



PHYSIQUE/CHIMIE

Didactique et nouveaux programmes

Jacques Vince

Lycée Ampère, Lyon

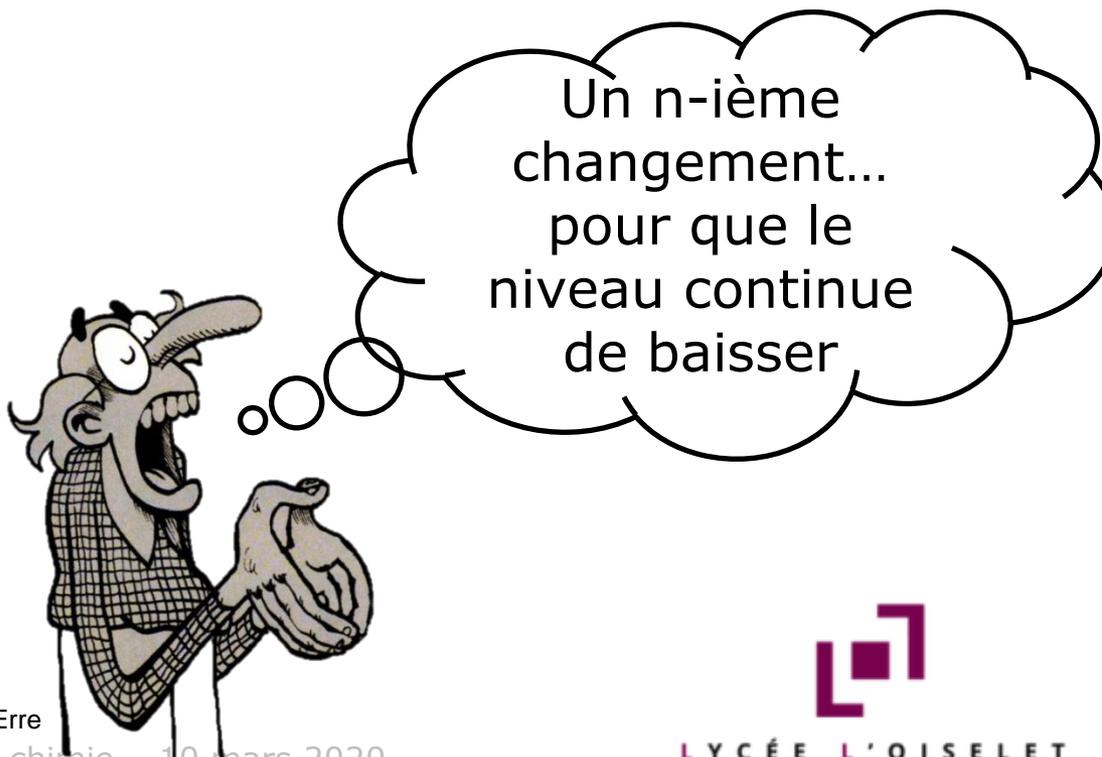
Enseignant associé à l'Ifé

jacques.vince@ens-lyon.fr

[@ProfesseurVince](https://twitter.com/ProfesseurVince)

www.prof-vince.fr/Bourgoin

pegase.ens-lyon.fr

A cartoon character with a long nose, wide eyes, and a distressed expression, looking upwards. A large thought bubble is above him, containing text. The character is wearing a checkered shirt and has his hands clasped in front of him.

Un n-ième
changement...
pour que le
niveau continue
de baisser

 **PÉGASE**

©Fabrice Erre


LYCÉE L'OISELET



PHYSIQUE/CHIMIE

1. Expliciter la modélisation en physique

1.1. Analyser les savoirs

1.2. Tenir compte des idées initiales

1.3. Contextualiser - décontextualiser

2. Accompagner vers l'autonomie

2.1. Susciter la communication

2.2. Permettre un regard réflexif

2.3. Permettre aux élèves de s'évaluer

3. Concevoir une séquence

3.1. Structurer une séquence

3.2. Prendre conscience des différents types d'activités

3.3. Concevoir et utiliser différents outils d'évaluation

4. Construire et expliciter le savoir en classe

4.1. Impliquer les élèves

4.2. Assurer la continuité des savoirs

4.3. Construire du savoir commun



Les présentations

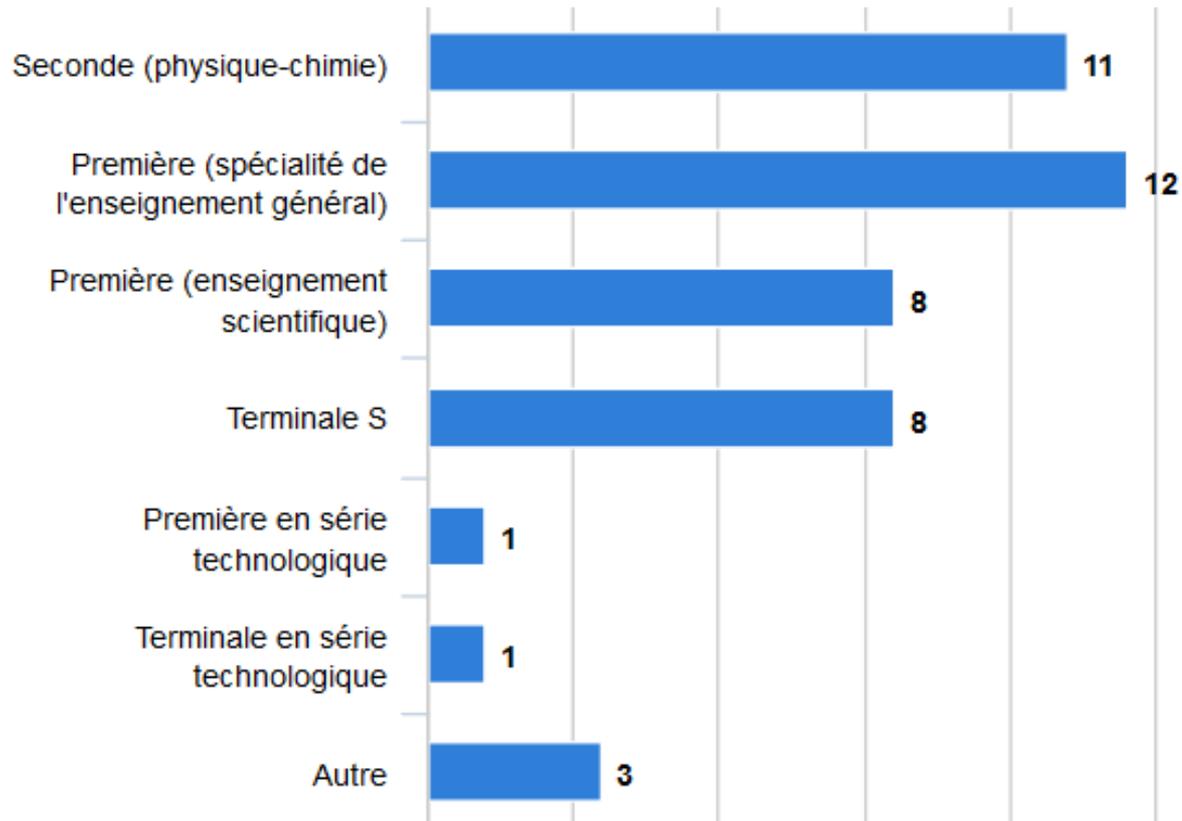


Votre
établissement et
vos niveaux
actuels

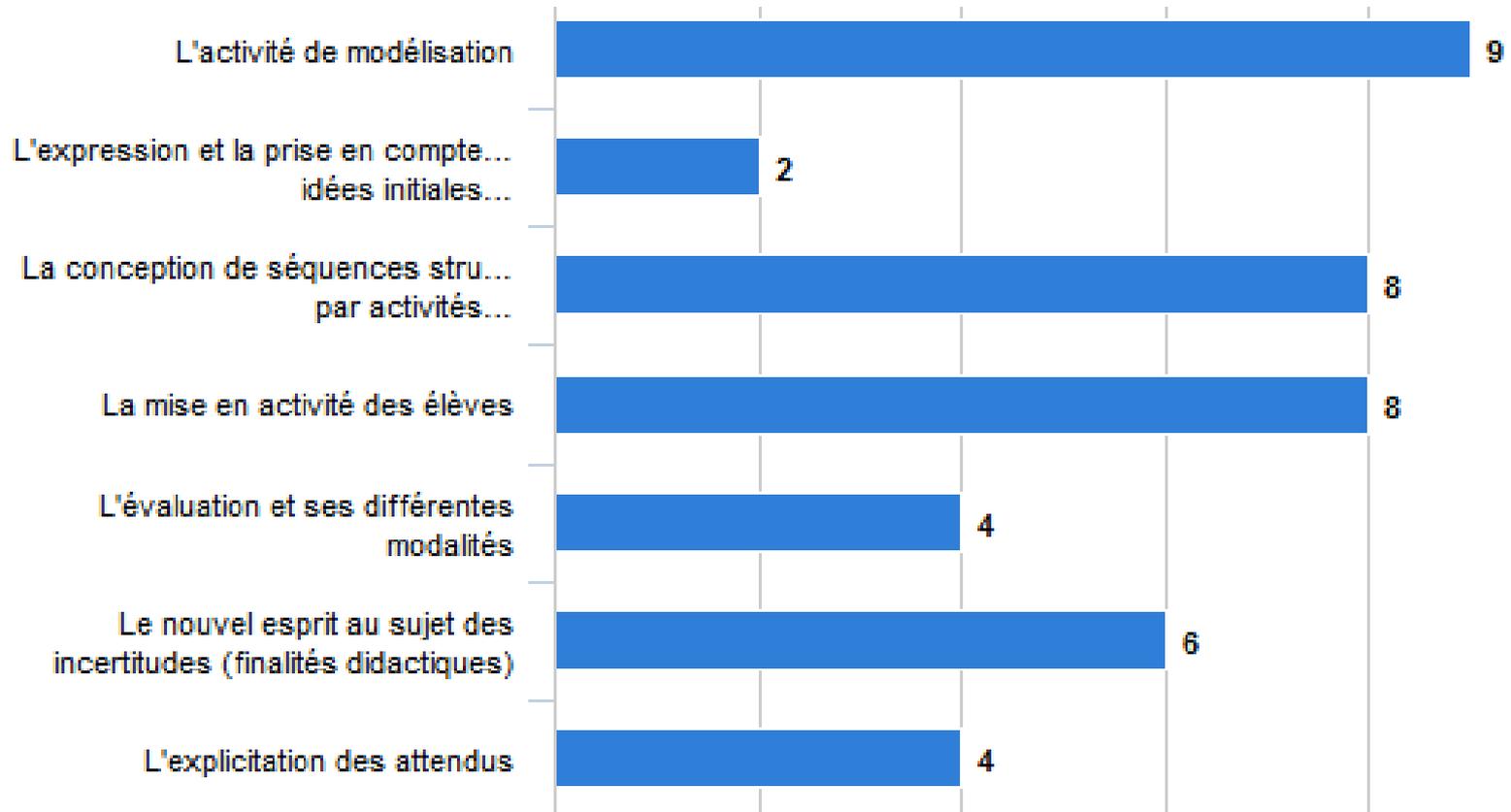
Une idée sur la
didactique

Un point de vue
sur ces
programmes

Les enseignements dans lesquels vous intervenez :



Les sujets que vous aimeriez aborder prioritairement :



Un sujet lié aux nouveaux programmes que vous aimeriez aborder :

- Grand oral
- Comment correctement aborder les maths en enseignement scientifique avec des élèves à profil non scientifiques ?
- Gérer le manque de maîtrise des mathématiques pour réussir en physique-chimie
- Différence entre pédagogie et didactique
- La différenciation
- L'hétérogénéité des niveaux des élèves
- Langage de programmation
- Les microcontrôleurs

Un point positif des nouveaux programmes

- variés (2^{nde} et 1^{ère} spé)
- construction logique et complémentaire des notions, séparation physique et chimie
- Continuité avec le collège pour les 2^{nde}
- Contenu du programme d'enseignement scientifique super intéressant !
- Le "retour" des maths (en 1^{ère} spé)
- plus de modélisation en 1^{ère} spécialité
- 1^{ère} spécialité : contenu plus
- 1^{ère} spécialité : niveau plus élevé avec plus de modélisation et moins d'application de formules.
- Dans l'enseignement scientifique, que tous aient une base minimale afin de de "combattre" les idées reçues ou théories complotistes
- Le découpage des programmes est plus classique, on n'a plus cette impression de "saupoudrage" des anciens programmes
- Plus de formalisation mathématique en 1^{ère} spécialité

Un point négatif des nouveaux programmes

- Trop de maths en enseignement scientifique X 2
- peu d'intérêt des élèves en enseignement scientifique
- Longueur des programmes (qui empêche les élèves les plus fragiles de bien s'entraîner pour assimiler)
- Contenu dense
- longs (2^{nde} et 1^{ère} spé)
- 1^{ère} spé : trop dense
- 1^{ère} spé : Manque de temps / contenu
- 1^{ère} spé : Lourdeur programme
- 1^{ère} spé : programme trop chargé
- Les programmes sont trop longs et obligent à aller vite, trop vite pour beaucoup de nos élèves.
- Le manque de temps pour aborder les notions proposées
- Manque de temps pour faire des exercices, manque de sujet et d'exercice pour entraîner les élèves

Une proposition

- 1- Le contexte - La fabrique et l'esprit des programmes
- 2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)
- 3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...)
- 4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.
 - a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales
 - b- Un modèle d'enseignement structuré par activités
 - c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires
 - d- L'explicitation des attendus
 - e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

Une proposition

1- Le contexte - La fabrication et l'esprit des programmes

2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)

3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...)

4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.

- a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales
- b- Un modèle d'enseignement structuré par activités
- c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires
- d- L'explicitation des attendus
- e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

Encore de nouveaux programmes...

De réels changements ? Pour combien de temps ?



Voilà, j'ai rangé les nouveaux programmes au-dessus de la pile. Je laisse l'échelle ? Bof non.

© Martin Vidberg

Le contexte

- La réforme du collège...
- L'enjeu du grand nombre : ¹⁸⁰⁰⁰⁰ ??
2^{de} : 560 000 ; 1^{re} S : 200 000 ; Term S : 197 000
- Une filière S qui bénéficie
d'une représentation spécifique ✗
- Un examen terminal qui pilote... ?
- Une classe de 2^{de} particulière...



La réforme de 2010

1- Les contenus et leur contextualisation

Des programmes écrits dans l'urgence

« Intéresser et mener à la réussite tous les élèves »

entrées thématiques « accrocheuses » en 2^{de} :

sport, santé, univers

Contenus donnant plus de place :

- au contexte sociétal
- à l'histoire des sciences
- à la physique « moderne »

→ élèves curieux, posant davantage de questions,
qui en savent un petit peu sur beaucoup de sujets
mais ont rarement approfondi sur un sujet donné

...une vision « naïve » qui ne leur permet pas de
construire une image correcte de la discipline

La réforme de 2010

2- Une perte d'un tiers de l'horaire en 1^{re} S

3- De nouvelles capacités/activités à évaluer

- * Moindre importance du formalisme :

" ... le recours à des outils mathématiques n'est pas le but premier de la formation de l'élève en physique-chimie, même si cela peut être parfois nécessaire pour conduire une étude à son terme ..."

- * **Analyse et synthèse de documents**

"Deux compétences occupent une place centrale en terminale : « extraire » et « exploiter » des informations"

- * **Résolution de problèmes**

- * Une introduction des **compétences** après la publication des programmes...

La réforme de 2010



La réforme de 2010

4- Effets de la réforme

Certains élèves motivés et capables se détournent

12% 1^{ers} vœux en PC

forte baisse spé. phys. en term S (/ ISN et maths)

Filière	Candidatures	1 ^{er} vœu	Oui sur APB	Remplissage
Global	+5,5%	+2,1%	0%	90,3%
MPSI	+10,9%	+11,9%	+3,7%	95,6%
PCSI	-4,3%	-14%	-4,8%	84,3%
TSI	+27%	+7,7%	+6,2%	83,3%
BCPST	+8,9%	+4,5%	-0,1%	99,8%

La réforme de 2010

5- Effets de la réforme

Certains élèves motivés et capables se détournent

12% 1^{ers} vœux en PC

forte baisse spé. phys. en term S (/ ISN et maths)

Certains étudiants de L1 arrivent avec une image fausse

- erreurs d'orientation
- échecs à terme (parfois après 2-3 ans)

Effondrement de certaines connaissances

Exemples (tests d'entrée en L1 à P7 et P6) :

- Masse volumique de l'eau ? 33%
- Aire du disque de rayon R ? 39% volume cylindre ? 25%
- Relation $d - V - t$? ≈ 50 %

Capacités calculatoires très limitées

- Rupture du lien entre physique et maths
- Peu d'automatismes, même pour des tâches simples
- Difficultés à raisonner et à modéliser
- Très peu d'autonomie alors qu'elle est préconisée
(résolution de problèmes, démarches expérimentales...)

Penser la réforme en amont

Groupe de réflexion sur l'enseignement de la physique en 2^{de}, 1^{re}S et terminale S

Groupe constitué en juin 2014 partageant :

- constat sur la réforme 2010
 - volonté commune de faire évoluer la situation
 - démarche de réflexion, des propositions (méthode, contenus, ...)
-
- ✓ Une quinzaine de membres : enseignants (secondaire, CPGE, universités) et chercheurs
 - ✓ démarche soutenue par l'UdPPC, l'UPS et la SFP
 - ✓ 6 à 7 réunions par an
 - ✓ sous- groupe « physique maths » (\approx 10 membres)

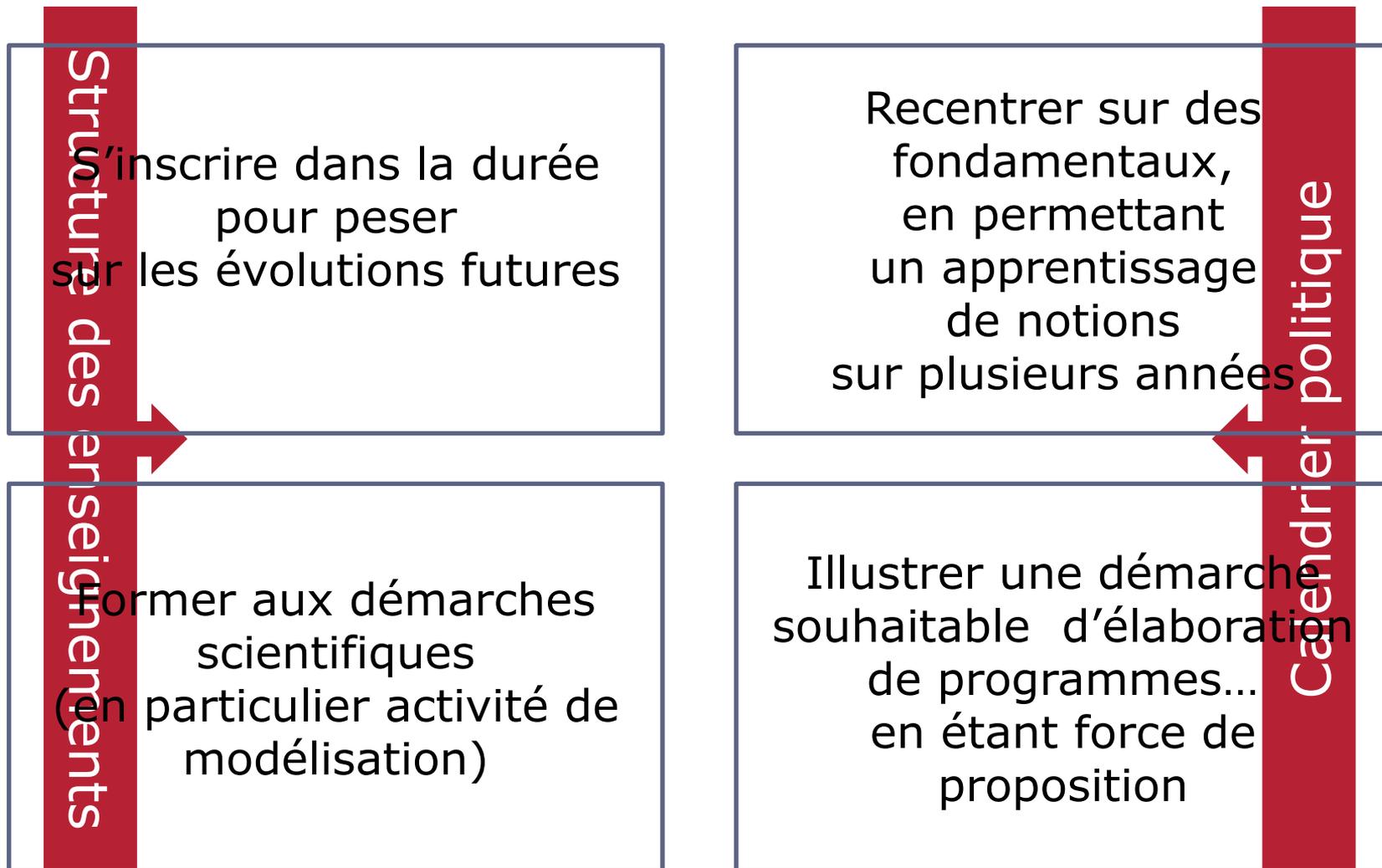
Le lycée actuel ne prépare bien ni le citoyen ni le futur étudiant scientifique

- Une fausse image de la discipline pour le supérieur...
- Le programme conforte certains élèves dans un faible investissement (cf bac)

Une filière S qui reste trop généraliste

- S comme ? *Standard, Sélection* ?
- Un formalisme mathématique d'importance minorée

Penser les contenus en amont



Réforme de l'enseignement de la physique au lycée : repenser les fondements de la formation

La lettre suivante a été adressée par Sylvie Bonnet, présidente de l'Union des professeurs de classes préparatoires scientifiques (UPS), Michel Spiro, président de la Société française de physique (SFP) et Vincent Parbelle, président de l'UdPPC, à Mme Najat Vallaud-Belkacem, ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Ce texte a bénéficié des suggestions et recueilli le soutien des membres de l'Académie des sciences : *Alain Aspect, Alain Benoît, Roger Balian, Sébastien Balibar, Christian Bordé, Marie-Anne Bouchiat, Hélène Bouchiat, Yves Bréchet, Édouard Brézin, Bernard Castaing, Françoise Combes, Thibault Damour, Jean Dalibard, Michel Davier, Jean-Pierre Demailly, Bernard Derrida, Daniel Estève, Pierre Fayet, Gérard Férey, Albert Fert, Matthias Fink, Antoine Georges, Étienne Ghys, Thierry Giamarchi, Maurice Goldman, Serge Haroche, Jean-Paul Hurault, Jean Iliopoulos, Denis Jérôme, Daniel Kaplan, Guy Laval, Pierre Léna, Yves Meyer, Jacques Prost, Yves Quéré, Didier Roux, David Ruelle, Erich Spitz, Jacques Villain et Jean Zinn-Justin.*

- Communiquer.. (BUP janvier 2016, etc 2016)

Les enjeux

Il ne s'agit pas de revenir aux anciens programmes

... mais de trouver un **meilleur équilibre** entre

- « fondamentaux » (moins mais mieux...)
- de l'expérimental comme **moyen**
- quelques **activités ambitieuses** visées en fin de cycle
(type « résolution de problèmes »)
- des applications pour donner du sens
- avec **cohérence entre années et entre disciplines**

Apprécier la « faisabilité » (→ travail commun)

Défi :

Formation *en* physique, *par* la physique,

sur la physique

Une ambition réalisée ??

Et finalement ? La fabrique des programmes...

Un processus d'élaboration qui démarre il y a un an...

■ Constats du CSP :

- Approche par thèmes et recherche documentaire au détriment des apprentissages scientifiques
- Observer, comprendre, agir : peu lisible, n'a pas facilité l'appropriation de la démarche expérimentale
- Contextualisation trop forte
- Recours trop restreint aux outils mathématiques → limite le raisonnement scientifique
- Pratique exp. trop posée « à côté » du cours

■ Préconisations :

« Il convient de « remathématiser » la discipline (en redonnant toute leur place à la modélisation et à la formulation mathématique des lois physiques) et, plus globalement, de mieux coordonner les différents enseignements scientifiques. La pratique de l'expérimentation, ce contact avec le réel qui suppose approximation et construction d'un modèle, doit être pensée de manière plus progressive : un savoir-faire construit avant d'envisager, en première et en terminale, la conception d'un protocole. »



Les GEPP

- GEPP physique-chimie (seconde, spécialité 1^{re} et term.) :
 - 10 membres
 - 3 enseignants de lycée
 - 2 enseignants de prépa
 - 2 universitaires
 - 1 IPR
 - 2 IG (dont le doyen)
 - Une composition publique
 - Environ 20 journées de travail en présentiel

Structure des programmes

Mouvement et interactions

La mécanique est un domaine très riche du point de vue de l'observation et de l'expérience, mais aussi du point de vue conceptuel et méthodologique. Elle permet d'illustrer de façon pertinente la démarche de modélisation. Deux caractéristiques inhérentes à l'apprentissage de la mécanique méritent d'être soulignées :

- d'une part l'omniprésence des situations de mouvement qui a permis d'ancrer chez les élèves des raisonnements spontanés, souvent opératoires mais erronés et donc à déconstruire ;
- d'autre part la nécessaire maîtrise de savoirs et savoir-faire d'ordre mathématique qui conditionne l'accès aux finalités et concepts propres à la mécanique.

Ce thème prépare la mise en place du principe fondamental de la dynamique ; il s'agit en effet de construire un lien précis entre force appliquée et variation de la vitesse. Si la rédaction du programme est volontairement centrée sur les notions et méthodes, les contextes d'étude ou d'application sont nombreux et variés : transports, aéronautique, exploration spatiale, biophysique, sport, géophysique, planétologie, astrophysique ou encore histoire des sciences.

Lors des activités expérimentales, il est possible d'utiliser les outils courants de captation et de traitement d'images mais également les capteurs présents dans les smartphones. L'activité de simulation peut également être mise à profit pour étudier un système en mouvement, ce qui fournit l'occasion de développer des capacités de programmation.

Au-delà des finalités propres à la mécanique, ce domaine permet d'aborder l'évolution temporelle des systèmes, quels qu'ils soient. Ainsi, la mise en place des bilans est-elle un objectif important d'une formation pour et par la physique-chimie, en ce qu'elle construit des compétences directement réutilisables dans d'autres disciplines (économie, écologie, etc.).

Notions abordées au collège (cycle 4)

Vitesse (direction, sens, valeur), mouvements uniformes, rectilignes, circulaires, relativité des mouvements, interactions, forces, expression scalaire de la loi de gravitation universelle, force de pesanteur.

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
---------------------	--

Réaliser et exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système en mouvement et représenter des vecteurs vitesse.

Capacité numérique : Représenter des vecteurs vitesse d'un système modélisé par un point lors d'un mouvement à l'aide d'un langage de programmation.

Capacités mathématiques : Représenter des vecteurs. Utiliser des grandeurs algébriques.

← introduction

← rappel cycle 4
(ou classe de seconde)

← deux colonnes

← activités
expérimentales

← langage Python

← capacités
mathématiques requises 29

Capacités expérimentales (pour les programmes de spécialités)

Trois capacités expérimentales sont communes à l'ensemble des thèmes :

- respecter les règles de sécurité liées au travail en laboratoire ;
- mettre en œuvre un dispositif d'acquisition et de traitement de données : microcontrôleur, interface d'acquisition, tableur, langage de programmation ;
- utiliser un logiciel de simulation.

Constitution et transformations de la matière

- Préparer une solution par dissolution ou par dilution en choisissant le matériel adapté.
- Réaliser le spectre d'absorption UV-visible d'une espèce chimique.
- Réaliser des mesures d'absorbance, de pH, de conductivité en s'aidant d'une notice.
- Mettre en œuvre un test de reconnaissance pour identifier une espèce chimique.
- Tracer une courbe d'étalonnage pour déterminer une concentration.
- Mettre en œuvre le protocole expérimental d'un titrage.
- Réaliser une pile et un circuit électrique intégrant un électrolyseur.
- Utiliser un logiciel de simulation de structures moléculaires et des modèles moléculaires.
- Mettre en œuvre une extraction liquide-liquide.
- Réaliser le montage des dispositifs de chauffage à reflux et de distillation fractionnée et les mettre en œuvre.
- Mettre en œuvre un dispositif pour estimer une température de changement d'état.
- Réaliser une filtration simple ou sous pression réduite, un lavage, un séchage.
- Réaliser une chromatographie sur couche mince.
- Respecter les règles de sécurité lors de l'utilisation de produits chimiques et de verrerie.
- Respecter le mode d'élimination d'une espèce chimique ou d'un mélange pour minimiser l'impact sur l'environnement.



Nuage de mots
Préambule - seconde

Des points de vigilance

S'appuyer sur les acquis des classes antérieures : remobiliser sans « refaire »

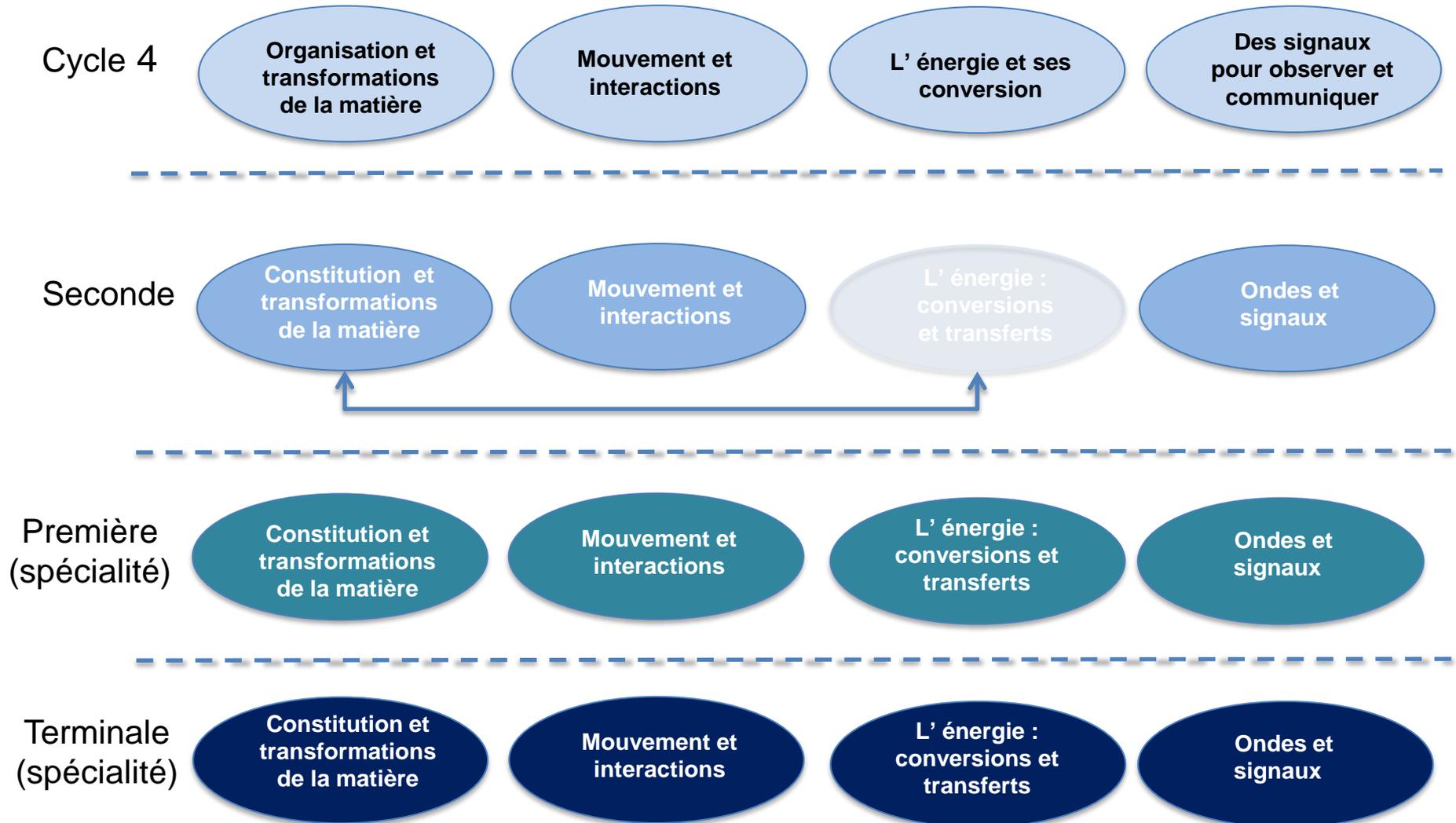
Être attentif aux capacités exigibles notamment pour les notions déjà présentes dans les anciens programmes

La place nouvelle dédiée à la modélisation m'empêche pas approche concrète et contextualisation

L'intitulé des « activités expérimentales support de la formation » ne préjuge pas des choix didactiques et pédagogiques

Capacités mathématiques et numériques : ne doivent pas conduire à des situations qui ne font pas sens en physique-chimie, pas au détriment de la formation expérimentale.

Une organisation qui vise la continuité



Capacités expérimentales (première et terminale)

- Respecter les règles de sécurité liées au travail en laboratoire.
- Mettre en œuvre un logiciel de simulation, de traitement des données.

Constitution et transformations de la matière

- Préparer une solution par dissolution ou par dilution en choisissant le matériel adapté.
- Réaliser le spectre d'absorbance UV-visible d'une espèce chimique.
- Réaliser des mesures d'absorbance en s'aidant d'une notice
-

Mouvements et interactions

- Mettre en œuvre un dispositif permettant d'illustrer l'interaction électrostatique.
- Utiliser un dispositif permettant de repérer direction et sens du champ électrique.
- Mesurer une pression dans un gaz et dans un liquide.
-

Energie : conversions et transferts

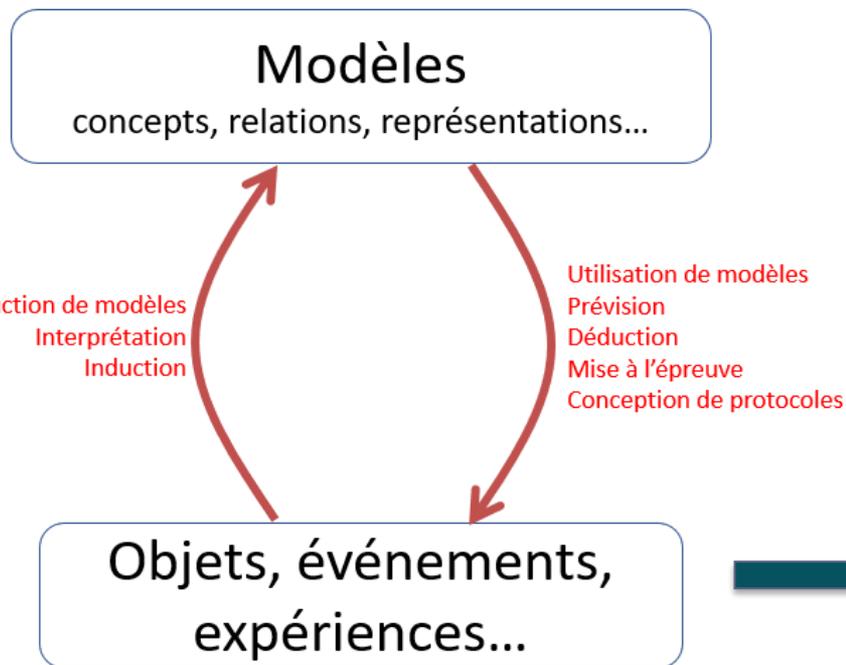
- Utiliser un multimètre, adapter le calibre si nécessaire.
- Réaliser un montage électrique conformément à un schéma électrique normalisé.
- Mesurer et traiter un signal au moyen d'une interface de mesure ou d'un microcontrôleur
-

Ondes et signaux

- Mettre en œuvre un dispositif permettant de mesurer la période, la longueur d'onde, la célérité d'une onde périodique.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour estimer la distance focale d'une lentille mince convergente.
- Réaliser un montage optique comportant une lentille mince pour visualiser l'image d'un objet plan réel.
-

Les objectifs généraux

- **pratique expérimentale**
- **place de la modélisation**
- mise en avant des **concepts** qui structurent le programme tout en recommandant une approche concrète et **contextualisée**



- « Remathématisation »
- On passe davantage de « temps » dans le « monde des modèles » d'où la place donnée à l'outil mathématique et à l'outil numérique

Image fidèle de la physique-chimie
Choix en matière d'orientation

et en cycle terminal une préparation à l'enseignement supérieur

Compétences et exemples de capacités

Pour la première fois au BO...

Compétences	Quelques exemples de capacités associées
S'approprier	<ul style="list-style-type: none">- Énoncer une problématique.- Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.- Représenter la situation par un schéma.
Analyser/ Raisonner	<ul style="list-style-type: none">- Formuler des hypothèses.- Proposer une stratégie de résolution.- Planifier des tâches.- Évaluer des ordres de grandeur.- Choisir un modèle ou des lois pertinentes.- Choisir, élaborer, justifier un protocole.- Faire des prévisions à l'aide d'un modèle.- Procéder à des analogies.
Réaliser	<ul style="list-style-type: none">- Mettre en œuvre les étapes d'une démarche.- Utiliser un modèle.- Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données, etc.).- Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.
Valider	<ul style="list-style-type: none">- Faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vraisemblance.- Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude, comparer à une valeur de référence.- Confronter un modèle à des résultats expérimentaux.- Proposer d'éventuelles améliorations de la démarche ou du modèle.
Communiquer	À l'écrit comme à l'oral : <ul style="list-style-type: none">- présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ;- utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ;- échanger entre pairs.

Des repères / préconisations pédagogiques

Repères pour l'enseignement

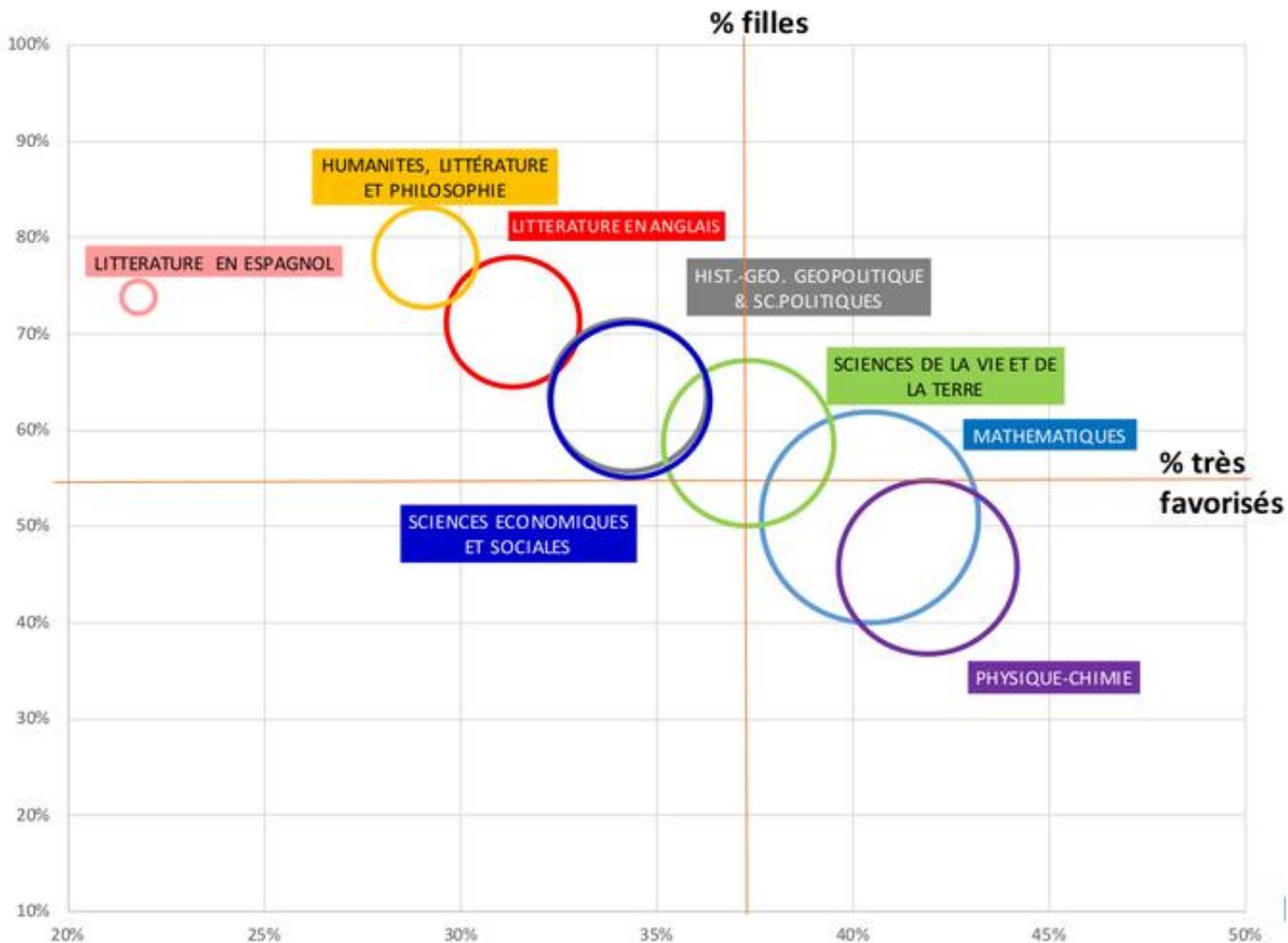
Le professeur est invité à :

- privilégier la mise en activité des élèves en évitant tout dogmatisme ;
- permettre et encadrer l'expression des conceptions initiales ;
- valoriser l'approche expérimentale ;
- contextualiser les apprentissages pour leur donner du sens ;
- procéder régulièrement à des **synthèses** pour expliciter et structurer les savoirs et savoir-faire et les appliquer dans des contextes différents ;
- tisser des liens aussi bien entre les notions du programme qu'avec les autres enseignements notamment les mathématiques, les sciences de la vie et de la Terre et l'enseignement « Sciences numériques et technologie » ;
- favoriser l'acquisition d'automatismes et développer l'autonomie des élèves en proposant des temps de travail personnel ou en groupe, dans et hors la classe.

Dès qu'elle est possible, une mise en perspective des savoirs avec l'**histoire des sciences** et l'**actualité scientifique** est fortement recommandée.

- en première : introduction des « **résolutions de problèmes** »

56,7% de filles en 1^{ères} générales
36,9% de 1^{ères} générales issues de PCS très favorisées



Plan

- 1- Le contexte - La fabrique et l'esprit des programmes
- 2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)
- 3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...)
- 4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.
 - a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales
 - b- Un modèle d'enseignement structuré par activités
 - c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires
 - d- L'explicitation des attendus
 - e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

Plan

- 1- Le contexte - La fabrique et l'esprit des programmes
- 2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)
- 3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...)
- 4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.
 - a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales
 - b- Un modèle d'enseignement structuré par activités
 - c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires
 - d- L'explicitation des attendus
 - e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

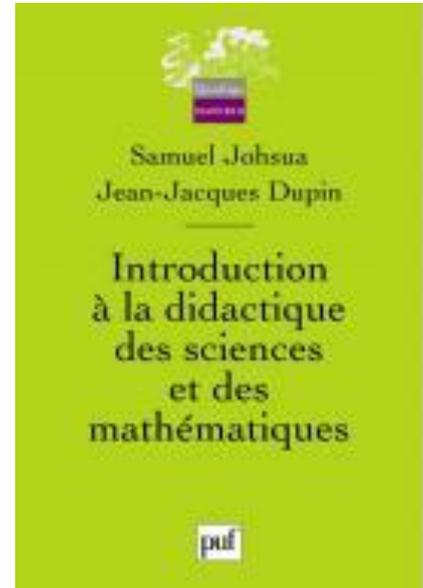


Pédagogie ou didactique ?

Didactique ?

« La didactique d'une discipline est la science qui étudie, **pour un domaine particulier**, les phénomènes d'enseignements, les conditions de la transmission de la "culture" et les conditions de l'acquisition des connaissances par un apprenant. »

Johsua S et Dupin JJ, *Représentations et modélisations*, 1989



« L'enseignant n'a pas pour mission d'obtenir des élèves qu'ils apprennent, mais bien de faire en sorte qu'ils puissent apprendre. Il a pour tâche, non la prise en charge de l'apprentissage - ce qui demeure hors de son pouvoir - mais la prise en charge de la création des conditions de possibilité de l'apprentissage. »

Chevallard Y, *La transposition didactique*, 1986

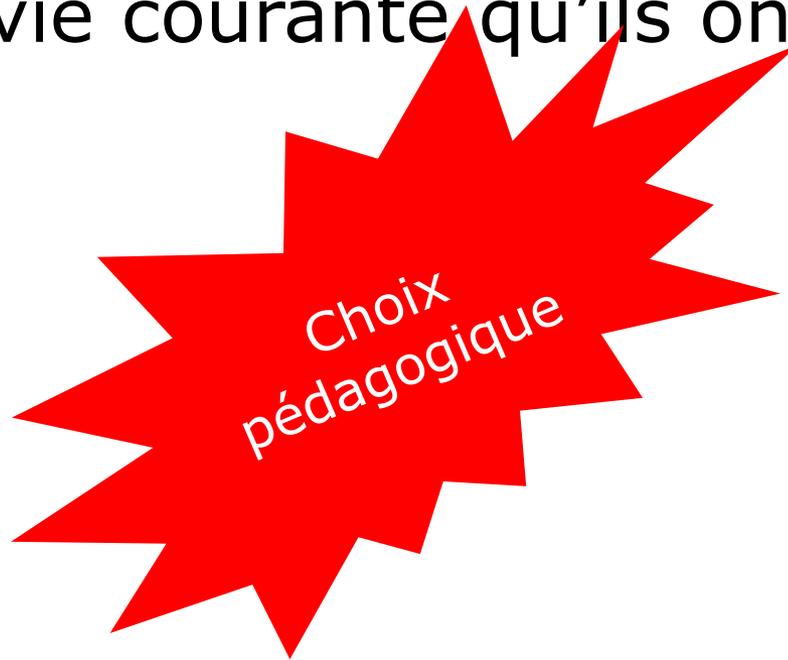
Une « discipline » sous influences multiples

- Sciences de l'éducation
- Épistémologie
- Sociologie de l'éducation
- Psychologie de l'éducation
- Psychosociologie
- Sciences cognitives
- Neuropsychologie
- Linguistes
- ...

Didactique ou pédagogie ?

Plus les étudiants sont impliqués, mieux ils apprennent

Il faut donc proposer aux élèves des problèmes de la vie courante qu'ils ont envie de résoudre



Didactique ou pédagogie ?

Lorsqu'on observe sur l'un écran l'image d'un objet donné par une lentille, que va-t-il se passer si on cache la moitié de la lentille ?

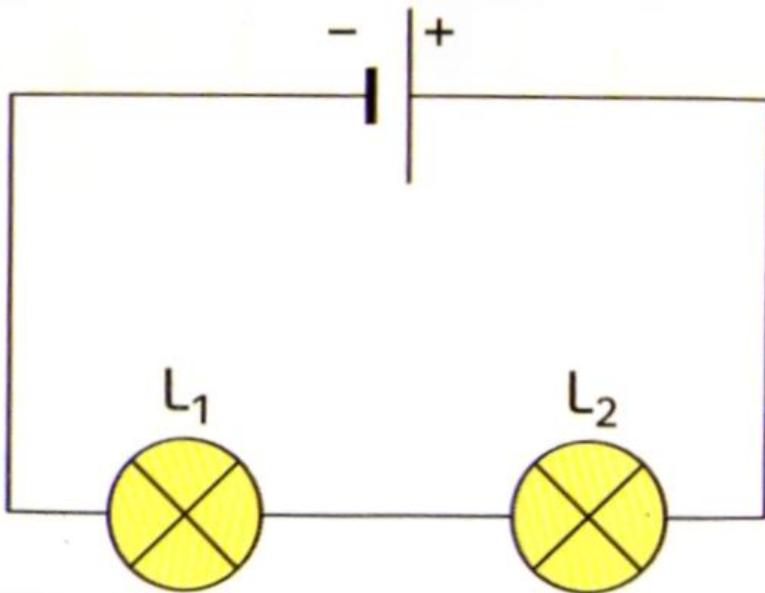
Plus les étudiants sont impliqués, mieux ils apprennent

Lors de la présentation de manip de cours, on conseille à l'enseignant de demander aux élèves de prédire le résultat de la manip avant qu'elle n'ait lieu

Choix
pédagogique

Didactique ou pédagogie ?

Pour déstabiliser l'idée classique selon laquelle le courant s'use, je propose aux élèves de prévoir ce qu'il va se passer lorsqu'on inverse L_1 et L_2 .

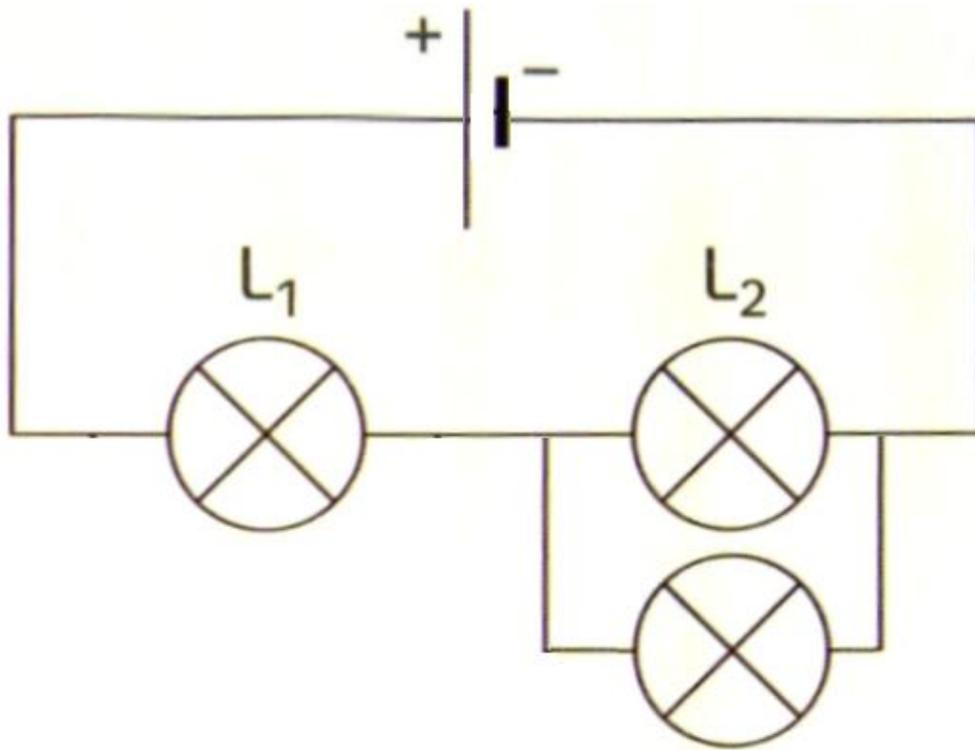


Ici L_2 brille plus que L_1 ;
Que va-t-il se passer si on inverse L_1 et L_2 ?



Didactique ou pédagogie ?

À quoi peut servir cette prévision ?

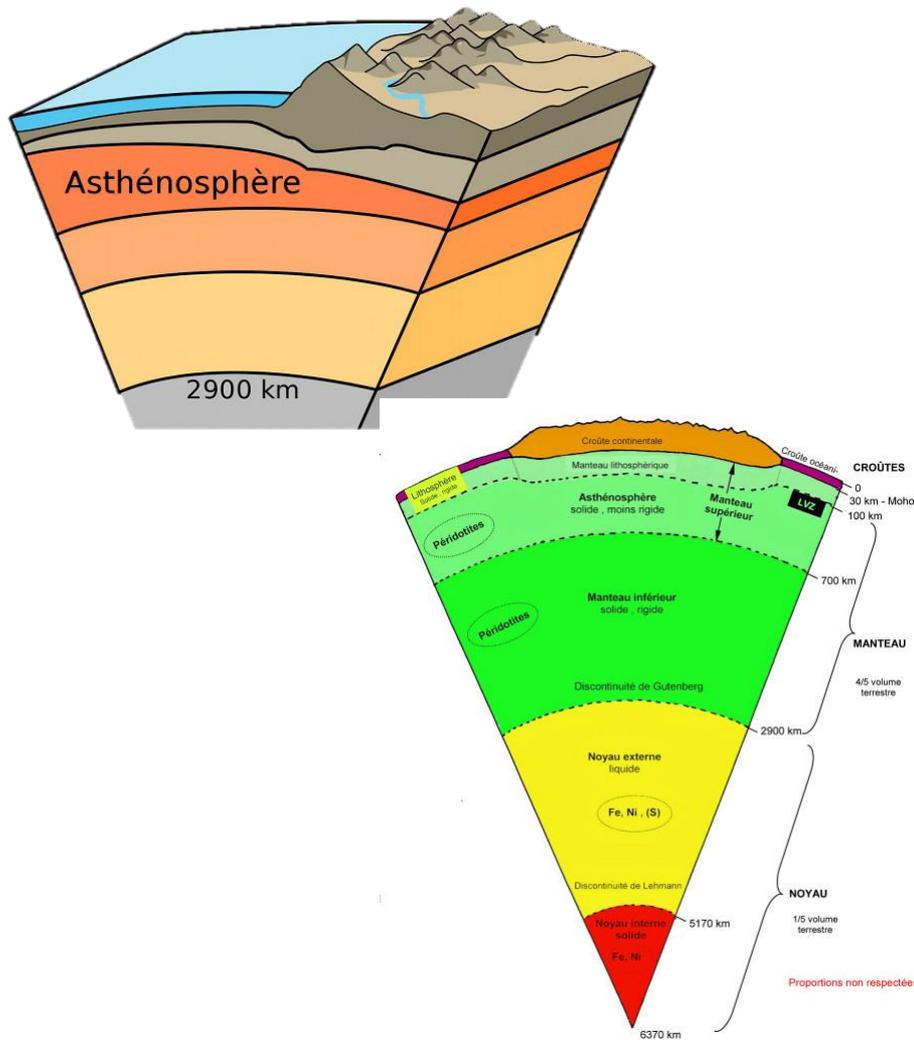


L_1 et L_2 sont identiques.
Seules dans le circuit série,
elles brillent de la même façon.

Que va-t-il se passer pour L_1
si on ajoute
une troisième ampoule identique
en parallèle de L_2 ?



Didactique ou pédagogie ?



En géologie, on a montré que les élèves avaient tendance à penser que la partie colorée en rouge était la plus chaude

On suggère d'utiliser un autre code couleur pour les couches terrestres

Choix didactique

Pour que les élèves sachent clairement ce sur quoi je vais les évaluer, je leur donne une fiche de connaissances et capacités quelques jours avant le devoir, en indiquant aussi les formules à connaître...



Comme je sais que le mot **accélération** de la vie courante pose plein de problèmes pour l'apprentissage de la physique, je vais faire un petit questionnaire-bilan pour voir où en sont les élèves avant enseignement.



Choix
Pédagogique
(+ un peu
didactique)

Didactique ou pédagogie ?

Parce que l'articulation entre modèle et observation est difficile, pour donner un statut particulier aux connaissances d'ordre théorique, je distribue aux élèves une feuille intitulé « Modèle » sur une feuille de couleur.



Surtout
didactique...

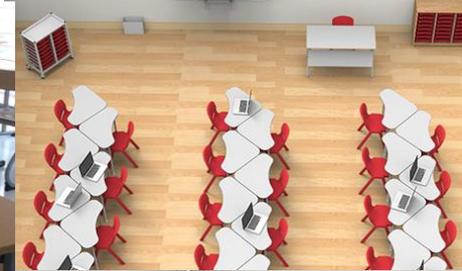
Mais pas
seulement...

Didactique ou pédagogie ?

L'organisation de la classe

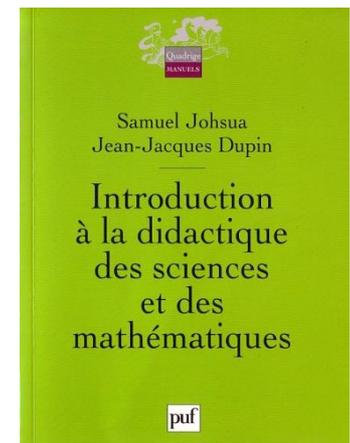
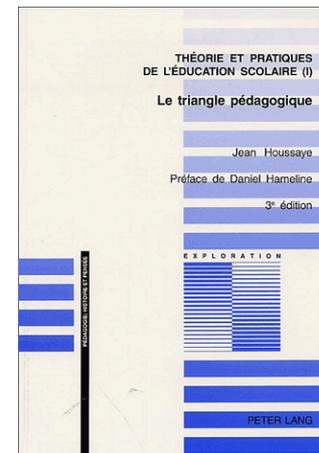
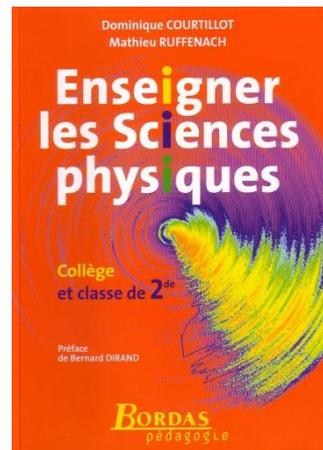
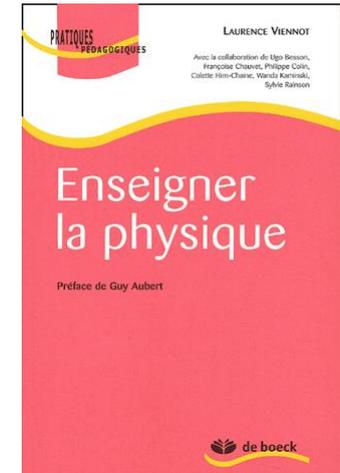
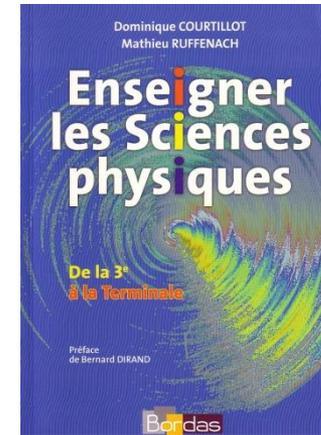
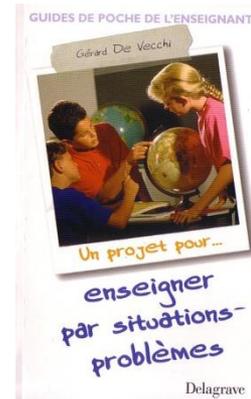
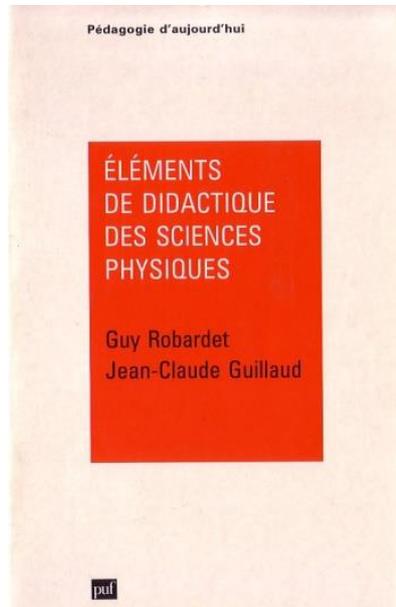
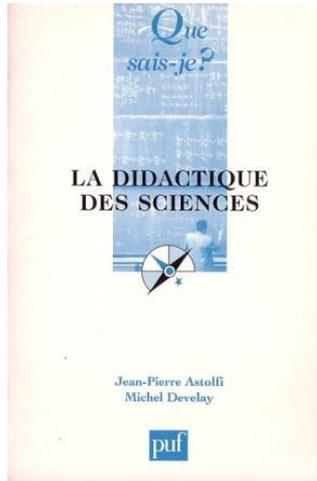


Choix
pédagogique



Pour aller plus loin ...

Sur les aspects didactiques



Plan

- 1- Le contexte - La fabrique et l'esprit des programmes
- 2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)
- 3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...)
- 4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.
 - a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales
 - b- Un modèle d'enseignement structuré par activités
 - c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires
 - d- L'explicitation des attendus
 - e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

Plan

1- Le contexte - La fabrique et l'esprit des programmes

2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)

3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...) (voir autre présentation)

4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.

- a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales
- b- Un modèle d'enseignement structuré par activités
- c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires
- d- L'explicitation des attendus
- e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

Plan

1- Le contexte - La fabrique et l'esprit des programmes

2- Didactique ou pédagogique ? (les objets d'études de la didactique)

3- L'activité de modélisation (caractéristiques, apports pour l'analyse des contenus...)

4- D'où viennent les prescriptions actuelles, sur quoi sont-elles fondées ? Outils pour concevoir son enseignement.

a- Expliciter et prendre en compte les idées initiales

b- Un modèle d'enseignement structuré par activités

c- Contextualisation : atouts et risques, malentendus scolaires

d- L'explicitation des attendus

e- Former et évaluer par compétences, l'importance des verbes d'action

Des repères / préconisations pédagogiques

- **mise en activité des élèves**
- **prise en charge des conceptions initiales des élèves**
- **valorisation de l'approche expérimentale**
- **contextualisation**
- **place de la structuration des savoirs**
- tisser des liens aussi bien entre les notions du programme qu'avec les autres enseignements
- favoriser l'acquisition d'automatismes et développer l'autonomie des élèves

... avec une mise en perspective des savoirs avec l'histoire des sciences et l'actualité scientifique

- en première : introduction des « **résolutions de problèmes** »

Vie quotidienne

Physique

Physique

Vie quotidienne

Théories /
modèles

- Le son est un objet qui se déplace
- Le son se faufile
- Le son monte
- Le son ne se propage que dans l'air
- Plus le son est fort, plus il va vite.
- Plus le son avance, moins il va vite

- Le son se propage avec une certaine vitesse
- Le son ne se propage pas dans le vide
- Conditions de propagation
- Notion de vitesse de propagation
- Fréquence (domaine audible, ultrasons, infrasons).

- Émission (vibration, caisse de résonance).
- Milieu de propagation.
- Distinction entre période et fréquence
- Relation entre période et fréquence.
- Intensité sonore, niveau sonore.

- Hauteur d'un son
- Timbre du son

Théories /
modèles

Relations

- Le son est de moins en moins fort si on s'éloigne de la source
- Le son va moins vite dans l'eau que dans l'air
- Plus le milieu est dur, moins le son va vite
- Si un objet vibre vite, le son va vite.

- Lien entre distance parcourue, durée, vitesse.
- Il existe des sons audibles, non audibles en lien avec la fréquence
- Le son se propage dans tous les milieux
- Vitesse de propagation dépend du milieu

- Lien vibration source / vibration milieu.
- Nécessité d'un milieu pour propager la vibration
- Un son = phénomène périodique
- Lien qualitatif entre intensité sonore et niveau sonore.
- Lien niveau sonore et dangers
- Lien amplitude-intensité
- Lien fréquence-hauteur
- Indépendance fréquence-amplitude
- Lien timbre-forme du signal

- Un son fort peut être dangereux
- Est douloureux à partir de 120 dB
- Timbre caractéristique d'un instrument de musique

Relations

Objets /
événements

- En hauteur, j'entends mieux.
- Plus aigu => plus fort
- Film : on entend les lasers.
- On entend mieux les aigus.
- On voit l'éclair avant d'entendre le tonnerre
- Mur du son
- Écho : ça résonne
- Instruments de musique
- Micro, smartphone, enceintes, casque...

- Il y a des vibrations qu'on n'entend pas.
- sonar
- HP + GBF ?
- Risques auditifs

- Distinguer aigu/grave fort/faible
- Vibration visible avec HP
- HP + GBF
- Cloche à vide
- Expérience flamme devant HP
- Diapason avec et sans caisse.
- Mesure de la période et de la fréquence : micro, carte, oscillo, simulateur
- Son produit par microcontrôleur
- Sonomètre

- Deux sons joués par deux instruments différents.
- Son aigu et grave.
- Il existe des US et des IS
- Son dans les métaux (entendre les voisins dans les tuyaux en cuivre).
- La voix comme émetteur.
- Exemple de sons forts, dont il faut se méfier
- Dans le vide, pas de son

Objets /
événements

Connu FORMATION IMAGE

À construire

Vie quotidienne

Voir aussi [document Eduscol](#)

Physique

Physique

Vie quotidienne

Théories /
modèles

- Effet loupe de l'eau
- Je vois parce que de la lumière entre dans mon œil
- Je vois parce que mon œil envoie de la lumière
- On voit la lumière sur son passage (cohérent avec l'expression « rayon lumineux »)

- La lumière se propage en ligne droite depuis une source.
- Modèle du rayon lumineux
- On voit la lumière sur son passage s'il y a des particules pour la diffuser

- Modèle de l'optique géométrique (objet / image/ image étendue, foyers, a.o.p, taille et position, grandissement...)
- Tracés des 3 rayons classiques
- modèle de la lentille mince
- Explicitation de deux modèles de la lumière
- Réfraction (lien avec l'effet d'une lentille)

- Image optique

Théories /
modèles

Relations

- Image voyageuse (l'objet lumineux est transformé comme un tout indissociable au gré de ce qu'il rencontre)
- L'œil s'adapte à la luminosité ambiante
- Je vois car je regarde

- Deux sortes de lentilles et critères de distinction
- Modèle de l'œil réduit
- Condition de vision
- Grandissement
- Objet lumineux (comme ensemble de points)
- Les lunettes comme exemple de lentilles

- Image en optique vs image dans la vie courante
- Quand on regarde à travers un instrument d'optique, on observe l'image optique.
- Les défauts de l'œil comme inadéquation entre distance focale et position de la rétine
- Corrections des défauts de l'œil (type de lentilles)

Relations

Objets /
événements

- Une loupe ça grossit toujours
- Je vois flou avec les lunettes de quelqu'un d'autre
- Un faisceau laser est toujours droit

- Mise en évidence de la propagation rectiligne avec un laser

- Lentilles
- Effets d'une lentille sur l'image observée : influence de la lentille, des positions relatives, cache lentille
- Œil, cristallin, pupille, iris, rétine
- Banc d'optique et accessoires
- Le « 1 », le « F » (objet)
- Figure sur un écran

- Défaut de l'œil reliés à cristallin ou taille de l'œil
- Sur la rétine l'image est à l'envers

Objets /
événements

Connu LUMIERE PROPAGATION

À construire

Vie quotidienne

Voir aussi [document Eduscol](#)

Physique

Physique

Vie quotidienne

Théories /
modèles

- La lumière va plus vite que le son
- Effet loupe de l'eau
- Je vois parce que de la lumière entre dans mon œil
- Je vois parce que mon œil envoie de la lumière
- On voit la lumière sur son passage (cohérent avec l'expression « rayon lumineux »)

- La lumière se propage dans le vide et dans l'air
- La vitesse de la lumière est très grande
- La lumière se propage en ligne droite depuis une source.
- Modèle du rayon lumineux
- On voit la lumière sur son passage s'il y a des particules pour la diffuser

- **Modèle de la lumière (ondulatoire), longueur d'onde**
- **Explicitation de deux modèles de la lumière**
- **Modèle de lumière blanche**
- **réfraction, réflexion (Lois de SD)**

- Repérer le contexte d'utilisation du mot *lumière* (physique ou vie quotidienne)

Théories /
modèles

Relations

- Je vois car je regarde
- Le mirage c'est un phénomène compliqué lié à la lumière
- Analogie entre bâton « brisé » dans l'eau et déviation d'un rayon par l'eau

- Année-lumière comme unité de distance
- Risques liés aux sources lumineuses
- Différents types de rayonnements (visible, radio, X...)
- Deux types de sources : primaire (objet lumineux) et secondaire (objet diffusant)

- **Lien entre longueur d'onde et couleur de la lumière émise**
- **Lien entre température et spectre**
- **Types de spectres**

- Couleur vue vs ondes présentes dans la lumière
- Un arc en ciel est un spectre
- Interprétation de l'expérience du bâton brisé par la réfraction.

Relations

Objets /
événements

- Polysémie de *lumière*
- Lorsqu'on met un objet droit dans l'eau on le voit brisé
- Je vois l'éclair avant d'entendre le tonnerre
- Un faisceau laser est toujours droit
- La lumière blanche est pure donc non composée
- Quand il pleut on peut observer un arc en ciel

- Mise en évidence de la propagation rectiligne avec un laser

- **Apparition des couleurs par passage par un prisme**

Objets /
événements

Connu

À construire

Vie quotidienne

Physique

Physique

Vie quotidienne

Théories /
modèles

- Plus un objet est lourd, plus il tombe rapidement
- Si on lâche un objet, il tombe
- La terre attire tous les objets
- Pas d'action de la Terre dans certaines situations.
- Pas de mvt → pas de force.
- Pas de force → pas de mvt
- Vitesse moyenne et vitesse instantanée
- Poids comme propriété d'un objet

- Notion de vitesse (scalaire), direction et sens de la vitesse
- Relativité du mouvement, référentiel
- Interactions
- Expression scalaire de la loi de gravitation universelle
- Poids
- Distinction poids/masse

- Référentiel, relativité du mvt
- Vecteur vitesse moyenne
- Vecteur vitesse approché par un vecteur vitesse moyenne
- Expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle
- Expression vectorielle du poids
- Force exercée par un support/fil
- Principe des actions réciproques
- Lien force / mouvement : principe d'inertie
- Relier $\Delta\vec{v}$ et $\sum \vec{F}$ (cas chute libre)

Théories /
modèles

Relations

- Le sol n'agit pas
- La Terre m'attire mais je n'attire pas la Terre
- Ce qui attire les objets : la gravité, la pesanteur
- La Terre n'attire pas un objet plongé dans l'eau.
- Quand un objet tombe, sa vitesse augmente
- Quand on a lancé un objet vers le haut et qu'il monte sa vitesse diminue

- Description de mouvements classiques : uniforme, rectiligne, circulaire...
- Diagramme objet-interactions
- Action modélisée par une force
- Chronophotographies, enregistrements, simulateurs...

- Perte d'informations lié au choix d'un point
- Point matériel
- Vecteur déplacement
- Actions de contact/à distance
- Des systèmes particulier : la Terre, le sol...

Actions à réaliser pour modifier un mouvement par exemple quand je réceptionne un objet qui tombe mon action est vers le haut.
Quand un véhicule ralentit ou est stoppé, les passagers, les objets poursuivent leur mouvement. La Terre attire les objets même s'ils sont dans l'eau.

Relations

Objets /
événements

- Force centrifuge ; dans un virage je suis entraîné vers l'extérieur.
- Poids / masse confondus
- Les frottements freinent les objets
- Plus j'appuie fort, plus je déforme un objet s'il est mou.
- Les planètes tournent autour du soleil

- Table à coussin d'air
- Film réalisé dans des conditions particulière pour analyse ultérieure

Échelle pour traiter une vidéo ou un enregistrement
Vocabulaire spécifique : agir, objet...

Objets /
événements