



COORDINATION POUR L'ÉDUCATION A LA NON-VIOLENCE ET A LA PAIX

Apprentissage de la coopération : Fiche n°12

Des situations de « la recherche »

Objectifs : Apprendre à coopérer dans une activité de recherche scientifique.

Mots-clés : coopération – mathématiques – groupe coopératif

Type de fiche : Activité

Niveau scolaire : collège

Durée : 1 heure environ

Nombre de séances : 2

Matériel : aucun

Sources : Gilbert Arsac, Gilles Germain, Michel Mante, *Problèmes ouverts et situation problème*, éd. IREM-Lyon, 1992

Remarques sur les activités de recherche :

- 1- Il est un métier où la coopération est une condition indispensable de l'efficacité, c'est celui de chercheur. Les équipes de chercheurs les plus efficaces sont celles où la préoccupation première n'est pas le plan de carrière mais la passion de partager avec les autres ses idées et ses travaux pour grignoter un peu de l'inconnu du domaine exploré.
- 2- Dans cette fiche, il s'agit de mettre les élèves en situation de chercheurs dans des équipes de quatre ou de trois.
- 3- Le domaine exploré dans cette fiche est celui des mathématiques. La méthode pourrait s'appliquer à bien d'autres domaines ou à des situations faisant intervenir plusieurs disciplines. C'est d'ailleurs ce qui est proposé aux élèves avec les Itinéraires de découverte (IDD) dans les classes de cinquième des collèges, les Travaux personnels encadrés (TPE) dans les classes de première des lycées, les Travaux d'initiative personnelle encadrés (TIPE) dans les classes préparatoires aux écoles d'ingénieurs ou les Projets d'initiative et de communication (PIC) dans les classes de BTS des lycées agricoles dans le cadre de l'éducation socioculturelle.
- 4- Dans cette fiche, il s'agit de proposer aux élèves de mettre en œuvre une démarche scientifique dont les étapes sont les suivantes : essayer, conjecturer, tester les hypothèses, démontrer. Pour cela, vous utilisez des « problèmes ouverts » qui peuvent se caractériser par : un énoncé court qui n'induit ni



COORDINATION POUR L'ÉDUCATION A LA NON-VIOLENCE ET A LA PAIX

méthode ni solution ; un problème dans un domaine conceptuel à la portée des élèves ; un problème qui permet à l'élève de s'engager facilement dans des essais, des conjectures, d'autres essais pour tester les conjectures, des contre-exemples, des tentatives de démonstration.

1) Démarche pédagogique pour la première séance

- 5- Lors d'une séance précédente vous annoncez : « La prochaine fois, nous allons faire un « problème ouvert », c'est-à-dire un problème dont l'énoncé est court et avec lequel vous pourrez faire des essais. Le travail ne sera pas noté. Vous pourrez utiliser votre cahier de cours. Vous serez par équipe de trois ou de quatre. Vous apporterez un feutre. Vous aurez à produire une affiche que nous fixerons au tableau. Le papier vous sera fourni. »
- 6- Le jour même vous donnez les consignes :
 - a. Vous travaillerez d'abord seuls pendant 5 minutes
 - b. Puis vous travaillerez ensemble pendant 40 minutes
 - c. Enfin, pendant 10 à 15 minutes, vous réaliserez une affiche sur laquelle vous écrirez les résultats que vous avez trouvés et les idées que vous aurez eues.
 - d. Nous utiliserons les affiches lors de la séance suivante pour mettre en commun toutes les découvertes et toutes les idées.
- 7- Avant la mise en groupes, vous lisez l'énoncé et l'écrivez au tableau. Assurez-vous que le thème de recherche proposé est bien compris de toutes et de tous, et, au besoin, répondez aux questions qui permettent d'en éclairer le sens, sans toutefois donner aucune piste pour la recherche.
- 8- Pendant le travail des groupes, à aucun moment, vous ne devez intervenir pour guider le groupe ou pour influencer l'évaluation des résultats trouvés. Ceux-ci seront validés ou infirmés lors de la séance suivante par le groupe-classe. Si un groupe vous sollicite, vous n'intervenez que pour renvoyer aux consignes données et à l'appréciation du groupe lui-même. Il est essentiel pour vous d'accepter l'idée que le but de la séance n'est pas « qu'ils trouvent la bonne solution » Il est plus important que vous notiez vos observations sur la qualité coopérative des groupes et sur l'évolution de la pensée commune sur le problème posé afin d'en rendre compte lors de la séance de mise en commun.
- 9- Il est important, pour la suite du travail, que tous les groupes rédigent une affiche de leurs résultats et hypothèses. Ceux-ci doivent refléter le mieux possible l'opinion du groupe. Elle peut aussi contenir un avis personnel à condition de le signaler. A la fin de la séance, vous récupérez ces affiches.

2) Démarche pédagogique pour la deuxième séance

- 10-Il est important que la séance suivante ne soit pas éloignée (pas plus d'une semaine)



COORDINATION POUR L'ÉDUCATION A LA NON-VIOLENCE ET A LA PAIX

- 11-Le but est d'amener les élèves à débattre entre eux pour éliminer les solutions incorrectes (par des contre-exemples éventuellement) et pour se convaincre de l'exactitude des autres (avec si possible des preuves) Il est à noter qu'en sixième et en cinquième des « preuves » peuvent être convaincantes sans être de véritables démonstrations et l'apprentissage de la rigueur viendra plus tard pour ces élèves.
- 12-Toutes les affiches sont exposées au tableau dans l'ordre où elles seront examinées. Vous choisissez l'ordre en les numérotant et en allant de celles qui sont le plus éloignées de la solution à celles qui en sont le plus proche. Les élèves se rassemblent dans les même groupes que précédemment et prennent le temps de lire le contenu de toutes les affiches. Ils désignent leur porte-parole.
- 13-Vous donnez les consignes : « le débat se déroulera affiche par affiche dans l'ordre des numéros et, pour chacune d'elle :
 - e. Dans un premier temps le porte-parole du groupe présente son affiche et lit la solution proposée.
 - f. Puis chacun des autres groupes débat et écrit son opinion sur la solution exposée sous l'une des formes suivantes : " Nous acceptons la solution car..." ou "Nous refusons la solution car..." ou encore "Nous proposons la modification suivante" Une seule opinion doit être exprimée en notant le nombre de ceux qui la partagent. La parole peut être donnée à celui qui ne la partagerait pas.
 - g. Puis vous passez à l'examen de l'affiche suivante
- 14-Quand toutes les affiches ont été examinées, vous faites le rapport de vos observations sur le travail des groupes. Vous faites également la synthèse des résultats qui semblent validés par la classe. Si la solution n'a pas été trouvée, vous ne la donnez pas : c'est la situation des chercheurs à la fin d'un congrès qui a permis de faire le point des acquis dans un domaine de recherche donné.
- 15-Par contre, si vous décidez de donner la solution lors de votre prochain cours avec cette classe, vous pouvez le faire en annonçant symboliquement : « Je viens de recevoir une revue scientifique qui publie la solution au problème que nous avons abordé lors de notre dernier congrès. Une équipe de chercheurs vient de la trouver et je vais vous l'expliquer...



COORDINATION POUR L'ÉDUCATION À LA NON-VIOLENCE ET À LA PAIX

Annexe : Cinq exemples de problèmes « ouverts » expérimentés

Les rapports d'expérimentation se trouvent dans la brochure citée à la rubrique « Sources »

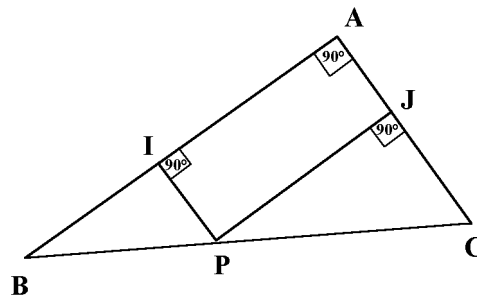
a. En classe de quatrième au collège de Terrenoire de St Etienne

n est un entier naturel non nul et S est l'ensemble des entiers de 1 à n .

On désire partager S en deux parties A et B telles que la somme des éléments de A soit égale à la somme des éléments de B

Par exemple pour $n = 7$, il est possible de le faire car $1 + 2 + 5 + 6 = 3 + 4 + 7$. On note $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ $A = \{1, 2, 5, 6\}$ et $B = \{3, 4, 7\}$ Remarquer que tous les éléments de S doivent être utilisés et ils ne peuvent l'être qu'une seule fois.

b. En classe de troisième au collège de Chazay d'Azergues dans le Rhône



Voici un triangle rectangle. Comment placer le point P sur l'hypoténuse BC pour que la longueur du segment IJ soit la plus petite possible ?

c. En classe de troisième au collège Albert Thomas à Roanne

Peux-tu trouver deux nombres entiers a et b tel que a divisé par b donne 2,68686868...

Même question avec pour résultat de la division 3,57575757... puis 6,38383838... et 5,475475475475...

Peux-tu trouver une méthode générale pour résoudre ce genre de problème ?

d. En classe de sixième au collège de Jassans dans l'Ain

Le nombre 23 peut s'écrire de plusieurs façons comme la somme de nombres entiers naturels. Par exemple $23 = 11 + 5 + 7$



COORDINATION POUR L'ÉDUCATION A LA NON-VIOLENCE ET A LA PAIX

Trouvez parmi ces sommes, celle dont le produit des termes est la plus grande possible.

Et avec d'autres nombres ?

e. En quatrième au collège Jean Villard de Villeurbanne

Déterminer l'ensemble de tous les entiers naturels qui peuvent s'écrire comme la somme d'au moins deux entiers consécutifs (deux entiers qui se suivent)

Par exemple : $3 = 1 + 2$, $5 = 2 + 3$ et $6 = 1 + 2 + 3$ conviennent, mais 4 ne convient pas.