

Roulette Russe et très basses fréquences au bac des techniciens

L'enseignement technique doit s'appuyer sur des situations concrètes... Autant que possible, l'enseignement des mathématiques s'appuiera sur les pratiques professionnelles des élèves... etc.

Voici comment ces dignes recommandations se traduisent dans le sujet de mathématiques proposé en juin 1999 aux sections Génie Electrique et Génie Electronique.

Probabilités

On dispose d'un moteur électrique possédant trois bornes identiques, d'un cordon à trois fils indiscernables, et on a perdu le schéma de montage !

Devant une situation aussi périlleuse, on propose aux élèves de brancher les fils au hasard, ce qui est absolument contraire aux plus élémentaires règles de sécurité et de bon sens.

Si le moteur est branché d'une certaine façon, il tourne vite, dans d'autres cas, il tourne lentement, ou pas du tout. Il ne semble pas que le moteur, mal branché, puisse griller ou faire sauter son alimentation.

Les questions qu'un lecteur averti peut se poser sont les suivantes :

- 1) Pourquoi brancher le moteur au hasard, au lieu de tester les bornes pour en déduire la structure du câblage interne ?
- 2) Même question sur les fils (au moins pour savoir si c'est du triphasé, ou du continu, ou autre chose, avec une éventuelle terre...)
- 3) Comment peut-on fabriquer un moteur qui réagisse ainsi à différents branchements ?
- 4) Une fois qu'on fait n'importe quoi, pourquoi s'interdirait-on de brancher deux fils (ou même trois) sur la même borne ?

Mais non, nos électriciens et électroniciens sont priés de laisser leur esprit critique, leurs connaissances techniques au vestiaire, pour étudier la variable aléatoire « vitesse de rotation du moteur » !

Nombres complexes

On étudie la transmittance complexe d'un quadripôle. La formule donnée dans l'énoncé est fautive : on demande aux élèves de faire les calculs avec une capacité exprimée en μF , alors qu'elle devrait être exprimée en F.

On alimente ce quadripôle avec un courant de pulsation $1/100$ rd/sec, c'est-à-dire de période 628 secondes !

Et pour aider les élèves à bien voir qu'il s'agit d'un problème concret, en prise sur leurs spécialités, les tensions sont notées z , alors que les spécialistes réservent cette lettre aux impédances !

De telles errements dans les sujets conduisent à plusieurs attitudes :

* Le bon élève bien dressé répond aux questions de maths sans réfléchir au sens de ce qu'il fait. l'emballage pseudo-concret du sujet n'a servi à rien.

* L'élève qui cherche à comprendre perd du temps, s'énervé, puis finit par laisser tomber le sens, pour répondre aux questions, et en sort renforcé dans sa conviction que les mathématiques ne servent à rien, et n'ont aucun rapport avec la réalité.

* L'ancien élève de B.E.P. n'arrive pas à faire abstraction des absurdités physiques, donc ne traite pas le problème, et voit dans sa note (minable) une preuve de plus qu'il n'est pas fait pour les études théoriques.

Au total, cette mise en scène pseudo-concrète d'exercices de calcul discrédite les mathématiques, décourage la réflexion, et aggrave les problèmes dont souffre l'enseignement technique.

Alors modifions nos sujets de bac.

- Soit on donne des questions de maths, sans emballage, et on laisse les élèves trouver seuls le lien avec leurs autres études.

- Soit on fait de vrais sujets de mathématiques appliquées, en lien avec des spécialités de divers secteurs, mais on assume alors que certaines valeurs numériques soient bien compliquées, que les calculs soient longs, etc.

Michel Bourguet

Annexe : texte de l'exercice de probabilités (exercice 1)

Exercice 1

Un moteur électrique possédant trois bornes B1, B2 et B3 doit être alimenté en électricité par trois fils F1, F2 et F3, chaque fil étant relié à une seule borne identifiée.

Lorsque les trois fils sont convenablement branchés (F1 avec B1, F2 avec B2, F3 avec B3), le moteur tourne à 1 000 tours par minute.

Lorsqu'un seul des trois fils est branché à la bonne borne (les deux autres fils étant inversés), le moteur tourne à 500 tours par minute.

Lorsqu' aucun fil n'est branché à la bonne borne, le moteur ne tourne pas.
On a perdu le schéma de montage et les fils sont indiscernables.

1. Déterminer la liste des montages différents possibles et en déduire leur nombre total (exemple : F1 avec B2, F2 avec B1, F3 avec B3 est l'un des montages possibles).

2. Calculer la probabilité que les trois fils soient convenablement branchés.

3. Calculer la probabilité qu'un seul des trois fils soit branché à la bonne borne (les deux autres fils étant inversés).

4. On considère la variable aléatoire X qui, à chaque montage, associe la vitesse de rotation du moteur. Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire X .

Vive les maths !...

Leur force est grande par tout l'Univers

• Combinant théorie des fractales et lois de probabilité statistique, trois chercheurs français – dont le mathématicien Laurent NOTTALE – ont récemment proposé (cf. manuel Eurêka de septembre 1999) une équation susceptible de *décrire le rythme de l'évolution des espèces et prédictive quant à leur avenir*. Simple, cette équation de cinq termes seulement, a été vérifiée sur quatre lignées... Elle sera confrontée sous peu à une trentaine d'autres.

• Deux physiciens néerlandais viennent de recevoir le prix Nobel de physique... « Ils ont permis de donner une cohérence mathématique à la théorie électro-faible et surtout de la rendre prédictive » De quoi réjouir le « Modèle standard des interactions fondamentales », « théorie mathématique la plus complexe et la plus sophistiquée qu'ait jamais connue l'histoire des sciences » (cf. Le Monde du 14 octobre 1999 qui titrait « Prix Nobel de physique : un outil mathématique pour expliquer le monde des particules »).