EDUTECH

LEÇON 35 — DIDACTIQUE DES SCIENCES

Fondements et concepts de base

Didactique de l'éveil scientifique — préparation au concours de l'enseignement primaire

Didactique des sciences · Axe 1 · 5 % de l'épreuve de didactique — 45 minutes, coefficient 3

Objectifs de la leçon

- Définir les concepts de base de la didactique des sciences : représentations, obstacle épistémologique, objectif-obstacle, contrat didactique, transposition didactique, modélisation, approche par compétences.
- Comprendre le cadre conceptuel de la didactique de l'éveil scientifique et sa place dans l'enseignement primaire.
- Identifier les représentations des élèves et savoir comment les détecter et les exploiter.
- Construire un objectif-obstacle à partir des représentations des élèves.
- Distinguer l'approche analytique de l'approche systémique dans l'étude des phénomènes scientifiques.
- Appliquer la progression didactique : du simple au complexe, du concret à l'abstrait.

Plan de la leçon

1. Le cadre conceptuel de la didactique des sciences
2. Les représentations (conceptions) des élèves
3. L'obstacle épistémologique et l'objectif-obstacle
4. Le contrat didactique
5. La transposition didactique et le modèle didactique
6. La modélisation et l'approche par compétences
7. Exercices (questions de concours)
8. À retenir

1. Le cadre conceptuel de la didactique des sciences

La didactique des sciences est la discipline qui étudie l'enseignement et l'apprentissage des sciences. Elle répond à trois questions : **quoi enseigner** (les contenus), **comment enseigner**

(les démarches et les méthodes) et **pourquoi enseigner** (les finalités et les compétences visées). Au primaire, elle concerne l'**éveil scientifique** : une matière qui éveille la curiosité de l'enfant, développe son esprit d'observation et l'initie à la démarche scientifique.

Le cadre conceptuel de la didactique des sciences s'appuie sur trois apports : l'**épistémologie** (la nature du savoir scientifique et la manière dont il se construit), la **psychologie** (comment l'enfant apprend et construit ses connaissances) et la **pédagogie** (comment organiser l'enseignement). C'est de ce croisement que naissent les concepts de base de cette leçon.

> **Définition —** Didactique des sciences — Discipline qui étudie les conditions de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences : contenus, démarches, obstacles et représentations des élèves, situations et ressources.

- **Éveil scientifique** : la matière de sciences au primaire ; elle vise la découverte du monde vivant, de la matière, de l'énergie et de la Terre.
- **Savoir scientifique** : un savoir construit, vérifiable et évolutif ; il se distingue du savoir quotidien (l'opinion, la croyance).
- **Démarche scientifique** : observer, questionner, formuler des hypothèses, expérimenter, interpréter, conclure.

> **Attention —** Ne pas confondre la **didactique** (qui étudie l'enseignement et l'apprentissage d'une discipline donnée) et la **pédagogie** (qui concerne l'organisation générale de la classe et de la relation éducative).

2. Les représentations (conceptions) des élèves

L'élève n'arrive pas en classe « la tête vide » : il possède déjà des idées sur le monde, construites dans sa vie quotidienne, sa famille et son environnement. Ces idées sont ses **représentations** (ou **conceptions**). Elles lui servent à expliquer les phénomènes — et elles sont souvent éloignées du savoir scientifique.

> **Définition —** Représentation (conception) — Modèle explicatif subjectif des phénomènes, susceptible d'évoluer, lié à l'environnement social et culturel et au niveau cognitif de l'apprenant(e). Elle est personnelle, cohérente pour l'élève et résistante au changement.

Trois traits définissent la représentation. Elle est **subjective** : c'est le modèle de l'élève, pas celui de la science. Elle est **évolutive** : elle peut se transformer grâce à l'enseignement. Elle est **liée au contexte** : l'environnement social et culturel et le niveau cognitif de l'élève la façonnent. C'est pourquoi deux élèves d'une même classe peuvent avoir des représentations différentes du même phénomène.

- **Rôle double** : la représentation est à la fois un **point de départ** (on construit sur elle) et un **obstacle** (elle résiste au savoir nouveau).
- **Détection** : pour les repérer, l'enseignant(e) utilise des techniques définies notamment par Giordan — le **dessin** (l'élève dessine ce qu'il pense), l'**entretien** (il explique à l'oral), le **questionnaire** (il répond par écrit).

- **Exploitation** : on ne les ignore pas ; on les fait émerger, on les confronte au réel (expérience, observation) et on aide l'élève à les reconstruire.

Exemple — Cas réel (épreuve de décembre 2021) — Avant la leçon sur le mouvement (5e année), l'enseignante demande aux élèves de dessiner les os du bras et d'expliquer ce qui se passe quand on plie le coude. Les dessins révèlent quatre représentations : « quand on plie le bras, les muscles gonflent et le sang passe dans le poignet », « les os du coude bougent grâce à l'articulation », « quand je plie mon bras, mon coude se plie », « ce sont les muscles qui plient le bras ». Chacune est un point de départ possible de la leçon — et un obstacle possible.

Attention — Une représentation n'est pas une « erreur » à effacer : c'est une **construction de l'élève** qui a sa logique. La corriger brutalement ne la fait pas disparaître ; il faut la confronter à l'expérience.

3. L'obstacle épistémologique et l'objectif-obstacle

Gaston Bachelard (1884–1962) a montré que le savoir scientifique ne se construit pas sur du vide : il se construit **contre** des connaissances antérieures. L'**obstacle épistémologique** est ce qui empêche l'accès au savoir scientifique : une idée première, une image familière, un mot qui trompe. L'élève arrive « chargé d'un savoir déjà constitué » ; l'enseignement doit l'aider à le dépasser.

Définition — Obstacle épistémologique (Bachelard) — Connaissance antérieure, tenace et cohérente, qui fait obstacle à la construction du savoir scientifique. Exemples : l'obstacle verbal (un mot recouvre plusieurs phénomènes), l'obstacle de l'expérience première (on croit ce que l'on voit), l'obstacle substantialiste (on attribue aux choses des qualités qu'elles n'ont pas).

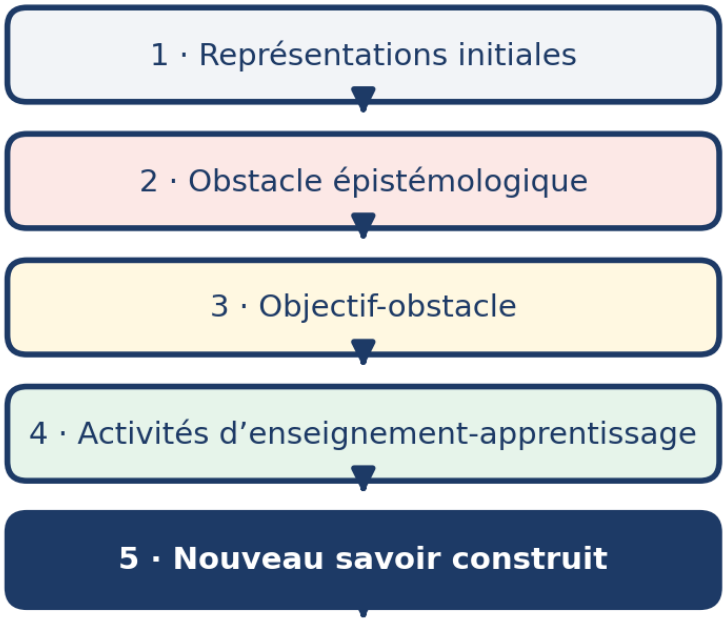
Jean-Pierre Astolfi a transformé cette idée en outil de planification : l'**objectif-obstacle**. Au lieu de fixer un objectif abstrait (« connaître le système respiratoire »), l'enseignant(e) définit l'objectif **à partir de l'obstacle repéré** chez les élèves : ce qu'ils doivent dépasser pour construire le savoir visé.

Définition — Objectif-obstacle (Astolfi) — Objectif d'apprentissage défini à partir des conceptions erronées des élèves : il désigne précisément ce qu'il faut dépasser. Il émerge des représentations des élèves, il est formulé en termes de franchissement, et il oriente le choix des activités.

- **Extraction** : l'objectif-obstacle s'extrait des **représentations des élèves** (dessins, entretiens, productions), pas des objectifs du programme.
- **Caractéristique** : il émerge des conceptions erronées des élèves et il est **franchissable** par les activités d'enseignement-apprentissage.

- **Exemple** : à partir du dessin d'un élève qui place le cœur dans l'appareil respiratoire, l'objectif-obstacle est : « l'apprenant(e) parvient à comprendre que des organes situés au même endroit n'ont pas forcément la même fonction ».

Des représentations au nouveau savoir



La modélisation (schémas, maquettes, analogies) aide l'élève à confronter ses représentations au réel et à les reconstruire.

Le contrat didactique encadre tout le parcours.

Des représentations au nouveau savoir : le parcours de l'élève

Attention — Ne pas confondre : l'**obstacle épistémologique** est la connaissance antérieure qui fait obstacle ; l'**objectif-obstacle** est l'objectif que l'enseignant(e) formule pour faire dépasser cet obstacle.

4. Le contrat didactique

Dans toute classe, un accord implicite règle ce que chacun doit faire : le maître enseigne, l'élève apprend, et chacun sait — sans que ce soit écrit — ce que l'autre attend de lui. Guy Brousseau a nommé cet accord le **contrat didactique**. Il définit les attentes réciproques du maître et de l'élève à propos du savoir.

Définition — Contrat didactique (Brousseau) — Ensemble des attentes réciproques, le plus souvent implicites, du maître et des élèves à propos du savoir enseigné : ce que le maître attend de l'élève, ce que l'élève attend du maître, et ce que chacun doit produire.

- **Effet Topaze** : le maître simplifie tellement la question (indices, reformulations) que l'élève répond sans avoir construit le savoir.
- **Effet Jourdain** : le maître reconnaît un savoir savant dans une réponse banale de l'élève (« il fait de la physique sans le savoir »).
- **Rupture du contrat** : quand l'enseignant(e) change les règles (nouvelle exigence, nouvelle démarche), l'élève doit s'adapter ; c'est souvent dans cette rupture que l'apprentissage avance.

Exemple — Le maître demande : « Pourquoi la balle tombe-t-elle ? » L'élève répond : « Parce qu'elle est lourde. » Si le maître accepte cette réponse comme suffisante, le contrat est rompu du côté du savoir : l'élève n'a pas construit le concept de gravitation. Le bon contrat exige une explication, pas seulement une réponse.

5. La transposition didactique et le modèle didactique

Le savoir enseigné en classe n'est pas le savoir des chercheurs : il a été **transformé** pour devenir enseignable. Yves Chevallard a décrit cette transformation : la **transposition didactique**. Le savoir savant (celui des scientifiques) devient savoir à enseigner (celui des programmes), puis savoir enseigné (celui de la classe), puis savoir appris (celui de l'élève).

Définition — Transposition didactique (Chevallard) — Passage du savoir savant au savoir enseigné : sélection, simplification, réorganisation et mise en forme du savoir pour le rendre enseignable à un niveau donné.

- **Savoir savant** : le savoir des chercheurs (ex. : la photosynthèse, telle que la décrit la biologie).
- **Savoir à enseigner** : le savoir des programmes et des guides (ex. : « la plante fabrique sa nourriture grâce à la lumière »).
- **Savoir enseigné** : ce que le maître présente réellement en classe, avec ses exemples et ses supports.
- **Savoir appris** : ce que l'élève a effectivement construit — ce n'est jamais identique au savoir enseigné.

Définition — Modèle didactique — Représentation organisée de l'enseignement d'un contenu : elle précise les objectifs, les situations, les activités, les supports et l'évaluation qui permettent de faire construire un concept. C'est le cadre dans lequel l'enseignant(e) place sa séquence.

Attention — La transposition n'est pas une « dégradation » du savoir : c'est une **nécessité**. Un savoir savant brut est inaccessible à un élève de 8 ans ; il faut le transformer sans le trahir.

6. La modélisation et l'approche par compétences

Pour rendre visibles des phénomènes invisibles (la circulation du sang, le système solaire, les forces), l'enseignant(e) utilise des **modèles** : schémas, maquettes, analogies, simulations. La **modélisation** est l'activité par laquelle on construit, on utilise et on critique un modèle pour comprendre un phénomène.

- **Schéma** : représentation simplifiée (ex. : le trajet de l'air dans l'appareil respiratoire).
- **Maquette** : modèle en trois dimensions (ex. : un bras articulé pour comprendre les articulations).
- **Analogie** : rapprochement avec un phénomène familier (ex. : les dents comparées à des outils — incisives = ciseau, molaires = râpe).
- **Limite** : tout modèle est **partiel** : il montre certains aspects et en cache d'autres. L'élève doit apprendre à le critiquer, pas seulement à l'utiliser.

L'**approche par compétences** est le cadre général de l'enseignement au Maroc : on n'enseigne pas seulement des connaissances, on développe des **compétences** — la capacité de mobiliser des savoirs, des savoir-faire et des attitudes pour résoudre des situations. En éveil scientifique, la compétence se construit dans des situations : observer, expérimenter, raisonner, communiquer.

> **Définition —** Approche par compétences — Approche qui organise l'enseignement autour de situations dans lesquelles l'élève mobilise des connaissances, des savoir-faire et des attitudes pour agir. La compétence se juge à l'action, pas à la récitation.

- **Connaissances** : ce que l'élève sait (les concepts scientifiques).
- **Pratiques scientifiques** : ce que l'élève sait faire (observer, expérimenter, modéliser, raisonner).
- **Valeurs et attitudes** : comment l'élève se comporte (curiosité, rigueur, respect de l'environnement).
- **Progression didactique** : du **simple au complexe** et du **concret à l'abstrait** — on part de ce que l'élève peut toucher et voir pour aller vers l'abstrait.

> **Attention —** La progression didactique va du **simple au complexe** et du **concret à l'abstrait**. L'inverse (du composé au simple, de l'abstrait au concret) n'est pas la progression didactique : c'est l'ordre inverse, à éviter.

Exercices (questions de concours)

Les six questions ci-dessous sont des **questions réelles** des épreuves de didactique des sciences du concours, **traduites du texte arabe original** (l'épreuve se passe en arabe). Les numéros, les lettres des choix et les contenus sont fidèlement repris. Aucun corrigé officiel publié pour les sessions 2022–2025 : les solutions proposées sont l'analyse de la leçon, fondée sur le descriptif et le programme.

> **Exercice 1 — Question réelle (session de novembre 2025, question Q79)**
>
> La représentation (ou conception) est l'un des concepts de base de la didactique de l'éveil scientifique.

La définition correcte de la représentation (ou conception) est :

A. Un modèle explicatif objectif et stable des phénomènes, lié à l'environnement social et culturel et au niveau cognitif de l'apprenant(e).

B. Un modèle explicatif subjectif des phénomènes, indépendant de l'environnement social et culturel et du niveau cognitif de l'apprenant(e).

C. Un modèle explicatif subjectif des phénomènes, susceptible d'évoluer, lié à l'environnement social et culturel et au niveau cognitif de l'apprenant(e).

D. Un modèle explicatif objectif des phénomènes, susceptible d'évoluer, lié à l'environnement social et culturel et au niveau cognitif de l'apprenant(e).

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 1

Réponse correcte : **C**.

La représentation est un modèle **subjectif** (c'est le modèle de l'élève, pas celui de la science) : l'option A et l'option D, qui parlent d'un modèle « objectif », sont fausses. Elle est **susceptible d'évoluer** (on peut la transformer par l'enseignement) et elle est **liée à l'environnement social et culturel et au niveau cognitif** de l'élève : l'option B, qui la rend « indépendante », est fausse. Seule l'option C réunit les trois traits : subjective, évolutive, liée au contexte.

Exercice 2 — Question réelle (session de novembre 2025, question Q80)

Parmi les stratégies que l'enseignant(e) peut suivre : repérer les obstacles d'apprentissage chez les apprenant(e)s et déterminer l'objectif-obstacle afin de les dépasser.

L'objectif-obstacle est extrait à partir de :

A. Une analyse préalable de la matière d'enseignement.

B. Les troubles d'apprentissage.

C. Les représentations ou conceptions des apprenant(e)s.

D. Les objectifs fixés dans le programme d'études.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 2

Réponse correcte : **C**.

L'objectif-obstacle (Astolfi) est défini **à partir des représentations des élèves** : on le construit en analysant ce qu'ils pensent (dessins, entretiens, productions) et en repérant l'obstacle à dépasser. Il ne se tire pas de l'analyse de la matière (A) ni des objectifs du programme (D) : ceux-ci donnent le savoir visé, pas l'obstacle. Les troubles d'apprentissage (B) sont une autre catégorie (difficultés spécifiques) et ne fondent pas l'objectif-obstacle.

Exercice 3 — Question réelle (session de décembre 2023, question Q79)

Le philosophe et épistémologue français Bachelard (1884–1962) dit : « J'ai souvent été étonné du comportement des enseignants qui pensent que la pensée humaine commence son apprentissage comme on commence une leçon… Il leur échappe qu'un élève arrive chargé d'un savoir déjà pleinement constitué. »

Le concept didactique dont parle Bachelard est :

A. Les concepts scientifiques.

B. Les apprentissages scolaires.

C. Les obstacles épistémologiques.

D. Les représentations individuelles.

Solution détaillée — Exercice 3

Réponse correcte : **D**.

La citation décrit l'élève qui arrive « chargé d'un savoir déjà pleinement constitué » : ce savoir déjà-là, personnel et construit dans la vie quotidienne, c'est la **représentation individuelle**. L'obstacle épistémologique (C) est le concept plus large : c'est ce qui fait obstacle à la construction du savoir scientifique — mais la citation décrit précisément le **contenu** de ce savoir déjà constitué (les représentations), pas l'obstacle en général. C'est le piège classique de cette question : il faut choisir ce que la citation **décrit**, pas le concept voisin.

Exercice 4 — Question réelle (session de décembre 2023, question Q80)

L'objectif-obstacle fait partie des objectifs que l'enseignant(e) utilise pour planifier les apprentissages ; il a plusieurs caractéristiques.

Parmi les caractéristiques de l'objectif-obstacle :

A. Il émerge à partir des conceptions erronées de l'apprenant(e).

B. Il est tiré des objectifs fixés dans le programme d'études.

C. Il est impossible de le dépasser par les activités d'enseignement-apprentissage.

D. Il permet de dépasser le niveau ordinaire de l'apprenant(e).

Solution détaillée — Exercice 4

Réponse correcte : **A**.

L'objectif-obstacle **émerge des conceptions erronées des élèves** : c'est sa caractéristique définitoire (Astolfi). Il n'est pas tiré des objectifs du programme (B) : le programme donne le savoir visé, l'objectif-obstacle donne ce qu'il faut dépasser pour l'atteindre. Il est au contraire **franchissable** par les activités d'enseignement-apprentissage (C est fausse : un objectif impossible à dépasser ne serait pas un objectif). L'option D est vague et ne définit pas l'objectif-obstacle.

Exercice 5 — Question réelle (session de janvier 2025, question Q77)

L'enseignement des phénomènes scientifiques en éveil scientifique repose sur la comparaison de deux approches : l'approche systémique et l'approche analytique.

La proposition qui reflète les deux approches est :

A. L'approche analytique se concentre sur la décomposition du phénomène scientifique, tandis que l'approche systémique se concentre sur l'étude d'une seule variable.

B. L'approche analytique se concentre sur la décomposition du phénomène scientifique, tandis que l'approche systémique se concentre sur l'étude globale de ce phénomène.

C. L'approche analytique se concentre sur l'étude globale du phénomène scientifique, tandis que l'approche systémique se concentre sur sa décomposition.

D. L'approche analytique se concentre sur l'étude de plusieurs variables du phénomène scientifique, tandis que l'approche systémique se concentre sur une seule variable.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 5

Réponse correcte : **B**.

L'approche **analytique** décompose le phénomène en éléments (elle étudie chaque partie séparément) ; l'approche **systémique** étudie le phénomène dans sa globalité, avec les relations entre ses composantes et plusieurs variables à la fois. L'option B est la seule qui oppose correctement les deux : décomposition (analytique) contre étude globale (systémique). Les options A et D attribuent à l'approche systémique l'étude d'une seule variable — c'est l'inverse de la réalité. L'option C inverse les deux approches.

Exercice 6 — Question réelle (session de novembre 2025, question Q76)

La progression didactique fait partie des principes adoptés dans la construction des concepts scientifiques en éveil scientifique.

Par progression didactique, on entend partir :

A. De concepts composés vers des concepts simples, et de concepts concrets vers des concepts abstraits.

B. De concepts simples vers des concepts composés, et de concepts abstraits vers des concepts concrets.

C. De concepts simples vers des concepts composés, et de concepts concrets vers des concepts abstraits.

D. De concepts composés vers des concepts simples, et de concepts abstraits vers des concepts concrets.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 6

Réponse correcte : **C**.

La progression didactique part du **simple vers le composé** (on construit les concepts de base avant les concepts complexes) et du **concret vers l'abstrait** (on part de ce que l'élève peut toucher, voir et manipuler pour aller vers l'abstrait). L'option C est la seule qui combine les deux directions correctes. Les options A et D inversent la première direction ; l'option B inverse la seconde.

À retenir

À retenir — l'essentiel

La didactique des sciences étudie l'enseignement et l'apprentissage des sciences : contenus, démarches, obstacles, représentations.

La représentation est un modèle explicatif subjectif, évolutif, lié au contexte social, culturel et cognitif de l'élève.

L'obstacle épistémologique (Bachelard) est une connaissance antérieure qui fait obstacle au savoir scientifique.

L'objectif-obstacle (Astolfi) émerge des conceptions erronées des élèves et désigne ce qu'il faut dépasser.

Le contrat didactique (Brousseau) règle les attentes réciproques du maître et des élèves à propos du savoir.

La transposition didactique (Chevallard) transforme le savoir savant en savoir enseignable.

La modélisation (schémas, maquettes, analogies) rend visibles les phénomènes invisibles ; tout modèle est partiel.

La progression didactique va du simple au complexe et du concret à l'abstrait.

Axe 1 du descriptif de didactique des sciences — Fondements et concepts de base (5 % de l'épreuve de didactique, sessions 2023–2026). Les questions sont des questions réelles d'épreuves du concours, traduites du texte arabe original (l'épreuve de didactique des sciences se passe en arabe) ; numéros, lettres des choix et contenus sont fidèlement repris. Aucun corrigé officiel publié pour les sessions 2022–2025 : les solutions proposées sont l'analyse de la leçon, fondée sur le descriptif et le programme.