

## IV- LES EVOLUTIONS CONSTATEES SUR LES COPIES DE NOS ELEVES

Après avoir proposé à nos élèves de seconde des activités d'apprentissage, nous souhaitons étudier l'évolution de leur point de vue sur la démonstration. Pour cela nous leur avons proposé de rédiger en avril une démonstration qu'ils avaient déjà rédigée au début d'octobre. Nous indiquons dans ce paragraphe ce que nous a apporté la comparaison de ces deux copies, mais aussi ce que chaque enseignant connaît de ses élèves.

Chaque élève a d'une certaine manière son style. Celui-ci n'est guère modifié par les recommandations des enseignants. Il semble que l'abandon de son propre style pour calquer celui de l'enseignant soit plutôt un facteur d'échec.

Beaucoup d'élèves craignent d'oublier quelque chose dans leurs démonstrations. Cela les conduit à rédiger des démonstrations comportant des éléments inutiles : conclusions qui ne sont jamais utilisées par la suite, théorème trop complet pour la situation. En seconde, suivant le niveau auquel est parvenu l'élève, deux phénomènes contradictoires peuvent se produire.

Les uns, ayant compris la spécificité des démonstrations, rédigent en arrivant en seconde des démonstrations très détaillées. Ils évoluent facilement vers un texte plus succinct mais bien structuré.

Les autres rédigent au début de l'année des textes plus orientés vers la description de la résolution du problème que de la démonstration. Ils sautent alors souvent des étapes essentielles de la démonstration. Découvrant peu à peu la nature de la démonstration, leurs textes vont être plus complets mais comporter souvent des choses inutiles en fin d'année.

Pour les problèmes d'alignements sur lesquels nous avons fait travailler nos élèves, les progrès sont évidents : il ne reste, dans un lot de copies, que deux erreurs.

L'un des moyens de faire apparaître la structure de la démonstration aux yeux des élèves est d'y inclure des indications sur les objectifs de chacune des étapes. On constate en effet que ceux qui le font sont rarement en difficulté. Notre travail semble avoir porté ses fruits : d'une part la plupart de ceux qui le font en début d'année continuent à le faire à la fin. Ceux qui y renoncent semblent le faire par souci de brièveté. Un nombre non négligeable d'élèves se mettent à le faire.

Le changement de contrat qui veut que les théorèmes soient moins explicites dans les démonstrations est en général bien compris. Les énoncés de théorèmes comme la transitivité du parallélisme disparaissent, les énoncés plus importants comme le théorème des milieux ne sont le plus souvent qu'instanciés.

Dans certaines copies on observe en début d'année des expressions comme "je construis". Celles-ci disparaissent.

On observe pour ceux qui faisaient peu de fautes au début de l'année un progrès considérable sur la rapidité d'écriture.

## *Comparaison de deux copies*

Nous vous proposons, pour terminer, d'analyser les deux copies d'un même élève à quelques mois d'intervalle.

Copie du mois de septembre (page 77) : elle a été réalisée à la suite d'un travail de résolution de problème en petits groupes.

Copie du mois d'avril (page 83) : le même texte de problème est proposé, mais cette fois sans préparation particulière.

La première copie est marquée par une plus grande liberté d'écriture : variété dans les formulations employées, complexité des phrases, personnalisation. La seconde est au contraire très stéréotypée, avec ses formulations "puisque...alors", ses tirets et le donc précédant la conclusion. Les expressions qui annoncent ce que l'on va démontrer ont disparu. Il y a ici d'une certaine manière une régression, mais elle était sans doute inévitable car cet élève, qui ne semblait pas avoir de difficulté à écrire un texte décrivant la résolution d'un problème, avait besoin de prendre conscience de la spécificité des textes démonstratifs, et en particulier du fait qu'on ne peut utiliser un résultat qui n'est ni démontré ni exprimé dans l'énoncé.

On peut remarquer ici que cet élève qui avait une grande liberté d'écriture n'a pas eu de mal à s'adapter à un style plus conforme à l'usage.

La première copie comporte deux fautes graves :

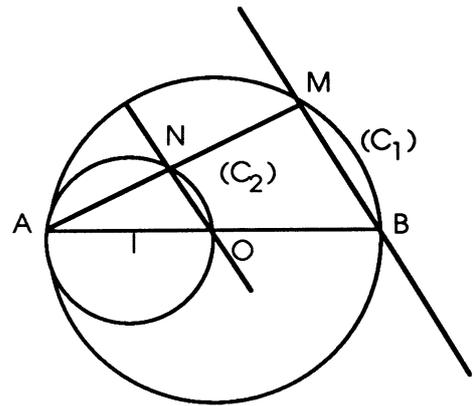
- d'une part, l'utilisation du résultat (ON) // (BM) sans le démontrer ni même indiquer qu'on pourrait le démontrer. Cette faute a disparu du deuxième texte et on peut penser que la structure très simple de ce texte a été un facteur essentiel de progrès.
- d'autre part, il énonce un théorème des milieux avec une hypothèse inutile (le triangle rectangle). On peut remarquer que dans son second texte il n'y a plus de théorème explicitement énoncé. Cela est une évolution naturelle au cours de la classe de seconde car on demande aux élèves de faire preuve d'une plus grande concision. Cependant dans ce second texte les énoncés implicites des théorèmes utilisés sont clairement apparents.

Dans les deux copies les mots ou les expressions qui structurent le texte sont employés à bon escient. Mais ils sont beaucoup plus riches dans le premier où l'on trouve "*nous pouvons appliquer*", "*nous pouvons dire*" et un participe présent.

La structure de chacun des pas de démonstration est claire dans les deux textes. La différence vient de ce que dans le deuxième texte les hypothèses du pas sont systématiquement annoncées par un "puisque".

**DEUXIEME COPIE DE YANN  
EN AVRIL (Seconde)**

$(C_1)$  est le cercle de diamètre  $[AB]$  et de centre  $O$ .  
 $(C_2)$  est le cercle de diamètre  $[AO]$  et de centre  $I$ .  
 $M$  est un point du cercle  $(C_1)$  distinct de  $A$  et  $B$ .  
Le segment  $[AM]$  recoupe le cercle  $(C_2)$  en  $N$ .  
**Démontrer que  $N$  est le milieu de  $[AM]$ .**  
***A rédiger avec soin et "en liberté" !***



puisque  $M$  appartient à  $(C_1)$  et  $[AB]$  est le diamètre de  $(C_1)$   
 alors le triangle  $MBA$  est rectangle en  $M$ , alors  $\widehat{AMB} = 90^\circ$   
 - puisque  $N$  appartient à  $(C_2)$  et  $[AO]$  est le diamètre de  $(C_2)$   
 - alors le triangle  $NOA$  est rectangle en  $N$ , alors  $\widehat{ANO} = 90^\circ$   
 - puisque  $N$  appartient à  $[AM]$   $\rightarrow$  par hypothèse et  $\widehat{ANO} = \widehat{AMB} = 90^\circ$  alors  
 la droite  $[NO]$  et  $[MB]$  sont parallèles.  
 D'après le théorème de milieux: puisque  $O$  est le milieu de  
 $[AB]$  dans le triangle  $AMB$  et  $[NO]$  est parallèle à  $[MB]$  alors  
 la droite partant de  $O$ , parallèle à  $[MB]$  coupe  $[AM]$  en  
 son milieu. Donc  $N$  est le milieu du segment  $[AM]$