

# La rénovation des programmes de sciences et technologie au cycle 3

---

F. Vandenbrouck

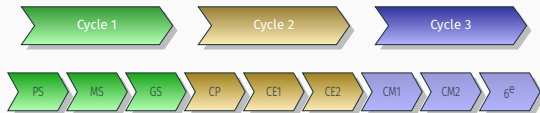
5 juillet 2023 – Congrès général des 150 ans de la SFP

Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche

## Le cycle 3, un cycle singulier

---

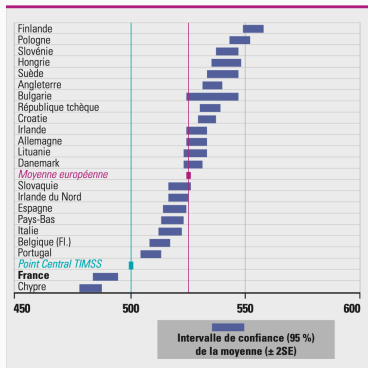
Un cycle « à cheval » sur l'école primaire et le collège.



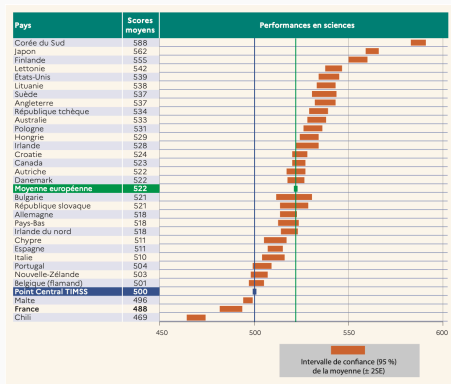
## Quelques éléments de contexte

---

## Répartition des performances des pays de l'Union européenne et de l'OCDE en sciences (TIMSS)



TIMSS 2015



TIMSS 2019

		Score moyen global	Score moyen		
			Sciences de la vie	Sciences physiques	Sciences de la Terre
2015	France	487	490	<b>482</b>	484
2019	France	488	<b>494</b>	<b>477</b>	488
	Union européenne	522	523	518	521

En sciences, on observe un peu moins de variations de scores entre les trois domaines de contenus : comme en 2015, le score de Sciences physiques est le plus faible ; et on observe un avantage léger, bien que significatif, qui n'existait pas en 2015 pour les Sciences de la vie. Aucune différence significative n'est à noter sur les scores de chacun de ces domaines de contenus de sciences entre 2015 et 2019 en France.

DEPP, NI 20.46, décembre 2020

		TIMSS	Score moyen global	Score moyen		
				Connaître	Appliquer	Raisonner
Mathématiques	France	2015	488	484	488	<b>491</b>
		2019	485	488	482	<b>480</b>
	Union européenne	2019	527	526	526	527
Sciences	France	2015	487	482	494	481
		2019	488	485	495	475
	Union européenne	2019	522	522	520	522

DEPP, NI 20.46, décembre 2020

Les performances des élèves français dans le domaine « **Raisonner** » sont en retrait.



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE ET  
DE LA JEUNESSE

# NOTE D'INFORMATION

N° 19.32 – Septembre 2019

Directrice de la publication : **Fabienne Rosenwald**  
Édition : **Aurélié Bernardi**  
Maquettiste : **Anthony Fruchart**  
e-ISSN 2431-7632

## Depp

DIRECTION DE L'ÉVALUATION,  
DE LA PROSPECTIVE  
ET DE LA PERFORMANCE

DEPP-DVE  
61-65, RUE DUTOT  
75732 PARIS CEDEX 15

## Cedre 2007-2013-2018 – Sciences en fin d'école : des résultats stables depuis 11 ans et un niveau plus homogène

- ▶ En fin d'école primaire, le niveau des acquis des élèves en sciences est stable depuis onze ans. En revanche, la répartition des écoliers dans les groupes de niveaux évolue. Les groupes intermédiaires sont davantage représentés, ce qui traduit une homogénéisation générale du niveau des élèves. Les différences de performance sont toujours très importantes entre les élèves en retard et les élèves « à l'heure ». Les niveaux des filles et des garçons s'équilibrent. La grande majorité des élèves estime avoir un bon niveau en sciences et déclare aimer faire des sciences, en particulier des expériences scientifiques. Les enseignants prêtent à leurs élèves une belle appétence pour la discipline. Dans le même temps, ils considèrent le programme difficile à couvrir.

Vanessa Augé, Yann Etève et Louis-Marie Ninnin, DEPP B2

Les disciplines scientifiques plaisent aux élèves, mais sont jugées difficiles à enseigner.



TIMSS 2019	Mathématiques	Sciences
France	182	47
Europe	156	67
International	154	75

DEPP, NI 20.46, décembre 2020

Enseignement des sciences : en déficit de près de 35% (TIMSS 2019, rapports IGÉSR 2022-048 et 2019-070) par rapport aux heures prescrites.

*« [...]affirmer l'importance et la nécessité d'un enseignement pour tous les élèves, dès le plus jeune âge, qui englobe les mathématiques, les sciences de la nature (expérimentales et d'observation), l'informatique et les technologies (sciences de l'ingénieur), [...]. Les thèmes environnementaux actuels offrent une opportunité résolument pluridisciplinaire d'affermir l'enseignement de science et technologie dans les écoles. »*

*Rapport de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Technologies (novembre 2020)*

## Les objectifs

---

« • Pour préparer les enfants à un monde à forte composante scientifique et technologique, installer dès l'école primaire **de solides notions en S&T**, structurer les connaissances correspondantes, développer un **esprit critique** et fonder une **démarche scientifique**.

• Pour renforcer et s'approprier les connaissances dites « fondamentales », s'appuyer sur des exemples et des notions de S&T dans l'enseignement des **mathématiques** et l'apprentissage de la **langue**. »

*Rapport de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Technologies (novembre 2020)*

- Une attention portée aux heures disponibles :
  - 36 semaines en CM1 et 1h50 hebdomadaires;
  - 36 semaines en CM2 et 1h50 hebdomadaires;
  - 36 semaines en 6<sup>ème</sup> et 3h hebdomadaires, des contenus répartis de façon équilibrée entre physique-chimie et SVT;
- Vigilance quant à la progressivité des apprentissages des cycles 1 et 2 au cycle 4 ; importance particulière de la classe de 6ème (dernière étape du cycle 3 implantée en collège);
- Spiralisation des enseignements;
- Au cœur des enseignements : observer, manipuler, expérimenter, raisonner;
- Encourager les élèves à raisonner et à développer leur esprit critique (distinction du registre de la connaissance scientifique du registre de la croyance).
- Importance des éducations transversales (développement durable, santé, sexualité, citoyenneté);
- Place singulière de la technologie : des projets encouragés au cours moyen, des enseignements scientifiques en sixième qui intègrent une dimension technologique.

*C'est autour du problème de la constitution [...] d'une école qui ne soit plus seulement un instrument de discipline en quelque sorte mécanique, mais une véritable maison d'éducation, que tous les efforts de l'Instruction publique se sont portés. Pourquoi tous ces accessoires auxquels nous attachons tant de prix, que nous groupons autour de l'enseignement fondamental et traditionnel du « lire, écrire et compter » : les leçons de choses, l'enseignement du dessin, les notions d'histoire naturelle, les musées scolaires, la gymnastique, les promenades scolaires, le travail manuel, le chant, la musique chorale [...] ? Parce qu'ils sont à nos yeux la chose principale, parce qu'en eux réside la vertu éducative [...].*

Discours de **Jules Ferry** au Congrès pédagogique des instituteurs et institutrices de France, le 19 avril 1881, cité par Paul Robiquet, Discours et Opinions de Jules Ferry, Armand Colin, 1896, et repris par Claude Lelièvre, Le Monde, 8 mars 2017.

## Les programmes rénovés

---

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
- Concevoir, créer, réaliser
- Pratiquer des langages
- Mobiliser des outils numériques
- Adopter un comportement éthique et responsable
- Se situer dans l'espace et dans le temps
- Faire preuve d'esprit critique



Les quatre thématiques qui structurent le programme de sciences et technologie au cycle 3 ont été conservées et, pour certaines, renommées :

- Matière, mouvement, énergie, information
- Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent
- Les objets techniques au cœur de la société
- La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants

Matière, mouvement, énergie,  
information

---

- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Propriétés de la matière ;
  - Masse et volume ;
  - Mélanges.

- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Propriétés de la matière;
  - Masse et volume;
  - Mélanges.
- Différents types de mouvements
  - mouvement rectiligne, circulaire;
  - longueurs et durées.

- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Propriétés de la matière;
  - Masse et volume;
  - Mélanges.
- Différents types de mouvements
  - mouvement rectiligne, circulaire;
  - longueurs et durées.
- Ressources en énergie et conversions d'énergie
  - un nombre réduit de formes d'énergie dans des contextes concrets.

- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Propriétés de la matière;
  - Masse et volume;
  - Mélanges.
- Différents types de mouvements
  - mouvement rectiligne, circulaire;
  - longueurs et durées.
- Ressources en énergie et conversions d'énergie
  - un nombre réduit de formes d'énergie dans des contextes concrets.
- Signal et information
  - Lumière;
  - Électricité;
  - *Transmission de l'information (6<sup>ème</sup>).*

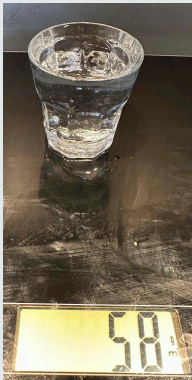
- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique

## Attendus de fin de cycle

- Décrire un échantillon de matière à l'aide du vocabulaire spécifique et des grandeurs physiques : masse, volume.
- Caractériser la diversité de la matière et de ses transformations à l'échelle macroscopique.
- Utiliser les propriétés physiques des matériaux pour les classer, notamment à des fins de tri.

- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique

### Un focus sur « masse et volume »

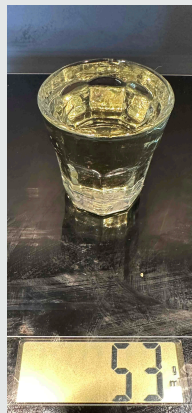
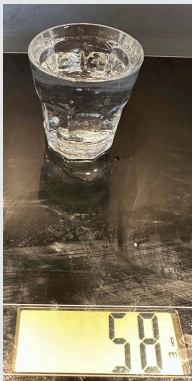


*Expérimenter, pratiquer une démarche scientifique, réaliser des calculs*



■ États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique

Un focus sur « masse et volume »



*Expérimenter, observer, mesurer*

- États de constitution de la matière à l'échelle macroscopique

## Un focus sur « masse et volume »



*Expérimenter, observer, mesurer, raisonner, utiliser des modèles*

- Différents types de mouvements

## Attendus de fin de cycle

- Décrire un mouvement en précisant le point de vue.
- Caractériser un mouvement par des mesures.

## Précaution didactique

Mention explicite systématique de l'observateur (qui observe le mouvement de qui ?).

## ■ Ressources en énergie et conversions d'énergie

### Attendus de fin de cycle

- Identifier les formes d'énergie mises en jeu dans un dispositif de conversion d'énergie.
- Rechercher et exploiter des informations relatives aux ressources en énergie et à leur utilisation en exerçant son esprit critique.

Limitation aux énergies de pesanteur, cinétique, chimique, thermique, électrique et lumineuse.

## ■ Signal et information

### Attendus de fin de cycle

- Interpréter la formation d'ombres, en particulier dans le contexte du système Soleil-Terre-Lune.
- Mettre en œuvre des circuits électriques à une boucle en respectant des consignes de sécurité.
- Identifier des signaux de natures différentes et citer des applications dans lesquelles un signal permet de transmettre une information.

# Rénovation du programme d'enseignement scientifique des classes de première et de terminale de la voie générale

D.Obert, IGESR

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Le contexte

En septembre 2019 : mise en place d'un enseignement scientifique de deux heures en classe de première pour tous les élèves de la voie générale du lycée puis en terminale à la rentrée scolaire 2020

### Trois objectifs principaux :

- Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration
- Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques
- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement

→ Une approche interdisciplinaire (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, mathématiques et informatique) destinée à tous les élèves de la voie générale

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

**Le contexte :** les thématiques abordées en première (programme rénové)

Thèmes	Contenu
1. Une longue histoire de la matière	Un niveau d'organisation : les éléments chimiques, Des édifices ordonnés : les cristaux, Une structure complexe : la cellule vivante
2. Le Soleil, notre source d'énergie	Le rayonnement solaire, Le bilan radiatif terrestre, De la conversion biologique de l'énergie solaire par la photosynthèse à l'énergie nécessaire à tous les êtres vivants, Une diversité de sources d'énergie utilisables par l'Humanité
3. La Terre, un astre singulier	La forme de la Terre, L'histoire de l'âge de la Terre, La Terre dans l'Univers
4. Son, musique et audition	Son et musique, Le son, une information à coder, Entendre et protéger son audition

5. Projet expérimental et numérique



# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

**Le contexte** : les thématiques abordées en terminale (programme rénové)

Thèmes	Contenu
1. Science, climat et société	L'atmosphère terrestre et la vie, La complexité du système climatique, Le climat du futur
2. Le futur des énergies	Deux siècles d'énergie électrique, Conversion et transport de l'énergie électrique, Énergie, choix de développement et futur climatique
3. Une histoire du vivant	La biodiversité et son évolution, L'évolution comme grille de lecture du monde, L'évolution humaine, Les modèles démographiques, De la machine de Turing à l'intelligence artificielle

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Le contexte

- Rentrée scolaire 2022 : mise en place d'un programme de mathématiques de 1h30 dans le tronc commun de la voie générale
- Décembre 2022 : saisine du Conseil Supérieur des Programmes pour une rénovation du programme d'enseignement scientifique
- Juin 2023 : publication des programmes
- Rentrée scolaire 2023 : application en classe de première générale
- Rentrée scolaire 2024 : application en classe de terminale générale

## Lettre de saisine

- Revoir le programme d'enseignement scientifique en lien avec la présence du nouveau programme de mathématiques
- Maîtrise des notions scientifiques fondamentales
- Approches stimulantes susceptibles d'éclairer sur la place des sciences dans la société (changement climatique)
- Mettre en valeur la place des mathématiques comme langage commun des sciences

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Quelques constats des professeurs et inspecteurs

- Une tension entre les objectifs généraux proposés par le programme et la réalité de sa mise en œuvre, en particulier concernant les deux des trois objectifs du programme :
  - **Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration**
  - **Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement**
- L'accent parfois excessif mis sur des savoir-faire très précis qui font passer au second plan les objectifs premiers du programme
  - **Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques**

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Les axes de travail

- **Une mise en valeur de la place des mathématiques**
- **Le choix de garder en terminale les thèmes de mathématiques sur les phénomènes aléatoires et les phénomènes d'évolution (thèmes de première)**
  - Les mises en situation et problèmes du programme de première y sont indicatives
  - L'accent est mis sur la qualité de contextualisation grâce à la pluridisciplinarité et en insistant sur la notion de modèle
  - Moment de différenciation pédagogique
  - Préserver le poids des mathématiques
- **Un travail qui s'inscrit dans la continuité** : un « toilettage », on conserve :
  - le choix rédactionnel
  - les quatre thématiques de première et les trois de terminale
  - le projet en classe de première
- **Une évolution de la présentation** du programme pour tenter de faciliter la mise en œuvre effective des trois objectifs

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## La structure des programmes

### 1 - Une longue histoire de la matière

Introduction et enjeux.

Objectifs.

#### 1.1 - Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

Savoirs

Les noyaux des atomes de la centaine d'éléments chimiques stables résultent de réactions nucléaires qui se produisent au sein des étoiles à partir de l'hydrogène initial....

Savoir faire

Produire et analyser différentes représentations graphiques de l'abondance des éléments chimiques (proportions) dans l'Univers, la Terre, les êtres vivants.  
....

↔ Tableaux croisés, représentations de données.

↔ Calcul algébrique.

Pistes de mise en œuvre du programme

Nature du savoir scientifique et méthodes d'élaboration

Histoire des sciences : Becquerel, Marie Curie, la découverte de la radioactivité, du radium....

Sciences, société et environnement

Enjeux de l'exploitation et de l'utilisation des terres rares...

Exemples pour le projet expérimental

Exploiter des données permettant la datation d'un échantillon...

En première uniquement



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Exemples d'ajustements de contenu en classe de première

### 1. Une longue histoire de la matière

#### 1.1. Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

On ouvre sur l'utilisation de substances radioactives dans le domaine médical et sur les précautions associées

#### 1.2. Des édifices ordonnés : les cristaux

On garde l'idée d'une organisation microscopique de la matière et le lien avec des propriétés macroscopiques. On supprime l'étude quantitative autour des mailles cubiques (cf. calcul de la masse volumique)

### 2. Le Soleil, notre source d'énergie

#### 2.3. De la conversion biologique de l'énergie solaire par la photosynthèse à l'énergie nécessaire à tous les êtres vivants

Une ouverture plus marquée sur la question de l'alimentation

#### 2.4. ~~Le bilan thermique du corps humain~~ Une diversité de ressources utilisables par l'Humanité

On aborde les sources renouvelables - non renouvelables. Combustibles fossiles et biomasse.

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Exemples d'ajustements de contenu en classe de première

### 3. La Terre, un astre singulier

#### 3.1. La forme de la Terre

Ajout d'un savoir-faire qui utilise le théorème de Pythagore : calcul de la distance à l'horizon. On réduit les exigences autour de la triangulation :  
Calculer → Expliquer

### 4. ~~Son et musique, porteurs d'information~~ Son, musique et audition

#### 4.1. ~~Le son, phénomène vibratoire~~ Son et musique

On introduit des bases sur la notion d'intervalle entre deux sons, d'octave et de gamme.

#### 4.2. ~~La musique ou l'art de faire entendre des nombres~~ Le son, une information à coder (ancien 4.3.)

Ajout d'un savoir-faire sur la question de l'échange de fichier audio (et vidéo) d'un point de vue énergétique.

#### 4.3. Entendre et protéger son audition (ancien 4.4. Entendre la musique)

Ajout d'un volet mesure du niveau d'intensité sonore (sciences participatives) et d'un item sur les risques sur la santé associés à un « excès de son »

# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Exemples d'ajustements de contenu en classe de terminale

### 1. Science, climat et société

~~1.4. Énergie, choix de développement et futur climatique~~  
contenu réorganisé et transféré dans la partie 2

### 2. Le futur des énergies

2.1. Deux siècles d'énergie électrique

Suppressions du tracé de la caractéristique d'une cellule photovoltaïque et ajout d'une thématique autour de la mise en place d'une installation photovoltaïque domestique ou industrielle

~~2.2. les atouts de l'électricité~~ Conversion et transport de l'énergie électrique et suppression de ~~2.3. Optimisation du transport de l'électricité~~  
Suppression de la partie sur la minimisation des pertes par effet Joule et ajout d'une courte partie sur le réseau de transport électrique européen



# Rénovation du programme de l'enseignement scientifique de première et de terminale

## Exemples d'ajustements de contenu en classe de terminale

### 2. Le futur des énergies (suite)

2.3. Énergie, choix de développement et futur climatique (suppression de


~~2.4. Choix énergétiques et impacts sur les sociétés)~~

Reprise des éléments de l'ancien 1.4. ~~Énergie, choix de développement et futur climatique~~ et de l'ancien 2.4.

Transfert du cycle du carbone


### 3. Une histoire du vivant

Des ajustements rédactionnels et une nouvelle définition de l'intelligence artificielle




IUT : du DUT  
au BUT

- IUT : Institut Universitaire de Technologie
- DUT : Diplôme Universitaire de Technologie (Bac+2)
- BUT : Bachelor Universitaire de Technologie (Bac+3) / grade licence
- LP : Licence Professionnelle (bac+3)... après un BTS, une L2



IUT : du DUT  
au BUT

- Départements « physiques »
  - Mesures Physiques (MP)
  - Génie électrique et informatique industrielle (GEII)
  - Sciences et Génie des Matériaux
- Départements « contenant de la physique »
  - Métiers de la transition et de l'efficacité énergétique (MT2E)
  - Génie Industriel et Maintenance (GIM)
  - Génie Mécanique et Productique (GMP)

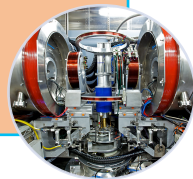


## IUT : du DUT au BUT

- BUT MP:
  - Bac généraux + bacs STI2D et STL
  - 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année : parcours Instrumentation (TI), Matériaux (MCPC), Mesures et Analyses Environnementales ([MAE](#))
- Contenu:
  - Physique (mécanique, thermo, optique, électricité...)
  - Chimie (organique, spectro, analyses chimiques, électrochimie...)
  - Enseignements plus technologiques (traitement du signal, électrotech, automatique, instrumentation, matériaux, capteurs, vide...)
  - Métrologie/qualité

- **Expert en** conception et mise en œuvre d'une chaîne de mesure et d'instrumentation
- **Débouchés** : laboratoires d'essai et de contrôle industriel, entreprises du secteur de l'instrumentation

Techniques  
d'instrumentation



- **Expert en** caractérisation des matériaux et contrôle physico- chimiques
- **Débouchés** : laboratoire d'essai et de contrôle sur les matériaux, services d'analyse physico- chimique


Matériaux et contrôles  
physico-chimiques



- **Expert en** surveillance et analyse de l'environnement
- **Débouchés** : organismes d'inspection et contrôle de la qualité de l'environnement, laboratoires d'analyses environnementales, entreprises du domaine de l'environnement et de la production

Mesures et analyses  
environnementales





## IUT : du DUT au BUT

- **Forme des enseignements**
  - Cours / TD / TP (2 000 h)
  - Projets (600 h)
- **Evaluation**
  - Contrôle continu
  - Par compétences : 5 blocs (2 blocs transverses + TI+ MCPC+MAE)
  - Blocs de compétences transverses aux matières
  - 3 niveaux : un niveau à valider par année
  - Saé (Situation d'Apprentissage évaluée)

Compétence 1 : Mener une campagne de mesures

Compétence 2 : Déployer la métrologie et la démarche qualité

Compétence 3 : Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Compétence 4 : Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Compétence 5 : Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

