Exercice 1

Partie 1

[1] on peut ici additionner les pourcentages et on a $p(Rh+) = p(A+) + p(O+) + p(B+) + p(AB+)$

$= 38,2\% + 36,5\% + 7,7\% + 2,5\%$

$= 84,9\% \longrightarrow p(Rh+) = \boxed{0,849}$.

[2] on cherche $p_{Rh+}(A) = \dfrac{p(Rh+ \cap A)}{p(Rh+)} = \dfrac{p(A+)}{p(Rh+)} = \dfrac{0,382}{0,849} \approx \boxed{0,450}$

[3] on cherche $p_{AB}(Rh-) = \dfrac{p(AB \cap Rh-)}{p(AB)} = \dfrac{p(AB-)}{p(AB)} = \dfrac{0,004}{0,029} \approx \boxed{0,138}$

on additionne $p(AB+)$ et $p(AB-)$
soit $2,5\% + 0,4\% = 2,9\% = 0,029$

Partie 2

[1] a) on peut considérer que ce tirage parmi 50 personnes est constitué d'épreuves identiques et indépendantes, avec deux issues possibles (donneur universel ou non).

On a donc ici une loi binomiale de paramètres $n = 50$ et $p = p(O-) = 0,065$.

→ à la calculatrice, on obtient $p(X=8) \approx \boxed{0,010}$

b) L'instruction "p = p + binomiale(i,50,0.065)" nous montre que la fonction va additionner au fur et à mesure les différentes probabilités obtenues.

Avec proba(8), on aura l'instruction "for i in range(9)" qui va amener à faire des boucles avec la variable i variant de 0 jusqu'à 8.

Cette fonction va donc nous donner $p(X \leq 8)$.

on a alors $p(X \leq 8) \approx \boxed{0,995}$

et on a une probabilité égale (environ) à 99,5% d'avoir un nombre de donneurs universels inférieur ou égal à 8 dans un échantillon de 50 personnes.

$\boxed{2}$ c'est une question très classique en ce moment !!

on cherche n tel que $p(X \geq 1) \geq 0{,}999$

cela correspond à $1 - p(X=0) \geq 0{,}999$

soit $1 - \underbrace{\binom{n}{0}}_{=1} \underbrace{p^0}_{=1} (1-p)^n \geq 0{,}999$

on obtient alors $1 - (1-0{,}065)^n \geq 0{,}999$

soit $0{,}935^n \leq 0{,}001$

soit $\ln(0{,}935)^n \leq \ln 0{,}001$ car la fonction ln est croissante et elle conserve l'ordre.

on obtient $n \times \ln(0{,}935) \leq \ln(0{,}001)$

soit $n \geq \dfrac{\ln(0{,}001)}{\ln(0{,}935)}$

on a inversé car $\ln(0{,}935)$ est négatif.

or on a $\dfrac{\ln(0{,}001)}{\ln(0{,}935)} \simeq 102{,}78$

Donc il faudra un nombre minimal de $\boxed{103}$ personnes pour avoir la condition voulue.