
LA RUBRIQUE « POINT DE VUE » :

Un lieu de débat pour les enseignants de Mathématiques

La rubrique « POINT DE VUE » est destinée à être un lieu de débat et un outil de réflexion pour les enseignants de mathématiques sur tous les sujets qui concernent leur profession.

Elle accueille dans ce numéro la réaction de Michel Bourguet, professeur à Mulhouse, à propos des épreuves de mathématiques proposées à certains baccalauréats de techniciens.

Cette rubrique est ouverte à tous et destinée à recevoir des articles courts, d'environ trois pages...

Nous attendons vos propositions.

Le Comité de Rédaction

Point de vue

ROULETTE RUSSE ET TRES BASSES FREQUENCES AUX BACS DE TECHNICIENS

Michel BOURGUET

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 du baccalauréat... (cf. page ci-contre)

On dispose donc 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).

Probabilités

Un moteur électrique possédant trois bornes B_1, B_2, B_3 doit être alimenté en électricité par trois fils F_1, F_2 et F_3 , chaque fil étant relié à une seule borne identifiée.

Lorsque les trois fils sont convenablement branchés (F_1 avec B_1 , F_2 avec B_2 , F_3 avec B_3), 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 : F_1 avec B_2 , F_2 avec B_1 , F_3 avec B_3 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 .

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...].

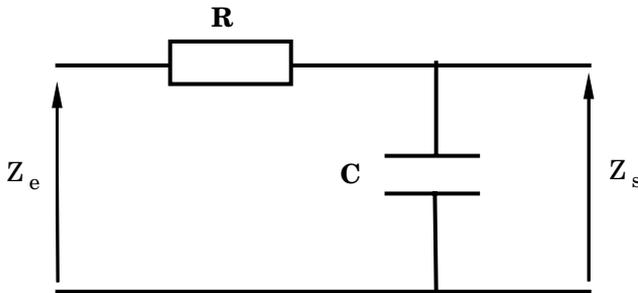
3. Comment peut-on fabriquer un moteur qui réagisse ainsi à différents branchements ?

4. Une fois qu'on fait n'importe quoi, pourquoi s'interdirait-on de brancher deux fils (ou même les trois) sur la même borne ?

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

Nombres complexes

Le quadripôle représenté ci-dessous est constitué d'un résistor de résistance R exprimée en Ω et d'un condensateur de capacité C exprimée en μF.



On associe respectivement à la tension d'entrée et à la tension de sortie les nombres complexes z_e et z_s .

On appelle transmittance le nombre complexe Z défini par : $Z = \frac{z_s}{z_e}$.

On admet que : $Z = \frac{1}{1 + iRC\omega}$, où ω désigne la pulsation exprimée en radians

par seconde et i désigne le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$.

Dans tout l'exercice, on suppose que $R = 50 \Omega$, $C = 2 \mu F$ et $\omega = \frac{1}{100} \text{ rad.s}^{-1}$.

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 $\frac{1}{100}$ rd/sec, c'est-à-dire de période 628 secondes !

Et pour aider le 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 inepties 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 archi-nul répond n'importe quoi, ou rien, comme d'habitude.
- L'élève qui cherche à comprendre perd du temps, s'énerve, puis finit par lais-

ser 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 BEP 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 grotesque 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 spécialistes de divers secteurs, mais on assume alors que certaines valeurs numériques soient bien compliquées, que les calculs soient longs, etc.