Terre peut être reconstituée à partir de données paléontologiques, géologiques et biogéographiques. La théorie de l'évolution permet d'expliquer de nombreux faits et résultats expérimentaux en biologie.

Thème 2 - La lumière et le son nous permettent d'observer et de communiquer		
UAA	Titre	Concepts-clés
2	La lumière nous permet d'observer	Nous voyons des objets parce qu'ils produisent ou diffusent de la lumière qui est détectée par l'œil. Quand la lumière frappe un objet, elle peut être absorbée, diffusée ou le traverser. La lumière blanche est composée de lumières de couleurs différentes. La couleur sous laquelle est vu un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
7	Les lentilles nous aident à observer	L'être humain construit des outils pour améliorer sa vision. De nombreuses technologies utilisent des lentilles pour observer ce qui est petit, ce qui est éloigné.
12	Les ondes sonores	Le son est produit par des objets qui vibrent. Il peut être détecté loin de sa source parce que celle-ci crée des vibrations de l'air ou d'autres matières qui l'entourent. Nous entendons des sons parce que des vibrations de l'air sont détectées par l'oreille. Des technologies utilisent les ondes sonores pour observer et communiquer.
17	Les ondes électromagnétiques	La lumière visible est un exemple de rayonnement qui se répand dans l'espace à la manière des vagues à la surface de l'eau. Il existe d'autres lumières, invisibles pour l'œil humain. Tous ces rayonnements, de longueurs d'onde différentes, se propagent dans le vide.

Thème 3 - L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules		
UAA	Titre	Concepts-clés
3	La cellule, unité de base du monde vivant	Tout organisme vivant est fait d'au moins une cellule qui assure toutes les fonctions de base nécessaires à la vie. La cellule utilise de l'énergie, se divise et se reproduit. Les eucaryotes possèdent des organites qui réalisent ces fonctions. La plupart des organismes pluricellulaires possèdent des cellules spécialisées en tissus, organes et systèmes. L'étude du système nerveux montre un mode de communication entre cellules et un mode de réaction aux stimuli extérieurs.
8	Vivre une sexualité responsable	La compréhension de la physiologie de la reproduction humaine permet de justifier des choix en relation avec sa sexualité.
13	Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique	Toutes les cellules contiennent une information génétique universelle sous forme de molécules d'ADN. Cette information est transmise d'une génération à l'autre. Quand une erreur se produit lors du copiage de l'information, elle se traduit par une mutation héréditaire. Les biotechnologies permettent de cloner des organismes ou de les modifier génétiquement.
18	L'être humain et les microorganismes	Les microbes constituent un monde fascinant : on en trouve absolument partout. Ils ont des rôles essentiels dans le maintien de la vie sur Terre. L'être humain en exploite certains et développe des moyens de défense contre ceux qui sont pathogènes.

Thème 4 - La matière qui nous entoure		
UAA	Titre	Concepts-clés
4	Transformation de la matière	Toute la matière est constituée de différents types de matériaux qui peuvent se transformer lors de changements d'état ou lors de réactions chimiques. Si la transformation a lieu dans un milieu fermé, il y a conservation de la masse. La combustion est abordée comme exemple de réaction chimique.
9	L'atome, constituant élémentaire de la matière	Toute la matière est construite sur base d'une certaine d'éléments qui se présentent sous la forme d'atomes ou d'ions. L'atome est neutre : il comporte un noyau positif entouré d'électrons négatifs ; l'ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou des électrons. Les propriétés des corps métalliques et les non métalliques permettent de justifier leurs utilisations.
14	Les solutions aqueuses	Les substances chimiques en solutions aqueuses confèrent à celles-ci un caractère acide ou basique qui peut être neutralisé ou atténué par dilution. L'identification du caractère acide ou basique d'un produit d'usage courant permet de limiter les risques liés à son utilisation.
19	Oxydants et réducteurs	La compréhension du phénomène de corrosion des métaux permet de mettre en place des techniques pour en minimiser les effets à moyens et longs termes. Une pile est le siège d'une réaction chimique impliquant un transfert d'électrons.
Thème 5 - L'énergie		
UAA	Titre	Concepts-clés
5	L'énergie électrique	Le courant électrique s'explique par la circulation de charges électriques, celle-ci nécessite la présence d'un générateur dans un circuit fermé. Des explications scientifiques contribuent à justifier l'utilisation d'appareils électriques en toute sécurité.
10	Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner	Pour assurer ses fonctions de base et pour croître, l'être humain, comme tous les vivants, a besoin de nourriture dans laquelle il trouve énergie et matière. La pyramide d'énergie est un moyen de représenter les relations alimentaires entre les vivants.
15	Se déplacer en toute sécurité	Pour modifier le mouvement d'un objet, il faut qu'une force agisse sur lui. La modification de la vitesse d'un objet dépend à la fois de sa masse et de la force agissante. Des explications scientifiques justifient l'adoption de comportements citoyens en matière de déplacements.
20	Énergies, choix judicieux et utilisation rationnelle	Mieux comprendre les types d'énergie, leur transformation et leurs consommations permet de justifier une prise de position quant aux choix énergétiques.

La démarche d'investigation

Afin d'assurer chez les élèves de la motivation pour les sciences et des apprentissages en profondeur, il est essentiel qu'ils aient des occasions de participer activement. Et l'une des meilleures opportunités consiste à les mettre en situation d'investigation, leur permettant ainsi de pratiquer une démarche scientifique.

L'investigation en sciences peut se pratiquer en ayant recours à des démarches différentes :

- la démarche d'observation
- la démarche expérimentale

- la démarche de recherche documentaire
- la démarche de modélisation.

L'une ou l'autre de ces démarches peut être plus ou moins pertinente pour résoudre un problème scientifique donné. En fait, il est souvent utile d'avoir recours à plusieurs d'entre elles. L'organigramme ci-dessous résume les étapes de la démarche scientifique dans laquelle s'intègre la démarche d'investigation.

Résoudre une situation complexe par la mise en œuvre de la démarche scientifique	Appréhender une réalité complexe	en observant
	Investiguer des pistes de recherche	en expérimentant
	Structurer des résultats, les communiquer, les valider, les synthétiser	en se documentant
		en modélisant

Les UAA du cours de formation scientifique sont construites pour que, chaque année, les élèves pratiquent la démarche scientifique en utilisant différentes voies de la démarche d'investigation.

La place de l'expérimentation

La science ne se contente pas de la simple observation. « Permettre aux élèves d'expérimenter à l'école peut se traduire comme leur prise de conscience que la connaissance ne tombe pas du ciel, mais s'expérimente dans l'incertitude, la controverse et le débat. À cet effet, il s'agit de leur ouvrir des occasions répétées de faire l'expérience de cette **expérimentation**.⁶⁾ »

Suivre un mode opératoire, l'adapter ou proposer une modification pour atteindre un objectif, utiliser un matériel spécifique, accomplir des gestes manipulateurs simples, établir un résultat, l'exprimer avec une unité adaptée et écarter une valeur erronée, exprimer des résultats sous différentes formes, les analyser... sont autant d'étapes de l'expérimentation que devraient accomplir des élèves qui suivent un cours de formation scientifique. En effet, celui-ci ne peut se construire seulement sur la base papier-crayon ou sur celle de l'outil informatique (simulations ou expériences projetées). Il est bien évident que les expérimentations envisagées dans les UAA seront adaptées aux conditions matérielles et de sécurité.

La place des TIC

Les technologies de l'information et de la communication peuvent être mises en œuvre en de nombreuses circonstances. La facilité d'accès à l'information doit inclure l'apprentissage d'une utilisation raisonnée d'Internet. Et, face à la quantité de documents disponibles, il faudra apprendre aux élèves à préciser leurs demandes d'informations, à évaluer la qualité des sources, à extraire les éléments pertinents et à en faire une synthèse. L'utilisation de logiciels permettant la simulation

d'expériences par ordinateur trouve sa place dans une formation moderne et efficace.

La place de l'actualité

Dans la mesure du possible, les UAA seront ancrées dans l'actualité. Il peut s'agir de suivre l'actualité scientifique et de discuter avec les élèves de l'impact de découvertes et d'innovations tant dans la vie quotidienne que sur la société en général, mais aussi de s'intéresser à des événements de l'actualité qui sont en lien avec les sciences.


L'enjeu éducatif est de permettre aux élèves de développer une opinion informée sur ces questions.

Les fiches en formation scientifique

Cf. ci-avant la vue d'ensemble des unités d'acquis d'apprentissage.

La déclinaison en programmes dans les P.O.

FWB

 : élaboration en cours

SEGEC

Appliqué en 3ème en 2015-2016

Suivre ce [lien](#).

- Deuxième degré - 3 et 4 Technique de qualification & 5 et 6 Technique de qualification
 - [D/2014/7362/3/17 Formation scientifique \(en cours d'approbation\)](#)
 - ... (suivant application après 2015-2016)

1)

Les termes « **notion** » et « **concept** » sont parfois synonymes. Ils réfèrent l'un et l'autre à une représentation utilisée pour parler d'une situation ou d'une famille de situations : généralement, on utilise plutôt le terme « concept » dans un cadre théorique explicite (par exemple, le concept d'*accélération* en physique ou d'*immigration* en histoire) et le terme « notion » dans une approche moins formalisée (par exemple, la notion de *souffrance* qui peut varier selon les paradigmes disciplinaires). Nous retiendrons la définition du concept de BRITT-MARI-BARTH : « Un concept est une construction culturelle produite par une démarche d'abstraction » dans BRITT-MARI BARTH, *Le savoir en construction*, Retz, Paris, 1993, pp.80-81.

2)

Le terme « **modèle** » (ou modélisation) désigne une construction matérielle ou mentale qui permet de rendre compte du réel, avec une plus ou moins grande complexité : par exemple, le modèle de la

cellule.

³⁾

Le terme « **théorie** » désigne généralement un modèle élaboré qui intègre et synthétise une série d'autres modèles : par exemple, la théorie de l'*évolution* en biologie.

⁴⁾

Ces attitudes ont été précisées en 2001 dans le document intitulé « Compétences terminales et savoirs requis en sciences – Humanités générales et technologiques ».

⁵⁾

Ce travail se fonde sur « 10 notions-clés pour enseigner les sciences » sous la direction de Wynne Harlen, Éditions Belin – Le Pommier, 2011.

⁶⁾

L'œil, la main, la tête - Expérimentation et apprentissage - Jean-Pierre Astolfi (Article paru dans le no 409 des Cahiers pédagogiques, Expérimenter, décembre 2002)

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:

https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:unites_acquis_apprentissages?rev=1507106424

Last update: **2017/10/04 10:40**

