

## Les progressions et le travail personnel des élèves

### Les progressions

Les réflexions sur l'organisation d'une progression de cours permettent de mettre en avant :

- l'avantage d'une construction *en spirale* ;
- l'intérêt d'organiser la progression autour d'un fil conducteur ;
- le rôle moteur et formateur des devoirs à la maison.

Le souci de prendre en compte les acquis antérieurs des élèves ne doit pas conduire à des révisions systématiques, pas plus que la préoccupation – légitime – de l'examen ne doit entraîner de bachotage. Pour l'utilisation des manuels scolaires, une certaine prudence s'impose : ils n'ont pas tous intégré l'esprit des nouveaux programmes, et les progressions qu'ils proposent sont parfois sujettes à caution.

### Le lien avec le travail personnel des élèves

L'organisation des travaux écrits des élèves joue un rôle primordial dans la conduite de l'enseignement. Ces travaux, qui doivent être de nature variée (cf. le texte de l'inspection générale consultable sur le site EDUSCOL) :

- permettent de tenir compte de l'hétérogénéité des élèves ;
- doivent être préparés et motivés en classe ;
- doivent faire l'objet d'une synthèse.

Dans le cas d'énoncés ouverts, il est recommandé que la synthèse soit progressive, accompagnant l'avancement des recherches ; elle doit être l'occasion de valoriser les essais, même non aboutis, des élèves.

## L'évaluation par QCM au baccalauréat

### Considérations générales

Les QCM sont actuellement peu utilisés, à la fois pour des raisons culturelles et pour des raisons pédagogiques : les professeurs n'ont pas été habitués à pratiquer, comme élèves ou comme enseignants, cette méthode d'évaluation. Ils reprochent aux QCM de ne pas demander de rédaction et de n'être pas fiables, un élève pouvant obtenir des résultats en répondant au hasard.

Parmi les arguments en faveur de l'usage des QCM, on peut noter :

- la brièveté de la réponse, la simplicité et l'objectivité de la correction ;
- la possibilité de bien couvrir un champ déterminé ;
- la prise en compte de modes de raisonnement diversifiés (disjonction, élimination de cas) ;
- le repérage plus précis des difficultés ;
- la valorisation d'une réaction rapide ;
- la valorisation de la prise d'initiative et de l'esprit critique.

En revanche, un QCM ne permet pas :

- d'évaluer les qualités de rédaction ;
- de valoriser l'originalité d'une solution ;
- d'apprécier la conduite du raisonnement ;

On distinguera les « vrai-faux », questionnaires formés d'assertions, des véritables QCM pour lesquels plusieurs (trois, quatre, voire davantage) réponses à une question précise sont proposées. Parmi les réponses proposées, il peut y avoir une seule ou plusieurs réponses exactes ; les autres sont appelées distracteurs.

### Quelques principes pour l'élaboration des QCM

Il est souhaitable d'éviter la redondance des questions.

Les questions doivent être choisies pour favoriser la mise en œuvre de raisonnements diversifiés.

Le libellé des questions doit être particulièrement précis car elles doivent être concises.

Les distracteurs jouent un rôle essentiel. Pour ce faire, ils doivent correspondre à des types d'erreur prévisibles. Autant qu'aux questions posées, il faut veiller à la pertinence et à la qualité des réponses proposées.

Peut-être plus que pour un autre type d'exercice, il est essentiel d'avoir à l'esprit les performances des calculatrices lors de la conception d'un QCM.

### Barème

Pour un exercice sous forme de QCM posé au baccalauréat ES ou S, d'après les notes de service du 29 avril 2003 (publiées au B.O. n° 19 du 8 mai 2003), on ne doit pas se contenter d'indiquer sur le sujet le nombre de points globalement affecté à l'exercice. Comme pour les QCM proposés dans la banque d'exercices, les règles de notation sont complètement fixées dans l'énoncé ; aucune latitude n'est laissée aux commissions d'entente et d'harmonisation. Ce simple fait implique que le recours aux QCM ne saurait pour le moment s'appliquer à une partie exagérément importante de l'épreuve.

## Les questions ouvertes

### Qu'est-ce qu'une question ouverte ?

Une question ouverte peut être définie comme une question :

- pour la résolution de laquelle aucune démarche n'est proposée ;
- pour laquelle plusieurs stratégies de résolution sont possibles.

*A priori*, la réponse à une question ouverte n'est pas donnée dans le texte ; néanmoins, le fait de donner, dans le texte, la réponse à la question posée ne « ferme » pas forcément cette question, dans le cas où aucune approche n'est proposée.

### Qu'apportent les questions ouvertes en formation ?

La pratique de questions ouvertes en formation a pour but essentiel de favoriser la prise d'initiative et la démarche de recherche des élèves. Elle peut conduire à la mise en place de véritables démarches expérimentales (conjectures, essais, validation), avec ou sans utilisation de moyens informatiques ou d'une calculatrice (géométrie dynamique, tableur, calcul formel).

La pratique, en formation, de la résolution de questions ouvertes, voire de problèmes ouverts, est indispensable à l'acquisition, par les élèves, du sens même de la démarche mathématique : mobiliser les connaissances acquises, faire travailler son imagination, formuler des hypothèses et mettre en place des méthodes de validation, enchaîner les étapes d'un raisonnement, mettre en forme une démonstration, ... De plus, cette pratique donne aux élèves le goût de la recherche, développe leur motivation pour les mathématiques par le plaisir que ces recherches leur procurent. Les expériences menées, ici et là, à l'occasion des journées interacadémiques montrent qu'un élève, jugé bon élève de terminale S dans le cadre d'une préparation aux épreuves traditionnelles du baccalauréat, peut être démuni devant la multiplicité des approches qu'offre,

par définition, une question ouverte. Or, pour poursuivre dans de bonnes conditions des études scientifiques, il aura besoin des qualités d'imagination et de prise d'initiative que développe la pratique des questions ouvertes.

## Que peut apporter l'évaluation des questions ouvertes ?

Si l'on admet que l'acquisition, par les élèves scientifiques, de la démarche mathématique passe par la résolution de questions ouvertes, il est indispensable que l'évaluation comprenne ce type de questions car elles mettent en jeu des compétences non évaluées dans les évaluations « traditionnelles ». De plus, l'évaluation pilote, de fait, la formation et permet aux enseignants de mieux cibler les difficultés rencontrées par les élèves.

## Comment poser des questions ouvertes au baccalauréat S et comment les évaluer ?

La démarche engagée est une démarche à moyen terme. Dans un premier temps, on peut envisager une, au plus deux, questions ouvertes dans un sujet de baccalauréat S. Il est indispensable qu'un certain nombre de conditions soient remplies :

- une question ouverte ne doit pas bloquer l'élève dans l'exercice où elle est insérée : il semble donc pertinent de la poser en fin d'exercice ;
- la difficulté d'une question ouverte doit être bien mesurée ;
- les réponses partielles, les tentatives infructueuses doivent être portées sur la copie et évaluées : pour cela, des consignes claires doivent être données aux candidats et aux correcteurs ;

La note de service du 29 avril 2003 (publiée au B.O. n° 19 du 8 mai 2003) définit les objectifs de l'épreuve :

*Evaluer la façon dont les candidats ont atteint les grands objectifs de la formation mathématique visés par le programme de la série S :*

- *acquérir des connaissances et les organiser,*
- *mobiliser des notions, des résultats et des méthodes utiles dans le cadre de la résolution d'exercices,*
- *prendre des initiatives,*
- *comprendre et construire un raisonnement,*
- *mettre en forme un raisonnement mathématique, une démonstration.*

Elle donne des indications sur la notation :

- *les correcteurs ne manifesteront pas d'exigences de formulation démesurées et prêteront une attention particulière aux démarches engagées, aux tentatives pertinentes, aux résultats partiels.*
- *Les concepteurs de sujets veilleront, dans l'attente des questions et les propositions de barème, à permettre aux correcteurs de prendre réellement et largement en compte la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, la cohérence globale des réponses dans l'appréciation des copies. Les copies satisfaisantes de ce point de vue devront être valorisées.*

Ces indications concernent, tout particulièrement, les exercices comportant une question ouverte pour laquelle une notation en référence à une solution type attendue devient impossible. La commission académique d'entente devra donc donner des consignes pour la prise en compte des aptitudes montrées par le candidat, indépendamment de la stratégie qu'il a choisie, même s'il n'a pas abouti.

On peut envisager, dans l'avenir, qu'un sujet de baccalauréat comporte un exercice ouvert (c'est-à-dire un exercice qui serait constitué d'une seule question ouverte). Un tel exercice, noté sur 3 points, aurait pour but de valoriser les excellents candidats, trop souvent brimés par la forme convenue des sujets traditionnels et les méthodes étreiquées de notation. Pour l'instant, on se bornera à une ou deux questions ouvertes dans un sujet.

## ANNEXE : deux exemples de questions ouvertes

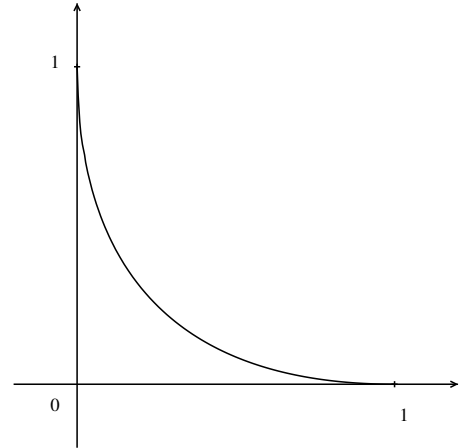
### Exemple 1

Soit  $f$  la fonction définie sur l'intervalle  $[0, 1]$  par

$$f(x) = x - 2\sqrt{x} + 1.$$

La courbe représentative  $\Gamma$  de la fonction  $f$  dans un repère orthonormal est donnée ci-contre.

La courbe  $\Gamma$  est-elle un arc de cercle ?



### Exemple 2

Étudier la convergence de la suite  $(u_n)_{n \in \mathbf{N}}$  définie par :

$$u_n = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \cdots + \sqrt{2}}} \} n \text{ radicaux}$$