

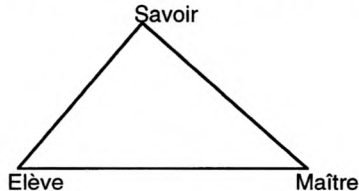
5. Débat de classe

Danièle Bergue (IREM de Rouen)

I. LE DÉBAT DE CLASSE. POURQUOI? COMMENT?

A. qu'est-ce qu'un débat de classe

En classe on trouve, habituellement, la structure didactique connue:



Un débat scientifique permet de mettre en place une autre coutume où peut s'établir une problématique commune au niveau de la classe ainsi que des confrontations explicites entre les différentes significations que les élèves attribuent aux concepts traités.

Au cours du débat:

- Dans une première partie il y a la productions d'énoncés.
- Dans une deuxième partie il y a DÉBAT. Les élèves doivent se prononcer sur la validité des énoncés.
- Enfin il y a démonstration des énoncés validés. Les autres prenant le statut d'énoncés dont il faut se "méfier", "qu'on aimerait bien être vrais" comme dit M. Legrand.

B. pourquoi un débat en classe de collège ?

* Pour ne pas répondre avant que les questions aient pris du sens

La compréhension (et la mémorisation) des situations qu'elles soient "découvertes" de concepts ou leurs mises en action demande que l'élève ait déjà activé d'autres connaissances (rappel de propriétés, de figures voisines) pour organiser l'ensemble (cf Michel Mante) Les élèves en difficulté en mathématiques (et ailleurs) sont souvent des enfants qui mettent difficilement en oeuvre des facultés d'anticipation (vision globale des dessins, attitudes d'attentisme une fois le dessin réalisé). Ils vivent plus dans l'immédiateté. Souvent les explications du professeur ou les propositions de réponses d'autres élèves arrivent trop tôt et ces élèves en difficulté n'en voient, n'en comprennent pas la raison. Ils ne font qu'enregistrer l'aspect technique des solutions proposées.

Le sens donné par le professeur à ses explications n'est pas compris par l'élève , seule la "recette" passe.

Exemple : l'aspect algorithmique des équations est retenu indépendamment des règles de calcul qui sont utilisées pour les résoudre :

" Tu fais passer de l'autre côté et tu changes le signe ".

*** Pour avoir peut être "accès" aux représentations que l'élève est entrain de se construire de la notion visée.**

Que sait-on de ce que l'élève comprend au moment où le professeur expose une notion ou lorsqu'il travaille les activités proposées dans les livres? Quelles représentations significatives de ces notions sont présentes pour les élèves ?

En l'absence d'expressions immédiates des conceptions de la notion (au travers d'un débat par exemple), telle que l'élève les a acceptées, ce n'est que par les erreurs faites ou les stratégies mises en oeuvre pour répondre à un problème que le sens donné par cet élève émergera. Mais alors les connaissances visées comprises correctement ou non seront déjà relativement stabilisées car acceptées et organisées par l'élève dans son univers cognitif. Il est alors plus difficile de convaincre un élève de son erreur .

On peut citer comme exemple la construction des décimaux.

Le professeur bien que produisant des explications justes et "claires" n'est pas sûr du niveau de compréhension réel des élèves.

*** Pour construire une cohérence dans ce que l'élève apprend**

On sait que pour être utiles c'est à dire mises en oeuvre les connaissances doivent être significatives c'est à dire mises en place par un travail de réflexion qui fixe leurs finalités et leurs limites. Si les élèves pensent qu'il est utile d'apprendre telles ou telles notions que parce qu'elles font partie des contrôles, des examens, il ne leur est pas alors nécessaire de se préoccuper du sens et surtout de la cohérence de ce qu'ils apprennent. Quel savoir se construisent-ils ? Ce sont des connaissances scolaires vite oubliées pour la plus part.

C'est pourquoi, il est intéressant de proposer très tôt des situations où après que diverses stratégies de solution aient été trouvées individuellement les élèves puissent confronter leurs points de vue. Des outils de preuve divers sont alors proposés pour convaincre les autres (et non le professeur) Le statut de la preuve change de nature dans le débat avec des pairs : il s'agit de faire comprendre à des interlocuteurs qui n'ont pas compris et non de montrer que l'on fonctionne avec le niveau de codage et de connaissance requis par l'institution pour le niveau d'étude .

Le débat est l'occasion de réutiliser des connaissances ou d'en mettre en place de nouvelles avec l'aide du professeur. Elles prennent alors sens du fait de leur utilisation immédiate et nécessaire pour répondre à une difficulté posant question, pour construire une solution convaincante.

C. Mise en place de débat en classe

*** Conditions matérielles**

Les élèves doivent en principe pouvoir se voir aisément les uns les autres. La meilleure disposition est donc en large rectangle, mais ceci n'est guère réalisable d'où des dispositions en petits groupes ou même la structure habituelle de la classe.

Dans la situation présentée, le professeur a sa disposition un ordinateur et une tablette rétroprojectable(data show).

Il utilise Cabri-géomètre comme logiciel.

*** Quelle coutume met-on en place?**

Il s'agit d'établir un autre contrat didactique que celui habituellement présent en classe : l'enjeu n'est pas d'avoir raison seul mais de convaincre le groupe qui peut alors s'approprier le savoir.

Le rôle du professeur:

Il initialise la situation.

Il distribue la prise de parole en veillant à une équitable répartition des prises de parole

Il laisse se développer toutes les argumentations y compris celles qui sont fausses.

Il entretient la dynamique en soulignant les incertitudes, les contradictions.

Le rôle de l'élève:

Il utilise son savoir local pour proposer une preuve.
Il explique sa solution
Il conteste
Il y a une situation de codéveloppement du problème
Le groupe sert d'intermédiaire entre l'élève et le savoir institutionnalisé.

* Les apports

Débat et conflit sociocognitif:

On pense souvent que débat implique conflit sociocognitif.

Il n'y a pas forcément conflit sociocognitif dans un débat.

Dans le conflit sociocognitif (cf Gilly) deux réponses sont présentes dans l'esprit de l'élève et il a conscience de la contradiction. C'est la résolution de cette contradiction qui amène une réorganisation des connaissances mobilisables pour la résolution d'autres problèmes.

exemple :

Le débat est plus la source d'interaction entre pairs :

1) "Je comprends....." 2) "Je ne comprends pas".

1) "J'explique" 2) "Tu précises.....".

Il y a opposition argumentée de points de vue avec déstabilisation au moment de la mise en oeuvre du mode de résolution puis contrôle sous forme d'acquiescement ou de reformulation par les élèves.

Dans tous les cas, même si les réponses immédiates sont différentes des justifications qui seront fournies ultérieurement, il y a progrès cognitif: Le sens de la nouvelle connaissance visée se construit par rapport au savoir mis en action par l'apprenant.

Au cours du débat peuvent naître chez des élèves des conflits socio cognitifs que ce même débat permettra ou non de résoudre

Quels autres apports peut-on attendre d'un débat?

Des connaissances en maths

Des connaissances de méthodes

La prise de conscience du plaisir de la recherche.

* Les inconvénients

Le problème du temps nécessaire est essentiellement dénoncé. Mais c'est le fait de professeurs qui n'ont jamais essayé ce type de travail car très souvent ceux qui se "lancent" sont séduits dès le premier essai. Outre la motivation plus importante, la conscience d'un travail réellement productif des élèves modifie profondément le climat de la classe. Les élèves prennent aussi conscience que ne pas comprendre n'est pas significatif de passivité en face de la difficulté. Certains persuadés d'être "faibles" se révèlent aussi capables que les "forts" de proposer des arguments intéressants pour tous.

Un autre inconvénient est celui de la structure scolaire:

Ergonomie des salles

Durée limitée des séquences

Réactions des élèves par rapport aux autres cours.

II. DIFFÉRENTS TYPES DE DÉBAT. L'APPORT D'UN OUTIL SUPPLÉMENTAIRE : LE LOGICIEL .

A. Comment apparaissent les débats dans la classe ?

C'est toujours le professeur qui va lancer le débat mais l'initialisation peut se faire :

- en prenant au rebond dans les classes un questionnement d'un ou plusieurs élèves ce débat improvisé est celui qui est le plus difficile à gérer car aucune analyse a priori n'a été faite par le professeur. Mais c'est souvent celui qui répond à une vraie curiosité de la part des élèves.

- en proposant un problème en réponse à une difficulté pointée (lors d'un autre mode de fonctionnement)

- en proposant un problème dont la solution permette d'institutionnaliser une nouvelle connaissance.

B. L'apport de cabri géomètre

Il se fait dans trois directions:

*** Il permet de poser le problème :**

L'utilisation de la dynamique de l'image va permettre la multiplicité des constructions et par la même une modification des cadres dans lesquels peut se poser le problème
Le débat fonctionne au niveau des représentations.

*** Il sert d'outil de preuve**

Les arguments qu'il permet de proposer entraînent souvent l'émergence de conjectures et une orientation du débat vers la démonstration.

Il fonctionne alors au niveau des procédures de résolution..

*** Il permet de "vérifier" des propositions de conjectures**

Il permet à l'élève angoissé dans la recherche de se rassurer.

Il fonctionne alors comme outil de contrôle de l'activité .

III. DES EXEMPLES

A. En 5ème , autour de la somme des angles d'un triangle.

Cette situation montre comment le logiciel va servir comme outil de preuve.

*** Description de la situation initiale .**

Objectif initial:

une observation de la position de l'orthocentre suivant la forme d'un triangle .

La situation:

Au cours de la formalisation des résultats par les élèves , les deux phrases suivantes sont écrites au tableau :

"lorsque qu'un triangle a ses angles aigus ,l'orthocentre est à l'intérieur"

"lorsque un triangle a ses angles obtus , l'orthocentre est à l'extérieur " .

Je demande aussitôt aux élèves de préciser les angles aigus et les angles obtus du triangle dessiné . Ils montrent un angle obtus mais sont tous convaincus qu'on peut en obtenir un deuxième .

*** Déroulement du débat**

Un élève encouragé par tous les autres va donc venir déplacer les sommets du triangle pour obtenir un angle obtus supplémentaire . Devant la transformation simultanée du premier angle obtus en angle aigu les élèves sont déçus mais pas convaincus que cela est impossible . Ils sont persuadés ne pas avoir choisi le bon angle et vont donc réessayer avec le troisième angle du triangle . Le nouvel échec va les amener à se poser seuls la question " pourquoi ne peut-on avoir qu'un angle obtus ?"

*** Intérêt dans cette classe**

C'est une classe de cinquième en difficulté pour laquelle la notion de démonstration n'a guère d'attrait . Dans ce cas ils vont aller chercher avec intérêt les propriétés et s'exprimer ainsi: " un triangle ne peut pas avoir deux angles obtus car il n'y aurait plus de place pour le troisième " .

C'est la confrontation avec l'ordinateur qui a provoqué le conflit et l'intérêt pour la preuve mathématique . Il est certain que l'enjeu n'est pas le même que si j'avais demandé de démontrer qu'un triangle ne peut avoir qu'un angle obtus ou pour faire plus "ouvert" : "combien un triangle peut-il avoir d'angle obtus ? "

La résistance du milieu informatique est la source du conflit cognitif.

B. En 4ème, à propos de l'inégalité triangulaire

Cette situation a été mise en place pour donner un intérêt à cette propriété qui apparaît comme une évidence aux élèves de 4ème.

* Description de la situation initiale

Objectif :

une recherche de l'inégalité triangulaire comme solution de la situation proposée.

La situation: (voir annexe 1)

un triangle est donné dont on peut faire varier la longueur des côtés qui sont données par des segments dont on peut déplacer les extrémités grâce à CABRI. Lors des changements de longueurs un sommet disparaît. pourquoi?

* Déroulement du débat

Quand un élève passe à la manipulation de la souris sur l'un quelconque des côtés, le point disparaît: "Tiens! Tiens!"

Alors trois problèmes sont posés:

- Disparaît-il aussi pour des changements sur les autres côtés?

- Peut-on prévoir quand il va disparaître?

- Peut-on le faire réapparaître d'un côté ou de l'autre en agissant sur les trois côtés?

Les élèves vont essayer de répondre en utilisant l'ordinateur et en proposant l'idée de leur groupe. Ils viennent manipuler la souris suivant leurs besoins.

Finalement tout le monde est d'accord: "Cela dépend des mesures mais comment?"

Certains groupes vont chercher en faisant varier simultanément les trois côtés.

D'autres vont faire varier une seule mesure (idée de séparation des variables).

Ils vont tous fabriquer un tableau où apparaissent les trois longueurs. Mais dans leur recherche de relations entre ces grandeurs, ils ne privilégient pas l'addition: "c'est trop simple pour des élèves de quatrième"

Lorsque un élève va aller afficher une proposition juste concernant la somme de deux côtés, tous les autres vont la refuser. Il va donc être amené pour les convaincre à reproduire sa solution pour toutes les paires de deux côtés consécutifs.

D'autres groupes s'intéressent à la différence:

Certains vont systématiquement calculer: "AB-AC". Ils vont donc trouver des valeurs positives ou négatives

D'autres vont calculer, soit "AB-AC", soit "AC-AB" pour trouver toujours des valeurs positives.

Les deux groupes trouvent finalement le même résultat: "La différence est toujours plus petite que BC !!"

Le débat aura lieu mais autour de: "A-t-on le droit d'écrire: AB-AC négatif?"

Dans le cas plus simple où les points sont alignés, un élève demande:

_____ A _____ B _____ C _____

"Dans ce cas si on écrit AB-AC =

Qu'est-ce qu'on écrit BC ou CB? Lequel est positif? Sont-ils égaux?"

Les élèves ont dans cette discussion finalement mis en oeuvre deux questions importantes:

La mesure algébrique

La valeur absolue

Ils ne peuvent d'eux mêmes trancher, le professeur peut alors soit leur dire que la solution leur sera donnée dans les classes suivantes, soit apporter des éléments de notation (par exemple celle de la valeur absolue). C'est aussi l'occasion de préciser les différences entre mesure et distance.

* Intérêt pour cette classe

La dynamique de l'image a permis de poser un véritable problème pour cette propriété.

Les positions du point A sur le segment BC sont sûrement à l'origine des problèmes qui vont se poser pour les groupes qui s'intéressent à la différence.

C. Heuristique et démonstration en quatrième.

Un travail autour du statut des énoncés . (Présenté à l'U.E de Grenoble avec une vidéo)

Cette situation permet de faire prendre conscience que ce qui se voit sur un dessin prend en géométrie différents statuts au sein d'un problème. Dès qu'on associe au dessin un texte, un tri est possible entre les éléments de dessin de base (ce sont les hypothèses) qui permettent de le construire et le reste des "configurations" visibles qui deviennent les conclusions à démontrer. De plus certaines d'entre-elles peuvent ne pas résister à des déplacements des points de base, elles sont liées à des cas particuliers (que l'on pourra étudier après).

Le logiciel CABRI permet ce jeu de l'utilisation des points de base et aussi permet de reconstruire l'énoncé du problème par l'utilisation de la fonction "historique"

*** Description de la situation initiale**

objectif

Travail sur le statut du dessin et de la figure et sur les statuts des énoncés indépendamment de toute démonstration.

La situation: (voir en annexe 2 et 3 dessin et texte associé)

Un dessin est projeté sur lequel les élèves vont avoir à proposer des énoncés qui leur semblent visuellement vrais.

En déformant le dessin puis avec la donnée du texte du problème (sans les questions) ils vont avoir à effectuer un tri faisant travailler leur appréhension visuelle puis discursive de la figure.

*** Déroulement du débat.**

La première étape de propositions d'énoncés n'est pas sujet à débat puisque justement chacun doit pouvoir dire ce qui lui semble vrai.

Un travail important est fait sur les énoncés qui vont rester implicites et qui sont explicites. Cette différenciation est très difficile pour les débutants en géométrie par exemple:

Est-il nécessaire d'écrire: "C est un cercle" ?

Vaut-il mieux écrire : "N est un point de la droite (AM)"

ou

"A,M,N sont alignés"

ou

Ne rien n'écrire, car ça se voit bien ?

Comprendre ce qui doit rester ou non au niveau de l'implicite demande donc un apprentissage spécifique .

Dans une deuxième étape, un tri va s'effectuer dans les énoncés proposés: certains vont se trouver éliminés.

Sont éliminés sans débat, ceux qui ne résistent pas à un déplacement de certains points.

Sont éliminés avec débat, ceux que les élèves estiment retrouvés dans le texte fournis, chacun venant expliquer où se retrouve l'énoncé choisi dans le texte.

Quels sont ceux qui sont nécessaires?

En oublie-t-on?

Le débat a lieu autour d'énoncés tels que:

"C et C' sont tangents": ce n'est pas écrit ainsi dans le texte du problème mais on sait par le texte qu'ils ont un point commun. Autrement dit certains considèrent l'utilisation de la définition des cercles tangents comme nécessaire d'autres comme implicite. On trouve ici une origine aux difficultés de compréhension des démonstrations de propriétés considérées comme évidentes par les élèves.

La fonction "historique" de CABRI va permettre de vérifier si la liste des énoncés qui ont pris statuts d'hypothèse est suffisante pour obtenir le dessin proposé au départ.

*** Intérêt pour cette classe.**

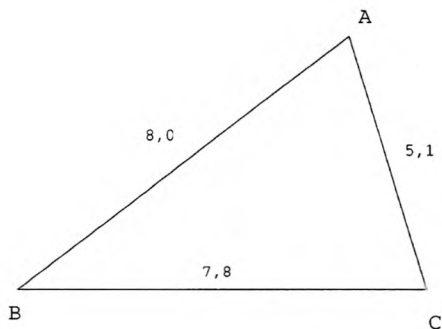
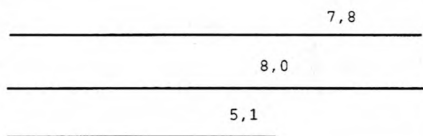
Dans ce débat les mathématiques prennent leur aspect social : Il s'agit de convaincre ses pairs du bien fondé de sa proposition en fonction de règles acceptées par la communauté. Le rôle du logiciel CABRI est ici fondamental pour faire comprendre aux élèves la différence entre le dessin et la figure. La dynamique de l'image permet de voir les cas particuliers. L'historique montre que c'est l'association étroite entre un dessin et un texte qui permet de parler de figure sur laquelle on peut faire des conjectures. Enfin les questions qui étaient posées dans les problèmes sont les énoncés qui étaient après modification du dessin les plus controversés.

IV. CONCLUSION

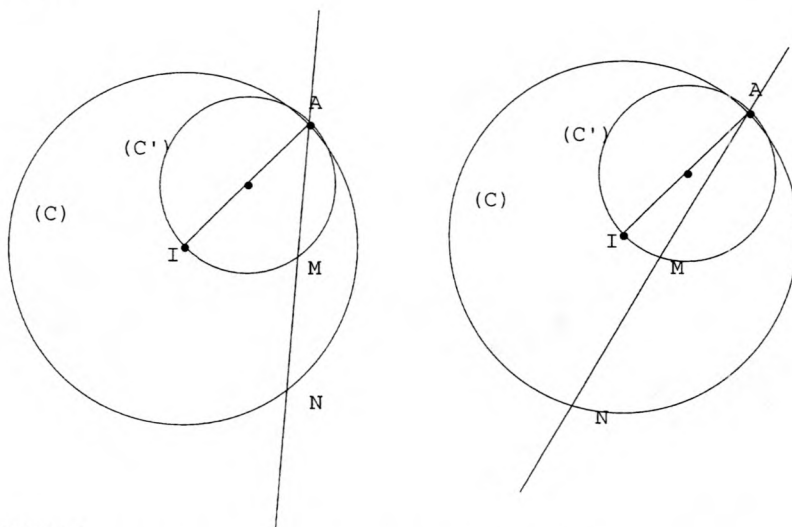
Beaucoup de points sont encore à préciser dans cette utilisation du débat en classe de collège.

Mais dans le travail sur la géométrie l'utilisation de CABRI avec tablette rétroprojectable permet une visualisation rapide des propositions des élèves introduisant un rythme dans le débat. De plus l'interaction entre la proposition et la réponse du logiciel est un moyen efficace et plus "neutre" de susciter des conflits cognitifs remettant en cause les représentations que l'élève est entrain de se créer.

ANNEXE 1



ANNEXE 2



ANNEXE 3

Tracer un cercle (C) de centre I, puis placer un point A sur ce cercle.

Tracer le cercle (C') de diamètre IA.

Tracer une droite passant par A et ne passant pas par I qui coupe (C') en M et (C) en N.