Extraits des programmes de Lycée   (France)

Programmes et documents ressources disponibles sur le site http://eduscol.education.fr/

Classe de seconde (15 ans) BO n°30 du 23 juillet 2009

3. Statistiques et probabilités
Pour des questions de présentation du programme, les cadres relatifs à l'enseignement des statistiques et des probabilités sont présentés séparément à la suite l'un de l'autre. Pour autant, ces enseignements sont en relation étroite l'un avec l'autre et doivent faire l'objet d'allers et retours.
Objectifs visés par l'enseignement des statistiques et probabilités à l'occasion de résolutions de problèmes dans le cadre de l'analyse de données, rendre les élèves capables
- de déterminer et interpréter des résumés d'une série statistique ;
- de réaliser la comparaison de deux séries statistiques à l'aide d'indicateurs de position et de dispersion, ou de la courbe des fréquences cumulées ;

dans le cadre de l'échantillonnage
-faire réfléchir les élèves à la conception et la mise en oeuvre d'une simulation ;
- sensibiliser les élèves à la fluctuation d'échantillonnage, aux notions d'intervalle de fluctuation et d'intervalle de confiance et à l'utilisation qui peut en être faite.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de position et de dispersion - médiane, quartiles ; - moyenne.	-Utiliser un logiciel (par exemple, un tableur) ou une calculatrice pour étudier une série statistique. -Passer des effectifs aux fréquences, calculer les caractéristiques d'une série définie par effectifs ou fréquences. -Calculer des effectifs cumulés, des fréquences cumulées. -Représenter une série statistique graphiquement (nuage de points, histogramme, courbe des fréquences cumulées).	L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur des données réelles, riches et variées (issues, par exemple, d'un fichier mis à disposition par l'INSEE), synthétiser l'information et proposer des représentations pertinentes.
Échantillonnage Notion d'échantillon. Intervalle de fluctuation d'une fréquence au seuil de 95%*****. Réalisation d'une simulation.	-Concevoir, mettre en oeuvre et exploiter des simulations de situations concrètes à l'aide du tableur ou d'une calculatrice. -Exploiter et faire une analyse critique d'un résultat d'échantillonnage.	Un échantillon de taille n est constitué des résultats de n répétitions indépendantes de la même expérience. À l'occasion de la mise en place d'une simulation, on peut : - utiliser les fonctions logiques d'un tableur ou d'une calculatrice, - mettre en place des instructions conditionnelles dans un algorithme. L'objectif est d'amener les élèves à un questionnement lors des activités suivantes : - l'estimation d'une proportion inconnue à partir d'un échantillon ; _ la prise de décision à partir d'un échantillon.

***** L'intervalle de fluctuation au seuil de 95%, relatif aux échantillons de taille *n*, est l'intervalle centré autour de *p*, proportion du caractère dans la population, où se situe, avec une probabilité égale à 0, 95, la fréquence observée dans un échantillon de taille *n*. Cet intervalle peut être obtenu, de façon approchée, par simulation.
Le professeur peut indiquer aux élèves le résultat suivant, utilisable dans la pratique pour des échantillons de taille n > 25 et des proportions *p* du caractère comprises entre 0, 2 et 0, 8 : si *f* désigne la fréquence du caractère dans l'échantillon, appartient à l'intervalle $[p-\frac{1}{\sqrt{n}}\ , p+\frac{1}{\sqrt{n})}]$ avec une probabilité d'au moins 0, 95. Le professeur peut faire percevoir expérimentalement la validité de cette propriété mais **elle n'est pas exigible**.

Objectifs visés par l'enseignement des statistiques et probabilités à l'occasion de résolutions de problèmes dans le cadre des probabilités, rendre les élèves capables :
-d'étudier et modéliser des expériences relevant de l'équiprobabilité (par exemple, lancers de pièces ou de dés, tirage de cartes) ;
-de proposer un modèle probabiliste à partir de l'observation de fréquences dans des situations simples ;
- d'interpréter des événements de manière ensembliste ;
- de mener à bien des calculs de probabilité.

Les situations étudiées concernent des expériences à une ou plusieurs épreuves.

La répétition d'expériences aléatoires peut donner lieu à l'écriture d'algorithmes (marches aléatoires).

Contenus	**Capacités attendues**	**Commentaires**
Probabilité sur un ensemble fini Probabilité d'un événement.	- Déterminer la probabilité d'événements dans des situations d'équiprobabilité. -Utiliser des modèles définis à partir de fréquences observées.	La probabilité d'un événement est définie comme la somme des probabilités des événements élémentaires qui le constituent.
Réunion et intersection de deux événements, formule : p(A [B) + p(A \ B) = p(A) + p(B).	Connaître et exploiter cette formule.	Pour les calculs de probabilités, on utilise des arbres, des diagrammes ou des tableaux.

Documents ressources sur le site http://eduscol.education.fr/

- ***Lycée – Programmes du lycée.- Choisissez mathématiques – Ressources pour faire la classe.***
- ***Voie professionnelle Sélection : enseignement général en voie professionnelle . Ressources mathématiques et sciences . Exemples d'activités. Statistiques et probabilités***

Projet de programme mai 2010

Classe de première (scientifique)

3. Statistiques et probabilités

L'étude et la comparaison de séries statistiques menées en classe de seconde se poursuivent avec la mise en place de nouveaux outils dans l'analyse de données. L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur des données réelles, riches et variées (issues, par exemple, de fichiers mis à disposition par l'INSEE).
La notion de loi de probabilité d'une variable aléatoire permet de modéliser des situations aléatoires, d'en proposer un traitement probabiliste et de justifier certains faits observés expérimentalement en classe de seconde.
L'utilisation des arbres pondérés est développée pour modéliser la répétition d'expériences identiques et indépendantes. Elle est restreinte à ce cadre afin d'éviter toute confusion avec des situations relevant des probabilités conditionnelles.
Dans le cas particulier d'expériences identiques et indépendantes à deux issues, on introduit la loi binomiale. En s'appuyant sur cette loi, on poursuit la formation des élèves dans le domaine de l'échantillonnage.

Contenus	**Capacités attendues**	**Commentaires**
Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de dispersion : variance, écart-type. Diagramme en boîte.	- Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart-type) et (médiane, écart interquartile). - Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice.	On utilise la calculatrice ou un logiciel pour déterminer la variance et l'écart-type d'une série statistique. Des travaux réalisés à l'aide d'un logiciel permettent de faire observer des exemples d'effets de structure lors du calcul de moyennes.
Probabilités Variable aléatoire discrète : loi de probabilité, espérance, variance et écart-type.	- Déterminer et exploiter la loi d'une variable aléatoire. - Interpréter l'espérance comme valeur moyenne dans le cas d'un grand nombre de répétitions.	À l'aide de simulations et d'une approche heuristique de la loi des grands nombres, on fait le lien avec la moyenne et la variance d'une série de données. On exploite les fonctionnalités de la calculatrice ou d'un logiciel pour déterminer l'espérance, la variance et l'écart-type d'une variable aléatoire. On démontre les formules suivantes sur l'espérance et la variance : $E(aX + b) = aE(X) + b$ et $V(aX) = a^2V(X)$.
Modélisation de la répétition d'expériences identiques et indépendantes à deux ou trois issues.	- Représenter la répétition d'expériences identiques et indépendantes par un arbre pondéré. - Utiliser cette représentation pour déterminer la loi d'une variable aléatoire associée à une telle situation.	Pour la répétition d'expériences identiques et indépendantes, la probabilité d'une liste de résultats est le produit des probabilités de chaque résultat. La notion de probabilité conditionnelle est hors programme. On peut aussi traiter quelques situations autour de la loi géométrique tronquée. - On peut simuler la loi géométrique tronquée avec un algorithme.
Contenus	**Capacités attendues**	**Commentaires**

Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli. Schéma de Bernoulli, loi binomiale (loi du nombre de succès).	· Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale. · Calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale.	La représentation à l'aide d'un arbre est privilégiée : il s'agit ici d'installer une représentation mentale efficace. On peut ainsi : - faciliter la découverte de la loi binomiale pour des petites valeurs de *n* (*n* £ 4) ; - introduire le coefficient binomial comme nombre de chemins de l'arbre réalisant *k* succès pour *n* répétitions ; - établir enfin la formule générale de la loi binomiale.
Coefficients binomiaux, triangle de Pascal.	Démontrer que $\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$ · Représenter graphiquement la loi binomiale.	Cette égalité est établie en raisonnant sur le nombre de chemins réalisant *k* + 1 succès pour *n* +1 répétitions. On établit également la propriété de symétrie des coefficients binomiaux. L'utilisation des coefficients binomiaux dans des problèmes de dénombrement et leur écriture à l'aide des factorielles ne sont pas des attendus du programme. En pratique, on utilise une calculatrice ou un logiciel pour obtenir les valeurs des coefficients binomiaux, calculer directement des probabilités et représenter graphiquement la loi binomiale.
Espérance, variance et écart-type de la loi binomiale.	· Utiliser l'espérance d'une loi binomiale dans des contextes variés.	La formule donnant l'espérance de la loi binomiale est conjecturée puis admise, celle de la variance est admise. _ On peut simuler la loi binomiale avec un algorithme.
Échantillonnage Utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d'une fréquence.	· Exploiter l'intervalle de fluctuation à un seuil donné, déterminé à l'aide de la loi binomiale, pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion.	L'objectif est d'amener les élèves à expérimenter la notion de « différence significative » par rapport à une valeur attendue et à remarquer que pour une taille de l'échantillon importante, on conforte les résultats vus en classe de seconde. L'intervalle de fluctuation peut être déterminé à l'aide d'un tableur ou d'un algorithme. Le vocabulaire des tests (test d'hypothèse, hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme.