

Exercice 1

Calc. : ✓

Dans cette question, les parties 1, 2 et 3 sont indépendantes.

Partie 1.

Les montres de sport sont des montres qui peuvent se porter au poignet pendant des activités sportives. Beaucoup de gens utilisent ces montres.

Parmi ces montres de sport, le modèle Sparty est très populaire. La probabilité qu'une personne utilisant une montre de sport prise au hasard ait le modèle Sparty est de 60%.

Nous considérons un échantillon de 500 personnes prises au hasard parmi celles utilisant une montre de sport. La variable aléatoire X donne le nombre de personnes dans cet échantillon qui possèdent le modèle Sparty.



- | | |
|---|---------|
| a) Expliquer pourquoi X peut être modélisé par une loi binomiale et donner ses paramètres. | 2 marks |
| b) Calculer la probabilité qu'au moins 300 personnes dans cet échantillon possèdent le modèle <u>Sparty</u> . Arrondir à 2 décimales. | 2 marks |
| c) Déterminer l'espérance du nombre de personnes ayant une montre de sport de modèle <u>Sparty</u> dans cet échantillon. | 2 marks |
| d) Calculer l'écart-type de X . Arrondir à 3 décimales. Interpréter cette valeur dans le contexte. | 2 marks |

Partie 2.

La montre de sport de modèle Sparty peut donner de manière très précise l'effort fourni pendant une course si la personne donne son poids.

Une femme de 60 kg court en montée pendant 30 minutes. Ainsi, son niveau d'effort n'est pas constant. Sa puissance de course peut être modélisée par la fonction suivante :

$$P(t) = -0,05t^2 + 3t + 66, \quad \text{avec } 0 \leq t \leq 30$$

où t est en minutes et $P(t)$ en kJ/min (kilojoules par minute).

- | | |
|---|---------|
| e) Calculer à quelle puissance court cette femme quand elle démarre sa course, et 15 minutes après son départ. | 3 marks |
| f) Dessiner le graphique de la fonction P sur l'ensemble de définition donné. | 3 marks |
| g) Déterminer à quel moment la puissance de course de cette femme est de 106 kJ/min. | 3 marks |

Partie 3.

De nombreuses personnes utilisent internet pour acheter leur montre de sport de modèle Sparty, et demandent la livraison dans une boutique qui s'appelle « RunAway ».

Nous savons que 80% du temps, la Sparty arrive dans le délai prévu (sous quelques jours), 15% du temps elle arrive en retard (elle prend quelques semaines à arriver) et le reste du temps elle n'arrive pas du tout.

Nous savons aussi que lorsque la Sparty arrive dans le délai prévu, la probabilité que l'acheteur mette un « J'aime » à la boutique « RunAway » est de 0,9; quand elle arrive en retard, la probabilité que l'acheteur mette un « J'aime » à la boutique est de 0,3; et quand elle n'arrive pas du tout, la probabilité que l'acheteur mette un « J'aime » à la boutique est de 0,1.

On choisit au hasard un utilisateur qui a commandé une montre Sparty en ligne et qui a choisi la livraison dans cette boutique.

- | | |
|--|---------|
| h) Dessiner un arbre de probabilités représentant cette situation. | 3 marks |
| i) Calculer la probabilité que cet utilisateur mette un « J'aime » à la boutique « RunAway ». | 2 marks |
| j) Si on sait que la personne a mis un « J'aime » à la boutique, donner la probabilité que la <u>Sparty</u> qui a été commandée soit arrivée dans le délai prévu. | 3 marks |

Exercise 2

Calc. : ✓

In this question, parts 1, 2 and 3 are independent.



Part 1.

Sports watches are wristwatches that can be used during sporting activities. A lot of people use those watches. The so-called Sporthy sports watch is particularly popular. The probability that a random person with a sports watch has the watch Sporthy is 60%. We are looking at a sample of 500 people with sports watches. The random variable X gives the number of people in this sample that have the sports watch Sporthy.

- a) **Explain** why X can be modelled by a binomial law and **give** its parameters. 2 marks
- b) **Calculate** the probability that at least 300 people in this sample have the sports watch Sporthy. **Round** to 2 decimal places. 2 marks
- c) **Determine** the expected number of people in this sample with the sports watch Sporthy. 2 marks
- d) **Calculate** the standard deviation of X . **Round** to 3 decimal places. **Interpret** it in the given context. 2 marks

Part 2.

The sports watch Sporthy can give the effort during a run very accurately if the person gives his or her weight. A woman with a weight of 60 kg is running uphill for 30 minutes. Therefore, her effort level is not steady. Her running power can be modelled by the following function:

$$P(t) = -0.05t^2 + 3t + 66, \quad \text{with } 0 \leq t \leq 30$$

where t is in minutes and $P(t)$ in kJ/min (kilojoules per minute).

- e) **Calculate** at which power the woman is running when she starts running, and 15 minutes after she started. 3 marks
- f) **Draw** the graph of the function P in the given domain. 3 marks
- g) **Determine** at what time the woman's running power is 106 kJ/min. 3 marks

Part 3.

A lot of people are using the internet to buy their sports watch Sporthy, and ask for a delivery at a shop called "RunAway". We know that 80% of the time the Sporthy arrives on time (in a few days), 15% of the time it arrives late (it takes some weeks to arrive) and the rest of the times it doesn't arrive at all. We also know that when the Sporthy arrives on time, the probability that people like the shop "RunAway" is 0.9; when it arrives late, the probability that people like it is 0.3; and if it doesn't arrive at all the probability that people like the shop is 0.1. We randomly select a user who ordered a Sporthy watch online and asked for delivery in this shop.

- h) **Sketch** a tree diagram of the situation above. 3 marks
- i) **Compute** the probability that this user likes the shop "RunAway". 2 marks
- j) If we know that this person liked the shop, **give** the probability that the Sporthy that was ordered arrived on time. 3 marks

Exercise 3

Calc. : ✓

Bei dieser Frage sind die Teile 1, 2 und 3 unabhängig voneinander.



Teil 1.

Sportuhren sind Armbanduhren, die bei sportlichen Aktivitäten getragen werden können. Viele Menschen benutzen diese Uhren.

Besonders beliebt ist die sogenannte Sporty Sportuhr. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person mit einer Sportuhr die Uhr Sporty besitzt, beträgt 60%.

Betrachtet wird nun eine Stichprobe von 500 Personen mit Sportuhren. Die Zufallsvariable X gibt die Anzahl der Personen in dieser Stichprobe an, die die Sportuhr Sporty besitzen.

- | | |
|--|---------|
| a) Erläutern Sie , warum die Zufallsvariable X durch eine Binomialverteilung modelliert werden kann, und geben Sie die dazu passenden Parameter an . | 2 marks |
| b) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 300 Personen in dieser Stichprobe die Sportuhr <u>Sporty</u> besitzen. Runden Sie auf 2 Dezimalstellen. | 2 marks |
| c) Bestimmen Sie die zu erwartende Anzahl der Personen in dieser Stichprobe, die die Sportuhr <u>Sporty</u> besitzen. | 2 marks |
| d) Berechnen Sie die Standardabweichung von X . Runden Sie das Ergebnis auf 3 Dezimalstellen und interpretieren Sie es im gegebenen Kontext. | 2 marks |

Teil 2.

Die Sportuhr Sporty kann die Leistung während eines Laufs sehr genau angeben, wenn die Person ihr Gewicht angibt.

Eine Frau mit einem Gewicht von 60 kg läuft 30 Minuten lang bergauf. Daher ist ihr Leistungsniveau nicht gleichmäßig. Ihre Laufleistung kann durch die folgende Funktion modelliert werden:

$$P(t) = -0,05t^2 + 3t + 66, \quad \text{mit } 0 \leq t \leq 30$$

wobei t in Minuten und $P(t)$ in kJ/min (Kilojoule pro Minute) angegeben ist.

- | | |
|---|---------|
| e) Berechnen Sie , mit welcher Leistung die Frau läuft, sowohl für wenn sie gerade anfängt zu laufen, als auch für wenn sie gerade 15 Minuten läuft. | 3 marks |
| f) Zeichnen Sie den Graphen der Funktion P in der gegebenen Definitionsmenge. | 3 marks |
| g) Bestimmen Sie , zu welchem Zeitpunkt die Laufleistung der Frau 106 kJ/min beträgt. | 3 marks |

Teil 3.

Viele Menschen nutzen das Internet, um ihre Sportuhr Sporty zu kaufen, und bitten um eine Lieferung bei einem Geschäft namens « RunAway ».

Wir wissen, dass die Sporty Uhr in 80% der Fälle pünktlich (in wenigen Tagen), in 15% der Fälle verspätet (es dauert einige Wochen) und in den restlichen Fällen gar nicht ankommt.

Wir wissen auch, dass, wenn die Sporty Uhr pünktlich ankommt, die Wahrscheinlichkeit, dass die Leute das Geschäft « RunAway » mögen, bei 0,9 liegt; wenn sie zu spät kommt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Leute das Geschäft mögen, 0,3; und wenn sie gar nicht ankommt, dann liegt die Wahrscheinlichkeit dafür bei 0,1.

Wir wählen nach dem Zufallsprinzip einen Benutzer aus, der eine Sporty-Uhr online bestellt und um Lieferung in diesem Geschäft gebeten hat.

- | | |
|--|---------|
| h) Skizzieren Sie ein Baumdiagramm, das die obige Situation beschreibt. | 3 marks |
| i) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Nutzer den Shop « RunAway » mag. | 2 marks |
| j) Geben Sie die Wahrscheinlichkeit an, dass die bestellte <u>Sporty</u> Uhr pünktlich ankam, wenn bereits bekannt ist, dass diese Person den Laden mochte. | 3 marks |