

3. Probabilité

3.1 S'approprier

3.1.1 Activité suivi

Activité 3.1 Voici les statistiques sur les employés de deux entreprises :

- L'entreprise A emploie 120 salariés dont 51 sont des femmes.
- L'entreprise B emploie 2600 salariés dont 1222 sont des femmes.

Pour chacun des emplois proposés dans ces entreprises, on a dénombré autant de candidat de chaque sexe.

Problématique : Laquelle de ces deux entreprises doit être signalée pour non respect de la parité hommes-femmes ?

1.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Expliquer en quoi consiste le respect de la parité lors d'un recrutement.

2.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Déterminer la probabilité de recruter une femme si le recruteur respecte la parité.

3.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Avec quel jeu commun, pouvez-vous mettre en relation la probabilité trouvée à la question précédente ?

4.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Proposer une méthode permettant de répondre à cette problématique.

5.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Appliquer votre méthode et répondre à la problématique.

6.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Critiquer votre résultat. Votre jugement est-il juste ?

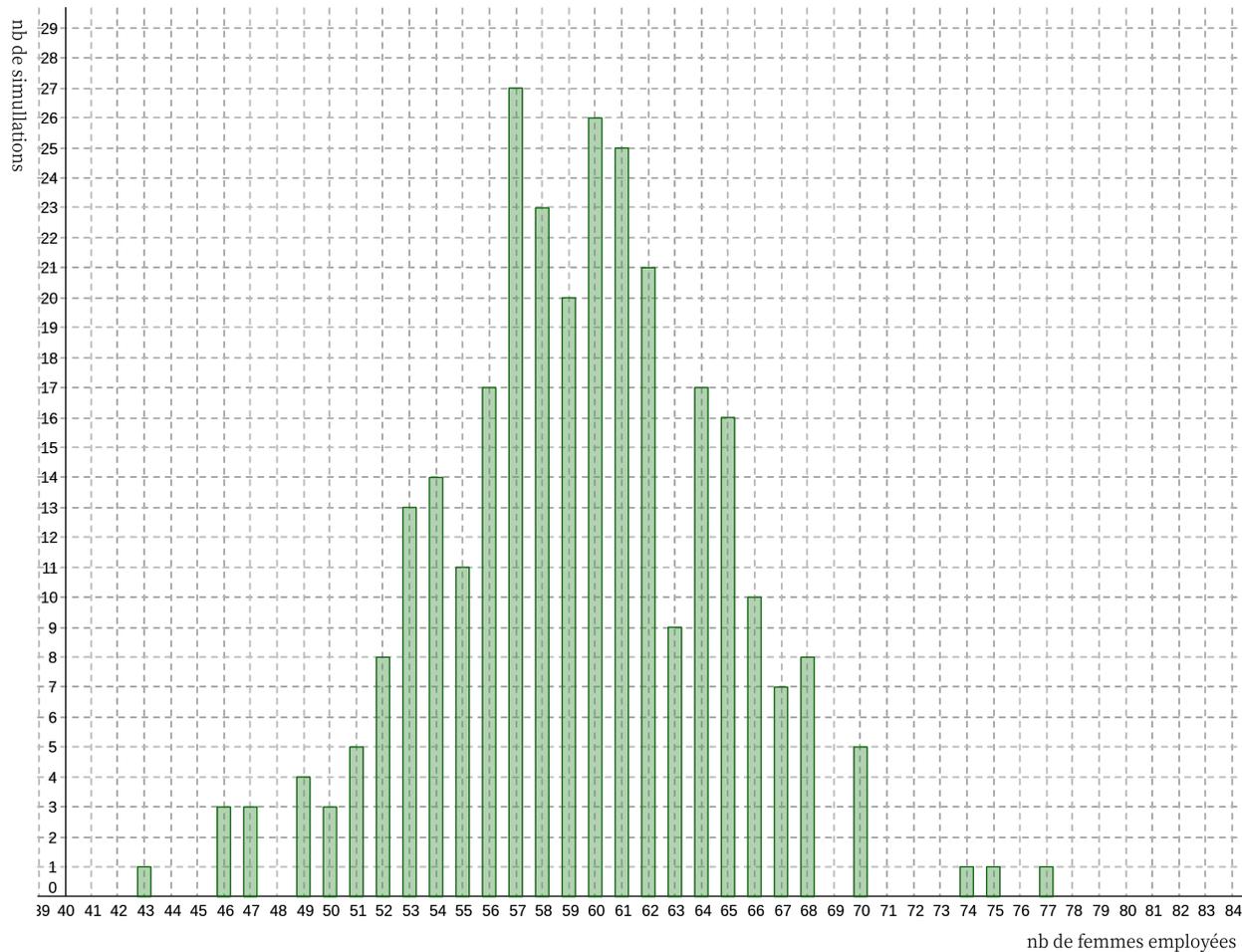
Pour une entreprise ou une collectivité, le non respect de la parité peut entraîner de lourdes amendes. A titre d'exemple la communauté d'agglomération du bassin de Bourg-en-Bresse, dans l'Ain, devra payer une amende de 90.000 euros pour ne pas avoir respecté la parité à des postes de direction (30/08/19).

3.2 Analyser - Réaliser

Voici une série de 300 simulations du recrutement de 120 employés avec une probabilité de 50% d'employer une femme à chaque embauche. Chaque point correspond à une simulation et représente le nombre de femmes recrutées sur l'ensemble des 120 postes de l'entreprise.



C'est quand même mieux en regroupant les données en faisant un diagramme en bâton (caractère effectif).



1.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Donner une interprétation du troisième bâton à partant de la droite.
-
-
2.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Déterminer pour ces simulations, la plage de fréquence du nombre de femme dans un entreprise de 120 salariés.
-
-
3.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Peut-on accuser cette simulation d'avoir une préférence sexuelle à l'embauche ?
-
-
4.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Pourquoi n'obtenons pas 50% de femme à chaque simulation ?
-
-
5.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Au vu de cette simulation, pour une entreprise de 120 personnes, quel est le nombre "normal" de femme ?
-
-
6. Que faites vous avec les entreprises qui n'ont pas un nombre "normal" de femme au sein de leurs employés ?
-
-
7.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Au vu de cette simulation, que pouvez-vous dire du respect de la parité de l'entreprise A ? (Vos arguments la défendant ou l'accusant doivent être chiffrés).
-
-

Votre travail va maintenant consister à construire une simulation similaire sur une entreprise de 2600 employés. Pour ce faire vous allez avoir le bonheur d'utiliser Python et Géogebra. Voici le programme Python permettant d'effectuer la simulation précédente. Nous allons essayer de comprendre les grandes lignes de ce programme afin de l'adapter pour effectuer une simulation sur 2600 employés.

```
import random

# Liste des abscisses
xlist = []
# Liste des ordonnees
ylist = []

# Boucle permettant d'effectuer les 1000 simulations
for simulation in range(1,300,1):
    # On reinitialise le nombre de femme au debut de chaque simulation
    nbfemme = 0

    # On fait une boucle sur 120 personnes
    for emploi in range(1,120,1) :
        #On fait un pile (1) ou face (2).
        #Si on obtient 1 on dit qu'une femme est embauchee
        if (random.randint(1,2) == 1):
            nbfemme += 1

    #On rajoute le numero de la simulation a la liste des abscisses
    xlist.append(simulation)
    #On rajoute le numero de la simulation a la liste des ordonnee
    ylist.append(nbfemme)

#Script permettant de tracer le nuage de points
import matplotlib.pyplot as plt
plt.title('1000 simulations avec 120 employes')
plt.xlabel('Numero de la simulation')
plt.ylabel('')
plt.plot(xlist,ylist,'m.')
plt.show()
```

Travaux Pratiques 3.1 En utilisant le tableau de compétences et à l'aide des différents éléments à votre disposition sur lms.zone effectuer :

- 300 simulations d'un recrutement de 2600 employés. Le nuage de point obtenu devra être présent dans le document que vous fournirez.
- Un diagramme en bâton à partir des données de votre simulation.
- Un analyse des données ainsi qu'une argumentation chiffrée qui permettra de savoir si l'entreprise B peut être suspecter de non respect de la parité.

Travaux Pratiques 3.2 En utilisant le tableau de compétences et de la simulation du TP précédent. Construire un tableau donnant le pourcentage "acceptable" de femme dans des entreprises de 50 à 400 salariés avec un pas de 50. Dans la partie valider, vous étudierez l'évolution de ce pourcentage en fonction du nombre de salariés.

3.2.1 S'approprier

La probabilité possède son propre vocabulaire. Vous devez vous approprier ces éléments.

Définition 3.2.1 — Aléatoire. Une expérience est dit aléatoire lorsqu'on ne peut pas prévoir son résultat avec certitude. Chacun des résultats possible de l'expérience est appelée une issue.

Définition 3.2.2 — Univers. On appelle univers l'ensemble des issues possibles d'une expérience aléatoire.

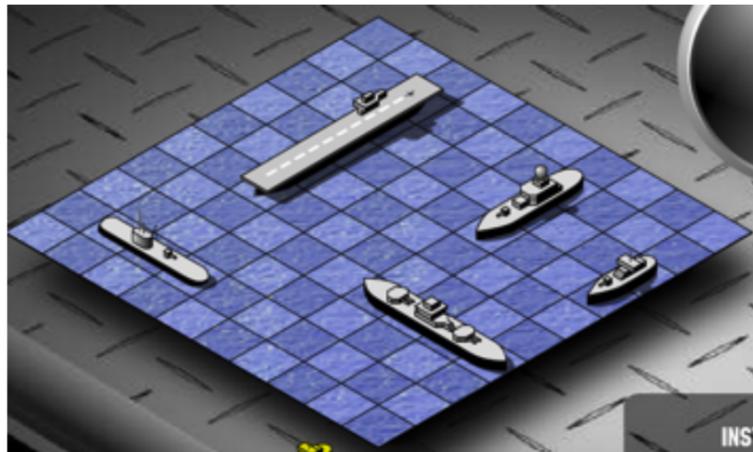
Définition 3.2.3 — Evénement. On appelle événement un ensemble d'issues. On dit qu'un événement est réalisé lorsque le résultat de l'expérience est l'une des issues qui le compose.

Définition 3.2.4 — Cardinal. On appelle cardinal d'un événement ou de l'univers le nombre des issues qui le compose.

Définition 3.2.5 — Probabilité. La probabilité représente le pourcentage de chance qu'un événement se produise. Elle est noté p .

$$p = \frac{\text{card}(\text{Evenement})}{\text{card}(\text{Univers})} \times 100$$

Exercice 3.1 Voici un plateau du jeu "toucher-couler".



On ne joue qu'une fois. En vous appuyant sur les définitions précédentes répondre aux questions suivantes :

1. Dans ce jeu, quel est l'expérience aléatoire ?

2. Quel est l'univers ? Quel est le cardinal de l'univers ?

3. Donner un ou des exemples d'événements relatifs à ce jeu.

4. Déterminer la probabilité de toucher un bateau du premier coup.

Exercice 3.2 On lance deux dés. Le premier dé a 6 faces tandis que le deuxième n'en a seulement que 4.

1. Déterminer l'univers de cette expérience aléatoire.

2. Déterminer le cardinal de cet univers.

3. Représenter l'univers à l'aide d'un arbre.

4. Soit l'événement A : "la somme des deux dés est un multiple de 3".

(a) Déterminer le cardinal de l'événement A.

(b) Déterminer la probabilité de l'événement A.

Exercice 3.3 Voici les règles du craps :

Il faut jeter deux dés à six faces sur une table avec des parois verticales de 40 cm de hauteur pour que les dés ne sortent pas de l'aire de jeu. Le total des 2 faces opposées de chacun des deux dés doit toujours être égale à 7. Les points des dés de craps sont imprimés sur les dés, ils ne sont pas gravés à l'inverse des dés traditionnels.

1. Déterminer le cardinal de l'univers de cette expérience.

2. Déterminer la probabilité de gagner.

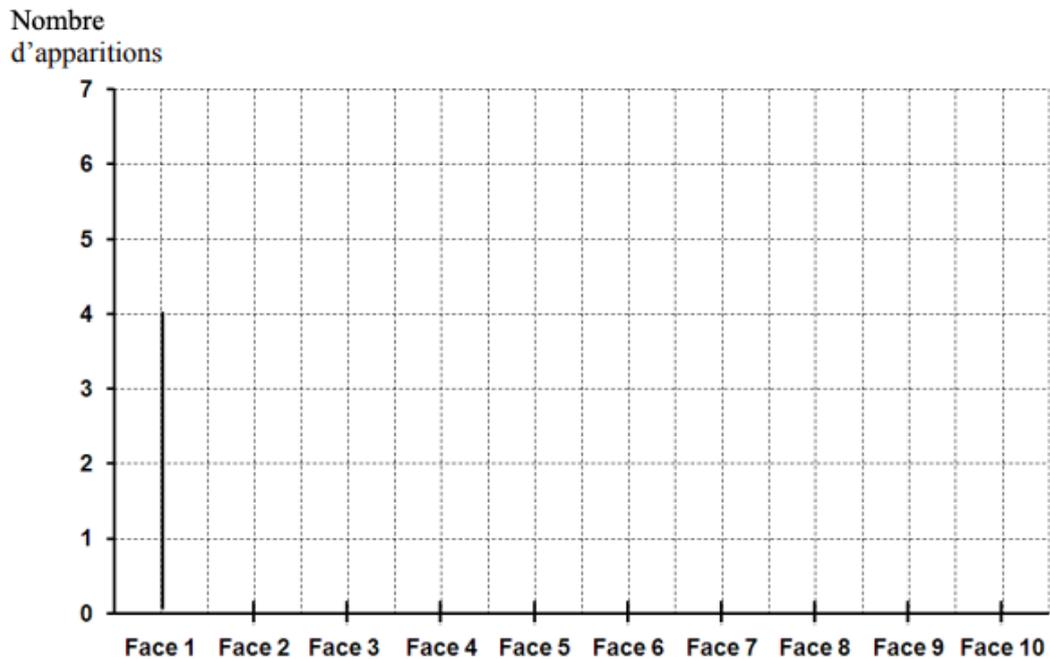
3.3 Fluctuation de fréquences

À l'aide d'un tableur, on simule 30 lancers d'un dé non truqué à 10 faces (numérotées de 1 à 10). On obtient les résultats ci-contre où chaque nombre indique le numéro de la face qui apparaît lors d'un lancer du dé.

	A	B	C	D	E
1	9	3	6	1	2
2	8	3	2	3	4
3	7	6	6	1	8
4	1	6	5	5	6
5	5	2	4	10	9
6	9	1	3	6	5

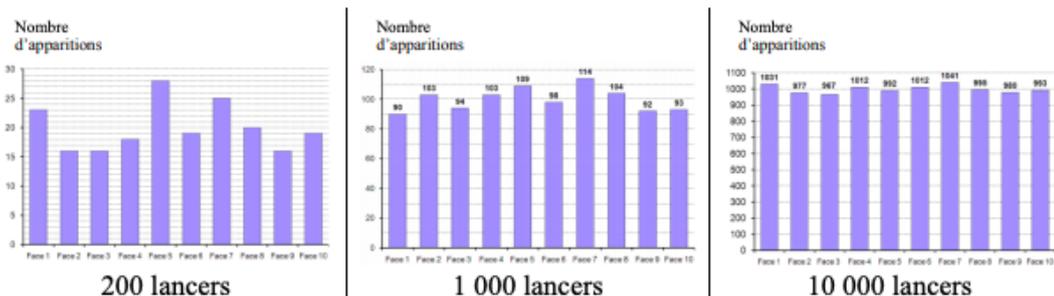
L'objectif de cet exercice est d'étudier la fréquence d'apparition de la face 5.

1. Représenter le nombre d'apparitions de chacune des faces, en complétant le diagramme en bâtons ci-dessous.



2. Vérifier que, pour ces 30 lancers, la fréquence f d'apparition de la face 5, arrondie au millième, est 0,133.

3. À l'aide d'un tableur on simule 200, 1 000 puis 10 000 lancers du dé. Les graphiques ci-dessous représentent les résultats obtenus.



(a) Que constate-t-on lorsque le nombre de lancers augmente ?

(b) Compléter le tableau suivant donnant les fréquences d'apparition de la face 5 pour 30, 200, 1 000 et 10 000 lancers. Arrondir les résultats au millième.

Nombre de lancers	30	200	1 000	10 000
Fréquence d'apparition de la face 5	0,133			0,099

4. On rappelle que le dé à 10 faces utilisé est un dé non truqué.

(a) Quelle est la probabilité p_5 d'apparition de la face 5 ?

(b) Indiquer le nombre de lancers pour lequel la fréquence d'apparition de la face 5 est la plus proche de la probabilité p_5 .

(c) Ce résultat était-il prévisible ? Justifier la réponse

Travaux Pratiques 3.3 Le loto

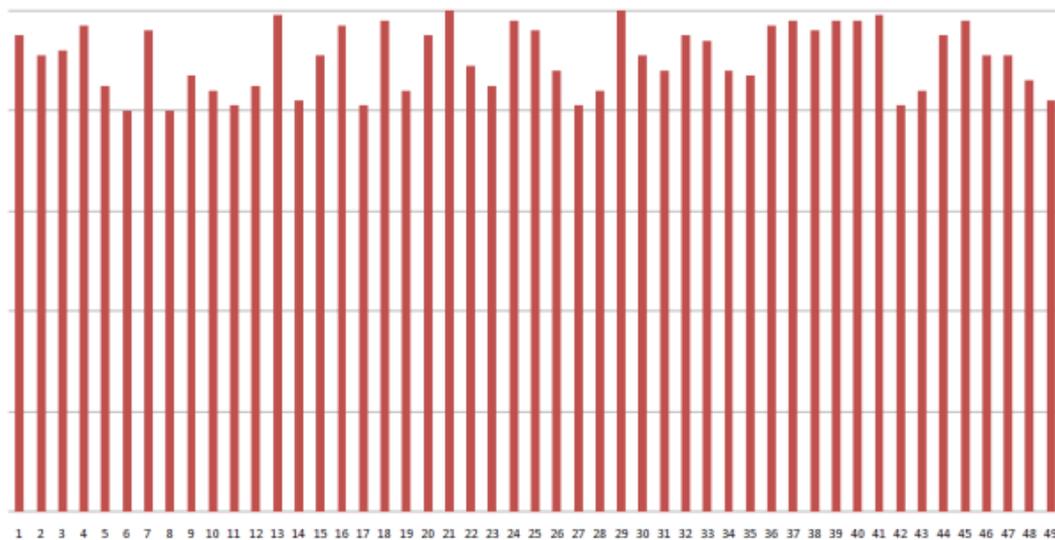
Une publicité sur internet vous propose de vous enrichir grâce au loto.



Elle décrit un moyen infaillible pour prévoir les chiffres du Loto. La méthode qui est vendue repose sur les « mathématiques paradoxales ».

Vous vous décidez à acheter cette méthode afin de pouvoir, vous aussi, gagner au Loto.

La méthode repose sur le graphique ci-dessous.



Cela consiste à noter, sur une période assez longue, la fréquence du tirage de chaque boule. La méthode vous propose de jouer celles qui sont le moins sorties.

Un ami souhaite acquérir cette méthode. Que lui conseillez-vous ? Dans le tableau des compétences, vous effectuerez le travail suivant :

- Appropriation : expliquer la méthode de la publicité.
- Valider : Donner votre avis argumenter sur cette méthode et essayer de relier à votre avis votre ami.