

## Actes du 16<sup>e</sup> colloque de l'AQPC



MOI, J'ENSEIGNE AU COLLÉGIAL...  
LE CONTEXTE ACTUEL ET SES EXIGENCES

7A63

Matériel didactique pour l'enseignement de  
l'échantillonnage et des techniques  
d'échantillonnage

Serge Bissonnette  
Professeur  
Collège de Saint-Jean-sur-Richelieu



Association québécoise  
de pédagogie collégiale

## MATÉRIEL DIDACTIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT DE L'ÉCHANTILLONNAGE ET DES TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE

Serge Bissonnette, professeur  
Département de Mathématiques  
Collège de Saint-Jean-sur-Richelieu

L'objectif de cet atelier est de présenter une façon — *parmi bien d'autres, nous en sommes très conscients* — d'enseigner la notion d'échantillonnage.

### Le matériel

Pour atteindre cet objectif, nous utiliserons du matériel pédagogique composé essentiellement de deux vidéogrammes dont la durée respective est d'environ 25 minutes, d'exercices incorporés dans les bandes pour maintenir l'attention des élèves durant le visionnement et deux guides écrits d'accompagnement qui contiennent les éléments essentiels des vidéos, incluant les exercices et les réponses aux exercices.

### L'utilisation du matériel

Il y a évidemment plusieurs façons d'utiliser ce matériel.

Certains s'en serviront pour introduire les notions qu'ils développeront dans les périodes de cours subséquentes; d'autres l'utiliseront en guise de conclusion à une démarche d'apprentissage.

Il est aussi pensable d'utiliser chacun des vidéos à des moments différents: le premier vidéo convient parfaitement à l'introduction de la notion d'inférence statistique, alors que le second se prête bien à l'enseignement des techniques d'échantillonnage.

La stratégie que nous avons choisie de présenter aujourd'hui — *atelier oblige* — est fondée sur l'utilisation de l'ensemble du matériel comme éléments de base d'un cours qui se déroule sur deux périodes et qui s'adresse à des élèves débutants en ce qui concerne ces notions.

### Votre rôle aujourd'hui

Nous espérons donc vous faire jouer ce rôle d'élèves débutants durant l'atelier.

Cependant, à la fin de la présentation, nous vous demanderons de jouer un autre rôle: le vôtre, celui d'un enseignant ou enseignante qui possède suffisamment d'expertise pour porter un jugement sur la pertinence et l'efficacité de la stratégie d'enseignement proposée. Sur ce sujet, nous écouterons attentivement vos commentaires à la fin de l'atelier.

Si vous le permettez, nous commencerons la présentation par une mise en situation.

### Mise en situation

Imaginons que les organisateurs du présent colloque désirent établir le profil des 813 participants.

Ils peuvent interroger toutes les personnes qui se sont inscrites: ils feraient alors un *recensement* de cette population.

Pour des raisons de temps ou de coûts, ils peuvent se limiter à questionner seulement un sous-ensemble de cette population, un *échantillon*: ils feraient alors un sondage.

Faisons l'hypothèse qu'ils ont choisi de faire un sondage. Ils doivent donc sélectionner un échantillon. Dans la seconde partie de cet atelier, nous aborderons les techniques nous permettant de choisir un échantillon. Pour illustrer mon propos, supposons que l'échantillon choisi soit constitué de toutes les personnes qui sont ici présentes dans cette salle.

Chacun de nous recevra un questionnaire qui permettra aux organisateurs d'établir le profil des personnes faisant partie de l'échantillon. Sur ce questionnaire, on pourrait, entre autres, lire les questions suivantes:

1. Quel est votre sexe?
  2. Quel est votre âge?
  3. Vous intéressez-vous aux notions reliées à l'échantillonnage?
- etc.

### Variable SEXE

Attardons-nous un peu à la première question dont l'objet est: le sexe. Puisque la réponse à cette question varie d'un individu à l'autre, on dira que le sexe est une variable. Et comme la réponse à cette question est un mot, on dira que cette variable est qualitative.

Calculons la proportion des femmes présentes actuellement dans la salle: cette proportion est de 50%. Or d'après les chiffres qu'on nous a fournis hier sur un bulletin d'information, la proportion réelle de femmes dans la population des personnes inscrites au colloque est de 53%.

On peut donc dire que l'échantillon que nous sommes est assez représentatif de la population en ce qui concerne la variable *sexe*.

### Variable ÂGE

L'objet de la deuxième question est l'âge. Puisque la réponse à cette question varie aussi d'un individu à l'autre, on dira que l'âge est une variable. Et comme la réponse à cette question est un nombre, on dira cette fois que la variable est quantitative.

Calculons la moyenne d'âge des personnes présentes actuellement dans la salle et nommons cette proportion -m-. Une mesure semblable existe dans la population: nommons -μ- la moyenne d'âge réelle, dans la population, des personnes inscrites au colloque.

On aimerait bien savoir si ces deux mesures sont assez près l'une de l'autre. Si oui, l'échantillon que nous sommes sera représentatif de la population. Sinon, il ne le sera pas. En fait, nous ne le savons pas.

### Variable INTÉRÊT

Enfin, la troisième question porte sur l'intérêt des participants pour l'échantillonnage. Puisque la réponse à cette question varie encore d'un individu à l'autre, on dira que l'intérêt est une variable. Et comme la réponse à cette question est un mot, on dira que cette variable est qualitative.

Calculons la proportion des personnes intéressés, dans l'échantillon que nous formons: cette proportion devrait être assez près de 100%, à moins qu'il y ait des masochistes dans la salle. La même mesure prise dans la population serait tout à fait différente, vous en convenez.

Dans ce cas, c'est-à-dire pour cette variable, l'échantillon que nous sommes n'est pas du tout représentatif de la population.

### Représentativité d'un échantillon

Après cette mise en situation, nous soupçonnons que la représentativité d'un échantillon n'est pas une notion absolue mais bien relative à chacune des variables étudiées. Dans cet exemple, il pourrait bien arriver que l'échantillon que nous formons soit représentatif de la population en ce qui concerne les variables *sexe* et *âge*, sans l'être pour la variable *intérêt*.

Nous traiterons ce sujet dans le premier vidéo. Voici un résumé de son contenu.

### Contenu du vidéo 1

Le vidéo se déroule en trois temps.

On y définit d'abord une terminologie suivie d'un premier exercice. Servez-vous des feuilles qu'on vous a distribuées pour inscrire vos réponses.

On compare ensuite deux types d'études: le recensement et le sondage. Cette section se termine aussi par un exercice.

Enfin, on aborde la notion dont on vient de parler: la représentativité d'un échantillon. Encore une fois, un exercice vous est proposé un peu avant la fin de cette section.

Nous vous donnerons les réponses aux exercices après le visionnement. Avez-vous des questions avant qu'on mette en marche le premier vidéogramme?

*DÉBUT DU VISIONNEMENT ... ( 25 minutes ).*

### Réponses aux exercices

À ce stade-ci du cours, nous distribuons aux élèves le guide d'accompagnement du premier vidéo. Il contient toutes les notions développées dans le vidéo incluant les exercices et les réponses aux exercices. On peut s'en servir pour revoir et approfondir les notions les plus difficiles.

Ici, nous nous contenterons de donner les réponses aux exercices qui vous ont été proposés pendant la projection. Voici ces réponses ...

### Introduction au second vidéo

Reprenons la mise en situation originale: établir le profil des participants au colloque à l'aide d'un échantillon.

Il existe plusieurs procédures pour sélectionner un échantillon: ce sont les techniques d'échantillonnage. Nous regrouperons ces différentes techniques sous trois principes de sélection: la sélection au hasard, la sélection raisonnée et la sélection fortuite.

### Principes de sélection

Le principe de la sélection au hasard exige un tirage au sort. Chaque unité de la population a une chance connue et non nulle d'être choisie. Les techniques associées à ce principe seront qualifiées de probabilistes ou d'aléatoires car la théorie des probabilités s'applique.

La sélection raisonnée suppose de la part du chercheur la connaissance d'un certain nombre de caractéristiques de la population. Le chercheur ne veut pas laisser le hasard faire les choses. Il veut avoir un certain contrôle sur la sélection. Les techniques associées seront donc non probabilistes.

La sélection fortuite est moins structurée. Le chercheur s'en remet à un concours de circonstances pour constituer son échantillon. Comme pour la sélection raisonnée, la

sélection des unités n'est pas faite au hasard et, par conséquent, les techniques associées seront aussi non probabilistes.

### La sélection au hasard

On peut appliquer ce principe de sélection de plusieurs façons. L'important est que chacune des unités statistiques ait une chance connue et non nulle d'être choisie.

Voici une façon simple de procéder: plaçons le nom de toutes les unités dans une urne et, par un tirage au sort, choisissons-en un certain nombre, l'une après l'autre, avec ou sans remise. C'est la technique d'échantillonnage aléatoire simple.

En étant un peu plus systématique, on pourrait choisir une seule unité au hasard. Pour cela, il faudrait d'abord dresser une liste ordonnée de toutes les unités. On ferait ensuite des sous-groupes égaux en imaginant que toutes les unités qui occupent le même rang dans chacun des sous-groupes sont attachées les unes aux autres. Il ne resterait plus qu'à choisir au hasard une unité dans le premier sous-groupe. L'échantillon serait alors composé de toutes les unités rattachées à cette unité, incluant celle-ci. C'est la technique d'échantillonnage aléatoire systématique.

Vous vous souvenez qu'un échantillon tiré d'une population assez homogène a de bonnes chances d'être représentatif. Alors créons des sous-populations plus homogènes par rapport aux variables étudiées, puis sélectionnons les unités dans chacune de ces sous-populations nommées strates. Dans notre exemple, on pourrait faire deux strates à l'aide du critère *sexe* avant de choisir les unités au hasard dans chacune d'elles. C'est la technique d'échantillonnage aléatoire par strates.

Enfin imaginons que nous n'ayons pas accès aux noms de tous les participants. Cependant, nous connaissons le nom de toutes les institutions qui sont représentées par au moins un participant ou participante. Nous pourrions choisir un certain nombre d'institutions au hasard et retracer toutes les personnes qui y sont greffées. C'est la technique d'échantillonnage aléatoire par grappes.

### La sélection raisonnée

Illustrons deux façons d'orienter la sélection quand on ne veut pas laisser au hasard le soin de choisir les unités.

Supposons d'abord que les responsables du colloque connaissent la distribution des personnes inscrites, selon la variable *région administrative du Québec*. Ils peuvent exiger que l'échantillon respecte intégralement les proportions des participants venant de chacune de ces régions. Les enquêteurs ont alors comme mission de choisir des personnes jusqu'à ce qu'ils atteignent les proportions identifiées. C'est la technique d'échantillonnage par quotas.

Faisons l'hypothèse suivante: des données antérieures indiquent que la plupart des participants sont des enseignants ou enseignantes âgés de 30 à 50 ans. C'est une caricature typique d'une personne inscrite. On peut alors chercher à constituer un échantillon de personnes qui ont ces caractéristiques, peu importe la façon de les choisir. C'est la technique d'échantillonnage au jugé.

### La sélection fortuite

En dernier lieu, illustrons le principe de la sélection fortuite, celui des trois qui est le moins structuré.

Par exemple, on pourrait recueillir les données à la porte d'entrée de la salle où aura lieu le banquet en interrogeant les cent premières personnes qui s'y présenteront. C'est la technique d'échantillonnage accidentel.

On aurait pu aussi, au moment de l'inscription, distribuer un questionnaire à toutes les personnes en leur demandant d'y répondre et de le remettre à un endroit précis. C'est la technique d'échantillonnage de volontaires. Si toutes les personnes acceptent de répondre, cela devient un recensement.

Voilà les techniques que nous étudierons dans le second vidéo.

### Contenu du vidéo 2

Le vidéo se déroule en trois temps.

On illustre cinq techniques associées à la sélection au hasard: l'échantillonnage aléatoire simple, systématique, stratifié, par grappes et par degrés. Cette section sera suivie d'un exercice.

La deuxième section traite des techniques associées au principe de la sélection raisonnée. On abordera l'échantillonnage par quotas et l'échantillonnage au jugé. Cette section se terminera aussi par un exercice.

Enfin, on présentera deux techniques liées à la sélection fortuite. Il s'agit de l'échantillonnage accidentel et l'échantillonnage de volontaires. Suivra le dernier exercice qui en est un de classification.

Nous vous donnerons les réponses aux exercices après le visionnement. Avez-vous des questions avant qu'on mette en marche le second vidéogramme?

*DÉBUT DU VISIONNEMENT ... ( 25 minutes ).*

### Réponses aux exercices

Comme tantôt, à ce stade-ci du cours, nous distribuons aux élèves le guide d'accompagnement du vidéo. Il contient toutes les notions développées dans le vidéo incluant les exercices et les réponses aux exercices. On peut s'en

servir pour revoir et approfondir les notions les plus difficiles.

Ici, nous nous contenterons de donner les réponses aux exercices qui vous ont été proposés pendant la projection. Voici ces réponses ...

### **Conclusion**

Compte tenu du temps dont nous disposions ce matin, nous avons proposé une stratégie d'enseignement qui occupent deux périodes en classe. Est-ce réalisable, souhaitable, efficace? Voilà des questions que nous aimerions traiter avec vous, d'ici la fin de l'atelier.