EDUTECH

LEÇON 37 — DIDACTIQUE DES SCIENCES

Principes didactiques généraux pour la construction des apprentissages

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

Didactique des sciences · Axe 3 · 8 % de l'épreuve de didactique — 45 minutes, coefficient 3

Objectifs de la leçon

- Comprendre l'apprentissage actif et ses formes : démarche d'investigation, projet, résolution de problèmes.
- Maîtriser les sept étapes de la démarche d'investigation et leur ordre exact.
- Distinguer les niveaux d'investigation de Herron (confirmation, structurée, guidée, ouverte).
- Connaître les étapes de l'apprentissage par projet et le rôle du maître et de l'élève à chaque étape.
- Analyser les activités d'apprentissage : objectifs, scénarios, activités d'enseignement-apprentissage.
- Identifier les types d'expériences (Sabine Daro) et gérer les résultats inattendus.

Plan de la leçon

1. L'apprentissage actif

2. La démarche d'investigation

3. Les niveaux d'investigation (Herron)

4. L'apprentissage par projet

5. La résolution de problèmes

6. L'analyse des activités d'apprentissage

7. Exercices (questions de concours)

8. À retenir

1. L'apprentissage actif

L'apprentissage actif est le principe qui traverse tout l'enseignement de l'éveil scientifique : **l'élève construit son savoir en agissant** — en observant, en manipulant, en expérimentant, en discutant — et non en écoutant passivement le maître. Le maître ne transmet pas le savoir : il organise des situations dans lesquelles l'élève agit et réfléchit.

> **Définition —** Apprentissage actif — Apprentissage dans lequel l'élève est acteur : il observe, manipule, expérimente, formule des hypothèses, discute et conclut. Le maître conçoit les situations et guide ; l'élève construit.

- **Démarche d'investigation** : l'élève enquête sur un phénomène (question, hypothèses, expérimentation, conclusion).
- **Apprentissage par projet** : l'élève conçoit et réalise un objet ou une production (maquette, dispositif, expérience).
- **Résolution de problèmes** : l'élève mobilise ses savoirs pour résoudre une situation nouvelle.
- **Méthode expositive** : à l'inverse, le maître explique et l'élève écoute et recopie — ce n'est pas de l'apprentissage actif.

> **Attention —** Une séance où le maître écrit le titre au tableau, fait lire le texte, explique le document et fait recopier les noms et numéroter les étapes est une séance **expositive** (méthode d'exposé), même si le sujet est scientifique. L'apprentissage actif exige que l'élève **agisse**.

2. La démarche d'investigation

La **démarche d'investigation** est la démarche de référence de l'éveil scientifique. Elle compte **sept étapes**, dans un ordre précis qu'il faut connaître par cœur :

- **1 · Situation de départ** : une situation qui intrigue, qui pose problème (observation, phénomène, question de la vie quotidienne).
- **2 · Appropriation et question d'investigation** : les élèves s'approprient la situation et formulent la question à laquelle ils vont répondre.
- **3 · Formulation des hypothèses** : les élèves proposent des réponses possibles, à tester.
- **4 · Plan de travail** : on définit le matériel, le protocole, les étapes du travail — ce qu'on appelle aussi le **plan de travail** (ou « mîthâq al-'amal »).
- **5 · Investigation : tester les hypothèses** : on expérimente, on observe, on manipule, on cherche dans des documents — pour vérifier les hypothèses.
- **6 · Présentation et partage des productions** : les groupes présentent leurs résultats et les comparent.
- **7 · Généralisation (structuration)** : on retient la règle, le concept, la loi — le savoir construit.

Les 7 étapes de la démarche d’investigation



Les 7 étapes de la démarche d’investigation

Attention — L’ordre canonique est : **situation → question → hypothèses → plan de travail → investigation → partage → généralisation**. Une option qui place le plan de travail avant les hypothèses, ou le partage avant l’investigation, est fausse — même si elle ressemble à la bonne.

Exemple — Situation de départ : une boussole s’affole près d’un fil électrique. Question : « le courant crée-t-il un champ magnétique ? » Hypothèses : « oui, le courant crée un champ » / « non, c’est la boussole qui est cassée ». Plan de travail : fil, pile, boussole, protocole. Investigation : on approche le fil de la boussole et on observe. Partage : les groupes comparent. Généralisation : le courant électrique crée un champ magnétique.

3. Les niveaux d’investigation (Herron)

Herron (1971) a distingué **quatre niveaux d’investigation**, selon ce que l’élève décide lui-même et ce que le maître lui donne :

- **Investigation de confirmation** : le maître donne la question, la démarche et le résultat attendu ; l’élève vérifie.

- **Investigation structurée** : le maître donne la question et la démarche ; l'élève trouve le résultat.
- **Investigation guidée** : le maître donne la question ; l'élève choisit la démarche et trouve le résultat.
- **Investigation ouverte** : l'élève choisit la question, la démarche et trouve le résultat.

Plus le niveau est élevé, plus l'élève est autonome — et plus la tâche est exigeante. Au primaire, on travaille surtout aux niveaux de confirmation et structuré ; le niveau guidé apparaît dans les dernières années ; le niveau ouvert reste rare.

> **Attention —** Le niveau se juge à ce que **l'élève décide** : si les élèves formulent eux-mêmes la question et proposent le scénario, ce n'est pas une investigation de confirmation, même si le maître guide la suite.

4. L'apprentissage par projet

Dans l'**apprentissage par projet**, les élèves conçoivent et réalisent un objet ou une production (une balance, un thermomètre, une maquette) pour résoudre un problème ou répondre à un besoin. Le projet suit **quatre étapes** :

- **1 · Conception du projet** : on définit le problème, on dessine le plan, on choisit les matériaux.
- **2 · Réalisation du projet** : on construit l'objet.
- **3 · Test du projet** : on essaie l'objet, on vérifie qu'il fonctionne.
- **4 · Développement du projet** : on l'améliore à partir des tests.

Pendant la réalisation et le test, les rôles sont clairs : le **maître oriente** (il guide, il conseille, il sécurise) et l'**élève réalise** (il construit, il teste, il ajuste). Le maître ne construit pas à la place de l'élève.

> **Exemple —** Projet : construire un thermomètre. L'élève perce une balle en plastique, y met un gobelet d'eau colorée, y insère une paille fixée avec de la pâte à modeler, puis place le dispositif successivement dans des gobelets d'eau à des températures différentes et observe le niveau de l'eau colorée dans la paille. Objectif : fabriquer un modèle de thermomètre et le tester — pas seulement « démontrer la dilatation de l'eau ».

> **Attention —** L'ordre des étapes du projet est : **conception → réalisation → test → développement**. Un ordre qui place le test avant la réalisation, ou le développement avant le test, est faux.

5. La résolution de problèmes

La **résolution de problèmes** est la démarche par laquelle l'élève mobilise ses connaissances pour résoudre une situation nouvelle, sans démarche imposée. Elle se distingue de la démarche d'investigation (qui a des étapes fixes) et du projet (qui aboutit à une production).

- **Problème** : une situation nouvelle, sans solution immédiate, qui exige de réfléchir et de mobiliser des savoirs.
- **Démarche** : comprendre le problème, chercher des pistes, essayer, vérifier, conclure.
- **Rôle du maître** : proposer des problèmes adaptés au niveau, guider sans donner la solution.
- **Lien avec l'investigation** : la résolution de problèmes et la démarche d'investigation sont deux approches de l'apprentissage actif — la première est ouverte, la seconde est structurée en sept étapes.

> **Exemple —** Problème : « Comment savoir si un objet flotte ou coule sans le mettre dans l'eau ? » Les élèves mobilisent ce qu'ils savent (matière, densité, expériences passées) pour proposer une méthode, la tester et conclure.

6. L'analyse des activités d'apprentissage

Analyser une activité d'apprentissage, c'est vérifier trois choses : ses **objectifs** (que doit construire l'élève ?), son **scénario** (comment la séance se déroule-t-elle, étape par étape ?) et ses **activités d'enseignement-apprentissage** (que font le maître et les élèves à chaque étape ?). Le descriptif demande aussi de savoir concevoir des activités adaptées, choisir les supports, proposer des scénarios et des activités d'évaluation et de remédiation.

- **Activités de construction** : l'élève construit le concept (observation, manipulation, expérimentation, modélisation).
- **Activités d'application** : l'élève applique le concept dans des situations nouvelles (exercices, problèmes).
- **Activités d'investissement et d'extension** : l'élève prolonge l'apprentissage (recherche à la maison à exploiter à la séance suivante, projet).
- **Activités d'évaluation et de soutien** : on vérifie ce qui est construit et on aide ceux qui n'ont pas encore construit.

Sabine Daro et ses collègues (2009) ont classé les **expériences** en quatre types : les **expériences de conception** (conçues et réalisées par les élèves), les **expériences d'intervention** (réalisées spontanément par les élèves pour explorer), les **expériences de suivi** (réalisées devant les élèves selon un protocole prédéfini) et les **expériences vécues** (où les élèves mobilisent directement leurs sens).

- **Expérience de suivi** : le maître réalise l'expérience devant les élèves, selon un protocole prédéfini — c'est le cas le plus fréquent quand le matériel est délicat ou dangereux.
- **Résultats inattendus** : quand les résultats diffèrent de ceux attendus, on ne les ignore pas et on ne présente pas les résultats attendus à la place : on **incite les élèves à les interpréter et à les comparer** aux résultats attendus — c'est là que l'apprentissage se fait.
- **Erreur des élèves** : on la diagnostique (source : obstacle sensoriel, obstacle épistémologique, erreur de raisonnement) et on propose un plan de traitement.

Attention — Une recherche à la maison, demandée à la fin d'une séance pour être exploitée à la séance suivante, est une activité d'**investissement et d'extension** — pas une activité de construction ni d'application.

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 Q86)

L'enseignante pense avoir suivi correctement les étapes de la démarche d'investigation pendant sa séance.

Les étapes méthodologiques de la construction de cette situation selon la démarche d'investigation sont :

A. Situation de départ, formulation de la question d'investigation, formulation des hypothèses, définition du plan de travail, test des hypothèses, partage, conclusion et généralisation.

B. Situation de départ, formulation des hypothèses, formulation de la question d'investigation, définition du plan de travail, test des hypothèses, conclusion, partage et généralisation.

C. Situation de départ, définition du plan de travail, formulation de la question d'investigation, formulation des hypothèses, test des hypothèses, conclusion, partage et généralisation.

D. Situation de départ, formulation de la question d'investigation, définition du plan de travail, formulation des hypothèses, test des hypothèses, conclusion, partage et généralisation.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 1

Réponse correcte : **A**.

L'ordre canonique est : situation de départ → question d'investigation → hypothèses → plan de travail → test des hypothèses → partage, conclusion et généralisation. L'option A est la seule qui le respecte intégralement. L'option B place les hypothèses avant la question ; l'option C place le plan de travail avant la question ; l'option D place le plan de travail avant les hypothèses.

Exercice 2 — Question réelle (session de janvier 2025, question Q84)

Le programme prescrit des étapes méthodologiques pour la construction des sujets scientifiques. Les étapes, dans le désordre, pour construire un concept sont :

1 · Formulation des hypothèses.

2 · Investigation pour tester les hypothèses.

3 · Situation de départ.

4 · Présentation et partage des productions des groupes de travail.

5 · Appropriation de la situation et formulation de la question d'investigation.

6 · Proposition et définition du point de départ du travail.

7 · Généralisation.

L'ordre correct est :

A. (3) → (5) → (6) → (1) → (4) → (2) → (7).

B. (3) → (1) → (5) → (6) → (4) → (2) → (7).

C. (3) → (6) → (1) → (5) → (2) → (4) → (7).

D. (3) → (5) → (1) → (4) → (2) → (6) → (7).

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 2

Réponse correcte : **E**.

L'ordre canonique est : (3) situation de départ → (5) appropriation et question → (1) hypothèses → (6) plan de travail → (2) investigation → (4) présentation et partage → (7) généralisation, soit (3) → (5) → (1) → (6) → (2) → (4) → (7). **Aucune** des options A à D ne donne cet ordre : A place le plan de travail (6) avant les hypothèses (1) et le partage (4) avant l'investigation (2) ; B place les hypothèses (1) avant la question (5) ; C place le plan de travail (6) avant la question (5) ; D place le partage (4) avant l'investigation (2) et le plan de travail (6) après. Toutes les propositions proposées sont donc fausses : la bonne réponse est **E**. Cet ordre canonique est confirmé par la question Q86 de la session de novembre 2025, qui donne le même enchaînement.

Exercice 3 — Question réelle (session de décembre 2023, question Q87)

Au cours d'une séance d'éveil scientifique en 6e année sur le levier, après avoir posé le problème scientifique, les apprenant(e)s ont réalisé, avec l'aide de l'enseignant(e), trois manipulations (1), (2) et (3) pour parvenir à la loi du levier.

L'étape au cours de laquelle les apprenant(e)s ont réalisé les manipulations représentées dans ce document est :

A. La formulation des hypothèses.

B. La réalisation de l'investigation.

C. Le partage des conclusions.

D. La généralisation des conclusions.

Solution détaillée — Exercice 3

Réponse correcte : **B**.

Les manipulations sont des **expériences** : elles servent à tester les hypothèses — c'est l'étape de l'**investigation** (étape 5 de la démarche). La formulation des hypothèses (A) vient **avant** les manipulations : on formule d'abord, on teste ensuite. Le partage (C) et la

généralisation (D) viennent **après** : on partage les résultats des manipulations, puis on généralise.

Exercice 4 — Question réelle (session de décembre 2023, question Q89)

L'enseignant(e) s'est mis d'accord avec un apprenant pour réaliser un projet : construire une balance en utilisant des matériaux de l'environnement immédiat, afin de revoir la leçon sur le levier.

L'ordre correct des étapes de réalisation de ce projet est :

A. Conception du projet – Test du projet – Développement du projet – Réalisation du projet.

B. Test du projet – Réalisation du projet – Conception du projet – Développement du projet.

C. Test du projet – Conception du projet – Réalisation du projet – Développement du projet.

D. Conception du projet – Réalisation du projet – Test du projet – Développement du projet.

Solution détaillée — Exercice 4

Réponse correcte : **D**.

Les étapes du projet sont : **conception** (on définit le problème et on dessine le plan) → **réalisation** (on construit la balance) → **test** (on vérifie qu'elle fonctionne) → **développement** (on l'améliore). On ne peut pas tester avant de réaliser, ni développer avant de tester. Seule l'option D respecte cet ordre.

Exercice 5 — Question réelle (session de janvier 2025, question Q89)

Pour vérifier une hypothèse, l'enseignant(e) a réalisé l'expérience « chauffer de l'eau salée » devant les apprenant(e)s. Selon Sabine Daro et ses collègues (2009), les expériences se classent en :

(1) expériences de conception : conçues et réalisées par les apprenant(e)s ;

(2) expériences d'intervention : réalisées spontanément par les apprenant(e)s dans un but d'exploration ;

(3) expériences de suivi : réalisées devant les apprenant(e)s selon un protocole prédéfini ;

(4) expériences vécues : au cours desquelles les apprenant(e)s mobilisent directement leurs sens.

L'expérience réalisée par l'enseignant(e) relève :

A. Des expériences vécues.

B. Des expériences d'intervention.

C. Des expériences de suivi.

D. Des expériences de conception.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 5

Réponse correcte : **C**.

L'enseignant(e) réalise l'expérience **devant les élèves, selon un protocole prédéfini** : c'est la définition même de l'**expérience de suivi** (type 3). Ce n'est pas une expérience de conception (D) — les élèves ne l'ont ni conçue ni réalisée ; ni une expérience d'intervention

(B) — elle n'est pas spontanée ; ni une expérience vécue (A) — les élèves ne mobilisent pas directement leurs sens en manipulant.

Exercice 6 — Question réelle (session de janvier 2025, question Q95)

La démarche d'investigation exige parfois plusieurs essais : les expériences donnent quelquefois rapidement les résultats attendus, et d'autres fois des résultats différents de ceux attendus.

En cas d'obtention de résultats différents de ceux attendus, l'enseignant(e) doit :

A. Les ignorer et présenter les résultats expérimentaux attendus.

B. Inciter les apprenants à les interpréter et à les comparer aux résultats expérimentaux attendus.

C. Les considérer comme non fiables et présenter les résultats hypothétiques attendus.

D. S'appuyer sur des documents du manuel scolaire qui présentent les résultats hypothétiques attendus.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Solution détaillée — Exercice 6

Réponse correcte : **B**.

Des résultats différents de ceux attendus ne sont pas une erreur à cacher : ce sont des **données à interpréter**. L'enseignant(e) doit inciter les élèves à les **interpréter et à les comparer** aux résultats attendus — c'est là que se joue la compréhension (erreur de protocole ? hypothèse fausse ? phénomène réel ?). Les ignorer (A), les déclarer non fiables (C) ou les remplacer par le manuel (D) empêchent l'apprentissage.

À retenir

À retenir — l'essentiel

L'apprentissage actif : l'élève construit son savoir en agissant (investigation, projet, résolution de problèmes).

La démarche d'investigation compte 7 étapes : situation → question → hypothèses → plan de travail → investigation → partage → généralisation.

Les niveaux d'investigation de Herron : confirmation, structurée, guidée, ouverte — selon ce que l'élève décide.

Les étapes du projet : conception → réalisation → test → développement ; le maître oriente, l'élève réalise.

La résolution de problèmes mobilise les savoirs pour résoudre une situation nouvelle.

Les types d'activités : construction, application, investissement et extension, évaluation et soutien.

Les expériences de Sabine Daro : conception, intervention, suivi, vécues.

Des résultats inattendus s'interprètent et se comparent — ils ne s'ignorent pas.

Axe 3 du descriptif de didactique des sciences — Principes didactiques généraux pour la construction des apprentissages (8 % 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.