

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT

Nom et Prénom du candidat :	N° :
Spécialité de brevet professionnel :	
Date et heure d'évaluation :	N° poste de travail :

Le sujet comporte 7 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Le sujet est à rendre avec la copie.

NOTE AUX CANDIDATS

Les candidats traitent le sujet sur la copie qui leur est fournie.

Dans la suite du document, le symbole  signifie « Appeler l'examineur ».

Si l'examineur n'est pas immédiatement disponible lors de l'appel, poursuivre le travail en attendant son passage.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

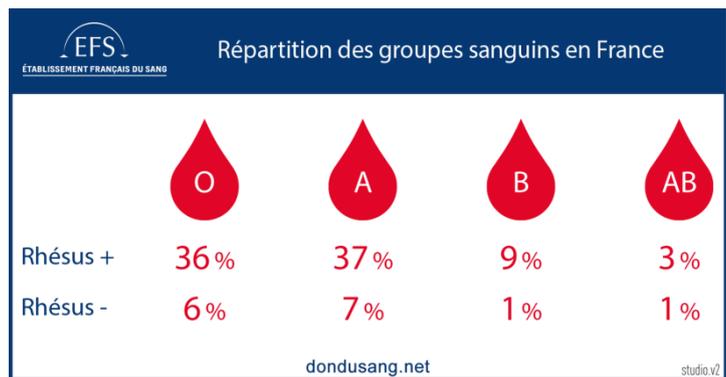
BP ATPS	Session 2018	18SP-BP MATHSG3-S1-ATPS	CANDIDAT
MATHÉMATIQUES GROUPE 3	Durée 1 h	Coefficient 1	Page 1 sur 4

Exercice 1 (10 points)

Le sang humain est classé en 4 groupes distincts : O, A, B et AB. Chaque groupe se sépare en deux catégories selon le facteur Rhésus, positif ou négatif.

Par exemple, un individu du groupe sanguin A peut être A+ ou A-.

L'établissement français du sang (EFS) a publié le document ci-contre présentant la répartition des groupes sanguins de la population française à partir des collectes de tous les centres répartis dans toute la France.



On s'intéresse à la répartition des groupes sanguins des donneurs dans un centre de collecte de sang. Lors d'une collecte de 200 donneurs dans ce centre, le responsable est surpris par la proportion de donneurs du groupe AB.

Problématique : pourquoi la proportion des donneurs du groupe AB dans ce centre de collecte n'est pas en accord avec la répartition donnée par l'EFS ?

Partie 1 : Étude de la proportion du groupe AB lors d'une collecte de 200 donneurs.

Lors d'une collecte de sang, 200 donneurs se sont présentés. Parmi ces 200 donneurs, 16 donneurs se révèlent être du groupe AB.

- 1.1.1. Calculer la proportion, en pourcentage, de donneurs du groupe AB lors de cette collecte de sang.
- 1.1.2. Indiquer la proportion de donneurs du groupe AB à laquelle peut s'attendre le responsable de la collecte d'après le document publié par l'EFS.
- 1.1.3. Expliquer pourquoi le responsable est surpris par la proportion de donneurs du groupe AB lors de cette collecte.

Partie 2 : Étude d'une simulation de 10 collectes de 200 donneurs.

Afin d'étudier la proportion de donneurs du groupe AB lors d'une collecte de 200 donneurs, le responsable réalise une simulation sur 10 collectes.

- 1.2.1. Ouvrir le fichier « BP 2018-MATHS-G3-SUJET 1_simulation groupe sanguin » onglet « 200 donneurs ».
- 1.2.2. Appuyer sur la touche F9 pour effectuer une simulation de 10 collectes et noter la proportion minimale et la proposition maximale de donneurs du groupe AB obtenues lors de cette simulation.
- 1.2.3. En déduire l'étendue des proportions de donneurs du groupe AB lors de cette simulation.



Appel n° 1 Présenter à l'examineur la démarche de résolution.

BP ATPS	Session 2018	18SP-BP MATHSG3-S1-ATPS	CANDIDAT
MATHÉMATIQUES GROUPE 3	Durée 1 h	Coefficient 1	Page 2 sur 4

Partie 3 : Étude d'une simulation de 10 collectes de 5 000 donneurs.

On souhaite se placer à l'échelle d'une grande région dans laquelle une collecte de sang toucherait 5 000 donneurs.

- 1.3.1. Ouvrir le fichier « BP 2018-MATHS-G3-SUJET 1_simulation groupe sanguin » onglet « 5 000 donneurs ».
- 1.3.2. Appuyer sur la touche F9 pour effectuer une simulation de 10 collectes de 5 000 donneurs et noter la proportion minimale et la proportion maximale de donneurs du groupe AB obtenues lors de cette simulation.
- 1.3.3. En déduire l'étendue des proportions de donneurs du groupe AB lors de cette simulation.

Partie 4 : Comparaison et analyse des simulations.

- 1.4.1. Comparer les étendues des proportions de donneurs du groupe AB lors des simulations de 200 donneurs et de 5 000 donneurs.
- 1.4.2. Répondre à la problématique : « **pourquoi la proportion des donneurs du groupe AB dans ce centre de collecte de 200 donneurs n'est pas en accord avec la répartition donnée par l'EFS ?** ».
- 1.4.3. Au niveau de la grande région, on constate une proportion de 3,8 % de donneurs du groupe AB pour 5 000 prélèvements. Que faut-il en penser ?



Appel n° 2 Présenter à l'examinateur les réponses aux questions 1.4.2. et 1.4.3.

Exercice 2 (10 points)

L'entreprise SécuriPro est chargée de l'organisation et de la sécurité d'une manifestation annuelle ouverte au public chaque jour de 10h à 20h durant 2 semaines.

Partie 1 : étude du temps d'attente en fonction de l'affluence.

Une étude du temps d'attente à un poste de contrôle de sécurité a été effectuée l'année précédente pendant cette même manifestation. Le temps d'attente dépend de l'affluence, c'est-à-dire du nombre de visiteurs qui se présentent en même temps au poste de contrôle.

On admet que le temps d'attente en minutes, pour un nombre de visiteurs x compris entre 60 et 600, est modélisé par la fonction f définie par :

$$f(x) = 0,07x - 4$$

Les organisateurs souhaitent que chaque visiteur attende au maximum 20 minutes au poste de contrôle.

Problématique : pour combien de visiteurs le temps d'attente sera-t-il au maximum de 20 minutes ?

- 2.1.1. Calculer, en minutes, le temps d'attente pour 300 visiteurs se présentant en même temps au poste de contrôle.
- 2.1.2. Calculer, en minutes, le temps d'attente pour 600 visiteurs se présentant en même temps au poste de contrôle.
- 2.1.3. Résoudre l'inéquation : $0,07x - 4 \leq 20$.
- 2.1.4. Répondre à la problématique : « **pour combien de visiteurs le temps d'attente sera-t-il au maximum de 20 minutes ?** »

BP ATPS	Session 2018	18SP-BP MATHSG3-S1-ATPS	CANDIDAT
MATHÉMATIQUES GROUPE 3	Durée 1 h	Coefficient 1	Page 3 sur 4

Partie 2 : condition d'ouverture d'un poste de contrôle supplémentaire.

Le nombre de visiteurs se présentant en même temps à un poste de contrôle varie suivant l'heure de la journée t et peut être modélisé par la fonction g définie sur l'intervalle $[10 ; 20]$ par :

$$g(t) = -2t^2 + 52t + 20$$

Les organisateurs de la manifestation décident de mettre en place un poste de contrôle supplémentaire aux heures d'affluence, c'est-à-dire lorsque le nombre de visiteurs se présentant en même temps au poste dépasse 350.

Problématique : sur quelle plage horaire de la journée faudra-t-il ouvrir un poste de contrôle supplémentaire ?

- 2.2.1. Calculer le nombre de visiteurs qui se présentent à l'heure d'ouverture.
- 2.2.2. La mise en place d'un poste de contrôle supplémentaire est-elle nécessaire dès l'ouverture ? Justifier la réponse.
- 2.2.3. Montrer que la contrainte sur la mise en place d'un poste de contrôle supplémentaire revient à résoudre l'équation :

$$-2t^2 + 52t - 330 = 0$$

- 2.2.4. Résoudre l'équation : $-2t^2 + 52t - 330 = 0$.

On donne le formulaire :

Équations du second degré
$ax^2 + bx + c = 0$
$\Delta = b^2 - 4ac$
Si $\Delta > 0$, deux solutions distinctes : $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$
Si $\Delta = 0$, deux solutions confondues : $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$
Si $\Delta < 0$, aucune solution.

- 2.2.5. Répondre à la problématique : « **sur quelle plage horaire de la journée faudra-t-il ouvrir un poste de contrôle supplémentaire ?** ».

BP ATPS	Session 2018	18SP-BP MATHSG3-S1-ATPS	CANDIDAT
MATHÉMATIQUES GROUPE 3	Durée 1 h	Coefficient 1	Page 4 sur 4