

MISE A L'ESSAI DU PROGRAMME DE STATISTIQUES EN SECONDE AB

I. Objectifs et méthodes

1) OBJECTIFS

L'hypothèse de départ, facilement vérifiable, est que les élèves ont déjà, en entrant en Seconde, un « vécu statistique » ; il s'agit alors de leur en faire prendre conscience et de partir de là pour :

- mettre de l'ordre dans des connaissances éparses ;
- y rechercher une unité éventuelle ;
- donner un nom à certains outils ;
- les faire opérer dans quelques situations.

Nous avons en fait « traité » non pas le libellé du nouveau programme de Seconde, mais celui du paragraphe « Statistique » du programme de Sciences Economiques et Sociales de Seconde AB, en interdisciplinarité avec cette matière, ce qui nous a semblé le plus judicieux dans ce type de section.

La différence tient à quelques notions supplémentaires : mode, médiane, écart moyen, étendue, quantiles, ... toutes notions utiles en économie.

2) METHODES

Dans les deux classes, la Statistique a été traitée uniquement par demi-groupes à raison de deux périodes consécutives (50 minutes) par demi-groupes et par semaine, pendant 8 semaines, ce qui fait un peu plus des 12 heures prévues à cet effet (soit 10 % environ de l'horaire annuel de mathématique prévu en 81/82 : 4 heures par semaine, dont une seule dédoublée).

Certaines séances ont eu lieu en présence de deux professeurs (SES et Math), chacun jouant à son tour le rôle d'animateur principal.

Les élèves ont formé eux-mêmes des équipes (de 2 à 4) et ont travaillé sur des documents fournis par les professeurs : une enquête réalisée par eux-mêmes serait souhaitable, mais demanderait beaucoup de temps.

La méthode utilisée a favorisé au maximum l'activité des élèves.

Outre la confection des documents, l'activité des professeurs a consisté en :

- un va et vient de groupe en groupe,
- un rôle de synthèse et de mise en ordre des questions et des outils rencontrés,
- un rôle d'évaluation des travaux effectués.

II. Description des activités

1) OBSERVATION DE DIVERS CARACTERES D'UNE POPULATION*

Dans l'environnement immédiat des élèves, la population du lycée semble évidemment la plus facilement observable.

1^{er} temps : Choix des caractères et recensement

Ce choix et ce recensement ont été faits par nous à cause du secret qui entoure les données issues des visites médicales. Les élèves se sont retrouvés avec 11 feuilles de données. Nous avons retenu 7 caractères, dont 5 discrets (sexe, âge, section, niveau, « a passé la visite médicale ») et 2 continus (poids, taille). Mais bien d'autres auraient pu être tirés des dossiers : nombre de frère(s) et sœur(s), catégorie socio-professionnelle du père et de la mère, etc.

2^e temps : Consignes données aux élèves

« Après vous être constitués en petits groupes de 2, 3 ou 4, il s'agit de :

- 1) Dresser une liste de questions que vous vous posez à propos de ces données.
- 2) Proposer des moyens pour répondre à ces questions. »

Pour certains, il a fallu préciser la première consigne comme suit :

« Cherchez dans deux directions principales :

- comment présenter clairement et simplement cette masse de données ?
- que peut-on en tirer ? »

3^e temps : Synthèse des questions et des moyens

On écrit la liste au tableau. On précise. On discute. On regroupe. Puis chaque groupe se choisit une tâche.

* Nous avons profité des enseignements d'un travail de l'IREM de RENNES sur le même thème (document de février 1978).

4^e temps : Réalisation de la tâche

Chaque groupe tente de répondre à la question qu'il a choisie, et a comme consigne de rendre ses conclusions sous forme d'un travail écrit.

5^e temps : Synthèse et redéfinition de la tâche à accomplir

Le premier travail n'ayant pas donné, dans l'ensemble, de résultats satisfaisants, il est critiqué, précisé et redéfini avec les consignes suivantes :

- a) Titre du travail : sujet choisi
- b) Moyens de traitement choisis avec leur justification (pourquoi et comment ?)
- c) Traitement des données proprement dit (tableaux, graphiques, calculs de pourcentages, de moyennes, etc.)
- d) Constatations - Interprétations - Prévisions éventuelles - Nouvelles questions
- e) Conclusion : réflexion critique sur le sujet choisi et ce qui en a été tiré.

6^e temps : Compte rendu commenté des travaux d'équipe

Voici quelques observations d'ordre général sur cette première activité statistique :

- * Démarrage lent (élèves peu habitués à cette méthode de travail).
- * Activité considérée comme marginale (« c'est pas des maths ! » et « à quoi ça sert ? »).
- * L'importance des statistiques dans l'environnement culturel des élèves laisse heureusement des traces : les notions de base (recensement, sondage, tableaux graphiques, pourcentages, moyennes,...) leur sont assez familières mais bien sûr ne sont pas maîtrisées.
- * On se précipite sur les calculs (qui sécurisent !) sans bien savoir pourquoi on les fait : on fait des moyennes, puis des moyennes de moyennes, sans tenir compte bien sûr des pondérations.
- * Les consignes d) et e) ci-dessus sont souvent escamotées ;
- * Les graphiques ne viennent qu'en dernier, si le professeur insiste : difficultés à distinguer « bâtons » et « histogramme » ; problèmes d'échelles ; représentation par un point d'une classe ou par un même intervalle de classes d'amplitudes différentes, représentation des effectifs ou des fréquences en abscisses, avec bâtons quand même verticaux... ; comparaison de courbes construites avec des unités différentes.
- * Nécessité de faire une bonne révision (ou vision ?) des pourcentages en même temps.
- * Quelques observations intéressantes sont apparues :
 - pourquoi beaucoup de filles en A et le contraire en C ?
 - pourquoi les élèves sont-ils plus âgés en G qu'en C et D ?

2) ETUDE DE DONNEES ECONOMIQUES

On distribue aux élèves les deux tableaux suivants :

LES SALAIRES AU 1^{er} JANVIER 1980 DANS L'INDUSTRIE ET LE COMMERCE

Combien gagnent les salariés à temps complet

CATEGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES	EFFECTIFS (en milliers)		SALAIRE NET MENSUEL (en francs)	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
CADRES SUPERIEURS	557,7	64	11 697	7 486
Dont : ingénieurs	128,5	4,3	10 473	8 126
cadres administratifs supérieurs	400,2	43,8	12 375	8 254
CADRES MOYENS	1 093,6	420,9	5 991	4 460
Dont : techniciens	490	55,5	5 481	4 207
cadres administratifs moyens	520,8	183,3	6 745	5 273
EMPLOYES	982	1 752,9	3 884	3 057
CONTREMAITRES	411,8	40,3	5 250	4 412
OUVRIERS	5 015,8	1 327,1	3 378	2 422
Dont : ouvriers qualifiés	2 859,6	341,7	3 643	2 749
ouvriers spécialisés	1 643,1	754	3 097	2 371
manœuvres	442,2	229,4	2 559	2 092
mineurs	52,8	2	4 448	4 072
marins et pêcheurs	15,8	0,1	4 351	2 385
APPRENTIS ET JEUNES OUVRIERS	188,3	65	1 271	1 555
PERSONNELS DE SERVICES	168,9	384,5	3 024	2 530
AUTRES CATEGORIES	14	4	4 671	3 701
TOUTES CATEGORIES	8 432	4 058,7	4 423	3 035

1979 - Source : *Année économique et sociale. Le Monde.*

REPARTITION DES CONTRIBUABLES PAR TRANCHE DE REVENU NET GLOBAL

Revenu net global	Revenus de 1975		Revenus de 1976		Variation de l'effectif en % entre 1975 et 1976
	Nombre	%	Nombre	%	
Inférieur ou égal à 7 500 F .	2 663	0,02	1 539	0,01	- 42,2
7 600 à 10 000 F	148 596	1,10	58 053	0,41	- 60,9
10 100 à 15 000 F	1 916 724	14,20	1 483 062	10,41	- 22,6
15 100 à 20 000 F	2 457 253	18,21	2 194 558	15,11	- 10,7
20 100 à 25 000 F	2 123 826	15,74	2 216 812	15,56	+ 4,4
25 100 à 30 000 F	1 591 994	11,80	1 728 444	12,14	+ 8,6
30 100 à 40 000 F	2 281 486	16,91	2 586 817	18,16	+ 13,4
40 100 à 50 000 F	1 200 242	8,89	1 540 097	10,81	+ 28,3
50 100 à 70 000 F	980 033	7,26	1 351 507	9,49	+ 37,9
70 100 à 100 000 F	438 732	3,25	609 667	4,28	+ 39,0
100 100 à 200 000 F	277 867	2,06	370 154	2,60	+ 33,2
200 100 à 400 000 F	60 912	0,45	82 076	0,58	+ 34,7
Plus de 400 000 F	14 220	0,11	19 817	0,14	+ 39,4
Totaux	13 494 548	100	14 242 603	100	+ 5,5

Source : INSEE

Puis les élèves, toujours par équipes, doivent répondre aux questions suivantes :

1) D'où viennent ces données ? Comment, à votre avis, ont-elles été recueillies ?

2) S'agit-il de données brutes ou ont-elles déjà subi des manipulations ?

3) Les données sont-elles surabondantes (y a-t-il des résultats que vous auriez pu calculer à partir des autres ?) ?

4) Quelle(s) autre(s) présentation(s) pouvez-vous faire de ces données ?

5) Quelles constatations en tirez-vous ?

Le travail s'est déroulé en partie en classe, puis s'est terminé à la maison et chaque groupe a fait un compte rendu écrit.

Observations :

* Assez grande motivation des élèves pour un tel sujet.

* Donc travail plus approfondi que sur le sujet précédent, qui peut aussi s'expliquer par le fait qu'entre temps une synthèse avait été faite sur les principaux outils statistiques utilisés en Economie à leur niveau.

* Mais difficulté à expliquer ce que l'on fait et pourquoi on le fait.

* Difficulté à faire des constatations qui ne soient pas une paraphrase des données.

* Hétérogénéité des niveaux : bonne vision économique chez certains (on sent qu'il y a du "vécu" derrière), alors que d'autres confondent "salaires" et "revenus"...

3) QUELQUES EXERCICES "DIDACTIQUES"

La troisième activité-élève a consisté à étudier, en équipes, la fiche d'exercices suivante et, comme dans les deux précédentes, à rendre un travail écrit.

Exercice 1 : Un élève a obtenu au cours de l'année les notes suivantes en mathématique :

1 ^e note	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e	11 ^e	12 ^e	13 ^e	14 ^e
7	10	8	12	12	13	10	12	11	7	10	8	15	12

- 1) Comment peut-on présenter autrement la liste des notes ?
 - 2) Quel(s) dessin(s) peut-on faire ?
 - 3) Quelle est la note dominante ? la moyenne ?
 - 4) Quelles sont les moyennes trimestrielles (1^{er} trimestre : 5 notes ; 2^e trimestre : 6 notes ; 3^e trimestre : 3 notes) ?
- La moyenne annuelle est-elle la moyenne des notes trimestrielles ?

Exercice 2 : Au baccalauréat, un candidat a obtenu les notes suivantes :

Matière	H - G	F	Philo	L.V.	Math	SP
Note	6	7	7	13	14	10
Coefficient	2	2	2	2	4	4

- 1) Sachant qu'il doit avoir "la moyenne" (10) pour réussir, calculer sa moyenne sans les coefficients, puis avec.
 - 2) Trouver des coefficients pour que la moyenne soit supérieure à 12 (avec les mêmes notes).
 - 3) Peut-on, toujours avec les mêmes notes, trouver des coefficients tels que la moyenne du candidat soit inférieure à 8 ?
- N.B. — Dans le 2) et le 3), on suppose que la somme des coefficients est toujours 16.

Exercice 3:

1) Tracer la droite d'équation: $6x - 2y + 4 = 0$ dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ orthogonal.

2) "Tirer" y en fonction de x . Quel est le coefficient de x ? le terme constant?

3) Si $x=0$, que vaut y ? Remarque?

4) Si $x=3$, puis $x=4$, quelles sont les valeurs correspondantes de y ? Quelle est leur différence? Remarque? En est-il de même pour $x=7$ puis $x=8$? pour $x=2,5$ puis $x=3,5$? Explication?

5) En déduire une méthode pour trouver graphiquement l'équation sous la forme $y = ax + b$ d'une droite donnée dans le plan.

Exercice 4: Dans un plan orthogonal, construisez et joignez les points dont les coordonnées sont données par:

x	7	8	10	11	15	16	17	18	25	26	28	30	31
y	10	15	17,5	15	25	33	27	33	52	46	55	50	60

1) En prenant comme unités: 0,5 cm sur Ox et 3 mm sur Oy } dans le
2) En prenant comme unités: 1 cm sur Ox et 1 mm sur Oy } même
repère

3) Y a-t-il une "courbe" pour laquelle les points semblent "plus alignés" que sur l'autre?

4) Tracez une "droite d'ajustement" et donnez-en une équation.

Observations:

Cette feuille supplémentaire d'exercices avait pour but essentiel de reprendre tout ce qui avait déjà été vu en statistique et qui est nécessaire à une première approche.

Les erreurs fréquentes (calcul de moyennes, échelles différentes pour des courbes à comparer) sont illustrées par des exemples (ex. 1 et 4).

L'exercice 2, moyenne pondérée, devait illustrer une "leçon" sur les indices (à la demande du professeur d'économie) et préparer l'explication des différences qui peuvent exister entre les différents indices de la vie économique (INSEE, CGT, CGT-CFDT, Confédération des familles...).

L'exercice 4, préparé par l'exercice 3, était ambitieux; montrer d'abord que l'allure d'une courbe et les conclusions que l'on en tirait dépendaient beaucoup des unités. Ensuite, si l'on ajustait, graphiquement, "à vue de nez", une droite à la distribution étudiée, lire les caractéristiques "a" et "b" de la droite; enfin, à l'aide de l'équation de la droite, faire des prévisions (non fait).

D'un point de vue pratique, peu de difficultés et beaucoup d'intérêt. Mais évidemment, impossibilité de dire "quand" on a le droit de faire un ajustement.

III. Tentative d'évaluation et conclusions

1) DU POINT DE VUE DES ELEVES

Réticence, au début, dans une classe qui ne tenait pas au sujet mais a des problèmes d'intégration dans une nouvelle problématique scolaire (en fait classe difficile constituée d'une majorité d'élèves peu adaptés au moule scolaire classique : il a d'abord fallu apprendre à vivre en groupe et apprendre à travailler, même sans motivation ... Il ne faudrait pas oublier que c'est *la difficulté principale* de l'enseignement en Seconde AB, et qu'un changement de programme ne la fera pas disparaître!).

L'autre classe semble avoir posé moins de problèmes, et l'intérêt fut assez soutenu, surtout pour les situations économiques. En effet, l'étude de la population du lycée quant à l'âge, le poids, la taille, etc. demande un investissement assez considérable pour des résultats assez minces, voire décevants ; l'observation des données semble indiquer que seul le désordre a distribué les poids et les tailles !

Chaque équipe a rendu trois travaux écrits faisant le bilan des activités menées en classe, puis terminées à la maison.

Ces travaux ont prouvé que les élèves maîtrisaient assez bien :

- la lecture et la réalisation de tableaux à double entrée ;
- les calculs de certains paramètres (moyenne, médiane, etc.) ;
- la réalisation de graphiques (surtout diagrammes en bâtons, histogrammes, diagrammes circulaires) *dans des cas simples* (classes d'amplitudes égales, unités non imposées, pas de problème de cadrage).

Mais ils ont montré aussi une grande maladresse dans le choix des unités, la graduation des axes, les comparaisons, l'interprétation des faits, et peu de goût pour la réflexion critique...

2) DU POINT DE VUE DES PROFESSEURS

Le professeur d'économie, comparant avec le passé, pense avoir recueilli assez vite les fruits d'une telle initiation statistique en début d'année.

Les professeurs de maths que nous sommes constatent que ces activités se sont cantonnées *au niveau du débroussaillage* (comme conseillé dans les commentaires), et que de toute façon *il ne peut être question d'aller au-delà dans le temps imparti*.

Ce qui signifie que *toute maîtrise* des concepts et outils introduits *est exclue en fin de Seconde* sauf pour ceux qui auront été amplement utilisés par d'autres disciplines...

3) DU POINT DE VUE DU PROGRAMME ET DES COMMENTAIRES

La phrase du programme :

“Il est conseillé de faire porter ces activités sur l'étude d'*une seule situation* (...)”

est reprise dans les commentaires sous la forme :

“les séquences d'activités statistiques (limitées à l'étude d'*une seule situation*) ...”

Nous comprenons la volonté des auteurs de limiter les activités statistiques dans le temps.

Mais les concepts statistiques peuvent-ils jaillir de l'observation d'*une seule situation*? N'est-ce pas la confrontation de plusieurs situations qui donne un sens et une motivation à l'introduction de nouveaux concepts?