

# DEVOIR 9

Ce devoir est à réaliser sous forme numérique :  
connectez-vous à votre site de formation [www.cned.fr](http://www.cned.fr) > [espace inscrit](#)  
et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

## IMPORTANT

Veillez réaliser ce devoir après avoir étudié **la séquence 9**.

« La réalisation de vos devoirs est un travail personnel permettant d'évaluer vos acquisitions et de construire votre projet d'orientation. Sauf consignes contraires, il est obligatoire de les réaliser dans les conditions de l'examen, c'est-à-dire en temps limité, sans recopier des contenus issus de supports extérieurs au sujet (internet, cours du CNED, manuels scolaires...). Le cas échéant, si vous avez besoin de vous référer à un passage issu d'un support extérieur, mettez-le entre guillemets et citez votre source. Tout travail non personnel sera sanctionné. »

## Droites du plan, probabilités et échantillonnages

### Exercice 1. Points alignés (7 points)

On se place dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  et on considère les points  $A(3;0)$ ,  $A(0;2)$ ,  $B(4;0)$  et  $D(0;4)$ .

- 1) Faire une figure que vous complétez au fur et à mesure. Vous prendrez 2 cm pour 1 unité.
- 2) a) Déterminer une équation cartésienne des droites  $(DA)$  et  $(BA)$ .  
b) Démontrer qu'elles ne sont pas parallèles.
- 3) Déterminer alors leur point d'intersection que l'on nommera  $C$ .
- 4) Les points  $M$ ,  $N$  et  $P$  sont les milieux respectifs des segments  $[OC]$ ,  $[BD]$  et  $[AJ]$ .  
Démontrer que les points  $M$ ,  $N$  et  $P$  sont alignés.

### Exercice 2. Événement le plus probable (6 points)

On considère les événements suivants :

$S_6$  : « obtenir au moins un six en quatre lancers d'un dé équilibré »,

$D_6$  : « obtenir au moins un double-six en lançant vingt-quatre fois deux dés équilibrés ».

Quel est l'évènement le plus probable entre  $S_6$  et  $D_6$  ?

- 1) On lance un dé équilibré quatre fois de suite.

Pour chaque question, vous donnerez les résultats sous forme de fraction.

- a) Quel est le nombre d'issues de l'expérience ? Expliquer.
- b) Calculer la probabilité de l'évènement  $\overline{S_6}$ .

En déduire la probabilité de  $S_6$ .

- 2)** On donnera les résultats sous forme décimale à  $10^{-3}$  près.
- a)** On lance deux dés, un rouge et un vert, en même temps, une fois, quel est le nombre d'issues ? Expliquer.
- b)** Maintenant, on lance ces deux dés deux fois, quel est le nombre d'issues ? Expliquer.
- c)** Si on lance ces deux dés 24 fois, quel est le nombre d'issues ?
- d)** Calculer la probabilité de l'événement  $D_6$ .
- 3)** Conclure.

### Exercice 3. Réussir un QCM au hasard ? (7 points)

Un QCM est constitué de 10 questions.

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées parmi lesquelles une seule est correcte.

Chaque bonne réponse rapporte un point. Une réponse fausse rapporte zéro point.

Un élève décide de répondre au hasard dans l'espoir d'avoir un total de points au moins égal à 5.

On souhaite simuler l'expérience E qui consiste à répondre au hasard à chacune des questions de ce QCM, puis à obtenir une note, à l'aide d'un programme Python.

- 1)** Comment peut-on simuler l'expérience R qui consiste à répondre au hasard à une question de ce QCM ?
- 2)** Quelle est la probabilité que la réponse choisie au hasard soit correcte ?
- 3)** On décide pour la simulation que seule la première réponse est correcte pour toutes les questions. Comment peut-on simuler l'expérience N qui consiste à répondre au hasard à une question puis à obtenir une note pour cette question.
- 4)** Bob propose la fonction  $Q\_note$  suivante pour simuler l'expérience N :

```
def Q_note():
    """ none -> integer
    ne prend pas d'argument en entrée,
    retourne la note 0 ou 1 obtenue en répondant au hasard
    à une question de QCM où 4 réponses sont proposées et
    une seule est correcte.
    Une réponse fausse donne 0, une réponse correcte donne 1."""
    from random import random
    Reponse = random()
    if Reponse <= 0.25:
        Note = 1
    else :
        Note = 0
    return Note
```

Expliquer le rôle de chacune des variables intervenant dans le script de Bob.

5) L'expérience E, qui consiste à répondre au hasard à chacune des questions de ce QCM, puis à obtenir une note, consiste à répéter 10 fois l'expérience N. Elle est simulée par la fonction *QCM\_Note*.

```
def QCM_note():  
    """ none -> integer  
    ne prend pas d'argument en entrée,  
    retourne la note obtenue (entre 0 et 10) en répondant au hasard  
    aux 10 questions d'un QCM où pour chaque question,  
    4 réponses sont proposées et une seule est correcte.  
    Une réponse fausse donne 0, une réponse correcte donne 1."""  
    NoteQCM = 0  
    for numero in range(1, 11):  
        Note_question = Q_note()  
        NoteQCM = NoteQCM + Note_question  
    return NoteQCM
```

Voici un programme qui consiste à répéter  $n$  fois l'expérience E et à calculer la fréquence d'obtention d'une note supérieure ou égale à 5. Ce programme est incomplet, à vous de le compléter là où se trouvent des pointillés.

```
def simulation(n):  
    """ integer -> number  
    En argument, un entier n représente le nombre de fois où l'on répète  
    l'expérience (taille de l'échantillon)  
    L'expérience consiste à répondre au hasard  
    aux 10 questions d'un QCM où pour chaque question,  
    4 réponses sont proposées et une seule est correcte.  
    Une réponse fausse donne 0 et une réponse correcte donne 1.  
    La fonction retourne la fréquence d'obtention d'une note au QCM supérieure ou égale à 5."""  
    Somme = 0  
    for i in range(1, ...):  
        if QCM_note() >= ...:  
            Somme = Somme + ...  
    frequence = ...  
    return frequence  
  
n = int( input( "Donner le nombre de répétition de l'expérience, n = " ))  
f = simulation(n)  
print( "La fréquence d'obtention d'une note >= 5 est", f )
```

**6)** On considère des échantillons de taille  $n=10000$ , c'est-à-dire que l'on répète  $n$  fois l'expérience E. Pour chaque échantillon, on note la fréquence des notes supérieures ou égales à 5 obtenue. On obtient le tracé ci-dessous où on a aussi tracé la droite correspondant à une fréquence constante égale à 0,0781. Qu'observez-vous ? Que pouvez-vous conclure ?

