

Fiche de TD n° 6

Apprentissage Par Problème (APP) : qualité de production

Le problème

Le responsable d'une PME fabricant des composants électroniques bon marché vient de recevoir une commande importante d'un nouveau client, dépassant les 100 000 unités. De ce fait, le PDG souhaite que les composants expédiés soient les plus fiables possibles et désire donc contrôler une dernière fois une partie de la production avant envoi. Mais il n'a évidemment plus le temps de contrôler l'ensemble de la commande et va donc se retourner vers le contrôle d'un petit nombre de composants. Nouvellement embauché dans cette société, il vous demande d'un ton qui ne supporte aucune contradiction : "Vous qui sortez juste des études, dites-moi combien de composants on doit tester pour être certain du chiffre annoncé à 10^{-3} près?". La question est posée... et vous avez moins de deux semaines pour y répondre, car il s'agira ensuite d'effectuer les contrôles au plus vite avant envoi au client. La seule chose que vous sachiez pour l'instant est que - au vu de productions passées - la proportion de composants défectueux dans la production se situe entre $5 * 10^{-3}$ et 10^{-1} . Ce qui laisse une certaine marge !

Le travail à réaliser

Heureusement vous n'êtes pas seul et un ingénieur expérimenté vous conseille d'adopter le plan de travail qui suit.

1. Explicitez davantage la question et examinez en quoi celle-ci peut se traduire en langage probabiliste. En particulier, expliquez en des termes simples pourquoi la question posée n'admet aucune réponse, mais dites de quelle manière on peut la poser afin de répondre néanmoins à la volonté du PDG. A vous de le convaincre que votre point de vue est le bon, et qu'il doit accepter votre reformulation.
2. Effectuez un programme de simulation vous permettant de voir de quelle manière la proportion de composants défectueux observée sur un échantillon varie en fonction de la taille, notée n , de ce dernier. Vous retiendrez pour cela des indicateurs simples : moyenne, variance, quantiles (par exemple à 5% et 95%). Explicitez très exactement les hypothèses faites au niveau probabiliste, et discutez-les.

3. Justifiez certains résultats obtenus par un calcul probabiliste (examiner le cours n°7).
4. Répondez enfin à la question posée, reformulée par vos soins.
5. Imaginez d'autres situations où ce type de problème probabiliste pourrait s'appliquer.

Organisation Vous êtes regroupés en équipes de 5, voire 4 selon l'effectif du groupe de TD. La première séance a pour objectif de comprendre le problème, de vous organiser, de répondre au premier point du plan de travail, de préparer le travail pour la suite. Concernant l'organisation, nous vous demandons de désigner dans le groupe :

- un animateur,
- un secrétaire de séance.

Le chargé de TD jouera pendant la première séance un rôle double. Il s'attachera avant tout à vous aider dans votre réflexion. Mais lorsque vous serez prêts à proposer une reformulation de la question posée, il jouera alors le rôle du PDG qu'il s'agira de convaincre.

Vous devrez réaliser les travaux prévus par les questions 2, 3 et 4 pour la séance de TD n°8; la fin de celle-ci sera consacrée à la mise en commun de vos travaux et à la réponse à la question 5. Il est essentiel que chacun réalise l'intégralité des travaux prévus, car un QCM sera ensuite organisé pour vérifier vos connaissances.

La séance de TD n°9 verra vos travaux rendus auprès de votre chargé de TD. Une soutenance rapide de chaque groupe sera organisée (10 mn par groupe) et consistera en un exposé de votre part présentant votre solution à la question posée. Un QCM suivra; il concernera évidemment les connaissances en probabilités mobilisées par ce problème, mais aussi quelques connaissances sur le logiciel R.