

Le tableau donne le nombre de connexions à un serveur de cours en ligne en fonction de l'heure. Les données sont fictives et toute ressemblance avec une situation réelle est due à un mauvais esprit...

Comme d'habitude, remplacer  $m$  par le numéro de votre mois de naissance.

heure( $h_i$ )	8	9	10	11	12
nb. connexions( $y_i$ )	841	984	1 168	1 457	2 020 - 10m

### Modèle 1 — Évolution en pourcentage

Dans cette partie, on décide de modéliser le nombre de connexions en fonction de l'heure à l'aide d'une évolution moyenne.

- Déterminer le taux d'évolution global en pourcentage (arrondi au millième) entre 8 heure et midi.

$$T = \frac{(2020 - 10m) - 841}{841}$$

voir feuille tableur pour les valeurs...

- En déduire le taux d'évolution horaire moyen entre 8 heure et midi.

Il faut travailler avec les coefficients multiplicateurs.

$$\text{Soit } t \text{ le taux moyen : } (1 + t)^4 = 1 + T \Leftrightarrow 1 + t = (1 + T)^{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow t = (1 + T)^{\frac{1}{4}} - 1$$

voir feuille tableur pour les valeurs...

- En supposant que le nombre de connexions augmente 23,5% à chaque heure, calculer le nombre de connexions à 15 heure (arrondir à l'entier supérieur).

augmenter de 23,5% c'est multiplier par 1,235.

voir feuille tableur pour les valeurs...

## Modèle 2 — Suites

Dans cette partie, on décide de modéliser le nombre de connexions en fonction de l'heure à l'aide de suite.

On suppose que le nombre de connexions augmente de 23% à chaque heure.

Soit  $(C_n)$  la suite qui donne le nombre de connexion à l'heure  $(8 + n)$ ; on a  $C_0 = 841$ .

1. Exprimer  $C_{n+1}$  en fonction de  $C_n$ .

Augmenter de 23% c'est multiplier par 1,23, donc  $C_{n+1} = 1,23C_n$ .

2. En déduire la nature de la suite, puis l'expression de  $C_n$  en fonction de  $n$ .

$(C_n)$  est donc une suite géométrique, d'où  $C_n = 1,23^n C_0 = 1,23^n \times 841$

3. À partir de 3 000 connexion dans l'heure, le serveur sature. Résoudre une inéquation pour déterminer la valeur de  $n$  telle que  $C_n \geq 3000$ .

$$\begin{aligned} C_n &\geq 3000 \\ \Leftrightarrow 1,23^n \times 841 &\geq 3000 \\ \Leftrightarrow 1,23^n &\geq \frac{3000}{841} \\ \Leftrightarrow 1,23^n &\geq 3,567 \\ \Leftrightarrow \log(1,23^n) &\geq \log(3,567) \\ \Leftrightarrow n \log(1,23) &\geq \log(3,567) \\ \Leftrightarrow n \times 0,090 &\geq 0,552 \\ \Leftrightarrow n &\geq \frac{0,552}{0,090} \\ \Leftrightarrow n &\geq 6,14 \end{aligned}$$

4. En déduire à partir de quelle heure le serveur sera saturé.

d'après le calcul précédent, le serveur sera saturé à partir  $8 + 6,14 \approx 14$  heures.

## Modèle 3 — Régressions

Dans cette partie, on décide de modéliser le nombre de connexions en fonction de l'heure à l'aide d'outils statistiques.

heure( $h_i$ )	8	9	10	11	12
indice( $x_i$ )	0	1	2	3	4
nb. connexions( $y_i$ )	841	984	1 168	1 457	2 020 – 10m

- Représenter le nuage des points  $M_i(x_i; y_i)$  dans un repère en choisissant des unités exploitables (exemple : 2 grands carreaux pour chaque indice  $x_i$  et commencer l'axe des ordonnées à 800...).
- Expliquer pourquoi un ajustement ne semblent pas pertinent. les points ne semblent pas alignés.
- Barnabé, responsable du serveur, décide qu'un ajustement affine est pertinent (malgré la réponse à la question précédente...)  
Déterminer l'équation de la droite de régression obtenue par la méthode des moindres carrés (arrondir les coefficients au dixième). voir tableau
  - En utilisant cette équation de droite, déterminer, en résolvant une inéquation, la valeur de  $x$  à partir de laquelle  $y$  est supérieur à 3 000.  
L'équation de la droite de régression est de la forme  $y = ax + b$ , il faut résoudre  $ax + b \geq 3 000$ .  
Voir tableau.
  - Interpréter dans le contexte de l'exercice. à partir de ... heures, le serveur sera saturé.
- Arnufle préfère travailler à l'aide des données suivantes :

heure( $h_i$ )	8	9	10	11	12
indice( $x_i$ )	0	1	2	3	4
nb. connexions( $y_i$ )	841	984	1 168	1 457	2 020 – 10m
$z_i = \log(y_i)$	2,925				

Compléter la ligne  $z_i$  en arrondissant au millième.

- Déterminer l'équation de la droite de régression (en travaillant sur les données des lignes  $x_i$  et  $z_i$ ) obtenue par la méthode des moindres carrés (arrondir les coefficients au centième). voir tableau

c) En utilisant cette équation de droite, déterminer, en résolvant une inéquation, la valeur de  $x$  à partir de laquelle  $y$  est supérieur à 3000.

L'équation de la droite de régression est de la forme  $z = ax + b$ , c'est à dire  $\log(y) = ax + b$ .

Il faut résoudre  $ax + b \geq \log(3000)$ .

Voir tableau.

d) Interpréter dans le contexte de l'exercice. à partir de ... heures, le serveur sera saturé.

5. Conclusion : D'après vous, qui, d'Arnufle ou Barnabé, utilise le modèle le plus réaliste? Arnufle : dans son cas, les points sont globalement alignés.

## Corrections



**AM.Ma** : 20/30 : A Bon travail. Attention aux inéquations! Revoir les calculs de taux. Mois de naissance? Poids du fichier!! TBien : un seul fichier bien nommé.

- 1.1 : NON : ce calcul te donne directement le taux.
- 1.2 : revoir méthode.
- 2.4 : attention, pour une suite  $n$  est un **entier**.
- 3.2 : le problème n'est pas lié à de l'aléatoire.
- 3.3.b : erreurs de calcul
- 3.3.c : donc heure?
- 3.4.c : ordre? Les calculs sont faux.
- 3.4.d : relis toi! tu écris  $<$  et tu dis « supérieur »!?!



**AS.Ba** : 16/30 : revoir les évolutions. Bien pour les inéquations / revoir les log / revoir représentation graphique! TBien rédigé. Il faut réduire le poids du fichier et le nommer correctement. Un seul fichier : TBien.

- 1.1 : tu calcules des taux d'évolutions successifs.
- $1 + T = 2,225 \Leftrightarrow T = 1,225 = 1 + \frac{22,5}{100}$  donc augmentation de 22,5%.
- 1.2 : cohérent. Attention à bien écrire la fraction en exposant. /  $t = 0,22 = 22\%$
- 1.3 : arrondir à l'entier.
- 2.1 : écris les rangs en indice !
- 2.3 : ta méthode fonctionne, mais il fallait *résoudre l'inéquation*, donc utiliser les propriétés du logarithme.
- 3.1 : les points ne sont pas placés correctement !
- 3.3.a : avec quelles valeurs travailles-tu ?
- 3.3.b : cohérent.
- 3.4.c : attention aux log ! Méthode de résolution correcte.



**BE.Ma** : 24/30 : TBon travail. TBien rédigé, attention à certains calculs. Il faut réduire le poids du fichier et le nommer correctement. Un seul fichier : TBien.

- 1.1 : n'écris pas le  $\times 100$  dans le calcul !
- 1.3 : 23,5% **correspond** à un coefficient multiplicateur 1,235 (ce n'est pas égal!). Attention tu dis (c'est faux) qu'il faut multiplier le coeff. par 3, puis dans le calcul tu utilises une puissance ! ? !
- 2.1 : Ce n'est pas  $C_{0+8}$  mais simplement  $C_0$ .
- 2.4 : tu compliques. L'heure suffisait.
- 3.2 : ce n'est pas le bon argument.
- 3.3.c : donc quelle heure ?
- 3.4.a : ce ne sont pas des égalités !! Présente les résultats sous forme de tableau.
- 3.4.b : raisonnement confus : les inéquations deviennent fausses.
- 3.5 : revoir l'argumentaire.



**BE.Fa** : 24/30 : T Bon travail. Bien présenté / rédigé ! Revoir les taux. Il faut réduire le poids du fichier. Un seul fichier + nom : T Bien.

- 1.2 : revoir le calcul du taux moyen.
- 2.1 : Ce n'est pas  $C_{0+8}$  mais simplement  $C_0$ .
- 2.4 :  $n = 6,19$  signifie 6 heures et 0,19 heures, et non 6 heures et 19 minutes.
- 3.3.c : donc quelle heure ?
- 3.4.C : vérifie la valeur de l'ordonnée à l'origine.



**BI.Ma** : 22/30 : Bon travail. Revoir les taux et l'interprétation des résultats. Mois de naissance ? Un seul fichier : T Bien

- 1.1 : Attention, cette formule donne le *taux* et non le *coefficient multiplicateur* !
- 1.2 : taux moyen, revoir la méthode !
- 1.3 : ok pour coeff. multiplicateur / explications et méthode à revoir.
- 2.1 : le coefficient multiplicateur (donc la raison est fausse) mais le reste du raisonnement et les calculs sont cohérents.
- 2.3 : ...et donc tu obtiens une valeur de  $n$  négative : comment interpréter ?
- 2.4 : incohérent.
- 3.1 : premier point mal placé.
- 3.4.c : les trois dernières lignes sont fausses.



**BR.Ja** : C'est exactement le même fichier / travail que SA.El. Voir sa correction.



**CH.Ma** : 22/30 : Bon travail. Revoir les taux et l'interprétation des résultats. Attention au poids des fichiers ! Il faut les nommer correctement ! Originale cette ambiance lumière noire - boîte de nuit.

- 1.2 : taux moyen, revoir la méthode !
- 1.3 : c'est l'idée. Attention à la puissance utilisée : fais un schéma pour bien compter.
- 2.1 : écriture des indices !
- 2.2 : rédaction. À la question « nature de la suite » : « suite géométrique ». À la question « expression de la suite » : « formule explicite ».
- 2.4 : 6,17 heures correspondent à 6 heures et 0,17 heures et non 17 minutes.
- 3.1 : les abscisses sont les indices et non les heures.
- 3.2 : un idée mais trop confuse. Des points alignés représentent une situation de proportionnalité.
- 3.3 : Merci de répondre aux questions dans l'ordre !
- 3.3.c : donc heure ?
- 3.4.d : donc heure ?



**CV.An** : 13/30 : Travail bâclé. Tu dois **expliquer** ce que tu fais !! Poids + nom + cadrage des images : cela commence à faire beaucoup !

- 1.1 : n'écris pas le % !!
- 1.2 : explications ?
- 1.3 : méthode ? pourquoi 8 ?
- 2.1 : écriture des indices ? ?
- 2.3 :  $n$  apparaît comme par magie dans le calcul...
- 3.1 : échelle des ordonnées ?



**JO.Ka** : 19/30 : A Bon travail. Bien compris dans l'ensemble. Détaille certaines explications / calculs.

- 1.1 : trait de fraction...
- 1.2 : revoir méthode.
- 1.3 : coefficient *multiplicateur* et non *directeur*.
- 2.1 et 2.2 : tu mélanges les notations C et U. Attention indices.
- 2.3 : la formule est la réponse à la question 2.2 / le  $n$  disparaît, puis revient...
- 2.4 :  $n = 6,19$  signifie 6 heures et 0,19 heures, et non 6 heures et 19 minutes.
- 3.3.c : donc heure ?
- 3.4.a : tableau ?
- 3.4.b : coefficient  $p$



**LA.Ti** : 07/30 : Travail bâclé. Précise à quelles questions tu réponds ! Poids des fichiers (en plus c'est flou !) + nom des fichiers !

- 1.2 : revoir méthode.
- 2.1 : pas de % dans le calcul ! Indices ?
- 2.2 : pourquoi ?
- 2.3 : à quoi correspond ce calcul ?
- Dans ce que tu appelles « Exercice 3 », je ne sais pas à quelles questions tu réponds...



- 3.4.b : le point moyen n'est pas demandé. Revoir les coefficients de la droite de régression.
  - 3.3.c : donc quelle heure ?
  - 3.3.b : méthode correcte.
  - 3.3.a : cela ne correspond pas à tes données.
  - 3.1 : les points ne sont pas bien placés ;
  - 2.4 : c'est l'idée. Revoir rédaction / explications.
  - 2.3 : pourquoi puissance  $x$  ?  $x$  disparaît...
  - 2.1 : relation de récurrence ? / notation indice ?  
calculs.
  - 1.3 : égalités fausses / Pourquoi puissance 8 ? / Explique ce que tu
  - 1.2 : revoir la méthode
  - 1.1 : donc, pourcentage ?
- beaucoup ! ;
- poïds + noms + orientation des photos + une photo en double : cela fait
- MUAI** : 09/30 : revoir les calculs de taux et les calculs avec des log.



**PH.Ar** : 05/30 : Devoir bâclé. Explique ce que tu calcules !! Attention au soin ! poids des fichiers + noms + soin ! : cela fait beaucoup !!

- 1.1 : je ne comprends pas ton raisonnement : tu mélanges le nombre de connexion et des coefficients multiplicateurs.
- 1.2 : méthode à revoir.
- 1.3 : il y a une idée, mais la rédaction et les explications sont à revoir .
- 2.1 : revoir notations + coefficient multiplicateur...
- 2.2 : la raison n'est pas 23 %
- 3.1 : graphique dans le texte...
- 3.3.b : inéquation ?
- 3.4.a : inégalités fausses.
- 3.4.c : calculs ?



**PO.Lo** : 13/30 : Fais un effort de rédaction / explications! Revoir les évolutions en pourcentage et les suites. Nom et poids des fichiers !!

- 1.2 : revoir la méthode
- 1.3 : explique ce que tu calcules !
- 2.1 : indice ? Revoir définition de la suite.
- 2.3 : revoir méthode !
- 3.1 : pourquoi ne pas orienter correctement le graphique ?
- 3.2 : équation, donc  $y = \dots$ . Les coefficients ne correspondent pas à tes données.



**RA.Ra** : 19/30 : Bon travail. Revoir les calculs de taux. TBien présenté! Attention poids des fichiers.

- 1.1 : ce calcul donne directement le taux !
- 1.2 : revoir méthode.
- 2.1 : rédaction :  $23\% \neq 1,23$ ! Attention :  $C_{n+1}$  en fonction de  $C_n$ .
- 2.2 : revoir justification.
- 2.3 : pourquoi cette inégalité ?
- 2.4 : revoir rédaction.
- 3.3.b : erreur de calcul à la fin.
- 3.4.a : ce n'est pas un tableau de proportionnalité !!
- 3.4.b : cohérent avec tes données.
- 3.4.c : méthode correcte.
- 3.5 : cohérent avec tes calculs.



**SA.No** : 13/30 : Bien pour la dernière partie. Revoir les suites. Il manque une page. Poids et noms des fichiers !!

- 2.1 : notation indice ?
- 2.2 : revoir la raison.
- 2.3 :  $n$  n'est pas en puissance, puis la ligne d'après il l'est ? Tu dois diviser *chaque côté* par  $-0,23$ . Comment interpréter ton résultat ?
- 3.1 : avec une règle pour tracer les axes ?
- 3.4.b : le coefficient  $a$  est mal arrondi. je ne comprends pas le dernier calcul : à quoi correspond-il ?
- 3.5 : relis toi ! Cela n'est pas clair.



**SA.El** : 19/30 : Tu dois expliquer / justifier tes calculs!! Mois de naissance? Présentation originale : tu te compliques un peu la vie. Attention au poids du fichier! TBien : un seul fichier bien nommé.

- 1.1 : oui, et en pourcentage?
- 1.2 : revoir la méthode.
- 2.1 : explique pourquoi cette formule fonctionne ici.
- 2.2 : formule fausse.
- 2.3 : formule correcte, mais incohérente avec celle écrite en 2.2! Il faut effectuer une résolution d'inéquation, par un travail par essais-erreurs.
- 2.4 : explication?
- 3.3.c : donc heure?



**SE.Am** : 22/30 : Assez bon travail. TBien présenté / TBien rédigé. Attention aux incohérences! Poids du fichier! Un seul .pdf : c'est TBien!

- 1.1 : attention avec %!
- 2.1 : rédaction!  $\times 23\%$  n'est pas égal à  $\times 1,23$ !
- 2.2 : tu réponds à la question 2.1, tu écris la définition par récurrence.
- 2.3 : le  $n$  est en puissance; les calculs sont faux et la propriété du log aussi.
- 2.4 : oui, c'est une façon de faire.
- 3.2 : relis toi : ton explication est incohérente.
- 3.2.b : il n'y a pas besoin de logarithme ici!?!
- 3.2.c : relis toi : ton explication est incohérente.
- 3.3.c : il n'y a pas besoin de logarithme ici!?!
- 3.2.d : relis toi : ton explication est incohérente.



**SL.Do** : 21/30 : Bon travail. Revoir les inéquations et les interprétations. Poids du fichier !! TBien : un seul fichier bien nommé.

- 2.1 : attention indices :  $C_{n+1} \neq C_n + 1$  !
- 2.3 :  $n$  disparaît, puis revient. . .
- 2.4 : pourquoi travailler par essais-erreurs ? Tu as résolu une inéquation !
- 3.1 : l'échelle choisie n'est pas pratique.
- 3.2 : on constate uniquement que les points ne sont pas alignés. Et justement on cherche une relation entre eux !
- 3.3.a : équation, donc  $y = \dots$
- 3.3.b : l'ordre ne change que si tu multiplies (ou divises) par un négatif.
- 3.3.c : ??
- 3.4.b : équation, donc  $y = \dots$
- 3.3.c : l'ordre ne change que si tu multiplies (ou divises) par un négatif.
- 3.3.d : incohérent.



**TH.Th** : 10/30 : revoir les méthodes de calcul, les suites et les log ! Poids et nom des fichiers ! Un seul .pdf : c'est bien.


- 1.1 : taux en % ?
- 1.2 : revoir la méthode.
- 1.3 : pourquoi puissance 8 ?
- 2.1 : revoir les notations et la définition de la suite.
- 2.2 : à quoi correspondent tes calculs ?
- 3.1 : graphique à la règle ? papier quadrillé ?
- 3.3.a : les coefficients ne correspondent pas à ton mois ; tu dois travailler avec 1930 et pas 1911 ! ? !
- 3.3.c : pourquoi ?
- 3.5 : pourquoi ?



**TO.Se** : 18/30 : Ce qui est fait est Bien (et cela ressemble à une évaluation type contrôle !) Poids du fichier !! TBien : un seul fichier bien nommé.

- 2.3 : il faut *diviser* chaque membre de l'inégalité par 841.
- 3.3.b : l'ordre ne change que si tu multiplies (ou divises) par un négatif.
- 3.3.c :  $n$  représente l'indice de l'heure, pas le nombre de connexions.
- 3.4.c : attention ce n'est pas 3 000.

- 3.2 : ce n'est pas une question liée à l'aléatoire.
  - 3.1 : ? ? Tu confonds abscisse / ordonnées !
  - calcul.
  - 2.3 : par essais-erreurs, c'est une bonne idée ; mais ici je demandais un
  - 2.1 : attention énoncé !
  - 1.2 : à quoi correspond ton calcul ?
  - phique ! ! Orientation des feuilles !
- VA.Ju** : 21/30 : Bon travail. Revoir les calculs d'évolution. Attention gra-

 **YO.Ma** : 16/30 : Des incohérences dans la rédaction des calculs et des explications confuses. Noms et poids des fichiers !

- 1.2 : revoir méthode.
- 1.3 : pourquoi puissance 8 ?
- 2.1 : Indices!! La formule de récurrence est la première que tu as écrite.
- 2.2 : relis ta phrase : elle est incohérente. La formule est celle de la première ligne.
- 2.3 : la puissance  $n$  s'en va et revient... : les calculs deviennent faux.
- 3.1 : l'échelle des ordonnées ne correspond à rien !
- 3.3.b : revoir la rédaction ! Le symbole d'ordre disparaît ?
- 3.4.c : revoir la rédaction : ce que tu fais à gauche, tu dois le faire à droite.
- 3.5 : confus.