



République du Sénégal



Ministère de l'Education nationale

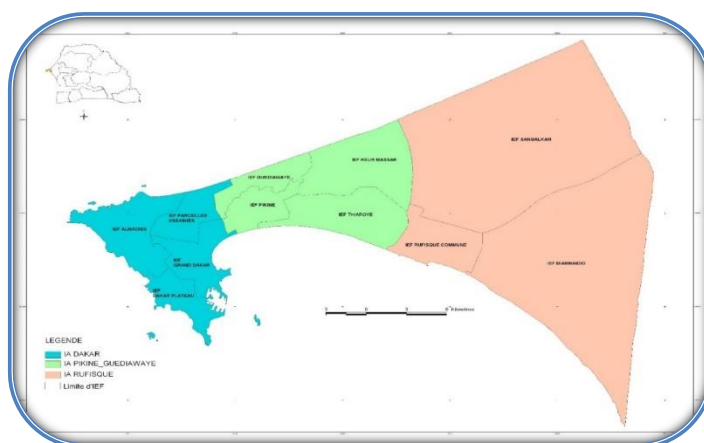


Agence Française de Développement

----- O -----
Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Moyen dans la Région de Dakar
ADEM-DAKAR 2014-2018



Zone d'intervention : Les 03 académies de la région de Dakar



MANUEL DE FORMATION A LA PEDAGOGIE DES GRANDS GROUPES ET A L'ENSEIGNEMENT RENOVE DES SCIENCES ET DES MATHEMATIQUES

A l'usage des formateurs et des professeurs de Sciences et de Mathématiques

Février 2018

AUTEURS

DISCIPLINE	PRENOMS	NOM	FONCTION / STRUCTURE
MATHEMATIQUES	IBRAHIMA SORY	DIALLO	Formateur / CRFPE
	HAMETH SALOUM	FALL	Formateur / CRFPE
	NDEYE COUMBA TOURE	FALL	IEMS
	NIOWY	FALL	IEMS
	BIRAME	FAYE	FORMATEUR / CRFPE
	ISSAKHA	FAYE	FORMATEUR / DFC
	SEYBATOU	GUEYE	IEMS
	MOUHAMADOU CHARLES	WADE	Formateur / CRFPE
SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIE	MACODOU	FALL	Formateur / CRFPE
	AWA DIAGNE	GUEYE	IEMS
	BADARA	GUEYE	Formateur / CRFPE
	IBRAHIMA	MBAYE	Formateur / CRFPE
	ABLAYE	NDIAYE	Formateur / CRFPE
	BABACAR	NIANG	Formateur / CRFPE
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE	AWA DIOP	DIAGNE	Formateur / CRFPE
	ISSAGA	DIALLO	Formateur / CRFPE
	DERGUEUNE	DIENG	Formateur / CRFPE
	BAIDY DEMBA	DIOP	Formateur / DFC
	EL HADJI MAMADOU	NIANG	Formateur / CRFPE

SUPERVISION	SALMONE	FAYE	Enseignant-chercheur / FASTEF
	ADAMA	DIENE	Enseignant-chercheur / FASTEF
	MOUSTAPHA	SOKHNA	Enseignant-chercheur / FASTEF
	ALAIN	BRONNER	Professeur des universités Spécialiste de la didactique des mathématiques
	CHRISTIANE	PARENT	Spécialiste de la didactique de la physique - chimie
	MATHIAS	KYELEM	Spécialiste de la didactique des SVT
COORDINATION	DADO	BA	Coordonnatrice de la composante 2 du Projet ADEM Dakar
	IBRAHIMA AMADOU	LY	Informaticien / IA Dakar
	MOUSTAPHA	DIUCK	Inspecteur / IA Dakar

AVANT PROPOS

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Moyen dans la région de Dakar (ADEM/DK), une équipe inter-académique et multi-acteurs a été mise en place pour accompagner l'expertise internationale mobilisée pour appuyer la composante 2.



L'enjeu est de taille dès lors qu'il s'agit de promouvoir la réussite de chaque élève.

Avec l'engagement de tous, corps d'encadrement et de contrôle, chefs d'établissements, personnel enseignant et organes de gestion, le défi de la qualité au service de l'élève peut être relevé. Ainsi, tenant compte des leçons apprises de toutes les initiatives, projets et programmes déjà mis en œuvre dans le cycle moyen, ces équipes mobilisées pourront porter un regard critique sur nos approches, stratégies et méthodes d'enseignement pour améliorer l'apprentissage.

Qui veut atteindre l'élève doit viser l'enseignant; c'est fort de cette conviction que le projet ADEM-DAKAR pourra alors contribuer à nourrir notre ambition commune, car comme le dit le poète Africain « il faut tout un village pour élever un enfant ».

Il faut un village pour éduquer un enfant.

Proverbe africain ; L'Afrique en proverbes (1905)

Gana SENE

Inspecteur d'Académie de Dakar

Maître d'Ouvrage Délégué de la composante 2

du projet ADEM Dakar

SOMMAIRE

I- CONTEXTE JUSTIFICATIF DU MANUEL	6
II- OBJECTIFS ET CONTENUS DU MANUEL	7
III- DESTINATAIRES DU MANUEL	8
IV- MODE D'EMPLOI DU MANUEL	8
PREMIERE PARTIE : CADRE CONCEPTUEL ET THEORIQUE	9
I- CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES LIES A LA PEDAGOGIE DES GRANDS GROUPES.....	10
II- CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES LIES A LA DEMARCHE D'INVESTIGATION	17
III- CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES LIES A LA RESOLUTION DE PROBLEMES	25
DEUXIEME PARTIE : CADRE METHODOLOGIQUE	30
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE.....	31
SCIENCES PHYSIQUES	41
MATHEMATIQUES.....	57

SIGLES ET ABREVIATIONS

ADEM	Appui au Développement de l'Enseignement Moyen
AFD	Agence Française de Développement
APE	Association des Parents d'Elèves
BEMSG	Bureau Enseignement Moyen Secondaire Général
BFEM	Brevet de Fin d'Etudes Moyennes
CRFPE	Centre Régional de Formation des Personnels de l'Education
CSE	Conseil Supérieur de l'Education
EBJA	Education e Base des Jeunes et des Adultes
IEF	Inspecteur de l'Education et de la Formation
IEMS	Inspecteurs de l'Enseignement Moyen Secondaire
ODD	Objectif de Développement Durable
OS	Objectif Spécifique
PAQUET	Programme d'Amélioration de la Qualité, de l'Equité et de la Transparence
RD	Remédiation Différée
RI	Remédiation Immédiate
SP	Sciences Physiques
ZPD	Zone Proximale de Développement

I- CONTEXTE JUSTIFICATIF DU MANUEL

Ce manuel s'inscrit dans la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD), notamment l'ODD 4 qui vise à « Assurer une éducation inclusive et équitable de qualité et promouvoir des possibilités d'apprentissage tout au long de la vie pour tous ». Il s'inspire des grandes orientations de la politique éducative du Sénégal : la Loi d'orientation de l'Éducation 91-22 du 16 février 1991, la Lettre de Politique du Secteur de l'Éducation (LPSE), la Loi 2004-37 du 3 décembre 2004 portant obligation scolaire de 10 ans, ainsi que le Programme d'Amélioration de la Qualité, de l'Équité et de la Transparence (PAQUET) 2013-2025 qui est le cadre d'opérationnalisation de cette politique.

Le Sénégal a, en effet, défini une politique de développement de l'éducation de base de 10 ans, articulant enseignement primaire et moyen en un cycle unique, dit cycle fondamental. Le niveau moyen est particulièrement inéquitable et les conditions d'accueil des élèves, notamment les plus défavorisés souffrent d'un déficit d'investissement auquel le gouvernement a commencé à remédier depuis quelques années.

Par ailleurs, les données révèlent un grand déséquilibre entre les filières scientifiques et technologiques et celles dites littéraires :

- en 2011, 69,4 % des élèves étaient dans les séries littéraires contre 30,6 % dans les filières scientifiques et techniques¹;
- en 2008, sur 20 476 bacheliers, seuls 4 314 étaient des scientifiques et techniques, soit 21,06 %² (ibidem.)
- Le seuil de maîtrise souhaité en mathématiques (75/100) n'était atteint que par 12 % des élèves dans l'Enseignement élémentaire ; 39,1 % avaient atteint le seuil minimum de maîtrise³.

Pour renverser la tendance, le Sénégal a inscrit la *promotion de l'enseignement des sciences, de la technologie et des innovations* dans ces priorités en matière d'éducation et de formation en leur conférant une place centrale dans la réforme curriculaire.

¹PAQUET 2013-2025, 2013 p. 154.

² ibidem

³SNERS, 2010.

Les besoins du niveau moyen du cycle fondamental se caractérisent aussi bien par le déficit en infrastructures et en matière de qualité des apprentissages, notamment en sciences et en mathématiques ; engendrant ainsi de faibles niveaux de maîtrise des compétences chez les élèves. C'est à ces niveaux que la Composante 2 du Projet d'Appui à l'Enseignement moyen (ADEM/Dakar) se propose d'intervenir pour accompagner les académies de la région dans l'élaboration et la mise en œuvre de projets d'établissements axés sur les sciences, mais également dans le renforcement des capacités des enseignants en matière d'enseignement rénové des sciences.

Ce manuel, conçu dans ce cadre, est le fruit d'un travail collaboratif impliquant des professeurs de sciences et de mathématiques, des formateurs d'enseignants et des experts en enseignement des sciences fondé sur l'investigation.

Son ambition est d'aider les professeurs à améliorer leurs pratiques de classes en matière de démarche d'investigation raisonnée et de résolution de problèmes en vue d'assurer la réussite des apprenant(e)s dans ce domaine.

II- OBJECTIFS ET CONTENUS DU MANUEL

❖ Objectifs

Le manuel est un outil pédagogique et didactique dont les objectifs sont :

- doter les professeurs de ressources conceptuelles et méthodologiques susceptibles de renforcer leurs capacités en matière de démarche d'investigation raisonnée et de résolution de problèmes dans le domaine des sciences et des mathématiques ;
- proposer des démarches pédagogiques et didactiques participatives impliquant l'apprenant(e) dans les activités pratiques d'appropriation des savoirs et savoir-faire.
- aider à l'appropriation des principes, des méthodes et des techniques de conception, d'organisation et d'exploitation de ressources didactiques pertinentes et adaptés aux contextes éducatifs de nos pays ;
- contribuer à la densification du curriculum du cycle fondamental/éducation de base de 10 ans et accompagner les réformes en cours dans le système éducatif.

❖ Contenus

Ses contenus s'articulent autour de deux grandes parties :

- Une **cadre conceptuel et théorique** qui clarifie les concepts clés liés à :
 1. la Pédagogie des Grands Groupes (PGG) ;
 2. la Démarche d'Investigation raisonnée (DI) ;
 3. la démarche de résolution de problèmes (DRP).
- Une **cadre méthodologique** qui décrit, pour chaque discipline (SVT, Sciences physique et Mathématiques), le déroulement des activités de formation à la PGG, la DI et à la DRP.

III- DESTINATAIRES DU MANUEL

Le manuel est destiné aux professeurs de sciences (SP, SVT) et de mathématiques, aux formateurs de formateurs, aux inspecteurs de l'enseignement, aux concepteurs et gestionnaires de curricula, aux chercheurs, etc.

IV- MODE D'EMPLOI DU MANUEL.

L'utilisation du manuel peut se dérouler comme suit :

- ☞ **S'approprier** le cadre conceptuel du manuel. Il s'agit, pour cette partie est commune à toutes les discipline, de s'imprégner des fondements théoriques qui sous-tendent la démarche méthodologique pour établir les liens entre les théories explicatives et les pratiques de classe. Ce travail d'appropriation facilite les retours réflexifs sur la praxéologie en matière de PGG et DI et l'amélioration constante des rendements scolaires dans ces domaines.
- ☞ **Exploiter** les ressources du (méthodes et techniques pédagogique, démarche de résolution de situations-problèmes, etc.) en se référant aux recommandations méthodologiques, aux contenus et aux consignes de travail proposée.
- ☞ **Sélectionner**, en fonction de la discipline et du son « projet pédagogique » (de ce que l'on veut réaliser comme tâche), les documents et la démarche en tenant compte du contexte, des besoins de l'apprenant(e) et des objectifs d'apprentissage poursuivis.

Cette deuxième partie vise essentiellement à présenter la façon dont les activités d'enseignement et d'apprentissage seront menées.

En faisant appel à sa propre créativité, chaque utilisateur peut tirer meilleur parti du manuel et partant participer à sa valorisation.

PREMIERE PARTIE

**CADRE CONCEPTUEL ET
THEORIQUE**

I- CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES LIES A LA PEDAGOGIE DES GRANDS GROUPES

Le « grand groupe » en éducation et formation

Anzieu et Martin (1997) situent les groupes larges entre 25 et 50 personnes

Pour Alexandre, Dioumet al.,1991,« *Le grand groupe commence dès que l'effectif de la classe gêne, stérilise ou paralyse la mise en œuvre des techniques de classe qui ont été habituellement conçues pour des groupes de 25 à 35 élèves et qui constituent*



généralement l'essentiel de ce que les maîtres apprennent au cours de leur formation ».

Mais, « *dans la littérature spécialisée il semble se dégager un consensus pour parler de grand groupe à partir d'un effectif de 45 à 50 élèves par classe. Plus précisément, le chiffre 45 est le plus souvent avancé pour marquer la limite supérieure d'une classe dite « normale » dans les pays en voie de développement »* (Dioum, 1995).

De Peretti (1987) pense que : « *La notion de grand groupe est si complexe qu'il n'est pas satisfaisant de se fonder sur la seule variable quantitative pour la cerner. Outre le nombre, il importe, si on veut définir le grand groupe, de considérer bien d'autres variables : l'âge et le niveau des élèves, la matière enseignée, les conditions d'enseignement ».*

Pour Champagne (1996), il faut voir le grand groupe « *...comme celui qui est considéré tel par chaque enseignant, celui où il sent que les choses ne sont plus pareilles, celui qui fait augmenter de façon nette l'impression d'avoir des papillons dans l'estomac au moment de l'affronter.»*

Selon (Dah, 2002), on parle d'un grand groupe lorsque, dans une situation d'enseignement/apprentissage donnée, le nombre d'étudiants peut devenir un **obstacle à la communication**.

Pour Bruneau et Langevin (2003), « *le défi de l'enseignement consiste essentiellement à faire en sorte que ce rassemblement d'individus se transforme en un grand groupe, où chacun peut avoir sa place, se sent comme faisant partie de l'ensemble, fait sien le but imposé, se voit comme jouant un rôle important, reconnaît le leadership du professeur et peut établir une relation avec celui-ci* ».

La notion de « grand groupe » est, en définitive, perçue comme un ensemble d'apprenant(e)s dont le nombre dépasse les normes exigées (45 en général) et qui fréquentent une classe pour apprendre. Elle est aussi, selon les contextes, désignée par : « effectifs pléthoriques », « classes pléthoriques », « classes surchargées », « classes surpeuplées », « classes à larges effectifs », « classes nombreuses ».

La pédagogie des grands groupes

Nous retenons que la PGG est **l'art ou la science d'enseigner à des grands groupes**. La pédagogie des grands groupes rassemble les méthodes et pratiques d'enseignement et toutes les qualités requises pour l'acquisition d'un savoir, d'un savoir-faire ou d'un savoir-être. Elle s'appuie fondamentalement sur les différents courants pédagogiques déjà exploités dans les classes. (Dioum, 1994, 1996 et Peretti, 1987).

C'est un ensemble de stratégies, de méthodes, de techniques visant à garantir un apprentissage efficace. Elle propose aux élèves des **activités de production** fondées sur le **travail collaboratif et coopératif** tendant à les mobiliser dans la réalisation de tâches complexes (irréalisables par un **seul individu**) et l'acquisition d'aptitudes supérieures. Ceci est possible grâce au fait « *qu'au sein du groupe il peut y avoir discussion et confrontation des points de vue entre les participants* » (Meirieu⁴).

Elle est définie par quatre principes théoriques la PGG qui sont :

- *la richesse* de tout grand groupe (dé dramatisation) ;

⁴ « *Groupe et apprentissage* », <https://www.meirieu.com/ARTICLES/groupeetapprentissage.pdf>

- *l'organisation* (nécessaire mais non suffisante pour faire jouer le potentiel de richesse) ;
- *la variété* requise (des stratégies d'enseignement/apprentissage et des modes d'évaluation) ;
- *l'entraide* entre élèves pour notamment : aider les apprenants en difficulté.

1. Objectif principal de la PGG

L'objectif principal de la PGG est **d'amener « tous les élèves, malgré leur grand nombre, à participer activement aux activités d'apprentissage à travers une organisation de la classe en sous-groupes de travail avec des techniques appropriées⁵ ».**

Elle permet d'aider l'enseignant à mieux gérer sa classe à l'enseignant et d'adapter la pédagogie aux conditions objectives du système éducatif.

2. Modalités de mise en œuvre



Il s'agit pour l'enseignant de **réorganiser le groupe classe en sous-groupes de taille pertinente (6 individus environ)** selon :

- « des possibilités de travail spécifiques » (âge et niveau des élèves, ressources disponibles ou mobilisables, conditions d'enseignement) ;
- « par rapport à des objectifs spécifiques et différentiels » (matière enseignée, types d'activités programmées, outils méthodologiques, etc.

Le *tableau 1* explicite les principaux types de regroupement et leurs modalités respectives de mise en œuvre.

⁵ Gisèle Ngo Koplà Atanga. (2012). *Impact des effectifs pléthoriques sur l'encadrement pédagogique des élèves au Cameroun*. Certificat d'aptitude pédagogique des instructeurs de l'enseignement maternel et primaire, 2012.

Tableau 1. Principaux types de regroupement et leurs modalités de mise en œuvre.

Modalités	Description	Composition	Objectifs	Rôle de l'enseignant
Arbitraire	<i>Les élèves sont répartis en petits groupes afin de réaliser une activité.</i>	Hétérogène	<ul style="list-style-type: none"> Faciliter la gestion et le fonctionnement pédagogique de la classe Créer un esprit d'équipe  	<ul style="list-style-type: none"> Constitue arbitrairement les groupes. Coordonne les activités des groupes.
Niveau	<i>L'enseignant constitue des groupes par champs disciplinaires en fonction des niveaux des élèves.</i>	Homogène	<ul style="list-style-type: none"> Adapter son enseignement aux différents niveaux des élèves. 	<ul style="list-style-type: none"> Constitue les groupes. Adapte le travail aux différents groupes. Travaille par champs disciplinaires.
Besoins	<i>L'enseignant regroupe les élèves par rapport à des difficultés à une ou plusieurs notions proches appartenant au même champ disciplinaire.</i>	Homogène/ Hétérogène	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en relations des notions appartenant à un même champ conceptuel. Proposer des entrées diversifiées pour l'apprentissage d'une même notion. 	<ul style="list-style-type: none"> Constitue les groupes. Travaille par champ conceptuel. Met en œuvre des remédiations. Suscite et médiatise le conflit sociocognitif.
Représentation	<i>L'enseignant regroupe les élèves par rapport à leurs représentations initiales (ex : débats scientifiques). </i>	Hétérogène	<ul style="list-style-type: none"> Prendre en compte les représentations des élèves. Par la confrontation de celles-ci, favoriser la construction des savoirs nouveaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Constitue les groupes. Travaille par champs disciplinaires. Suscite et médiatise le conflit sociocognitif.
Stratégie de recherche	<i>L'enseignant constitue des groupes par rapport aux stratégies appliquées par les élèves.</i>	Hétérogène	<ul style="list-style-type: none"> Aider les élèves à se décentrer. Adopter de nouvelles stratégies d'apprentissage. 	<ul style="list-style-type: none"> Constitue les groupes. Propose des stratégies.
Affinité	<i>Les élèves constituent leurs propres regroupements de travail.</i>	Hétérogène	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser les liens affectifs. Concourir au bien-être des élèves dans la classe. 	<ul style="list-style-type: none"> Ne constitue pas les groupes. Donne une consigne et « n'intervient pas »

Quelques méthodes et techniques d'animation

La pédagogie différenciée constitue l'une des approches les plus pertinentes pour la PGG du fait qu'elle permet de :

- identifier les besoins spécifiques des élèves et de créer des groupes de besoin ;
- distribuer les rôles au sein des petits groupes,
- activer l'engagement dans l'activité,
- utiliser des stratégies adaptées aux caractéristiques des sous-groupes
- un apprentissage mutuel, sous la guidance de l'enseignant.

Les méthodes et techniques d'animation proposées ici offrent une gamme variée de pratiques visent à rendre plus améliorer la qualité des pratiques pédagogiques dans des contextes de grand groupe.

L'étude de cas

Il consiste à utiliser une situation réelle, un vécu, transcrit sous forme visuelle, orale ou écrite dans le but de favoriser des acquisitions. Un cas peut déboucher sur une appréciation globale ou une prise de décision. Dans cette technique on peut noter les étapes suivantes:

- La prise de connaissance du cas (lecture, visionnement d'un film, audition d'un enregistrement);
- Le questionnement pour compléter la compréhension du cas;
- L'exploitation des opinions;
- L'analyse détaillée des opinions avec un retour aux informations contenues dans le cas.
- La proposition de solutions sur la base des leçons apprises.

Le brainstorming (La recherche collective d'idées)

Il consiste à recueillir d'un public d'apprenants des idées par rapport à un problème posé, à un objectif défini, à demander à chacun de dire tout ce qui lui passe par la tête sans censure, l'examen critique des propositions étant remis à plus tard.

Il revient alors à l'enseignant de donner des consignes claires pour faciliter la collecte, la sélection, le classement et l'analyse des idées émises pour en valider les plus pertinentes.

✚ L'enseignement par les pairs (entraide pédagogique, enseignement mutuel)

L'enseignement mutuel consiste à responsabiliser certains élèves, en leur confiant une part des tâches incombant normalement au professeur. Ainsi, dans une classe, on peut avoir, en fonction de leurs compétences avérées, et de leurs motivations, des élèves responsables des leçons de grammaire, de mathématiques, d'anglais, etc. Leur rôle est d'aider les élèves les plus faibles à comprendre leurs leçons et traiter les exercices.

✚ L'élaboration progressive

Elle consiste à faire exécuter une tâche par un sous-groupe minimal de deux ou trois élèves en un temps donné, de les réunir ensuite progressivement en sous-groupes de six, de douze puis de vingt-quatre pour la poursuite de la tâche en redéfinissant un autre temps d'exécution.

✚ La leçon débat

Elle est une procédure voisine de la précédente qui consiste à séparer la classe en sous-groupes importants et à mettre les élèves en situation de résolution de problèmes. Chaque groupe propose des hypothèses puis les confronte à celles des autres pour parvenir à une/des solutions.

✚ La technique des mini cas

Elle consiste à diviser le grand groupe en sous-groupes de 7 à 8 personnes pour donner à chaque groupe une partie du thème. Les sous-groupes réfléchissent sur des sous-thèmes se rattachant au thème général. La lecture et la discussion des sous-thèmes à la plénière permettront de déboucher sur une synthèse du thème.

✚ La technique des scintillements

Dans le grand groupe, la mise en commun peut être source de lassitude. La lecture successive des rapports de nombreux sous-groupes est souvent ennuyeuse et sans grand profit. D'où la nécessité d'une variation des modalités de mise en commun. Celle-ci se fait par une succession de messages brefs (1 à 3 mn) et denses sur les aspects les plus significatifs des travaux de chaque sous-groupe.

✚ Le « Philips 6x6 »

Conçue par l'américain J. Donald Philips, c'est une technique de recherche par petits groupes en temps limité. Les élèves sont organisés en groupe de 6 et discutent pendant 6mn, problème après problème. Une mise en commun est faite à chaque étape.

En fonction du degré de complexité de la tâche, la durée peut être augmentée ou diminuée d'une à deux minutes.

Il a pour objectifs de :

- faire travailler les élèves sur plusieurs aspects d'un problème en un temps limité ;
- faciliter la communication et les échanges entre le plus grand nombre possible d'élèves ;
- créer une situation propice à la confrontation des points de vue sur un problème à résoudre ;
- impliquer les élèves en vue d'une prise de décision.

Mise en œuvre de la technique de « Philips 6x6 »

Préparation

La mise en œuvre de cette technique requiert les précautions suivantes :

- bien identifier les objectifs assignés et les tâches à exécuter par les élèves;
- présenter de manière concise les consignes de travail destinées aux groupes ;
- s'assurer avant le démarrage que tous les groupes ont bien compris les consignes.

Procédure

Au préalable, après l'annonce du thème d'étude, les élèves, en groupe de 6, pendant 6 minutes, éclatent le thème en sous-thèmes.

En plénière, ils retiennent les sous-thèmes les plus pertinents à étudier. Les sous-thèmes sont abordés, un à un, dans chaque groupe suivant le schéma ci-après : le travail en sous-groupes, le compte rendu des travaux et la synthèse générale du maître.

- ☞ **Le travail en sous-groupes** : les échanges s'instaurent durant 6 minutes sous la supervision de l'enseignant qui veille sur la gestion du temps.
- ☞ **Le compte rendu des travaux** : il se fait avec l'ensemble du groupe classe sur chaque sous-thème. Pendant 2 à 3 minutes, chaque rapporteur restitue les résultats du travail de son groupe. Des compléments d'informations ou des rectifications éventuelles peuvent être apportés par un des membres du groupe à la suite du rapporteur.
- ☞ **La synthèse** : chacun des sous-thèmes présenté en plénière doit faire l'objet d'une **synthèse partielle**. A la fin de l'étude de tous les sous-thèmes, l'enseignant fait, en collaboration avec les apprenants, une **synthèse générale**. Si le travail porte sur des exercices et la maîtrise des contenus, l'enseignant intervient pour aider à classer, à résumer les différentes propositions, apporter d'éventuels correctifs et des compléments d'informations.
Si le travail porte sur un problème relativement complexe dont la résolution requiert des échanges successifs, le dispositif peut être repris.

Conseils pratiques/recommandations :

- choisir des problèmes simples en tenant compte du temps ;
- préparer matériellement la séance ;
- prévoir des consignes claires et précises ;
- fixer des critères de formation des groupes ;
- veiller à une bonne gestion du temps ;
- envisager la poursuite des recherches en fonction des résultats (prolongement).

II- CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES LIES A LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

La démarche d'investigation (DI)

La DI est une pratique pédagogique et didactique qui considère que « *les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique*⁶ ».

Elle est fondée sur les conceptions/représentations initiales des élèves, l'élaboration d'un questionnement vis-à-vis d'un problème donné pour déboucher sur des hypothèses à valider à travers une investigation qui prend appui sur : « *l'expérimentation, l'observation, la recherche sur documents, la réalisation matérielle (construction d'un modèle et recherche de solutions techniques), les enquêtes et visites. Dans la mesure du possible, l'action directe de l'élève sera privilégiée notamment au travers de l'expérimentation*⁷ ».

Les investigations réalisées avec l'aide de l'enseignant, 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.⁸

L'investigation est donc l'étape d'une recherche qui se propose d'examiner les différents cas, les différentes façons, les différents facteurs, etc. qui interviennent au cours d'un phénomène encore inconnu de l'élève.

Les pratiques d'investigation (essai-erreur, conjecture validation, etc.) sont essentielles et peuvent s'appuyer aussi bien sur des manipulations ou des recherches papier/crayon, que sur l'usage d'outils numériques (tableurs, logiciels de géométrie, etc.).

⁶ Nouveaux programmes français de 2008.

⁷Source : https://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/.../la_demarche_d_investigation.pdf?12/...

⁸Extraits de l'introduction commune du programme de SVT des classes de collège, BO août 2008.

Avantages de la démarche d'investigation

- rendre davantage l'élève acteur de ses apprentissages ;
- donner un défi à l'élève qui peut lui faire oublier le coût d'un apprentissage ;
- offrir plusieurs chemins d'accès au savoir, répondant ainsi aux différences dans la façon d'apprendre ;
- développer la confrontation et l'argumentation des propositions ;
- faire émerger les représentations erronées, obstacle à l'apprentissage ;
- fournir l'occasion d'éliminer les hypothèses erronées ;
- favoriser l'esprit créatif, l'auto-contrôle (ici l'erreur et le doute prennent un autre statut) ;
- stimuler le travail en équipe.

Étapes de la DI

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 :

1. Le choix d'une situation – problème ;
2. L'appropriation du problème par les élèves ;
3. La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles ;
4. L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves ;
5. L'échange argumenté autour des propositions élaborées ;
6. L'acquisition et la structuration des connaissances ;
7. La mobilisation des connaissances, le réinvestissement et l'évaluation⁹ ;

Ce canevas est la conceptualisation d'une démarche type. **Le plus souvent, pour des raisons variées, il convient d'en choisir quelques aspects pour la conception des séances. C'est là aussi un espace de liberté pédagogique pour le professeur qui vérifiera toutefois qu'à l'issue de l'année, les différentes étapes auront bien été envisagées.**¹⁰

⁹Extraits de l'introduction commune du programme de SVT des classes de collège, BO août 2008

¹⁰Extrait du programme du préambule du programme de SVT du lycée - BO du 29 avril 2010

Contenu des sept étapes de la démarche d'investigation

1. Le choix d'une situation-problème par le professeur donne la motivation (*d'où part-on ?*) :

Il peut être déclenché 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 fait culturel local ;
- un travail de bibliographie et/ou de documentation ;
- une situation concrète qui fait question : un motif, une raison, un prétexte pour chercher ;
- un questionnement dans la classe ;
- un évènement inattendu dans l'école.

Cette phase doit être clairement ancrée dans les exigences des programmes et s'inscrire dans le projet de cycle.

2. La problématisation (*qu'est-ce qu'on cherche?*) 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.

Il s'agit d'identifier, de formuler et de délimiter clairement et méthodiquement l'objet d'étude scientifique.

La formulation du questionnement des élèves découle de l'émergence de leurs conceptions initiales. La confrontation des représentations individuelles au sein de la classe alimente l'esprit critique et la curiosité de chacun.

3. L'élaboration des hypothèses / prédictions et la définition de la stratégie (protocole) de recherche (*comment va-t-on faire pour chercher?*) qui consiste à émettre et à vérifier:

- une/des hypothèses, 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 ;

C'est ce qui permet aux élèves de savoir ce qu'ils vont faire et pourquoi. Il convient ici de définir le terme d'hypothèse dans le domaine scientifique. Alors qu'une conception initiale tient plus de l'opinion ou de la croyance, une hypothèse est une proposition de solution qui peut être raisonnablement envisagée pour répondre à un problème, un phénomène observé ou une question posée à partir du réel. Pour être validée, cette proposition doit être testée.

4. La mise en œuvre de la stratégie - L'investigation conduite par les élèves(*cherchons*)

- 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.

La recherche peut se faire en utilisant:

- une expérimentation directe conçue et réalisée par les élèves ;
- une réalisation matérielle, recherche d'une solution technique ;
- une observation directe ou assistée par un instrument/appareil avec ou sans mesure ;
- une recherche sur documents ;
- une enquête, ou une visite de terrain/site.

L'investigation devra permettre d'élaborer et de recueillir les données puis de les organiser. Les résultats seront ensuite confrontés aux hypothèses envisagées au départ. A l'issue de cette étape, on pourra miser sur l'acquisition et la structuration des savoirs.

5. La confrontation (*a-t-on trouvé ce que l'on cherche ?*) des :

- faits recherchés et des faits découverts ;
- résultats prévus et des résultats obtenus ;
- idées initiales et de l'épreuve des faits ;
- des réussites et des échecs.



Il s'agira ensuite d'énoncer le savoir construit, sans oublier de préciser « à quoi ça sert ? » et ce qui reste à comprendre.

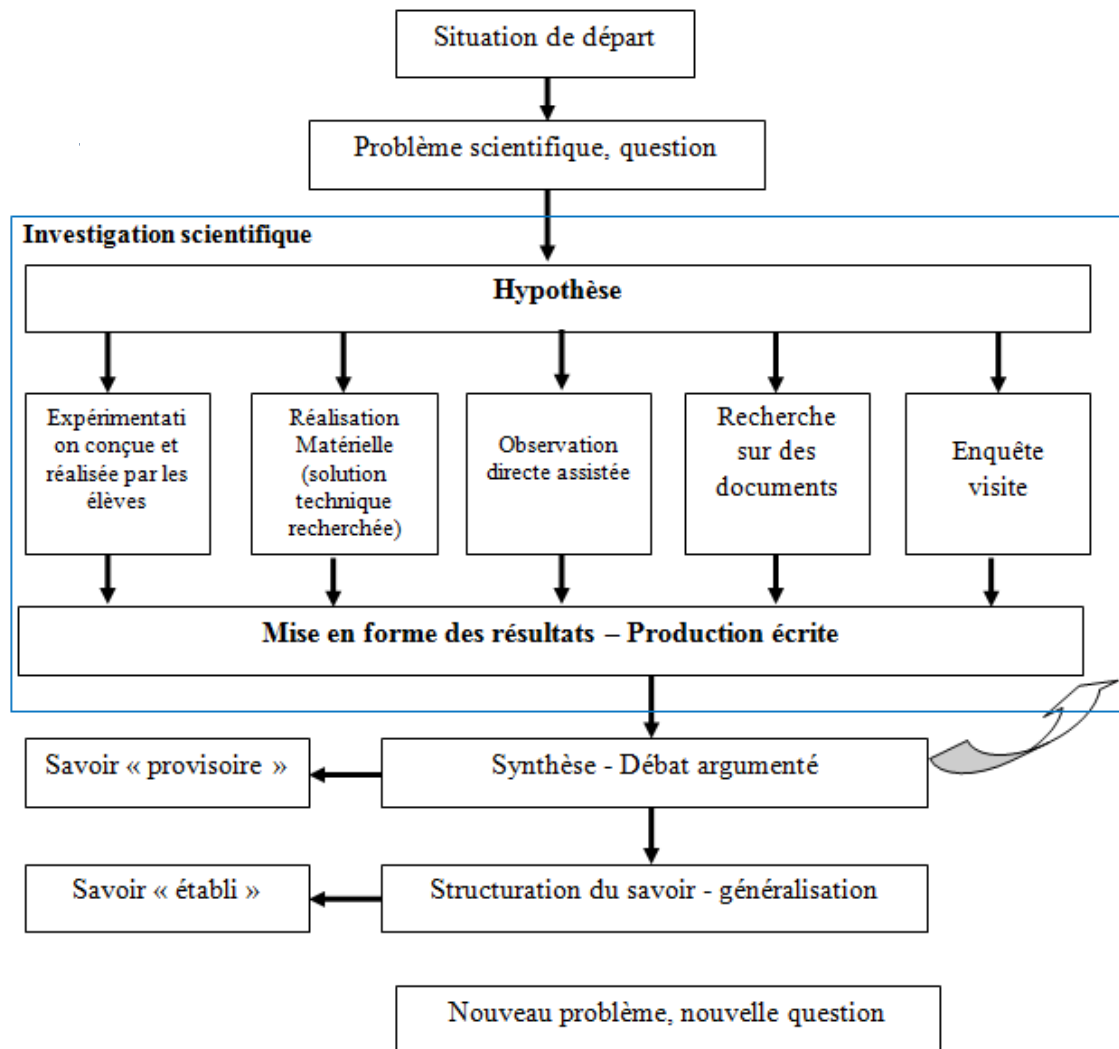


La mobilisation des connaissances, le réinvestissement et l'évaluation qui consiste à :

- la recherche d'exercices sur les savoirs acquis ;
- l'évaluation des connaissances et des compétences méthodologiques acquises.

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.**

Figure 1. Schéma du processus de la DI.



Adapté de Sabine Bobée. In *Quelques démarches utilisées en SVT*. IA-IPR Orléans-Tours, 2008.


Nous pouvons conclure que l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation(ESFI) est démarche qui s'apparente à celle utilisée par des chercheurs. Elle repose sur une méthode logique de recherche scientifique pour trouver une réponse à une question ou à un problème et doit permettre à l'élève d'acquérir des connaissances et des compétences méthodologiques et de mettre au point des savoir-faire techniques.

L'ESFI présuppose que les élèves comprennent réellement ce qu'ils apprennent et ne se limitent pas à apprendre des contenus et des informations.

Contrairement au processus d'apprentissage dans lequel la satisfaction d'être récompensé constitue la seule motivation, l'ESFI recherche à motiver les élèves par la satisfaction d'avoir appris et compris quelque chose par leurs propres recherches.

Tableau 2. *Rôle de l'enseignant et de l'élève dans la mise en œuvre d'un ESFI.*

Etapas	Tâches de l'élève	Rôle de l'enseignant
1. Choix d'une situation-problème.	<p>Identifie le problème à résoudre.</p> <p>La situation de départ stimule, interpelle la curiosité des élèves et entraîne un questionnement.</p>	<p>Formule une situation en lien avec un problème scientifique. Cette situation doit provoquer l'intérêt des élèves, elle doit les conduire à observer, agir, s'exprimer, s'interroger.</p>
2. Appropriation du problème.	<p>Reformulation du problème : Aboutissement de la réflexion de la classe : le problème est formulé en termes simples et opératoires et compris par tous.</p>	<p>Aide les élèves à faire émerger leurs représentations et à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, recentre les élèves sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous.</p> <p>Incite les élèves à rédiger le problème en termes simples et opératoires.</p>
3. Formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives.	<p>Formulation des hypothèses à tester.</p>	<p>Aide à la formulation des hypothèses</p> <p>Intervient pour mettre le doute, propose une observation qui contredit l'affirmation favorise les échanges et la libre expression de chacun afin que les élèves</p> <p>Formulent des hypothèses, des conjectures et d'éventuels protocoles expérimentaux.</p> <p>L'organisation du travail par groupes permet des interactions entre pairs, souvent très efficaces dans la construction des savoirs, parfois davantage qu'une intervention de l'adulte.</p>
4. Investigation conduite par les élèves.	<p>Décrit lui-même sa méthode et plusieurs choix s'offrent à lui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'expérimentation - 	<p>Organise, après un temps de travail suffisant en autonomie, la confrontation des idées.</p> <p>Valide la (les) modalité(s) d'investigation retenue(s).</p>

	<p>l'observation(exploitation de documents) </p> <p>- la modélisation (vérifier en construisant un modèle)</p> <p>-la recherche documentaire (par la lecture de documents papiers ou électroniques ou par l'interview de personnes compétentes).</p>	<p>Réunit les conditions matérielles pour permettre la mise en œuvre de la (des) modalité(s) d'investigation retenue(s).</p>
<p>5. Confrontation résultats et hypothèses testées.</p>	<p>Confrontation des propositions, débat autour de leur validité. Synthèse de l'ensemble des hypothèses validées et invalidées.</p> <p>Communication au sein de la classe des résultats obtenus.</p>	<p>Anime le débat en le centrant sur les objectifs visés,</p> <p>Incite les élèves à avoir un esprit critique, à confronter les informations recueillies à la question de départ, à comparer les résultats obtenus dans les divers groupes.</p> <p>En cas d'invalidation, encourage et relance la démarche d'investigation.</p>
<p>6. Acquisition et structuration des connaissances.</p>	<p>Reformule les connaissances nouvelles acquises.</p>	<p>Fait construire et institutionnaliser le savoir acquis en prenant appui sur les formulations des élèves.</p> <p>Elabore la trace écrite avec les élèves.</p>
<p>7. Opérationnalisation des connaissances.</p>	<p>Transfère, mobilise et réinvestit les connaissances acquises à d'autres contextes.</p> <p>Interprète un évènement, une situation, une observation en se référant à des éléments vus précédemment.</p> <p>Applique une démarche vue en classe dans la résolution d'une situation problème du même type.</p>	<p>Elabore :</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 ; - de nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes.

III- CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES LIES A LA RESOLUTION DE PROBLEMES

DEFINITION D'UN PROBLEME

Définition 1 : « Est un problème, pour un élève donné, toute situation (réelle ou imaginaire) dans laquelle des questions sont posées, ces questions étant telles que l'élève ne peut y répondre de manière immédiate¹¹ ».

Définition 2 : « Il y a problème dès qu'il y a réellement quelque chose à chercher, que ce soit au niveau des données ou du traitement et qu'il n'est pas possible de mettre en jeu la mémoire seule¹² ».

Définition 3 : « Une situation initiale avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but¹³ ».

Il n'y a véritablement problème que dans un rapport sujet/situation, où la solution n'est pas disponible d'emblée, mais possible à construire » (ibidem).

Mais cela peut ne pas être un problème pour un autre élève selon :

- les connaissances antérieures
- la capacité à mobiliser des procédures ou des résultats mémorisés
- la capacité à gérer des données
- le développement intellectuel.

TYOLOGIE DE PROBLEMES

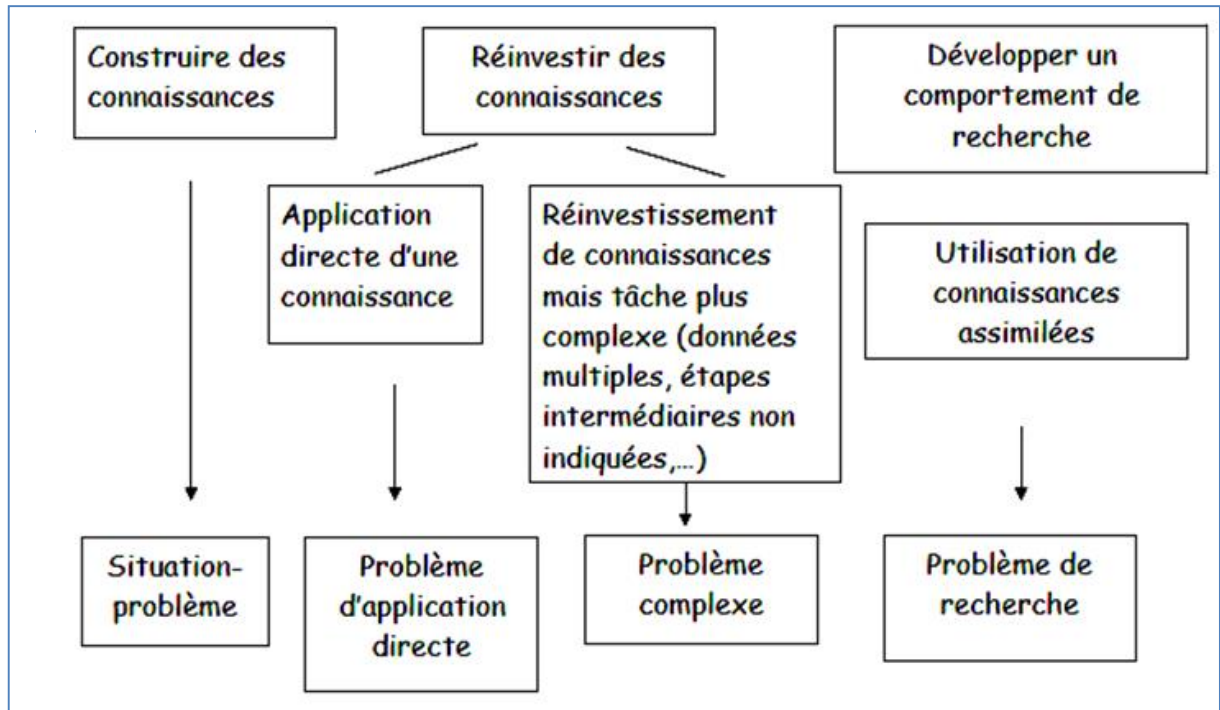
1. **Les situations-problèmes** (problèmes permettant la construction de nouvelles connaissances).
2. **Les problèmes d'application directe** (relativement à un niveau de classe) : application, entraînement, consolidation, etc.
3. **Les problèmes complexes** (relativement à un niveau de classe,) exemple : situations d'intégration.
4. **Les problèmes de recherche ou problèmes ouverts**(relativement à un niveau de classe).

¹¹Dominique Pernoux : *Apprendre à résoudre des problèmes à l'école élémentaire*. pernoux.pagesperso-orange.fr/Problèmes/problemes.pdf

¹² Equipe Ermel- INRP.

¹³Jean Brun Professeur– Université de Genève - 1996

Figure 2. Des problèmes aux stades de l'apprentissage.



DEMARCHE DE MISE EN ŒUVRE D'UNE SEANCE DE RESOLUTION DE PROBLEMES

Tableau 3. *Activités de l'enseignant et de l'élève dans la mise en œuvre d'une démarche de résolution de problèmes.*

1. Présentation du problème	
Activités professeur	Activités élèves
<ul style="list-style-type: none"> - Introduit la séance, annonce l'objectif de travail. - Distribue (<i>lit</i>) l'énoncé proposé. - Eclaire le sens des termes non compris. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lisent (écoutent) l'énoncé. - Interrogent l'enseignant sur les termes non compris.
2. Recherche personnelle, puis en groupe	
Activités professeur	Activités élèves
Explicite les consignes de recherche. Fixe la durée de recherche. Observe chaque élève, encourage les progrès.	<ul style="list-style-type: none"> - S'approprié l'énoncé du problème. - S'appuie sur ses connaissances antérieures pour s'engager dans la recherche.
3. Mise en commun, débat et validation	
Activités professeur	Activités élèves
<ul style="list-style-type: none"> - Demande à des groupes de présenter et d'expliquer leurs réponses - Demande aux rapporteurs d'expliquer leurs procédures. - Favorise le débat entre élèves. - Compare les procédures des différents groupes en : <ul style="list-style-type: none"> • rapprochant les procédures identiques ; • confrontant celles qui sont différentes ; • analysant les procédures erronées ; - Validant avec la classe les procédures correctes et propose éventuellement la procédure experte. 	Présentent leurs solutions (groupes désignés). Débattent de la validité s démarches. Corrigent si nécessaire leurs réponses. Commentent, interrogent, argumentent, valident ou non.
4. Analyse/Synthèse (institutionnalisation)	
Activités professeur	Activités élèves
<ul style="list-style-type: none"> - Pose des questions sur les procédures de résolution à retenir. - Réalise une synthèse sur : <ul style="list-style-type: none"> • les procédures de résolution possibles ; • la procédure experte qui permet de résoudre le problème. - Donne la trace écrite (ce qu'il faut retenir). 	S'approprient les procédures possibles et la procédure experte Prennent la trace écrite

MODÈLE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES EN QUATRE ÉTAPES

L'une des raisons d'être de l'enseignement *pour* la résolution de problèmes est d'aider les élèves à acquérir un processus mental leur permettant de savoir comment aborder une tâche de résolution de problèmes et persévérer dans l'effort.

Tout en ayant de bonnes connaissances des concepts mathématiques, les élèves peuvent encore avoir des difficultés à les appliquer aux activités de résolution de problèmes, faute d'avoir intériorisé un modèle qui les guide tout du long du processus à suivre.

Georges Polya (1887-1945) est un mathématicien américain d'origine hongroise.

Il a écrit, en 1945, un merveilleux petit livre intitulé "How to solveit ?" pour aider les élèves en mathématiques.

Le modèle de résolution de problèmes le plus couramment utilisé est le processus en quatre étapes de Polya:

1. Comprendre le problème ;
2. Concevoir un plan ;
3. Exécuter le plan ;
4. Vérifier la solution trouvée.

1. Comprendre le problème	
Questions que l'élève doit se poser	Implications pédagogiques
<ul style="list-style-type: none"> - Que faut-il trouver ? - Y a-t-il une valeur inconnue ? - Y a-t-il une contrainte sur la valeur inconnue ? - Peut-on faire un dessin ? - A-t-on suffisamment d'informations pour résoudre le problème ? 	<p>Les élèves sont encourager à réfléchir, à parler du problème et le reformuler dans leurs propres mots avant de travailler avec du matériel de manipulation ou de tenter une solution.</p>
2. Concevoir un plan	
Questions que l'élève doit se poser	Implications pédagogiques
<p>Comment vais-je procéder ? Que-ce que je peux utiliser ? Quelles structures, quelles formes émergent des données ? Quelles données faut-ils pour répondre à la question? Sont-elles disponibles ? Quelles sont les données manquantes ?</p>	<p>Les élèvent développent des stratégies de raisonnement:</p> <ul style="list-style-type: none"> - raisonnement par chainage avant: partir des données initiales vers la question posée ; - raisonnement par chainage arrière: partir de la question posée vers les données initiales.

3. Exécuter le plan	
Questions que l'élève doit se poser	Implications pédagogiques
Quelle stratégie utilisée?	Les élèves mettent en œuvre leurs stratégies en les testant une à une pour arriver à une solution.
4. Vérifier la solution trouvée	
Questions que l'élève doit se poser	Implications pédagogiques
Comment puis-je vérifier l'exactitude ou la vraisemblance de la solution trouvée? La stratégie utilisée est-elle appropriée? Y' a-t-il une méthode plus simple?	Les élèves développent une culture d'évaluation critique des résultats trouvés: - vraisemblance - performance

Au cycle moyen, les élèves devraient être en mesure d'utiliser ce modèle comme guide ou outil de référence lors de leur choix de stratégies et de procédures. Plus les problèmes deviennent complexes, plus ce choix est important. Les élèves doivent apprendre à évaluer l'efficacité de leur démarche et des étapes utilisées pour résoudre un problème.

DEUXIEME PARTIE

CADRE METHODOLOGIQUE



FICHE D'ANIMATION

JOUR 1

Horaires	Activités	Objectifs	Activités formateurs	Supports/ Matériel	Activités stagiaires	Modalités	Résultats attendus
9h – 9h 30	Ouverture	-Partager les objectifs de la formation -Négocier le chronogramme	Expliciter les objectifs Expliciter le chronogramme Recueillir les propositions de réaménagement du chronogramme Intégrer éventuellement ces propositions	-Vidéo-projecteur -Chronogramme -Objectifs	-Prendre note -Faire des propositions de réaménagement du chronogramme	Plénière (30min)	Le chronogramme est adopté
MASSE 1. LA PEDAGOGIE DES GRANDS GROUPES							
9h30 – 10h	Pré-test	Identifier les représentations sur la PGG	-Projeter le pré-test ou -Distribuer les pré-tests	-Vidéo-projecteur -Pré-test	Répondre aux questions	Travail individuel 30 min	Les représentations sur la PGG sont Identifiées
10h – 10h 30	PAUSE CAFE					30 min	
10h30 – 12h	Clarification conceptuelle	-Définir la notion de grand groupe -Définir la notion de pédagogie des grands groupes	-Projeter des images de classes pléthoriques -Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -Fiche-consigne n°1 -fiche-contenu n°1	-Proposer une définition de la notion de grand groupe et de PGG à partir des documents à exploiter	-Atelier (45 min) -Plénière (45 min)	-La notion de grand groupe est définie -La notion de pédagogie de grand groupe est définie

JOUR 1

Horaires	Activités	Objectifs	Activités formateurs	Supports/ Matériel	Activités stagiaires	Modalités	Résultats attendus
12h – 13h 30		-Identifier les modes d'organisation appropriés des élèves pour gérer les grands groupes	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -Fiche-consigne n°2	-Identifier les modes d'organisation appropriés des élèves pour gérer les grands groupes	-Atelier (45 min) -Plénière (45 min)	Des modes d'organisation appropriés des élèves pour gérer les grands groupes sont identifiés
13h 30 - 14h 15	Clarification conceptuelle	-S'approprier quelques techniques d'animation pour la gestion des grands groupes	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -Fiche-consigne n°3	-Identifier quelques techniques d'animation pour la gestion des	-Atelier (45 min)	Quelques techniques d'animation pour la gestion des grands groupes sont acquises
14h 15-15h 15	PAUSE-DEJEUNER						
15h 15 -16h	Clarification conceptuelle	-S'approprier quelques techniques d'animation pour la gestion des grands groupes	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo Projecteur -Fiche-consigne n°3	-Identifier quelques techniques d'animation pour la gestion des	-Plénière (45 min)	Quelques techniques d'animation pour la gestion des grands groupes sont acquises
MASSE 2. LA DEMARCHE D'INVESTIGATION							
16h - 16h 10	Introduction du module sur la démarche d'investigation	-Partager les objectifs de la formation sur la démarche d'investigation	-Expliciter les objectifs	-Vidéo-projecteur -objectifs de l'investigation	-Prendre note	-Plénière 10 min	
16h 10 - 16h 30	Pré-test	-Identifier les représentations sur la démarche d'investigation	-Projeter le pré-test ou -Distribuer le pré-test	-Vidéo-projecteur -Pré-test	Répondre aux questions	Plénière 20 min	

JOUR 2							
Horaires	Activités	Objectifs	Activités formateurs	Supports/ Matériel	Activités stagiaires	Modalités	Résultats attendus
9h – 10h30	Clarification conceptuelle	-Définir la démarche d'investigation -Identifier les étapes de la démarche d'investigation	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -fiche-consigne n°4 -Fiche-contenu n°2	-Proposer une définition de la démarche d'investigation -Identifier les étapes de la démarche d'investigation	-Atelier (45 min) -Plénière (45min)	-La démarche d'investigation est définie -Les différentes étapes de la démarche d'investigation sont identifiées
10h 30 -11h	PAUSE-CAFE						
11h – 12h 30	Clarification conceptuelle	Expliciter le contenu de chaque étape de la démarche d'investigation	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -fiche-consigne n°5	-Expliciter le contenu de chaque étape de la démarche d'investigation	-Atelier (45 min) -Plénière (45 min)	-Le contenu de chaque étape de la démarche d'investigation est explicité
		-Etablir un lien entre la démarche scientifique et la de la démarche d'investigation	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -fiche-consigne n°5	-Etablir un lien entre la démarche scientifique et la de la démarche d'investigation -Suivre les présentations Participer aux débats en posant des questions et en répondant aux questions en vue de la stabilisation des concepts utilisés dans la formation	-Atelier (45 min) -Plénière (45 min)	-Le lien entre la démarche scientifique et la démarche d'investigation est établi

JOUR 2							
Horaires	Activités	Objectifs	Activités formateurs	Supports/ Matériel	Activités stagiaires	Modalités	Résultats attendus
12h 30 – 14 h	Elaboration d'une fiche pédagogique intégrant la démarche IR en situation de GG	Elaborer une fiche pédagogique intégrant la démarche IR en situation de GG	-Communiquer les consignes -Superviser les travaux de groupe	-Vidéo-projecteur -fiche-consigne n°6	-Elaborer une séquence pédagogique intégrant la démarche I en situation de PGG	Atelier 1h 30 min	-Une fiche pédagogique intégrant la démarche d'investigation en situation de grand groupe est élaborée
14h – 15h	PAUSE REPAS						
15h – 16h	Elaboration d'une fiche pédagogique intégrant la démarche IR en situation de GG	Elaborer une fiche pédagogique intégrant la démarche IR en situation de GG	-Inciter à la mise en commun des productions -Projeter le canevas de fiche lors de la plénière	-Vidéo-projecteur -fiche-consignes n°6 -canevas de fiche pédagogique sur la DI	-Elaborer une fiche pédagogique intégrant la démarche IR en situation de GG-	Plénière 1 h (suite)	
16h – 16h 30	Préparation de la simulation	-Partager les modalités (lieu, classe, distribution des rôles). -Identifier les moments de la simulation (avec le chef d'établissement) -Partager une grille d'observation	-annoncer les objectifs -expliciter les consignes -Expliciter la grille d'observation -distribuer les rôles	-Vidéo-projecteur -grille d'observation	-s'approprier la grille d'observation	Plénière : 30 min	

JOUR 3

Horaires	Activités	Objectifs	Activités formateurs	Supports/ Matériel	Activités stagiaires	Modalités	Résultats attendus
9h – 11h	Simulation	Mettre en œuvre la démarche d'investigation dans une situation de grand groupe.	-Superviser le déroulement de la séance. -Faire observer le déroulement de la séance par un petit groupe de stagiaires -Filmer la séance	-Caméra -grille d'observation	-Observer le déroulement de la séance -Remplir la grille d'observation	Observation de la séance 1h	La séquence est déroulée selon la démarche d'investigation
11h – 11h30			PAUSE - CAFE				
11h30 – 14h	Exploitation de la prestation	Exploiter la prestation	-Superviser les débats à l'aide de la grille d'observation -Faire la synthèse sur l'exploitation des prestations	-Vidéo-projecteur -Caméra -grille d'observation	-Participer aux débats -Prendre des notes	Plénière : 2h 30 min	La prestation est évaluée.
14h – 15h			PAUSE REPAS 60 min				
15h – 15h 20	Evaluation des acquis de la formation	Tester les acquis de la formation	-Projeter le post-test -Distribuer le post-test	-Vidéo-projecteur -Post-test	Répondre aux questions	Travail individuel : 20min	Les acquis de la formation sont identifiés
15h 20-15h50	Evaluation de la formation	Recueillir les appréciations des participants	-Distribuer la feuille d'évaluation -Exploiter les réponses des stagiaires	-Vidéo-projecteur -Fiche d'évaluation	Remplir la feuille d'évaluation	Plénière (30min)	Les appréciations des participants sont recensées
15h50 – 16h	Clôture	-Dégager les acquis de la formation -Formuler des recommandations	Un formateur désigné parle de la formation au nom de ses pairs	Rapport général de l'atelier Les discours de clôture	-Un stagiaire désigné parle au nom de ses pairs -Ecouter les allocutions	Plénière (10min)	Les acquis de la formation sont évoqués. Des recommandations sont formulées

Masse 1 : La pédagogie des grands groupes

Objectifs de la formation sur la pédagogie des grands groupes

1. Définir la notion de grand groupe
2. Identifier les modes d'organisation appropriés des élèves pour gérer les grands groupes
3. S'approprier les techniques d'animation pour la gestion des grands groupes
4. Mettre en œuvre des stratégies de gestion de grand groupe dans une situation de classe

Pré-test PGG

1. Avez-vous déjà enseigné dans une classe à large effectif ?
2. A partir de quel effectif de classe parlerez-vous de grand groupe ?
3. Quelles sont les difficultés pédagogiques que pose une classe à grand effectif ?
4. Quels sont les avantages d'une classe à large effectif ?
5. Qu'est-ce que la pédagogie des grands groupes ?
6. En situation de grand groupe, quelles initiatives pédagogiques pouvez-vous prendre pour réussir une séance de cours ?

CANEVAS DE FICHE PEDAGOGIQUE SUR LA DEMARCHE D'INVESTIGATION EN SVT
Compétences : s'informer, communiquer, raisonner et réaliser.

Classe : 6^{ème} ; Durée : 02h ; Effectifs : 90 ; Supports : graines de niébé, bocaux, sol, coton, eau
 Prérequis : notion de graine

Etapas de la démarche d'investigation	Compétences	Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités de l'élève		
1^{ère} séance : 1^{ère} heure						
Choix d'une situation-problème	S'informer Raisonner	OS1 : Identifier la problématique	-Propose le texte suivant : Des graines de niébé identiques sont placées dans des milieux différents. Quelques jours plus tard on constate que seules les graines de certains milieux ont germé. On se demande pourquoi toutes les graines n'ont pas germé. -Demande de lire -Aide à l'appropriation de la problématique	-Lit -Propose une reformulation de la situation-problème -S'approprie la problématique		
Appropriation par les apprenants	Raisonner Communiquer	OS 2 : formuler des hypothèses sur les conditions de la germination	-Aide les élèves à proposer des hypothèses sur les conditions nécessaires à la germination des graines de niébé. -Recueille les hypothèses par brainstorming. -Aide au choix des hypothèses les plus plausibles	Les élèves proposent les hypothèses suivantes Pour que les graines germent il faudrait : <ul style="list-style-type: none"> - de la lumière - de la chaleur - de l'eau - du sable - etc. 		
Formulation de conjectures, d'hypothèses, de protocoles possibles	Réaliser Raisonner	OS 3 : élaborer un protocole expérimental pour tester les hypothèses	-Demande aux apprenants de se répartir en groupes de 9	Expériences	Conditions	
			-Demande aux apprenants de se répartir les tâches au sein du groupe (animateur, gestionnaire du temps, rapporteur)	Exp. 1 : graine semée dans un sol humide, à la température ambiante	Obscurité	Lumière
			-Demande aux groupes d'utiliser le brainstorming en donnant la parole à chacun	Exp.2 : graine semée dans un sol humide.	Pot placé dans la cour	Pot placé dans un réfrigérateur
			-Demande aux élèves de proposer des expériences pour tester les hypothèses	Exp.3 : graine semée dans un sol, à la température ambiante	Sol arrosé	Sol non arrosé
			-Demande aux élèves de réaliser ces expériences pour tester les hypothèses	Exp.4 : Graine semée dans un support	Graine semée dans un sol	Graine semée dans du coton

			-Coordonne les activités des groupes.	arrosé, à la température ambiante			
2^{ème} séance : 2^{ème} heure : une semaine après							
Investigation ou résolution du problème par les apprenants	Communiquer Raisonner	OS 4: recueillir les résultats obtenus.	-Demande la restitution des productions au tableau par les rapporteurs. Choisir un rapporteur/groupe par hypothèse -Faire intervenir sur les productions les autres groupes -Place les résultats obtenus dans un tableau	Expériences		Résultats obtenus	
				Exp.1 graine semée dans un sol humide, à la température ambiante	Germination à l'obscurité	Germination à la lumière	
				Exp.2 : graine semée dans un sol humide.	Germination dans le pot placé dans la cour	Pas de germination dans le pot placé dans un réfrigérateur	
				Exp.3 : graine semée dans un sol, à la température ambiante	Germination dans le sol arrosé	Pas de germination dans le sol non arrosé	
				Exp.4 : graine semée à la température ambiante	Germination pour la graine semée dans un sol arrosé	Germination pour la graine semée dans un coton arrosé	
Echange argumenté autour des propositions élaborées	Communiquer Raisonner	OS 5 : interpréter ou expliquer des résultats	-Aide à exploiter les résultats par brainstorming - Demande à expliquer les résultats obtenus dans chaque expérience	Exp.1 : la lumière n'intervient pas dans la germination. Exp.2 : la température ambiante favorise la germination alors que le froid l'empêche Exp.3 : l'eau favorise la germination alors que son absence l'empêche Exp.4 : le sol n'intervient pas dans cette germination			
Acquisition et structuration des connaissances	Raisonner Communiquer	OS 6 : tirer une conclusion	Aide à tirer une conclusion à partir de ces résultats	Conclusion tirée par les apprenants: les conditions nécessaires à la germination sont : <ul style="list-style-type: none"> • la température et • l'eau 			
Opérationnalisation des connaissances	Raisonner Réaliser	OS 7 : réinvestir les acquis	Demande de proposer les possibilités de réutilisation des concepts acquis lors de la recherche	On pourra utiliser les principes acquis sur la germination pour le jardin du CEM			

GRILLE D'OBSERVATION D'UNE DEMARCHE D'INVESTIGATION

ET D'UNE PEDAGOGIE DES GRANDS GROUPES

DOMAINE	N°	ITEM	OUI	NON	NA*	
DEMARCHE D'INVESTIGATION		Pertinence de la situation-problème choisie				
	1	Identification du problème par les apprenants				
	2	Formulation d'hypothèse(s) par les apprenants				
	3	Investigations conduites par les apprenants eux-mêmes				
	4	Présentation des propositions (solutions) élaborées par les apprenants				
	5	Echange entre apprenants pour stabiliser la solution, le concept (conflit sociocognitif)				
	6	Echanges entre apprenants et professeur pour stabiliser la solution, le concept				
	7	Enseignement centré sur l'apprenant				
PEDAGOGIE DES GRANDS GROUPES	Professeur	8	Discussion sur des opportunités de transfert des acquis (apprentissage significatif)			
		9	Organisation des apprenants de manière à pouvoir les suivre même individuellement			
		10	Organisation des groupes (taille, par groupe de besoin, par hypothèse)			
		11	Gestion des groupes par le professeur (Répartition des tâches dans le groupe, gestion du temps, observation du processus d'apprentissage, etc.)			
		12	Etayage des groupes			
	Apprenant	13	Pertinence de la technique d'animation utilisée			
		14	Travail individuel effectif au sein du groupe			
		15	Interactivité/collaboration des apprenants au sein du groupe pour accomplir la tâche			
		16	Dialogue/communication au sein du groupe			
		17	Expression de tous les membres du groupe			
		18	Capacité d'écoute des membres des groupes			
		19	Existence de cas de tutorat (encadrement par les pairs)			
	20	Stabilisation des concepts au sein du groupe				
21	Qualité de la production du groupe					

*NA = Non appliqué : à cocher lorsque l'item considéré ne peut pas être observé dans cette leçon.



FORMATION SUR LA RENOVATION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCE

Objectif général :

Former les enseignants à la pédagogie des grands groupes (PGG) et l'enseignement expérimental centré sur l'élève selon la démarche d'investigation (DI).

Cible : professeurs de sciences physiques de collège.

Les compétences mobilisables par la cible au terme de la formation :

- S'approprier les concepts liés à la PGG et à DI ;
- Elaborer des outils d'enseignement et d'apprentissage adaptés à la PGG.
- Elaborer et dérouler des séquences selon la DI ;
- Elaborer des protocoles expérimentaux.

Durée de la formation : **trois (03) jours.**

Déroulement **en deux (2) modules.**

MODULE 1 : PEDAGOGIE DE GRANDS GROUPES

OBJECTIFS SPECIFIQUES (OS)	UNITES
1. sensibiliser les participants sur les problèmes d'enseignement liés au grand groupe	UNITE 1
2. Clarifier les concepts liés à la pédagogie des grands groupes	
3. Elaborer une séquence sur un thème donné	UNITE 2
4. dérouler une séquence le thème choisi	

MODULE 2 : DEMARCHE D'INVESTIGATION

OBJECTIFS SPECIFIQUES (OS)	UNITES
1. Recueillir les représentations sur la démarche d'investigation	UNITE 1
2. Clarifier les concepts liés à la démarche d'investigation	
3. Elaborer une séquence selon la démarche d'investigation	UNITE 2
4. Dérouler une séquence selon la démarche d'investigation	
5. Rechercher des thèmes dans une perspective d'investigation	UNITE 3
6. Concevoir des fiches de TP d'investigation	

FICHE D'ANIMATION

JOUR 1					
MODULE 1 : PEDAGOGIE DE GRANDS GROUPES					
UNITE 1 : Concepts liés à la pédagogie des grands groupes					
Horaires	Objectifs	Activités	Modalités	Supports	Résultats attendus
8H-9H	Vérification des salles et du matériel, Installation, présentations, ouvertures des travaux (prières).				
9H-9H15	Echanger sur les objectifs et le déroulement du séminaire	F : présentent le séminaire (objectifs, prise en charge, chronogramme...) Choissent les rapporteurs journaliers P : posent des questions de clarification	Plénière Exposé/ débat (15 min)	Ordinateur, vidéo projecteur	Les objectifs du séminaire sont partagés
9H15-9H30	sensibiliser les participants sur les problèmes d'enseignement liés au grand groupe	F : Présentent la situation - Enregistrent les réactions ; Répondent aux questions P : posent des questions de clarification et contribuent	Vidéo projection Plan B : distribution photo Durée : 15 min		La problématique est présentée
9H30-9H55	Recueillir les représentations des participants sur les grands groupes	F : Administrent le pré-test sur les concepts liés au GG P : Répondent par écrit aux questions	Travail individuel Durée : 25 min	Questionnaire	Les représentations sont recueillies
9H55-10H45	Clarifier les concepts	F : Exploitent les questions posées au pré-test Donnent l'apport théorique P : réactions/échanges	Plénière : 50 min		Les concepts relatifs à la PGG sont clarifiés
10H45-11H15	Pause-café				

UNITE 2 : Elaboration d'un outil permettant de dérouler une séquence d'E/A dans un contexte de grand groupe					
Horaires	Objectifs	Activités	Modalités	Supports	Résultats attendus
11H15-14H15	Elaborer une séquence selon la PGG	<p>F : distribuent les consignes Partagent les consignes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forment les groupes pour les ateliers; - Supervisent les travaux d'atelier; - Organisent la restitution des travaux; - Apportent des informations si nécessaire et font la synthèse - Institutionnalisent <p>P :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production selon les consignes - Restitution des travaux - Participation aux débats 	Durée : 140 min (60 min en groupes 50 min en plénière)		Les productions des groupes sont exposées, une synthèse est réalisée
14H15-15H15	Pause déjeuner				
15H15-16H 30	Mettre en œuvre la séquence d'enseignement/apprentissage en situation de classe réelle	<p>F : -accompagnement de la préparation -Supervision de la séquence à l'aide d'une grille d'observation</p> <p>P : -participation à la préparation des activités -animation de séquence d'E/A</p>	En classe (75 min)	Salle de classe, élèves	La séquence d'E/A est déroulée
16H30-17H	Partager les réussites et les points à améliorer	<p>F : Supervisent les débats à l'aide de la grille d'observation</p> <p>P : Participent aux débats</p>	Plénière (30 min)	Ordinateur, vidéo projecteur	La prestation est exploitée

JOUR 2
Module 2 : la démarche d'investigation
UNITE 1 : Appropriation des concepts liés à la démarche d'investigation

Horaires	Objectifs	Activités	Modalités	Supports	Résultats attendus
8H-9H	Vérification des salles et du matériel, Installation, présentations, ouvertures des travaux (prières).				
9H-9H 15	Valider le rapport du jour 1	F : font lire le rapport du jour 1 P : Valident le rapport	Plénière	Ordinateur, vidéo projecteur	Le rapport est validé
9H15-9H25	Partager les objectifs du module	F : présentent les objectifs du module P : posent des questions de clarification	Plénière Exposé/ débat (15 min)	Ordinateur, vidéo projecteur	Les objectifs du séminaire sont partagés
9H25-10H10	Mettre les participants en situation d'investigation	F : Mettent les participants en situation d'investigation. P : Répondent par écrit aux questions. Mettent en œuvre la solution préconisée et exposent les réussites et les difficultés F : Font un éclairage scientifique sur les concepts liés à la situation Analysent les phases de la situation proposée	-Travail individuel Durée : 05 min - Mise en commun dans le groupe 15 min - Mise en œuvre de la solution 10 min - Plénière : exposé des solutions et difficultés 15 min - Éclairage scientifique 15 min		La situation d'investigation est mise en œuvre
10H10-10H50	Clarifier les concepts liés à la DI	F : Identifient les différentes étapes et les invariants de la démarche d'investigation. P : participent aux débats	Plénière Exposé/ débat Durée : 40 min	Doc sur DI	Les participants se sont approprié la DI
10H50-11H20	Pause-café				
11H20-12H20	Elaborer une séquence selon la démarche d'investigation	F : Projettent/distribuent la consigne - Partagent la consigne - Forment les groupes pour les ateliers Distribuent les rôles (Modérateur, rapporteur, gardien du temps) - Supervisent les travaux d'atelier - Organisent la restitution des travaux	Plénière : 10min Atelier : 25min plénière : 25min	- Programme du moyen de 2008	Une séquence selon la démarche d'investigation est conçue selon la DI

		<ul style="list-style-type: none"> - Apportent des informations, si nécessaire, et font des synthèses - Institutionnalisent <p>P :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produisent selon la consigne - Restituent leurs travaux - Participent aux débats 			
UNITE 2 : Mise en œuvre de la DI par les participants					
12H20-13H20	Préparer la simulation avec le professeur prestataire »)	<p>F :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aident au choix du prestataire ; aident à rassembler le matériel et à disposer les profs jouant le rôle d'élèves - Partagent la grille d'observation avec les participants <p>P :</p> <ul style="list-style-type: none"> -s'approprient la grille d'observation 		- Matériels de laboratoire ou de substitution	Le dispositif pour la simulation est prêt
13H20-14H20	Pause déjeuner				
14H30-15H15	Simuler avec les pairs une séquence de TP selon la DI	<p>F : supervisent la simulation et les débats</p> <p>P : jouent leurs rôles, participent aux débats</p>	Simulation : 45 min	- Tableau craie, éponge et règle	La simulation est déroulée
15H15-16H00	-Partager les réussites et les points à améliorer	<p>F :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisent les débats - Font la synthèse <p>P :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Participent aux débats 	Plénière : 45 min	<ul style="list-style-type: none"> - Grille d'observation - Fiche TP professeur - Fiche TP élève 	Les aspects positifs et négatifs de la prestation sont partagés

JOUR 3					
Module 2 : Démarche d'investigation					
UNITE 3 : Conception de fiche de TP d'investigation					
Horaires	Objectifs	Activités	Modalités	Supports	Résultats attendus
9H – 9H15	Valider du rapport du jour 2	F : font lire le rapport du jour 1 P : Valident le rapport	Plénière	Ordinateur, vidéo projecteur	Le rapport est validé
9H15-10H30	Rechercher des thèmes DI dans le programme du moyen	F : -Projetent/distribuent la consigne - Partagent la consigne - Forment les groupes pour les ateliers - Distribuent les rôles (Modérateur, rapporteur, gardien du temps) - Supervisent les travaux d'atelier		- Programme du moyen de 2008	
10H30-11H	Pause - café				
11H-13H30	Concevoir des fiches Prof et fiches élève en rapport avec les thèmes identifiés	F : Projetent/distribuent la consigne Forment les groupes pour les ateliers - Partagent les formats P : produisent fiches selon les formats	Ateliers : 2h 30	Fiche TP professeur Fiche TP élève Programme 2008	Des fiches sont produites
13H30-14H30	Pause déjeuner				
14H30-15H15	Evaluer la conception de fiche de TP d'investigation par les professeurs	F : organisent et supervisent les débats Stabilisent les fiches P : contribuent aux débats	Plénière : 60 min		Une banque de fiches est constituée
15H15-16H00	Faire le point sur les ressources équipements pour la rénovation	F : font le point/échantent sur : Les équipements ; les fascicules ; le matériel ; la formation ; les sites d'informations P : contribuent sur l'appropriation des ressources et de la formation pour la pérennisation et le réinvestissement	Plénière : 45 min	Vidéos et photos (voir composante 2)	La sensibilisation des acteurs sur l'offre de ADEM est faite

16H00-16H15	Faire évaluer le séminaire par les participants	F : - Présentent et distribuent la grille d'évaluation - Exploitent la grille P : renseignent la grille	Plénière : 15 min		Le séminaire est évalué
16H15-16H30	Clôturer le séminaire	F : -donnent la parole au chef d'établissement et aux participants. P : donnent leur avis sur le séminaire et suggestions	Plénière : 15min		

DOCUMENT 1.a.

Pré-test

1. A partir de quel effectif pensez-vous qu'une classe est pléthorique dans un CEM ?
2. Qu'est-ce qu'un grand groupe ?
3. Citer des difficultés pédagogiques liées aux grands groupes.
4. Selon vous, quel(s) avantage(s) peut posséder un grand groupe ?
5. Comment amener tous les élèves, malgré leur grand nombre, à participer activement aux activités d'apprentissage ?

DOCUMENT 1.b.

Réponses au pré-test PGG

Objectif :

Recueillir les représentations des participants sur les grands groupes.

Questions	Réponses
1. A partir de quel effectif pensez-vous qu'une classe est pléthorique dans un CEM ?	A partir de 45 ; pour l'institution. Dédoubler à partir de 80.
2. Qu'est-ce qu'un grand groupe ?	Lorsque l'effectif est un frein à l'atteinte des objectifs d'enseignement/apprentissage dans le cas d'une stratégie centrée sur l'élève.
3. Quel(s) avantage(s) peut posséder un grand groupe ?	Richesse du groupe (échanges, communication, etc.
4. Citer des difficultés pédagogiques liées aux grands groupes.	Discipline, évaluation, matériel.
5. Comment amener tous les élèves, malgré leur grand nombre, à participer activement aux activités d'apprentissage ?	Division en sous-groupes, apprentissage par les pairs, autoévaluation, répartition des tâches et des responsabilités dans les groupes.

DOCUMENT 2

Activité :

Elaboration d'une séquence d'enseignement et d'apprentissage sur la **loi des nœuds** et l'**additivité des tensions**.

Objectif :

Elaborer une séquence d'enseignement et d'apprentissage sur la **loi des nœuds** et l'**additivité des tensions**.

Contexte : Vous disposez d'une classe dont l'effectif est 80 élèves. Le nombre de table-banc est 33. Le matériel disponible permet d'installer 06 postes de TP pour découvrir la loi des nœuds et l'additivité des tensions.

Consigne :

Concevoir une stratégie qui indique :

1. L'approche didactique et la méthodologie ;
2. Le nombre de groupes à former ;
3. Les activités à donner à chaque groupe et la distribution des rôles dans le groupe et la disposition des élèves ;
4. La manière de surmonter les difficultés liées au matériel et à l'espace ;
5. L'organisation matérielle à adopter ;
6. Le temps de travail pour chaque group ;
7. La production attendue ;
8. L'organisation de la synthèse et sa durée.

DOCUMENT 3

Activité :

Elaboration d'une séquence d'enseignement et d'apprentissage sur la **loi des nœuds** et l'**additivité des tensions**.

Objectif :

Elaborer une séquence d'enseignement et d'apprentissage sur la **loi des nœuds** et l'**additivité des tensions**.

Contexte : Vous disposez d'une classe dont l'effectif est 80 élèves. Le nombre de table-banc est 33. Le matériel disponible permet d'installer 06 postes de TP pour découvrir la loi des nœuds et l'additivité des tensions.

Consigne :	Réponses possibles
Concevoir une stratégie qui indique : L'approche.	Approche expérimentale en TP de vérification.
Le nombre de groupes à former.	12 groupes : 8g de 7 et 4g de 6
Les activités à donner à chaque groupe et la distribution des rôles dans le groupe et la disposition des élèves.	<ul style="list-style-type: none"> - Un élève manipule. - Deux ou trois élèves l'assistent. - Un qui note. - Un qui gère le temps. - Un rapporteur.
La manière de surmonter les difficultés liées au matériel et à l'espace.	Le professeur divisera la classe en 12 postes. Pendant que 06 groupes manipulent en loi des nœuds, les 06 autres sont en additivité des tensions. Puis ils alternent.
L'organisation matérielle à adopter.	01g de 7 aura à sa disposition 3 tables-bancs et un groupe de 6 aura 2 tables-bancs.
Le temps de travail pour chaque groupe et la production attendue.	Chaque groupe passera au maximum 20 min sur chaque manipulation. La durée du travail expérimental sera alors 40 min.
L'organisation de la synthèse et sa durée.	Une production en loi des nœuds et une en additivité des tensions seront exploitées puis complétées par les autres (10 min).
L'évaluation et sa durée	- Le professeur dessine un circuit et demande de déterminer des intensités et des tensions(10min).

DOCUMENT 4

Activité :

Elaboration d'une séquence sur l'identification du poids comme grandeur vectorielle à partir de ses caractéristiques.

Objectif :

Elaborer une séquence sur l'identification du poids comme grandeur vectorielle à partir de ses caractéristiques.

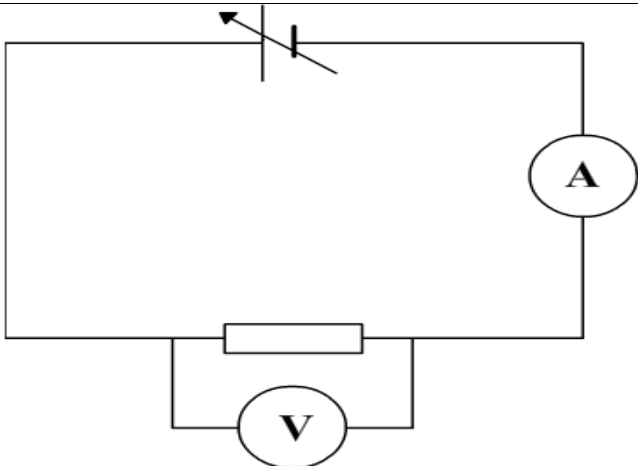
Contexte :

Vous disposez d'une classe dont l'effectif est 80 élèves. Le nombre de table-banc est 40.

Le matériel disponible permet d'installer 10 postes de TP.

Consigne :	Réponses possibles
Concevoir une stratégie qui indique :	
1. L'approche didactique et la méthodologie.	Approche expérimentale en TP de vérification.
2. Le nombre de groupes à former.	10 groupes de 8 élèves chaque.
3. Les activités à donner à chaque groupe et la distribution des rôles dans le groupe et la disposition des élèves.	<ul style="list-style-type: none"> - Un élève préside la séance. - Quatre élèves déroulent à tour de rôle chacune des quatre expériences. - Un élève gère le matériel. - Un élève gère le temps. - Un élève prépare le rapport du groupe.
4. La manière de surmonter les difficultés liées au matériel et à l'espace.	Le professeur installera 10 postes de TP.
5. L'organisation matérielle à adopter.	Le professeur fait regrouper les tables banc par 4 de manière à permettre la circulation entre les groupes.
6. Le temps de travail pour chaque groupe et la production attendue.	Chaque groupe fera les quatre expériences et rédigera son rapport en 40 min.
7. L'organisation de la synthèse et sa durée.	Une production d'un groupe sera exploitée puis complétée par les autres (10 min).
8. L'évaluation et sa durée.	<ul style="list-style-type: none"> - Le professeur distribue à chaque élève une feuille avec le schéma d'une caisse parallépipédique de 200 N posée sur un plan incliné avec G indiqué puis demande à chaque élève de représenter le vecteur poids de la caisse à l'échelle de 1 cm pour 40 N (10 N).

DOCUMENT 5. DEMARCHE D'INVESTIGATION

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES PROFESSEUR	
Compétences	Utiliser les notions (phénomènes d'électrisation, courant électrique, résistance électrique, transformations d'énergie...), dans la résolution de problèmes de la vie courante
Nom du TP	Loi d'Ohm
Objectifs	Etablir la loi d'Ohm.
Pré-requis	Savoir utiliser un multimètre en mode voltmètre et ampèremètre.
Consignes générales données aux élèves	Organisation de la classe pour le test des hypothèses, il est souhaitable que chaque hypothèse soit testée au moins par 2 groupes différents
Étapes	Consignes
1. Choix d'une situation-problème	Un élève a trouvé dans un kit d'électricité une « résistance électrique ».il désire savoir si elle est toujours utilisable. Aide-le en trouvant une relation entre l'intensité d'un courant le traversant et la tension mesurée à ses bornes.
2. Hypothèse	Chaque groupe doit d'abord élaborer le circuit de base qui va être nécessaire pour faire circuler un courant dans un dipôle ohmique, et placer ensuite l'ampèremètre et le voltmètre pour mesurer l'intensité traversant le dipôle et la tension à ses bornes.
3. Protocole expérimental	3.1 Faire décrire l'expérience :
	
	3.2 Schéma à proposer : Schématisez ci-dessous le montage que vous proposez pour mesurer l'intensité d'un courant traversant une « résistance électrique » et la tension à ses bornes. Synthèse après discussion.
	3.3 Matériel : Par groupe : Une résistance d'environ 22 Ω, deux multimètres, une pile de 1,5 V, un potentiomètre, des fils de connexion. Il est également possible de ne pas fournir des dipôles ohmiques de même résistance à tous les groupes. On prépare le matériel que les élèves vont être amenés à demander, mais on ne le leur donne

	<p>pas dès le départ.</p> <p>3.4Montage : le montage réalisé n'est mis sous tension qu'après vérification par le professeur.</p>
4. Résultats	<p>4. Aider à l'exploitation des résultats.</p> <p>En faisant varier la tension aux bornes du générateur on fait également varier la tension aux bornes de la résistance ainsi que l'intensité du courant électrique qu'elle reçoit.</p> <p>Le voltmètre et l'ampèremètre permettent de déterminer des couples de valeurs (tension et intensité).</p>
5. Conclusion / structuration des connaissances	<p>5.1 interprétation des résultats / validation</p> <p>Faire tracer le graphe représentant la tension aux bornes du dipôle ohmique en fonction de l'intensité du courant le traversant. La courbe obtenue s'appelle « caractéristique » du dipôle ohmique.</p> <p>La caractéristique d'une résistance est toujours une droite qui passe par l'origine. Cette droite indique que la tension aux bornes de la résistance est proportionnelle à l'intensité du courant qu'elle reçoit.</p> <p>Le coefficient directeur de la droite correspond alors à la valeur de la résistance.</p> <p>5. 2 Énoncé de la loi d'ohm</p> <p>La caractéristique d'un dipôle ohmique est donnée par la relation :</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">$U = R \times I$</div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <p>U : tension aux bornes du dipôle en Volt (V)</p> <p>I : Intensité qui traverse le dipôle en Ampère (A)</p> <p>R : résistance du dipôle en Ohm (Ω)</p> </div> </div> <p>Cette relation est appelée loi d'Ohm.</p> <p>La représentation graphique $U = f(I)$ de cette caractéristique est une droite passant par l'origine, ce qui signifie que U et I sont proportionnels.</p>
6. Opérationnalisation des connaissances	<p>Vous connaissez maintenant la valeur de la résistance du dipôle ohmique. Si on applique une tension de 1,5 V à ses bornes, évaluez l'intensité du courant le traversant.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisez maintenant l'expérience et mesurez l'intensité du courant traversant le dipôle ohmique pour cette tension de 1,5 V à ses bornes. - Faites une conclusion.

DEMARCHE D'INVESTIGATION

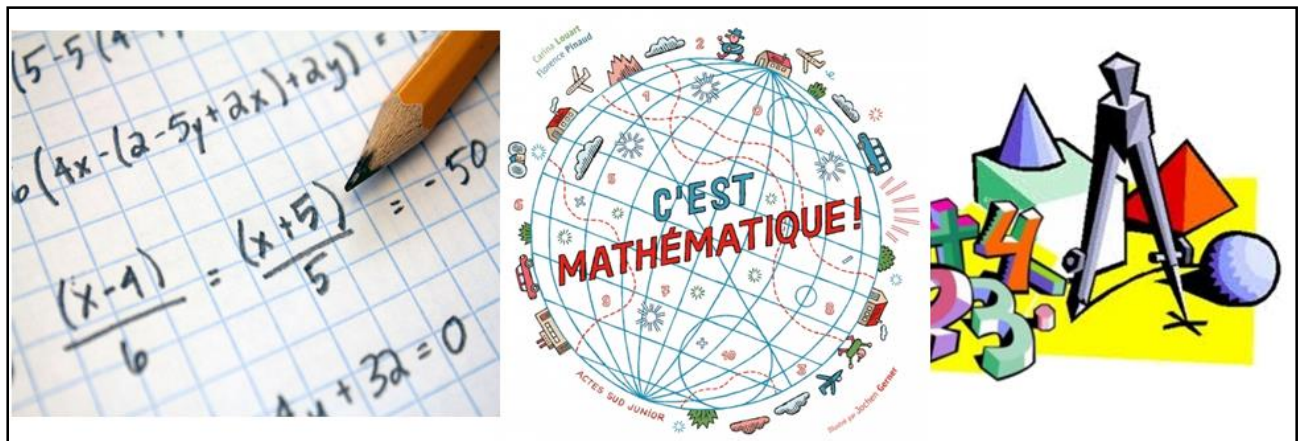
FICHE de TRAVAUX PRATIQUES PROFESSEUR	
Compétences	
Nom du TP	
Objectifs	Écrire ici le niveau de formulation du ou des notions abordées, que les élèves seront capables de rédiger par eux- mêmes.
1. Consignes générales données aux élèves	Organisation de la classe permettant pour le test des hypothèses, il est souhaitable que chaque hypothèse soit testée au moins par 2 groupes différents.
Étapes	Consigne :
2. Choix d'une situation-problème	Question qui va permettre aux élèves de formuler les hypothèses
3. Hypothèse	Liste des hypothèses que les élèves peuvent émettre et proposition de traitement. Les hypothèses doivent être argumentées, c.à.d. quand un élève dit qu'il va se passer cela », lui demander de préciser le « Parce que »
4. Protocole expérimental	3.1 Schéma : Faire schématiser l'expérience.
	3.2 Matériel : Liste du matériel nécessaire, base de 10 groupes d'élèves + éventuellement matériel pour la classe ou le professeur (matériel onéreux par exemple)
	3.3Montage : Le montage réalisé n'est mis sous tension qu'après vérification par le professeur.
5. Résultats	4. Exploitation : Aider à l'exploitation des résultats.
6. Conclusion	5.1 Interprétation : interprétation des résultats / validation ou non de l'hypothèse
	5.2 Validation : - Si l'hypothèse est validée : aider à la formulation de la conclusion. - Si l'hypothèse est infirmée, encourager et relancer la démarche d'investigation.

GRILLE D'OBSERVATION D'UNE DEMARCHE D'INVESTIGATION

COMPTE-RENDU D'UNE DEMARCHE D'INVESTIGATION

Prénom : Nom :	Groupe :
-----------------------	-----------------

FICHE de TRAVAUX PRATIQUES ELEVE	
Chapitre:	Durée :
Niveau :	
Titre du TP :	
Objectifs du TP :	
Étapes	Consignes
1. Problème	recopie ou retrouve la question de départ
2. Hypothèse	Propose une réponse au problème
3. Protocole expérimental	3.1 Description : décris l'expérience que tu veux réaliser. Tu peux utiliser des connecteurs logiques « Si...alors... ».
	3.2 Schéma : schématise ton expérience telle que tu la prévois.
	3.3 Matériel : écris sous forme de liste ce dont tu as besoin.
	3.4 Réalise ton montage et fais le vérifier au professeur, puis réalise ton expérience en respectant les consignes de sécurité.
4. Résultats	Note tes résultats
5. Conclusion	5.1 Interprète tes résultats en utilisant des connecteurs logiques : « D'après le résultat...,je déduis que...car... »
	5.2 Écris si ton hypothèse est validée ou non.
	5.3 Réponds au problème en validant l'hypothèse formulée. Si l'hypothèse est infirmée, il faut généralement avoir recours à d'autres hypothèses qui devront à leur tour être testées.



INTRODUCTION

Dans le Curriculum de l'Education de Base (CEB) la résolution de problème est la principale compétence visée comme le précise la compétence de cycle ci-dessous :

« A la fin du cycle, l'élève doit intégrer des outils mathématiques (numération décimale, nombres décimaux et fractionnaires, opérations arithmétiques, éléments de géométrie, mesure de grandeurs et raisonnement) dans des situations familières de résolution de problème ».

La résolution de problème est poursuivie au niveau du cycle moyen comme indiqué dans des objectifs généraux du programme :

- assurer la continuité de l'enseignement des mathématiques déjà entamé ;
- mobiliser ses acquis de base pour résoudre des problèmes.

Le programme de mathématique du premier cycle stipule que : *« la résolution de problèmes est une trame de fond de tout enseignement de mathématiques ».*

Objectif général de la formation

Renforcer les capacités des enseignants en matière de RP et de DI pour faire évoluer les pratiques d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques et développer chez les élèves le sens de la méthode et du raisonnement, la pensée critique et l'autonomie.

FICHE D'ANIMATION

JOUR 1

Horaires	Points à traiter	Objectifs	Activités formateurs	Activités professeurs	Modalités	Support/Matériel
09h-09h30	Ouverture du séminaire	<ul style="list-style-type: none"> - Partager les objectifs de la formation - négocier le chronogramme - informer sur la prise en charge 	Expliciter les objectifs, revisiter le contexte dans le programme : importance de la résolution du problème, ...)	Poser des questions de clarification	Plénière Durée : 30 min	Extrait du programme vidéo projecteur, ordinateur
09h30-10h50	Recueil de représentations sur les problèmes de mathématiques	Recueillir les représentations sur les problèmes de mathématiques	Administrer le questionnaire et recueillir les réponses	Exécuter les consignes	Travail individuel 15 min, travail de groupe 25 mn, plénière 40 min Durée 80 min	
10h50-11h20	PAUSE CAFÉ 30 min					
11h20-11h50	Apport théorique	Informersur les caractéristiques d'un problème mathématique et l'importance de la résolution de problèmes	Présentent et expliciter l'apport théorique	Suivre la présentation et poser éventuellement des questions	Plénière 30 min	
11h50-13h	Analyse a priori de problèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir différents types de problèmes - Identifier différents types de procédures de résolution et d'outils à mobiliser selon le niveau de la classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter une liste de problèmes - Donner les consignes 	<ul style="list-style-type: none"> - Répondre aux consignes - Restituer les travaux - Participer aux débats 	<ul style="list-style-type: none"> - Travail individuel 30 min - Travail de groupes 40 min Durée: 70 min 	<ul style="list-style-type: none"> - vidéo projecteur, ordinateur portable -Padex Marqueurs
13h-14h	PAUSE DEJEUNER 60 min					

14h-15h	Analyse a priori de problèmes (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir différents types de problèmes - Identifier différents types de procédures de résolution et d'outils à mobiliser selon le niveau de la classe. 	Exploiter les productions des groupes et faire la synthèse	Présentent leurs productions	- Plénière 60 min	
15h-15h30	Apport théorique (30 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Partager sur la notion de problèmes - Institutionnaliser une typologie de problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> - Présentent et expliciter l'apport théorique - Enregistrer des réactions - Répondre aux questions de clarification 	- Suivre la présentation et participer aux échanges	- Plénière en Durée : 30 min	vidéo projecteur, ordinateur portable -Padex -Marqueurs
15h30-17h	Démarches de mise en œuvre de la résolution de problèmes	S'approprier les différentes étapes d'un scénario de résolution de problèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuer un tableau de présentation de la démarche de résolution à compléter - Donner les consignes : remplir le canevas de démarches d'enseignement apprentissage de la résolution de problème - Exploiter les productions 	<ul style="list-style-type: none"> - Renseigner le tableau - Echanger en groupe - Présentent les productions 	Travail individuel; 20 min Travail de groupes : 40 min Plénière : 30 min Durée : 1h30 min	

JOUR 2						
Horaires	Points à traiter	Objectifs	Activités formateurs	Activités professeurs	Modalités	Support/matériel
09h-09h30	Apport théorique	Institutionnaliser	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter et expliciter l'apport théorique - Enregistrer des réactions - Répondre aux questions de clarification 	Suivre la présentation et participer aux échanges	Plénière : 30 min	
09h30-11h	Conception de problèmes	Concevoir un problème selon les moments d'enseignements-apprentissages	Donner les consignes : <ul style="list-style-type: none"> - Concevoir un problème pour introduire une notion - Concevoir un problème pour mobiliser des ressources 	<ul style="list-style-type: none"> - Exécutent les consignes - Echanger en groupe - Présenter les productions 	Travail de groupes : 90 min	
11h-11h30	PAUSE CAFÉ 30 min					
11h30-13h	Conception de problèmes	Concevoir un problème selon les moments d'enseignements-apprentissages	<ul style="list-style-type: none"> - Exploiter les productions - Faire une synthèse 	- Présenter les productions	Plénière : 90 min	
13h-14h	Conception d'une fiche d'une séance de résolution de problème	Concevoir une fiche d'une séance de résolution de problème	<ul style="list-style-type: none"> - Donner les consignes : -Elaborer une fiche d'une séance de résolution du problème choisi 	<ul style="list-style-type: none"> -Exécuter les consignes -Echanger en groupe -Présenter leurs productions 	Travail de groupes : 60 min	
14h-15h	PAUSE REPAS 60 min					
15h-16h	Conception d'une fiche d'une séance de résolution de problème (suite)	Concevoir une fiche d'une séance de résolution de problème	<ul style="list-style-type: none"> -Exploiter les productions Stabiliser les fiches 	<ul style="list-style-type: none"> -Exécuter les consignes -Echanger en groupe -Présenter les productions 	Plénière : 60 min	
16h-17h	Installation des logiciels et prise en main des logiciels	Mettre à disposition les logiciels GeoGebra.	<ul style="list-style-type: none"> -Installer les logiciels dans les portables des stagiaires -Donner les consignes 	-Exécuter les consignes	60 min	Logiciel GeoGebra

JOUR 3						
Horaires	Points à traiter	Objectifs	Activités formateurs	Activités professeurs	Modalités	Support/matériel
09h-9h30	Présentation de l'éditeur Word	Renforcer les capacités à l'utilisation de Word dans les enseignements apprentissages	Présenter l'éditeur Word	-Exécuter les consignes	Plénière 30 min	vidéo projecteur, ordinateur portable
9h30-11h	Saisie de textes mathématiques	Renforcer les capacités à saisir des textes mathématiques à l'aide de l'éditeur de Word	-Présenter l'environnement de l'éditeur d'équation de Word Donner la consigne : - Utiliser l'éditeur d'équations pour saisir le texte donné	-Exécuter les consignes	Travail individuel 90 min	vidéo projecteur, ordinateur portable -Padex -Marqueurs
11h-11h30	PAUSE CAFÉ 30 min					
11h30-13h30	Construction de figures géométriques à l'aide des outils de dessin de Word	Renforcer les capacités à l'utilisation de Word dans les enseignements apprentissages	Présenter l'environnement des outils dessin de Word Donner la consigne : représenter les figures indiquées sur la fiche consigne Supervise les travaux	Exécuter les consignes	Plénière 120 min	vidéo projecteur, ordinateur portable -Padex -Marqueurs
13h30-14h30	PAUSE REPAS 60 min					
14h30-16h30	Construction de figures géométriques à l'aide de Geogebra	Renforcer les capacités à l'utilisation de Geogebra enseignements apprentissages de la géométrie	-Présenter l'environnement de Geogebra -Distribuer la fiche d'activités Donner la consigne : représenter les figures indiquées sur la fiche consigne Supervise les travaux	-Exécuter les consignes -Echanger en groupe -Présenter les productions	Plénière 30 min Travail individuel 90 min	vidéo projecteur, ordinateur portable -Padex -Marqueurs

14h30-16h30	Construction de figures géométriques (suite)		-Exploiter les productions -Faire une synthèse	Présenter les productions	Plénière 30 min	vidéo projecteur, ordinateur portable - Padex - Marqueurs Geogebra
16h30-16h45	Evaluation du séminaire	Recueillir les impressions des participants	-Distribuer la fiche d'évaluation Exploiter les réponses et présenter les résultats	Remplir la fiche d'évaluation	Plénière 15 min	
16h45-17h	Clôture				Plénière	

ACTIVITE PRATIQUE

Activité 1 : Recueil des représentations.

Objectif : Recueillir les représentations sur les problèmes de mathématiques.

Pré-test

- 1 Qu'est-ce qu'un problème de mathématiques ?
- 2 A quoi sert la résolution de problèmes dans l'enseignement des mathématiques ?
- 3 Comment pratiquez-vous la résolution de problèmes avec les élèves ?
- 4 A quels moments des enseignements apprentissages pratiquez-vous la résolution de problèmes ?

LISTE DES QUATRE PROBLEMES

Problème 1

Un professeur de Mathématique demande à ses élèves de donner une propriété de reconnaissance du parallélogramme. Moussa répond en disant : «Un parallélogramme est un quadrilatère qui a ses côtés parallèles deux à deux. ». Non intervient Diatou : «Si un quadrilatère a ses diagonales de même milieu alors c'est un parallélogramme. ». Qui a raison ? Justifie.

Problème 2

Une agence de transport propose à des clients d'un campement touristique pour leur déplacement 3 offres de location d'un taxi brousse :

Taxi A : réclame 5000 F pour le déplacement et 3000 F de prise en charge

Taxi B : il demande 200 F par kilomètre parcouru.

Taxi C : il propose 100 F au kilomètre plus un forfait de 2000 F.

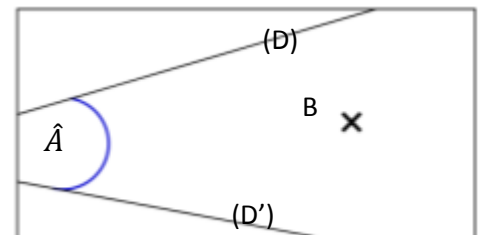
Ton oncle décide de faire un voyage sur une distance comprise entre 25 km et 100 km. Il te demande de lui proposer la meilleure offre.

Problème 3

Deux droites (D) et (D') étaient tracées sur une feuille qui a été déchirée. Reproduis la figure
Sans chercher le point d'intersection de (D) et (D')

Construis un angle de sommet B qui a même mesure que l'angle \hat{A}

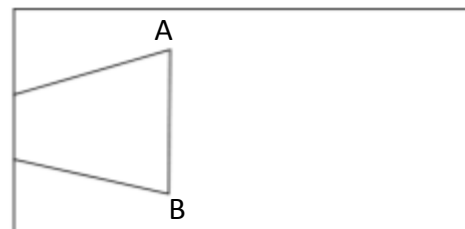
Explique ta construction



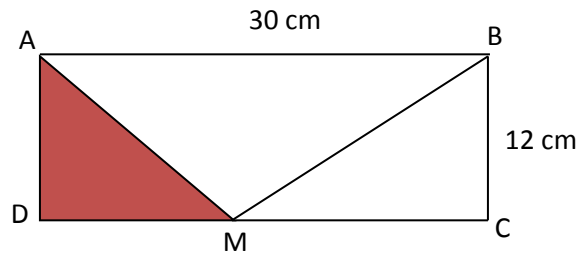
Problème 4

Une partie d'un triangle ABC est représentée comme indiqué dans la figure ci-contre.

Comment déterminer le périmètre du triangle ?



Problème 5



M est un point du segment [DC]. Où doit-on le placer pour que l'aire du triangle ADM soit le tiers de l'aire du triangle BCM ? Justifie.

Problème 6

Soit O et A deux points distincts du plan. En utilisant uniquement le compas construis le symétrique du point A par rapport à O.

Problème 7

Une famille désire s'abonner en électricité. Un fournisseur A lui propose un abonnement de six mois à 48000F avec un prix du KWH de 90 F.

Un fournisseur B lui propose un abonnement de 78000F pour la même durée dans le quel le KWH est 84F en heure pleine et 42F en heure creuse

Cette famille consomme 3600KWH par an et 40% de sa consommation est réalisée en heure creuse.

Aide cette famille à minimiser sa dépense annuelle en électricité.

Problème8

Soit (C) un cercle de centre O et A un point n'appartenant pas au cercle.

En utilisant uniquement la règle non graduée construis le symétrique du point A par rapport à O.

On distinguera deux cas :

1^{er} cas : A est intérieur à (C)

2^{eme} : A est extérieur à (C)

Problème9

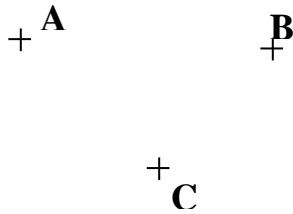
Soit [AB] un segment : A l'aide de la règle non graduée et de l'équerre construis le milieu de [AB]

Problème10

Prouve que $10^{2014} + 10^{2015} + 10^{2016}$ est un multiple de 37

Problème 11

La figure ci-dessous est un plan où les points A, B et C représentent trois villages. $AB = 7$ cm, $AC = 6$ cm, $BC = 5$ cm.



Pour des raisons d'équité, le Maire de la commune voudrait construire un CEM situé à égale distance de chacun de ces trois villages. Aide le maire à trouver la position E du CEM dans le plan.

Problème 12

Dans une quincaillerie, avec 4050 F Moussa achète 18 m d'un câble ; pour un montant de 11250 F quelle longueur du même câble peut-on payer ?

Problème 13

Ton oncle avait 2500F. Il lui manquait 100 F pour acheter un gros cahier et un stylo. Aujourd'hui la librairie fait une réduction de 15% sur le prix du gros cahier. Alors avec ses 2500 F, il achète un gros cahier, un stylo et on lui rend 200 F.

Aide ton oncle à trouver le prix du gros cahier et celui du stylo.

Problème 14

Deux enfants se partagent n billes. Quand l'un en prend 2, l'autre en prend 3 jusqu'à épuisement.

Dans chacun des cas suivants détermine le nombre de billes de chaque enfant :

- a) $n = 35$
- b) $n = 175$

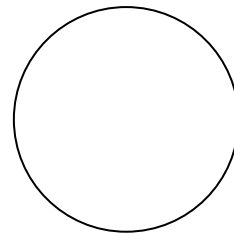
Problème 15

Construis deux triangles symétriques par rapport à un point O et ayant six points en commun. Ecris les étapes de la construction.

Problème 16

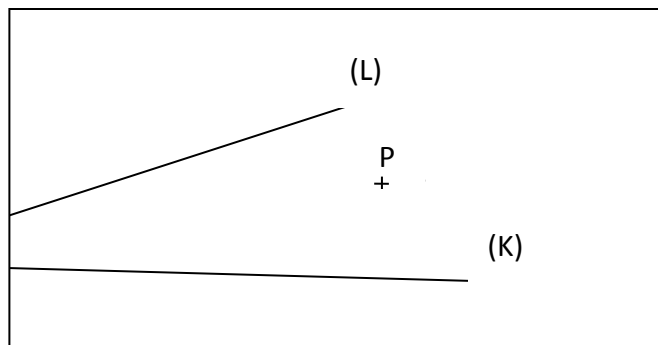
Voilà un cercle dont le centre est effacé.

Retrouve ce centre en expliquant ta méthode.



Problème 17

Trace la droite passant par le point P et l'intersection de (L) et (K) sans sortir du cadre. Explique ta méthode.



Problème 18

Quel est le nombre qui doit suivre ?

- 1) 20 ; 21 ; 19 ; 20 ; 18 ; 19 ; 17 ;
- 2) 0 ; 1 ; 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 8 ;
- 3) 10 ; 11 ; 10 ; 12 ; 10 ; 13 ; 10 ;

Problème 19

Chasser l'intrus

- a) 54 ; 12 ; 45 ; 52 ; 63
- b) 84 ; 42 ; 63 ; 102 ; 126
- c) 75 ; 105 ; 90 ; 45 ; 85

Problème 20

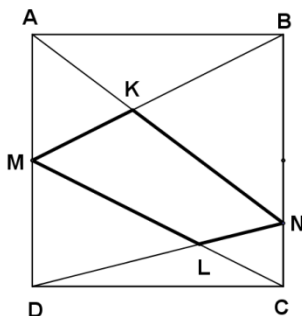
Donner le nombre manquant dans chacun des séries ci-dessous

- a) 20 ; 17 ; 14 ; 11 ; ; 5 ; 2.
- b) 6 ; 14 ; 22 ; 30 ; 38 ; ; 54 ; 62.
- c) 160 ; 80 ; 40 ; 20 ; ; 5.

Problème 21

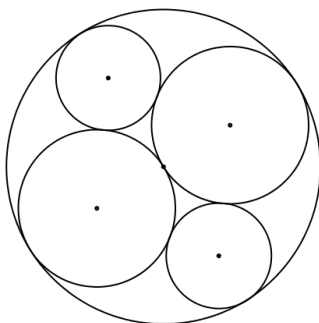
Soit un segment de longueur x cm et un autre de longueur 1 cm. Construis un segment de longueur x^2 .

Problème 22



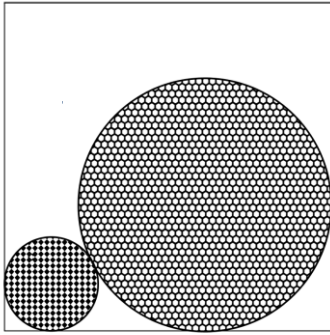
ABCD est un carré de côté 1.
 M est le milieu de [AD]. N est placé au quart de [BC].
 Quelle est l'aire du quadrilatère MKNL ?

Problème 23



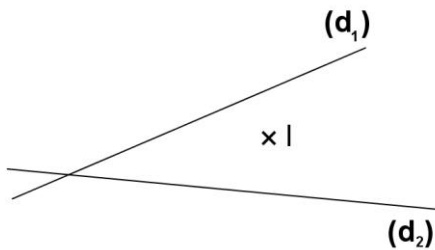
Les cercles sont tangents deux à deux.
 Le rayon du plus grand cercle est 2.
 Calcule le rayon des deux plus petits.

Problème 24



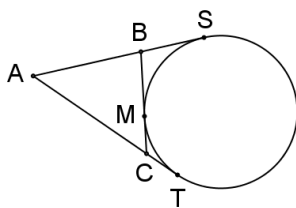
Le rayon de la boule est 4 fois celui du cochonnet. Ils sont placés dans une boîte cubique de 27 cm de côté. Calcule leurs rayons respectifs.

Problème 25



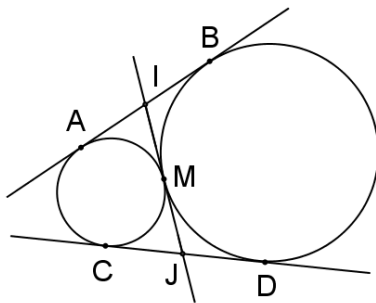
Construire un point A sur la droite (d_1) et un point B sur la droite (d_2) , de façon à ce que I soit le milieu de $[AB]$.

Problème 26



(AS) et (AT) sont tangentes au cercle en S et T. Par un point M de l'arc ST, on a tracé une troisième tangente au cercle. Compare le périmètre du triangle ABC aux longueurs AS et AT.

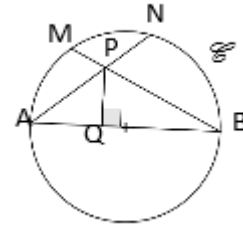
Problème 27



Les droites (AB) , (CD) et (IJ) sont les tangentes communes aux deux cercles. I et J sont deux de leurs points d'intersection. Prouve que I est le milieu de $[AB]$ et J le milieu de $[CD]$.

Problème 28

Dans la figure ci-contre ; les points M, N, appartiennent au cercle C de diamètre [AB], les droites (MB) et (NA) se rencontrent en P, $Q \in [AB]$.



Démontrez que les droites (AM), (BN) et (PQ) sont concourantes.

Problème 29

Soit un cercle (C) de diamètre [AB] et K un point n'appartenant ni à (C) ni à (AB).

- Construis, à l'aide de la règle uniquement, la perpendiculaire à (AB) passant par K.
- Ecris le programme de construction.

Problème 30

Construis un triangle SOW tel que $SO = 6$, $SW = 7$ et $WO = 3$.

Sur la demi-droite [WO), construis le point M tel que OM soit égal à 4 OW.

Nomme P le milieu de [SO] puis trace la droite (MP), elle coupe (SW) en I.

Calcule la longueur SI.

Problème 31

Le robinet de la cuisine de Fatou Kiné ne ferme plus correctement. Elle constate que toutes les cinq minutes tombent trois gouttes d'eau. Elle se demande la quantité d'eau perdue pendant, un bimestre, un trimestre, un semestre et un an? Peux-tu proposer ta solution.

Noter que le volume d'une goutte d'eau est équivalent à 0,050 ml.

Utilisation de logiciels de mathématiques

Activités

A- Saisie de textes mathématiques

- 1) $A = 2\sqrt{75} - \frac{3}{4} + \sqrt{4^2 \times 3}$
- 2) $B = \left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^3$
- 3) $\begin{cases} 3x - 2y \leq 4 \\ x + 5y > -2 \end{cases}$
- 4) \overrightarrow{AB} ; \widehat{AOB} ; ---
- 5) $[AB]$; $[AB)$
- 6) $[4 ; 7] \cap]-\infty ; 5 [$
- 7) $C = \sqrt{22 - 12\sqrt{2}}$
- 8) $\left|\frac{2}{3}x + 5\right| = |3x + 7|$
- 9) $a \in \mathbb{Z}$; $b \in \mathbb{N}^*$; $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$; $\mathbb{D} \subset \mathbb{R}$.

B- Construction de figures géométriques

- 1) Construire un triangle ABC rectangle en B tel que $AB = 3$ cm et $BC = 4$ cm.
- 2) Construire un cercle (C) de centre O et de rayon 3 cm.
- 3) Construire un parallélogramme ABCD tel que $AB = 4$ cm ; $AD = 3$ cm et $\widehat{BAD} = 40^\circ$.
- 4) Construire un parallélépipède rectangle ABCDEFGH, de base ABCD tel que $AB = 5$ cm ; $AD = 3$ cm et $AE = 4$ cm.
- 5) Construire un cône.
- 6) Construire ABCDS une pyramide à base rectangulaire telle que $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm et de hauteur $SH = 7$ cm.

SOURCES DES IMAGES

Images SVT

<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRjJHiaiAkboOLnn9V0f5cvJN41V0MMCGwDDkcDb1E6ChYpljhp>

<http://www.madinin-art.net/wp-content/uploads/2014/06/biodiversite.jpg>

Images Sciences physiques

http://fdata.over-blog.net/1/92/71/40/header_home_tmpphpfin114.jpg

<https://us.123rf.com/450wm/hatza/hatza1209/hatza120900047/15320991-set-of-science-stuff-icon.jpg>

Images Mathématiques

https://img.aws.la-croix.com/2014/12/02/1246220/Honnis-ecole-loues-international-Les-mathematiques-paradoxe-francais_0_730_400.jpg

https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR1LXhqi-LxeL-ANRACVNA5cBex7onR7tRB_a8N-ChIAFJ6b8yqdw

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRVA6XyIsmh7hG-TOGoy5ZdAtmzpAgXTBgX-kSxjpozL1FbE9a5>