IREM DES PAYS DE LOIRE
UNIVERSITE DE NANTES
CENTRE DE NANTES

INSERTION EN SECONDE DES ELEVES

AYANT EXPERIMENTE LES NOUVEAUX PROGRAMMES

DE MATHEMATIQUES EN COLLEGE

Novembre 90

IREM DES PAYS DE LOIRE
Centre de Nantes

INSERTION EN SECONDE DES ELEVES AYANT EXPERIMENTE LES NOUVEAUX PROGRAMMES DE MATHEMATIQUES AU COLLEGE

L'IREM a été engagé quatre ans de 1985 à 1989 dans l'opération "Suivi scientifique". Dans deux collèges (Chantenay à Nantes et La Reinetière à Sainte-Luce), les nouveaux programmes ont été appliqués dans pratiquement toutes les classes, avec un an d'avance.

Il nous a semblé intéressant de suivre ces élèves en 1989-90 afin d'étudier et d'analyser les liaisons et les ruptures au niveau des contenus et des méthodes, dans le cadre du programme de seconde en vigueur.

Dans la suite, ces élèves seront désignés sous l'appellation : "élèves du Suivi".

Description de l'équipe :

- Des enseignants ayant été impliqués dans le Suivi scientifique depuis le début :

BOYDRON Yves	Université de Nantes	(IREM de Nantes)
BOURON Gilles	Collège Chantenay - Nantes	
GAUDIN Jean-Paul	"	
JACOLOT Michèle	"	
PLANTIVEAU Annie	"	(IREM de Nantes)
LETOURNEUX Anne-Marie	Collège La Reinetière - Ste Luce/Loire	
MARTIN Annick	"	
MASSOT Annick	"	(IREM de Nantes)
MASSOT Christian	"	(IREM de Nantes)

- Des professeurs de seconde ayant des élèves du Suivi :

BOUGOIN Martine	Lycée Albert Camus - Nantes	
GELEBART Liliane	"	
LELAY Colette	"	
ROLLAND François	"	
URBAIN Etienne	"	
GOALOU Richard	Lycée La Colinière - Nantes	(IREM de Nantes)
PRIMOT Jean-Jacques	"	(IREM de Nantes)
PROVOST Françoise	"	
SASSOULAS Antoinette	"	

Description de l'origine des élèves sujets de la présente étude :

Il s'est avéré impossible de suivre tous les élèves du Suivi : aussi notre étude se limite-t-elle aux établissements et aux classes des lycées Camus et la Colinière où nous trouvons suffisamment d'élèves concernés.

Nous n'avons pas retenu de Lycées Professionnels , les élèves y étant trop dispersés.

Nous avons réuni dans le tableau suivant quelques données chiffrées précisant l'origine des élèves:

		nbre de classes concernées	nbre d' élèves de ces classes	nbre d'élèves du suivi	nbre d'élèves admis en 2°	nbre d'élèves admis en LP
Troisième 88-89	Chantenay	5	124	105*	71	35
	La Reinetière	6	157	157	112	32
	TOTAL	***11***	***281***	***262***	***183***	***67***
Seconde 89-90	Camus	5	192	26		
	La Colinière	6	229	46		
	TOTAL	***11***	***421***	***74***		

* les 19 élèves redoublants ont été rassemblés en mathématiques et ont travaillé sur la base de l'ancien programme de troisième.

Mise en oeuvre du projet :

1 - Comparaison du comportement des élèves en début d'année, selon qu'ils étaient ou non élèves du Suivi.

2 - Test de début d'année.

3 - Test sur le raisonnement : Lycée A. Camus (Nantes).

4 - Sept devoirs communs : Lycée la Colinière (Nantes).

5 - Résultats en fin de seconde.

6 - Points de vue des enseignants.

7 - Conclusion.

1 - Comparaison du comportement des élèves en début d'année :

Les élèves de seconde semblent tous en régression ; ce comportement n'est pas nouveau, il est dû certainement à la rupture des vacances.

Les professeurs de seconde ont tous observé que les élèves du Suivi sont plus réceptifs, interviennent plus. Cela tient sûrement , au moins en partie, aux méthodes d'enseignement préconisées par les nouveaux programmes et appliquées systématiquement par les professeurs de collèges concernés.

2 - Test de début d'année (cf le texte en annexe 1) :

Il s'agit d'un test élaboré par les enseignants du lycée Camus. Il a été proposé à tous leurs élèves de seconde , ainsi qu'aux élèves de six classes du lycée La Colinière. Dans ce qui suit, nous nous intéressons aux résultats de 421 élèves dont 74 du Suivi (cf tableau page précédente).

Tous les exercices ont été choisis de façon que tous les élèves puissent les faire, qu'ils aient suivi, ou non, les nouveaux programmes.

En général, les élèves du Suivi ont une meilleure réussite surtout en géométrie; en algèbre la différence est moins apparente. Nous observons certaines distorsions entre les élèves des lycées Camus et La Colinière ; nous y reviendrons plus tard.

Les résultats de ce test sont donnés page suivante .

Résultats de ce test concernant :

- 5 classes, 192 élèves (dont 26 élèves du Suivi) au Lycée Camus .
- 6 classes, 229 élèves (dont 48 élèves du Suivi) au Lycée La Colinière.

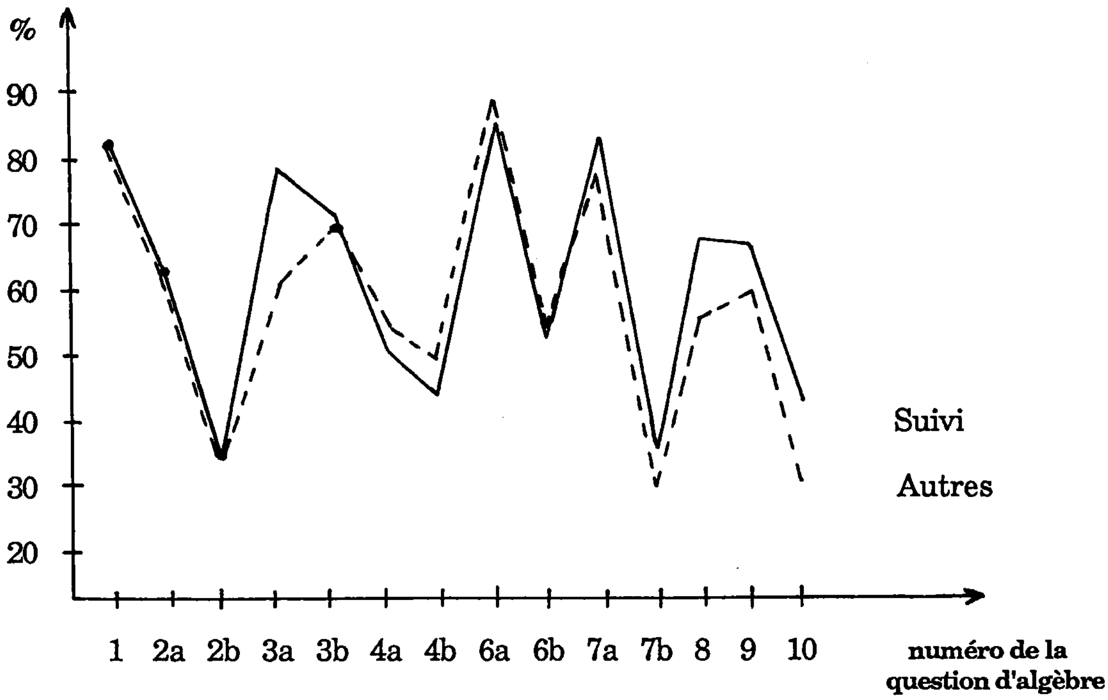
soit : 11 classes, 421 élèves (dont 74 élèves du suivi).

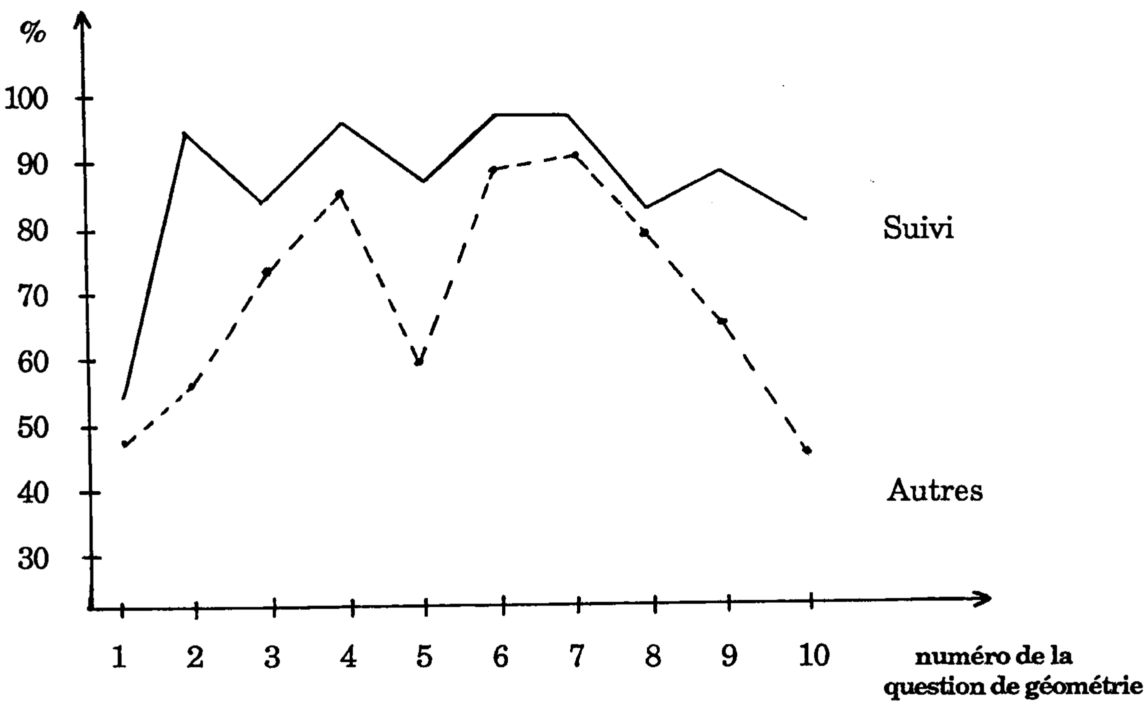
TABLEAUX DES REUSSITES EN POURCENTAGE

	ALGEBRE													
Question	***1***	***2a***	***2b***	***3a***	***3b***	***4a***	***4b***	***6a***	***6 b***	***7a***	***7 b***	***8***	***9***	***10***
Elèves du suivi	81	60	35	76	69	49	42	82	50	80	34	66	65	42
Les autres	81	61	33	59	68	52	47	85	52	76	29	53	57	29
Tous les élèves	81	61	34	62	68	51	46	84	51	77	30	55	58	32

	GEOMETRIE									
Question	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
Elèves du suivi	53	93	84	95	87	96	96	82	88	80
Les autres	48	54	72	85	59	89	90	79	64	45
Tous les élèves	49	61	74	87	64	90	94	80	68	51

GRAPHIQUES DES REUSSITES EN POURCENTAGE





COMMENTAIRES SUR LE TEST D'ALGEBRE

1 Bonne réussite pour tous (81 %) .

2 Résultats équivalents pour les deux groupes d'élèves; le calcul avec exposants n'est pas encore maîtrisé , mais $(a^n)^m$ n'est plus au programme de collège .

3 Assez bonne réussite (environ 68 %); avantage sensible pour les élèves du Suivi venant du collège Chantenay .

4 Résultats moyens (environ 49 %) ; des difficultés pour tous , toutefois réussite un peu moins bonne des élèves du Suivi (4 % d'écart).

5 Textes différents dans les deux établissements , mais résultats comparables , les racines carrées sont connues.

6 a) Le développement de $(a-b)^2$ est connu de l'ensemble des élèves.
b) Des difficultés pour calculer une expression du type a-(b-c)(d-e) ; meilleure réussite pour les élèves du Suivi venant du collège Chantenay.

7 a) Exercice réussi à 76 % par l'ensemble des élèves , et à 80 % par ceux du Suivi .

b) Les élèves ne savent pas factoriser une expression du type $a^2 - 4b^2$.
Ce résultat n'est pas surprenant pour les élèves du Suivi (hors programme).

8 et 9 Mise en équation et tracé de droite : le taux de réussite est moyen (66 % et 53 % respectivement);les résultats sont meilleurs pour les élèves du Suivi.

10 Difficultés à écrire l'équation d'une droite donnée par deux points. Plus grande réussite pour les élèves du Suivi (42 % au lieu de 29 %) .

N.B. Dans l'ensemble, les élèves du Suivi du Collège Chantenay réussissent mieux que ceux du collège La Reinetière en ce qui concerne l'algèbre, surtout pour les questions 2b, 4b, 6b et 10.
Deux explications possibles :
- il a été fait moins d'algèbre à " La Reinetière" ; il en a été tenu compte l'année suivante .
- le taux de passage en seconde fut plus bas à "Chantenay" (60%) qu'à "La Reinetière" (71 %) .

COMMENTAIRES SUR LE TEST DE GEOMETRIE

1 Résultats équivalents (53-48 %) pour les élèves du Suivi et les autres; la somme de deux vecteurs n'est pas un acquis de fin de 3ème, même avec les anciens programmes.

2 Grosse différence de réussite : 93 % des élèves du Suivi savent construire l'image d'un triangle par une translation, alors que ce pourcentage est de 54 % pour les autres élèves; explication possible : l'étude des transformations commencée dès la 6è par les élèves du Suivi).

3 et 4 Assez bonne réussite; la construction d'un symétrique est connue. La différence entre les deux groupes d'élèves est confirmée (10-12 points d'écart en pourcentage).

5 Le théorème de Thalès est bien utilisé par les élèves du Suivi (87 %) alors qu'il est insuffisamment maîtrisé par les autres (59 % de réussite); explications possibles : pas de mesure algébrique dans les nouveaux programmes de collège, théorème limité au triangle.

6 Pas de problème pour la construction à la règle et au compas de la hauteur d'un triangle avec toutefois un écart de 7 points entre les deux groupes d'élèves.

7 Peu de différence, bonne réussite.

8 et 9 Les trois quarts de tous les élèves connaissent le théorème de Pythagore dans le plan; par contre, dans l'espace la réussite des élèves du Suivi est supérieure (24 points d'écart); explication possible : l'espace a été étudié depuis la 6ème par les élèves du Suivi.

10 Grosse différence, le fait de commencer la trigonométrie dès la 4ème semble efficace.

3 - <u>Test sur le raisonnement</u> (cf le texte en annexe 2) :

Lycée Camus - Nantes , le 15 janvier 1990 .

a) <u>Objectifs</u> :

Ce test complétait le test de savoir faire de début d'année. Nous souhaitions mesurer l'aptitude au raisonnement et nous avons donc essayé d'exclure toute question nécessitant des connaissances nouvelles. Ce test n'avait pas pour but de différencier les élèves du collège Chantenay des autres.

Ce test a été élaboré dans le but de mettre en évidence :

exercice 1	- l'insuffisance d'un exemple pour démontrer une propriété
exercice 2	- le rôle d'un contre-exemple
exercice 3	- des propriétés caractéristiques de quadrilatères
exercice 4	- la différence entre théorème direct et réciproque
exercice 5	- le choix d'un "bon théorème" dans une démonstration
exercice 6	- la réalisation d' une figure à partir d'instructions
exercice 7	- la nécessité de distinguer les éléments indispensables et les éléments inutiles dans une démonstration
exercice 8	- le tâtonnement comme méthode de résolution
exercice 9	- l'ajout d' une hypothèse.

b) <u>Conditions de passage</u> :

Huit classes de seconde ont passé le test en deux heures (trop de temps pour la plupart des élèves).

Pour éviter l'exploitation de la note dans une quelconque moyenne, nous avons attribué 0 ou 1 à chaque exercice.

c) <u>Critique</u> :

Ce test fut difficile à élaborer car nous ne connaissions pas de précédent.

i) souvent, nous avons commis des erreurs ou maladresses de formulation qui peuvent parfois expliquer certains mauvais résultats.

<u>Exemples</u> : - utilisation du mot "inférieur" compris par la plupart des élèves par "strictement inférieur" (exercice 4).
- la conclusion placée dans le cadre de la démonstration est souvent rayée par les élèves (exercice 7).

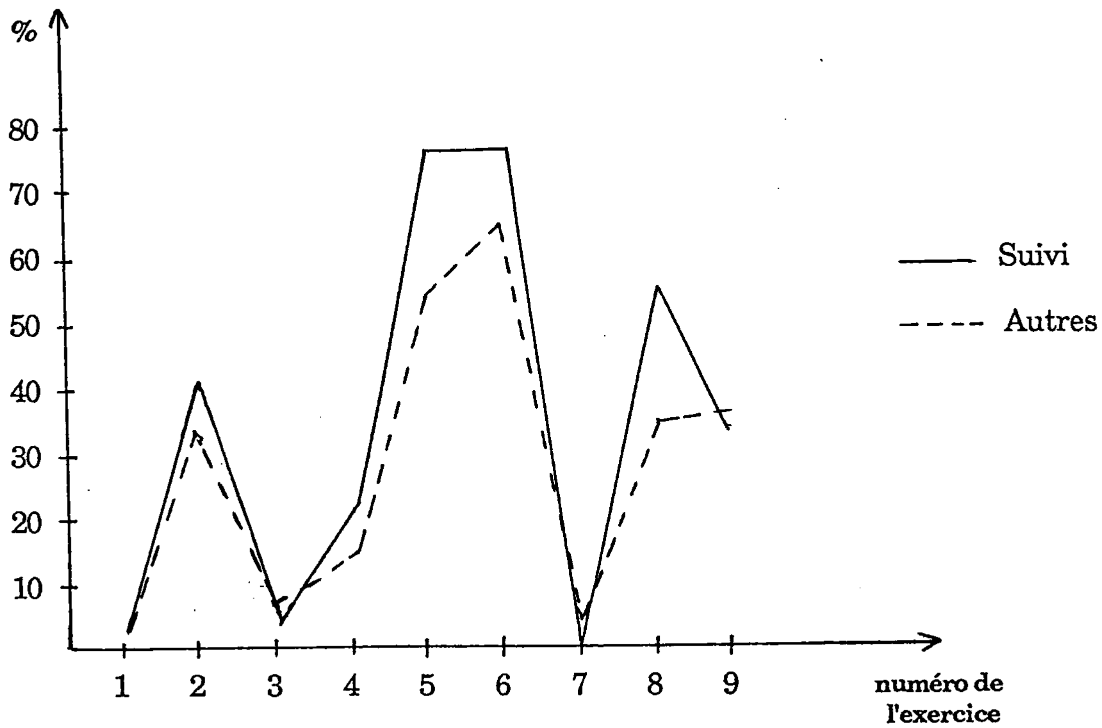
ii) notre notation n'était pas assez nuancée.

<u>Exemple</u> : note zéro pour une seule erreur dans l'exercice 4.

d) Résultats :

	réussite en pourcentage									moyenne
Exercices	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*sur 9*
Elèves ttes 2ndes Camus	3	35	8	17	56	66	3	55	35	*2,8*
Elèves de Chantenay	4	41	4	22	78	78	0	37	37	*3,3*
Les autres élèves	3	34	8	16	54	65	3	54	34	*2,7*

GRAPHIQUE DES REUSSITES EN POURCENTAGE



e) Analyse :

Comme le montre le graphique, les résultats des deux groupes ("Chantenay" et "autres") sont sensiblement les mêmes.

Etant donné la taille de l'échantillon, les écarts ne sont guère significatifs.

Les élèves du collège Chantenay ont mieux réussi les exercices 5 , 6 et 8:

- le fait d'énoncer un théorème , non plus sous forme de condition nécessaire et suffisante , mais sous forme de deux théorèmes séparés , est peut-être une explication de la bonne réussite à l'exercice 5.

- la grande pratique des tracés avec instructions justifie peut-être la performance à l'exercice 6.

- quant au résultat de l'exercice 8, il est peut-être dû à l'habitude de recherche par des méthodes moins standardisées.

Il convient d'être très prudent sur ces tentatives d'explications. Les mauvais résultats obtenus à l'exercice 3 sont étonnants chez des élèves qui ont beaucoup pratiqué la géométrie.

f) Conclusion :

Malgré ses défauts, ce test nous a été précieux. Il nous a fourni des informations sur les élèves et sur notre enseignement que les devoirs traditionnels ne nous donnaient pas.

Nous avons parfois infléchi notre enseignement en fonction des résultats.

Par contre, les écarts entre les deux groupes d'élèves sont peu significatifs. Si l'on accorde du crédit à ce test, on peut donc dire que les élèves du collège Chantenay ne raisonnent ni mieux, ni plus mal que les autres.

4 - Sept devoirs communs (cf les textes en annexe 3):

Lycée La Colinière - Nantes

La progression retenue a été choisie pour convenir à tous les élèves, ceux qui avaient expérimenté les nouveaux programmes (collège La Reinetière) et ceux qui avaient suivi le programme en vigueur pour la dernière année.

Ces devoirs communs ont été donnés dans quatre classes de seconde du Lycée La Colinière à Nantes.

L'analyse porte sur 150 élèves dont 35 du Suivi (collège La Reinetière) .

1) Contenu des devoirs (devoirs de deux heures, faits en classe) :

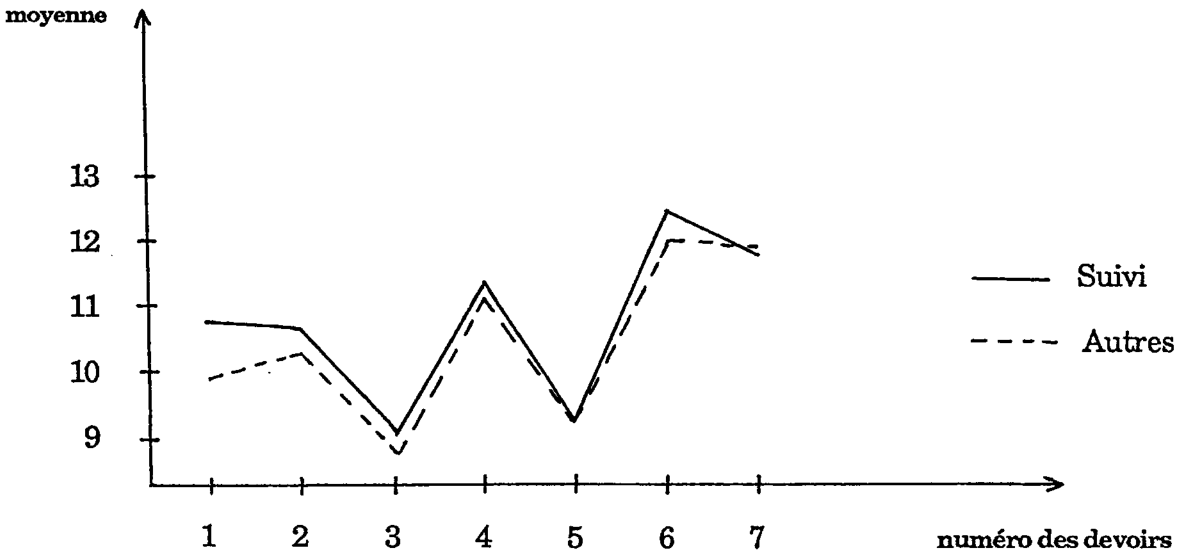
devoir n° 1 : Géométrie : triangle rectangle, trigonométrie.	06 / 10 / 89
devoir n° 2 : Distance , mesure algébrique, droite , repère.	17 / 11 / 89
devoir n° 3 : Cercle , droite ," Thalès" , inéquation.	15 / 12 / 89
devoir n° 4 : Vecteurs , fonction du second degré.	19 / 01 / 90
devoir n° 5 : Inéquation , fonction du second degré , fonction inverse , vecteurs , homothétie.	09 / 03 / 90
devoir n° 6 : Inéquations , fonctions homographiques , homothétie.	06 / 04 / 90
devoir n°7 : Valeur absolue , encadrement , homothétie.	11 / 05 / 90

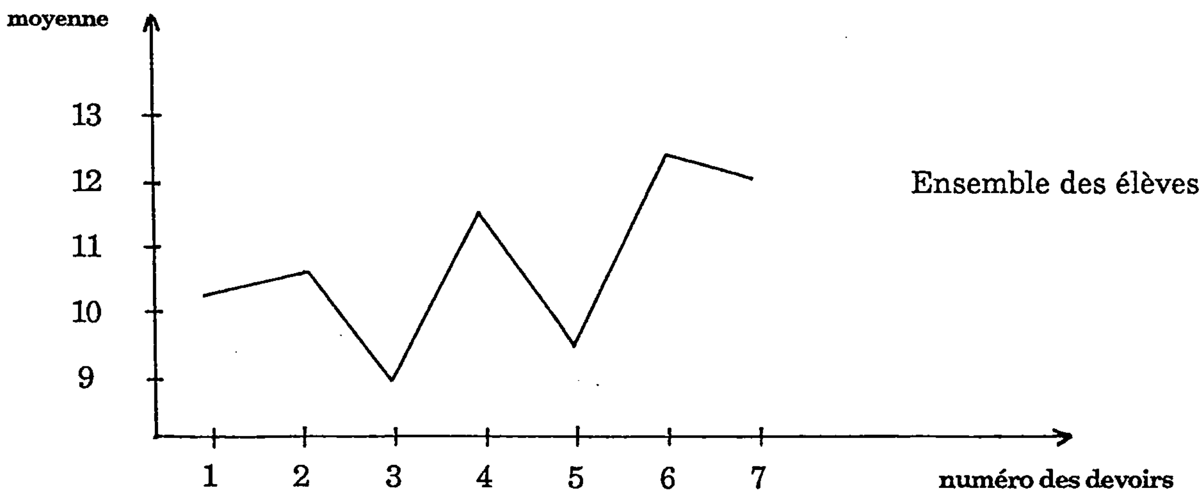
Les résultats de ces devoirs sont donnés pages suivantes .

2) Résultats :

	Moyenne des devoirs sur 20						
Numéro du devoir	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Elèves du Suivi	10,7	10,6	9,1	11,4	9,3	12,5	11,8
Les autres élèves	9,9	10,3	8,8	11,2	9,3	12	11,9
Ts les élèves des 4 secondes	10,1	10,4	8,9	11,2	9,3	12,1	11,9

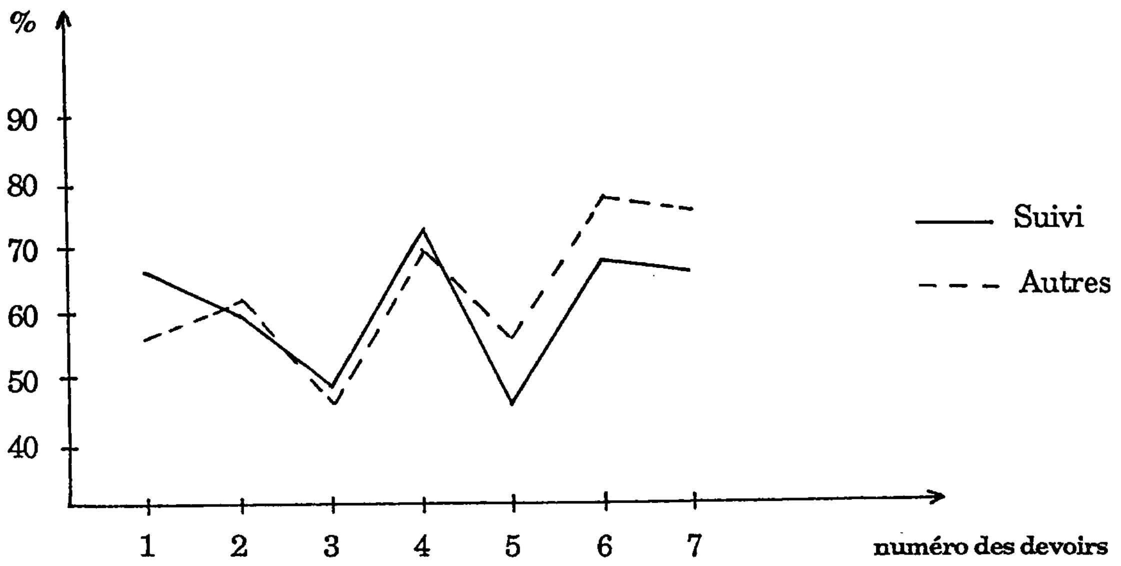
GRAPHIQUES 1

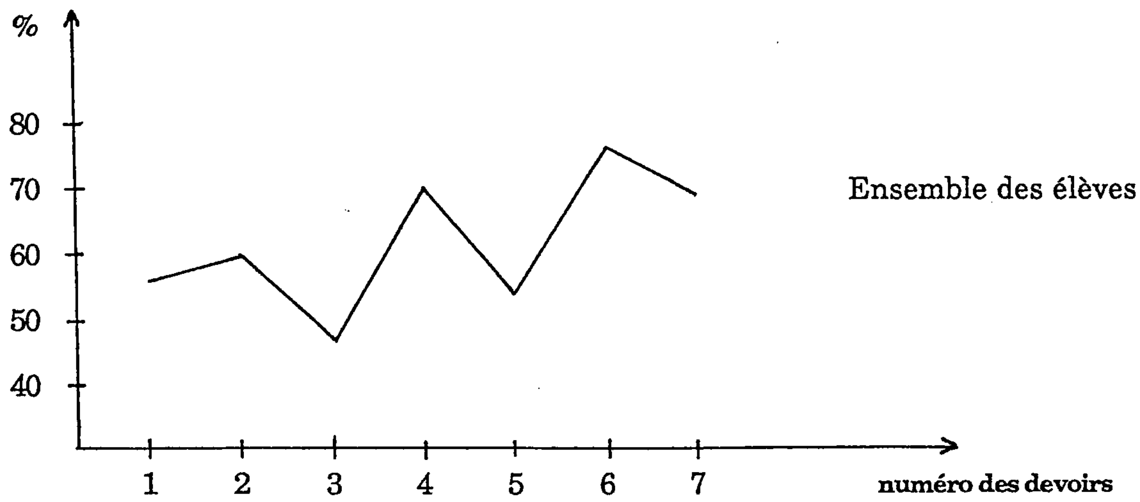




	Pourcentage d'élèves qui ont la moyenne						
Numéro du devoir	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Elèves du Suivi	63	58	47	70	45	66	62
Les autres élèves	53	59	46	68	52	74	71
Ts les élèves des 4 secondes	55	59	46	69	51	73	68

GRAPHIQUES 2





3) Commentaires :

- sur les moyennes (cf graphiques 1):

Dans certaines classes , suivant le contenu des devoirs, nous avons pu observer une inversion des moyennes entre les deux groupes d'élèves. Globalement sur l'année , la moyenne des élèves du Suivi est légèrement supérieure à celle des autres élèves.

- sur le pourcentage des élèves qui ont la moyenne (graphiques 2):

Les courbes se ressemblent ; il y a cependant deux remarques :

. Le devoir 1 est mieux réussi par les élèves du Suivi . Ce résultat ne nous a pas surpris , le sujet étant bien adapté aux élèves ayant expérimenté le nouveau programme.

. Quant aux trois derniers devoirs , les graphiques 2 montrent des résultats en contradiction avec ceux des graphiques 1 (entre les élèves du Suivi et les autres) . On peut l'expliquer par une plus grande homogénéité des notes des élèves qui ne sont pas du Suivi.

4) Conclusion :

Le "déficit des connaissances" (calcul littéral ; mesure algébrique ; valeur absolue) n'a pas été un handicap pour les élèves du Suivi, car il a été pris en compte dès le début de l'année pour établir la progression.

Les résultats sur l'année sont globalement satisfaisants. Les objectifs semblent atteints.

5 - Résultats en fin de seconde :

1) Comparaison des appréciations en mathématiques par les professeurs de troisième et de seconde pour les élèves du Suivi :

étaient en 3ème / sont en 2nde	Bon	Moyen +	Moyen -	Faible
Bon	25%	4%	0%	0%
Moyen +	10%*	14%	3%	0%
Moyen -	2%	14%	8%	2%
Faible	1%	6%	8%	3%

*** signifie : que 10 % d'élèves , "Bon" en Troisième, sont "Moyen +" en Seconde.**

2) Décisions d'orientation avant la commission d'appel :

Pour les 961 élèves de seconde des lycées Camus et La Colinière , dont 114 élèves du Suivi :

	Passage en 1ère	Redoublement	Réorientation
Nbre d'élèves du Suivi	76%	20%	4%
Nbre des autres élèves	76%	17%	7%
Nbre d'élèves de ttes les 2ndes	76%	17%	7%

6 - Point de vue des enseignants :

- Lycée Camus - Nantes :

Cinq professeurs du Lycée Camus ont reçu les élèves de "Chantenay". Ils ont tous rempli le questionnaire joint en annexe 4.

Aucun n'a trouvé que la présence des élèves de "Chantenay" lui posait problème.

Certaines notions de 3ème ont été vues pour les élèves du Suivi , mais ces rappels ont été profitables à tous, les notions en question n'étant en général pas acquises par les autres.

Le préjugé vis à vis du nouveau programme de collège est plutôt favorable : il paraît plus concret, plus efficace . Mais seule la généralisation à toutes les classes de 3ème permettra de tirer des leçons.

A une exception près, vite analysée, les élèves de "Chantenay "n'ont pas été gênés de leur situation de "cobayes" ; ils se sentaient même plutôt chouchoutés.

Leur comportement différait par une plus grande activité, une plus grande motivation, un goût pour la recherche.

Les points où ils ont semblé plus à l'aise sont :
- équations de droites,
- géométrie dans l'espace,
- dessins,
- utilisation d'exemples et contre-exemples,
- calcul numérique,
- transformations planes.

Le point où ils ont rencontré quelques difficultés est le calcul vectoriel.

Cependant , les professeurs mettent en garde contre des conclusions trop rapides tirées à partir d'une expérience trop partielle : chacun avait entre 2 et 8 élèves de Chantenay dans une classe d'environ 40.

- Lycée La Colinière - Nantes :

Dans l'ensemble, les quatre enseignants du lycée La Colinière partagent le point de vue de leurs collègues du lycée Camus , en particulier, sur le comportement en classe des élèves du Suivi.

Néanmoins :
- pour le calcul vectoriel, il n'y a pas eu de difficultés particulières, les professeurs ayant choisi de traiter ce thème de "A à Z".
- moins à l'aise au début de l'année sur le calcul numérique et surtout littéral, les élèves du Suivi du collège La Reinetière ont progressivement comblé leur retard.

7 - Conclusion :

En juin 1989, nous étions inquiets sur le devenir en seconde des élèves qui avaient expérimenté les nouveaux programmes. Les interventions des IPR, les échanges entre les enseignants du premier et du second cycle ont certainement favorisé l'insertion de ces élèves pour l'année 89-90.

Certaines notions ne sont plus vues au collège (valeur absolue, mesure algébrique, multiplication d'un vecteur par un réel , Thalès "généralisé",...). Cela n'a pas été ressenti comme un handicap pour traiter l'ancien programme de seconde.

Il n'a pas été relevé de points vraiment négatifs sur le nouveau programme de Collège , aussi bien par les professeurs expérimentateurs que par les professeurs de lycées qui ont accueilli les élèves du Suivi .

Ce qui a semblé le plus intéressant n'est pas tant son contenu , qui reste sensiblement le même , que la façon de le traiter . On y trouve :

- une approche plus concrète des concepts , mieux adaptée à nos élèves .
- une plus grande richesse des démarches et des outils mis en oeuvre lors de la résolution de problèmes (rares sont les situations où une seule "solution" est proposée).
- la progressivité dans la construction des savoirs et un réinvestissement continuel des nouvelles notions rencontrées (enseignement "en spirale") permettant un ancrage plus sûr dans l'appropriation et la mémorisation des connaissances.
- une plus large place pour l'interdisciplinarité .

L'aspect positif de la mise en oeuvre de ce nouveau programme est renforcé par le côté attrayant de la plupart des manuels .

Nous sommes toutefois dans l'obligation de relativiser la portée de cette étude , pour les raisons suivantes :

- au Collège, dans le cadre du Suivi Scientifique,ces nouveaux programmes ont été appliqués par des enseignants volontaires , qui travaillaient en équipe dans leur établissement , et rencontraient régulièrement des enseignants participant à la même expérimentation dans d'autres établissements (regroupements locaux , inter - académiques, Commision Inter-IREM Premier Cycle) .
- avant l'entrée en Seconde et tout au long de l'année 89-90 , il y a eu concertation entre professeurs de collèges et de lycées .

Cette expérimentation confirme l'importance du travail en équipe et de la liaison Troisième - Seconde .

Mais maintenant , qu'en sera-t-il de l'application à toutes les classes de ces nouveaux programmes ?

ANNEXES

TEST DE DEBUT D'ANNEE
15/09/89

ALGEBRE :

Chaque question compte pour 1 point.
Les réponses doivent tenir sur cette feuille.
Les calculatrices sont interdites.

Question 1 : Calculer et donner le résultat sous la forme la plus simple possible :

$$1 - \frac{1}{6} + \frac{5}{8} =$$

- -

Question 2 : Ecrire le résultat sous forme de puissance de 3 :

a) $(3^2)^3 =$

b) $\dfrac{3^2 \times 3^4}{3^7 \times 3} =$

- -

Question 3 : Résoudre les équations suivantes :

a) $5x = 0$

b) $\frac{1}{2}x + 1 = -\frac{1}{4}$

- -

Question 4 : Résoudre les inéquations suivantes et représenter les solutions (à droite):

a) $4 - x > 0$

b) $1 + \frac{3}{2}x \leq -2$

- -

Question 5 : Ecrire sous la forme la plus simple possible :

* *Camus* : $2\sqrt{12} - 4\sqrt{75} + 3\sqrt{27} =$

* *La Colinière* : $(\sqrt{3} + 2)(\sqrt{3} - 2) =$

Question 6 : Développer et réduire :

a) $(3x - 5)^2 =$

b) $1 - (1-2x)(3x-1) =$

Question 7 : Factoriser :

a) $(1-3x)^2 + 2(1-3x) =$

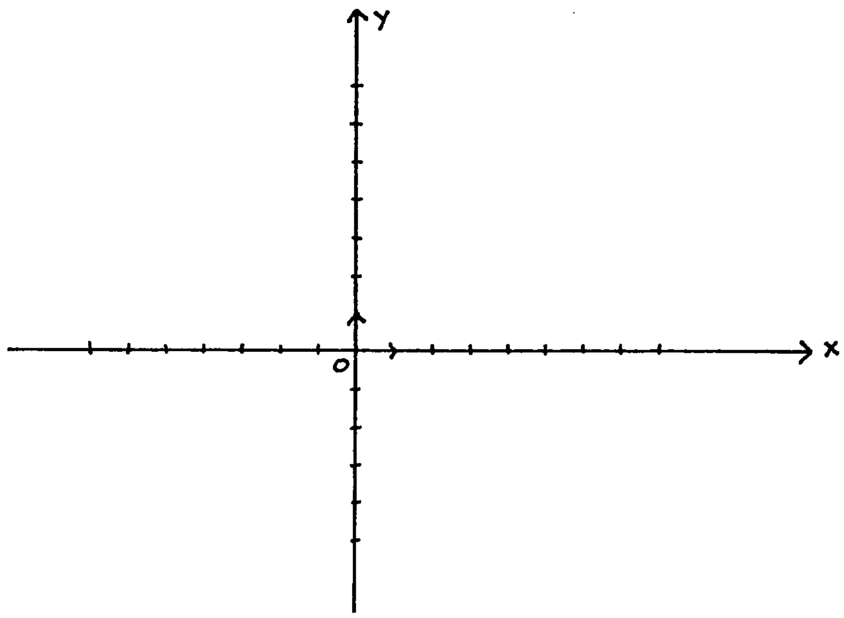
b) $(3x+2)^2 - 4x^2 =$

Question 8 :

* *Camus* : Un père et son fils ont respectivement 35 ans et 7 ans. Dans combien d'années l'âge du père sera-t-il le double de celui de son fils?

* *La Colinière* : Un père et son fils ont respectivement 35 ans et 7 ans. Dans combien d'années l'âge du père sera-t-il le double de celui de son fils?
Mettre le problème en équation et le résoudre .

Question 9 : Dans le repère ci-dessous , tracer la droite d'équation $y = 3x + 1$.



Question 10 :

Les points G et H sont donnés par leurs coordonnées dans un repère:

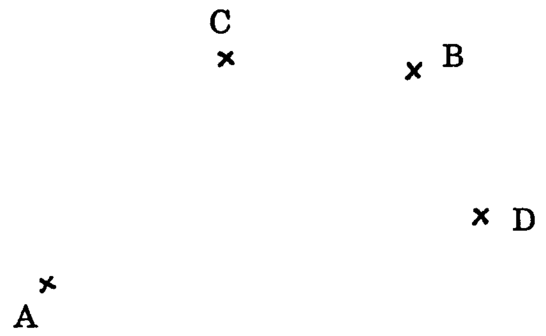
$$G(-1\,;3) \qquad H(3\,;-5)$$

Déterminer une équation de la droite (GH).

GEOMETRIE :

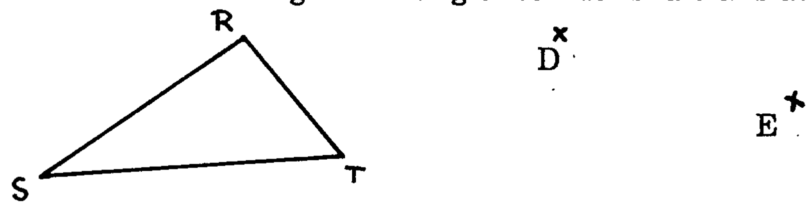
Question 1 :

Construire la somme de vecteurs : $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}$.



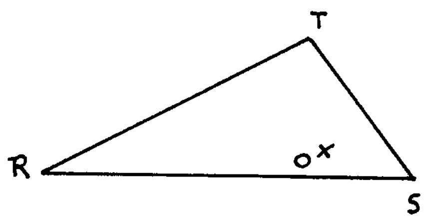
Question 2 :

Construire l'image du triangle RST dans la translation de vecteur $\overrightarrow{DE}$.



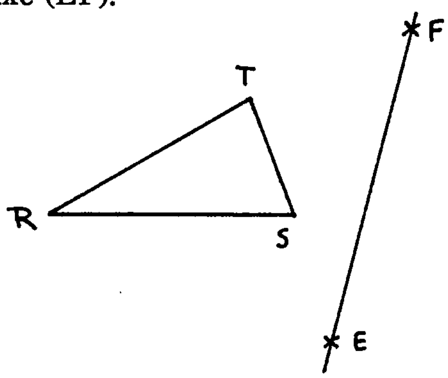
Question 3 :

Construire l'image du triangle RST dans la symétrie de centre O.



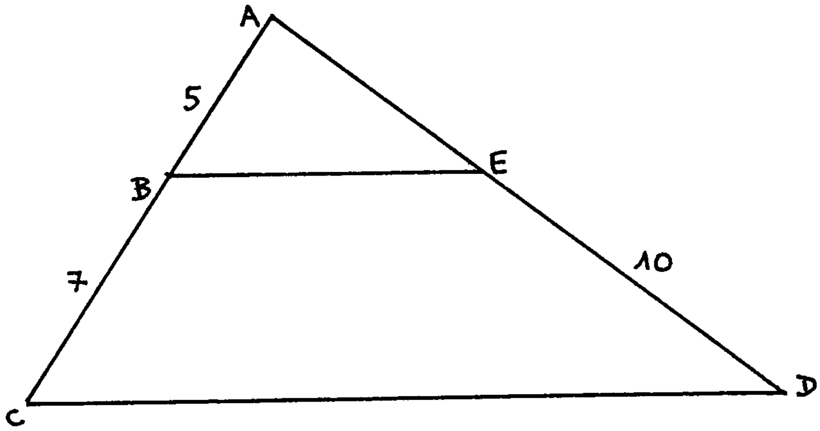
Question 4 :

Construire l'image du triangle RST dans la symétrie orthogonale d'axe (EF).



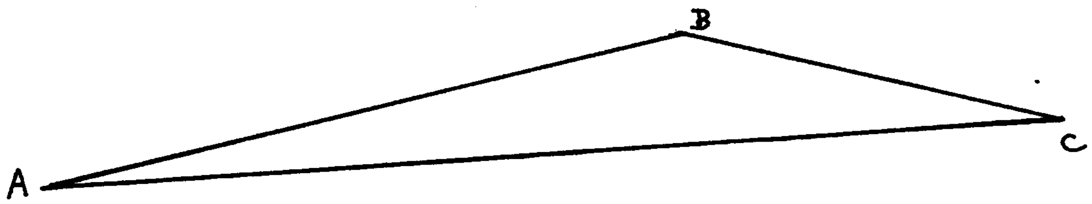
Question 5 :

Dans le dessin ci-dessous : AB = 5 ; BC = 7 ; DE = 10
Calculer AE . (les droites (BE) et (CD) sont parallèles) .



Question 6 :

Construire la hauteur issue de A dans le triangle ABC .

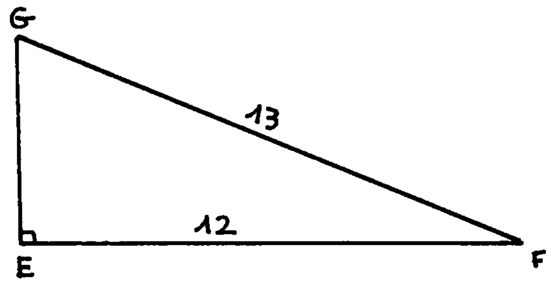


Question 7 :

Construire un losange dont un sommet est A et dont les diagonales mesurent 4 cm et 6 cm.

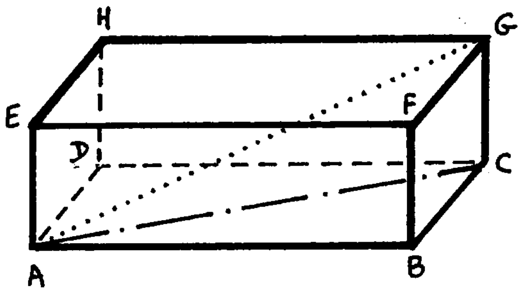
Question 8 :

EFG est un triangle rectangle en E. EF = 12 et FG = 13 .
Calculer EG.



Question 9 :

ABCDEFGH est un parallélépipède rectangle.
AB = 4 ; BC = 3 ; CG = 2 .
Calculer AG.

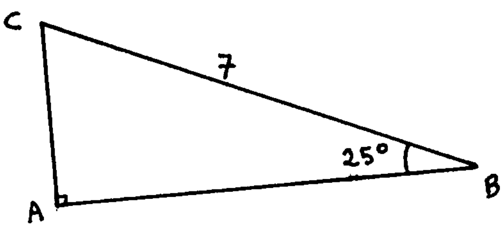


Question 10 :

ABC est un triangle rectangle en A ; BC = 7 . L'angle B mesure 25°.

Calculer AC.

On pourra utiliser l'une des données suivantes :
cos 25° ≈ 0,905 ; sin 25° ≈ 0,423



TEST SUR LE RAISONNEMENT
15/01/90

<u>ATTENTION</u> : Tous vos calculs , raisonnements , tracés , doivent être effectués sur les feuilles qui vous sont fournies , aux endroits prévus à cet effet .

En aucun cas, il ne sera accepté d'autre feuille.

<u>EX. 1</u> : Soit la propriété :

" $a + 1/a \geq 2$ pour tout a strictement positif "

1er cas : $a > 1$	exemple : $a = 2$	$2+1/2 \geq 2$	est vrai
2è cas : $a < 1$	exemple : $a = 1/3$	$1/3 + 3 \geq 2$	est vrai
3è cas : $a = 1$	$1 + 1 \geq 2$ est vrai		

Conclusion : la propriété est vraie.

La démonstration précédente est-elle juste ? sinon pourquoi ?

<u>EX. 2</u> : La propriété " $x^3 - x^2 + 2$ est toujours positif " est fausse . **Pourquoi ?**

<u>EX. 3</u> : Un quadrilatère ABCD a des diagonales perpendiculaires.

Voici 5 propriétés :

P1 : Deux côtés consécutifs ont même longueur.
P2 : Deux côtés opposés sont parallèles.
P3 : Deux côtés opposés ont même longueur.
P4 : Les diagonales se coupent en leur milieu.
P5 : Deux côtés consécutifs sont perpendiculaires.

Questions :

a) Une de ces propriétés , ajoutée à l'hypothèse de départ , permet-elle d'**affirmer** que ABCD est un carré ?

Si oui, laquelle ?

b) Deux de ces propriétés , ajoutées à l'hypothèse de départ , permettent-elles d'**affirmer** que ABCD est un carré ?

S'il existe plusieurs possibilités, donnez-en une :

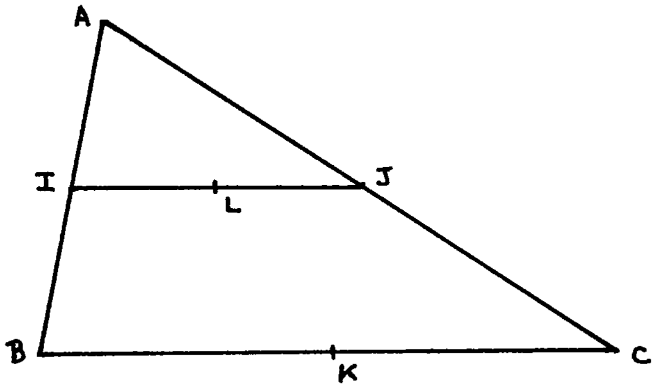
Annexe 2 : Lycée Camus-Nantes

<u>EX. 4</u> : Voici quelques phrases :
Pour chacune d'elles , dire si elle est **vraie** ou **fausse** .
Si elle est fausse , justifier en **une seule** ligne.

1. Si $a = b$, alors $a^2 = b^2$.
2. Si j'ai la moyenne, alors j'ai plus de 12 .
3. Si $AM = BM$, alors M est le milieu de [AB] .
4. Si $a^2 = b^2$, alors $a = b$.
5. Si x est inférieur à -1 , alors x est négatif .
6. Si M est le milieu de [AB] , alors $AM = BM$.
7. Si j'ai plus de 12 , alors j'ai la moyenne.
8. Si x est négatif , alors x est inférieur à -1.

EX. 5 : Hypothèses :

I, J, K, L sont les milieux respectifs de [AB] , [AC] , [BC] , [IJ] .



Dans le tableau ci-dessous, la colonne de gauche propose les étapes d'un raisonnement possible pour démontrer que A, L, K sont alignés.

Indiquez dans la colonne de droite le numéro du théorème correspondant à chaque étape.

étapes de la démonstration	N° du théorème
(IK) est parallèle à (AJ)	
(JK) est parallèle à (AI)	
AIKJ est un parallélogramme	
L est le milieu de [AK]	

Théorèmes :

n° 1 : Un quadrilatère dont les diagonales se coupent en leur milieu est un parallélogramme.

n° 2 : Dans un triangle , la droite qui passe par les milieux de deux côtés est parallèle au 3è côté.

n°3 : Si un quadrilatère est un parallélogramme , alors les côtés opposés sont parallèles deux à deux.

n° 4 : Dans un triangle , la parallèle à un des côtés qui passe par le milieu d'un autre côté passe aussi par le milieu du 3è côté.

n° 5 : Dans un parallélogramme , les diagonales se coupent en leur milieu.

n° 6 : Un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles deux à deux est un parallélogramme.

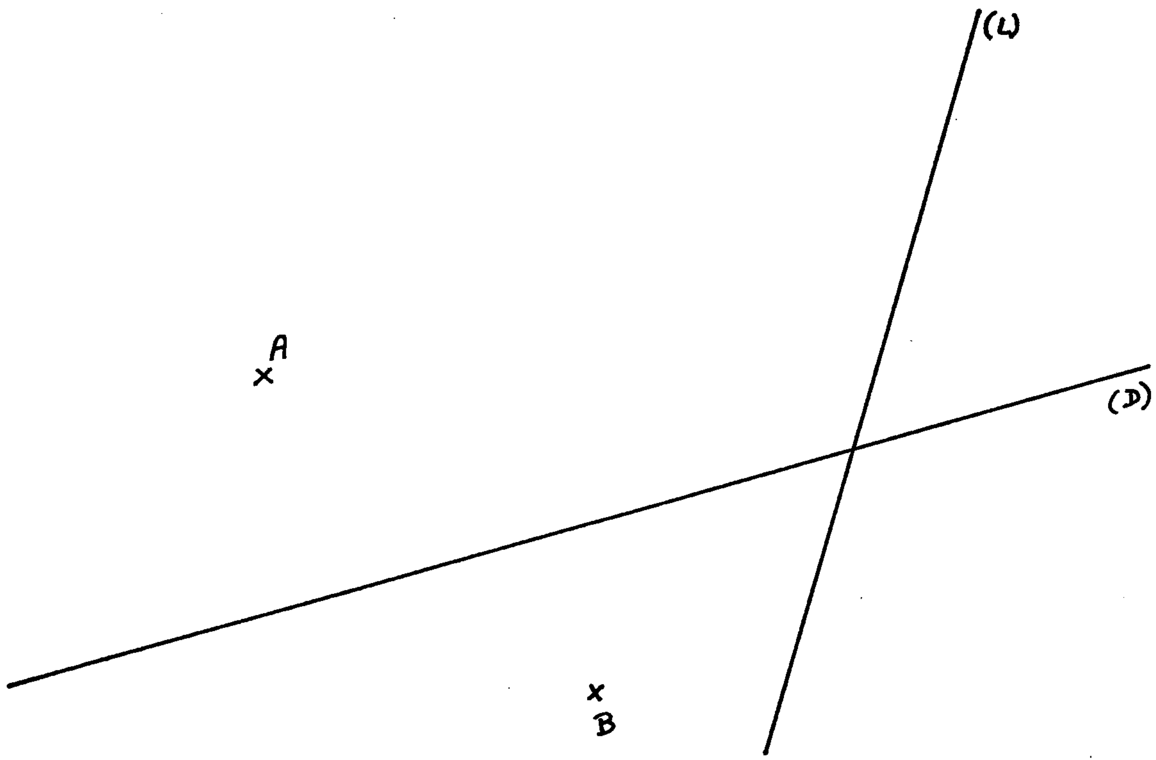
EX. 6 : (D) et (L) sont deux droites non parallèles.

A partir d'un point M quelconque du plan , on construit le point M' , qui sera appelé image de M , par le procédé suivant :

a) On trace la parallèle à (L) passant par M. Cette parallèle coupe (D) en M_1.

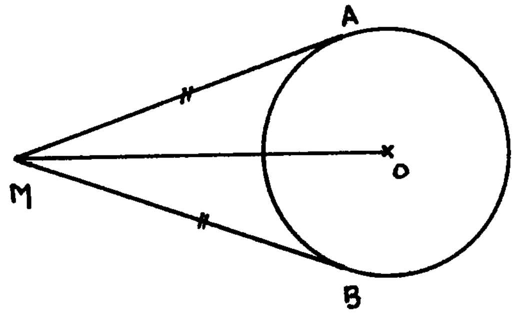
b) On place le point M' défini par $\overrightarrow{M_1M'} = 1/3\ \overrightarrow{M_1M}$.

Prenez successivement M en A et B et construisez leurs images A' et B' par le procédé décrit précédemment.



Annexe 2 : Lycée Camus-Nantes

EX. 7 :
Les droites (MA) et (MB) sont les tangentes menées du point M au cercle .
On admet que MA = MB.



Le but de l'exercice est de démontrer que (OM) est la médiatrice de [AB].
Voici une démonstration **juste** mais qui comporte des phrases **inutiles** que vous devez **rayer** :

a) le triangle MAB est isocèle
b) la médiatrice de [AB] est la hauteur issue de M dans le triangle MAB
c) la médiatrice de [AB] passe par M
d) OA = OB
e) OAB est isocèle
f) la médiatrice de [AB] est (OM)
g) (OM) est perpendiculaire à (AB)

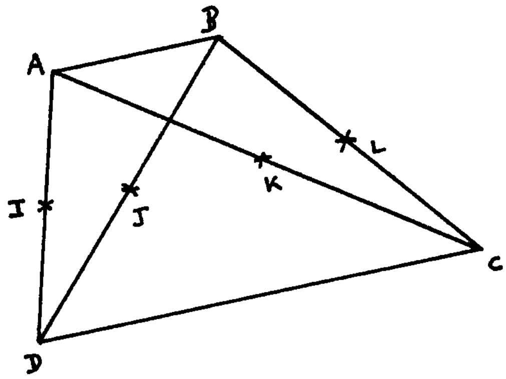
EX. 8 : La population d'une ville est recensée au 1er janvier de chaque année. On constate qu'elle double d'une année à l'autre. Le 1er janvier 1987, la ville comptait 622 habitants.

A partir de quelle année le recensement indiquera-t-il **pour la première fois** une population **supérieure** à 10 000 habitants ?

réponse :

Expliquez **en 3 lignes maximum** votre démarche :

EX. 9 :
ABCD est un trapèze.
I, J, K, L sont les milieux respectifs de [AD] , [BD] , [AC] , [BC].



En appliquant le "théorème de la droite des milieux" aux triangles ABD, DBC, ABC, on démontre **et vous l'admettrez** que I,J,K,L sont alignés sur une droite parallèle à (AB) et (CD) et que
IJ = 1/2 AB ; JL = 1/2 CD ; KL = 1/2 AB .

Question :Quelle hypothèse supplémentaire doit-on faire pour que les segments [IJ] , [JK], [KL] aient même longueur ?(justifiez votre réponse **en 3 lignes maximum**).

DEVOIR EN CLASSE N° 1

Exercice n° 1

Calculer la longueur (en cm) des côtés d'un triangle équilatéral dont l'aire est $\sqrt{48}$ (en cm^2).

Exercice n° 2

On donne la longueur a : $\underset{\longmapsto}{a}$

1) Construire, à la règle et au compas, un triangle ABC rectangle en A tel que $AB = a$ et $AC = a\sqrt{2}$.

2) Calculer $\sin(\widehat{B})$, $\cos(\widehat{B})$, $\tan(\widehat{B})$.

Calculer une valeur approchée de la mesure en degrés de l'angle $\widehat{B}$.

Exercice n° 3

A) (C) est un cercle de centre 0 et A un point extérieur à(C). Le cercle de diamètre [AO] coupe (C) en T et R.

1) Démontrer que les droites (AT) et (AR) sont tangentes à (C).

2) Démontrer que AT = AR.

B) Deux cercles sont tangents extérieurement en M et tangents à la droite (D) en N et L. La tangente en M aux deux cercles coupe (D) en I. Démontrer que le triangle MNL est rectangle.

Exercice n° 4

ABCD est un carré de côté a ; E est le point du segment [AB] tel que $AE = \frac{1}{4}a$ et M est un point de [AD].

On pose $AM = x$

1) Calculer EC^2, EM^2, MC^2.

2) Déterminer x pour que le triangle ECM soit rectangle en E.

3) Déterminer x pour que le triangle ECM soit isocèle en M.

4) Déterminer x pour que le triangle ECM soit rectangle en M.

DEVOIR EN CLASSE N° 2

Exercice n° 1

A , B et M sont des points d'une droite (D) , munie d'un repère normé.
On note I le milieu de [AB] .

Démontrer que $MA^2 - MB^2 = 2\,\overline{IM} \times \overline{AB}$

Exercice n° 2

Le plan est rapporté au repère orthonormal $(0, \vec{i}, \vec{j})$.

On note (D_1) la droite d'équation $y = \frac{3}{2}x - 6$ et (D_2) la droite d'équation $y = -2x + 3$.

1) Dessiner (D_1) et (D_2).

2) Soit A le point de coordonnées $(\frac{21}{10} ; -\frac{5}{2})$. Est-il un point de (D_1) ?

3) Déterminer l'intersection de (D_1) et de (D_2).

Exercice n° 3

On donne $A(-2 ; \frac{3}{2})$ et $B(\frac{3}{2} ; -1)$.
Déterminer une équation de la droite (AB).

Exercice n° 4

Soit (D) une droite munie d'un repère normé.

1) On considère les points A (7) , B (3) , C (-5) de (D) .
Calculer l'abscisse du point M de (D) tel que $MA^2 = \overline{MB} \times \overline{MC}$.

2) Dans cette partie A , B et C sont trois points distincts de (D). On note a , b , c leurs abscisses.

a] Prouver que, si A n'est pas le milieu de [BC] , il existe un unique point M de (D) tel que : $MA^2 = \overline{MB} \times \overline{MC}$ et calculer son abscisse en fonction de a, b, c.

b] Si A est le milieu de [BC] , prouver, en utilisant la relation de Chasles, que pour tout point P de (D) : $\overline{PB} \times \overline{PC} = PA^2 - \frac{1}{4}BC^2$.

En déduire qu'alors il n'existe pas de point M de D tel que $MA^2 = \overline{MB} \times \overline{MC}$.

DEVOIR EN CLASSE N° 3

Exercice n° 1

$(0, \vec{i}, \vec{j})$ est un repère orthonormal du plan.

On note : (D) la droite d'équation $y = 2x - 3$ et (Γ) la courbe d'équation $x^2 + y^2 = 9$.

1) Reconnaître (Γ). Dessiner (D) et (Γ).
2) Déterminer les points communs à (D) et à (Γ).

Exercice n° 2

ABC est un triangle quelconque. M est le point de [AB] tel que $AM = \frac{1}{3} AB$, A' est le milieu de [BC].

La parallèle à (AA') passant par M coupe (BC) en P.

1) Calculer $\dfrac{\overline{BP}}{\overline{BC}}$.
2) La parallèle à (BC) passant par M coupe (AC) en R.

   Démontrer que les droites (AB) et (PR) sont parallèles.

Exercice n° 3

ABC est un triangle quelconque, A' est le milieu de [BC] et M est un point quelconque de (AA').
La parallèle à (AC) passant par M coupe (BC) en F et (AB) en E.
La parallèle à (AB) passant par M coupe (BC) en G et (AC) en H.

1) Démontrer que A' est le milieu de [FG].

2) Démontrer que les droites (EH) et (BC) sont parallèles.

Exercice n° 4

Résoudre dans **R** les inéquations suivantes :

1) $x^2 \leq (2x-1)^2$

2) $x(x-2) \leq (2-x)(1-3x)$

3) $\dfrac{-3x + 4}{2x + 3} \leq 0$

4) $x \leq \dfrac{1}{x}$.

Annexe 3 : Lycée La Colinière - Nantes

DEVOIR EN CLASSE N° 4

Exercice n° 1

I, J, K et L sont des points quelconques .
On note A le milieu de [IJ] et B celui de [LK] .

Démontrer que $2\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{IL} + \overrightarrow{JK}$

Exercice n° 2

Etant donné un triangle ABC , on note A' le milieu de [BC] , B' celui de [AC], C' celui de [AB] .

1) a) Exprimer $\overrightarrow{AA'}$ à l'aide de $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$.
b) Démontrer que $\overrightarrow{AA'} + \overrightarrow{BB'} + \overrightarrow{CC'} = \overrightarrow{0}$.

2) Soit I un point quelconque.
a) Construire le point J défini par $\overrightarrow{IJ} = \overrightarrow{CC'}$, puis le point K défini par $\overrightarrow{IK} = -\overrightarrow{BB'}$.
b) E désignant le milieu de [JK] , démontrer que $\overrightarrow{IE} = \frac{3}{4}\overrightarrow{CB}$.

Exercice n° 3

On considère la fonction f définie par $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}$

$$x \longmapsto -2x^2 + 4$$

1) Résoudre l'équation $f(x) = 0$; résoudre l'inéquation $0 \leq f(x)$.

2) Etablir , à partir des variations de la fonction carrée , les variations de f .

3) Le plan est rapporté au repère orthonormal $(0, \vec{i}, \vec{j})$.
Dessiner la courbe représentant f. On la note (C).

4) Soit (D) la droite d'équation $y = 4x - 2$.
a) Dessiner (D) .
b) Déterminer l'intersection de (D) et de (C) .
c) Déterminer graphiquement l'ensemble des solutions de l'inéquation

$$-2x^2 + 4 \leq 4x - 2 .$$

On fera apparaître l'ensemble des solutions sur l'axe des abscisses.

DEVOIR EN CLASSE N° 5

Exercice n° 1

Déterminer l'ensemble de définition de la fonction f, qui au nombre x associe le nombre $f(x) = \dfrac{1}{4(x+1)^2 - 9}$

Exercice n° 2

Résoudre l'inéquation : $x + 1 \leq \dfrac{4}{x+1}$.

Exercice n° 3

$(A, \vec{u}, \vec{v})$ est un repère du plan.

On donne $B(0, 4)$ $C(2, 2\sqrt{3})$ et $D(\frac{15}{2}, 2)$.

Les points B, C et D sont-ils alignés ?

Exercice n° 4

Les points 0 et A sont donnés.

1) Placer le point B image de A par l'homothétie de centre 0 et de rapport $\frac{5}{2}$.

2) Déterminer le rapport de l'homothétie de centre A qui transforme B en 0.

3) On note h l'homothétie qui transforme 0 en A et A en B.
   a) Calculer son rapport.
   b) Construire son centre Ω.

Exercice n° 5

Soit $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}$

$x \longmapsto -x^2 + 4x$.

1) Calculer les antécédents de 0.

2) Vérifier que pour tout nombre réel x, on a $f(x) = -(x-2)^2 + 4$.
En déduire l'étude des variations de f. Justifier.

3) Dessiner la courbe (C) représentant f (unité 2 cm).

4) u étant un réel quelconque, comparer les images par f de $2+u$ et de $2-u$.
Interpréter ce résultat pour la courbe (C).

5) Dessiner la courbe (Γ) d'équation $y = \frac{-5}{x}$, sur le même dessin que (C).

6) Résoudre graphiquement, uniquement, l'équation : $-x^2 + 4x = -\frac{5}{x}$.

DEVOIR EN CLASSE N° 6

Exercice n° 1

Déterminer l'ensemble de définition de la fonction $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$

$$x \longrightarrow \frac{1}{x^2 + 2x}$$

Exercice n° 2

Résoudre l'inéquation : $\frac{1}{x} \leqslant \frac{1}{2 - x}$.

Exercice n° 3

Soit $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$

$$x \longrightarrow 1 - \frac{3}{x + 1}$$

1) Quel est l'ensemble de définition de f ?

2) Calculer l'image par f de : $-\frac{3}{4}$; $-\frac{1}{2}$; 0 ; $\frac{1}{2}$; 2 ; 9 ; 99.

3) Déterminer l'antécédent de $\frac{1}{2}$.

4) Etudier les variations de f puis dessiner sa représentation graphique.

5) Soit (Δ) la droite dont une équation est $y = -2x - 2$.
Déterminer, par le calcul ,les points communs à (C) et à (Δ).

Exercice n° 4

ABCD est un carré de côté 2 cm. 0 est le point tel que B est un point du segment [CO] et BO = 3 cm.

1) Faire une figure et construire l'image du carré ABCD par l'homothétie de centre 0 qui transforme B en C . Les constructions devront apparaître sur le dessin.

2) Calculer l'aire du carré image.

Annexe 3 : Lycée La Colinière - Nantes

Exercice n° 5

ABC est un triangle . On note G son centre de gravité , A' le milieu de [BC], B' celui de [CA] et C' celui de [AB] .
On désigne par h l'homothétie de centre G qui transforme A en A'.

1) Quel est le rapport de h ?

2) Quelle est l'image de B par h ? celle de C ?

3) Soit M un point distinct de A , de B et de C.
Par A', on mène la parallèle à (AM) ; par B', on mène la parallèle à (BM) et par C', on mène la parallèle à (MC).

Démontrer que les trois droites obtenues sont concourantes.

DEVOIR EN CLASSE N° 7

Exercice n° 1

Sachant que $|x+1| < \frac{1}{10}$ et que $|y-2| < \frac{1}{10}$, encadrer le nombre $2x - y + 4$.

Exercice n° 2

x est un nombre de l'intervalle ouvert de centre 1 et de rayon $\frac{1}{2}$.

1) Encadrer : $x^2 + 1$; $\frac{1}{x}$; $\frac{x^2+1}{x}$.

2) Vérifier que, pour tout nombre non nul , on a : $x + \frac{1}{x} = \frac{x^2+1}{x}$.

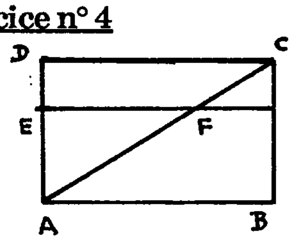
Encadrer la somme $x + \frac{1}{x}$.

Comparer les deux encadrements trouvés.

Exercice n° 3

Déterminer, par la méthode de votre choix , l'ensemble des nombres x vérifiant $\frac{1}{2} \leqslant |x+2| \leqslant 2$.

Exercice n° 4



Sur le dessin ci-contre on a (en cm) :
$AB = 5$; $AD = 3$ et $ED = 1$.

Calculer la valeur exacte de CF.

Exercice n° 5

ABC est un triangle quelconque . D est le point défini par $\overrightarrow{BD} = 2\overrightarrow{BC}$, F est le point défini par $\overrightarrow{BF} = \frac{2}{3}\overrightarrow{BA}$ et E est le milieu de [AC].

1)Faire une figure.

2) On note h l'homothétie de centre F qui transforme A en B.
   a) Calculer le rapport de h.
   b) Placer l'image E' de E par h.
   c) Démontrer que $\overrightarrow{BE'} = 2\overrightarrow{CE}$.

3) On note h_1 l'homothétie de centre D qui transforme C en B.
   Démontrer que E' est l'image de E par h_1.

4) Démontrer que les points F, E et D sont alignés.

Annexe 3 : Lycée La Colinière - Nantes

BILAN DU SUIVI DES ELEVES DE CHANTENAY

A) 1 La présence d'élèves de Chantenay dans votre classe vous a-t-elle posé problème ? Si oui, expliquez.

2 Vous a-t-elle amené à changer des aspects de votre enseignement ? Si oui, lesquels ?

3 Vous suggère-t-elle des remarques sur le nouveau programme ?

B) 1 Les élèves de Chantenay ont-ils été gênés par leur situation de "cobayes" ?

2 Ont-ils eu un comportement différent des autres élèves ?

3 Vous ont-ils semblé plus à l'aise que les autres sur certains points du programme ? Si oui, lesquels ?

4 Vous ont-ils semblé moins à l'aise sur d'autres points ? Si oui, lesquels ?

C) Propositions d'orientation au conseil du second trimestre.

	A_1	A_2	B	S	G	Red.	Réorient.	TOTAL
Chantenay								
Chantenay + autres								

D) Vos autres remarques...

Annexe 4 : Lycée Camus - Nantes

SOMMAIRE