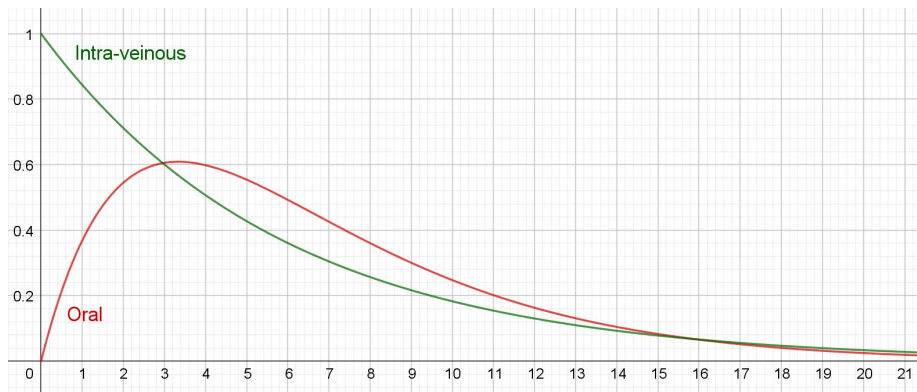


**Exercise 1**

Calc. : ✓

The graphs below show the concentration of a drug in a patient’s blood stream, with two different types of one-time injection — intra-veinous and oral — as a function of the time  $t$ , in minutes, over the interval  $[0, 20]$ .

The value 1 on the y-axis denotes the initial concentration at the time of the intra-veinous injection.



Use the graphs to answer questions 1. to 4. Give approximate values with the precision allowed by the graphs.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Describe the variations of concentration after an intra-veinous injection.  | 1 mark  |
| 2. At what time does the oral injection reach its maximum concentration? What is then the value of that concentration?   | 1 mark  |
| 3. Give approximate values of the coordinates of the inflection point after an oral injection. What does it mean for the rate of change in the concentration at that moment? | 2 marks |
| 4. Over what interval of time it the concentration higher after an oral injection than it is after an intra-veinous injection?   | 2 marks |

Functions  $f$  and  $g$  that model these concentrations are defined by:

$$f(t) = e^{-0.17t} \quad \text{and} \quad g(t) = t \cdot e^{-0.3t-0.7}$$

- |  |         |
|--|---------|
| 5. Explain the way in which function $f$ models the intra-veinous injection and function $g$ models oral injection.  | 3 marks |
| 6. Use the calculator to find the times when the two concentrations are equal. Give approximate values to the thousandth.  | 2 marks |
| 7. The area under the curve (AUC) of one of these functions gives the total exposure to the drug over a certain period. Compute that value over the first five minutes, for the two types of injections. | 2 marks |

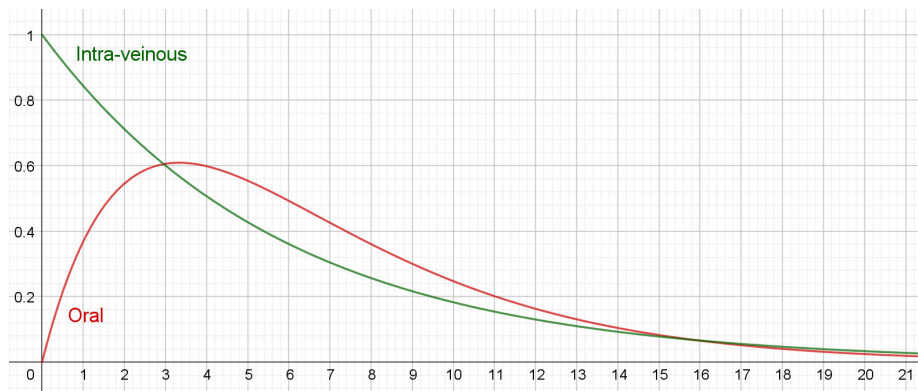
Give a detailed answer, with all the steps in the computation.

**Exercise 2**

Calc. : ✓

Les graphiques ci-dessous montrent la concentration d'un médicament dans le sang d'un patient, avec deux types différents d'injection unique — intra-veineuse et orale — en fonction du temps  $t$ , en minutes, sur l'intervalle  $[0, 20]$ .

La valeur 1 sur l'axe des ordonnées indique la concentration initiale au moment de l'injection intra-veineuse.



Utilisez les graphiques pour répondre aux questions 1. à 4. Donnez des valeurs approximatives avec la précision permise par les graphiques.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Décrire les variations de concentration après une injection intra-veineuse.  | 1 mark  |
| 2. À quel moment l'injection orale atteint-elle sa concentration maximale ? Quelle est alors la valeur de cette concentration ?   | 1 mark  |
| 3. Donnez des valeurs approximatives des coordonnées du point d'inflexion après une injection orale. Qu'est-ce que cela signifie pour le taux de variation de la concentration à ce moment-là ? | 2 marks |
| 4. Sur quel intervalle de temps la concentration est-elle plus élevée après une injection orale qu'après une injection intra-veineuse ?   | 2 marks |

Les fonctions  $f$  et  $g$  qui modélisent ces concentrations sont définies par :

$$f(t) = e^{-0,17t} \quad \text{et} \quad g(t) = t \cdot e^{-0,3t-0,7}$$

- |  |         |
|--|---------|
| 5. Expliquez la façon dont la fonction $f$ modélise l'injection intra-veineuse et la fonction $g$ modélise l'injection orale.  | 3 marks |
| 6. Utilisez la calculatrice pour trouver les moments où les deux concentrations sont égales. Donner des valeurs approchées au millième.  | 2 marks |
| 7. L'aire sous la courbe de l'une de ces fonctions donne l'exposition totale au médicament pendant une certaine période. Calculer cette valeur sur les cinq premières minutes, pour les deux types d'injections. | 2 marks |

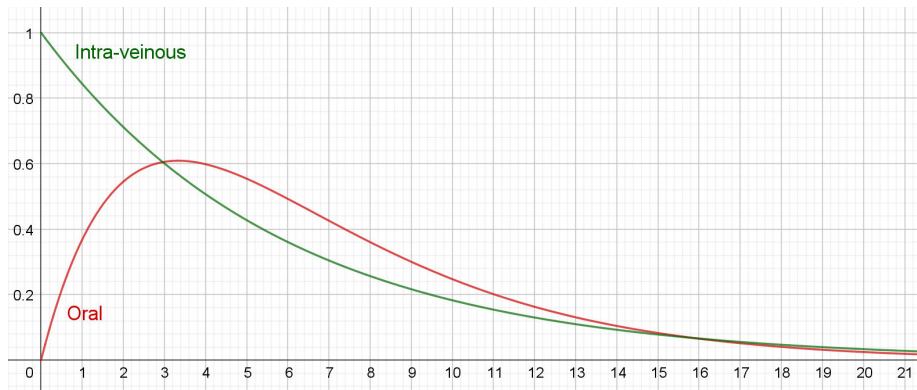
Donnez une réponse détaillée, avec toutes les étapes du calcul.

### Exercise 3

Calc. : ✓

Alla olevassa kuvassa on esitetty kahden eri lääkkeen konsentraatio potilaan veressä ajan funktiona (minuuteissa välillä  $[0, 20]$ ): suonensisäinen lääkkeen (intra-veinosis) ja suun kautta annettavan lääkkeen (oral). Molemmat lääkkeet annetaan kerran.

Arvo 1 y-akselilla vastaa suonensisäisen lääkkeen alkukonsentraatiota.



Vastaa kuvan avulla kysymyksiin 1.–4 (sillä tarkkuudella, mitä kuvasta voit nähdä):

1. Kuvaile suonensisäisen lääkkeen konsentraation muutosta lääkkeen antamisen jälkeen. 1 mark
2. Milloin suun kautta annettavan lääkkeen konsentraatio on suurimmillaan? Mikä on silloin tämän lääkkeen konsentraatio? 1 mark
3. Missä kohdassa on suun kautta annettavan lääkkeen käyrän käännepiste? Mikä on tällöin konsentraation muutosnopeus? 2 marks
4. Millä aikavälillä suun kautta annettavan lääkkeen konsentraatio on suurempi kuin suonensisäisen lääkkeen? 2 marks

Näitä kuvaajia voidaan kuvata seuraavilla funktioilla:

$$f(t) = e^{-0.17t} \quad \text{ja} \quad g(t) = t \cdot e^{-0.3t-0.7}$$

5. Perustele, miksi funktio  $f$  sopii kuvaamaan suonensisäisen lääkkeen konsentraatiota ja miksi funktio  $g$  suun kautta annettavan. 3 marks
6. Määritä laskimen avulla, milloin lääkkeiden konsentraatiot ovat samat. 2 marks
7. Käyrän ja  $x$ -akselin välinen pinta-ala kertoo kokonaisaltistumisen lääkkeelle tietyllä välillä. Laske kokonaisaltistuminen molempien lääkkeiden tapauksessa erikseen ensimmäisen viiden minuutin aikana. 2 marks