

CONCOURS BLANC PHBMR

19 OCTOBRE 2020

UE 93-EXERCICES

5 EXERCICES - Cotation 40 points chacun - Durée 2 heures

EXERCICE N°1 (COPIE BLEUE)

Exercice 1 :

On compare le poids à la naissance des bébés selon le statut de fumeur de la mère. 29 bébés ont été échantillonnés de manière aléatoire dans une grande maternité. Les données sont les suivantes :

Poids des bébés nés d'une mère fumeuse (kg) : 3,18 2,74 2,90 3,27
3,65 3,42 3,23 2,86 3,60 3,65 3,69 3,53 2,38 2,34

Poids des bébés nés d'une mère non fumeuse (kg) : 3,99 3,89 3,60 3,73
3,31 3,70 4,08 3,61 3,83 3,41 4,13 3,36 3,54 3,51 2,71

QUESTION :

Le tabac chez la mère a-t-il une influence sur le poids des bébés à la naissance ?

Exercice 2 :

On a observé 1605 nouveau-nés dans une maternité et noté ceux qui étaient porteurs d'un angiome (ou « tache de vin »). Les données sont présentées dans le tableau suivant :

| | Angiome | Pas d'angiome |
|------------------------|---------|---------------|
| grossesse normale | 37 | 1334 |
| grossesse pathologique | 11 | 223 |

QUESTION :

Tester l'existence d'une liaison entre le type de la grossesse et la présence de l'angiome.

Exercice 3 : Pour améliorer le taux de survie à la suite de certains types d'infections chez des patients atteints du Sida, des sujets avec de nouvelles infections sont affectés de manière aléatoire à un traitement avec seulement la zidovudine (24 des 94 patients ont survécu) ou à un traitement combinant la zidovudine et le triméthoprime (38 des 98 patients ont survécu).

QUESTION :

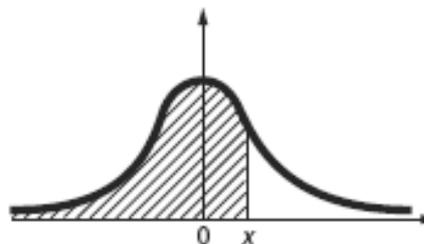
La combinaison de la zidovudine avec le triméthoprime améliore-t-elle les chances de survie ?

Loi normale centrée réduite $\mathcal{N}(0, 1)$

Table de la fonction de répartition

Probabilité d'avoir une valeur inférieure à x :

$$\Pi(x) = P(X \leq x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2/2} dt$$



| x | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,00 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 |
| 0,10 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 |
| 0,20 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 |
| 0,30 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 |
| 0,40 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 |
| 0,50 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 |
| 0,60 | 0,7257 | 0,7291 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 |
| 0,70 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 |
| 0,80 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 |
| 0,90 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 |
| 1,00 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 |
| 1,10 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 |
| 1,20 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 |
| 1,30 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 |
| 1,40 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 |
| 1,50 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 |
| 1,60 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 |
| 1,70 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 |
| 1,80 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 |
| 1,90 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 |
| 2,00 | 0,9772 | 0,9778 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 |
| 2,10 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 |
| 2,20 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 |
| 2,30 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 |
| 2,40 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 |
| 2,50 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 |
| 2,60 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 |
| 2,70 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 |
| 2,80 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 |
| 2,90 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 |

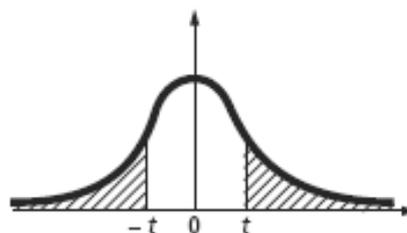
Pour $x < 0$ prendre le complément à 1 de la valeur lue dans la table pour $-x$:

$$\Pi(x) = 1 - \Pi(-x)$$

Loi de Student

Table de dépassement de l'écart absolu

En fonction du nombre ddl de degrés de liberté et d'une probabilité α : valeur de l'écart t qui possède la probabilité α d'être dépassé en valeur absolue.

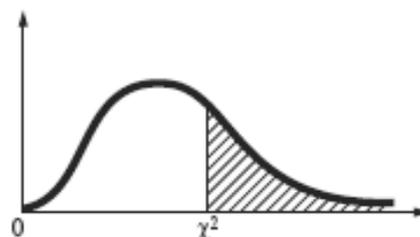


| α ddl | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,005 | 0,002 | 0,001 | 0,0001 |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 1,000 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 127,32 | 318,31 | 636,62 | 6366,2 |
| 2 | 0,816 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 14,089 | 22,327 | 34,599 | 99,992 |
| 3 | 0,765 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 7,453 | 10,215 | 12,924 | 28,000 |
| 4 | 0,741 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 5,598 | 7,173 | 8,610 | 15,544 |
| 5 | 0,727 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 4,773 | 5,893 | 6,869 | 11,178 |
| 6 | 0,718 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 4,317 | 5,208 | 5,959 | 9,082 |
| 7 | 0,711 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 4,029 | 4,785 | 5,408 | 7,885 |
| 8 | 0,706 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 3,833 | 4,501 | 5,041 | 7,120 |
| 9 | 0,703 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 3,690 | 4,297 | 4,781 | 6,594 |
| 10 | 0,700 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 3,581 | 4,144 | 4,587 | 6,211 |
| 11 | 0,697 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 3,497 | 4,025 | 4,437 | 5,921 |
| 12 | 0,695 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 | 3,428 | 3,930 | 4,318 | 5,694 |
| 13 | 0,694 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 3,372 | 3,852 | 4,221 | 5,513 |
| 14 | 0,692 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 3,326 | 3,787 | 4,140 | 5,363 |
| 15 | 0,691 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 3,286 | 3,733 | 4,073 | 5,239 |
| 16 | 0,690 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 3,252 | 3,686 | 4,015 | 5,134 |
| 17 | 0,689 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,222 | 3,646 | 3,965 | 5,044 |
| 18 | 0,688 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,197 | 3,610 | 3,922 | 4,966 |
| 19 | 0,688 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,174 | 3,579 | 3,883 | 4,897 |
| 20 | 0,687 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,153 | 3,552 | 3,850 | 4,837 |
| 21 | 0,686 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,135 | 3,527 | 3,819 | 4,784 |
| 22 | 0,686 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,119 | 3,505 | 3,792 | 4,736 |
| 23 | 0,685 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,104 | 3,485 | 3,768 | 4,693 |
| 24 | 0,685 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,091 | 3,467 | 3,745 | 4,654 |
| 25 | 0,684 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,078 | 3,450 | 3,725 | 4,619 |
| 30 | 0,683 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,030 | 3,385 | 3,646 | 4,482 |
| 35 | 0,682 | 1,306 | 1,690 | 2,030 | 2,438 | 2,724 | 2,996 | 3,340 | 3,591 | 4,389 |
| 40 | 0,681 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 2,971 | 3,307 | 3,551 | 4,321 |
| 45 | 0,680 | 1,301 | 1,679 | 2,014 | 2,412 | 2,690 | 2,952 | 3,281 | 3,520 | 4,269 |
| 50 | 0,679 | 1,299 | 1,676 | 2,009 | 2,403 | 2,678 | 2,937 | 3,261 | 3,496 | 4,228 |
| 60 | 0,679 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 2,915 | 3,232 | 3,460 | 4,169 |
| 70 | 0,678 | 1,294 | 1,667 | 1,994 | 2,381 | 2,648 | 2,899 | 3,211 | 3,435 | 4,127 |
| 80 | 0,678 | 1,292 | 1,664 | 1,990 | 2,374 | 2,639 | 2,887 | 3,195 | 3,416 | 4,096 |
| 90 | 0,677 | 1,291 | 1,662 | 1,987 | 2,368 | 2,632 | 2,878 | 3,183 | 3,402 | 4,072 |
| 100 | 0,677 | 1,290 | 1,660 | 1,984 | 2,364 | 2,626 | 2,871 | 3,174 | 3,390 | 4,053 |
| 150 | 0,676 | 1,287 | 1,655 | 1,976 | 2,351 | 2,609 | 2,849 | 3,145 | 3,357 | 3,998 |
| 200 | 0,676 | 1,286 | 1,653 | 1,972 | 2,345 | 2,601 | 2,839 | 3,131 | 3,340 | 3,970 |
| 300 | 0,675 | 1,284 | 1,650 | 1,968 | 2,339 | 2,592 | 2,828 | 3,118 | 3,323 | 3,944 |
| 500 | 0,675 | 1,283 | 1,648 | 1,965 | 2,334 | 2,586 | 2,820 | 3,107 | 3,310 | 3,922 |
| 1 000 | 0,675 | 1,282 | 1,646 | 1,962 | 2,330 | 2,581 | 2,813 | 3,098 | 3,300 | 3,906 |
| ∞ | 0,674 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 2,807 | 3,090 | 3,291 | 3,891 |

Loi du khi-deux

Table de dépassement de l'écart

En fonction du nombre ddl de degrés de liberté et d'une probabilité α : valeur de l'écart χ^2 qui possède la probabilité α d'être dépassée.



| $\alpha \backslash$ ddl | 0,999 | 0,99 | 0,95 | 0,90 | 0,50 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,001 |
|-------------------------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0,000002 | 0,00016 | 0,00393 | 0,0158 | 0,455 | 2,706 | 3,841 | 6,635 | 10,828 |
| 2 | 0,00200 | 0,0201 | 0,103 | 0,211 | 1,386 | 4,605 | 5,991 | 9,210 | 13,816 |
| 3 | 0,0243 | 0,115 | 0,352 | 0,584 | 2,366 | 6,251 | 7,815 | 11,345 | 16,266 |
| 4 | 0,0908 | 0,297 | 0,711 | 1,064 | 3,357 | 7,779 | 9,488 | 13,277 | 18,467 |
| 5 | 0,210 | 0,554 | 1,145 | 1,610 | 4,351 | 9,236 | 11,070 | 15,086 | 20,515 |
| 6 | 0,381 | 0,872 | 1,635 | 2,204 | 5,348 | 10,645 | 12,592 | 16,812 | 22,458 |
| 7 | 0,598 | 1,239 | 2,167 | 2,833 | 6,346 | 12,017 | 14,067 | 18,475 | 24,322 |
| 8 | 0,857 | 1,646 | 2,733 | 3,490 | 7,344 | 13,362 | 15,507 | 20,090 | 26,124 |
| 9 | 1,152 | 2,088 | 3,325 | 4,168 | 8,343 | 14,684 | 16,919 | 21,666 | 27,877 |
| 10 | 1,479 | 2,558 | 3,940 | 4,865 | 9,342 | 15,987 | 18,307 | 23,209 | 29,588 |
| 11 | 1,834 | 3,053 | 4,575 | 5,578 | 10,341 | 17,275 | 19,675 | 24,725 | 31,264 |
| 12 | 2,214 | 3,571 | 5,226 | 6,304 | 11,340 | 18,549 | 21,026 | 26,217 | 32,909 |
| 13 | 2,617 | 4,107 | 5,892 | 7,042 | 12,340 | 19,812 | 22,362 | 27,688 | 34,528 |
| 14 | 3,041 | 4,660 | 6,571 | 7,790 | 13,339 | 21,064 | 23,685 | 29,141 | 36,123 |
| 15 | 3,483 | 5,229 | 7,261 | 8,547 | 14,339 | 22,307 | 24,996 | 30,578 | 37,697 |
| 16 | 3,942 | 5,812 | 7,962 | 9,312 | 15,338 | 23,542 | 26,296 | 32,000 | 39,252 |
| 17 | 4,416 | 6,408 | 8,672 | 10,085 | 16,338 | 24,769 | 27,587 | 33,409 | 40,790 |
| 18 | 4,905 | 7,015 | 9,390 | 10,865 | 17,338 | 25,989 | 28,869 | 34,805 | 42,312 |
| 19 | 5,407 | 7,633 | 10,117 | 11,651 | 18,338 | 27,204 | 30,144 | 36,191 | 43,820 |
| 20 | 5,921 | 8,260 | 10,851 | 12,443 | 19,337 | 28,412 | 31,410 | 37,566 | 45,315 |
| 21 | 6,447 | 8,897 | 11,591 | 13,240 | 20,337 | 29,615 | 32,671 | 38,932 | 46,797 |
| 22 | 6,983 | 9,542 | 12,338 | 14,041 | 21,337 | 30,813 | 33,924 | 40,289 | 48,268 |
| 23 | 7,529 | 10,196 | 13,091 | 14,848 | 22,337 | 32,007 | 35,172 | 41,638 | 49,728 |
| 24 | 8,085 | 10,856 | 13,848 | 15,659 | 23,337 | 33,196 | 36,415 | 42,980 | 51,179 |
| 25 | 8,649 | 11,524 | 14,611 | 16,473 | 24,337 | 34,382 | 37,652 | 44,314 | 52,620 |
| 30 | 11,59 | 14,95 | 18,49 | 20,60 | 29,34 | 40,26 | 43,77 | 50,89 | 59,70 |
| 35 | 14,69 | 18,51 | 22,47 | 24,80 | 34,34 | 46,06 | 49,80 | 57,34 | 66,62 |
| 40 | 17,92 | 22,16 | 26,51 | 29,05 | 39,34 | 51,81 | 55,76 | 63,69 | 73,40 |
| 45 | 21,25 | 25,90 | 30,61 | 33,35 | 44,34 | 57,51 | 61,66 | 69,96 | 80,08 |
| 50 | 24,67 | 29,71 | 34,76 | 37,69 | 49,33 | 63,17 | 67,50 | 76,15 | 86,66 |
| 60 | 31,74 | 37,48 | 43,19 | 46,46 | 59,33 | 74,40 | 79,08 | 88,38 | 99,61 |
| 70 | 39,04 | 45,44 | 51,74 | 55,33 | 69,33 | 85,53 | 90,53 | 100,43 | 112,32 |
| 80 | 46,52 | 53,54 | 60,39 | 64,28 | 79,33 | 96,58 | 101,88 | 112,33 | 124,84 |
| 90 | 54,16 | 61,75 | 69,13 | 73,29 | 89,33 | 107,57 | 113,15 | 124,12 | 137,21 |
| 100 | 61,92 | 70,06 | 77,93 | 82,36 | 99,33 | 118,50 | 124,34 | 135,81 | 149,45 |

Nota : pour effectuer un test du khi-deux, seule la partie droite de la table est utile ; pour calculer un intervalle de confiance pour une variance (échantillon normal) ou pour effectuer un test de quotient de variances (échantillons normaux), les valeurs pour les probabilités complémentaires α et $1-\alpha$ sont simultanément utilisées.

F Table for alpha=.05

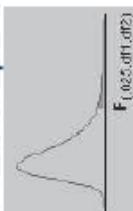


F

(0.05, df1, df2)

| df2/df1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | INF | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 161.448 | 199.500 | 215.707 | 224.583 | 230.162 | 233.995 | 236.768 | 238.853 | 240.543 | 241.882 | 243.905 | 245.950 | 248.013 | 249.082 | 250.095 | 251.143 | 252.195 | 253.253 | 254.314 |
| 2 | 18.513 | 19.000 | 19.164 | 19.247 | 19.298 | 19.330 | 19.353 | 19.371 | 19.385 | 19.396 | 19.413 | 19.428 | 19.441 | 19.451 | 19.458 | 19.471 | 19.479 | 19.487 | 19.496 |
| 3 | 10.128 | 9.552 | 9.277 | 9.117 | 9.014 | 8.941 | 8.887 | 8.845 | 8.812 | 8.786 | 8.745 | 8.703 | 8.660 | 8.639 | 8.617 | 8.594 | 8.572 | 8.549 | 8.526 |
| 4 | 7.709 | 6.944 | 6.591 | 6.388 | 6.256 | 6.163 | 6.094 | 6.041 | 5.998 | 5.964 | 5.912 | 5.858 | 5.803 | 5.774 | 5.746 | 5.717 | 5.688 | 5.658 | 5.628 |
| 5 | 6.608 | 5.785 | 5.410 | 5.192 | 5.050 | 4.955 | 4.876 | 4.815 | 4.773 | 4.735 | 4.678 | 4.618 | 4.558 | 4.527 | 4.495 | 4.464 | 4.431 | 4.398 | 4.365 |
| 6 | 5.987 | 5.143 | 4.757 | 4.534 | 4.387 | 4.284 | 4.207 | 4.147 | 4.096 | 4.060 | 4.000 | 3.938 | 3.874 | 3.842 | 3.808 | 3.774 | 3.740 | 3.705 | 3.669 |
| 7 | 5.591 | 4.737 | 4.347 | 4.120 | 3.972 | 3.868 | 3.787 | 3.726 | 3.671 | 3.637 | 3.575 | 3.511 | 3.445 | 3.411 | 3.376 | 3.340 | 3.304 | 3.267 | 3.230 |
| 8 | 5.318 | 4.459 | 4.066 | 3.838 | 3.688 | 3.583 | 3.501 | 3.438 | 3.381 | 3.347 | 3.284 | 3.218 | 3.150 | 3.115 | 3.078 | 3.043 | 3.005 | 2.967 | 2.928 |
| 9 | 5.117 | 4.257 | 3.863 | 3.633 | 3.482 | 3.374 | 3.293 | 3.230 | 3.173 | 3.137 | 3.073 | 3.006 | 2.937 | 2.901 | 2.864 | 2.828 | 2.787 | 2.748 | 2.707 |
| 10 | 4.965 | 4.103 | 3.708 | 3.478 | 3.326 | 3.217 | 3.136 | 3.072 | 3.020 | 2.978 | 2.913 | 2.845 | 2.774 | 2.737 | 2.700 | 2.661 | 2.621 | 2.580 | 2.538 |
| 11 | 4.844 | 3.982 | 3.587 | 3.357 | 3.204 | 3.095 | 3.012 | 2.948 | 2.895 | 2.854 | 2.788 | 2.719 | 2.648 | 2.611 | 2.573 | 2.533 | 2.490 | 2.448 | 2.405 |
| 12 | 4.747 | 3.885 | 3.490 | 3.260 | 3.106 | 2.996 | 2.913 | 2.849 | 2.796 | 2.755 | 2.689 | 2.620 | 2.549 | 2.512 | 2.473 | 2.432 | 2.388 | 2.345 | 2.302 |
| 13 | 4.667 | 3.805 | 3.410 | 3.180 | 3.026 | 2.915 | 2.832 | 2.768 | 2.715 | 2.674 | 2.608 | 2.539 | 2.468 | 2.431 | 2.392 | 2.350 | 2.306 | 2.263 | 2.220 |
| 14 | 4.600 | 3.738 | 3.343 | 3.113 | 2.959 | 2.848 | 2.764 | 2.700 | 2.647 | 2.606 | 2.540 | 2.471 | 2.400 | 2.363 | 2.321 | 2.278 | 2.234 | 2.191 | 2.148 |
| 15 | 4.543 | 3.682 | 3.287 | 3.057 | 2.903 | 2.792 | 2.708 | 2.644 | 2.591 | 2.550 | 2.484 | 2.415 | 2.344 | 2.307 | 2.265 | 2.221 | 2.177 | 2.134 | 2.091 |
| 16 | 4.494 | 3.634 | 3.239 | 3.009 | 2.855 | 2.744 | 2.660 | 2.596 | 2.543 | 2.492 | 2.426 | 2.357 | 2.286 | 2.249 | 2.206 | 2.162 | 2.118 | 2.075 | 2.032 |
| 17 | 4.451 | 3.592 | 3.197 | 2.967 | 2.813 | 2.702 | 2.618 | 2.554 | 2.501 | 2.450 | 2.384 | 2.315 | 2.244 | 2.207 | 2.164 | 2.120 | 2.076 | 2.033 | 1.990 |
| 18 | 4.414 | 3.555 | 3.160 | 2.930 | 2.776 | 2.665 | 2.581 | 2.517 | 2.464 | 2.413 | 2.347 | 2.278 | 2.207 | 2.170 | 2.127 | 2.083 | 2.039 | 1.996 | 1.953 |
| 19 | 4.381 | 3.522 | 3.127 | 2.897 | 2.743 | 2.632 | 2.548 | 2.484 | 2.431 | 2.380 | 2.314 | 2.245 | 2.174 | 2.137 | 2.094 | 2.050 | 2.006 | 1.963 | 1.920 |
| 20 | 4.351 | 3.493 | 3.098 | 2.868 | 2.714 | 2.603 | 2.519 | 2.455 | 2.402 | 2.351 | 2.285 | 2.216 | 2.145 | 2.108 | 2.065 | 2.021 | 1.977 | 1.934 | 1.891 |
| 21 | 4.325 | 3.467 | 3.072 | 2.842 | 2.688 | 2.577 | 2.493 | 2.429 | 2.376 | 2.325 | 2.259 | 2.190 | 2.119 | 2.082 | 2.039 | 1.995 | 1.951 | 1.908 | 1.865 |
| 22 | 4.301 | 3.443 | 3.048 | 2.818 | 2.664 | 2.553 | 2.469 | 2.405 | 2.352 | 2.301 | 2.235 | 2.166 | 2.095 | 2.058 | 2.015 | 1.971 | 1.927 | 1.884 | 1.841 |
| 23 | 4.279 | 3.422 | 3.027 | 2.797 | 2.643 | 2.532 | 2.448 | 2.384 | 2.331 | 2.280 | 2.214 | 2.145 | 2.074 | 2.037 | 1.994 | 1.950 | 1.906 | 1.863 | 1.820 |
| 24 | 4.260 | 3.403 | 3.008 | 2.778 | 2.624 | 2.513 | 2.429 | 2.365 | 2.312 | 2.261 | 2.195 | 2.126 | 2.055 | 2.018 | 1.975 | 1.931 | 1.887 | 1.844 | 1.801 |
| 25 | 4.242 | 3.385 | 2.990 | 2.760 | 2.606 | 2.495 | 2.411 | 2.347 | 2.294 | 2.243 | 2.177 | 2.108 | 2.037 | 1.999 | 1.956 | 1.912 | 1.868 | 1.825 | 1.782 |
| 26 | 4.225 | 3.369 | 2.974 | 2.744 | 2.590 | 2.479 | 2.395 | 2.331 | 2.278 | 2.227 | 2.161 | 2.092 | 2.021 | 1.983 | 1.940 | 1.896 | 1.852 | 1.809 | 1.766 |
| 27 | 4.210 | 3.354 | 2.959 | 2.729 | 2.575 | 2.464 | 2.380 | 2.316 | 2.263 | 2.212 | 2.146 | 2.077 | 1.999 | 1.961 | 1.918 | 1.874 | 1.830 | 1.787 | 1.744 |
| 28 | 4.196 | 3.340 | 2.945 | 2.715 | 2.561 | 2.450 | 2.366 | 2.302 | 2.249 | 2.198 | 2.132 | 2.063 | 1.985 | 1.947 | 1.904 | 1.860 | 1.816 | 1.773 | 1.730 |
| 29 | 4.183 | 3.328 | 2.933 | 2.703 | 2.549 | 2.438 | 2.354 | 2.290 | 2.237 | 2.186 | 2.120 | 2.051 | 1.973 | 1.935 | 1.892 | 1.848 | 1.804 | 1.761 | 1.718 |
| 30 | 4.171 | 3.316 | 2.922 | 2.692 | 2.538 | 2.427 | 2.343 | 2.279 | 2.226 | 2.175 | 2.109 | 2.040 | 1.962 | 1.924 | 1.881 | 1.837 | 1.793 | 1.750 | 1.707 |
| 40 | 4.085 | 3.232 | 2.837 | 2.607 | 2.453 | 2.342 | 2.258 | 2.194 | 2.141 | 2.090 | 2.024 | 1.955 | 1.877 | 1.839 | 1.796 | 1.752 | 1.708 | 1.665 | 1.622 |
| 60 | 4.001 | 3.150 | 2.755 | 2.525 | 2.371 | 2.260 | 2.176 | 2.112 | 2.059 | 2.006 | 1.940 | 1.871 | 1.793 | 1.755 | 1.712 | 1.668 | 1.624 | 1.581 | 1.538 |
| 120 | 3.920 | 3.072 | 2.677 | 2.447 | 2.293 | 2.182 | 2.098 | 2.034 | 1.981 | 1.928 | 1.862 | 1.793 | 1.715 | 1.677 | 1.634 | 1.590 | 1.546 | 1.503 | 1.460 |
| Inf | 3.842 | 2.996 | 2.601 | 2.371 | 2.217 | 2.106 | 2.022 | 1.958 | 1.905 | 1.852 | 1.786 | 1.717 | 1.639 | 1.601 | 1.558 | 1.514 | 1.470 | 1.427 | 1.384 |

F Table for alpha=.025



$F_{(0.025, df1, df2)}$

| df2\df1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 1 | 647.789 | 799.500 | 864.163 | 899.583 | 921.848 | 937.111 | 948.217 | 956.656 | 963.285 | 968.827 |
| 2 | 38.506 | 39.000 | 39.166 | 39.248 | 39.298 | 39.332 | 39.355 | 39.373 | 39.387 | 39.398 |
| 3 | 17.443 | 16.044 | 15.439 | 15.101 | 14.885 | 14.735 | 14.624 | 14.540 | 14.473 | 14.419 |
| 4 | 12.218 | 10.649 | 9.979 | 9.605 | 9.365 | 9.197 | 9.074 | 8.980 | 8.905 | 8.844 |
| 5 | 10.007 | 8.434 | 7.764 | 7.398 | 7.146 | 6.978 | 6.853 | 6.757 | 6.681 | 6.619 |
| 6 | 8.813 | 7.260 | 6.599 | 6.227 | 5.988 | 5.820 | 5.698 | 5.600 | 5.523 | 5.461 |
| 7 | 8.073 | 6.542 | 5.890 | 5.523 | 5.285 | 5.119 | 4.995 | 4.899 | 4.823 | 4.761 |
| 8 | 7.571 | 6.060 | 5.416 | 5.053 | 4.817 | 4.652 | 4.529 | 4.433 | 4.357 | 4.295 |
| 9 | 7.208 | 5.715 | 5.078 | 4.718 | 4.484 | 4.320 | 4.197 | 4.102 | 4.026 | 3.964 |
| 10 | 6.937 | 5.456 | 4.826 | 4.468 | 4.236 | 4.072 | 3.950 | 3.855 | 3.779 | 3.717 |
| 11 | 6.724 | 5.256 | 4.630 | 4.275 | 4.044 | 3.881 | 3.759 | 3.664 | 3.588 | 3.526 |
| 12 | 6.564 | 5.096 | 4.474 | 4.121 | 3.891 | 3.728 | 3.607 | 3.512 | 3.436 | 3.374 |
| 13 | 6.414 | 4.965 | 4.347 | 3.996 | 3.767 | 3.604 | 3.483 | 3.388 | 3.312 | 3.250 |
| 14 | 6.298 | 4.857 | 4.242 | 3.892 | 3.663 | 3.501 | 3.380 | 3.285 | 3.209 | 3.147 |
| 15 | 6.200 | 4.765 | 4.153 | 3.804 | 3.576 | 3.415 | 3.293 | 3.198 | 3.123 | 3.060 |
| 16 | 6.115 | 4.687 | 4.071 | 3.729 | 3.502 | 3.341 | 3.219 | 3.125 | 3.049 | 2.986 |
| 17 | 6.042 | 4.619 | 4.011 | 3.665 | 3.438 | 3.277 | 3.156 | 3.061 | 2.985 | 2.922 |
| 18 | 5.978 | 4.560 | 3.954 | 3.608 | 3.382 | 3.221 | 3.100 | 3.005 | 2.929 | 2.866 |
| 19 | 5.922 | 4.508 | 3.903 | 3.559 | 3.333 | 3.172 | 3.051 | 2.956 | 2.880 | 2.817 |
| 20 | 5.872 | 4.461 | 3.859 | 3.515 | 3.289 | 3.128 | 3.007 | 2.913 | 2.837 | 2.774 |
| 21 | 5.827 | 4.420 | 3.819 | 3.475 | 3.250 | 3.089 | 2.969 | 2.874 | 2.798 | 2.735 |
| 22 | 5.786 | 4.383 | 3.783 | 3.440 | 3.215 | 3.055 | 2.934 | 2.839 | 2.763 | 2.700 |
| 23 | 5.750 | 4.349 | 3.751 | 3.408 | 3.184 | 3.023 | 2.902 | 2.808 | 2.731 | 2.668 |
| 24 | 5.717 | 4.319 | 3.721 | 3.379 | 3.155 | 2.995 | 2.874 | 2.779 | 2.703 | 2.640 |
| 25 | 5.686 | 4.291 | 3.694 | 3.353 | 3.129 | 2.969 | 2.848 | 2.753 | 2.677 | 2.614 |
| 26 | 5.659 | 4.266 | 3.670 | 3.329 | 3.105 | 2.945 | 2.824 | 2.729 | 2.653 | 2.590 |
| 27 | 5.633 | 4.242 | 3.647 | 3.307 | 3.083 | 2.923 | 2.802 | 2.707 | 2.631 | 2.568 |
| 28 | 5.610 | 4.221 | 3.626 | 3.286 | 3.063 | 2.903 | 2.782 | 2.687 | 2.611 | 2.548 |
| 29 | 5.588 | 4.201 | 3.607 | 3.267 | 3.044 | 2.884 | 2.763 | 2.668 | 2.592 | 2.529 |
| 30 | 5.568 | 4.182 | 3.589 | 3.250 | 3.027 | 2.867 | 2.746 | 2.651 | 2.575 | 2.511 |
| 40 | 5.424 | 4.051 | 3.463 | 3.126 | 2.904 | 2.744 | 2.624 | 2.529 | 2.452 | 2.388 |
| 60 | 5.286 | 3.925 | 3.343 | 3.008 | 2.786 | 2.627 | 2.507 | 2.412 | 2.334 | 2.270 |
| 120 | 5.152 | 3.805 | 3.227 | 2.894 | 2.674 | 2.515 | 2.395 | 2.299 | 2.222 | 2.157 |
| Inf | 5.024 | 3.689 | 3.116 | 2.786 | 2.567 | 2.408 | 2.288 | 2.192 | 2.114 | 2.048 |
| 1 | 976.708 | 984.967 | 983.103 | 979.249 | 1001.414 | 1005.598 | 1009.800 | 1014.020 | 1018.258 | |
| 2 | 39.415 | 39.431 | 39.448 | 39.456 | 39.465 | 39.473 | 39.481 | 39.480 | 39.480 | |
| 3 | 14.337 | 14.253 | 14.167 | 14.124 | 14.081 | 14.037 | 13.992 | 13.947 | 13.902 | |
| 4 | 8.751 | 8.657 | 8.560 | 8.511 | 8.461 | 8.411 | 8.360 | 8.309 | 8.257 | |
| 5 | 6.525 | 6.428 | 6.329 | 6.278 | 6.227 | 6.175 | 6.123 | 6.069 | 6.015 | |
| 6 | 5.366 | 5.269 | 5.168 | 5.117 | 5.065 | 5.012 | 4.959 | 4.904 | 4.849 | |
| 7 | 4.666 | 4.568 | 4.467 | 4.415 | 4.362 | 4.309 | 4.254 | 4.199 | 4.142 | |
| 8 | 4.200 | 4.101 | 4.000 | 3.947 | 3.894 | 3.840 | 3.784 | 3.728 | 3.670 | |
| 9 | 3.888 | 3.789 | 3.687 | 3.634 | 3.580 | 3.525 | 3.449 | 3.392 | 3.333 | |
| 10 | 3.621 | 3.522 | 3.419 | 3.365 | 3.311 | 3.255 | 3.198 | 3.140 | 3.080 | |
| 11 | 3.430 | 3.330 | 3.226 | 3.173 | 3.118 | 3.061 | 3.004 | 2.944 | 2.883 | |
| 12 | 3.277 | 3.177 | 3.073 | 3.019 | 2.963 | 2.906 | 2.848 | 2.787 | 2.725 | |
| 13 | 3.153 | 3.053 | 2.948 | 2.893 | 2.837 | 2.780 | 2.720 | 2.659 | 2.595 | |
| 14 | 3.050 | 2.949 | 2.844 | 2.789 | 2.732 | 2.674 | 2.614 | 2.552 | 2.487 | |
| 15 | 2.963 | 2.862 | 2.756 | 2.701 | 2.644 | 2.585 | 2.524 | 2.461 | 2.395 | |
| 16 | 2.889 | 2.788 | 2.681 | 2.625 | 2.568 | 2.509 | 2.447 | 2.383 | 2.316 | |
| 17 | 2.825 | 2.723 | 2.616 | 2.560 | 2.502 | 2.442 | 2.380 | 2.315 | 2.247 | |
| 18 | 2.769 | 2.667 | 2.559 | 2.503 | 2.445 | 2.384 | 2.321 | 2.256 | 2.187 | |
| 19 | 2.720 | 2.617 | 2.509 | 2.452 | 2.394 | 2.333 | 2.270 | 2.203 | 2.133 | |
| 20 | 2.676 | 2.573 | 2.465 | 2.408 | 2.349 | 2.287 | 2.223 | 2.156 | 2.085 | |
| 21 | 2.637 | 2.534 | 2.425 | 2.368 | 2.308 | 2.246 | 2.182 | 2.114 | 2.042 | |
| 22 | 2.602 | 2.498 | 2.389 | 2.332 | 2.272 | 2.210 | 2.145 | 2.076 | 2.003 | |
| 23 | 2.570 | 2.467 | 2.357 | 2.299 | 2.239 | 2.176 | 2.111 | 2.041 | 1.968 | |
| 24 | 2.541 | 2.437 | 2.327 | 2.269 | 2.209 | 2.146 | 2.080 | 2.010 | 1.935 | |
| 25 | 2.515 | 2.411 | 2.301 | 2.242 | 2.182 | 2.118 | 2.052 | 1.981 | 1.905 | |
| 26 | 2.491 | 2.387 | 2.276 | 2.217 | 2.157 | 2.093 | 2.026 | 1.954 | 1.878 | |
| 27 | 2.469 | 2.364 | 2.253 | 2.195 | 2.133 | 2.069 | 2.002 | 1.930 | 1.853 | |
| 28 | 2.448 | 2.344 | 2.232 | 2.174 | 2.112 | 2.048 | 1.980 | 1.907 | 1.829 | |
| 29 | 2.430 | 2.325 | 2.213 | 2.154 | 2.092 | 2.028 | 1.959 | 1.886 | 1.807 | |
| 30 | 2.412 | 2.307 | 2.195 | 2.136 | 2.074 | 2.009 | 1.940 | 1.866 | 1.787 | |
| 40 | 2.288 | 2.182 | 2.068 | 2.007 | 1.943 | 1.875 | 1.803 | 1.724 | 1.637 | |
| 60 | 2.169 | 2.061 | 1.945 | 1.882 | 1.815 | 1.744 | 1.667 | 1.581 | 1.482 | |
| 120 | 2.055 | 1.945 | 1.825 | 1.760 | 1.690 | 1.614 | 1.530 | 1.433 | 1.310 | |
| Inf | 1.945 | 1.833 | 1.709 | 1.640 | 1.566 | 1.484 | 1.388 | 1.268 | 1.000 | |

EXERCICE N°2 (COPIE VERTE)

Un anticorps monoclonal est administré par voie intraveineuse à la dose de 240 mg. L'évolution des concentrations en fonction du temps est la suivante :

$$C(t) = 20 e^{-0.12 t} + 40 e^{-0.03 t} \text{ avec } C \text{ en mg/L et } t \text{ en jours}$$

QUESTION 1 :

Déterminer la demi-vie terminale d'élimination. Commentez la valeur.

QUESTION 2 :

Déterminer l'aire sous la courbe à l'infini et la clairance d'élimination

QUESTION 3 :

Déterminer le volume de distribution central. Commenter sa valeur et en déduire la constante de vitesse d'élimination k_e .

QUESTION 4 :

Par voie IV, les AUC correspondantes aux doses de 120 mg et 480 mg sont les suivantes : 510 mg.j/L et 6505 mg.j/L. Que pouvez-vous en conclure.

QUESTION 5 :

Une forme administrée par voie sous cutanée est développée à la dose de 260 mg. L'équation des concentrations en fonction du temps est la suivante :

$$C(t) = -80 e^{-0.5 t} + 20 e^{-0.12 t} + 40 e^{-0.03 t} \text{ avec } C \text{ en mg/L et } t \text{ en jours}$$

Déterminer la biodisponibilité absolue de cette nouvelle forme.

EXERCICE N°3 (COPIE JAUNE)

L'uranium 238 (${}^{238}_{92}\text{U}$) est à la tête d'une chaîne de désintégration qui aboutit au plomb 206 (${}^{206}_{82}\text{Pb}$) qui est stable.

L'uranium 238 se désintègre en thorium par désintégration α .

QUESTION 1 :

Ecrire la réaction de désintégration.

On indiquera le numéro atomique (Z) ainsi que le nombre total de protons et de neutrons ($A = Z + N$) du thorium.

Le thorium est aussi instable et se transforme en protactinium (Pa) par désintégration β^- .

QUESTION 2 :

Ecrire la réaction de désintégration.

On indiquera le numéro atomique (Z) ainsi que le nombre total de protons et de neutrons ($A = Z + N$) du protactinium.

Sachant qu'il y a seulement des désintégrations α et β^- (et γ) dans la chaîne de désintégration de l'uranium 238,

QUESTION 3 :

Quel est le nombre (n_α) de désintégrations α nécessaires pour arriver au plomb 206 ?

Quel est le nombre (n_β) de désintégrations β^- ?

QUESTION 4 :

Donner l'expression de la variation du nombre de noyaux d'uranium 238, dN_{238} , pendant un temps infinitésimal dt (en fonction de N_{238} et de la constante radioactive λ_{238} de l'uranium 238).

QUESTION 5 :

Donner l'expression de la variation du nombre de noyaux de thorium, dN_{Th} , pendant un temps infinitésimal dt (en fonction de N_{238} , N_{Th} , de la constante radioactive λ_{238} de l'uranium 238 et de la constante radioactive λ_{Th} du thorium)

QUESTION 6 :

Trouver le nombre N_{Th} du thorium à l'équilibre (lorsque sa population ne change plus) en fonction de N_{238} , λ_{238} et λ_{Th} .

Donner la valeur numérique du rapport N_{Th}/N_{238} .

Sur terre, les abondances naturelles des isotopes de l'uranium sont de 99,28% d'uranium 238 et de 0,72% d'uranium 235. Ce dernier est à l'origine d'une autre chaîne de désintégration. On fait l'hypothèse que lors de la production de l'uranium (dans une supernovae donnant naissance à notre système solaire peu après) les abondances des deux isotopes étaient égales : $N_{0,238} = N_{0,235} = N_0$.

QUESTION 7 :

a- Ecrire, au temps t_s d'aujourd'hui, le nombre d'uranium 238, $N_{238}(t_s)$ et d'uranium 235, $N_{235}(t_s)$, en fonction de N_0 et des constantes radioactives λ_{238} et λ_{235} .

b- Estimer l'âge t_s de notre système solaire (en ans).

Données :

Période de l'uranium 238 : $T_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$ ans

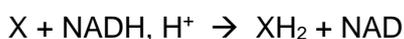
Période de l'uranium 235 : $T_{1/2} = 0,7 \cdot 10^9$ ans

Période du thorium : $T_{1/2} = 24,1$ jours

1 an = 365 jours.

EXERCICE N°4 (COPIE ROSE)

Une poudre contenant une enzyme à usage thérapeutique est contrôlée lors de la production. L'enzyme est une oxydoréductase catalysant une réaction du type



Pour effectuer ce contrôle, 100 μL d'une solution A contenant 0,1 g de poudre dans 10 mL de sérum physiologique est ajoutée à 400 μL d'une solution de tampon et 100 μL d'une solution à 0,2 mM de NADH, H^+ . L'ensemble est préincubé 5 minutes à 37°C dans une cuve de 1 cm de côté. Puis la réaction est déclenchée par l'ajout de 400 μL de solution du substrat X de concentration égale à 15Km. La réaction se déroule dans les conditions de vitesse initiale. La quantité de NADH, H^+ consommée en trois minutes est de 0,6 micromole.

Une solution de poudre contenant la même préparation de poudre d'enzyme à la concentration de 1 g/L à une absorbance de 0,05.

Coefficient molaire du NADH, H^+ : 6300 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$

QUESTION 1 :

Calculer l'absorbance du mélange réactionnel avant le déclenchement de la réaction par le substrat

QUESTION 2 :

Calculer la concentration catalytique de la poudre.

QUESTION 3 :

Le pharmacien doit préparer 100 gélules de 500 mg à 50 U.

Calculer la quantité (poids) de poudre contenant l'enzyme et d'excipient qu'il doit utiliser.

QUESTION 4 :

Déterminer la valeur de la concentration catalytique de la poudre que nous aurions obtenue si la solution de substrat X avait été de 20Km.

Que pouvez-vous conclure sur la valeur de la concentration catalytique ?

EXERCICE N°5 (COPIE BLANCHE)

On analyse en chromatographie en phase gazeuse 4 mélanges nommés de 1 à 4 et une solution étalon contenant la substance A et la substance B:

- chaque mélange (de 1 à 4) contient 0,5 mL d'une solution éthanolique de B à 30 mg/L
- le mélange 1 ne contient pas de A, le mélange 2 contient 0,1 mL, le mélange 3 contient 0,25 mL et le mélange 4 contient 0,5 mL d'une solution éthanolique de A à 20 mg/L.

La solution étalon est préparée en mélangeant 0,5 mL d'une solution éthanolique de A à 10 mg/L avec 0,5 mL de solution éthanolique de B à 30 mg/L.

L'injection de 2 μ L de la solution étalon conduit à un chromatogramme avec un pic de composé B de 4,4 cm de hauteur et un rapport H_A/H_B de 0,55.

QUESTION 1 :

Calculer les concentrations en A et en B pour la solution étalon et pour chaque mélange (1 à 4).

QUESTION 2 :

On injecte 2 μ L de chaque mélange dans le système chromatographique.

Quelles sont les hauteurs de pics de B attendues pour chacun des mélanges (1 à 4)?

QUESTION 3 :

Calculer les rapports des hauteurs des pics H_A/H_B pour les différents mélanges.

Question 4

Soit X, une solution éthanolique contenant la substance A à une concentration inconnue. A 1 mL de solution X, on ajoute 1 mL de solution éthanolique de B à 30 mg/L, le rapport H_A/H_B est de 0,82.

Quelle est la concentration de A dans la solution X?