

Liaison Lycée Collèges : l'expérience du secteur d'Altkirch

Gérard Bohler

Le secteur d'Altkirch comprend :

- le lycée polyvalent Jean-Jacques Henner d'Altkirch,
- les six collèges d'Altkirch, de Dannemarie, de Ferrette, de Hirsingue, d'Illfurth et de Seppois-le-Bas.

Il s'agit d'établissements situés en zone rurale, et relativement éloignés les uns des autres.

I. Origine du groupe

- Avant 1988, les professeurs du lycée et ceux des collèges environnants ne se connaissaient pas ou peu. Parfois les rumeurs les plus diverses circulaient sur les pratiques pédagogiques des uns ou des autres. Certains élèves, qui avaient obtenu des résultats convenables au collège, se sont retrouvés au lycée en situation d'échec. Pour des élèves habitués à trouver une école ou un collège à proximité de leur domicile, le déplacement quotidien vers un lycée plus éloigné, où tout paraissait si différent, pouvait s'apparenter à un déplacement vers « une autre planète » !
- En avril 1988, quelques enseignants et chefs d'établissements constatent une augmentation des difficultés d'adaptation à la seconde des élèves issus des collèges. Ils ont l'idée d'organiser une journée de réflexion pour l'ensemble des enseignants du secteur. Celle-ci a lieu au collège de DANNEMARIE en deux temps :
 - le matin : réunion plénière avec les enseignants de toutes les disciplines.
 - l'après-midi : réunion par discipline.

En mathématiques, celle-ci s'est déroulée dans un excellent esprit d'ouverture et d'écoute :

- il a très vite été possible de dépasser le stade des listes de doléances des professeurs de lycée sur « les acquis indispensables des élèves à l'entrée en seconde », et celui de griefs des professeurs de collèges à l'encontre de leurs collègues du lycée.
- la nécessité est apparue de chercher à dissiper tous les éventuels malentendus, et de rechercher un bon état d'esprit et un climat de dialogue constructif.
- Au cours des discussions, il s'est dégagé une volonté commune de prolonger cette réunion, et de se retrouver plus souvent pour continuer le travail commencé ainsi que pour améliorer le suivi des élèves du collège au lycée.

C'est ainsi qu'est né ce groupe de liaison lycée-collèges, en mathématiques. Malgré de petites fluctuations d'effectifs au fil du temps, ce groupe s'est réuni, depuis,

quatre fois au cours de chaque année scolaire.

II. Objectifs initiaux

Le premier objectif était, et reste toujours, d'**améliorer le suivi des élèves** du collège vers le lycée, et de **faciliter l'adaptation** au lycée des élèves venus des collèges environnants.

Pour atteindre cet objectif, il fallait créer les conditions d'un climat détendu entre les collègues des collèges et du lycée, et établir des relations de confiance entre eux. Il nous fallait restaurer l'image du lycée, mais également nous attacher à mieux connaître tous les établissements concernés. Parmi les pistes concernées :

- **Échanger sur les pratiques** pédagogiques des uns et des autres, sur les programmes et les contenus de l'enseignement, sur les difficultés rencontrées.
- **Tenter d'harmoniser** les notations utilisées, et connaître les notations utilisées par les collègues.
- **Organiser une bourse d'échange** de sujets de devoirs, d'interrogations ou d'activités en classe.
- **Échanger des documents divers** : comptes rendus de stages auxquels certains ont participé, articles de revues ou de journaux, ...
- **Réfléchir ensemble** pour tenter de trouver des solutions aux problèmes posés par certaines classes ou certains élèves rencontrant des difficultés particulières

III. Le groupe se structure...

Informés de la volonté des professeurs de mathématiques de continuer à se réunir plus fréquemment, les chefs d'établissement leur ont suggéré de réfléchir à une structuration de leur groupe avec deux animateurs du groupe « formation à la demande ». Il en est ressorti :

- la nécessité d'avoir un **coordonnateur** qui accepte d'organiser les réunions : rappel des dates et lieux aux collègues et chefs d'établissement, collecte et duplication des documents de travail.
- L'utilité d'un **compte rendu écrit**, comportant l'essentiel des discussions et des décisions prises. Ce compte rendu est diffusé à tous les collègues présents, mais aussi aux collègues qui ont manifesté leur intérêt et aux chefs d'établissement.

Un peu plus tard, il nous a paru commode de disposer dans chaque établissement d'un « **professeur-contact** » qui fasse le lien entre le coordonnateur et ses collègues.

IV. Évolution des objectifs

❶ Conscients de la nécessité de ne pas rester confinés dans leur matière, les membres du groupe ont trouvé intéressant de provoquer une liaison avec leurs **collègues physiciens** : utilisateurs de mathématiques, nos collègues physiciens nous sollicitaient fréquemment pour disposer assez rapidement dans l'année de certaines notions, et certains mots (comme « linéaire », « affine », « vecteurs » ou « translations ») n'avaient pas le même sens dans les deux disciplines, ce qui est source de confusion pour les élèves ; par ailleurs les résultats attendus n'ont pas la même forme (valeur exacte privilégiée en mathématiques, valeur approchée avec

chiffres significatifs en physique). À défaut de pouvoir réduire ces différences, la prise de conscience réciproque a permis une vigilance particulière lors de l'emploi de ces notions. Ce dialogue entre disciplines s'est révélé très riche, et a permis d'inciter nos collègues physiciens de lycée et de collègue à se rencontrer à leur tour.

② Si la nécessité d'un contact régulier entre collègues s'est très vite imposée pour aplanir toute une série de problèmes, il nous a semblé non moins important de prévoir un **ordre du jour précis** et un réel travail commun pour éviter que la discussion « ne parte dans tous les sens ». Parmi les pistes proposées :

- fiches d'exercices sur une notion ou un thème donné à l'avance.
- réalisation d'un devoir commun de fin d'année en troisième.

V. Fiches d'exercices

Le coordinateur organise la collecte d'exercices aussi variés que possible, et de tous niveaux de difficultés, sur un thème défini à l'avance, et la complète.

La réalisation de ces fiches est déjà en soi une source d'enrichissement mutuel, mais leur confection constitue aussi un excellent support :

① pour que chacun puisse **mieux s'imprégner des programmes en vigueur et des compétences exigibles** : chaque exercice est examiné séparément par rapport aux programmes en vigueur. On se pose la question de savoir si, totalement ou en partie, il peut être proposé en devoir de contrôle, en activité ou en devoir à la maison, en troisième ou en seconde, ou à d'autres niveaux.

② pour **mieux cerner les difficultés prévisibles rencontrées par les élèves** : pour chaque exercice proposé, on prévoit si nécessaire des questions intermédiaires à rajouter, ou des aménagements pour les rendre plus accessibles.

③ pour **disposer d'une banque d'exercices** corrigés utilisable pour l'aide au travail individualisé, au soutien ou à l'approfondissement :

- Ces fiches constituent des documents de référence, bien connus de ceux qui les ont élaborées, et permettant un conseil individualisé pour les élèves.
- Ces fiches rassemblées dans des classeurs au CDI sont mises à la disposition des élèves. C'est une solution économique pour doter nos CDI d'outils d'aide au travail individualisé : quand ils existent, les livres d'exercices corrigés sont souvent coûteux et peu adaptés aux besoins de nos élèves.

Quelques recommandations si vous voulez utiliser les fiches réalisées :

- Ces fiches doivent être régulièrement revues (les programmes évoluent !).
- Mieux vaut se les approprier en les remettant en chantier ! Un outil confectionné par soi-même est toujours plus performant...
- Nous vous conseillons de les graduer dans leur difficulté, mais aussi de varier autant que possible leur style et présentation.
- Des fiches méthodologiques sont souvent bien utiles à nos élèves : organisation du travail, rédaction, présentation...

- Attention à ne pas trop découper le savoir en tranches trop distinctes pour que le savoir acquis puisse être réinvesti. Des exercices répétitifs conformes à une « tête de chapitre » ne sauraient suffire à construire un savoir.

VI. Devoir commun de fin d'année en troisième

La mise en place d'une telle évaluation, par exemple sous forme d'un « Brevet Blanc » permet :

- une meilleure connaissance de l'articulation des programmes de troisième et de seconde (particulièrement bénéfique aux collègues accueillant des élèves en seconde).
- une harmonisation des exigences et une concertation sur les contenus de cette épreuve (qui permet aussi aux collègues de troisième d'organiser leur progression en fonction d'un objectif commun).
- une répétition générale avant leur premier examen pour les élèves de troisième.

Ce travail est réalisé en plusieurs étapes :

- Définition (en commun) de la date et du contenu de l'épreuve (lors de la deuxième réunion du groupe en général !).
- Proposition (par un collègue de lycée) d'un sujet diffusé via les « professeurs contacts » aux collègues du groupe.
- Discussion et mise au point en commun d'un barème lors d'une réunion (troisième réunion de l'année en général !).
- Des professeurs de lycée volontaires participent à la correction.
- Un bilan global est réalisé pour repérer les questions les plus mal résolues et envisager une remédiation. Il est hors de question d'établir quelque hiérarchie que ce soit.

VII. Un échange permanent

Notre but est de faire en sorte que la liaison entre collègues soit la plus fréquente possible, et si possible qu'elle se prolonge en dehors des réunions.

❶ Nous programmons **quatre réunions dans l'année**, le vendredi à partir de 17 h 30 :

- une première réunion (fin septembre, début octobre) permet d'intégrer de nouveaux collègues, d'échanger les coordonnées, et de faire le point de la situation (évaluations de rentrée, programmes, structure des établissements, ...).
- une deuxième réunion (deuxième quinzaine de novembre, avant les premiers conseils de classe) permet de fixer les objectifs du brevet blanc et de discuter une fiche d'exercices.
- une troisième réunion (en février, avant les conseils de classe du deuxième trimestre !) permet la mise au point du brevet blanc.
- une quatrième réunion (en mai, suivie d'un repas !) permet de faire le bilan du brevet blanc, de travailler une fiche et de fixer les perspectives de l'année suivante.

Ces réunions ont lieu dans chacun des établissements du secteur, à tour de rôle, ce qui permet une meilleure connaissance des établissements. Les chefs d'établissement, qui ont très vite compris l'intérêt de ce travail, ont toujours soutenu notre démarche et assurent le plus souvent l'accueil du groupe (et, accessoirement, pourvoient au buffet qui les clôt et les prolonge !).

Ces rencontres sont un lieu d'échange privilégié de tout document (projets de programmes, devoirs ou activités, comptes rendus divers, ...).

☉ En dehors des réunions, il est fréquent qu'on se téléphone, et de vraies relations de confiance se sont peu à peu établies entre les membres du groupe. Il n'est pas rare que l'on parle du devenir de nos élèves (ou anciens élèves !) et les résultats de l'orientation, à l'issue des conseils du troisième trimestre de seconde, sont diffusés par nos soins aux collègues de collège concernés.

C'est dans le cadre de la liaison décrite ci-dessus que la fiche « Écritures algébriques » a été réalisée...

Écritures algébriques.

1. La puissance électrique reçue par un conducteur ohmique est égale à :

$$P = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$$

avec $U = RI$ (la puissance P est exprimé en Watts (W) ; R , la résistance, en ohms (Ω) et I , l'intensité, en ampères (A)). Exprimer I et U en fonction de R et P .

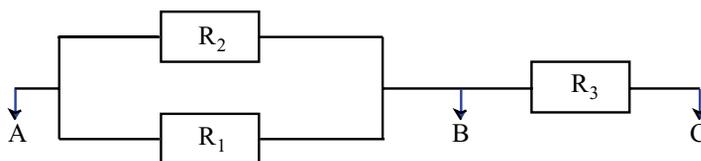
2. La résistance **en série** de deux conducteurs ohmiques est égale à la somme de leurs résistances :

$$R = R_1 + R_2.$$

L'association **en parallèle** de deux conducteurs ohmiques de résistance R_1 et R_2 se comporte comme un conducteur ohmique de résistance R équivalente telle que :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}.$$

Entre deux points A et C d'un circuit, on a associé divers conducteurs ohmiques :



Déterminer la résistance équivalente R_{AC} du dipôle (A,C) en fonction de R_1 , R_2 et R_3 .

3. La fréquence f est l'inverse de la période T . Le moteur d'une automobile a une vitesse de rotation égale à a tours par minute. Calculer, en fonction de a , la fréquence du mouvement de rotation du moteur, en Hertz (1 Hertz = 1 tour par seconde).

4. L'association d'un générateur idéal de tension de force électromotrice E_0 et d'un conducteur ohmique de résistance r_0 est caractérisée par la loi de fonctionnement :

$$U = E_0 - r_0 I.$$

Exprimer I en fonction de E_0 , r_0 et U .

5. Dans le vide, la longueur d'onde λ_0 d'une radiation est telle que :

$$\lambda_0 = \frac{c}{f}$$

où λ_0 est exprimé en mètres, $c \approx 299\,792\,458$ m/s est la vitesse de la lumière et f est la fréquence en Hertz.

Lorsqu'une radiation pénètre dans une matière transparente, sa fréquence f ne varie pas, mais sa vitesse de propagation change : elle devient $v = \frac{c}{n}$ où n est l'indice du

milieu transparent. Sa longueur d'onde devient alors : $\lambda = \frac{v}{f}$.

Exprimer λ en fonction de λ_0 et n .

6. La valeur g_h du champ de pesanteur (attraction terrestre) à l'altitude h est donnée par la formule :

$$g_h = g_0 \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

où g_0 est l'intensité de la pesanteur au sol et R est le rayon de la Terre.

Un satellite évoluant à l'altitude h se déplace à une vitesse v donnée par :

$$v^2 = (R+h) g.$$

Sa période de révolution est donnée par :

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{v}$$

- Exprimer v en fonction de g_0 , R et h .
- Exprimer T en fonction de g_0 , R et h .
- Exprimer h en fonction de g_0 , g_h et R .

7. Lorsqu'un satellite est animé d'un mouvement circulaire autour d'une planète de masse M , alors le rayon r de son orbite et la période T de son mouvement vérifient une **loi de Képler** :

$$\frac{r^3}{T^2} = G \cdot \frac{M}{4\pi^2} = \text{constante}$$

où G est la constante de gravitation $G = 6,67 \times 10^{-11}$.

- Exprimer M en fonction de r et T .
- Exprimer T en fonction de G , M et r .

8. L'énergie E (en joules (J)) emmagasinée par un condensateur lors de la charge a pour expression :

$$E = \frac{1}{2} CU^2$$

où C est la capacité (mesurée en farads (F)) et U est la tension (mesurée en volts (V)). Exprimer U en fonction de C et E .

9. La période propre T_0 des oscillations de faible amplitude d'un pendule simple ne dépend que de la longueur l du fil et de la valeur du champ de pesanteur g ; on a la relation :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

et la fréquence f_0 est égale :

$$f_0 = \frac{1}{T_0}.$$

Exprimer l en fonction de f_0 .

10. Un trajet [AB] est parcouru avec la vitesse v_1 à l'aller et avec la vitesse v_2 au retour.

a) Démontrer que la vitesse moyenne v sur l'aller-retour est la moyenne harmonique de v_1 et v_2 , c'est à dire que v vérifie la relation :

$$\frac{2}{v} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}.$$

b) Exprimer v en fonction de v_1 et de v_2 .

c) Calculer v_2 en fonction de v et de v_1 .

11. Un octogone régulier est inscrit dans un cercle de rayon R . Son côté mesure

$$c = R\sqrt{2 - \sqrt{2}}$$

et son aire est égale à

$$A = 2R^2\sqrt{2}.$$

Exprimer A en fonction de c .

12. Un dodécagone régulier est inscrit dans un cercle de rayon R . Il a pour côté

$$c = \frac{1}{2}R(\sqrt{6} - \sqrt{2})$$

et pour aire

$$A = 3c^2(2 + \sqrt{3}).$$

Exprimer A en fonction de R .

13. Le volume d'un cône, à base circulaire de rayon R , et de hauteur h , est :

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h.$$

- a) Exprimer h en fonction de R et V .
b) Exprimer R en fonction de V et h .

14. Calculer le diamètre d'une sphère en fonction de son volume V .

15. Une inflation mensuelle de t % correspond à une inflation annuelle de x % de sorte que :

$$1 + \frac{x}{100} = \left(1 + \frac{t}{100}\right)^{12}.$$

- a) Exprimer x en fonction de t .
b) Déterminer t en fonction de x (t est un objectif à atteindre en prévision de x % par an).

16. Dans une salle, un haut-parleur produit un son. L'intensité acoustique est I (en W/m^2). Le niveau d'intensité acoustique est :

$$L_1 = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

où I_0 est une intensité acoustique de référence :

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W / m}^2$$

(seuil d'audibilité).

On ajoute n haut-parleurs. L'intensité acoustique est alors multipliée par n .

Exprimer le nouveau niveau d'intensité acoustique L'_1 en fonction de n , I , I_0 et L_1 .

17. Un pendule simple est constitué d'une petite boule de masse m , assimilable à un objet ponctuel, accrochée à un fil de longueur l .

Lorsque le fil est écarté, au départ, d'un angle θ_0 , la vitesse v s'exprime par :

$$v = \sqrt{2gl(1 - \cos \theta_0)}.$$

Exprimer $\cos \theta_0$ en fonction de v , g et l .

18. Dans tout triangle ABC on a :

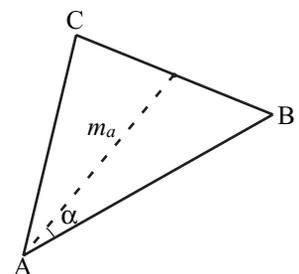
$$\cos \alpha = \frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB \cdot AC}.$$

La longueur de la médiane issue de A est m_a , telle que :

$$m_a^2 = \frac{2(AB^2 + AC^2) - BC^2}{4}.$$

- a) Exprimer m_a en fonction de AB , AC et $\cos \alpha$.
b) Etablir que :

$$m_a^2 + m_b^2 + m_c^2 = \frac{3}{4}(AB^2 + BC^2 + CA^2).$$



19. On appelle respectivement R , r , r_a , r_b et r_c les rayons du cercle circonscrit au triangle ABC , du cercle inscrit dans ABC et des cercles exinscrits dans \hat{A} , \hat{B} et \hat{C} . On a les relations :

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c}$$

et

$$r_a + r_b + r_c = 4R + r.$$

- Exprimer r en fonction de r_a , r_b et r_c .
- Exprimer r_c en fonction de r , r_a et r_b .
- Exprimer R en fonction de $u = r_a + r_b + r_c$ et $v = r_a r_b + r_b r_c + r_c r_a$.