

> PHYSIQUE-CHIMIE

Inscrire son enseignement dans une logique de cycle

Des signaux pour observer et communiquer

Pistes pour la construction d'une progression sur le thème « Des signaux pour observer et communiquer »

PRÉREQUIS (PROGRAMME DU CYCLE 3) : « IDENTIFIER UN SIGNAL ET UNE INFORMATION »

Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...).

- Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante.

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE 4

- Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...).
- Utiliser les propriétés de ces signaux.

Présentation d'une méthode de construction d'une progression

L'objectif de l'enseignement du cycle 4 est de faire acquérir aux élèves, à leur meilleur niveau de maîtrise possible, les compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Les attendus de fin de cycle sont en cohérence avec cet objectif. La construction d'une progression sur le cycle 4 implique donc une réflexion qui s'appuie sur une approche par compétences.

Cette ressource propose une méthode de construction d'une progression qui part des attendus de fin de cycle définis dans le volet 3 des programmes du cycle 4 et y associe les compétences que ces attendus nécessitent de travailler. Elle est illustrée par une proposition de progression autour des signaux sonores.

Cette méthode peut bien entendu être utilisée avec un objectif plus large ou une autre partie du programme de physique-chimie du cycle 4.

Cette méthode se décline en 4 étapes :

- **1^{re} étape** : identification des objectifs de formation en prenant appui sur les compétences disciplinaires, issues des « connaissances et compétences associées » du volet 3 des programmes, à travailler pour atteindre le ou les attendus de fin de cycle visés ;
- **2^e étape** : construction d'une progressivité des apprentissages au cours du cycle 4 pour ces compétences associées, en utilisant les repères de progressivité ;
- **3^e étape** : identification des activités à mettre en œuvre en classe dans le cadre de cette progressivité ;

- **4^e étape** : identification au sein des activités retenues des « compétences travaillées » (volet 3 des programmes) que l'on relie ensuite au domaine du socle commun de connaissances, de compétences et de culture concerné.

Un exemple de mise en œuvre de cette méthode est proposé ci-après. Le choix a été fait de ne cibler que les attendus de fin de cycle associés aux signaux sonores du thème « Des signaux pour observer et communiquer ».

Cette proposition fait un zoom sur les signaux sonores, mais ils n'ont pas vocation à être traités séparément des signaux lumineux, dans une partie distincte. En fonction des activités choisies (ou des projets, EPI, etc), l'étude des deux types de signaux peut ne pas être séparée. Ainsi un travail autour des mesures de distances peut être conçu en prenant appui sur la propagation du son et de la lumière.

La progression élaborée autour de cet exemple permet, tout au long du cycle, de travailler les connaissances et compétences associées ainsi que les compétences travaillées du socle et donc de contribuer à l'évaluation de tous les domaines du socle commun, le domaine 4 « systèmes naturels et techniques » étant prépondérant. Cette progression permet aussi d'intégrer des EPI. La troisième partie du document analyse la progression produite, elle a pour objectif de s'assurer que les différentes compétences et connaissances associées sont régulièrement abordées au cours de la scolarité. À la fin de la ressource sont fournis les différents outils qui ont servi à la construction de cette progression ; ils peuvent être utilisés pour la construction d'autres progressions.

Exemple de progression pour l'attendu « Caractériser et utiliser les propriétés des signaux sonores »

Cette partie peut être traitée dans le cadre de l'EPI Éducation musicale / Physique-chimie : [À propos des sons](#).

1^{re} étape : Identifier les objectifs de formation relatifs à l'attendu de fin de cycle

- Connaître quelques caractéristiques du son :
 - mettre en évidence la nécessité d'un milieu matériel ;
 - connaître, mesurer, calculer la vitesse du son dans divers milieux ;
 - relier la durée parcourue par un son à la durée de propagation ;
 - associer des sons à des vibrations ;
 - mesurer la fréquence d'un son ;
- mettre en évidence les infrasons et les ultrasons.
- Sensibiliser les élèves aux risques auditifs
- Associer un signal sonore à la transmission d'une information
- Citer des exemples et identifier des informations transportées par un signal sonore

2^e et 3^e étape : Établir une progressivité des apprentissages et y associer des activités

EXEMPLE

NIVEAU 5 ^E	NIVEAU 4 ^E	NIVEAU 3 ^E
Associer les sons à des vibrations Activité : expériences de mise en évidence (instruments de musique, cordes vocales, diapason, verre en cristal, ...). Mettre en évidence la nécessité d'un milieu matériel Activité « La bougie dansante » ou expérience « réveil sous cloche à vide », etc... Activités documentaire et expérimentale : « Les milieux de propagation des sons » (deux premières activités). Introduire qualitativement des caractéristiques (notion d'aigu ou de grave / fort ou faible) Activités sur la différence entre les bruits et les sons : par exemple basées sur l'écoute de sons forts/faibles, aigus/grave et agréables/désagréables), faire le lien avec notre perception. Ressource : « Enregistrer et analyser des sons avec des outils numériques » (première activité). Associer un son à un signal capable de transporter une information Expériences simples de communication à distance par les sons (approche historique, les tam-tam en Afrique ou les sirènes, les cloches, réalisation d'un code Morse sonore, etc...).	Réinvestir la notion de son comme une vibration pour comprendre la notion de risques et la nécessité de normes de sécurité acoustique Activité autour du bruit dans notre quotidien avec un objectif de sensibilisation des adolescents aux risques auditifs : production d'un outil de communication vers les élèves du collège (affiche, ressource numérique mise en ligne A5 distribuable aux élèves du collège ...). Connaître l'ordre de grandeur de la vitesse du son dans le vide Proposer une méthode expérimentale de mesure de la vitesse du son dans l'air Déterminer la vitesse du son dans divers milieux grâce à des résultats expérimentaux simples (expériences historique, sonar, tonnerre, ...) Activité expérimentale : « De l'orage dans l'air ! » : tâche complexe autour de la phrase : « <i>diviser par 3 le nombre de secondes écoulées entre la foudre et le tonnerre permet de trouver la distance de l'orage</i> » avec détermination expérimentale de la mesure de la vitesse du son dans l'air avec le logiciel Audacity. Ressource « Les milieux de propagation des sons » (expériences historiques de détermination des vitesses de propagation du son dans l'air et dans l'eau). Mettre en relation le son perçu avec les fréquences et l'intensité d'une onde sonore Exemple d'activités : « Enregistrer et analyser des sons avec des outils numériques » (2^e, 3^e ou 4^e activité) ; on peut aussi envisager de mesurer des intensités sonores pour sensibiliser aux risques auditifs. Réinvestir à travers une activité ou une expérience le fait que le son est un signal capable de transporter une information Utiliser la relation entre distance, vitesse et durée Activité sur les distances de communication de certains animaux marins ou leurs déterminations de distances à la nourriture ou à un obstacle = écholocation (chauve-souris)	Réinvestir la notion de son comme une onde nécessitant un milieu matériel pour se propager Analyser un son produit avec un HP : mesurer des fréquences. Exemple d'activité expérimentale : « Les oreilles bien accordées » en lien avec l'acoustique musicale (mesure des fréquences de notes de musique ...). Elargir la gamme des fréquences audibles par l'Homme (infrasons, ultrasons, ...) Activité autour de sons non audibles, infrasons et ultrasons. Activité expérimentale « La sonnerie secrète des jeunes », prolongement de l'activité « les oreilles bien accordées ». Associer le son à un signal capable de transporter une information Activité autour de l'échographie ou du sonar.

4^e étape : Déterminer les compétences travaillées dans les activités et leur lien aux domaines du socle

Niveau 5^e

ACTIVITÉS ENVISAGÉES	COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINE DU SOCLE
Activités : expériences de mise en évidence du caractère vibratoire des sons (instruments de musique, cordes vocales, diapason, verre en cristal, ...).	Interpréter des résultats expérimentaux et en tirer des conclusions.	D4 Les systèmes naturels et techniques
Activité de type démarche d'investigation sur « La bougie dansante » et/ou Expérience « réveil sous cloche à vide » et/ou « l'indien qui entend sur les rails le train arriver », etc... Activités documentaire et expérimentale : « Les milieux de propagation des sons » (deux premières activités).	Proposer une ou deux hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour tester des hypothèses. Utiliser la langue française pour rendre compte des observations, expériences et conclusions.	D4 Les systèmes naturels et techniques D1.1 Langue française à l'oral et à l'écrit
Activités sur la différence entre les bruits et les sons : faite en groupe (débat, formulation d'hypothèses, sélection de bruits et de sons par les élèves pour tenter de les caractériser ...). Ressources « Enregistrer et analyser des sons avec des outils numériques » (première partie). Activité de fabrication d'un système de communication à distance.	Caractériser différents types de signaux (sonores). Formuler des hypothèses. Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.	D4. Les systèmes naturels et techniques D2. Méthodes et outils pour apprendre D1.3. Langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Niveau 4^e

ACTIVITÉS ENVISAGÉES	COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINE DU SOCLE
Activité autour du bruit dans notre quotidien avec un objectif de sensibilisation des adolescents aux risques auditifs : production d'un outil de communication vers les élèves du collège (affiche, ressource numérique mise en ligne, fiche au format A5 distribuable aux élèves du collège ...), etc...	Lire et comprendre des documents scientifiques. Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse du vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences. Expliquer les fondements des règles de sécurité en acoustique. Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques.	D1.3. Langages mathématiques, scientifiques et informatiques D4. Les systèmes naturels et techniques D3. La formation de la personne et du citoyen D2. Méthodes et outils pour apprendre
Activité expérimentale et tâche complexe « De l'orage dans l'air ! » démonstration de la phrase « <i>diviser par 3 le nombre de secondes écoulées entre la foudre et le tonnerre permet de trouver la distance de l'orage</i> » et mesure expérimentale de la vitesse du son avec le logiciel Audacity. + Ressource « Les milieux de propagation des sons » (expériences historiques de détermination des vitesses de propagation du son dans l'air et dans l'eau). + réalisation de graphiques de comparaison des vitesses mesurées dans divers matériaux. (application industrielle : qualité des matériaux par mesure de la vitesse du son, détection de fissures dans le béton, etc...).	Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations. Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte. Utiliser des outils d'acquisition et de traitement des données numériques. Interpréter des résultats expérimentaux et en tirer des conclusions. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre. Effectuer des recherches bibliographiques.	D4. Les systèmes naturels et techniques D1.3. Langages mathématiques, scientifiques et informatiques D2. Méthodes et outils pour apprendre D1. Langue française à l'oral et à l'écrit
Activité sur les distances de communication de certains animaux marins ou leurs calculs de distances à la nourriture ou à un obstacle = écholocation (chauve-souris).	Lire et comprendre des documents scientifiques. Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.	D1.2. Langues étrangères et régionales D4. Les systèmes naturels et techniques D1.3. Langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Niveau 3^e

ACTIVITÉS ENVISAGÉES	COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINE DU SOCLE
Activité en lien avec l'acoustique musicale (étude des fréquences de notes de musique ...). Activité expérimentale : Les oreilles bien accordées en lien avec l'acoustique musicale (mesure des fréquences de notes de musique ...). Ressources « Enregistrer et analyser des sons avec des outils numériques » (dernière partie).	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. Utiliser des outils d'acquisition de données numériques. Proposer un ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	D1.4 Langages des arts et du corps D4. Les systèmes naturels et techniques D2. Méthodes et outils pour apprendre D1.1. Langue française à l'oral et à l'écrit
Activité expérimentale et documentaire utilisation la démarche d'investigation « La sonnerie secrète des jeunes » en prolongement des oreilles bien accordées.	Lire et comprendre des documents scientifiques. Pratiquer une démarche scientifique. Adopter un comportement éthique et responsable.	D4. Les systèmes naturels et techniques D3. La formation de la personne et du citoyen »
Activité expérimentale et documentaire « Différents types de sons : infrasons, sons et ultrasons » : découverte de la gamme audible par l'oreille humaine (des adultes, des adolescents, ...) et par extension des animaux pour établir une échelle de fréquence.	Effectuer des recherches bibliographiques. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre. Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte.	D2 Méthodes et outils pour apprendre D1.3. langages mathématiques, scientifiques et informatiques D4. Les systèmes naturels et techniques
Activité relative à la découverte de l'échographie « Le son pour construire une image ! ».	Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observation. Concevoir un dispositif de mesure et d'observation. Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse du vocabulaire, et syntaxe pour rendre compte d'expérience.	D4 Les systèmes naturels et techniques D5 Les représentations du monde et de l'activité humaine D1.1 Langue française à l'oral et à l'écrit

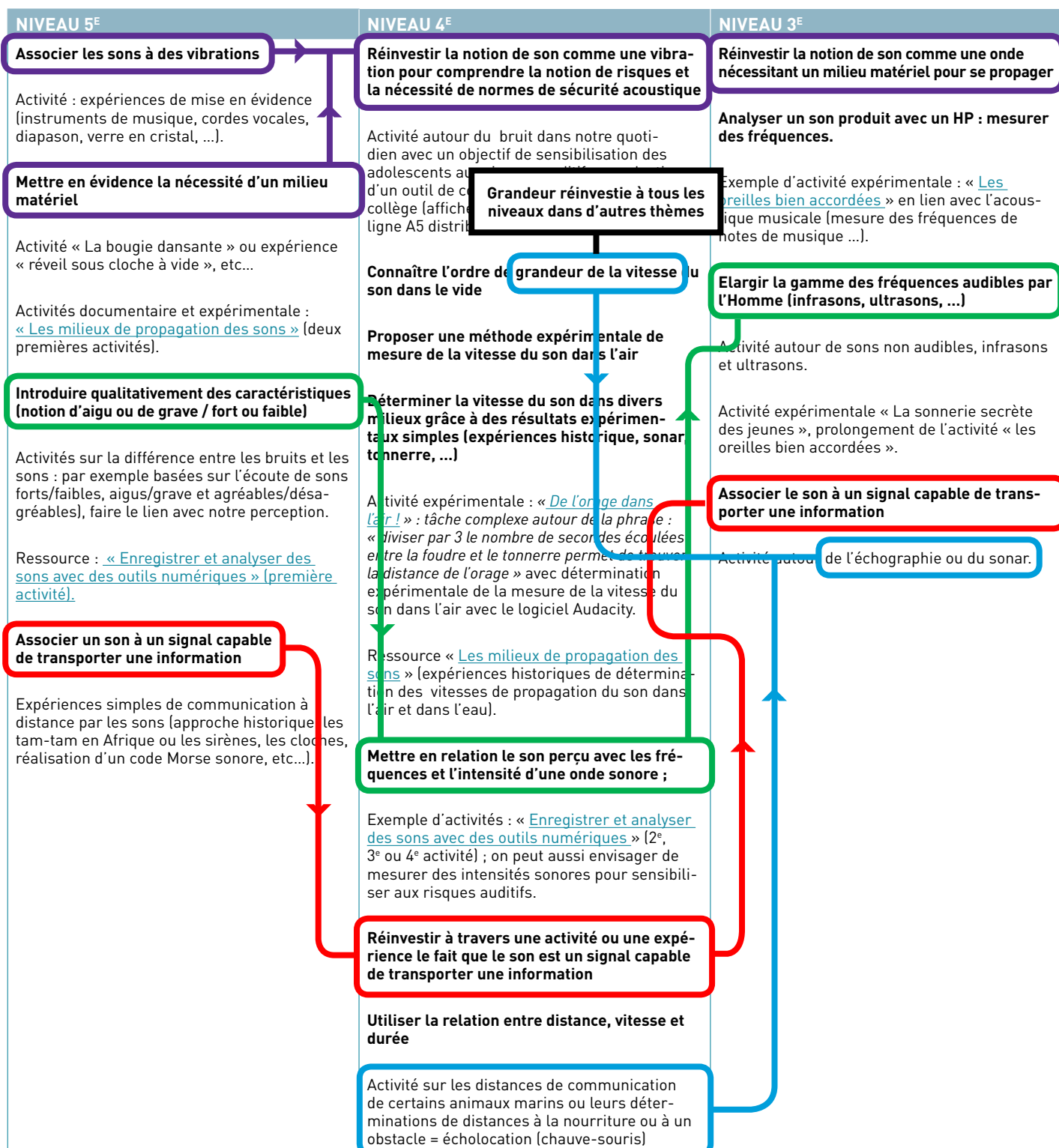
Illustration de l'approche « spiralaire » de cette progression

Le tableau représenté ci-après, permet d'effectuer une analyse a posteriori de la progression établie pour vérifier si le principe de progressivité a été respecté. Par ailleurs, il permet de voir si une approche « spiralaire » des notions abordée est bien présente :

- en violet : la notion de son, considéré comme une vibration se propageant et nécessitant un milieu matériel est réinvestie chaque année ;
- en vert : la notion de fréquence des sons qui peut être abordée qualitativement en 5^e, puis approfondie en 4^e pour parvenir à être maîtrisée en 3^e ;
- en rouge : Le fait d'associer le signal sonore à une transmission d'information est réinvesti chaque année dès que la notion est abordée ;
- en bleu : Une notion plus transversale comme celle de la vitesse qui est introduite en 4^e pour la vitesse du son mais dès la 5^e à l'occasion de l'étude des mouvements par exemple. La notion de vitesse est également réutilisée en 3^e, à propos du son mais aussi des signaux lumineux ainsi que pour l'étude de mouvements.

Remarque : En observant en détail les compétences travaillées (4^e étape de la méthode présentée pour construire une progression), on peut également remarquer « l'approche spiralaire » pour les compétences travaillées qui ont été retenues.

EXEMPLE



La fiche-méthode
au format Word
disponible en
téléchargement



Fiche-méthode : construction d'une progression pour un attendu de fin de cycle

Cette fiche peut être utilisée pour construire d'autres progressions sur d'autres thèmes ou d'autres attendus.

Construire une progression pour l'attendu de fin de cycle

.....
du thème

Exemple de méthode de conception

- **1^{re} étape** : Identification des objectifs de formation en prenant appui sur les compétences disciplinaires, issues des « connaissances et compétences associées » du volet 3 des programmes, à travailler pour atteindre le ou les attendus de fin de cycle visés ;
- **2^e étape** : construction d'une progressivité des apprentissages au cours du cycle 4 pour ces compétences associées, en utilisant les repères de progressivité ;
- **3^e étape** : identification des activités à mettre en œuvre en classe dans le cadre de cette progressivité ;
- **4^e étape** : identification au sein des activités retenues des « compétences travaillées » (volet 3 des programmes) que l'on relie ensuite au domaine du socle commun de connaissances, de compétences et de culture concerné.

1^{re} étape : Identifier les compétences disciplinaires relatives à l'attendu

.....

.....

.....

Retrouvez Éduscol sur



2^e et 3^e étape : Etablir une progressivité des apprentissages au cours du cycle et y associer des activités

NIVEAU 5 ^E	NIVEAU 4 ^E	NIVEAU 3 ^E

4^e étape : Déterminer les compétences travaillées dans les activités en lien avec les domaines du socle

Niveau 5^e

ACTIVITÉS ENVISAGÉES	COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINE DU SOCLE

Retrouvez Éduscol sur



Niveau 4^e

ACTIVITÉS ENVISAGÉES	COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINE DU SOCLE

Niveau 3^e

ACTIVITÉS ENVISAGÉES	COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINE DU SOCLE

Retrouvez Éduscol sur



Annexe

Pour effectuer un suivi des compétences définies par le socle commun et qui sont à évaluer dans le livret scolaire en fin de cycle 4, il est nécessaire d'assurer une formation progressive et spiralaire de ces compétences tout au long du cycle au travers de l'enseignement de physique-chimie.

Pour cela, dans les cinq domaines du socle (D1, 2, 3, 4 et 5) déclinés en 4 composante pour le domaine 1 (D1.1, D1.2, D1.3, D1.4) et classés par ordre d'importance dans le cadre de l'enseignement de Physique-Chimie, ont été réintroduites les 7 compétences essentielles (C1,2,3,4,5,6,7) ainsi qu'un descriptif de ces compétences : voir la ressource « [Tableau de suivi des compétences](#) ».

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DESCRIPTIF DES COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	CODE ET MOT CLÉ
D4 - Les systèmes naturels et les systèmes techniques		
Mobiliser des connaissances	Décrire la constitution et les états de la matière	MATIÈRE
	Décrire et expliquer les transformations chimiques	
	Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers	
	Caractériser un mouvement	MOUVEMENTS ET INTERACTIONS
	Modéliser une interaction par une force	
	Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	ÉNERGIE
	Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité	
	Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...)	SIGNAUX
	Utiliser les propriétés de ces signaux	
C1 Pratiquer des démarches scientifiques	Identifier des questions de nature scientifique	4A QUESTIONS SCIENTIFIQUES
	Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique	4B HYPOTHÈSES
	Concevoir une expérience pour tester des hypothèses	4C CONCEVOIR UNE EXPÉRIENCE
	Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte	4D MESURER
	Interpréter des résultats expérimentaux et en tirer des conclusions	4E INTERPRÉTER
	Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observation	4F MODÈLES
D1.3- Langages mathématiques, scientifiques et informatiques		
C4 Pratiquer des langages	Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.	1D LANGAGES SCIENTIFIQUES
D1.1 - Langue française à l'oral et à l'écrit		
C4 Pratiquer des langages	Lire et comprendre des documents scientifiques	1A LIRE
	Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse du vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences et conclusions. Communiquer en argumentant.	1B ÉCRIRE
	S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique	1C DIRE
D2 - Méthodes et outils pour apprendre		
C3 S'approprier des outils et des méthodes	Effectuer des recherches bibliographiques	2A S'INFORMER
	Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.	2B PLANIFIER ORGANISER

C5 Mobiliser des outils numériques	Utiliser des outils numériques pour mutualiser des informations sur un sujet scientifique	2C NUMÉRIQUE – MUTUALISER
	Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques.	2D NUMÉRIQUE – DONNÉES ET MODÈLES
	Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique-chimie.	2F NUMÉRIQUE – PRODUIRE
D3 - La formation de la personne et du citoyen		
C6 Adopter un comportement éthique et responsable	Expliquer les fondements des règles de sécurité en chimie, électricité et acoustique. Réinvestir ces connaissances ainsi que celles sur les ressources et sur l'énergie, pour agir de façon responsable.	3A SÉCURITÉ
	S'impliquer dans un projet ayant une dimension citoyenne.	3B PROJET CITOYEN
D5 - Les représentations du monde et l'activité humaine		
C7 Se situer dans l'espace et le temps	Expliquer par l'histoire des sciences et des techniques comment les sciences évoluent et influencent la société	5A HISTOIRE DES SCIENCES
	Identifier les différentes échelles de structuration de l'Univers	5B ÉCHELLES DE L'UNIVERS
C2 Concevoir, créer, réaliser	Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation	5C CONCEVOIR UN DISPOSITIF
D1.2 - Langues étrangères et régionales		
	Analyser des documents scientifiques authentiques en langue étrangère	1E LANGUE ETRANGERE
D1.4 - Langages des arts et du corps		
	Sciences et histoire des arts	1F HISTOIRE DES ARTS