

Sciences physiques et chimiques

Baccalauréats professionnels

Ressources pour la classe

Ce document peut être utilisé librement dans le cadre des enseignements et de la formation des enseignants.

Toute reproduction, même partielle, à d'autres fins ou dans une nouvelle publication, est soumise à l'autorisation du directeur général de l'Enseignement scolaire.

Septembre 2009

- Mise en œuvre d'une démarche d'investigation : rôle pédagogique de l'enseignant et activité de l'élève.

Phase 1	Rôle pédagogique de l'enseignant	Activité de l'élève
Motivation	1. Situation déclenchante	
	<p>Choisir la situation adaptée. Elle doit surprendre, provoquer l'intérêt des élèves, les conduire à observer, agir, s'exprimer, s'interroger. Il est nécessaire de les faire adhérer à cette démarche pour leur donner envie de résoudre le problème. Elle doit permettre d'atteindre le ou les objectifs de la séance (ou séquence).</p>	<p>Situation de départ qui stimule, interpelle la curiosité des élèves et entraîne un questionnement chez l'élève. Exemples : Question posée par un élève, un enseignant Article de presse, actualité, journal télévisé Vidéo Sortie, visite, rencontre Défi à relever Objet apporté ...</p>
	2. Appropriation du problème par les élèves	
	<p>Orienter et/ou guider la discussion tout en favorisant le questionnement libre. Aider à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, Recentrer les élèves sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous.</p> <p>Inciter les élèves à rédiger le problème en termes simples et opératoires (transformer des questions en problèmes)</p> <p>Aider les élèves à faire émerger leur(s) représentation(s) (ou conception)</p>	<p>« Faire fonctionner » mentalement le problème Emergence d'éléments de solutions proposés par les élèves Aboutissement de la réflexion de la classe : le problème est formulé en termes simples et opératoires.</p>
3. Formulation d'hypothèses, de conjectures, de protocoles possibles		
<p>Bousculer les représentations Intervenir pour mettre le doute, proposer une observation qui contredit l'affirmation (« vous dites cela, mais là ça fonctionne... ») Favoriser les échanges et la libre expression de chacun afin que les élèves formulent des hypothèses, des conjectures et d'éventuels protocoles expérimentaux.</p> <p style="text-align: center;"><i>Conflit de représentation, débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'attitude du professeur donne ou non un statut à la parole de l'élève : avoir droit à la parole, vivre de vrais échanges, travailler la prise de parole et l'écoute de l'autre... • L'aménagement spatial peut favoriser le partage de la parole : positionnement des tables, circulation du professeur... • L'organisation du travail par groupes permet des interactions entre pairs, souvent très efficaces dans la construction des savoirs, parfois davantage 	<p>Discussion où chacun apporte la réponse qu'il s'imagine adéquate.</p> <p>Formuler des hypothèses – c'est-à-dire passer d'une question à une recherche d'explication plausible, ou imaginer des possibles - qui pourraient répondre à cette question.</p> <p style="text-align: center;"><i>Conflit de représentation, débat</i></p> <p>Confrontation des conceptions individuelles Délimiter ce que l'on cherche (Tri / classement / rangement) Argumenter Sélectionner les hypothèses à vérifier (ou les questions) qui se prêtent à une démarche d'investigation débouchant sur la construction des capacités, des attitudes, des connaissances prévues par les programmes. Avis divergents. Nécessité d'entamer une recherche pour infirmer ou confirmer les hypothèses, les conjectures.</p>	

	qu'une intervention de l'adulte.	
--	----------------------------------	--

Phase 2	Rôle Pédagogique de l'enseignant	Activité de l'élève
Investigation	1. Démarche scientifique	
	« Comment résoudre le problème ? » Trouver les moyens - définir les outils, etc.- de répondre au problème posé et les mettre en œuvre. <i>Choix de la démarche la mieux adaptée pour répondre au problème, pour vérifier les hypothèses...</i>	
	a. Observation directe du réel	
	Aider les élèves à limiter leur attention à la question considérée. Inciter à la trace écrite.	Observation orientée par la recherche de réponses au problème. Analyse des observations qui doit permettre de valider ou d'invalider les hypothèses.
	b. Modélisation et schématisation	
	Pendant cette phase, l'utilisation ou la conception d'un modèle peuvent parfaitement se justifier : <ul style="list-style-type: none"> pour une mise à l'épreuve des hypothèses formulées, en vue de structurer des connaissances. pour donner du sens ou pour formaliser une hypothèse validée. <p>On devra toutefois vérifier que les élèves sont en capacité de prendre le recul nécessaire pour distinguer réalité d'un phénomène et modèle censé le représenter. Inciter les élèves à s'interroger sur les limites du modèle, à prendre de la distance. Qu'est-ce que le modèle nous permet de comprendre ?</p>	Raisonnement par analogie. Vérifier en construisant un modèle. Le modèle simule le réel, permet de construire un appareil, une maquette, un schéma..... Utilisation possible de l'outil informatique.
	c. Expérimentation	
	Donner des repères aux élèves : avoir un projet réalisable, repérer et isoler les variables, décrire l'expérience (schémas...), faire des prévisions en ce qui concerne les résultats attendus. Accompagner dans la mise en œuvre d'un protocole expérimental en utilisant les outils appropriés, y compris informatiques Amener un élève à réaliser une expérience, confronter les résultats avec les prévisions, réfléchir sur la vraisemblance d'un résultat ou la cohérence d'un raisonnement Inciter à la trace écrite.	Chercher à travers des expériences c'est-à-dire en se confrontant avec la réalité des arguments qui vérifient ou invalident les hypothèses formulées. Oser se tromper, recommencer, modifier ses hypothèses et reformuler d'autres questions Différentes étapes : - élaboration d'un protocole expérimental en utilisant les outils appropriés, y compris informatiques - prévision, résultat attendu (détermination des critères d'observation pertinents) - réalisation de l'expérience - recueil, analyse et exploitation des résultats (confrontation vis-à-vis de l'hypothèse)
	d. Quantification et mesure	
	Accompagner les élèves dans la construction des outils d'analyse et d'organisation de données (apprendre à relever les données, les reporter dans un tableau, sur un schéma codé ou non, un arbre de choix...)	Apporter des données objectives à la perception d'un phénomène <ul style="list-style-type: none"> - Dénombrement - Repérage - Mesures (longueur, masse, température, durée, fréquence...)
e. Enquête auprès d'une personne ressource		
Accompagner les élèves dans : -la détermination de la personne ressource, -l'élaboration du questionnaire établi à partir de la situation ou du problème envisagé -le traitement des informations apportées par le spécialiste Inciter à la trace écrite.	Le recours à l'enquête est réservé lorsque l'expérimentation ou l'observation s'avèrent impossibles	
f. Documentation		
Il convient d'isoler des extraits courts , avec un questionnaire très précis pour que l'observation soit guidée vers une prise d'informations efficace. Inciter à la trace écrite.	Le recours à la documentation est réservé lorsque l'expérimentation ou l'observation s'avèrent impossibles	

Phase 3	Rôle Pédagogique de l'enseignant	Activité de l'élève
Structuration	4. Echange autour des propositions - Confrontation	
	<p>Pour le groupe qui présente son travail, inciter les élèves à la précision et à une certaine cohérence dans les formulations.</p> <p>Pour les auditeurs, favoriser le libre questionnement, les demandes de précisions et les critiques.</p> <p>Pour l'enseignant, animer le débat en le centrant sur les objectifs visés, inciter les élèves à avoir un esprit critique, à confronter les informations recueillies à la question de départ.</p>	<p>Communication au sein de la classe des solutions élaborées, des réponses apportées, des résultats obtenus, des interrogations qui demeurent.</p> <p>Confrontation des propositions, débat autour de leur validité, recherche d'arguments, d'éléments de justification et de preuve.</p> <p>Comparaison et mise en relation des résultats obtenus dans les divers groupes.</p> <p>Synthèse de l'ensemble des hypothèses validées et invalidées.</p>
	5. Acquisition et structuration des connaissances	
	<p>Faire construire et institutionnaliser le savoir acquis.</p> <p>Prendre appui sur les formulations des élèves.</p> <p>Elaborer la trace écrite avec les élèves (synthétiser un ensemble d'informations sous une forme claire et précise).</p>	<p>Recherche des causes des éventuels désaccords / formulation de nouvelles hypothèses/ vérification par d'autres expériences...</p> <p>Reformulation écrite par les élèves, avec l'aide du professeur, des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence.</p>
	6. Opérationnalisation des connaissances	
<p>Elaborer</p> <ul style="list-style-type: none"> - des exercices permettant d'appliquer une démarche vue en classe à la résolution d'une situation problème du même type, d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées : formes langagières ou symboliques, représentation graphiques.....(entraînement), liens ; -de nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement, contextualisation) ; - des évaluations de connaissances et/ou des capacités méthodologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - transférer, mobiliser et réinvestir des compétences acquises ou en cours d'acquisition à d'autres contextes ; - interpréter un événement, une situation, une observation en se référant à des éléments vus précédemment ; - appliquer une démarche vue en classe : résolution d'une situation problème du même type. 	

Attitudes et capacités développées dans le cadre de la mise en œuvre d'une démarche d'investigation :

Canevas d'une séquence d'investigation	Attitudes développées	Capacités développées
Choix d'une situation problème		
Appropriation du problème	Le sens de l'observation, la curiosité. La conscience de la nécessité de s'impliquer, de rechercher des occasions d'apprendre.	Dégager l'idée essentielle d'un texte lu ou entendu. Comprendre un énoncé, une consigne.
Formulation de conjectures, d'hypothèses, de protocoles	La curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels, l'imagination raisonnée, l'ouverture d'esprit, l'ouverture à la communication, au dialogue, au débat. La volonté de justesse dans l'expression écrite et orale, du goût pour l'enrichissement du vocabulaire.	Savoir observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter, modéliser de façon élémentaire. Etre capable de raisonner avec logique et rigueur et donc savoir identifier un problème et mettre au point une démarche de résolution. Savoir : <ul style="list-style-type: none"> - prendre la parole en public - prendre part à un dialogue, un débat : prendre en compte les propos d'autrui, faire valoir son propre point de vue.
Investigation ou résolution	L'observation des règles élémentaires de sécurité dans les domaines de la chimie et dans l'usage de l'électricité. La responsabilité face à l'environnement, au monde vivant, à la santé. L'exploitation de ses facultés intellectuelles et physiques. motivation et détermination dans la réalisation d'objectifs. La volonté de justesse dans l'expression écrite et orale, du goût pour l'enrichissement du vocabulaire. L'intérêt pour la lecture.	Participer à la conception d'un protocole et le mettre en œuvre en utilisant les outils appropriés, y compris informatiques Développer des habiletés manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément, Percevoir qu'il peut exister des causes non apparentes ou inconnues Utiliser les techniques et les technologies pour surmonter des obstacles S'appuyer sur des méthodes de travail (organiser son temps et planifier son travail, prendre des notes, consulter spontanément un dictionnaire, une encyclopédie, ou tout autre outil nécessaire, se concentrer, mémoriser, élaborer un dossier, exposer) Savoir respecter des consignes Etre capable de raisonner avec logique et rigueur et donc savoir : <ul style="list-style-type: none"> • rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser ;

Canevas d'une séquence d'investigation	Attitudes développées	Capacités développées
		<ul style="list-style-type: none"> • identifier, expliquer, rectifier une erreur ; • distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut prouver ; • mettre à l'essai plusieurs pistes de solution ; Prendre des décisions, s'engager et prendre des risques en conséquence Trouver et consulter des personnes ressources Savoir rédiger un texte bref, cohérent, construit en paragraphes correctement ponctué en respectant les consignes imposées : description, explication, compte rendu.
Echange autour des propositions	L'esprit critique : distinction entre le prouvé, le probable ou l'incertain, la prédiction et la prévision, situation d'un résultat ou d'une information dans son contexte. La conscience de l'influence des autres sur ses valeurs et ses choix. La motivation et la détermination dans la réalisation d'objectifs. L'ouverture à la communication, au dialogue, au débat. La volonté de justesse dans l'expression écrite et orale, du goût pour l'enrichissement du vocabulaire.	Percevoir la différence entre réalité et simulation. Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche et pour cela : <ul style="list-style-type: none"> • utiliser les langages scientifiques à l'écrit et à l'oral ; • maîtriser les principales unités de mesure et savoir les associer aux grandeurs correspondantes ; • comprendre qu'à une mesure est associée une incertitude ; • comprendre la nature et la validité d'un résultat statistique Être capable de raisonner avec logique et rigueur et donc savoir : <ul style="list-style-type: none"> • rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser ; • mettre à l'essai plusieurs pistes de solution • prendre l'avis des autres, échanger, informer, organiser une réunion, représenter le groupe. Savoir : <ul style="list-style-type: none"> - prendre la parole en public ; - prendre part à un dialogue, un débat : prendre en compte les propos d'autrui, faire valoir son propre point de vue ; - rendre compte d'un travail individuel ou collectif (exposé, expériences, démonstrations,...) ; - adapter sa prise de parole (attitude et niveau de langue) à la situation de communication (lieu, destinataire, effet recherché).

Canevas d'une séquence d'investigation	Attitudes développées	Capacités développées
Acquisition et structuration des connaissances	L'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques. La volonté de justesse dans l'expression écrite et orale, du goût pour l'enrichissement du vocabulaire.	Comprendre le lien entre les phénomènes de la nature et le langage mathématique qui s'y applique et aide à les décrire. Etre capable de raisonner avec logique et rigueur et donc savoir distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut prouver. Savoir : <ul style="list-style-type: none"> - reformuler un texte ou des propos lus ou prononcés par un tiers - copier un texte sans faute, écrire lisiblement et correctement un texte spontanément ou sous la dictée - répondre à une question par une phrase complète.
Opérationnalisation des connaissances	La conscience des implications éthiques de ces changements. La volonté de se prendre en charge personnellement. La motivation et la détermination dans la réalisation d'objectifs.	Percevoir le lien entre sciences et techniques Mobiliser ses connaissances en situation Etre capable de raisonner avec logique et rigueur et donc savoir : <ul style="list-style-type: none"> • mettre en relation les acquis des différentes disciplines et les mobiliser dans des situations variées ; • identifier, expliquer, rectifier une erreur ; • mettre à l'essai plusieurs pistes de solution déterminer les tâches à accomplir, établir des priorités.