



L'APBG A VOTRE SERVICE

Pour tous
renseignements

☎ 04.78.74.47.22
de 9 h à 11 h et de 15 h à 17 h
du lundi au vendredi

Télécopie : 04.78.01.22.14

Siège de l'APBG : 12 rue Beccaria 75012 Paris

REDACTION :

Rédacteur en chef :
Aimé GRANGEON

Equipe de rédaction :
Eliane VERNET,
Renée DAVID, Lucien CEVAËR,
Serge LE POEZAT-GUIGNIER, Annick NOEL,
Geneviève PEDOTTI, Nicole PRIOL,
Jacqueline ROUGIER, Régis THOMAS,
Jean ULYSSE.

Comité de lecture :
D. BARIL, C. BONHOMME, J.L. BORIE,
R. DAVID, C. DEBUYSER, A. DECERIER,
F. DEGORSAS, J. FERRADOUX, S. GALETTI,
A. GRIBENSKI, J.M. HEITZ, P. LAMARQUE,
C. LE DOUSSAL, B. MOGÈNET, J.C. MOREL,
A. NOEL, J.Y. PICARD, N. PRIOL, R. THOMAS,
J. ULYSSE.

VENTE :

Abonnements, adhésions :
Secrétariat de l'APBG - BP 8337
69356 LYON CEDEX 08
☎ 04.78.74.47.22 - Télécopie : 04.78.01.22.14

PUBLICITE :

Serge LACASSIE 105, avenue Victor Hugo
93270 SEVRAN ☎ : 01.43.85.08.56

COMPOSITION :

Imprimerie LOUIS-JEAN
05003 GAP ☎ : 04.92.53.17.00

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

Jean ULYSSE

AUTEURS

• *Tout adhérent* peut présenter le témoignage d'une expérience pédagogique ou le résultat de recherches personnelles ou faites en groupe. Le Bulletin doit être le reflet de l'activité de tous. Il est un organe de liaison entre les collègues.

• *Droits et responsabilités des auteurs* : les opinions exprimées par les auteurs d'articles n'engagent que leur responsabilité personnelle scientifique et pédagogique, et non celle des instances régionales ou nationales de l'APBG. Chaque auteur conserve la propriété de son texte et des illustrations.

REPRODUCTION DES ARTICLES

Sont autorisées les copies ou reproductions "strictement réservées à l'usage privé du copiste" ou celles faites par les professeurs dans le cadre de leur classe. Les copies d'extraits d'articles sont également autorisées dans le cadre des cours ou stages de formation des personnels enseignants et hors de tout usage lucratif, sous réserve de faire figurer l'origine des documents. En dehors des cas ci-dessus toute reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit ne peut être effectuée sans le consentement de l'auteur et de la Rédaction de *Biologie Géologie* (Loi du 11 mars 1957).

PRESENTATION ET ENVOI DES ARTICLES

Les renseignements pratiques concernant la présentation et l'envoi des articles sont en page 3 de couverture.

A propos de l'évaluation sommative en génétique

B. GUEYE et V. NDIAYE

La rédaction de sujets de baccalauréat comme de tout exercice d'évaluation n'est pas chose facile. Elle nécessite que les objectifs visés soient, au préalable, clairement définis.

Les exercices de génétique sont omniprésents à l'épreuve de biologie au baccalauréat. Un travail d'analyse a permis de les étudier en profondeur pour voir au delà de leur forme ce qu'ils évaluent réellement.

Le chapitre sur la génétique a été pendant longtemps l'un des plus fréquenté par les concepteurs de sujets au baccalauréat du Sénégal. Dès lors il nous a paru utile de mener cette étude pour rechercher le type d'objectifs évalués, les habitudes prises par les concepteurs, le type d'erreurs de contenu ou de raisonnement commises afin de voir s'il y avait une réelle congruence entre le but déclaré de l'épreuve qui est de lester beaucoup plus l'intelligence que la mémoire des élèves, et le libellé des différents exercices soumis à leur réflexion le jour de l'examen.

Dans un premier temps, nous avons procédé à un relevé systématique de tous les exercices de génétique à travers 116 sujets d'examens (de 1970 à 1985). Puis à l'aide de différentes grilles que nous avons élaborées, nous avons recensé les contenus abordés, les problèmes types et les absences.

Dans un deuxième temps, nous avons opéré des choix parmi les exercices les plus représentatifs pour les étudier de manière plus approfondie afin de dresser leur profil évaluatif en les comparant aux anciens exercices.

Les contenus abordés

- a) Écrire un génotype ou un phénotype
 - 1. Monohybridisme.
 - 2. Dihybridisme.
 - 3. Caractères liés aux chromosomes sexuels.

► **Mots-clés:** biologie, génétique, baccalauréat, évaluation.

■ Babacar Gueye et Valdiodio Ndiaye sont maîtres assistants à l'Ecole Normale Supérieure de Dakar

4. Génotype des gamètes.
- b) Allèle dominant ou récessif, absence de dominance
 1. Les 2 parents sont de lignée pure.
 2. Un. des parents est de lignée pure, l'autre de génotype inconnu.
 3. A partir d'un arbre généalogique.
- c) Gènes portés ou non par les chromosomes sexuels
 1. On donne le résultat d'un croisement entre deux lignées pures, puis on fait varier le sens du croisement.
 2. À partir d'un arbre généalogique.
 3. À partir d'une F2.
- d) Établir un échiquier de croisement
 1. Monohybridisme.
 2. Dihybridisme.
- e) Analyse des résultats d'un test-cross
 1. Reconnaître un test-cross.
 2. Caractères liés.
 3. Caractères indépendants.
 4. Cas d'une F2 où les deux gènes sont portés par le chromosome X.
- f) Déterminer la liaison ou non de deux gènes à partir d'une F2
- g) Localiser relativement trois gènes différents
- h) Explication chromosomique d'un croisement
- i) Comment sélectionner une race pure
- j) Danger des unions consanguines
- k) Notion de crossing-over
- l) Reconstituer un arbre généalogique.

Les problèmes types

Il y en a, principalement, trois que l'on distingue en fonction du document de base qui a servi à les construire:

- à partir de résultats d'une F2;
- à partir de résultats d'un test-cross;
- à partir d'un arbre généalogique.

Pour les deux premiers cas (F2 et test-cross), il y a une très grande variabilité en ce qui concerne les chiffres proposés. Les solutions à ces problèmes sont au nombre de deux: les gènes sont liés; les gènes ne sont pas liés.

Cette situation conduit à penser qu'il n'y a qu'un petit nombre de problèmes et qu'on peut les inférer facilement par algorithme à partir des résultats présentés. Pour tester cette hypothèse, nous avons transformé en pourcentage quelques résultats pour chacun des deux cas.

Résultats d'une F2 (diybridisme)

Résultats	Pourcentages	Solutions
2 834 920 951 287	56,77 % 18,42 19,05 5,74	Les gènes sont indépendants
1 677 567 573 183 3 000	55,90 19,10 19,10 6,10	Les gènes sont indépendants
7 304 2 431 2 422 809 12 966	56,33 % 18,75 18,67 6,23	Les gènes sont indépendants
1 085 49 40 305 1 479	73,40 3,30 2,70 20,60	Les gènes sont liés
876 38 32 264 1 200	73,00 3,16 2,66 22,00	Les gènes sont liés

A partir de ces pourcentages, on peut « remonter » au cours fait en classe, en sachant que 1/16 correspond à 6,2 %. Pour les gènes indépendants les résultats vont se transformer en 9-3-3-1 et pour les gènes liés en proportions différentes.

Résultats d'un test-cross (diybridisme)

Résultats	Pourcentages	Solutions
442 437 64 59 1 002	44,11 % 43,61 6,38 5,90	Caractères liés et crossing-over
1 209 1 191 292 308	40,30 % 39,70 9,73 10,26	Caractères liés et crossing-over
492 509 515 487 2 003	24,56 25,41 25,71 24,31	Caractères indépendants

Dans ce cas aussi, les chiffres «parlent d'eux-mêmes» lorsqu'on les traduit en pourcentage.

Notre hypothèse de départ se trouve parfaitement corroborée. L'existence de ces algorithmes explique donc le succès des exercices de génétique. D'une part, on pourra en confectionner autant que l'on voudra sans avoir fait une seule expérience, ce qui, avouons-le, dans le cas précis de la génétique n'est pas déplorable en soi, puisque les expériences durent trop longtemps et que chez la drosophile le taux de mortalité très élevé fausse souvent les résultats, d'autre part, on ne peut les résoudre en ignorant son cours.

À partir d'un arbre généalogique

Ici aussi, la situation est entièrement stéréotypée autour de trois questions classiques :

- le caractère est-il dominant ou récessif?
- le caractère est-il autosomal ou lié au sexe?
- déterminez les génotypes possibles des individus x, y, z, etc.

Les absences

Il est facile de remarquer qu'il y a des absences au niveau des objectifs testés aussi bien pour les objectifs de notion que de méthode. En voici quelques exemples.

Notions: définir un gène, une race pure, une mutation.

Méthode:

- faire une démonstration par exclusion, du type «Montrez que tel gène n'est pas lié aux chromosomes sexuels»;
- faire un raisonnement probabiliste, par exemple: «Peut-on conclure avec certitude que le caractère est dominant? ».

La qualité des exercices actuels

Dans les années 50 la situation était claire. Les questions testaient les connaissances apprises par cœur, y compris certains résultats d'expériences.

Exemples:

- en 1950:

Exercice 1 : Mendel a croisé des pois à grains lisses (caractère dominant) avec des pois à grains ridés (caractère récessif).

Qu'a-t-il obtenu comme hybrides de première génération?

Exercice 2 : Le croisement de souris grises entre elles donne-t-il toujours naissance qu'à des souris grises? Justifiez votre réponse.

Exercice 3 : Citez deux mutations chez la drosophile.

- en 1957:

Exercice : Etude expérimentale du monohybridisme. Interprétation des résultats.

Exercice 2 : Etude d'un exemple d'hérédité humaine.

De nos jours les exercices de génétique sont construits à partir de résultats expérimentaux (ou supposés tels) ou d'un arbre généalogique, à propos desquels un certain nombre de questions sont posées pour faire réfléchir l'élève et l'amener à conduire un raisonnement.

Pour mener à bien cette étude approfondie, nous avons choisi quelques exemples caractéristiques.

Le document est constitué de résultats expérimentaux

Premier exemple

On croise une drosophile de race pure à antennes longues et ailes droites avec une drosophile de race pure à antennes courtes et ailes arquées. Les descendants de la F1 (première génération) ont tous des antennes longues et des ailes droites. On croise entre eux un mâle et une femelle de cette première génération. On obtient:

2834 drosophiles à antennes longues et ailes droites.

920 drosophiles à antennes longues et ailes arquées.

951 drosophiles à antennes courtes et ailes droites.

287 drosophiles à antennes courtes et ailes arquées.

Expliquez ces résultats à partir des génotypes parentaux en faisant l'échiquier de croisement de la deuxième génération F2 ».

Objectifs

Méthode: analyse de résultats expérimentaux.

Analyse descriptive de la tâche

Pour expliquer ces résultats, l'élève doit:

- reconnaître qu'il s'agit d'un dihybridisme;
- reconnaître les caractères dominants et les caractères récessifs;
- retrouver l'algorithme qui permet de dire si les gènes sont liés ou non;
- faire l'échiquier de croisement de la F2.

On peut remarquer que les deux derniers éléments de la tâche sont indiqués à l'élève par l'énoncé.

Deuxième exemple

On croise cette fois une drosophile femelle de race pure à corps gris et ailes complètes avec une drosophile mâle de race pure à corps jaune et ailes «cut ». Tous les descendants de la F1 ont le corps gris et les ailes complètes ? Si l'on croise une femelle de la F1 avec un mâle récessif de race pure, sur 2880 mouches, on obtient les résultats suivants:

1 075 drosophiles à corps jaunes et ailes «cut ».

1 080 drosophiles à corps gris et ailes complètes.

360 drosophiles à corps jaunes et ailes complètes.

365 drosophiles à corps gris et ailes «cut ».

a) Comment appelle-t-on ce dernier croisement et quel est son intérêt ?

b) L'analyse des résultats vous apporte-t-elle des renseignements sur la position relative des gènes considérés ? Justifiez votre réponse.

c) On vous demande de donner une interprétation chromosomique du dernier croisement.

Objectifs

Méthode: analyse des résultats expérimentaux.

Analyse descriptive de la tâche

- reconnaître que c'est un dihybridisme;
- reconnaître les caractères dominants;
- reconnaître un test-cross;
- retrouver l'algorithme qui permet de dire qu'il y a liaison des caractères et crossing-over;
- faire la représentation chromosomique du croisement.

Ici tout est donné par l'énoncé: les questions se suivent dans le détail, dans un ordre qui ôte à l'exercice l'adéquation qui devrait exister entre les objectifs testés et les questions posées.

Le document est un arbre généalogique

Il s'agit le plus souvent d'une maladie héréditaire.

Premier exemple

Madame X est atteinte d'une anomalie du fonctionnement musculaire et on a déterminé le prédire de sa famille sur l'arbre généalogique.

a) Cette anomalie est-elle dominante ou récessive? Justifiez votre réponse!

b) cette anomalie est-elle portée par les chromosomes sexuels?

Expliquez votre réponse en utilisant un ou plusieurs exemples pris dans cet arbre généalogique.

c) Déterminez les génotypes possibles des individus 1, 2, 9, 10, 4, 6 et 16.

Objectif

Méthode: Analyse d'un arbre généalogique.

Analyse descriptive de la tâche

- reconnaître la dominance ou la récessivité du caractère;
- montrer que le caractère est lié ou non aux chromosomes sexuels;
- écrire les génotypes.

Deuxième exemple

Certaines anomalies affectent l'appareil musculaire et donnent des maladies appelées myopathies.

Voici la généalogie d'une famille présentant la myopathie des ceintures.

a) Le caractère de cette myopathie est-il dominant ou récessif? Justifiez.

On précise que l'anomalie étant très rare, les sujets 4 et 6 ne la portent pas. (1 point)

b) Le caractère est-il autosomal ou lié au sexe? Justifiez. (1 point).

Objectif

Méthode: analyse d'un arbre généalogique.

Analyse descriptive de la tâche

- reconnaître si le caractère est dominant ou récessif;
- montrer que le caractère est lié ou non aux chromosomes sexuels (pas au sexe!!!); .

Présentés ainsi, ces exercices sont chacun une succession de questions de cours. En effet, tous les éléments qui doivent servir à l'analyse de résultats figurent un à un dans les questions posées. Ensuite, l'anomalie n'est pas rare dans cette famille!

À propos d'un exercice transformé

Pour mieux illustrer le détournement du questionnement qui rend les exercices de génétique plus proches des tests de la mémorisation que de l'acquisition de méthode, nous allons examiner le cas assez frappant d'un exercice qui visiblement a été transformé entre 1973 et 1983.

Le texte de 1973 était.:

On croise une Drosophile sauvage de race pure avec une Drosophile aux ailes vestigiales et au corps ébène (e). Les individus F1 sont de type sauvage. Le croisement en retour:

Drosophile F1 X Drosophiles aux ailes vestigiales et à corps ébène fournit 4 sortes de mouches:

- 492 de type sauvage;
- 509 aux ailes longues et au corps ébène;
- 515 aux ailes vestigiales et au corps normal (gris);
- 487 aux ailes vestigiales et au corps ébène.

Expliquez avec soin ce résultat.

Objectifs

Méthode: analyse des résultats expérimentaux.

Analyse descriptive de la tâche

- reconnaître les caractères dominants et les caractères récessifs;
- retrouver l'algorithme pour dire si les gènes sont liés ou non;
- donner une explication chromosomique des résultats;
- donner les génotypes des individus;
- faire un échiquier de croisement.

Ici on peut remarquer que l'auteur a dit qu'il s'agissait d'un croisement retour ; sinon, dans l'ensemble, c'est un bon exercice qui d'emblée, ne montre pas toutes les étapes du travail d'analyse à l'élève et l'oblige donc à la réflexion.

Dix années plus tard, le même exercice donne ceci :

Le croisement d'une souche pure de Drosophiles sauvages à ailes normales (gène vg+) et corps gris (e+) avec une souche pure mutante de Drosophiles à ailes vestigiales (vg) et corps ébène (e) donne en F1 uniquement des Drosophiles de phénotype sauvage.

a) Pourquoi? Analysez

- Le croisement-test (ou back-cross ou test-cross) entre une Drosophile Fi et un Drosophile doublement récessive donne :

- 1/4 de Drosophiles de phénotype sauvage;
- 1/4 de Drosophiles de phénotype muté;
- 1/4 de Drosophiles à ailes normales et corps ébène;
- 1/4 de Drosophiles à ailes vestigiales et corps gris.

b) Analysez ces résultats. Etablissez ce croisement-test sous la forme d'un échiquier de croisement.

c) Qu'en déduisez-vous sur la situation des gènes «vg» et «e» sur les chromosomes de la Drosophile? Sur quels chromosomes des figures 1 et 2 placeriez-vous ces gènes?

Objectif

Méthode: analyse des résultats expérimentaux.

Analyse descriptive de la tâche:

- notion de dominance et de récessivité;
- faire une reconnaissance de l'algorithme;
- faire l'échiquier de croisement;
- donner l'explication chromosomique du croisement.

Contrairement à l'exercice donné en 1973, cette fois-ci, tout est «offert sur un plateau» même le symbolisme et l'algorithme sont donnés.

La question «Expliquez» de 1973 se décompose complètement pour devenir en 1983 :

- Pourquoi? Analyser.
- Etablissez le croisement-test sous forme d'échiquier.
- Qu'en déduisez-vous?
- Sur quel chromosome placeriez-vous les gènes?

Il paraît maintenant clair, à la suite de cette étude que, pour assurer beaucoup plus de qualité aux exercices de génétique, on doit impérativement supprimer toutes ces petites questions qui accompagnent les documents proposés.

Le mot «Expliquez» paraît suffisamment clair et compréhensible, d'une puissance évaluative telle que son utilisation devrait être systématique dans toute question qui demande à l'élève de faire la preuve de connaissances bien acquises, vérifiables autrement que par la seule restitution de mémoire ou l'identification.

Des erreurs fréquentes

Premier cas

Une erreur « fondamentale » revient malheureusement plusieurs fois de suite. En voici un exemple typique:

On dispose de 4 races de plants de tomates:

- *la race A possède des tiges glabres et des fruits portés par des pédicelles.*
- *la race B possède des tiges velues et des fruits avec pédicelles.*
- *la race C possède des tiges glabres et des fruits sans pédicelles.*
- *la race D possède des tiges velues, avec un plant de race B donne en F1 des plants à tiges velues et fruits avec pédicelles.*

1) *Le croisement d'un plant de race A avec un plant de race B donne en F1 des plants à tiges velues et fruits avec pédicelles.*

- *Interprétez ce résultat.*

2) *Un plant F1 issu du croisement précédent est croisé avec un plant de race C. On obtient la descendance suivante:*

1 209 plants à tiges glabres et fruits avec pédicelles,

1191 plants à tiges velues et fruits sans pédicelles;

292 plants à tiges velues et fruits avec pédicelles;

308 plants à tiges glabres et fruits sans pédicelles.

En utilisant un raisonnement logique, interprétez ces résultats. On exploitera au maximum les données fournies.

Objectif

Méthode: analyse de résultat expérimentaux.

Analyse descriptive de la tâche

En 1 : reconnaître les caractères dominants et les caractères récessifs.

En 2 : - reconnaître que c'est un croisement retour;

- retrouver l'algorithme et la relation entre les gènes considérés;
- donner une explication chromosomique;
- faire un échiquier de croisement avec un symbolisme adéquat.

A première vue, c'est un excellent exercice. Une relecture attentive, à l'aide d'un raisonnement logique comme il est demandé dans la deuxième question, nous mène à ceci:

À la première question, on peut dire que le croisement indiqué donne une descendance identique à l'un des parents donc que, les caractères «velues» et «avec pédicelles» sont héréditaires. Nous n'avons pas la preuve que les caractères glabres et «sans pédicelles» le sont à leur tour, et qu'ils sont présents dans le patrimoine des individus de la F₁.

Dans ce cas, il est impossible de se prononcer sur la dominance ou la récessivité de tel ou tel caractère.

Pour les mêmes raisons, on ne doit pas parler de test-cross dans la deuxième question.

La cause de tout cela est que l'auteur a omis de préciser qu'il s'agissait de *raças pures*.

Deuxième cas

Les gènes A, B, et O sont trois allèles qui déterminent les groupes sanguins A, B, AB, et O (phénotypes). .

On est là, dans une pleine confusion s'agissant de la terminologie. En effet, les termes *gène et allèle sont considérés comme équivalents*, alors que nous savons tous qu'un allèle est l'une des formes possibles d'un gène.

Nous rappellerons que dans l'espèce humaine, les groupes sanguins sont déterminés par un gène comportant trois allèles, A, B, O. A et B dominant O, mais il n'y a pas de dominance entre A et B. Encore une fois, l'habitude que nous avons de ces problèmes de génétique, fait que nous commettons ces omissions ou ces équivalences déplorables. Ensuite, les élèves ont rarement une vision critique pour émettre des jugements de valeur sur les énoncés, car ils ont l'habitude de travailler sur des énoncés exacts.

* *
*

Bien que présentés sous forme de problèmes, comme le veut la réforme de décembre 1977, les exercices actuels de génétique ne permettent pas la démonstration des qualités de réflexion les plus importantes (formulation d'hypothèses, confrontation avec les résultats, etc.).

Les limites que nous avons constatées sont liées à la matière elle-même, qui pour des raisons évidentes de matériel et de temps, ne permet aucune expérimentation en classe; mais surtout à l'approche historique que nous faisons de ce chapitre au travers de la génétique mendélienne. .

En effet, l'existence de lois connues dont la démonstration a nécessité des hypothèses connues, elles aussi des élèves, ne laisse pas beaucoup de place à des questions testant la capacité des élèves à formuler eux-mêmes des hypothèses et à trouver leurs implications vérifiables le jour de l'examen.

Notre étude a montré que lorsque l'on essaie de poser de telles questions, on tombe à coup sûr dans des questions de cours, partielles et fragmentaires, qui n'insistent que sur certains points de raisonnement.

Devant ces questions, les élèves vont rechercher dans l'ensemble *des explications* qu'ils connaissent *celle qui sont conformes aux résultats*, car on leur demande toujours de sortir la bonne hypothèse. On ne leur propose jamais d'exclure une hypothèse en leur demandant, par exemple, de montrer que tel caractère n'est pas lié aux chromosomes sexuels.

En génétique humaine, les exercices appellent souvent une bonne réponse, alors qu'il y a de nombreux cas où on pourrait amener l'élève à l'impossibilité de conclure ou du moins, à donner des cas possibles ou probables. Dans ces cas là, c'est parce que le nombre d'enfants est insuffisant, donc que tous les cas possibles ne sont pas réalisés pour permettre de déterminer avec exactitude le génotype des parents.

L'existence de mécanismes de résolution connus, fait qu'il est facile de construire des exercices de génétique et rapproche de ce fait ce chapitre, beaucoup plus des mathématiques ou de la physique. C'est ce qui explique, en grande partie le succès de la génétique et le «bachotage» réel dont elle fait l'objet dans les classes de terminale.

On peut donc dire pour terminer que ce n'est pas parce que la génétique permet de mieux tester les différentes qualités de l'enseignement, qu'elle est si présente au baccalauréat, mais, c'est parce que les concepteurs cèdent à la rapidité et à la facilité de conception des exercices, à la beauté historique du raisonnement de Mendel complé- té par celui de Morgan.



Références bibliographiques

- CRDP LILLE. - *Travaux relatifs à l'élaboration de quelques sujets d'écrits de Sciences naturelles (Bac. D)*, 167 p., 1976.
- FAVARD (P.). - Réflexions d'un président de la commission de choix des sujets de Sciences naturelles. *Bulletin de Liaison et d'Information des Professeurs de Biologie-Géologie* n° 10, p. 19-28, 1977.
- GOHAU (G.). - Déduire d'une expérience. *Biologie Géologie*, 4-1977, p.649-651.
- GOHAU (G.). - A propos des épreuves sur documents. *Biologie Géologie*, 3-1972, p.451-454.
- GUEYE (B.). - Analyse didactique de l'épreuve de biologie aux baccalauréats C et D de 1970 à 1985 au Sénégal. *Thèse de doctorat*, Université Paris 7, 1988.
- PROMEYRAT (L.). - Du contrôle de mémoire au contrôle d'intelligence. *Pédagogie* n° 8, p. 727-734, 1970.
- SARRAU (M. de). - Un terme couramment utilisé par le professeur de biologie: interpréter. *Bulletin de liaison des professeurs de Biologie Géologie* n° 10, p.4-7, CRDP Paris, 1977.
- TIBERGHIEU (G.). - Contrôle des connaissances et contrôle de l'activité d'étude. *Revue française de pédagogie* n° 28, p.5-10, 1974.