

Scénario d'usage, timing¹

La séance va sûrement durer plus d'une heure (environ 1h15-1h30 suivant les réactions de la classe). J'espère malgré tout arriver à la phase 8.

Phase	Description de la phase	Rôle du professeur	Tâche de l'élève	Durée approximative
1	Dévolution du problème	<ul style="list-style-type: none"> - Distribution de la fiche élève - Présenter le problème et son objectif 	<ul style="list-style-type: none"> - Ecouter le professeur 	5 minutes
2	Etude qualitative de la situation – Réflexion sur l'aléatoire et mise en place d'un protocole	<ul style="list-style-type: none"> - Former des groupes de 2 ou 3 élèves. - Distribuer les boîtes en plastique à chaque groupe. - Répondre aux questions des élèves - Animer un débat en classe afin de déterminer un protocole dans la résolution de ce problème - Poser des questions « qualitatives » sur la situation dont le but est d'amorcer une réflexion sur « l'aléatoire ». - Définir une expérience aléatoire, les issues possibles et introduire les notations adéquates. - Les noter dans le cahier (ou en synthèse à la fin de l'activité suivant le temps restant) 	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler les boîtes en plastique et déterminer un protocole d'expérience. - Participer au débat collectif - Avoir une réflexion sur « l'aléatoire ». - Argumenter ses propositions - Répondre aux questions et les noter 	20 minutes
3	Expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Former les groupes et expliquer leur tâche - Distribuer la feuille de résultats par groupe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire 40 tirages et noter ses résultats sur la feuille distribuée 	5 minutes
4	Relevé des résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéoprojeter le fichier Excel et reprendre les résultats de chaque groupe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Donner ses résultats au professeur. 	5 minutes
5	Utilisation du tableur – Représentation graphique	<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux élèves comment insérer une formule. - Expliquer comment illustrer graphiquement ces données sur tableur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Insérer une formule sur tableur - Interpréter les résultats observés sur le diagramme. 	5 minutes
6	Débat : Passage des effectifs aux fréquences	<ul style="list-style-type: none"> - Animer un débat : Comment interpréter, utiliser ses résultats. - Faire amener les élèves l'idée de cumuler les résultats et de passer aux fréquences 	<ul style="list-style-type: none"> - Participer au débat. - Interpréter les résultats. - Penser au cumul des effectifs et aux fréquences. 	10 minutes
7	Calcul de pourcentage avec Excel	<ul style="list-style-type: none"> - Faire le cumul des résultats et le calcul des pourcentages. - Interroger les élèves sur les formules à utiliser. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver les formules à insérer dans Excel pour faire les calculs demandés. - Interpréter ces résultats 	5 minutes

¹ D. MICHEL – Collège de Cambuston

8	Rappel sur la signification des pourcentages et proposition de solutions au problème	<ul style="list-style-type: none"> - Demander la signification d'un pourcentage. - Trouver ainsi une proposition de solution en utilisant la proportionnalité 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les pourcentages pour trouver une solution aux problèmes à l'aide de la proportionnalité. 	5 minutes
9	Synthèse	<ul style="list-style-type: none"> - Faire noter une synthèse où on notera les réponses de l'étude qualitative, la définition d'une expérience aléatoire, la solution au problème. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participer à la synthèse - Noter la synthèse 	10 minutes

I. Analyse à priori et organisation didactique de chaque phase

• Phase 1 : Dévolution du problème

Le professeur distribue la fiche élève. Ils la complèteront au fur et à mesure. Le professeur explique le cadre du problème : « *Il y a ici 13 boites en plastiques contenant des billes. Le but de notre activité est de trouver une méthode pour déterminer le contenu de ces boites sans bien sûr les ouvrir! Quelle va être la difficulté de ce problème ? Nous allons voir ensemble comment trouver une réponse à ce problème* »

• Phase 2 : Etude qualitative de la situation

Réflexion sur l'aléatoire et mise en place d'un protocole

Le professeur forme des groupes de 2 élèves et distribue les boites. Dans un premier temps, ils les laissent manipuler mais sans essayer de tricher !

Avez-vous des questions ou des observations à faire ?

Le professeur peut répondre à certaines questions si elles sont posées comme :

Affirmer que chaque boite a un contenu identique...

Il écrit les diverses observations au tableau.

1) *Que peut-on dire de cette situation ? Quelles sont les questions que l'on peut se poser ? Déterminer un « protocole » (Mise en place d'une expérience et description) pour essayer de répondre au problème. Est-ce nécessaire de bien remuer la bouteille à chaque fois ? Pourquoi ?*

Questions possibles :

Quelles sont les types de billes, combien y'a-t-il de billes, les boites ont-elle le même contenu, masse, diamètre des billes....

Observations possibles :

- Peu d'informations connues au départ
- On peut observer une bille au niveau de l'orifice. (*Le professeur en profitera pour interdire les élèves à regarder plusieurs billes par l'orifice*).
- A chaque retournement apparaît une bille qui n'est pas nécessairement la même que celle d'avant, ni de la même couleur.
- Il peut apparaître deux billes. Dans ce cas, on ne compte pas ce tirage.
- Différents résultats possibles.
- On ne peut prévoir à l'avance quel résultat va se produire.
- **La couleur tirée dépend du hasard.**

....

Protocole : On remue bien la boite en plastique. On la retourne qu'une seule fois et on s'intéresse à la couleur de la bille qui apparaît. S'il apparaît deux billes au niveau de l'orifice on recommence le tirage.

Le professeur demande la particularité de cette expérience, si on connaît les résultats à l'avance... Il fait noter ensuite une première définition.

Une expérience aléatoire est une expérience qui dépend du hasard. (du latin aléa : hasard, évènement imprévisible). On ne peut prévoir avec certitude quel résultat se produira. C'est une expérience, qui bien qu'on la répète dans les mêmes conditions ne donne pas nécessairement le même résultat.
Exemple : Loto, tirage d'une urne, pile ou face....

Il est nécessaire de bien remuer la boîte. Sinon, il est possible de faire apparaître toujours la même bille et de ne pas voir les autres. En remuant, on a plus de chances de faire apparaître toutes les billes.

2) *Quelles sont les différents types de billes observées ? Est-on certain d'avoir observé toutes les couleurs des billes de la bouteille ?*

Billes observées : Claires et Foncées.

Chaque tirage ne donne pas forcément le même résultat, et ne donne pas forcément la même bille.

Non, il n'est pas *certain* d'avoir observé toutes les couleurs même si on remue et que l'on retourne beaucoup la bouteille.

On va décider qu'il n'y a que deux types de résultats possibles pour le moment.

Si on trouve un autre résultat, on le signalera.

Les résultats que l'on peut observer en réalisant une expérience aléatoire sont appelées les issues de l'expérience aléatoire.
Pour chaque expérience aléatoire, on listera à chaque fois les diverses issues possibles et on choisira une notation adéquate.
Dans notre expérience :
Deux issues possibles a priori : Billes claires et foncées.
Notations possibles : B : « obtenir une bille blanche » et F : « Obtenir une bille foncée »

On n'a toujours pas répondu au problème. Avec le protocole établi, que pourrions-nous faire cependant à présent ? Est-ce que quelques tirages suffiraient pour donner une « tendance » ? Cela nous permettrait-il d'affirmer qu'il y a plus de claires que de foncées ? Que faudrait donc t-il faire ?

- **Phase 3 : Expérimentation**

Le professeur donne la tâche à chaque groupe : « Vous allez effectuer 40 tirages. Vous allez observer et noter les résultats obtenus sur la feuille que je vais distribuer. Il suffit de mettre une croix dans B ou F en fonction du numéro de tirage. Puis vous totaliserez vos croix. Dès que vous avez fini, vous envoyez un élève me donner les résultats et je les afficherai sur ce fichier Excel »

- **Phase 4 : Relevé des résultats**

Le professeur relève les résultats dans le fichier. Il clôture cette phase en arrêtant tous les groupes. Il veille à ce que chaque groupe regarde les résultats et ne joue plus avec les boîtes.

- **Phase 5 : Introduction au tableur Excel – Représentation graphique**

Tout d'abord, nous allons vérifier que vous n'avez pas fait d'erreur en comptant. J'ai rajouté une ligne « F+C » qui correspond à la somme des tirages ayant donné une bille claire et une bille foncée. Combien cette ligne doit donc donner pour chaque groupe ? Excel va me permettre de vérifier s'il n'y a pas d'erreur. Quelle formule insérer ?

Nous allons maintenant illustrer graphiquement ces données. Pour cela nous allons créer un diagramme en tuyaux d'orgue. Expliquer la démarche. Comment interpréter les résultats observés sur ce graphique ?

- **Phase 6 : Débat : Passage des effectifs aux fréquences**

Le professeur peut poser les questions suivantes suivant l'avancement du débat: « *Que pouvons-nous dire de ces résultats, en faire l'analyse, les interpréter? Que peut-on faire avec ces résultats pour les rendre plus exploitables ? Je voudrais **simuler** les résultats pour un grand nombre de tirages sans les faire et en utilisant vos données. Comment faire ? Cela reviendrait à faire combien de tirages au total ? Pourquoi je peux le faire ? Comment rendre ces résultats plus facile à communiquer ?* »

Réponses possibles :

- Il y a plus de billes foncées que de claires mais les résultats diffèrent d'un groupe à l'autre. On ne peut donc pas conclure.
- Si on additionne les résultats, cela ne nous donnera pas la composition de notre bouteille. Cependant :

Cumuler les résultats permet d'obtenir des résultats que l'on aurait pu obtenir si on avait effectué 520 tirages (13 groupes × 40) vu que l'expérience qui dépend du hasard se fait dans les mêmes conditions et que les boîtes sont identiques avec le même contenu.

- Pour rendre les résultats plus « facilement communicables », on peut utiliser les pourcentages et calculer ainsi *la fréquence d'apparition des billes blanches et foncées.*

- **Phase 7 : Calcul de pourcentage avec Excel et représentation graphique**

Le professeur demande aux élèves comment faire pour effectuer la somme des résultats puis il demande quelle est la formule à insérer pour le calcul de pourcentage.

Il complète le tableau et demande comment généraliser la formule.

- **Phase 8 : Rappel sur la signification des pourcentages et proposition de solutions au problème**

Le professeur redemande ici la signification des pourcentages. Il écrit au tableau cette signification sous forme d'un tableau (nombres de billes blanches-nombre total de billes) pour faire penser à la proportionnalité.

Que faudrait-il connaître-ici pour connaître le nombre de billes blanches ?

Le professeur donne alors la donnée manquante au problème : le nombre de total de bille.

Le professeur fait écrire le calcul et la solution.

Il donne ensuite la composition de la bouteille pour vérifier que les résultats concordent.

- **Phase 9 : Synthèse**

Faire un bilan de l'activité : *Qu'avez-vous retenu de cette activité ?*

Grâce à des calculs de pourcentages, une étude statistique, une expérimentation, on a été capable de déterminer le contenu d'une bouteille alors qu'on avait très peu d'informations à ce sujet.

On a défini une expérience qui relève du hasard : Expérience aléatoire (rappeler la définition).

Synthèse également sur Excel : Vocabulaire, insérer une formule, copier-glisser, représentation graphique...

Synthèse : Le seul fait d'avoir le nombre total de billes nous a permis par une étude statistique (cumul d'effectifs et calculs de pourcentages) et la proportionnalité d'obtenir le nombre approché de billes de la boîte !

**Intérêt des statistiques : Les statistiques consistent à relever des données en grand nombre, les exploiter, les traiter, les interpréter pour pouvoir ensuite mieux faire des prédictions dans l'avenir. (donner des exemples) Elle nous donne des renseignements utiles pour ensuite pouvoir prendre des décisions utiles. (Donner des exemples). Ce qui sert beaucoup dans le milieu professionnel (et dans d'autres domaines) car cela permet de faire notamment des économies.
Exemple : Gestionnaire chargé des réapprovisionner des stocks. Il fait une étude statistique des besoins sur les dernières années pour mieux prévoir pour les années futures les commandes : Evite le gaspillage et les frais inutiles. (de transport...)**

II. Prolongement envisagés ; liens avec d'autres séances.

Après cette activité, il serait ensuite intéressant de faire une activité statistique similaire (même organisation didactique dans l'ensemble) où cette fois-ci les élèves devraient faire **eux-mêmes** toutes les manipulations sur Excel (Insérer une formule (cumul et calcul de pourcentage, représenter graphiquement une série statistique...).

Une activité possible serait l'activité du « *lancer de dés* » ou « *du pile ou face* ». La différence avec l'activité précédente est qu'ici, on connaîtrait le résultat **à priori** en terme de « chances » (sans forcément parler de probabilités en 5^{ème} ...) Cela permettrait un « aller-retour » positif (notamment pour la 3^{ème}) entre fréquence et « probabilité » et d'aborder ainsi expérimentalement la loi des grands nombres en faisant observer que : *la fréquence d'un événement s'approche de la « chance » d'obtenir cet événement.*

Ce sera ainsi l'occasion de retravailler le vocabulaire statistique (« en fil rouge » dans l'année), notamment les effectifs et les calculs de fréquences au programme de 5^{ème}.