

L'enseignement des mathématiques, et des sciences et technologie

La classe de 3^{ème} Prépa-Pro doit permettre à chaque élève de mûrir son choix d'orientation et de prendre conscience de l'importance de l'enseignement général dans son parcours de formation.

Il importe que les élèves des classes de 3^{ème} Prépa-Pro retrouvent la curiosité et le goût d'apprendre, grâce à des activités motivantes. Il s'agit de leur faire prendre conscience de leurs potentialités, dans des conditions propices à l'expression de leurs savoir-faire, mais aussi de leurs attentes et besoins.

Afin de susciter, chez les élèves, l'envie d'apprendre, on privilégiera un enseignement qui :

- valorise leurs réussites,
- laisse une place à l'essai et à l'erreur,
- prévient les découragements en évitant le cumul des déficits qui compromettent leur progression, et donne du sens aux apprentissages par le biais de la mise en œuvre de projets et d'un ancrage des activités pédagogiques à divers domaines professionnels et à la vie courante,
- s'appuie sur l'expérimentation en sciences et la résolution de problèmes en mathématiques.

1 - La démarche pédagogique à mettre en œuvre :

La démarche pédagogique à mettre en œuvre doit :

Prendre en compte les acquis des années antérieures

Les rubriques des programmes de troisième se situent dans le prolongement des programmes du cycle central. Il est donc utile, avant l'introduction d'une notion de connaître les acquis effectifs des élèves. Ceci permet à l'enseignant d'adapter, en conséquence, la suite de son enseignement et le cas échéant de gagner du temps en évitant des redites et en veillant à ne pas lasser les élèves par la répétition de considérations élémentaires déjà assimilées. Les révisions systématiques et fastidieuses, en début d'année, sont à proscrire.

S'intégrer dans une progression réfléchie

Il est rappelé que le professeur a toute liberté dans l'organisation de son enseignement à condition que soient atteints les objectifs visés par le programme.

Exemples de progressions : annexe 1

Privilégier une pédagogie s'appuyant sur des situations réelles

Les activités de découverte professionnelle peuvent servir de point de départ pour donner du sens aux enseignements des mathématiques, des sciences et technologie en veillant à ce que cette articulation ne soit pas artificielle.

Exemple d'activité en lien avec la découverte professionnelle : annexe 2

Privilégier une démarche d'investigation

Les programmes de collège mettent l'accent sur la démarche d'investigation. Elle est décrite dans l'introduction commune aux mathématiques, physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre et technologie. Cette démarche vise à limiter la transmission des connaissances par voie « descendante » (du professeur vers l'élève) au profit de la construction du savoir par l'élève.

Les enjeux d'une telle démarche ainsi que le canevas d'une séquence d'investigation sont explicités dans le B.O. H.S. N°6 du 28 août 2008 – programmes de collèges

http://media.education.gouv.fr/file/special_6/52/5/Programme_math_33525.pdf

Il importe de s'en approprier les grandes lignes.

De nombreux objets d'étude du programme se prêtent à la mise en œuvre totale ou partielle de la démarche d'investigation. Il appartient au professeur de les identifier et de concevoir le déroulement de sa séance (ou séquence) en regard son adhésion à la démarche préconisée.

Repères pour la mise en œuvre d'une démarche d'investigation : annexe 3

Considérer les compétences liées à la démarche scientifique comme objectifs de formation

L'enseignant doit être capable de concevoir une progression visant l'acquisition des savoirs méthodologiques.

Exemples de progressivité dans l'apprentissage de la démarche d'investigation :

	En mathématiques	En physique chimie
Début de formation	S'approprier une situation problème et suivre une démarche de résolution imposée par le professeur.	S'approprier un phénomène observé en réalisant un protocole expérimental élaboré par le professeur.
Phase intermédiaire	Transférer les connaissances (techniques, outils, méthodes) à d'autres situations, d'autres contextes.	Choisir un protocole expérimental adapté à la problématique posée.
Phase intermédiaire	Choisir et utiliser le modèle mathématique adapté à la situation problème.	Concevoir un protocole permettant de valider (ou non) une hypothèse formulée.
Fin de formation	Engager et mener à terme une démarche d'investigation complète	Engager et mener à terme une démarche d'investigation complète

Cette stratégie permet de développer progressivement la prise d'initiative, le goût de la recherche, l'esprit critique, le sens des responsabilités, l'autonomie des élèves.

Accorder une place aux Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement

Les programmes de la classe de 3^{ème} prévoient un usage incontournable des TIC dans l'enseignement des sciences, des mathématiques et de la technologie.

Les possibilités d'application offertes par les techniques informatiques contribuent dans bien des domaines à la compréhension de concepts mathématiques et scientifiques. Elles permettent entre autres d'expérimenter, de simuler, d'émettre des conjectures ou des hypothèses...

L'outil informatique doit être sollicité lorsque son utilisation apporte une plus-value à l'enseignement dispensé. Par exemple :

- le tableur pour les activités en statistiques, en probabilités...
- un logiciel de géométrie dynamique pour les activités géométriques, analytiques et fonctionnelles,
- l'Expérimentation Assistée par Ordinateur pour modéliser un phénomène observé,
- l'internet pour les recherches documentaires...

Différentes configurations de classes peuvent être envisagées en fonction des objectifs visés :

- un ordinateur par élève, propice à l'individualisation et à la différenciation pédagogique (activité différenciée, rythme d'apprentissage adapté, remédiation individuelle...), ces phases individuelles de travail avec l'ordinateur peuvent être brèves et peuvent se faire par roulement au sein de la même séance. Il faut éviter les travaux trop dirigés.
- un ordinateur avec un vidéo projecteur par classe (ou dispositif équivalent) pour privilégier un avancement collégial du cours, une participation collective au projet de la classe, la focalisation du groupe sur un objectif de formation particulier, la présentation d'une démarche individuelle au reste du groupe...

Dans ce contexte, les mathématiques, les sciences et la technologie participent – au même titre que d'autres disciplines – à la validation des compétences du B2i.

En savoir plus sur le B2i : <http://eduscol.education.fr/cid46073/b2i.html>

Utiliser l'évaluation comme repère des apprentissages

Vérifier les acquis fait partie intégrante de l'action pédagogique.

L'évaluation est un outil indispensable au professeur dans la conduite de son enseignement.

Il appartient à l'enseignant de diversifier le type de situation d'évaluation, afin de proposer celui qui lui semblera le mieux adapté aux circonstances pédagogiques. Ce choix doit s'opérer selon :

- l'objectif (évaluation diagnostique ou sommative ou formative ou certificative...)
- l'objet de l'évaluation (application directe du cours, transfert des connaissances, réflexion, méthodologie...)
- le niveau d'exigence (intermédiaire, final, différencié...)
- la forme (orale, individuelle, collective, écrite, avec ou sans aide...)
- la durée et le moment (5 min en fin de séance, 20 min en début et/ou en cours et/ou en fin de séquence...)

Développer le travail personnel des élèves

Le travail personnel demandé aux élèves peut être différencié en fonction de leur profil et de leurs besoins. Il peut prendre la forme d'une activité préparatoire à l'introduction d'une séance ou d'une séquence, par exemple, en lien avec la découverte professionnelle. Il contribue à la structuration et à la mémorisation des connaissances. Les stratégies d'aide personnelle des élèves pendant les cours et hors de la classe sont à élaborer en concertation au sein de l'équipe pédagogique.

Toute trace écrite de recherche (calcul, schéma, explication, etc.), même non aboutie, doit être prise en compte dans l'évaluation.

2 - L'enseignement des mathématiques :

La formation

Le programme de formation est celui de la classe de troisième. Il figure au BO spécial n° 6 du 28 août 2008 et est consultable à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr/cid22120/mene0817023a.html>

L'enseignement des mathématiques doit fournir des outils permettant aux élèves de suivre avec profit les enseignements des disciplines scientifiques et technologiques. Il doit aussi contribuer au développement de la formation scientifique à travers la pratique d'une démarche mathématique : mathématisation d'un problème simple, travail d'expérimentation et de recherche, mise en œuvre d'outils et de raisonnements pour résoudre ce problème, contrôle des résultats obtenus et analyse de leur portée ; plus largement, l'enseignement des mathématiques doit contribuer au développement des capacités d'argumentation, d'organisation et de communication.

La démarche consiste à bâtir des mathématiques le plus souvent possible, à partir de problèmes apportés notamment par les disciplines scientifiques et technologiques et, en retour, à utiliser les savoirs mathématiques comme outils pour la résolution de problèmes issus des autres disciplines ou de la vie courante. Les situations étudiées doivent fréquemment être issues du ou des champs professionnels vus pendant le module de découverte professionnelle.

Certains élèves ont encore des lacunes importantes dans les domaines suivants : sens des opérations, représentations graphiques, conversions d'unités, proportionnalité et transformations de formules. On adaptera la difficulté des exercices en fonction des compétences et des difficultés de chacun.

Exemples :

Représentations graphiques : axes entièrement gradués ou échelles données ou choix des échelles et graduations.

Transformation de formules : le principe du triangle peut s'avérer efficace.

Des aides différenciées peuvent être nécessaires.

Le DNB

Les élèves passent une épreuve écrite de mathématiques (coefficient 2). Les notes de mathématiques, obtenues en contrôle continu, effectué tout au long de l'année en classe de troisième sont également prises en compte (coefficient 1).

En ce qui concerne l'épreuve écrite de mathématiques:

La durée de l'épreuve est de 2 heures. Le sujet est constitué **de six à dix exercices** indépendants. Les exercices correspondent aux exigences du socle commun pour la série professionnelle et portent sur différentes parties du programme de troisième pour la série générale. L'ensemble du sujet doit préserver un équilibre entre les quatre premiers items de la compétence 3 du socle commun de connaissances et de compétences - Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique - appliqués à l'activité de résolution d'un problème mathématique :

- ✓ rechercher, extraire et organiser l'information utile ;
- ✓ mesurer, calculer, appliquer des consignes ;
- ✓ modéliser, conjecturer, raisonner et démontrer ;
- ✓ argumenter et présenter les résultats à l'aide d'un langage adapté.

L'essentiel de l'épreuve évalue ces capacités.

Un des exercices au moins a pour objet une tâche non guidée, exigeant une prise d'initiative de la part du candidat.

Notation de l'épreuve

L'épreuve est notée sur 40 points. Chaque exercice est noté entre 3 et 8 points, le total étant de 36 points. La note attribuée à chaque exercice est indiquée dans le sujet. Par ailleurs, 4 points sont réservés à la maîtrise de la langue.

3 - L'enseignement des sciences et technologie :

Les disciplines qui composent cet enseignement participent conjointement à la **formation des élèves à la démarche scientifique**.

3.1 La formation :

Le domaine des sciences physiques et chimiques

Le programme est celui de la classe de troisième. Il figure au BO spécial n° 6 du 28 août 2008 et est consultable à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr/cid22120/mene0817023a.html>

L'objectif principal est de structurer et de développer les notions relatives à l'énergie, abordées progressivement dans les classes antérieures. D'une manière générale les sciences physiques et chimiques contribuent à **l'acquisition d'une culture scientifique et technologique** pour construire une première représentation globale, cohérente et rationnelle du monde, **en mettant l'accent sur l'universalité des lois qui le structurent**. Cet enseignement doit être **ancré sur l'environnement quotidien et ouvert sur les techniques** pour être motivant et susciter la curiosité et l'appétence des élèves pour les sciences, conditions nécessaires à l'émergence de vocations scientifiques.

Le domaine de la technologie

Le programme est celui de la classe de troisième. Il figure au BO spécial n° 6 du 28 août 2008 et est consultable à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr/cid22120/mene0817023a.html>

Les activités permettent de faire la synthèse, d'exploiter, d'élargir et d'approfondir les connaissances, capacités et attitudes acquises 6^{ème}, 5^{ème} et 4^{ème}. L'accent est porté sur la formation méthodologique relative à la démarche technologique qui permet à l'élève de s'investir dans le développement de produits, de façon autonome, collaborative et créative, débouchant sur une production collective. L'élève conçoit et réalise un (ou plusieurs) objet pluri technologique. Il réalise un média numérique de communication en rapport avec le projet pluri technologique ; il met en valeur sa créativité.

Les structures des Lycées Professionnels, qu'elles soient à dominante tertiaire ou à dominante industrielle permettent la mise en place de cet enseignement. Celui-ci sera confié de préférence à des PLP de Génie Mécanique Construction et PLP Génie Construction économie, Génie électrique, Génie civil, ou PLP tertiaire. Il est judicieux de confier, à cet enseignant, des heures en module de découverte des métiers.

Le domaine de la PSE (prévention-santé-environnement) ou Sciences et vie de la terre

- Pour la série professionnelle du DNB : la PSE

Le référentiel de la PSE figure dans le BO n°38 du 21 octobre 2010 :

http://cache.media.education.gouv.fr/file/38/32/5/orientation_pedagogique_prevention_sante_environnement_158325.pdf

L'enseignement de la PSE en 3^{ème} Prépa pro permettra non seulement de développer des compétences du socle commun mais aussi de préparer l'élève à cette discipline en vue d'une orientation en CAP ou en baccalauréat professionnel. En effet, il n'y a pas redondance entre le référentiel de 3^{ème} et celui de CAP ou de baccalauréat professionnel. Bien au contraire, les enseignements serviront de pré requis en PSE au lycée professionnel. Le référentiel est organisé à partir de thématiques associées à deux interrogations : Pourquoi ? Comment ?

L'interrogation, « Pourquoi », permet d'aborder les connaissances scientifiques nécessaires à la compréhension du sujet traité, « Comment » permet de s'impliquer dans une démarche active de proposition de solution. Ce référentiel permet de vérifier l'acquisition de connaissances, des capacités et d'attitudes relevant des champs de la prévention de la santé et de l'environnement nécessaires à la formation d'un individu responsable et autonome.

- Pour la série générale du DNB : les sciences et vie de la terre

Le programme de sciences et vie de la terre figure au BO spécial n° 6 du 28 août 2008 et est consultable à l'adresse :

http://media.education.gouv.fr/file/special_6/52/9/Programme_SVT_33529.pdf

D'une manière générale, les sciences de la vie et de la Terre participent, à la fois par leur contenu (thématiques abordées) et à la **responsabilisation de l'élève en tant que futur citoyen**. Les connaissances sur l'Homme (génétique, immunologie), les caractéristiques du vivant (unité, biodiversité et évolution des espèces) doivent permettre d'enrichir la réflexion de chacun autour de problématiques globales liées à l'environnement, à la santé et la sexualité (*L'élève est amené à comprendre que la santé repose sur des fonctions biologiques coordonnées susceptibles d'être perturbées par les caractéristiques de son environnement et par certains comportements individuels ou collectifs*). Il s'agit bien d'armer les élèves qui prennent et auront à prendre des décisions les concernant et concernant les autres. En d'autres termes les élèves doivent être amenés à se questionner sur les **attitudes responsables** qu'il convient d'avoir face au monde vivant, à l'environnement, à la santé de soi et de chacun.

3.2 L'organisation des enseignements :

Parmi les éléments spécifiques à l'organisation des enseignements de la troisième prépa-pro, figure un horaire global de quatre heures hebdomadaires pour les « sciences et technologie ». Cet horaire est mobilisé afin de construire les compétences attendues en classe de troisième dans les disciplines suivantes : physique-chimie, technologie, PSE (ou sciences de la vie et de la Terre selon la série du DNB).

En effet, à l'issue de son cursus collège, l'élève doit avoir construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. Il doit pouvoir apporter des éléments de réponse simples mais cohérents aux questions : « Comment est constitué le monde dans lequel je vis ? », « Quelle y est ma place ? », « Quelles sont les responsabilités individuelles et collectives ? ». Il y a donc un intérêt certain à associer plusieurs champs disciplinaires (la technologie, les sciences physiques et chimiques, la PSE (ou les sciences de la vie et de la Terre) au sein de projets collectifs scientifiques et techniques.

Cet enseignement conjoint, promeut également un décloisonnement disciplinaire, non pour faire disparaître les disciplines, mais pour favoriser la cohérence entre elles et mettre en évidence leur nécessaire synergie. La mise en place **d'une concertation est incontournable** pour la réussite du projet.

Un guide de découverte de l'EIST présente un modèle d'enseignement intégré de science et technologie qui a été expérimenté avec succès entre 2006 et 2010 en classes de 6e et 5e dans une cinquantaine de collèges français : <http://science-techno-college.net/?page=317>

Les **démarches de projet** qui seront engagées pourront prendre appui sur un ou plusieurs **thèmes de convergence**, fédérateurs d'un travail interdisciplinaire.

L'enseignement de sciences et technologie doit permettre à l'élève de construire des connaissances, des capacités, et des attitudes, simultanément mobilisables en situation complexe (cf. la **compétence 3** du socle commun).

L'enseignement de sciences et technologie donne une grande importance à l'autonomie et l'initiative des élèves. Au travers de contenus en lien avec les thèmes de convergence, les élèves auront le choix d'aborder et d'approfondir certaines thématiques par un travail personnel de recherche et de production visant à relier les notions scientifiques et techniques à leurs incidences humaines notamment en matière de santé et d'environnement. Les **compétences 6 et 7** du socle commun sont ainsi mises en œuvre en développant notamment des **attitudes de curiosité, d'ouverture, de prise d'initiative** dans une démarche de projet, ainsi qu'une **responsabilisation** de l'élève au travers divers domaines tels que la santé, l'environnement, les risques.

Remarque : l'éducation au développement durable

Les disciplines forment le citoyen-consommateur au bon usage des objets techniques ainsi qu'à celui des produits chimiques qu'il sera amené à utiliser dans la vie quotidienne. Cette éducation débouche naturellement sur l'apprentissage de la sécurité, sur la sauvegarde de la santé, sur le respect de l'environnement.

Pour les *projets* consacrés à l'environnement, on veillera à ce qu'ils soient appuyés sur des exemples pris dans le territoire de l'élève ; traiter de questions locales d'environnement dans une perspective de développement durable amène naturellement à ouvrir l'établissement via les partenariats, à favoriser une implication et un engagement plus direct des élèves.

► Globalisation de l'horaire et organisation :

Avec une globalisation de l'horaire, différents types d'organisations peuvent s'envisager afin de faciliter la mise en place des projets en sciences et technologie et le travail en équipe.

Modèle 1 : Enseignement traditionnel

Les professeurs maîtrisent totalement la matière qu'ils enseignent et pour laquelle ils ont eu une formation spécifique. Les enseignements sont juxtaposés, sans lien entre eux, voire présentent des incohérences (vocabulaires différents) ou des redondances (la même notion est revue plusieurs fois). La mise en cohérence des enseignements n'est pas directement visée, car l'accent est mis sur l'acquisition raisonnée de notions propres à chaque discipline.

Ce type d'organisation ne semble pas le plus propice à l'acquisition de la culture scientifique.

Modèle 2 : Enseignement coordonné

Ici les trois professeurs veillent à mettre en valeur, chacun dans leur propre enseignement, les liens qui unissent les disciplines, en s'appuyant sur l'explicitation de ces liens faite dans les programmes, comme sur leur propre culture. L'existence de thèmes de convergence – énergie, environnement et développement durable, météorologie et climatologie, importance du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde, santé et sécurité – explicite ces liens possibles.

Modèle 3 : Enseignement intégré

Ce concept est nouveau. Il s'agit ici de créer un Pôle de science et technologie, à côté des mathématiques, où les élèves percevraient une unité de la science. Il est alors précieux de confier à un seul professeur une présentation intégrée de l'ensemble des connaissances requises par les trois programmes. Disposant d'un horaire important, mieux armé pour y développer l'investigation, garantissant l'unité de langage, capable d'une meilleure connaissance de ses élèves et travaillant en groupes plus réduits, ce professeur peut donner rendre plus attrayant son enseignement et lui donner davantage de cohérence.

La quotité horaire globale pour ces 3 enseignements est de 4 heures hebdomadaires. Il n'y a pas de découpage horaire idéal. C'est à chaque établissement de choisir l'organisation qui semble la plus profitable en fonction du profil des élèves accueillis. Le rôle de l'équipe de direction est déterminant pour offrir aux professeurs la souplesse nécessaire à l'organisation de leur emploi du temps.

Projection N°1 : mise en barrette partielle (2 disciplines)

Lundi		Vendredi	
Français		Français	
Maths		Sciences Physiques	PSE
Hist-Géo		PSE	Sciences physiques
ARTS			
LV2	Techno	EPS	
Techno	LV2	EPS	

Projection N°2 : mise en barrette séquentielle (par séquence de 12 semaines)

	H1	H2	H3	H4
Séquence 1	PSE		Technologie	Sc Physiques
Séquence 2	PSE	Technologie		Sc Physiques
Séquence 3	PSE			Sc Physiques

Projection N°3 : mise en barrette séquentielle (par projet et sur 9 semaines)

	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem5	Sem6	Sem7	Sem8	Sem9	Total	Moy hebd
PSE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	13,5 h	1,5 h
Techn			■	■	■	■	■			9 h	1 h
Sc Phys	■	■	■	■	■	■	■	■	■	13,5 h	1,5 h
Total	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Contenus	Apports théoriques		Projet					Présentation restitution			

Source : http://rvp.ac-amiens.fr/sites/rvp.ac-amiens.fr/IMG/pdf/-_LA_3eme_PRE_PRO-Document_d_Accompagnement.pdf

Annexe 1

Source : Site de l'académie de Lille

Les différents types de progression possibles :

• La progression par chapitres

Le programme est découpé en chapitres (eux-mêmes organisés en séances), tout en conservant des thèmes transversaux (espace, proportionnalité, figures particulières...). Il s'agit là d'une approche linéaire.

Avantages :

- Ces progressions sont **sécurisantes** (on sait très rapidement ce qui a été traité ou non).
- Elles sont facilement **compatibles avec le manuel** et avec les collègues.

Inconvénients :

- Elles « saucissonnent » les notions.
- Elles entraînent une **mémorisation et une évaluation par blocs**
- Elles **limitent la remobilisation des savoirs** pour une meilleure stabilisation des apprentissages (durée de vie d'une notion insuffisante dans l'activité de l'élève pour stabiliser les savoirs : les savoirs sont remobilisés éventuellement en devoir maison ou en devoir en classe mais peu au moment de l'apprentissage)
- Elles **limitent aussi l'activité mathématique de l'élève et la production de sens.**
- Elles nécessitent toujours un dernier chapitre et ceci pose un problème de choix !
- Elles sont souvent plus en lien avec le manuel qu'avec le programme officiel : tendance à être dépendant du manuel et à traiter ce qui est dans le manuel
- Elles ne nécessitent pas de la part du professeur une analyse détaillée du programme (il suffit de suivre le livre !)
- Elles ne permettent pas toujours de finir le programme.

• La progression par objectifs

Chaque séance est organisée avec un objectif d'apprentissage précis (exemple : la démonstration...). Il s'agit là d'une approche moins linéaire, puisque plusieurs parties du programme peuvent être étudiées en même temps.

Avantages :

- L'apprentissage est finalisé, des objectifs transversaux sont pris en compte.

Inconvénients :

- Juxtapositions des savoirs, travail ponctuel centré sur les savoir-faire, laissant peu de place à l'enjeu et à l'activité mathématique de l'élève (approche opératoire de l'activité mathématique).

• La progression par micro chapitres ou spirale

Chaque notion est commencée, le plus tôt dans l'année, pour être enrichie progressivement, en mettant en évidence les liens avec les autres notions.

On revient régulièrement sur une notion étudiée pour la compléter, l'appliquer dans un nouveau contexte, l'insérer dans un cadre plus large.

Pistes vers une progression spirale

- Lecture du programme et dégagement des points forts.
- Prise en compte des niveaux antérieurs et suivants. Apprentissage pensé à long terme.
- Fractionnement des différents chapitres, puis recherche d'une mise en liaison des différents savoirs, par le biais d'activités liens (place centrale de la résolution de problèmes).
- Démarrage, tôt dans l'année, du travail sur les points forts et prévision de leurs réinvestissements.
- Organiser, équilibrer, relier, alterner.

Avantage :

- Les savoirs et savoir-faire se construisent tout au long de l'année. La progression s'organise autour d'un fil conducteur.
- Le décloisonnement des chapitres facilite les liens entre les notions, la construction du sens pour les élèves et permet de mêler les thèmes.

Le décloisonnement permet aussi :

- de **mobiliser fréquemment les différentes connaissances**, de s'appuyer sur des **interactions possibles** et de favoriser davantage la **recherche de stratégies, de procédures personnelles** de résolution,
- de diversifier les entrées pour un même objectif d'apprentissage,
- de laisser aux élèves un temps
 - d'appropriation,
 - de mémorisation,
 - de remédiation,
 - d'organisation de ses connaissances.
- une **réactualisation et un réinvestissement** continu des savoirs,
- d'aborder très tôt les notions et tous les chapitres avant le troisième trimestre,
- de **ne pas laisser** les élèves et de développer davantage leur autonomie,
- de favoriser la **démarche scientifique** : on passe de l'activité souvent prétexte à **l'activité de questionnement**,
- d'éviter la juxtaposition des notions et **d'inscrire des savoirs nouveaux sur des savoirs anciens stabilisés** par approximations successives,
- d'élargir le champ des notions en devoir maison et celui des notions évaluées en devoir surveillé,
- d'aborder les deux tiers des programmes en un tiers de l'année,
- de donner plus envie d'apprendre.

Les occasions d'activités mathématiques sont plus nombreuses (le champ des notions est plus vaste)

Inconvénients :

Ce n'est pas très sécurisant surtout au début ! Cela nécessite un aménagement du cahier de cours de l'élève, une bonne organisation du professeur.

Annexe 2

Source : document d'accompagnement découverte professionnelle

Contenus du programme : Proportionnalité

Calculs de pourcentage
Equation du premier degré

Exemple d'activité permettant de travailler ces notions

ETUDE D'UN CAS CONCRET

Jean **détaillant** en accessoires de salle de bain désire s'approvisionner en robinets. Il obtient de son grossiste une réduction de 5% sur l'achat des robinets dont le prix d'achat brut à l'unité est de 41,70€.

Calculez, pour un robinet le montant de la réduction
Quel est, pour un robinet, le prix d'achat brut ?
Calculez, pour un robinet, le prix d'achat net.

Pour se faire livrer Jean doit payer des frais d'achat qui s'élèvent à 7.5 % du prix d'achat net.

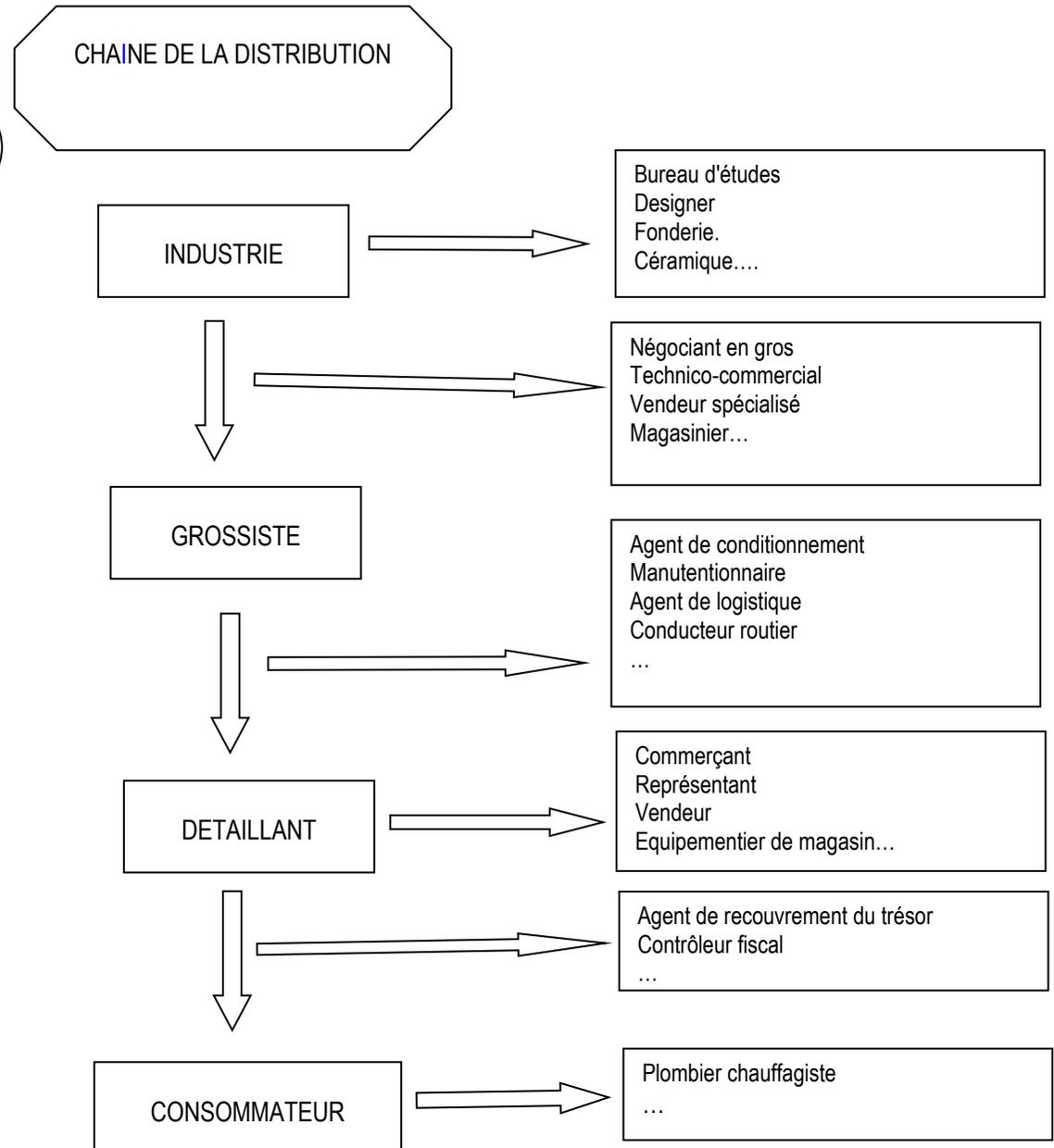
Calculez le montant des frais d'achat
Calculez le coût d'achat.

Jean doit ensuite supporter des frais de distribution représentant 12 % du coût d'achat.

Calculez le montant des frais de distribution.
Calculez le coût de revient.

Il applique une marge qui représente 30 % du coût de revient.
Calculez le montant de la marge.
Calculez le prix de vente hors taxe.

Sur cet article le taux de la TVA est de 19.6 %.
Calculez le prix TTC du robinet.



Annexe 3

L'enseignement des sciences et de la technologie met les élèves en situation de formuler, à l'oral ou par écrit, des problèmes scientifiques, des hypothèses, des pistes de recherche, des comptes-rendus d'activités, des bilans, des conclusions. La **démarche d'investigation** recouvre plusieurs étapes. Une situation initiale de questionnement est suivie par un temps d'investigation pour aboutir finalement à une construction des savoirs. Cette démarche s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel. Elle peut être présentée par une succession d'étapes pouvant être réalisées de manière variée, mais ne présente pas un déroulement figé.

Repères pour la mise en œuvre d'une démarche d'investigation

Cette démarche n'est pas unique et n'est pas non plus exclusive : tous les objets d'étude ne se prêtent pas à sa mise en œuvre. Une présentation par l'enseignant est parfois nécessaire, mais elle ne doit pas, en général, constituer l'essentiel d'une séance dans le cadre d'une démarche qui privilégie la construction du savoir par l'élève. Il appartient au professeur de déterminer les sujets qui feront l'objet d'un exposé et ceux pour lesquels la mise en œuvre d'une démarche d'investigation est pertinente.

La démarche d'investigation scientifique présente des analogies entre son application au domaine des sciences expérimentales et celui des mathématiques. La spécificité de chacun de ces domaines, liée à leurs objets d'étude respectifs et à leurs méthodes de preuve, conduit cependant à quelques différences dans la réalisation. Une éducation scientifique complète se doit de faire prendre conscience aux élèves à la fois de la proximité de ces démarches (résolution de problèmes, formulation respectivement d'hypothèses explicatives et de conjectures) et des particularités de chacune d'entre elles, notamment en ce qui concerne la validation, par l'expérimentation d'un côté, par la démonstration de l'autre.

La mise en œuvre des activités préconisées par les programmes des sciences expérimentales (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre) conduit à recommander pour ces disciplines la constitution, chaque fois qu'il est possible, de groupes à effectif réduit (par exemple en formant 2 groupes à partir de 1 division, tout en respectant l'horaire élève).

a – Divers aspects d'une démarche d'investigation

Cette démarche s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel (en sciences expérimentales) et sur la résolution de problèmes (en mathématiques). Les investigations réalisées avec l'aide du professeur, l'élaboration de réponses et la recherche d'explications ou de justifications débouchent sur l'acquisition de connaissances, de compétences méthodologiques et sur la mise au point de savoir-faire techniques.

Dans le domaine des sciences expérimentales, chaque fois qu'elles sont possibles, matériellement et déontologiquement, l'observation, l'expérimentation ou l'action directe par les élèves sur le réel doivent être privilégiées.

Une séance d'investigation doit être conclue par des activités de synthèse et de structuration organisées par l'enseignant, à partir des travaux effectués par la classe. Celles-ci portent non seulement sur les quelques notions, définitions, résultats et outils de base mis en évidence, que les élèves doivent connaître et peuvent désormais utiliser, mais elles sont aussi l'occasion de dégager et d'explicitier les méthodes que nécessite leur mise en œuvre.

b – Canevas d'une séquence d'investigation

Ce canevas n'a pas la prétention de définir « la » méthode d'enseignement, ni celle de figer de façon exhaustive un déroulement imposé. Une séquence est constituée en général de plusieurs séances relatives à un même sujet d'étude.

Par commodité de présentation, sept moments essentiels ont été identifiés. L'ordre dans lequel ils se succèdent ne constitue pas une trame à adopter de manière linéaire. En fonction des sujets, un aller et retour entre ces moments est tout à fait souhaitable, et le temps consacré à chacun doit être adapté au projet pédagogique de l'enseignant.

Les modes de gestion des regroupements d'élèves, du binôme au groupe-classe selon les activités et les objectifs visés, favorisent l'expression sous toutes ses formes et permettent un accès progressif à l'autonomie.

La spécificité de chaque discipline conduit à penser différemment, dans une démarche d'investigation, le rôle de l'expérience et le choix du problème à résoudre. Le canevas proposé doit donc être aménagé pour chaque discipline.

- ❖ **Le choix d'une situation – problème par le professeur :**
 - analyser les savoirs visés et déterminer les objectifs à atteindre ;
 - repérer les acquis initiaux des élèves ;
 - identifier les conceptions ou les représentations des élèves, ainsi que les difficultés persistantes (analyse d'obstacles cognitifs et d'erreurs) ;
 - élaborer un scénario d'enseignement en fonction de l'analyse de ces différents éléments.
- ❖ **L'appropriation du problème par les élèves :**
 - travail guidé par l'enseignant qui, éventuellement, aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, à les recentrer sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous ;
 - émergence d'éléments de solution proposés par les élèves qui permettent de travailler sur leurs conceptions initiales, notamment par confrontation de leurs éventuelles divergences pour favoriser l'appropriation par la classe du problème à résoudre. Le guidage par le professeur ne doit pas amener à occulter ces conceptions initiales mais au contraire à faire naître le questionnement.
- ❖ **La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles :**
 - formulation orale ou écrite de conjectures ou d'hypothèses par les élèves (ou les groupes) ;
 - élaboration éventuelle d'expériences, destinées à tester ces hypothèses ou conjectures ;
 - communication à la classe des conjectures ou des hypothèses et des éventuels protocoles expérimentaux proposés.
- ❖ **L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves :**
 - moments de débat interne au groupe d'élèves ;
 - contrôle de l'isolement des paramètres et de leur variation, description et réalisation de l'expérience (schémas, description écrite) dans le cas des sciences expérimentales, réalisation en technologie ;
 - description et exploitation des méthodes et des résultats ; recherche d'éléments de justification et de preuve, confrontation avec les conjectures et les hypothèses formulées précédemment.
- ❖ **L'échange argumenté autour des propositions élaborées :**
 - communication au sein de la classe des solutions élaborées, des réponses apportées, des résultats obtenus, des interrogations qui demeurent ;
 - confrontation des propositions, débat autour de leur validité, recherche d'arguments ; en mathématiques, cet échange peut se terminer par le constat qu'il existe plusieurs voies pour parvenir au résultat attendu et par l'élaboration collective de preuves
- ❖ **L'acquisition et la structuration des connaissances :**
 - mise en évidence, avec l'aide de l'enseignant, de nouveaux éléments de savoir (notion, technique, méthode) utilisés au cours de la résolution ;
 - confrontation avec le savoir établi (comme autre forme de recours à la recherche documentaire, recours au manuel), en respectant des niveaux de formulation accessibles aux élèves, inspirés des productions auxquelles les groupes sont parvenus ;
 - recherche des causes d'un éventuel désaccord, analyse critique des expériences faites et proposition d'expériences complémentaires ;
 - reformulation écrite par les élèves, avec l'aide du professeur, des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence.
- ❖ **L'opérationnalisation des connaissances :**
 - exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées : formes langagières ou symboliques, représentations graphiques... (entraînement), liens ;
 - nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement) ;
 - évaluation des connaissances et des compétences méthodologiques.

LA DEMARCHE D'INVESTIGATION en plusieurs phases :

- motivation « d'où part-on ? » ;
- problématisation « qu'est-ce qu'on cherche ? » ;
- définition de la stratégie de recherche « comment va-t-on faire pour chercher ? » ;
- mise en œuvre du projet « cherchons » ;
- confrontation « a-t-on trouvé ce que l'on cherche ? » ;
- terminaison « le savoir construit : ce que l'on a expliqué, compris, découvert ».

1 - La motivation peut être déclenchée par :

- un bilan des connaissances acquises antérieurement ;
- un bilan des idées « reçues », « préconçues », « initiales » ;
- une référence à l'actualité ;
- la présentation « brutale » d'un fait ;
- un travail de bibliographie et/ou de documentation ;
- une situation concrète qui fait question : **un motif, une raison, un prétexte pour chercher.**

2 - La problématisation peut consister à énoncer :

- un problème à résoudre ;
- un phénomène dont on cherche à comprendre le mécanisme ;
- un inconnu que l'on veut explorer ;
- une opinion dont on veut faire un savoir.

Du foisonnement motivant à l'objet d'étude scientifique clairement et rigoureusement délimité.

3 - La définition de la stratégie de recherche, c'est préciser :

- une hypothèse à vérifier, ses conséquences vérifiables, un projet d'expérimentation ;
- un projet d'observation (dans la nature, en laboratoire, etc.) ;
- un projet d'exploration de bases de données ou de bibliographie ;
- un projet de modélisation.

Les élèves savent ce qu'ils vont faire et pourquoi.

4 - La mise en œuvre de la stratégie

- phase dont la durée est la plus importante ;
- variété considérable de mises en œuvre possibles ;
- priorité au concret.

L'élève fait et sait pourquoi il fait.

5 - La confrontation

- faits recherchés / faits découverts ;
- résultats prévus / résultats obtenus ;
- idées initiales / épreuve des faits.
- Le bilan des réussites et des échecs.

6 - La terminaison

- l'énoncé du savoir construit, sans oublier de préciser « à quoi ça sert ? » ;
- l'énoncé de ce qui reste à comprendre. On n'a pas fait tout cela pour rien, mais c'est loin d'être fini...

La démarche d'investigation n'est donc pas stéréotypée. C'est un enchaînement logique d'étapes aux modalités diverses, qui donne du sens à ce que l'élève apprend.