

Le socle commun : formation, évaluation, validation

Nous devons **valider** les sept compétences du palier 3 du Livret personnel de compétences (LPC).

Nous nous intéressons particulièrement aux items du domaine 1 de la compétence 3, vus à travers les quatre domaines du programme : *Organisation et gestion de données ; Nombres et calculs ; Géométrie ; Grandeurs et mesures.*

Items du domaine 1 de la compétence 3 du LPC	Rechercher, extraire, organiser l'information utile	Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté
Domaines du programme				
Organisation et gestion de données				
Nombres et calculs				
Géométrie				
Grandeurs et mesures				

Remarque : Ces quatre « domaines du programme » sont aussi les quatre items du domaine 2 de la compétence 3.

Problématique :

- Évaluer pour valider
- L'impact sur la formation des élèves

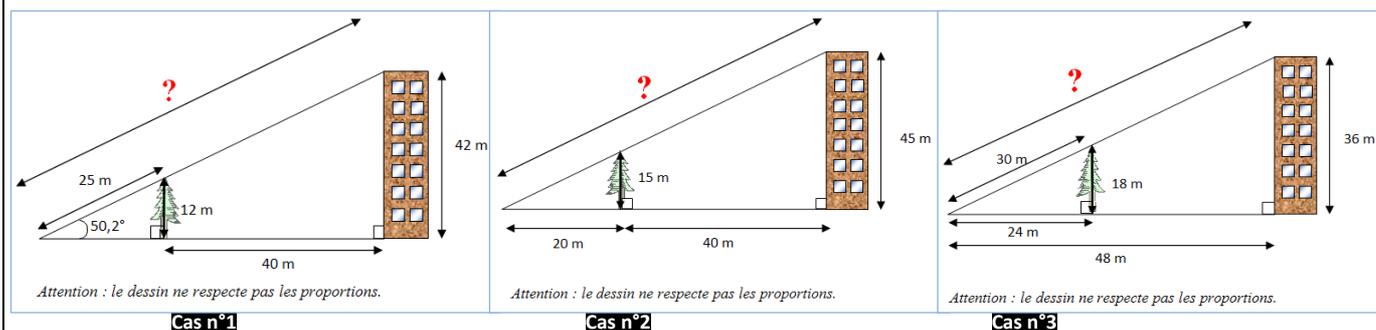
ÉVALUER POUR VALIDER

ANALYSE DE QUELQUES SITUATIONS
D'ÉVALUATION CHOISIES PARMİ CELLES
ENVOYÉES PAR TOUS LES ÉTABLISSEMENTS

Énoncé 1 de la situation d'évaluation

CONFIGURATIONS GÉOMÉTRIQUES

Dans chaque cas, déterminer la longueur demandée.



Commentaire

On peut reprocher à ce texte de vouloir habiller des figures géométriques par une situation concrète. Pour évaluer des compétences, il faut mettre les élèves devant des tâches « complexes¹ ». Il serait donc souhaitable soit de donner des figures géométriques, soit de donner une situation authentique². Ces exercices ne sont pas proposés ensemble de manière ponctuelle en début de cours sans qu'ils arrivent immédiatement après le cours traitant du même sujet. De plus, ceux-ci sont traités à l'oral, sans aucun formalisme. En ce sens, ils évaluent véritablement une compétence.

¹ Une tâche complexe est une tâche mobilisant plusieurs ressources. Dans ce contexte, complexe ne veut pas dire compliqué. Une tâche complexe ne se réduit pas à l'application d'une procédure automatique, mais nécessite l'élaboration d'une stratégie (pas forcément experte). Chaque élève peut adopter une démarche personnelle de résolution pour réaliser la tâche. Une tâche complexe conduit les élèves à exprimer de véritables compétences dans des situations nouvelles.

² Authentique : il s'agit de contextualiser un problème, c'est-à-dire de mettre un événement dans son contexte pour lui donner toute sa valeur et son sens.

Énoncé 2 de la situation d'évaluation

CUBITAINE DE VIN

Un vin est conditionné en cubitainer de 3L à 7.80€ ou 5L à 13€.

- 1) Calculer le prix d'un litre pour chaque cubitainer. Est-on dans une situation de proportionnalité ?
- 2) Une personne souhaite acheter 24L de vin. Combien de cubitainers de chaque sorte va-t-elle prendre et quel sera le montant de l'achat ?
- 3) Avec 50€, quelle quantité de vin peut-on acheter ?
- 4) Sur un graphique, placer sur l'axe des abscisses le volume (2L/cm) et sur l'axe des ordonnées le tarif. Placer les points caractéristiques de l'exercice. Vérifier graphiquement que l'on est bien dans une situation de proportionnalité.

Commentaire

La situation est authentique, mais le questionnement ne l'est pas. Il n'est pas naturel de se poser la question de savoir si l'on est dans une situation de proportionnalité. Il aurait sans doute été plus judicieux de proposer une situation où les prix au litre sont différents, ce qui justifierait l'intérêt aux questions 2 et 3 de trouver plusieurs solutions afin de choisir la plus intéressante.

On pourrait proposer les questions suivantes :

- 1) Quel est le conditionnement intéressant ?
- 2) Une personne souhaite acheter 24L de vin. Deux possibilités s'offrent à elle, lesquelles ?
- 3) Avec 50€, quelle quantité de vin peut-on acheter ?

La question 4 est tout à fait artificielle dans ce type de problème.

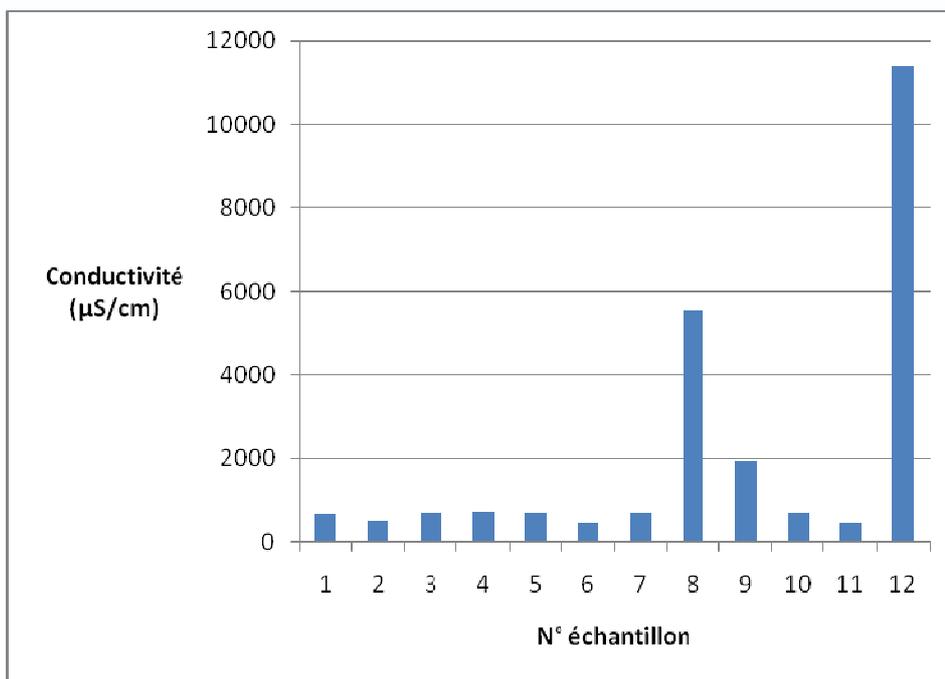
Énoncé 3 de la situation d'évaluation

EAU POTABLE

Des étudiants d'une école d'ingénieur de Toulouse sont partis en Afrique afin d'étudier la qualité de l'eau sur l'île Mar Lodj, au Sénégal. Voici les relevés de leurs analyses :

N° échantillon	Lieu	Date de prélèvement
1	Réservoir individuel chez George	01/02/2009
2	Puits publique école matin	03/02/2009
3	Puits publique champs matin	03/02/2009
4	Puits propriétaire 1	03/02/2009
5	Puits propriétaire 2	03/02/2009
6	Puits publique école midi	03/02/2009
7	Puits publique champs midi	03/02/2009
8	Eau du robinet (forage)	07/02/2009
9	Puits eau saumâtre pour bétails	07/02/2009
10	Puits publique champs soir	03/02/2009
11	Puits publique école soir	03/02/2009
12	Eau du fleuve	08/02/2009

Tableau 1 : récapitulatif des échantillons prélevés à Mar Lotj



Récapitulatif des conductivités des échantillons d'eau

N° échantillon	Lieu	pH
1	Réservoir individuel chez George	9,8
2	Puits publique école matin	7,8
3	Puits publique champs matin	7,7
4	Puits propriétaire 1	8,0
5	Puits propriétaire 2	8,1
6	Puits publique école midi	7,9
7	Puits publique champs midi	7,8
8	Eau du robinet (forage)	8,4
9	Puits eau saumâtre pour bétails	3,7
10	Puits publique champs soir	6,7
11	Puits publique école soir	6,9
12	Eau du fleuve	7,6

Tableau 2 : récapitulatif des pH des échantillons d'eau

Questions :

Partie A : Recherche et exploitation des documents.

- 1) Quel échantillon possède la conductivité la plus élevée ? A quel endroit a-t-il été prélevé ?
- 2) A quel endroit l'échantillon possédant le pH le moins élevé a-t-il été prélevé ?
- 3) Parmi les échantillons prélevés le 3 février 2009, lequel possède le pH le plus faible ?
- 4) En France, l'eau est considérée comme potable lorsque son pH est compris entre 6,5 et 8,5.
A quel(s) endroit(s) sur l'île de Mar Ladj, l'eau n'est-elle pas potable ?
Sur l'ensemble des échantillons prélevés quel est le pourcentage d'échantillons potables ? (on donnera une valeur arrondie à l'unité)
- 5) Pour mesurer le pH d'un liquide, on utilise du papier pH.
La manipulation consiste à tremper le papier pH dans le liquide et à observer la couleur prise par le papier.
Compléter la troisième colonne du tableau ci-dessous en indiquant le nombre d'échantillons d'eau par intervalle de pH.

Intervalle de pH	Couleur du papier pH	Nombre d'échantillons	
[1 ; 3 [rouge		
[3 ; 5 [orange		
[5 ; 7 [jaune		
[7 ; 9 [vert		
[9 ; 10 [bleu		
[10 ; 14 [violet		
	TOTAL		

Tracer le diagramme circulaire de cette série en respectant les couleurs de pH données dans le tableau.
Vous pouvez vous aider de la dernière colonne du tableau.

Partie B : Analyse de la conductivité de l'eau.

- 1) L'eau est considérée comme utilisable pour la boisson ou la cuisson lorsque sa conductivité ne dépasse pas 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sur l'ensemble des échantillons prélevés quel est le pourcentage d'échantillons que l'on peut utiliser pour la boisson ou la cuisson ?
- 2) On suppose que la conductivité \square de l'eau de mer dépend uniquement de sa concentration en sel, et se calcule suivant la formule suivante :

$$\square = \lambda \times c$$

où λ est la conductivité molaire ionique, avec $\lambda = 126$;
et c la concentration molaire de l'ion.

Compléter le tableau ci-après :

	Moyenne des mers du globe	Mer Atlantique Nord	Mer Rouge	Mer Baltique	Mer morte
Concentration molaire ionique	0,55		0,63		5,19
Conductivité		79,38		11,34	

Commentaire

La situation paraît authentique. Il est intéressant, dans le cadre du socle commun que les élèves soient confrontés à des informations multiples et variées dont ils doivent extraire un certain nombre de renseignements (comme dans la vie courante) – les tableaux 1 et 2 auraient pu néanmoins être regroupés en un seul.

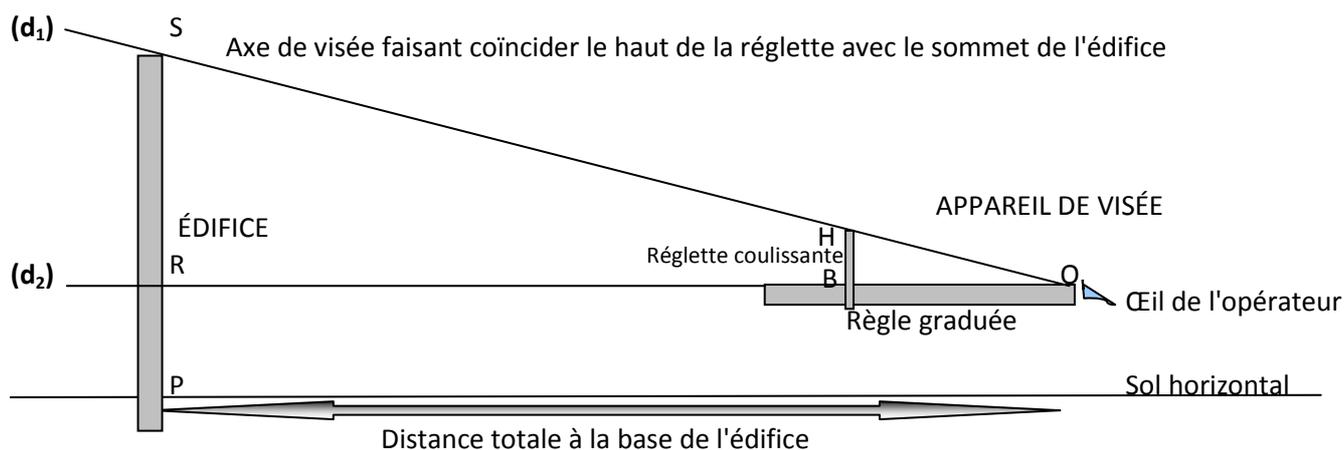
Si dans un premier temps, on peut être effrayé de placer les élèves devant des documents dont ils ne comprennent pas tous les termes, cela nous paraît intéressant de leur montrer que l'on peut tout de même en retirer un certain nombre d'informations, sans que le vocabulaire inconnu soit forcément bloquant.

Ce travail peut être également l'occasion de travailler avec les collègues de sciences physiques.

Énoncé 4 de la situation d'évaluation

HAUTEUR D'UN BÂTIMENT

Dans des temps pas si anciens, pour mesurer la hauteur d'un édifice, un géomètre pouvait utiliser l'appareil de visée suivant :



On sait que

- α la réglette coulissante est **perpendiculaire** à la règle graduée
- α la règle graduée est maintenue **parallèle** au sol horizontal
- α L'édifice de hauteur **PS**, est **perpendiculaire** au sol
- α l'axe de visée issu de l'œil **O** de l'opérateur, passe par le sommet **H** de la réglette coulissante et par le sommet **S** de l'édifice
- α les points **O**, **B** et **R** sont à la même hauteur du sol ; soit **1,72 m**
- α la réglette coulissante est de longueur fixe de 10 cm

- 1) Quelles sont les 4 conditions requises pour réaliser une configuration de Thalès ?
- 2) Trouver ici 2 triangles à considérer afin de pouvoir appliquer le théorème de Thalès.
- 3) Écrire la relation entre tous les côtés de ces 2 triangles.
- 4) Le géomètre s'étant placé à une distance de 58 mètres de l'édifice, il doit faire coulisser la réglette jusqu'à la graduation 13,3 cm sur la règle afin de viser le sommet de l'édifice. Citer les longueurs ainsi connues, puis réécrire l'égalité ci-dessus en remplaçant les expressions littérales par leur valeur.
- 5) En la nommant, calculer la donnée manquante utile au calcul de la hauteur de l'édifice et donner le résultat en mètres, arrondi au cm près. Donner alors un ordre de grandeur de la hauteur de l'édifice.

Commentaire

- Il s'agit d'un problème classique (on peut définir un "**problème classique**" par les caractéristiques suivantes : Le problème posé a toujours une solution - C'est une application du cours - L'énoncé contient toutes les données nécessaires à la résolution du problème).

Ce problème n'évalue que des savoirs et savoir-faire.

- Aucune compétence n'est évaluée.

- L'évaluation d'une compétence se fait plutôt grâce à un "**problème ouvert**" (problème classique où l'on supprime toutes les données nécessaires à la modélisation).

Le même texte posé en problème ouvert permettrait d'évaluer la compétence : « Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer ».

Il est dommage, que partant d'une situation concrète, toute la partie « modélisation » soit soigneusement évitée en laissant sous-entendre aux élèves que dans la « vraie vie », les angles sont bien droits, les droites bien parallèles...

Énoncé 5 de la situation d'évaluation

PATRON D'UNE PYRAMIDE

On considère la pyramide ci-contre.
La base ABCD est rectangulaire et [SO] est la hauteur.
On donne : $AB=6\text{cm}$ $BC=8\text{cm}$ et $SO=4\text{cm}$.

On rappelle que la hauteur [SO] est perpendiculaire à la base ABCD.

Construire le patron de cette pyramide en vraie grandeur.

Protocole de recherche :

Prendre une feuille double (peut se faire en binôme) et :

- avant chaque construction, écrire de manière simple les choix de longueurs, en justifiant
- puis construire, découper et confronter le résultat à ce qu'il faut obtenir
- noter les erreurs éventuelles
- montrer le travail au professeur qui donnera la suite des consignes (coller le patron et recommencer ...)

Commentaire

Si le patron de la pyramide ne fait pas partie du socle commun, cette activité peut néanmoins permettre aux élèves de travailler des compétences du socle, en particulier si le protocole de recherche n'est pas fourni. En effet, dans ce cas, ce problème demande aux élèves de prendre des initiatives, de faire des schémas, des essais et d'en tirer des conclusions afin de parfaire son travail.

Énoncé 6 de la situation d'évaluation

RACHEL

Rachel veut trouver une valeur de x pour que l'aire de ce rectangle, des dimensions x et $2x + 1$, soit égale à 351cm^2



$2x + 1$

Pour cela, elle réalise cette feuille de calcul.

	A	B	C	I	J
1	x	5	6		12	...
2	$2x + 1$					
3	Aire du rectangle $x(2x + 1)$					

1. Quelle formule va-t-elle écrire dans la cellule B2 ?
2. Quelle formule va-t-elle écrire dans la cellule B3 pour obtenir l'aire du rectangle ?

Réalise cette feuille de calcul et complète les cellules vides.

3. As-tu trouvé une valeur qui vérifie l'égalité ? Si oui, laquelle ? Sinon, teste d'autres valeurs.

Commentaire

Selon nous, cet exercice relève du B2I mais n'évalue aucunement les items de la compétence 3 qui nous intéresse ici.

L'algèbre est imposé (lettre x), ainsi que le recours au tableur et les formules de calcul sont déjà inscrites dans le tableau, ce qui va à l'encontre du développement de compétences chez l'élève. Il s'agit d'une tâche simple ne mettant en jeu que des savoirs et savoir-faire de la compétence 4.

Énoncé 7 de la situation d'évaluation

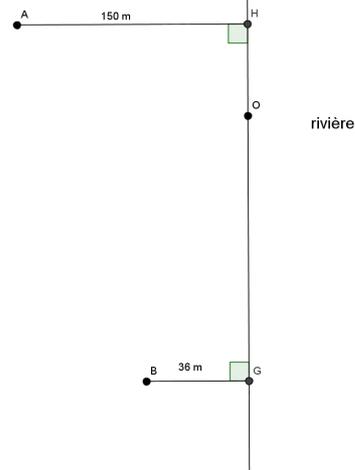
RALLYE AU BORD DE L'ISLE

Une épreuve sportive (rallye) se déroule au bord d'une rivière.
La situation est représentée par la figure ci-contre qui n'est pas à l'échelle.

Deux participants sont situés aux points A et B.

Leur distance à la rivière est $AH = 150$ m et $BG = 36$ m, de plus $HG = 300$ m.

On souhaite placer un indice au point O sur la berge (représentée par la droite (d) de telle façon que cet indice soit à la même distance des deux candidats (c'est-à-dire tel que $AO = OB$).



0) Combien de positions différentes peut occuper le point O pour répondre à la contrainte de l'équité ?

- 1) On place O à 100 m du point H sur le segment [HG], calculer OG, AO et OB.
- 2) On place O à 120 m du point H sur le segment [HG], calculer OG, AO et OB.
- 3) On appelle x la distance OH que l'on cherche. En utilisant les questions précédentes, donner un encadrement de x .
- 4) On va déterminer la valeur de x par le calcul en utilisant un tableur (pour cela on va donner à x toutes les valeurs entières possibles respectant l'encadrement).

Recopier et compléter le tableau ci-contre sur une page d'un tableur.

- a. Quelle formule faut-il écrire dans la cellule A3 pour rajouter 1 à chaque ligne de la colonne ? Recopier vers le bas le contenu de cette cellule.
 - b. Quelle formule inscrire en B2 ? Recopier vers le bas.
 - c. Expliquer la formule inscrite dans la cellule C2 en déduire celle que l'on écrira en D2.
 - d. Après avoir complété le tableau en déduire un encadrement de x au mètre près.
- 5) a) Réutiliser le tableur (en changeant les cellules A2 et A3) afin d'obtenir un encadrement de x à 10 cm près.
b) On souhaite utiliser l'assistant graphique pour lire la solution :
- Sélectionner les cellules de A1 à A12, C1 à C12 puis D1 à D12.
 - Cliquer sur l'assistant graphique, sélectionner « XY (dispersion) » puis « lignes et points ».
 - Chercher une échelle adaptée sur chaque axe pour faire apparaître la solution.

	A	B	C	D	E	F	G
1	OH = x	OG = 300-x	OA	OB			
2	100	200	180,3	203,2			
3	101	199	180,8	202,2			
4	102	198	181,4	201,2			
5	103	197	182,0	200,3			
6							
7							
8							
9							

Pour les plus rapides !!!

- 1) Reproduire à l'échelle 1/1500 la figure ci-dessus.
- 2) Tracer le segment [AB] et sa médiatrice. Justifier que le point O est situé sur la médiatrice de [AB], le placer.
- 3) Mesurer OH sur votre figure, en déduire sa mesure réelle.
- 4) Comparer avec la valeur trouvée algébriquement.

Commentaire

Le problème de départ est intéressant. Néanmoins, le questionnement est trop fermé pour que les élèves mettent en œuvre des compétences (essais imposés, utilisation du tableur trop guidé). Il faut ouvrir davantage l'activité et laisser les élèves prendre des initiatives afin de développer de réelles compétences pour résoudre un problème.

Énoncé 8 de la situation d'évaluation

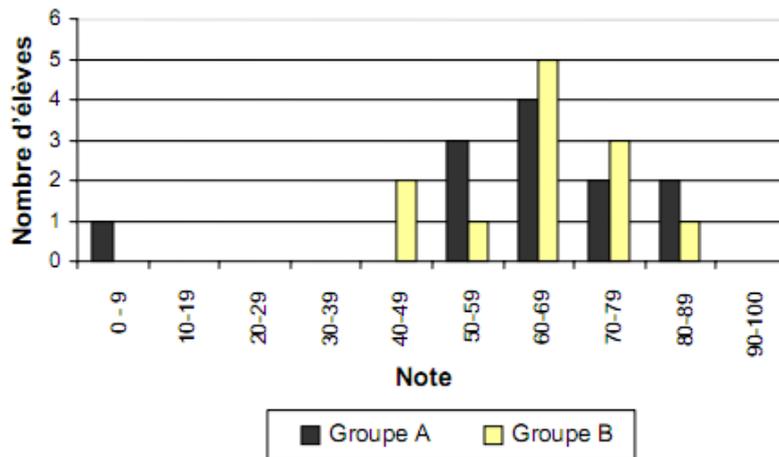
RÉSULTATS À UN CONTRÔLE

Question 1 : RÉSULTATS À UN CONTRÔLE

Le graphique ci-dessous montre les résultats à un contrôle de sciences obtenus par deux groupes d'élèves, désignés par « Groupe A » et « Groupe B ».

La note moyenne pour le Groupe A est de 62,0 et de 64,5 pour le Groupe B. On considère que les élèves réussissent ce contrôle lorsque leur note est supérieure ou égale à 50.

Résultats au contrôle de sciences



Sur la base de ce graphique, le professeur conclut que le Groupe B a mieux réussi ce contrôle que le Groupe A.

Les élèves du Groupe A ne sont pas d'accord avec le professeur. Ils essaient de le convaincre que le Groupe B n'a pas nécessairement mieux réussi.

En vous servant du graphique, donnez un argument mathématique que les élèves du Groupe A pourraient utiliser.

Commentaire

C'est un véritable problème ouvert. Une question est posée mais aucune indication n'est donnée quant à la méthode ou aux outils à utiliser pour le résoudre. Un débat peut s'instaurer au sein de la classe et plusieurs arguments peuvent être utilisés pour répondre.

Il s'agit véritablement d'une tâche complexe (pas forcément compliquée) et cela va totalement dans le sens du socle.

L'IMPACT SUR LA FORMATION DES ÉLÈVES

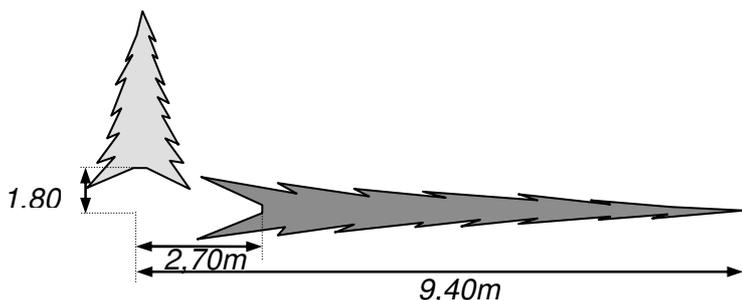
DES EXEMPLES D'ACTIVITÉS DE FORMATION

« Il s'agit de ne pas proposer des situations d'évaluation sans s'être assuré préalablement que l'on a permis aux élèves de découvrir, d'élucider les compétences visées et de les travailler. »

*Extrait de : Les livrets de compétences : nouveaux outils pour l'évaluation des acquis
Rapport IGEN - Alain HOUCHOT, Florence ROBINE*

Ces activités de formation sont faites, soit en classe entière (il s'agit d'une recherche individuelle ou d'une recherche collective sous forme de « débat scientifique »), soit en devoir à la maison.

I. ACTIVITÉ 1: (Recherche individuelle en classe - En annexe copie 1 d'élève)



Au sol se projette l'ombre d'un conifère.
On peut effectuer quelques mesures.
Quelle est la hauteur de cet arbre?

Commentaires de l'auteur	
Activité faite en classe en début d'année scolaire. Le problème a été posé ainsi. Les élèves y ont réfléchi et certains ont réussi à trouver la réponse. La production de l'élève (En annexe copie 1 d'élève) m'avait permis de parler de grandeurs proportionnelles et d'amorcer le théorème de Thalès.	
Items abordés	Explication des Items
Organisation et gestion de données	- En situation, l'élève est capable de reconnaître si deux grandeurs sont ou non proportionnelles et, dans l'affirmative déterminer et utiliser un coefficient de proportionnalité.
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	- Proposer une méthode, une procédure, un outil adapté. - Exploiter les résultats : confronter le résultat obtenu au résultat attendu ; valider ou invalider le résultat obtenu.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	- Exprimer une solution, une conclusion par une phrase correcte. - Exprimer les résultats (ordre des étapes, démarche...).
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	- Effectuer un calcul.

II. ACTIVITÉ 2 : (Un devoir maison - En annexe copies 2 ; 3 et 4 d'élèves)

Exercice

126 billes bleues et 90 billes rouges doivent être réparties en paquets.

Les contraintes sont les suivantes :

- chaque paquet doit contenir des billes bleues et rouges,
- chaque paquet doit contenir le même nombre de billes bleues,
- chaque paquet doit contenir le même nombre de billes rouges,
- toutes les billes bleues et rouges doivent être utilisées,
- le nombre total de paquets est compris entre 7 et 12.

Quel est le nombre de paquets ? Quelle est la composition de chaque paquet ?

CODE SECRET

Trouvez les trois chiffres du code.

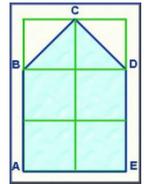
- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | aucun chiffre correct |
| 4 | 5 | 6 | un seul chiffre correct bien placé |
| 6 | 1 | 2 | un seul chiffre correct mais mal placé |
| 5 | 4 | 7 | un seul chiffre correct mais mal placé |
| 8 | 4 | 3 | un seul chiffre correct bien placé |



Commentaires de l'auteur	
L'exercice est un texte très classique, mais ce devoir maison a été donné après avoir vu seulement la définition de diviseur d'un nombre entier, la notion même de PGCD n'ayant pas du tout été abordée. L'élève est invité à mettre en œuvre cette notion de diviseurs d'un entier. Le but est d'aborder la notion de PGCD lors de la correction.	
L'énigme plaît aux élèves. Ils la réussissent aisément et veulent bien venir l'exposer au tableau.	
Items abordés	Explication des Items
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	- Proposer une démarche de résolution - Émettre une hypothèse. - Proposer une méthode, un calcul.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	Présenter une démarche par un texte écrit ou à l'oral (énigme).
Rechercher, extraire et organiser l'information utile	Organiser les informations pour les utiliser : décoder

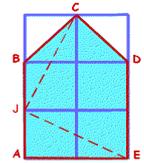
III. ACTIVITÉ 3 : (Devoir maison transformé en recherche collective en classe - En annexe copie 5 d'élève)

Dans un quadrillage uniforme, on a tracé un polygone ABCDE.



Comment faut-il couper le polygone, par deux coups de ciseau en ligne droite, pour faire un carré avec les morceaux obtenus ?

Voici la solution proposée par Théano (un des deux fils de Pythagore) : « Il suffit de découper suivant les pointillés, et d'arranger les morceaux pour faire un carré. »



Justifie cette affirmation.

Commentaires de l'auteur	
<p>La première partie de cette énigme a été donnée en devoir à la maison, puis transformée en une activité de recherche collective, car aucun élève n'avait prouvé que la figure obtenue est bien un carré.</p> <p>Posée avec la deuxième partie, cette activité peut être faite dès la classe de sixième où l'élève passe de la reconnaissance perceptive à une reconnaissance plus analytique prenant appui sur quelques propriétés abordées à ce niveau. On attendra que l'élève fasse des découpages et assemble les différentes pièces obtenues pour former un carré. Voici le puzzle reconstitué.</p>	
<p>Dès le niveau quatrième le problème se résout aisément avec un quadrillage. Ce quadrillage permet d'effectuer des mesures donc des calculs si on le souhaite, en s'appuyant sur le théorème de Pythagore et sa réciproque.</p>	
Items abordés	Explication des Items
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	<ul style="list-style-type: none"> - Émettre une hypothèse. - Formuler un problème. - Proposer une méthode, un calcul, un outil adapté. - Confronter le résultat au résultat attendu, mettre en relation, déduire, valider ou invalider (la conjecture), l'hypothèse.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	<ul style="list-style-type: none"> - Exprimer une solution, une conclusion par une phrase correcte (expression, vocabulaire, sens). - Exprimer les résultats (ordre des étapes, démarche...).
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer une mesure. - Effectuer un calcul. - Faire un dessin.

IV. ACTIVITÉ 4 : (Un devoir maison - En annexe copie 6 d'élève)

COMMENT CALCULER SON ÂGE PAR LE CHOCOLAT ?

Ne me donne pas ton âge, tu me mentirais certainement... Tu vas voir ça marche à tous les coups. Cela prend seulement une minute. Fais les calculs en continuant. Je te promets que ça marche !

1. Choisis le nombre de fois que tu voudrais manger du chocolat chaque semaine (plus d'une fois et moins de 10 fois).
2. Multiplie ce nombre par deux (pour être plus près de la réalité).
3. Ajoute 5.
4. Multiplie par 50 — Oui, tu peux te servir d'une calculatrice...
5. Si tu as déjà célébré ton anniversaire cette année, ajoute 1760. Sinon, ajoute 1759.
6. Maintenant, soustrais les 4 chiffres représentant l'année de ta naissance.

Tu devrais obtenir un nombre à trois chiffres. Le premier chiffre est le nombre de fois que tu veux manger des chocolats chaque semaine.

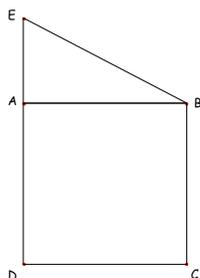
Les deux autres chiffres représentent... ton âge! (mais oui, avoue le !!!)

CETTE ANNÉE (2010) EST LA SEULE ANNÉE OU CÉS CALCULS S'AVÈRENT JUSTES, ALORS FAIS EN PROFITER TES AMIS EN LEUR ENVOYANT... LES MATHS MÉTHODE CHOCOLAT !

Blague mise à part ... Pourriez-vous expliquer mathématiquement pourquoi on trouve son âge ? Comment faire pour l'année 2011 ?

Commentaires de l'auteur	
Cet exercice a été donné en devoir à la maison après avoir abordé le calcul littéral. La solution proposée (En annexe copie 6 d'élève) est celle d'un papa. L'élève est une élève en très grande difficulté, qui n'a pas voulu venir au tableau exposer la solution trouvée par son père, mais qui m'a autorisé à l'exposer au groupe.	
Items abordés	Explication des Items
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	- L'élève mène à bien un calcul numérique, utilise une expression littérale.
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	- Proposer une démarche de résolution : proposer une méthode, faire des essais. - Exploiter les résultats : confronter le résultat obtenu au résultat attendu.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	- Exprimer une solution, une conclusion par une phrase correcte (expression, vocabulaire, sens). - Exprimer les résultats (ordre des étapes, démarche...).
Nombres et calculs	- En situation, l'élève est capable de traduire les données d'un exercice à l'aide de nombres.

V. ACTIVITÉ 5 : (Un devoir maison - En annexe copie 7 d'élève)



ABCD est un carré,
ABE un triangle rectangle en A.
Sachant que $AE=3\text{cm}$, combien doit mesurer AB pour que l'aire du carré ABCD et celle du triangle ABE soient égales ?
Attention, les dimensions ne sont pas respectées sur la figure.

Commentaires de l'auteur	
Cet exercice a été donné en devoir à la maison, après avoir abordé la notion d'équation. Le but recherché était de résoudre une équation dont l'inconnue était la longueur du côté d'un carré. Posé sans l'introduction de la lettre « x » le problème est plus ouvert et se prête à des considérations plus géométriques. En annexe la copie d'un élève qui a refait le dessin en notant « x » la longueur AD.	
Items abordés	Explication des Items
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	- Proposer une démarche de résolution : faire des essais. - Exploiter les résultats : confronter le résultat obtenu au résultat attendu.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	- Exprimer une solution, une conclusion par une phrase correcte (expression, vocabulaire, sens). - Exprimer les résultats (ordre des étapes, démarche...).

VI. ACTIVITÉ 6 : (Devoir maison transformé en recherche individuelle en classe - En annexe copie 8 d'élève)

UN PROBLÈME D'ÂGE

J'ai deux fois l'âge que vous aviez quand j'avais l'âge que vous avez. Quand vous aurez l'âge que j'ai, ensemble, nous aurons 63 ans. Quels sont nos âges ?

Commentaires de l'auteur

Cette énigme avait été donnée en devoir à la maison, après avoir abordé la résolution de systèmes d'équations, puis transformée en une activité de recherche individuelle, car peu d'élèves l'avaient élucidée. Malgré tout une élève, de très bon niveau, a tenu à venir exposer une « solution experte » (En annexe copie 8 d'élève).

On peut ne pas aimer la gymnastique linguistique, mais résolu en classe entière, avec au fur et à mesure de l'avancement de la recherche des indications le travail s'était avéré intéressant.

On croise la compétence 1 (*La maîtrise de la langue française*) :

« Faire reconstituer, à partir des temps verbaux la chronologie d'un récit ... »

Voici les indications données :

1. Première indication : Analyse des temps des verbes utilisés :

J'ai (**présent**) deux fois l'âge que vous aviez (**imparfait**) quand j'avais (**imparfait**) l'âge que vous avez (**présent**). Quand vous aurez (**futur**) l'âge que j'ai (**présent**), ensemble, nous aurons (**futur**) 63 ans.

2. Deuxième indication : L'analyse des temps des verbes utilisés peut inciter à faire des essais dans un tableau en respectant les trois unités de temps (passé; présent ; futur) :

	PASSÉ (j'avais ; vous aviez)	PRÉSENT (j'ai ; vous avez)	FUTUR (nous aurons ; vous aurez)
MOI			
VOUS			

3. Troisième indication : Penser à la différence d'âge qui est constante au fil du temps.
4. Quatrième indication donnée aux élèves qui ne démarraient pas : « La différence d'âge est de sept ans ».
5. Cinquième indication donnée aux élèves qui ne démarraient vraiment pas : « J'ai 28 ans ».

Finalement une majorité d'élèves ont fini par compléter le tableau ci-dessus.

► La solution :

	PASSÉ (j'avais ; vous aviez)	PRÉSENT (j'ai ; vous avez)	FUTUR (nous aurons ; vous aurez)
MOI	21	28	63 - 28 = 35
VOUS	14	21	28

Items abordés	Explication des Items
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	- L'élève mène à bien un calcul numérique, utilise une expression littérale.
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	- Proposer une démarche de résolution : faire des essais. - Exploiter les résultats : confronter le résultat obtenu au résultat attendu.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	Présenter une démarche par un texte écrit ou à l'oral.
Nombres et calculs	En situation, l'élève est capable de traduire les données d'un exercice à l'aide de nombres.

VII. ACTIVITÉ 7 : (Une narration de recherche - En annexe copie 9 d'élève)

Vous raconterez en détail sur votre feuille :

- La façon dont vous prenez en compte l'énoncé (lecture, interprétation, schéma ...)
- Les différentes étapes de votre recherche en particulier les différentes pistes que vous avez suivies y compris celles qui n'ont pas abouti. Indiquer les observations que vous avez pu faire et qui vous ont fait progresser ou changer de méthodes notamment le contrôle de vos réponses. Vous pouvez minutez le temps, joindre votre brouillon...
- L'évaluation ne portera pas sur la nature de la solution (juste, fausse, incomplète ...) mais sur les points ci-dessus.

Voici la question :

Tracez un triangle ABC tel que $AB = 5$ cm ; $AC = 9,5$ cm et $BC = 7,5$ cm.

Où placer le point M sur le segment [AC] pour que les triangles ABM et CBM aient le même périmètre ?

Commentaires de l'auteur

Cette pratique pédagogique a vu le jour au début des années 1990. Des collègues de l'IREM de Montpellier ont mis en place une pratique pédagogique qui permet d'utiliser des problèmes ouverts en recherche à la maison.

DESCRIPTION DE LA MÉTHODE

Dans un premier temps, l'accent est mis sur l'aspect narratif.

Dans un deuxième temps, l'accent est mis sur la recherche et l'argumentation.

La mise en place de cette méthode repose sur plusieurs éléments concernant essentiellement : le choix des énoncés ; les consignes données aux élèves ; la correction et l'évaluation des copies ; le compte-rendu en classe.

Afin de ne pas limiter le temps et les moyens de la recherche, ce travail est donné à faire à la maison.

LES ÉNONCÉS

* L'énoncé est assez bref, exprimé simplement pour être très accessible aux élèves.

* La solution n'est pas évidente et elle n'est surtout pas donnée par l'énoncé. Les problèmes du type "démontrer que" sont éliminés.

* Tout élève peut démarrer sa recherche par tâtonnement, par des dessins, par des essais numériques et tester ou vérifier ses résultats.

* L'énoncé n'induit pas la méthode de résolution, l'élève n'est pas guidé dans sa recherche, les problèmes qui amènent à la solution par une série de questions intermédiaires sont éliminés.

* Le problème se situe dans un champ de connaissances où l'élève peut prouver la validité de ses conjectures.

* Les problèmes où la solution est accessible par plusieurs modes de raisonnement (algébrique, géométrique,...) sont particulièrement intéressants.

LES CONSIGNES DONNÉES AUX ÉLÈVES (voir exemple)

LA CORRECTION ET L'ÉVALUATION DES COPIES... doit prendre en compte :

- La recherche (interrogation sur l'énoncé, vérifications, cohérence du raisonnement, enchaînement des actions, argumentations).
- La narration (style d'écriture, précision du récit, chronologie du récit, sincérité du récit, esprit critique)

LE COMPTE-RENDU EN CLASSE... doit valoriser les élèves en difficulté, valoriser la recherche personnelle, éviter de donner trop d'importance à la solution du problème cherché, personnaliser le compte rendu, relire quelques "bons passages" de différentes narrations.

Items abordés	Explication des Items
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer.	Présenter une démarche par un texte écrit (l'élève sait rendre compte de la démarche de résolution selon une forme qu'il choisit).
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique	Proposer une méthode, un calcul, un algorithme, une procédure, une expérience (protocole), un outil adapté, faire des essais (l'élève met en œuvre une démarche d'investigation ou par essais erreurs, applique une formule, un algorithme, un théorème).

ANNEXE

COPIES D'ÉLÈVES

Copie 1

L'ombre projetée au sol est proportionnelle à la hauteur de l'arbre et le tronc de 1,80 m donne une ombre de 2,70 m.

Sachant que l'ombre est de 9,40 m et que x représente la hauteur de l'arbre, alors :

$$\frac{9,40}{2,70} = \frac{x}{1,80}$$

$$\text{Donc : } 2,70 x = 9,40 \times 1,80$$

$$x = \frac{9,40 \times 1,80}{2,70}$$

je n'ai pas

utilisé le théorème de Thalès,

j'ai utilisé la proportionnalité

$$x = 6,27$$

La hauteur de l'arbre est de 6,27 m, environ

Copie 2

J'ai divisé 126 et 90 par plusieurs nombres. Et comme résultat entier, il y en avait plusieurs mais entre 7 et 12 il n'y avait que le ~~nombre~~ ^{nombre} 9. Le ~~nombre~~ ^{nombre} 9 équivalent au nombre de

paquets.

$$126 : 9 = 14$$

$$90 : 9 = 10$$

Le numéro 14 est le numéro de billes bleues qu'il y aura

dans chaque paquet.

Le numéro 10 est le numéro de billes rouges qu'il y aura dans chaque paquet.

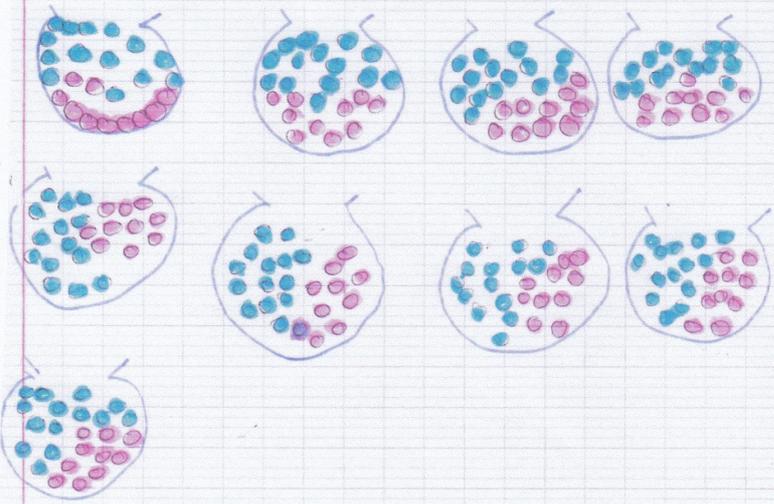
Conclusion : Il y aura 9 paquets composés de 14 billes bleues et 10 rouges dans chaque paquet.

Copie 3

90 : 9 = 10
126 : 9 = 14

J'aurais pu choisir une demande plus mathématique (en et énoncé tous les diviseurs).

Il y a 9 paquets qui contiennent chacun 10 billes rouges et 14 billes bleues. 9 est le diviseur de 90 et de 126.



The diagram illustrates 9 bags, each containing 10 red beads and 14 blue beads. The bags are arranged in three rows: the first row has 4 bags, the second row has 4 bags, and the third row has 1 bag. Each bag is represented as a circle with a small opening at the top, containing a mix of red and blue dots representing beads.

Copie 4

CODE SECRET.

Pour trouver le code secret j'ai tout fait par deduction.

~~1-2~~ → il n'y a aucun chiffre correct donc je barre.

4-5-6 il y a un chiffre bien placé je choisis donc 6.

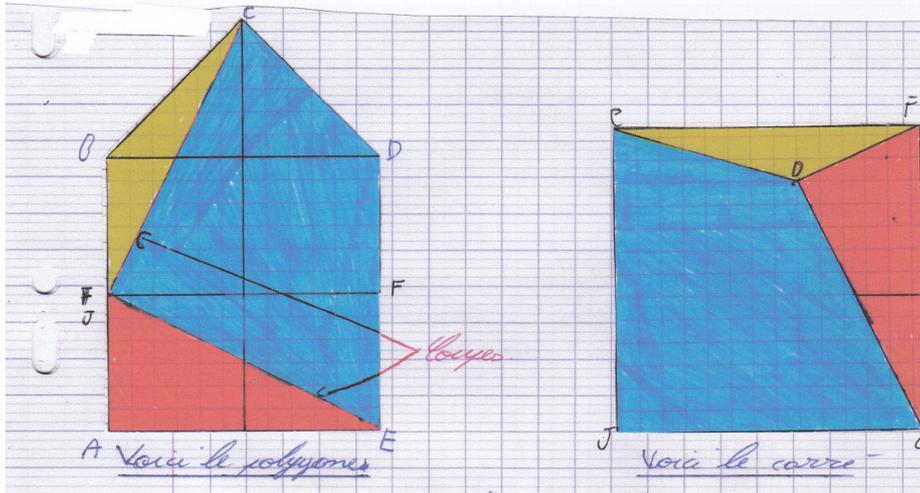
6-1-2 il y a un chiffre correct mais mal placé. Je choisis donc 6 car je sais que 1 et 2 ne sont pas corrects. (voir première ligne).

5-4-7 il y a un seul chiffre correct mais mal placé. Je choisis donc ~~5~~ car 5 et 4 ne sont pas bons (voir ligne 2).

8-4-3 il y a un seul chiffre correct bien placé je choisis 8 car 3 n'est pas utilisable (voir ligne 1) et 4 idem (voir ligne 2).

Le code est donc 876.

Copie 5



Copie 6

- 1/ Soit x mon nombre choisis de chocolats (9)
- 2/ Multiplication par 2 soit $2x$.
- 3/ Ajouter 5 soit $2x+5$.
- 4/ Multiplication par 50 soit $(2x+5) \times 50$.
- 5/ Ajouter 1760 soit $[(2x+5) \times 50] + 1760$.
- 6/ Soustraire Année de naissance so
soit $[(2x+5) \times 50] + 1760 - 1995$.

7/ Explication:

$$\begin{aligned}
 & [(2x + 5) \times 50] + 1760 - 1995 \\
 & \underbrace{100x}_{\text{on multiplie par 100}} + \underbrace{250}_{\text{pour que le nombre } x \text{ apparaisse en 1er position.}} + \underbrace{1760}_{2010} - \underbrace{1995}_{\text{année de naissance}} \\
 & \text{soit } x = 9 \qquad \downarrow \text{année actuelle} \\
 & \text{année actuelle} - \text{année de naissance} = \text{Mon âge actuel (15ans)}.
 \end{aligned}$$

pour l'année 2011 on rajouterait 1760 si on a pas soustraite l'année et on mettrait 1761 si on a célébré l'année.

Copie 7

$$2 \times x = \frac{3 \times x}{2} \quad \checkmark$$

Je teste $x = 2,5 \quad \checkmark$

1^{er} membre: $2,5 \times 2,5 = 6,25$
 2^{ème} membre: $\frac{3 \times 2,5}{2} = 3,75$

Donc 2,5 n'est pas solution de l'équation. \checkmark

Je teste avec $x = 1,5 \quad \checkmark$

1^{er} membre: $1,5 \times 1,5 = 2,25$
 2^{ème} membre: $\frac{3 \times 1,5}{2} = 2,25 \quad \checkmark$

Donc 1,5 est solution de l'équation.
 La valeur de x est donc 1,5. \checkmark

Copie 8

La personne qui parle est la plus âgée. Je la nomme P_1 .
 Celle à qui P_1 s'adresse est la plus jeune. Je la nomme P_2 .

Je prends $x =$ âge de P_1
 $y =$ âge de P_2
 $z =$ différence d'âge entre P_1 et P_2

ETAPE (3): $x - y = z$
 $x - 3z = z$
 $x = 3z + z$
 $x = 4z$

Je peux maintenant remplacer x par $4z$.

ETAPE (4): $2x + z = 63$
 $2(4z) + z = 63$
 $8z + z = 63$
 $9z = 63$
 $z = 7$

Je peux maintenant remplacer z par 7.

ETAPE (5): $2x + z = 63$
 $2x + 7 = 63$
 $2x = 63 - 7$
 $2x = 56$
 $x = 28$

Je peux maintenant remplacer x par 28.

ETAPE (6): $x - y = z$
 $28 - y = 7$
 $21 = y$

$x = 28$
 $y = 21$
 $z = 7$

VÉRIFICATION:

$x - y = z$
 $28 - 21 = 7$ } c'est juste.

$x - z = y$
 $21 - 7 = \frac{28}{2}$ } c'est juste.
 $14 = 14$

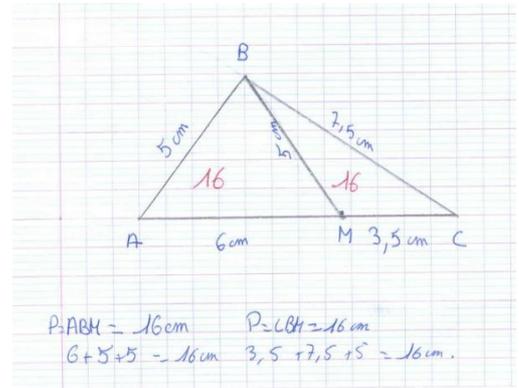
$2x + z = 63$
 $2 \times 28 + 7 = 63$ } c'est juste.
 $56 + 7 = 63$
 $63 = 63$

Conclusion: P_1 a 28 ans et P_2 a 21 ans.
 Quand P_1 avait 21 ans, P_2 en avait 14.
 P_1 a deux fois 14 ans = 28 ans.
 Quand P_2 aura 28 ans, P_1 en aura 35.
 $3 \times 5 + 28 = 63$.

Copie 9

1) En premier, je construis le triangle ABC et on me dit que je dois placer le point M sur [AC]. [AC] mesure 9,5 cm alors, si l'idée de prendre le milieu de [AC] c'est 4,75 cm je le dessine par un croix et je l'appelle M. Alors peu après je relie M à B pour obtenir deux triangles différents. On me dit que $ABM = CBM$ il doivent avoir le même périmètre alors je calcul leur périmètre mais je me rend compte que $ABM = 14,5$ cm et $CBM = 14,8$ cm il n'ont pas le même périmètre donc c'est faux.

2) je calcul le périmètre de ABC il est de 22 la moitié est de 11 cm alors on déduit que $ABM = 11$ cm et $CBM = 11$ cm. Pour trouver où se situe M il faut que $BA + AM = BC + CM$ alors je sais que $BA = 5$ je partage le segment (AC) en une partie de 6 et une autre de 3,5 pour que $5 + 6 = 11$ c'est-à-dire $BA + AM = 11$ cm et que $7,5 + 3,5 = 11$ c'est-à-dire $BC + CM = 11$ cm mais 11 n'est pas le périmètre il faut ajouter la mesure qu'il y a entre B et M ont la mesure sur notre schéma. Entre B et M il y a une longueur de 5 cm, alors j'ajoute 5 à 11 ce qui me fait 16 cm alors le périmètre de 2 triangles sera de 16 cm pour ABM et 16 cm pour CBM le périmètre est bien le même.
(voir schéma dernière)



UN AUTRE EXEMPLE D'ACTIVITÉ DE FORMATION

La résolution collaborative de problèmes

Depuis plusieurs années l'IREM de Montpellier organise dans le cadre de la formation continue des stages sur la recherche collaborative de problèmes.

POURQUOI RÉSOUDRE DES PROBLÈMES ?

L'activité mathématique consiste essentiellement à chercher à résoudre des problèmes. Ces problèmes sont issus de la vie courante, d'autres disciplines (physique, SVT, économie...), ou bien proviennent du champ mathématique. C'est la recherche de tels problèmes qui amène à introduire et à développer de nouveaux outils, ces derniers faisant l'objet des « leçons ».

La résolution de problème et la démarche scientifique mise en jeu font intégralement partie des programmes.

QU'EST-CE QU'UNE RECHERCHE COLLABORATIVE ?

On se propose pendant plusieurs semaines de rechercher un problème ouvert. La façon d'aborder le problème est libre : essais avec des nombres, dessins ... et les premières recherches sont abordables par tous.

À partir de vos premières recherches vous allez émettre des conjectures puis essayer de les valider ou non avec une preuve, des contre-exemples. Ce travail se fera en classe lors d'activités individuelles, de groupes, mais aussi en échangeant avec d'autres classes. Un enseignant-chercheur de l'université de Montpellier consulte les échanges et recadre les recherches en cas de besoin.

Vous allez ainsi être mis pendant 5 semaines dans la position d'un chercheur, qui travaille seul, avec des collègues de son laboratoire et échange ses réflexions avec les chercheurs d'autres laboratoires.

L'IMPORTANT C'EST DE CHERCHER

Peu importe ce que vous pensez sur votre niveau en mathématiques, il faut d'abord faire preuve d'imagination, d'initiative, de créativité, de persévérance, d'esprit critique, de capacité à communiquer. Les outils à utiliser ne sont pas forcément disponibles au départ et vous allez vous apercevoir, au fur et mesure de l'approfondissement de votre recherche que la solution générale au problème n'est peut-être pas accessible, même si des solutions partielles sont trouvées.

PRISE DE NOTES

Il est important de noter tout votre travail au fur et à mesure dans le cahier afin d'en conserver une trace détaillée : celle-ci vous servira pour la rédaction du bilan individuel demandé en fin de 4^{ème} semaine.

DÉROULEMENT DES ACTIVITÉS

<i>1^{ère} semaine</i>	<i>Prise de connaissance du problème. Appropriation individuelle de l'énoncé. Formulation de questions sur l'énoncé (travail de groupe). Premières conjectures. Envoi du bilan aux deux autres classes.</i>
<i>2^{ème} semaine</i>	<i>Réponse aux questions des deux autres classes (travail de groupe). Recadrage du problème par l'enseignant chercheur.</i>
<i>3^{ème} et 4^{ème} semaine</i>	<i>Recherche sur le problème sur la base des réponses et du recadrage. Formulation de conjectures, recherche de démonstrations. Rédaction d'un bilan de chaque groupe. Devoir à la maison : rédaction d'une synthèse individuelle de la recherche.</i>
<i>5^{ème} semaine</i>	<i>Débat mathématique en classe. Bilan sur les solutions trouvées, sur les démarches, sur les outils mathématiques employés.</i>