ANNEXES

Annexe I : Groupe académique de la Réunion

Le groupe académique de la Réunion est composé de :
- Matthieu Bober – collège Jean Le Toullec
- Sophie Fur-Desoutter – lycée Jean Hinglo
- David Michel – collège Cambuston
- Thierry Nourigat – lycée professionnel Jean Hinglo
- Terrence Vellard – lycée Jean Hinglo – IATICE

Annexe II : Mise en œuvre d'une tâche complexe – Différentes phases

Les élèves doivent être formés à la mise en œuvre d'une tâche complexe. La tâche complexe permet l'évaluation du Socle Commun.
Elle fait partie intégrante de la notion de compétence et permet son évaluation.
La mise en œuvre préconisée permettant l'autonomie et la prise d'initiative est **le travail de groupe[1].**
Les tâches complexes peuvent également être données à la maison.

Dans les deux cas, il convient également d'inciter les élèves à laisser des **traces de toutes leurs démarches, essais.** Il est donc fondamental de former les élèves à **une activité métacognitive très utile et efficace : les narrations de recherche**.
Elles pourront servir de **diagnostic** pour le professeur **pour cibler les points forts des élèves ainsi que les points où ils doivent progresser.**
Elles permettent d'observer ***des manifestations positives*** **des compétences du Socle Commun.**

Le travail de groupe s'effectue habituellement en plusieurs phases[2] :

- **Phase de dévolution du problème (compréhension du sujet)**
  Il est important que l'enseignant, de par ses actes, rende les élèves **responsables de la résolution du problème** (dévolution du problème – G. Brousseau).
  Il est fondamental que les élèves comprennent donc le sujet, les consignes à respecter pour la résolution de la tâche complexe afin de ne pas entendre le fameux :
  « *Je n'ai pas compris ce qu'il faut faire* ! ».
  L'enseignant peut faire lire l'énoncé en plénière et demander si tout le monde a compris le problème, quels sont les mots qui posent problème etc...

[1] Préconisé par la DGESCO. « *Conseils pour mener un travail de groupe* » : http://eduscol.education.fr/pid23228-cid56349/banque-de-situations-d-apprentissage-a-telecharger.html

[2] Pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur sur des documents ressources :
- *Les pratiques du problème ouvert,* Gilbert Arsac, Michel Mante, CRDP Académie de Lyon, 2007.
- *MISE EN OEUVRE, GESTION ET EVALUATION DES TACHES COMPLEXES DANS LE CADRE DU SOCLE COMMUN*, Document ressources de la Réunion, mars 2011.
- *«Débat scientifique en cours de mathématiques et spécificité de l'analyse »,* Marc Legrand, Repère IREM n°10.

- **Phase de recherche individuelle**

  Pour que le travail de groupe soit efficace et productif, il est important que les élèves s'imprègnent du sujet, que chacun ait sa propre idée du problème.
  Il faut donc leur laisser un temps minimum de recherche individuelle, limité tout de même, afin que l'élève n'ait pas une idée arrêtée sur le problème.
  Pour cette phase, les élèves se mettent en **« mode narration de recherche »** et écrivent tout ce qui se passe dans leur tête, y compris les questions qu'ils se posent… C'est un **« espace de liberté »** qui permet **de favoriser les traces intermédiaires** (***comme préconisé par le document ressource sur le raisonnement au collège***).

- **Travail de groupe**

  Les élèves se mettent par groupe de 2 à 4 élèves. Il peut être intéressant de les mettre au moins à 3 élèves afin de favoriser le débat et l'argumentation. Durant cette phase, les élèves doivent échanger leurs idées et répondre au problème.
  On peut leur demander de rédiger **une solution commune par groupe** afin **de favoriser le conflit socio-cognitif.**
  Cette solution doit être **la plus claire et convaincante possible** lorsqu'ils la présenteront aux autres groupes.
  Les élèves peuvent également effectuer **« une narration de groupe »** qui permet de retracer **la « vie du groupe », « la chronologie de leur recherche »** (voir les productions d'élèves dans l'analyse a posteriori des synthèses proposées).
  Ceci permet entre autre d'évaluer les membres du groupe sur d'autres **compétences transversales liées au Socle Commun.**
  Durant cette phase, les élèves doivent apprendre à être **autonomes** : ils ne doivent pas discuter avec les autres groupes et doivent essayer d'appeler le moins possible le professeur qui devient une « **personne-ressource »**. Le professeur peut, bien entendu, après un certain temps (afin de laisser « vivre le groupe en autonomie»), aider les élèves en donnant des aides sous forme de question la plus ouverte possible, indiquant le moins possible la démarche de résolution, dans le but de maintenir les élèves en activité.
  Il peut être également très utile d'indiquer les critères d'évaluation aux élèves afin de les motiver. Ces critères peuvent être ciblés également sur **des compétences transversales**, liées au travail de groupe pour que **tout le monde s'investisse dans la résolution du problème.**

<u>Exemple de critères affichés :</u>

Critères d'observations sur le travail de groupe - Investissement

1. Echange des idées

2. Ecoute de chacun

3. Groupe autonome
- Discussions non autorisées **<u>entre les groupes</u>**
- Demande d'aide au professeur uniquement en cas de **<u>blocage du groupe</u>**

4. Groupe motivé, qui travaille, s'investit où
<u>TOUT LE MONDE PARTICIPE</u> **(Investissement collectif)**

5. Groupe organisé, efficace, vigilant sur le temps imposé, qui respecte les différentes phases

6. Groupe motivé (choix du rapporteur, …), attentif lors de la phase de débat

7. Groupe convaincant lors de la phase de débat

8. Groupe créatif ayant des initiatives

❖ **Mise en commun des diverses procédures – Débat**[3]

Le professeur affiche les productions de chaque groupe dans un ordre pertinent permettant un débat intéressant (méthode experte à la fin…).
Chaque groupe choisit un rapporteur qui explique la démarche du groupe.
Le professeur peut aussi choisir l'élève qui sera le rapporteur afin de l'évaluer oralement sur la compétence C4 (« communiquer à l'oral ») de la compétence 3 du Socle Commun. (**Evaluation orale différenciée**)
On peut aussi, afin de **former les élèves à l'auto-évaluation,** leur demander d'évaluer eux-mêmes l'élève qui est rapporteur.
Les autres élèves peuvent poser des questions au groupe, **ce qui favorise l'argumentation. On favorise aussi le raisonnement** car les élèves doivent comprendre, analyser les productions d'autres personnes.
C'est l'occasion pour certains de voir que tout le monde ne réfléchit pas de la même manière et qu'il peut y avoir plusieurs solutions, plusieurs façons de présenter pour un même problème.
Le professeur peut ainsi demander à un élève de reformuler le raisonnement d'une personne. L'élève est ainsi évalué oralement sur l'item C3 : « Raisonner » de la compétence 3 du Socle Commun (comme préconisé par le document ressource sur le Socle Commun).
En résumé, le moment de mise en commun est très important. Le professeur a un rôle important : Il doit bien réfléchir à la gestion du débat (ordre des affiches, questions à poser, évaluation orale…) permettant l'analyse du problème (analyse des erreurs, des différentes démarches, des présentations…) et l'évaluation de compétences du Socle Commun. C'est ici que progressivement, le savoir prend forme, que l'on donne du sens aux choses enseignées.

[3] Le document ressource sur la « mise en œuvre d'une tâche complexe » sur le site académique de la Réunion donne des détails sur la gestion du débat (voir p17 à 19)
http://maths.ac-reunion.fr/College/Socle-commun/Mise-en-oeuvre-gestion-et

- **Synthèses – Solution du problème**

  Le professeur peut s'appuyer sur les productions des élèves pour faire une synthèse des éléments à retenir (différentes démarches, erreurs à éviter…). Il peut également demander aux élèves de travailler la mise en forme : soit en devoir à la maison soit à la suite de cette séance.
  Concernant l'auto-évaluation, dans l'idée que l'élève médite sur sa propre façon de réfléchir (métacognition), on peut lui demander de commenter sur l'apport du travail de groupe (en terme mathématique et au niveau des compétences transversales) et plus précisément dans le cadre du projet TraAM sur l'apport des outils numériques utilisés.

Exemples de consignes :

Pour ce problème :

- Sur ta copie double, **tu sépareras** :
  - **Partie 1 : la recherche individuelle**
    Tu écriras sous forme **d'une narration de recherche** toutes les idées qui te viennent en tête pour le résoudre. Tu écriras **toutes les étapes de ta recherche**, y compris les étapes qui n'ont pas abouties.

  - **Partie 2 : Apports éventuels du travail de groupe et du débat en classe** :
    1. Qu'est-ce que le travail de groupe t'a apporté de nouveau par rapport à l'exercice ?
    2. Est-ce que le groupe t'a permis d'avancer, de te corriger, de débloquer une interrogation, de comprendre le problème, d'acquérir des compétences concernant le socle commun ? (autonomie, initiative, responsabilité…)
    3. Quelles sont toutes les choses que tu as apprises avec cette activité ?

  - **Partie 3 : APPORT DES OUTILS UTILISES :**
    1. **Quel(s) outil(s) (calculatrice, logiciels informatiques) as-tu utilisé ?**
    2. **Pour quelles questions ?**
    3. **Est-ce que cela était utile ? Pourquoi ?**
    4. **Aurais-tu trouvé tes réponses sans cet outil ? Si oui, comment et lors de quelle phase tu t'en es aperçu ?**

Annexe III : Préparation de fond : Progression spiralée

1. Piste pour l'introduction des tâches techniques

Rappelons un des objectifs du projet : Faire résoudre des problèmes par les élèves **de manière autonome** en lien **avec des capacités de calcul (« manuel » mais aussi instrumenté).**

Il parait alors indispensable de réfléchir :

- Aux obstacles, difficultés concernant les capacités de calculs
- Sur les prérequis en terme de savoir-faire sur les calculs numériques, littéraux (ayant choisi ce thème) et instrumentés.
- **Sur une progression** permettant d'arriver aux objectifs fixés (les élèves ne seront en mesure de résoudre en autonomie une tâche complexe si nous ne les formons pas !)

Les tâches complexes proposées ont pour but de développer des capacités liées au calcul mais aussi de <u>développer l'intelligence de calcul.</u>

Elles nécessitent <u>***un répertoire automatisé (ensemble de techniques)***</u> pour pouvoir être réalisées.

A partir de ces savoir-faire, la tâche complexe va permettre :

- **Soit d'introduire un nouveau savoir : On parlera alors plutôt de situation-problème.**

  La tâche complexe permettra ainsi de donner du sens à un nouveau savoir tout *en entretenant* les anciens savoir-faire.

  Pour que ce nouveau savoir prenne tout son sens, il est fondamental par la suite de le travailler dans **divers cadres** (numérique, géométrique, algébrique, fonctionnel …) **et registres** (langage naturel, graphiques, écriture symbolique, formule algébrique…) (R. Douady, R. Duval).

  Plus tard, ce savoir pourra être dépassé (car il devient alors peu économique de l'utiliser) ou réutilisé au profit d'un nouveau savoir. Mais cette fois-ci, il devra lui aussi être ***automatisé***, d'où ***l'importance de travailler les tâches techniques.***

- **Soit de résoudre un problème en mobilisant des connaissances, capacités et attitudes**

  Là encore, l'élève aura besoin de mobiliser plusieurs savoir-faire. Pour lui permettre d'avoir les bonnes « attitudes » (bien choisir et mobiliser les connaissances et capacités requises) et d'éviter les blocages ou les surcharges cognitives, il est de nouveau fondamental que l'élève ait en sa possession ***une gamme de répertoires automatisés*** lui permettant de résoudre le problème.

La question est comment travailler ses techniques, développer ces automatismes chez l'élève tout en l'intégrant dans nos cours de l'année sans pour autant faire « que de la technique » avant de résoudre une tâche complexe?

Nous pensons qu'il est fondamental de mettre en place *une progression spiralée* *(à petites touches - comme le préconise le document ressource sur le Socle Commun)* liée aux capacités de calcul (prérequis) afin qu'elles deviennent des automatismes que l'élève devra mobiliser lors de la tâche complexe.

Nous ne prétendons pas avoir toutes les réponses mais nous proposons quelques exemples (non exhaustifs) de mise en œuvre de progression spiralée autour des capacités de calculs et la mise en place d'automatismes :

❖ Des pistes pour bâtir une progression spiralée

Il convient ***d'identifier*** toutes les connaissances et capacités à enseigner durant l'année pour chaque thème important du programme (calcul littéral, proportionnalité, calcul numérique…).
La progression deviendra ensuite « spiralée » si elle permet d'aborder **tous les champs, tous les thèmes majeurs du programme** à un 1er niveau (en prenant par exemple comme repères les capacités au Socle Commun pour chaque thème).
Puis nous reprenons ces thèmes à un 2ème niveau (capacité hors Socle) permettant d'enrichir chaque thème.
Le 3ème niveau (Expert) doit être une ambition pour tous mais cela dépend bien sûr du profil de la classe. Il est également important de faire ressortir dans une progression spiralée ***le décloisonnement des chapitres.***
Un thème peut être vu sous plusieurs angles, en fil rouge, dans plusieurs champs de données, ce qui permet à l'occasion d'entretenir par petites touches la notion.
Ce qui aide aussi à **la construction du savoir** (changement de cadre et de registre – R. Douady, R. Duval).

<u>Exemple</u> :
En 5ème sur le calcul d'une 4ème proportionnelle et la reconnaissance d'un tableau de proportionnalité : on peut commencer par revenir sur le sens, la reconnaissance de la proportionnalité sur des exemples concrets, en faisant ressortir les propriétés de linéarité. Commencer par des calculs de 4ème proportionnelle, par les propriétés de linéarité (rapports simples) et par le passage à l'unité. Procéder à des reconnaissances de tableau de proportionnalité avec des coefficients de proportionnalité simples.
Dans un 2ème temps, on peut aborder des reconnaissances de tableau de proportionnalité plus difficiles (coefficients décimaux) permettant d'introduire la méthode experte pour calculer une 4ème proportionnelle (avec le coefficient de proportionnalité). Dans cette phase, on se focalisera sur cette nouvelle méthode de calcul d'une 4ème proportionnelle sans ajouter des difficultés techniques sur le coefficient de proportionnalité.
Dans un 3ème temps, on peut résoudre des problèmes où le coefficient de proportionnalité peut être exprimé sous forme d'un quotient. On peut effectuer des reconnaissances de tableau de proportionnalité qui nécessiteront des connaissances sur les quotients (égalité de deux quotients…)
Ce thème permet notamment de faire ressortir les fractions, la notion de quotient dans un **autre cadre, comme un outil** utile dans la découverte de nouvelles notions.
On voit bien sur cet exemple que l'on reste sur la même problématique, abordable pour tous les élèves (niveau « Socle » - nécessaire pour tous) pour ensuite l'enrichir progressivement (« hors Socle » – ambition pour tous) au cours de l'année tout en faisant les liens avec les autres thèmes du programme.

En s'aidant de ces quelques principes, on peut alors commencer à bâtir **une progression spiralée sur l'année**, qui s'affinera au fil du temps et de l'expérience.

Elle nécessite notamment **une réflexion approfondie des programmes** du niveau en question mais également des autres niveaux afin d'avoir **une vue d'ensemble, d'expert, permettant de faire les liens possibles entre tous les thèmes.**

Une progression spiralée se fait aussi « au quotidien », par petites touches, soit pour préparer des apprentissages (évaluation diagnostique), soit entretenir et/ou enrichir une notion.
Plusieurs pistes sont envisageables :

- Proposer des devoirs à la maison, des QCM préparant un apprentissage et revenant sur des notions des classes antérieures.
- Proposer des tâches complexes mobilisant uniquement des savoir-faire que les élèves sont sensés connaître (ce qui permet de ne plus faire « des révisions » car ces tâches complexes mettent en jeu des attitudes et ne sont pas de simples rappels)
- Proposer des **« apprentissages parallèles »** (H. Staïner[4]) durant une séquence :

Une séquence peut être basée sur ***un thème central*** (Théorème de Thalès…).
Mais nous pouvons proposer ***en thème parallèle***, des tâches techniques rapides (10-15 minutes) permettant :

- **de préparer une nouvelle notion** : on peut identifier tous les savoir-faire nécessaires pour la nouvelle notion (prérequis) puis proposer des exercices courts et simples en apprentissage parallèle en amont de la séquence introduisant cette notion (voir exemple sur les vitesses moyennes). Cela permet de ne plus faire « un chapitre de révisions » avant de commencer la séquence. Les élèves peuvent le voir plutôt comme « une pause » dans la séquence qui est travaillée.
  L'institutionnalisation pourra se faire plus tard. Les séances seront axées **sur la compréhension et l'automatisation du savoir-faire.**

- **d'entretenir et éventuellement d'enrichir un savoir-faire déjà étudié**.

[4] *« Des maths ensembles et pour chacun », H. Staïner et JP. Rouquès.*

❖ **Quelques exemples illustrant ces pistes :**

<u>Exemple du calcul littéral en 4ème :</u>

Rappelons les connaissances et capacités liées au programme de 4ème concernant le calcul littéral (extraits).

2.2. Calcul littéral Développement.	- Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques. *- Réduire une expression littérale à une variable, du type :* $3x-(4x-2)$, $2x^2-3x+x^2$... *- Développer une expression de la forme* $(a+b)(c+d)$.	L'apprentissage du calcul littéral est conduit très progressivement à partir de situations qui permettent aux élèves de donner du sens à ce type de calcul. Le travail proposé s'articule autour de trois axes : - utilisation d'expressions littérales donnant lieu à des calculs numériques ; *- utilisation du calcul littéral pour la mise en équation et la résolution de problèmes divers ;* *- utilisation du calcul littéral pour prouver un résultat général (en particulier en arithmétique).* *Les situations proposées doivent exclure tout type de virtuosité et viser un objectif précis (résolution d'une équation, gestion d'un calcul numérique, établissement d'un résultat général).* *L'objectif reste de développer pas à pas puis de réduire l'expression obtenue. Les identités remarquables ne sont pas au programme.* *Les activités de factorisation se limitent aux cas où le facteur commun est du type a, ax ou* x^2.
Résolution de problèmes conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.	*- Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.*	*Les problèmes issus d'autres parties du programme et d'autres disciplines conduisent à l'introduction d'équations et à leur résolution. À chaque fois sont dégagées les différentes étapes du travail : mise en équation, résolution de l'équation et interprétation du résultat.* Les élèves, dans le cadre du socle commun, peuvent être amenés à résoudre des problèmes se ramenant à une équation du premier degré sans que la méthode experte soit exigible.

Le passage du calcul numérique au calcul littéral est un obstacle pour les collégiens.
Il convient de l'aborder de manière progressive, en partant des représentations des élèves et de revenir par petites touches sur les notions enseignées tout en les enrichissant.

1ère phase : Savoir-faire de 5ème
Dès le début de l'année, lors de la séquence « Apprentissage de la démonstration », le professeur a donné **en thème parallèle** un exercice de niveau 5ème : développer $4(x-3)$.
Cet exercice a servi d'évaluation diagnostique, cela a permis un rappel sur la distributivité « en situation » sans pour autant refaire un cours !
Tout au long de la séquence (2 semaines), le professeur en a profité pour proposer des petits exercices simples (développer, factoriser…) sur ce thème parallèle (10-15 minutes maxi).
Il en a également profité pour faire le lien avec la séquence d'initiation à la démonstration (propriété Si…Alors dans un cadre numérique).

SI *l'expression est :*
Une somme
Dont les deux termes sont des produits
Ayant un facteur commun
ALORS *on peut factoriser l'expression.*

2ème phase : Enrichissement des savoir-faire de 5ème – Produire une expression, donner du sens au calcul littéral, calculer la valeur d'une expression littérale.
Plus tard dans l'année, le professeur a proposé la tâche complexe que l'on retrouve dans le document ressource sur le Socle Commun : trouver le nombre total de petits carrés suivant le nombre de carrés sur un côté. Cela a été l'occasion de produire des expressions littérales permettant de généraliser des raisonnements, des calculs qui se répètent. Cela a permis de donner du sens à ces calculs et de revenir sur la distributivité pour prouver l'égalité de formules. Le professeur en a profité pour initier les élèves au tableur ainsi qu'aux programmes de calcul et à la résolution d'équations (sans pour autant l'évoquer) par des méthodes non expertes (arithmétiques, essais-erreurs, tableur…). Il est revenu aussi sur la capacité du Socle : « Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques »

3ème phase : Réduire une expression littérale avec ou sans parenthèse.
Cette séquence a permis de revenir une nouvelle fois sur la règle de distributivité pour justifier la règle des signes ou pour réduire une expression (factorisation).
Remarque : les thèmes parallèles prennent ici tout leur sens dans la préparation des apprentissages.

Ils donnent également du sens à la notion de progression spiralée car les élèves revoient ainsi des notions des classes antérieures puis les enrichissent dans divers domaines, dans divers chapitres. Les élèves (mais aussi les parents !) peuvent d'ailleurs être perturbés au départ par ce type de progression (**Phase de déséquilibre – J. Piaget**) surtout s'ils avaient l'habitude de procéder par « chapitres ».

Car ici plusieurs choses peuvent être faites **simultanément et peuvent même s'entrecroiser**.
Il convient alors de bien expliquer aux élèves l'intérêt d'une progression spiralée mais aussi de rassurer les parents sur ce type de mise en œuvre pas forcément développée par tous les professeurs.

Il peut être également utile d'aider les élèves à bien s'organiser dans leur cahier notamment :

- En leur donnant la progression sur l'année
- En indiquant toujours quel thème est travaillé : thème central ou thème parallèle.

<u>Intermède</u> : le professeur a proposé quelques temps après la 1ère tâche complexe « somme des 3 entiers consécutifs – Cf. Expérimentations au collège de Cambuston» permettant de mobiliser tous les savoir-faire vus précédemment.

4ème phase : double-distributivité.
Utilisation de la règle de distributivité. Développements plus complexes permettant de réactiver les savoir-faire sur les gestions des parenthèses.

5ème phase : mise en équation de problème.
Retour sur les programmes de calculs et les méthodes « non expertes » vues en cours d'années. Activités montrant l'insuffisance de ces méthodes (Activités « Alice et Bertrand » - Expérimentations Collège de Cambuston).
<u>Remarque</u> :

- ***Après chaque phase***, le professeur a souvent de nouveau utilisé ***l'apprentissage parallèle*** pour ***entretenir les notions par petites touches*** (toujours spiralées).

Dans une séquence basée sur les triangles inscrits, les élèves pouvaient avoir en début d'heure : réduire l'expression $A = (x\text{-}3) - (4x+5) + (2\text{-}5x)$ ».
Ce sont des exercices techniques, rapides, qui permettent aux élèves :

- ✓ Soit de mieux comprendre la notion si ce n'était pas le cas. On donne ainsi **la chance et le temps aux élèves d'à nouveau comprendre.**

- ✓ Soit de s'entraîner pour ceux qui avaient déjà compris, de se « rafraîchir » la mémoire. Le fait que cela soit « détaché » de la séquence initiale, proposé dans une autre séquence faisant intervenir d'autres raisonnements oblige les élèves à avoir **une vision plus large**. **On les aide à apprendre leur cours et à développer ces automatismes.**

- Lors de la séquence sur les calculs de volumes, les élèves avaient à effectuer des produits. Le professeur leur a interdit l'utilisation de la calculatrice.
  Cela a été l'occasion de rappeler de nouveau les règles de distributivité permettant de faire des calculs mentaux et ainsi d'utiliser **cette règle dans un autre cadre.**

Exemple sur les fractions, notion de quotient : création d'automatismes

Rappelons le programme de 6ème.

2.3 Nombres en écriture fractionnaire Écriture fractionnaire. * *Quotient exact.*	 -* *Interpréter $\frac{a}{b}$ comme quotient de l'entier a par l'entier b, c'est-à-dire comme le nombre qui multiplié par b donne a.* - * *Placer le quotient de deux entiers sur une demi-droite graduée dans des cas simples.*	À l'école élémentaire, l'écriture fractionnaire est introduite en référence au partage d'une unité. Par exemple $\frac{7}{3}$ *est 7 fois un tiers.* Le vocabulaire relatif aux écritures fractionnaires est utilisé : numérateur, dénominateur. **Le programme de la classe de 6e a pour objectif d'interpréter aussi* $\frac{7}{3}$ *comme* *- le tiers de 7* *- le nombre qui multiplié par 3 donne 7 ;* *- un nombre dont une valeur approchée est 2,33.*
	- Prendre une fraction d'une quantité. **Il s'agit de faire comprendre la modélisation de ce type de problème par une multiplication.*	*L'utilisation de quotients, sous forme fractionnaire, permet de gérer plus facilement les raisonnements et de repousser la recherche d'une valeur approchée décimale à la fin de la résolution.*
* *Un quotient ne change pas quand on multiplie son numérateur et son dénominateur par un même nombre.*	-* *Reconnaître dans des cas simples que deux écritures fractionnaires différentes sont celles d'un même nombre.*	*La connaissance des tables de multiplication est notamment exploitée à cette occasion.*

L'écriture fractionnaire prend une place importante au collège. L'élève ne doit plus voir cette écriture comme un calcul mais comme ***un nombre avec la notion de quotient,*** ce qui constitue un obstacle au collège car l'élève doit accepter le fait qu'un nombre n'est pas forcément représenté par une suite de chiffres, qu'il peut n'avoir qu'une écriture décimale approchée.
Cette notion de quotient a des applications essentielles dans de nombreux problèmes, notamment pour la proportionnalité, les grandeurs quotients…
Afin que cette notion devienne ***un outil efficace*** pour ces problèmes, elle doit devenir progressivement **un automatisme** pour l'élève.

Voici un exemple de **progression spiralée** autour du quotient basé sur les apprentissages parallèles qui a permis à des élèves d'une classe de 5ème d'automatiser cette notion de quotient.

1ère phase : Calcul mental et division – Notion de quotient

Activité basée sur l'oral : On demande aux élèves de faire plusieurs divisions simples permettant de réactiver les tables de multiplication. On demande à chaque fois quelle est la question qu'ils se posent pour donner le résultat.

Exemple : Pour obtenir le résultat de $27 \div 3$ on se pose la question « dans 27, combien de fois 3, ou encore 3 fois combien égale 27 ? Ce qui se traduit par $3\times ? = 27$ (multiplication à trou)

On en travaille plusieurs dans le sens : divisions $\rightarrow$ multiplications à trou.

Ensuite on travaille dans l'autre sens : multiplications à trou $\rightarrow$ divisions en changeant les variables didactiques :

1) Quel est le nombre tel que $9\times\ ? = 81$?

2) Quel est le nombre tel que $2\times\ ? = 5$?

3) Quel est le nombre tel que $0\times\ ? = 3$?

4) Quel est le nombre tel que $3\times\ ? = 2$?

Les questions 1) et 2) sont faciles à trouver et permettent de déterminer des nombres entiers ou décimaux. Les élèves feront le lien avec la division.

Ils verront aussi par la question 3) que l'on ne peut pas diviser par 0.

Pour la question 4), certains élèves pensent que cela est impossible car ils croient que la multiplication agrandit toujours.

Le caractère générique de ces exemples fait que beaucoup d'élèves proposent la solution $2 \div 3$. Mais pour eux, bien sûr, cela ne leur suffit pas, ils doivent donner une écriture décimale de $2 \div 3$ (qui représente une opération pour eux). Il est alors intéressant de les laisser utiliser la calculatrice. Commence alors une réflexion sur les résultats affichés par une calculatrice (**développer les capacités d'interprétation**).

Suivant la calculatrice utilisée, on peut avoir : 0,66666 (pas le même nombre de chiffres suivant la calculatrice !) ; 0,6666667 ; ou encore 2/3 (avec les nouvelles calculatrices proche du calcul formel). Il est très intéressant d'instaurer un débat et de faire réfléchir sur ces différents types de résultats.

Tout d'abord, certains élèves développent **leur capacité de contrôle :** ils vérifient la multiplication à trou avec le nombre affiché par la calculatrice pour s'apercevoir que cela ne marche pas ! Cela permet d'avoir **un regard critique** sur la calculatrice qui ne donne pas forcément la réponse. On trouve souvent un élève qui évoque ensuite la notion d'arrondi.

Il est temps ensuite d'accompagner les élèves en leur donnant la solution : le nombre cherché est 2/3 appelé quotient de 2 par 3 (qui justifie le résultat affiché par certaine calculatrice). On introduit ainsi une nouvelle écriture d'un nombre. La justification peut se faire notamment par le biais d'une droite graduée ($3\times \frac{2}{3} = 2$).

Cette activité permet notamment d'utiliser la calculatrice afin de développer des capacités de contrôle et d'interprétation. Elle permet aux élèves d'avoir un esprit critique sur les résultats affichés par la calculatrice. Elle peut être traitée à tout moment, sans forcément l'intégrer dans un « chapitre ». L'institutionnalisation pourra se faire que bien plus tard.
Ces capacités peuvent être développées à la calculatrice lors de la découverte de nouveaux nombres : le nombre Pi, les racines carrées… où l'on retrouvera le même genre de problème.

<u>2ème phase : Automatisme et enrichissement.</u>

Par le biais des apprentissages parallèles, le professeur peut à tout moment reposer les questions permettant de travailler le sens : multiplication à trou → quotient.
L'avantage est que cela ne prend ensuite que très peu de temps et permet aux élèves de mieux appréhender la notion de quotient. Progressivement, cette notion va s'automatiser.
Le professeur peut aider à cette automatisation en créant des images mentales aux élèves : « 9× ? = 17 : Réflexe : ? est le quotient de 17 par 9 : 17/9 ».
Attention, il faut toujours être vigilant sur le fait que les réflexes ne perdent pas totalement de leur sens en proposant toujours des contre-exemples : 9 + ? = 17 ».
La notion de quotient va ensuite s'enrichir lorsque l'on va l'utiliser comme outil dans la résolution de problèmes, par exemple en proportionnalité ou pour le calcul de grandeurs quotients... Notamment pour justifier que le coefficient de proportionnalité s'obtient en divisant le nombre de la 2ème ligne par celui de la 1ère ligne. Les élèves ayant automatisé la notion de quotient ne présentent aucune difficulté à comprendre cette propriété. On la retrouve aussi lorsque l'on reparle des fractions, d'égalité de quotients…

- **<u>Apprentissage parallèle et préparation des apprentissages : exemple de la vitesse moyenne.</u>**

En 4ème, la notion de vitesse moyenne est introduite. Les prérequis « techniques » pour les calculs liés à cette notion sont les conversions de durée, les calculs de durées ou d'horaires.
Les élèves seront amenés à convertir un nombre décimal d'heures en nombre sexagésimal d'heures et vice-versa… Au lieu d'effectuer tous ses prérequis lors d'une séquence liée à la vitesse moyenne, le professeur peut effectuer ces prérequis **par petites touches en apprentissage parallèle** le long de plusieurs séquences en amont.
Il peut également effectuer une tâche complexe, un devoir à la maison (calculs d'horaires en utilisant des horaires de bus…) utilisant ses prérequis afin de développer également des compétences liées à la compétence 3 (et donc pas que de la technique).
L'avantage est que cela permet d'aborder ensuite la séquence « vitesse moyenne » sans avoir l'impression de commencer par **faire des révisions.**
On entre directement dans le vif du sujet et c'est l'occasion pour les élèves **de réactiver de nouveau cette technique qui prend sens dans l'enrichissement d'une nouvelle notion.**

Apprentissage parallèle : fin des « chapitres révisions » et développement de compétences – Pourcentage – Représentations de données en 5ème.

On peut décider de ne pas faire de chapitre sur ces thèmes en 5ème.
Tout sera traité **en fil rouge** par le biais **d'apprentissages parallèles ou de devoirs à la maison :** les élèves ont des ressources internes (vécu, culture…) et externes (documents, internet…) qu'ils peuvent exploiter (initiative) en devoirs à la maison.
Dès le début de l'année, des sondages peuvent être l'occasion de calculer des pourcentages. Cela se fait très rapidement et dans n'importe quelle séquence.
Exemple : « Pourcentage d'élèves ayant réussi cette question ? ».
On peut ainsi **entretenir ce savoir-faire très régulièrement** afin que **cela devienne un automatisme.**
On peut également revenir sur le savoir-faire « appliquer un taux de pourcentage » au Socle de 6ème.
Ensuite, il peut être intéressant, après avoir revu plusieurs savoir-faire « techniques » de voir si les élèves sont capables de **les mobiliser dans une tâche complexe.**
Cela permettra d'évaluer ainsi des compétences du Socle Commun et de les former ainsi au quotidien au prochain DNB (2013).
http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=59427
On travaille ainsi la dialectique « sens et technique ».
En exemple ci-dessous, un exercice de devoir surveillé donné aux élèves après avoir procédé aux apprentissages parallèles travaillant les savoir-faire prérequis :

Exercice 1 : 4 points
Voici quelques résultats après des élections dans deux villes :

❖ **Ville « Denisos » : Population : 60 000**

Nombres de votants	28 000
Nombres de personnes s'étant abstenues	32 000

❖ **Ville « Andréan » : Population : 18 000**

Nombres de votants	10 800
Nombres de personnes s'étant abstenues	7 200

*abstention : Refus de participer à un vote
D'après toi, quelle est la ville qui a été *« la plus citoyenne » ?*

Aide 1 : Quel est le rôle d'un citoyen ? Quelle matière peut t'aider pour cette réponse ?
Aide 2 : Comment comparer les résultats de vote des deux villes ? Comment cela se fait-il généralement quand tu regardes les informations ?

Pour cette question, toute trace de recherche, toute démarche non aboutie comptera dans la notation. Tu écriras donc toutes les étapes de ta recherche, tous les calculs, toutes les idées, toutes les informations qui te permettent de justifier ta réponse.

On peut procéder de la même manière pour des savoir-faire déjà vus par les élèves.
L'avantage est que l'on ne fait pas de « chapitre révisions », cela peut être fait à tout moment. Cela ne prend pas trop de temps et peut être effectué en continuant le programme, la progression annuelle. La tâche complexe permet ensuite d'évaluer et de développer des compétences du Socle Commun.

<u>Conclusion</u>

Nous pouvons voir que l'apprentissage parallèle, au travers de ces exemples, est un outil puissant et efficace dans le cadre d'une progression spiralée.

- ✓ **Il permet d'éviter de faire des révisions** : il suffit d'identifier les prérequis techniques et de les effectuer en apprentissage parallèle en amont.
- ✓ Il permet de **revenir par petites touches, à tout moment**, régulièrement sur des techniques, savoirs. En cela, **il favorise le développement des automatismes.**
- ✓ **Il donne du *sens* aux techniques enseignées** car si la progression est bien pensée, ces techniques vont être utilisées dans la découverte d'un nouveau savoir ou vont être utilisées dans la résolution de problèmes (tâche complexes…). Elles vont être également vues dans divers cadres et registres.
- ✓ Cet apprentissage parallèle fait office également **d'évaluation diagnostique** et permet de repérer rapidement **les difficultés des élèves.** Après avoir repéré ces élèves, l'apprentissage parallèle pourra servir comme **outil de remédiation** : il suffira d'interroger *en plénière* ces élèves (afin que tout le monde puisse en profiter). (**différenciation de la remédiation par l'oral**).

2. Phase de prise en main des outils numériques

Afin de pouvoir résoudre de manière autonome les tâches complexes proposées, les élèves doivent être capables d'utiliser les logiciels. Ils doivent donc acquérir **des savoir-faire liés au logiciel utilisé.**

Attention, il ne s'agit pas de faire un cours d'informatique aux élèves !
Ces savoir-faire doivent être **au service d'une activité mathématique, notamment lors de la résolution de problème.**

Cette phase de prise en main des logiciels doit être intégrée **dans une progression spiralée**.
Les fonctionnalités sont introduites progressivement. Elles doivent être ensuite réactivées et entretenues quotidiennement dans le cours par des exercices à la maison, devoirs maison, devoirs surveillés… **Elles permettent également de former l'élève au quotidien à l'intelligence de calcul sur des petits exercices routiniers (voir exemples ci-dessous)**

Il n'est donc pas nécessaire d'aller en salle informatique pour initier les élèves à un logiciel. Une simple démonstration du professeur avec quelques élèves essayant le logiciel peut servir de point de départ, ce qui permet la validation de quelques items du B2i.

a. Calculatrice

- **Savoir-faire liés à la calculatrice utiles à l'accomplissement des tâches complexes en autonomie :**

Les élèves doivent connaître les opérations usuelles sur la calculatrice (les 4 opérations, carré d'un nombre…).
Ils doivent également avoir **un esprit critique** sur les résultats obtenus (différence entre valeur exacte et approchée, réflexion sur les divers nombres vus au collège, écriture d'un quotient et nécessité des parenthèses…).

- **Activités mises en place**

  - ❖ Activité sur la notion de quotient : « Trouver le nombre manquant tel que 3×… = 1 »
    Réflexion sur la valeur approchée et la valeur exacte, ainsi que sur l'écriture exacte du nombre $\frac{1}{3}$…. (Voir annexe III. 1))
  - ❖ Activités sur les règles de priorités : « Ecriture de quotients $\frac{3^2+5}{7}$ à la calculatrice »
    Etc…..

b. Tableur

- **Savoir-faire liés au tableur utiles à l'accomplissement des tâches complexes en autonomie :**

Les élèves doivent utiliser un tableur, en connaitre les principales fonctions :
Créer une feuille de calcul, insérer une formule, utiliser des fonctions[5], effectuer des représentations graphiques…

- **Activités mises en place**

Les élèves sont initiés rapidement **aux programmes de calcul** (effectuer des programmes de calcul, établir des conjectures, trouver le nombre « au départ »…).
C'est l'occasion d'introduire le tableur (insérer des formules) pour faciliter des calculs répétitifs (bon outil pour garder trace de tous ses essais sans papier-crayon, en pouvant changer directement les résultats en agissant sur les cellules).
Certaines narrations de recherche (comme « les poules et les lapins »[6], également celles faisant intervenir du dénombrement : nombres de diagonales d'un polygone convexe…) faites en devoir à la maison peuvent également inciter à introduire le tableur.

Les statistiques (calculs de moyennes…) permettent l'introduction des fonctions et les savoir-faire liés aux représentations graphiques.

<u>Quelques exemples d'activités :</u>

En 5ème :

A) Voici un programme de calcul :

- Choisir un nombre
- Multiplier ce nombre par 5
- Ajouter 16 au résultat obtenu

1) Faire marcher ce programme de calcul sur trois, quatre nombres choisis au hasard.
2) Quelle expression littérale peux-tu écrire traduisant ce programme de calcul ?
3) Quel est le nombre choisi au départ si le résultat à la fin est 232 ?
   Tu pourras utiliser un tableur.

---

[5] On peut en montrer que quelques fonctions. Le but est que les élèves ensuite se « débrouillent seuls » pour en chercher d'autres qui pourrait leur être utiles. On développe ainsi ***l'initiative des élèves.***

[6] *Les narrations de recherche* – IREM de Montpellier - Freddy Bonafé, Arlette Chevalier, Marie-Claire Combes, Mireille Sauter *et al.*

En $4^{ème}$:

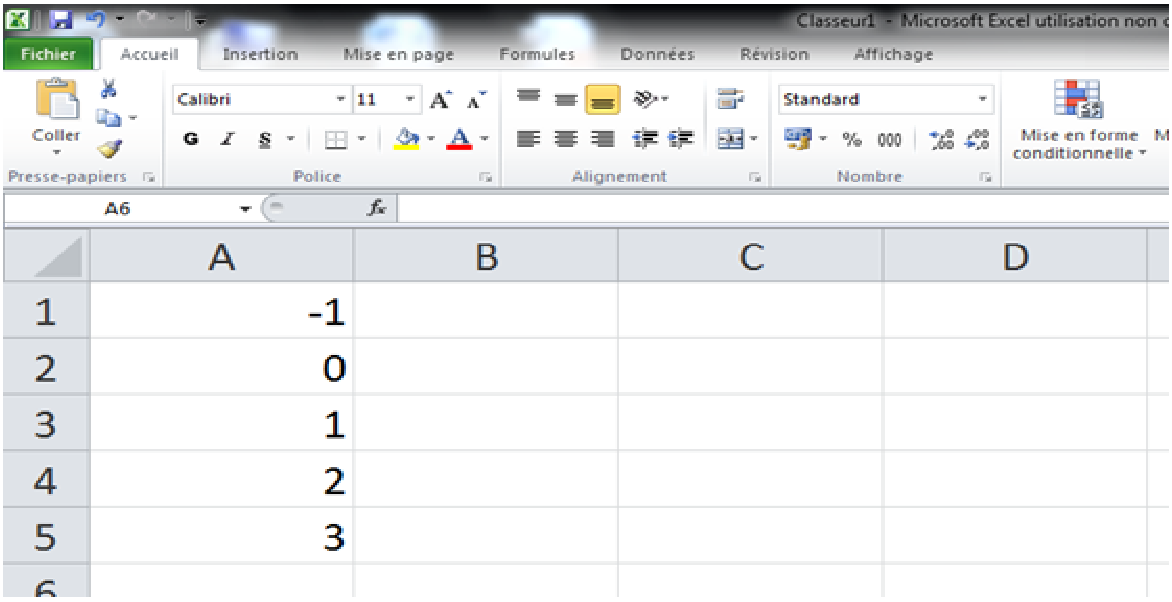
TIC

Exercice 3 : **4 points**

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre
- Ajouter 1 à ce nombre
- Multiplier le résultat par *3*
- Soustraire *le nombre de départ* au résultat obtenu

On considère la feuille de calcul Excel suivante :



a) Quelles formules insérer dans les cellules :
   - B1 ?
   - C1 ?
   - D1 ?

pour faire fonctionner le programme de calcul ?

b) Comment généraliser les formules jusqu'à la ligne 5 ?
c) Quel nombre va-t-on obtenir dans la cellule D4 ?

Graphique points par points

Ce tableau donne « la taille d'un sapin en fonction de son âge »

Age (en années)	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**
Hauteur (en m)	13,5	18	22.5	26	29	32	34	36

Représenter ces données sur un repère « cartésien » (**choisir « diagramme nuage de point XY »**)

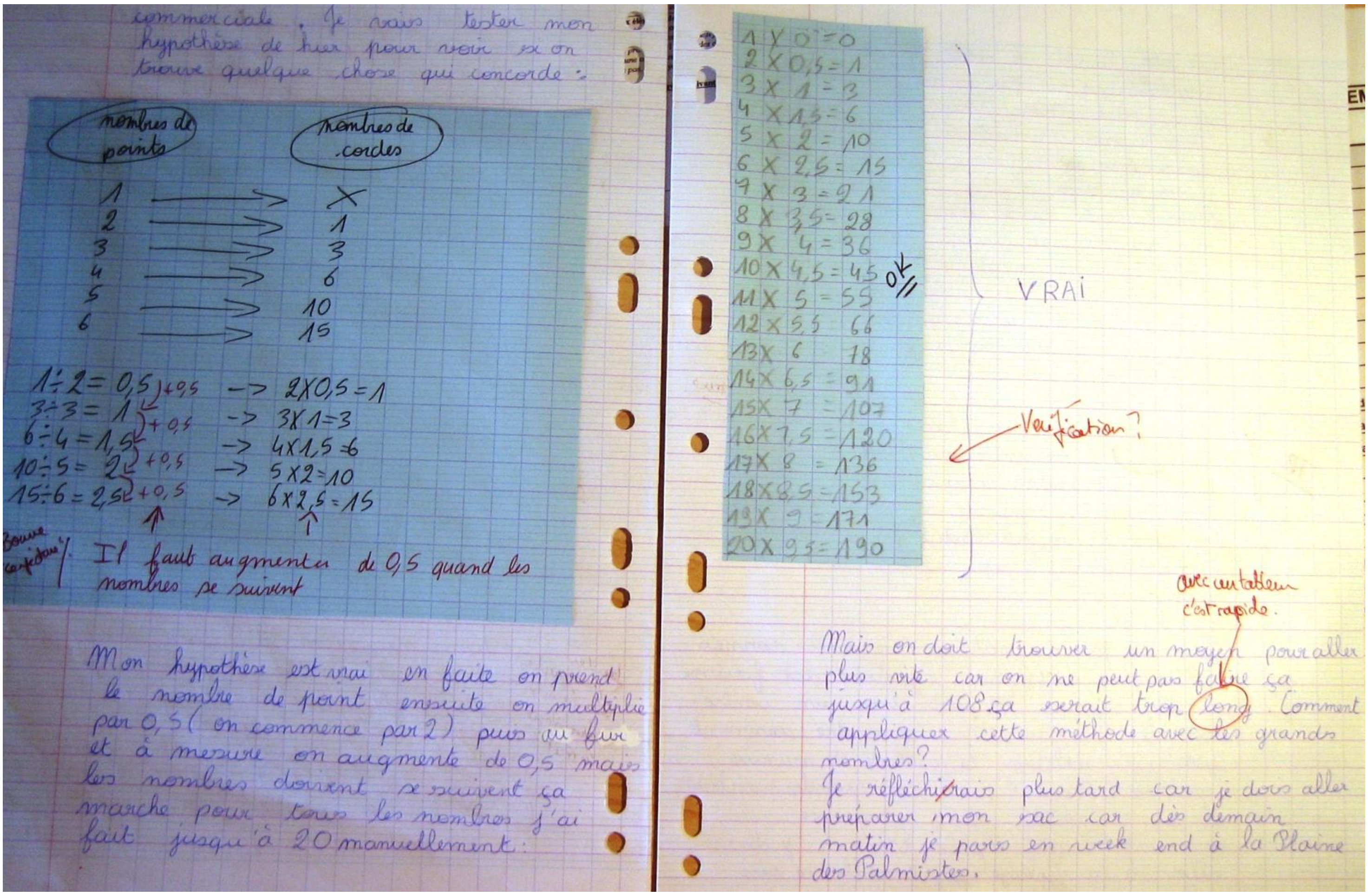
Remarques :

L'âge est représenté sur l'axe des abscisses

La hauteur est représentée sur l'axe des ordonnées

Exemple : Le 1er point a pour coordonnées (15 ; 13,5)

Exemples de narrations de recherche permettant d'introduire ou de réinvestir le tableur :



commerciale. Je vais tester mon hypothèse de hier pour voir si on trouve quelque chose qui concorde :

nombres de points		nombres de cordes
1	→	X
2	→	1
3	→	3
4	→	6
5	→	10
6	→	15

1÷2 = 0,5 +0,5 -> 2X0,5 = 1
3÷3 = 1 +0,5 -> 3X1 = 3
6÷4 = 1,5 +0,5 -> 4X1,5 = 6
10÷5 = 2 +0,5 -> 5X2 = 10
15÷6 = 2,5 +0,5 -> 6X2,5 = 15

Bonne conjecture ! Il faut augmenter de 0,5 quand les nombres se suivent

Mon hypothèse est vrai en faite on prend le nombre de point ensuite on multiplie par 0,5 (on commence par 2) puis au fur et à mesure on augmente de 0,5 mais les nombres doivent se suivent ça marche pour tous les nombres j'ai fait jusqu'à 20 manuellement :

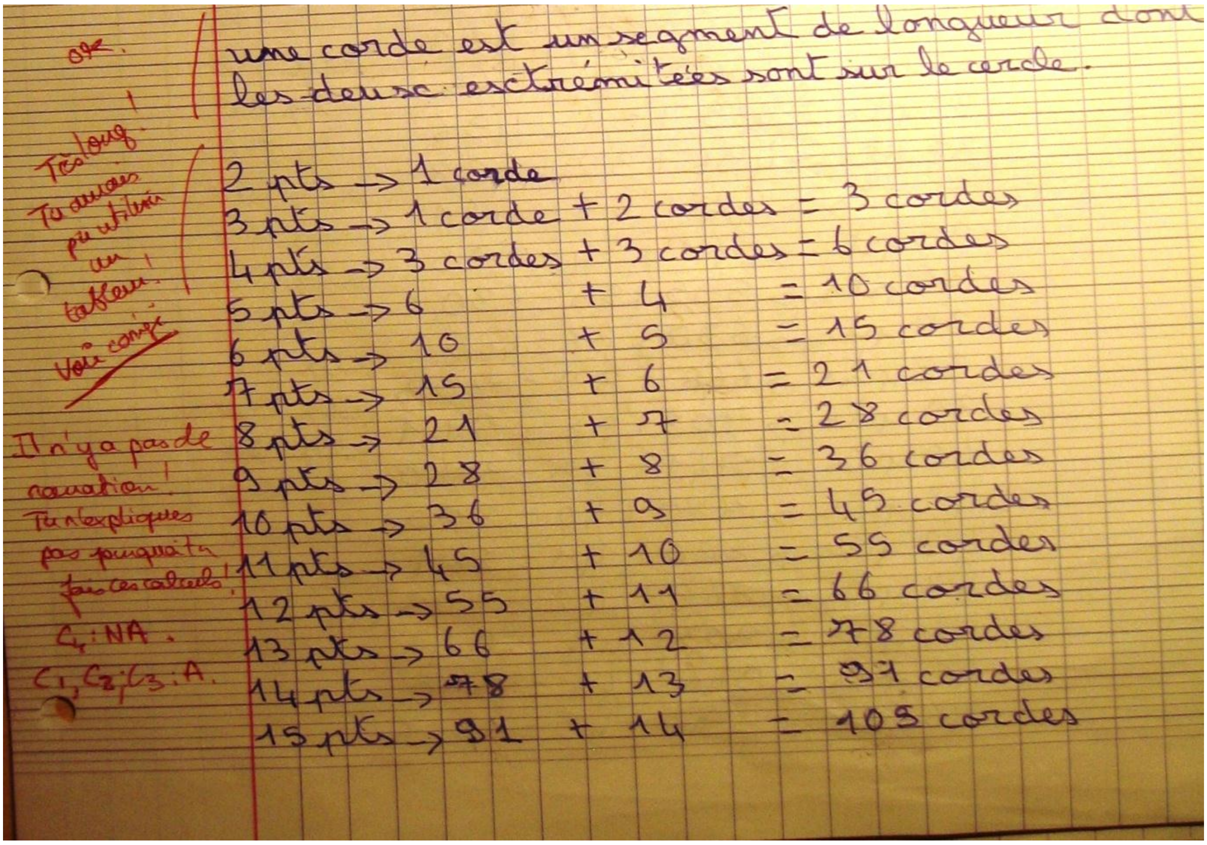
1 X 0 = 0
2 X 0,5 = 1
3 X 1 = 3
4 X 1,5 = 6
5 X 2 = 10
6 X 2,5 = 15
7 X 3 = 21
8 X 3,5 = 28
9 X 4 = 36
10 X 4,5 = 45 ok
11 X 5 = 55
12 X 5,5 66
13 X 6 78
14 X 6,5 = 91
15 X 7 = 107
16 X 7,5 = 120
17 X 8 = 136
18 X 8,5 = 153
19 X 9 = 171
20 X 9,5 = 190

VRAI

Vérification ?

avec un tableur c'est rapide.

Mais on doit trouver un moyen pour aller plus vite car on ne peut pas faire ça jusqu'à 108 ça serait trop long. Comment appliquer cette méthode avec les grands nombres ?
Je ~~réfléchirais~~ réfléchis plus tard car je dois aller préparer mon sac car dès demain matin je pars en week end à la Plaine des Palmistes.



OK.

une corde est un segment de longueur dont les deux extrémitées sont sur le cercle.

Très long ! Tu aurais pu utiliser un tableur ! Voir corrigé

2 pts -> 1 corde
3 pts -> 1 corde + 2 cordes = 3 cordes
4 pts -> 3 cordes + 3 cordes = 6 cordes
5 pts -> 6 + 4 = 10 cordes
6 pts -> 10 + 5 = 15 cordes
7 pts -> 15 + 6 = 21 cordes
8 pts -> 21 + 7 = 28 cordes
9 pts -> 28 + 8 = 36 cordes
10 pts -> 36 + 9 = 45 cordes
11 pts -> 45 + 10 = 55 cordes
12 pts -> 55 + 11 = 66 cordes
13 pts -> 66 + 12 = 78 cordes
14 pts -> 78 + 13 = 91 cordes
15 pts -> 91 + 14 = 105 cordes

Il n'y a pas de rédaction ! Tu n'expliques pas pourquoi tu fais ces calculs !
C_4 : NA.
C_1, C_2, C_3 : A.

c. Logiciels de calcul formel : Xcas, WxMaxima

- **Savoir-faire liés à ces logiciels de calcul formel utiles à l'accomplissement des tâches complexes en autonomie :**

Les élèves doivent connaître les fonctions de base : développer, factoriser, simplifier, écrire un calcul…

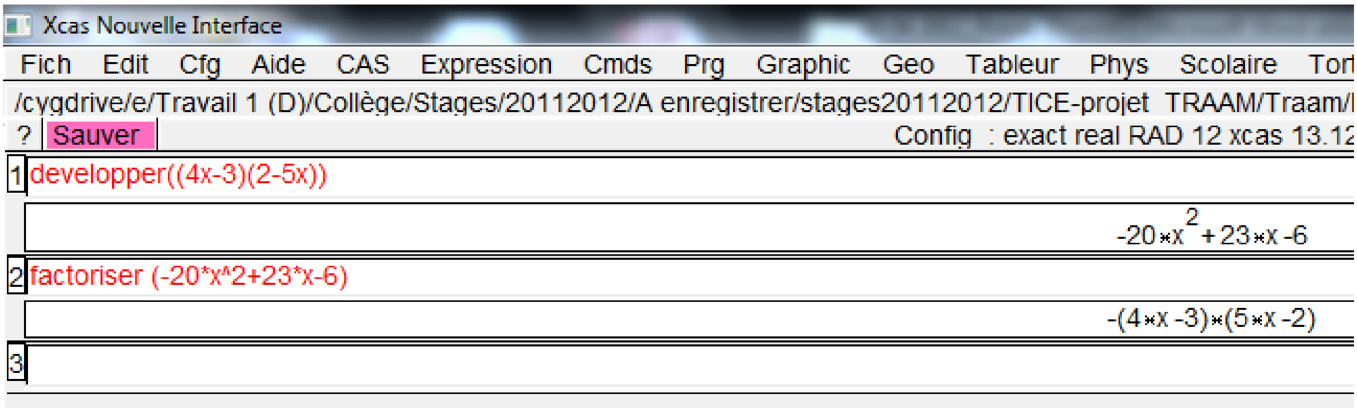
- **Activités mises en place :**

Les fonctions de base sont introduites en classe entière dès le début de l'année. Les élèves utiliseront ici le logiciel comme *outil de vérification*.
Cela n'empêche pas pour autant de travailler **l'intelligence de calcul par petites touches** avec les élèves comme le montre les exemples ci-dessous.
La prise en main se fera ensuite par le biais de travaux à la maison et de manière régulière et quotidienne dans les cours.

- **Exemple 1 :**

Suivant le logiciel utilisé, les réponses ne sont pas les mêmes et peuvent porter à réflexion :
Lors de la correction d'un exercice, le professeur a utilisé le logiciel Xcas pour développer l'expression : A = (4x-3)(2-5x).
Pour évaluer ***leur capacité d'anticipation*** et vérifier si les élèves comprenaient la notion de développer/factoriser, il leur a ensuite demandé de deviner ce qui allait se passer avec Xcas lors de la factorisation de l'expression $-20x^2 + 23x - 6$.
Les élèves ont ensuite dû expliquer et interpréter (***capacité d'interprétation***) le résultat donné par Xcas.
Cela a permis notamment de revenir sur des propriétés liées au calcul littéral (-(5x-2)=2-5x) et au produit (commutativité) puis d'expliquer pourquoi Xcas faisait cela (ordonner les termes d'une somme algébrique).

On retravaille ainsi les savoir-faire liés au calcul
en interprétant des résultats d'un logiciel.



- **Exemple 2 :**

23	developper(n²-(n-1)²)
	$-n^{2}+2*n-1+n^{2}$
24	developper((5-3x)²)
	$(-3*x)^{2}-30*x+25$
25	simplifier((5-3x)²)
	$9*x^{2}-30*x+25$
26	developper ((a-b)²)
	$-2*a*b+(-b)^{2}+a^{2}$
27	simplifier ((a-b)²)
	$a^{2}-2*a*b+b^{2}$

Les élèves avaient à faire ces deux calculs (Ligne 23 et 24) à la main.
Xcas a ensuite servi **<u>d'outil de vérification</u>** mais a également servi de **<u>support pour développer l'intelligence de calcul.</u>**
Le premier exemple (Ligne 23) a permis de comprendre pourquoi dans les exercices on parle de développer et de réduire.
Ici, les élèves ont rapidement compris que Xcas développait sans pour autant réduire l'expression.
Dans le 2ème exemple (lignes 24 et 25), nous retrouvons la même idée. Une réflexion a été portée sur la fonction « ***simplifier*** » qui finalement fait deux actions ici : **développer et réduire.**

Une autre réflexion intéressante a été de demander aux élèves :
« Xcas a utilisé quelle identité remarquable ? ».
Les questions du professeur ont amené aux réflexions suivantes sur les savoir-faire liés au calcul littéral :
En observant $(-3x)^2$: on suppose que Xcas utilise la 1ère identité remarquable en pensant 5-3x comme une somme 5 + (-3x).
Ensuite le -30x suppose que Xcas utilise l'écriture simplifiée au lieu d'écrire :
$(-3x)^2 + (-30x) + 25$.
Pour conclure, le professeur a développé puis simplifié $(a\text{-}b)^2$ pour voir ce que Xcas faisait pour la 2ème identité remarquable (lignes 26 et 27). Cela a permis (ligne 26), en comparant le résultat de la ligne 24, d'évoquer le fait que l'ordre des termes ne compte pas dans une somme.

Là encore, on retravaille ainsi des savoir-faire liés au calcul en interprétant des résultats d'un logiciel.

De plus, les élèves prennent conscience qu'il faut réfléchir aux résultats d'un logiciel, qu'il a été programmé par l'homme et que certaines « *propriétés implicites liées au logiciel* » ont été implémentées.

Exemple 3 :

29 developper((3/4-2x)²)

$$-\left(\frac{6*x}{2}\right)+\left(\frac{3}{4}\right)^2+(-2*x)^2$$

30 simplifier((3/4-2x)²)

$$\frac{64*x^2-48*x+9}{16}$$

31

On peut également proposer aux élèves ce genre d'exercice en approfondissement :

Avec Xcas : développer, simplifier l'expression $\left(\frac{3}{4}-2x\right)^2$.

1) **Avec la fonction « développer », obtient-on le même résultat qu'avec papier crayon ?**

   Ces deux expressions sont-elles égales ? Prouvez-le.

2) **Que fait la fonction « simplifier » ? Obtient-on le même résultat qu'avec papier crayon ?**

   Ces deux expressions sont-elles égales ? Prouvez-le.

Une telle activité permettra de réfléchir sur l'action de la fonction « simplifier » qui ne simplifie pas forcément toujours. Xcas ne simplifie pas $6x/2$ mais écrit ici l'expression sous forme fractionnaire.

Elle permettra également de retravailler des savoir-faire liés au calcul littéral mais aussi au calcul numérique (fractions…).

Annexe IV : Réflexions sur la remédiation

Une fois que l'on a donné du sens aux techniques enseignées au travers des tâches complexes, on ne peut bien sûr prétendre que ***tous*** les élèves sauront appliquer ces savoir-faire de manière automatiques. Il convient de les entraîner de manière régulière et même de procéder à de la remédiation pour des élèves en difficulté.

Ci-dessous quelques pistes dans le cadre d'une remédiation :

- **Evaluation diagnostique** : si l'on a bien formé les élèves à la narration de recherche, le **statut de l'erreur** aura changé pour les élèves. Aussi, ils seront tentés de laisser des traces des « écrits intermédiaires ». Cela constitue une véritable **évaluation diagnostique** pour le professeur. Cette évaluation diagnostique peut également se faire par le biais de QCM, devoirs à la maison… On peut aussi évaluer rapidement les élèves, à l'oral sous forme de sondages sur un thème donné.

- Après avoir identifié les élèves en difficulté, nous pouvons mettre en œuvre **une pédagogie différenciée :**

  - **Oralement :** toutes les occasions sont bonnes dans une séance pour interroger l'élève en difficulté. Lui permettre de verbaliser, d'aller corriger au tableau l'exercice l'aidera nécessairement dans la compréhension tout en permettant aux autres de participer. Le professeur pourra à juste titre évaluer positivement, à l'oral, la réussite de cet élève en difficulté afin de le motiver. Pour beaucoup d'élèves (mais pas forcément tous…), valoriser leurs réussites leur permet de retrouver goût à la matière et de se remettre au travail.
  - **A l'écrit :** il est facile pour un expert comme le professeur d'identifier les points où l'élève est en difficulté. Aussi, il peut mettre en œuvre **un suivi personnalisé** avec l'élève une fois **qu'il a identifié avec lui ses points faibles.** Par exemple, le professeur**,** lors d'une correction d'un devoir surveillé (ou autre…) peut décider de ne pas donner toutes les étapes des exercices. Il peut ensuite demander aux élèves de refaire la correction détaillée avec comme récompense des points de bonus. Le but est que le devoir surveillé et la note ne soient pas ***une fin en soi mais constituent une nouvelle chance donnée à l'élève de se rattraper et de progresser.*** On peut également procéder à un travail de groupe où chaque membre du groupe hétérogène va participer à la correction du devoir. Le professeur en tant que membre ressource aiderait les élèves. A la fin, il ramasserait les copies et pourrait attribuer des points de bonus aux copies bien corrigées.
  - **A la maison :** on peut toujours donner des exercices, des devoirs à la maison techniques, des exerciseurs (Mathenpoche…) en temps libre. Mais avant tout ça, il est nécessaire de rendre l'élève **autonome, conscient de ses difficultés et de l'intérêt de travailler**, ce qui n'est pas chose facile….
  - **En PPRE ou AP :** l'accompagnement personnalisé peut prendre tout sens si l'élève est vraiment accompagné dans cette démarche par le professeur. Il est fondamental que le professeur, en tant qu'expert, si ce n'est pas lui qui fait cet accompagnement, explique à l'encadrant les points fondamentaux sur lequel il doit travailler avec l'élève. Un vrai travail d'équipe se crée alors au service de la réussite de l'élève.