

Version professeur

Mathématiques – Première Bac Pro ERA-MA**Livret d'activités****Chapitre 1****Statistique à deux variables**

Édition : LP-1 – 12 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Lire la situation et les documents, chercher puis justifier la réponse au problème. Choisir les activités selon la progression et le matériel disponible ; les consignes de manipulation restent à respecter. Les énoncés, documents et questions sont repris avec les corrections au fil du support.

Parcours : A1 – Combien de boissons prévoir ? A2 – Planifier l'étude d'un agencement (ERA). A3 – Contrôler le séchage du bois (MA). A4 – La surface suffit-elle pour prévoir le loyer ? Annexe et prolongement facultatif conservés.

Conduite pédagogique. A1 se construit à la main ; faire verbaliser le sens d'un point avant le tracé. A2 et A3 sont des alternatives de filière : guider la saisie NumWorks en conservant chaque couple. Pour A2, distinguer estimation et engagement de délai ; pour A3, exiger une mesure avant la fabrication. Dans A4, commencer par les contre-exemples avant l'ajustement. Le prolongement sur le loyer au m² est facultatif ; le relevé ne représente pas tout le marché.

Livret – Quatre activités

Statistique à deux variables ■ Première ERA-MA ■ Azzouz

Nom : Classe :

À retenir

A1 : découvrir avec un tracé à la main. A2 : planifier une étude d'agencement. A3 : contrôler le séchage du bois. A4 : discuter des loyers réels. A2 et A3 sont des alternatives de filière ; elles ne sont pas à faire toutes deux la même semaine. Chaque activité principale est prévue pour une séance complète de 55 à 60 minutes, avec accompagnement. Le prolongement d'A4 est facultatif et séparé.

A1 – Combien de boissons prévoir ?

Matériel : règle, crayon, calculatrice pour les calculs. **Avant de commencer :** lire un tableau et repérer des coordonnées. **Objectif :** construire un nuage et utiliser une droite de tendance.

Le foyer des élèves a relevé la température à 15 h et le nombre de boissons fraîches servies pendant huit journées d'animation. Une nouvelle journée est prévue à 25 °C. Il faut préparer assez de boissons sans en prévoir beaucoup trop.

x (°C)	14	16	18	20	22	24	26	28
y (boissons)	46	55	61	66	72	79	85	88

Données pédagogiques simulées. **Question centrale : combien de boissons peut-on prévoir à 25 °C ?**

Énoncé — Question 1 – Comprendre les données

a) Que représente x ? Quelle est son unité ? b) Que représente y ? c) Combien de boissons ont été servies à 20 °C ?

Énoncé — Question 2 – Tracer le nuage

Dans le repère de la page suivante, placer les huit points du tableau. Premier point : (14; 46). **Ne pas relier les points.** Le graphique sera complété à la question 4.

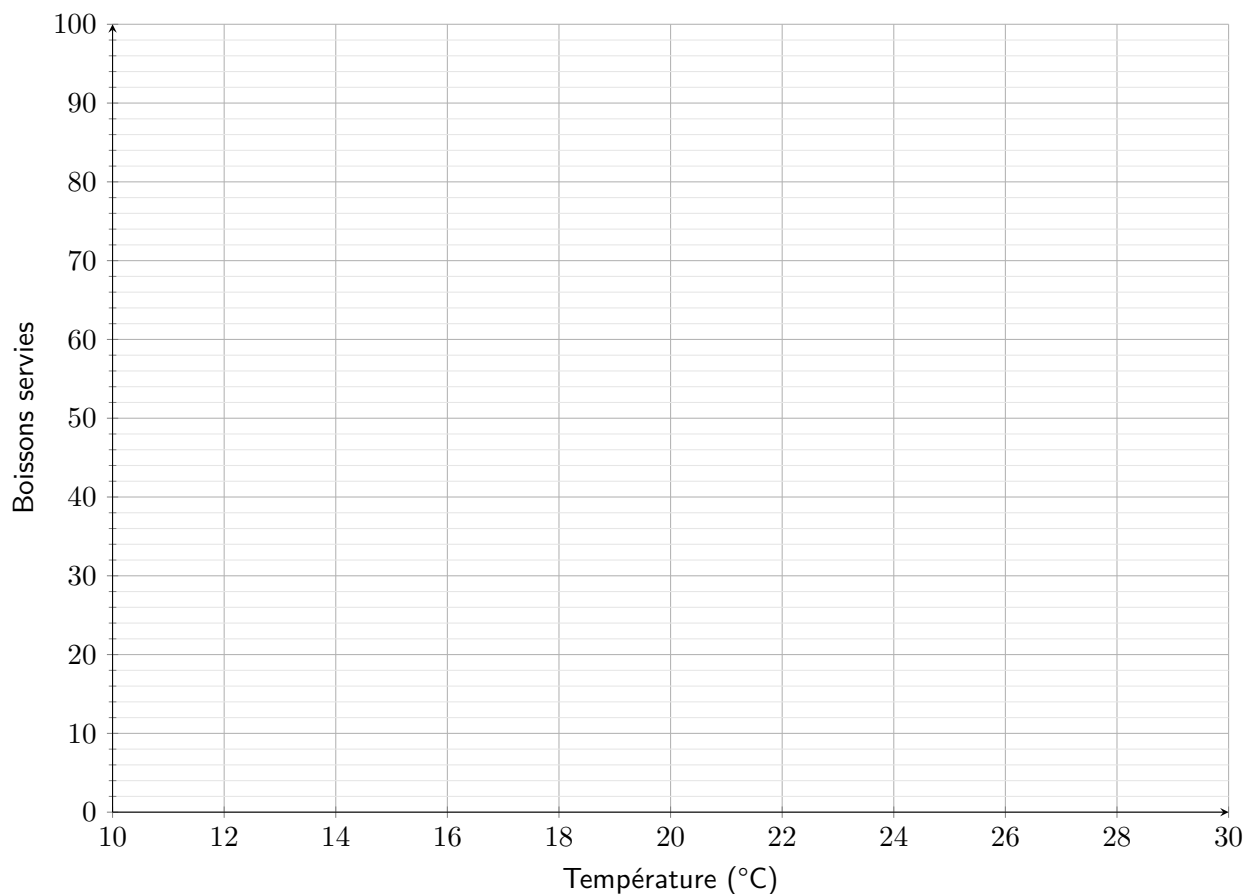
Source pédagogique : activité d'introduction, questions 1 à 5 conservées.

A1 – Zone de tracé

Questions 2 et 4 ■ À compléter à la main

Rappel des huit relevés – à reporter dans le repère ci-dessous.

x (°C)	14	16	18	20	22	24	26	28
y (boissons)	46	55	61	66	72	79	85	88



Repère vierge. Une grande graduation horizontale vaut 2 °C ; une grande graduation verticale vaut 10 boissons. Les petites graduations verticales valent 2 boissons. L'axe horizontal commence à 10 °C.

Énoncé — Question 3 – Observer la tendance

a) Lorsque la température augmente, que se passe-t-il généralement pour le nombre de boissons ? b) Les points semblent-ils approximativement alignés ?

Énoncé — Question 4 – Tracer une droite de tendance

a) Placer $A(14; 48)$ et $B(28; 90)$ sur ce même graphique. b) Tracer à la règle la droite passant par A et B. c) Cette droite passe-t-elle près de la plupart des points du nuage ?

A1 – Répondre au foyer

Une estimation, pas une certitude

Énoncé — Question 5 – Prévoir à 25 °C

La droite tracée a pour équation $y = 3x + 6$.

- a) Remplacer x par 25 et calculer y .
- b) La valeur 25 °C appartient-elle à la plage observée, de 14 à 28 °C ?
- c) Rédiger une phrase pour répondre au foyer. Expliquer pourquoi le nombre réellement servi pourrait être différent.

Rappel de cours — Des mots pour rédiger

« Le modèle permet de prévoir environ... pour... Cette valeur peut varier si... »

Bilan à compléter après la mise en commun : Un point représente

La droite sert à

Notre réponse au foyer :

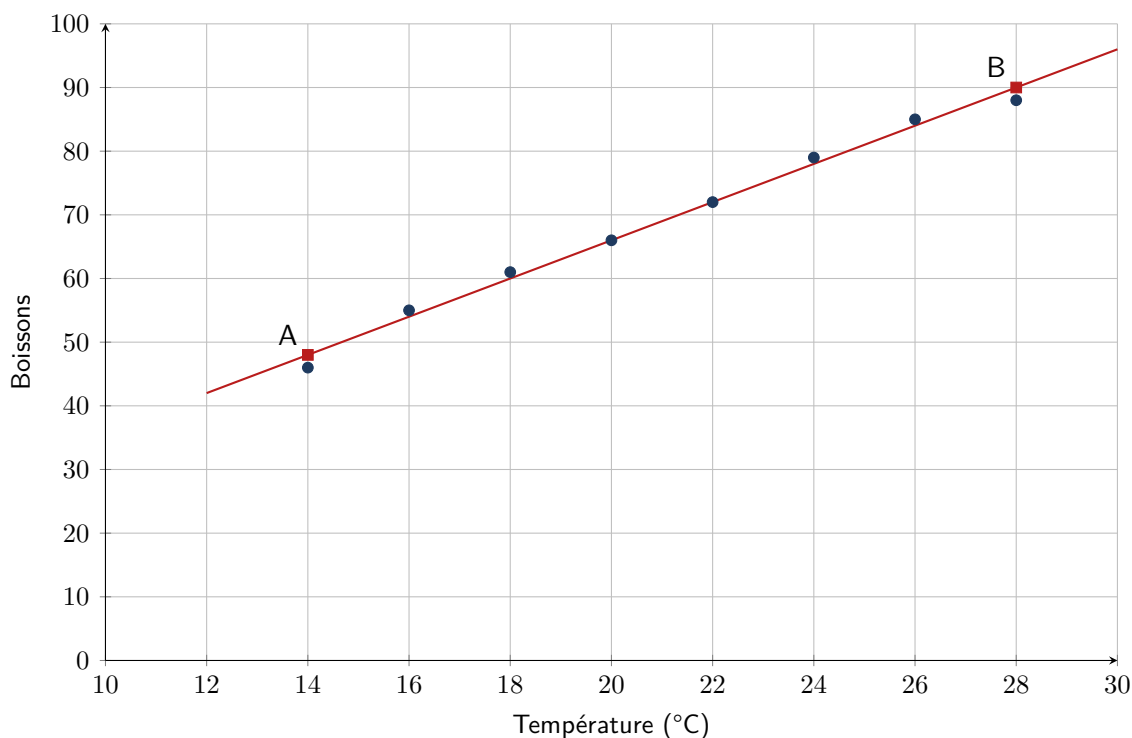
Remarque — Pour la suite

Le tracé à la main permet de comprendre le nuage. La NumWorks permettra ensuite d'afficher le nuage, d'obtenir une droite par les moindres carrés et de lire R^2 . La droite proposée ici n'est pas présentée comme la régression exacte.

Corrigé A1 – Prévoir les boissons

Cinq questions ■ Nuage complet et droite de tendance

1. x est la température à 15 h, en °C ; y est le nombre de boissons servies. À 20 °C : 66 boissons.
2. Placer les huit couples, sans les relier.
3. Lorsque la température augmente, le nombre de boissons augmente généralement. Les points sont approximativement alignés : corrélation positive.
4. Les points A et B servent à tracer la droite proposée ; elle passe près de l'ensemble des observations.



Huit observations en points ronds ; A et B en carrés ; droite continue d'équation $y = 3x + 6$. Il s'agit de la droite proposée, pas de la régression exacte des données.

5. $y = 3 \times 25 + 6 = 81$. La température 25 °C est dans $[14; 28]$: interpolation. Le modèle permet de prévoir **environ 81 boissons**. La fréquentation ou les autres boissons proposées peuvent modifier la demande réelle.

À retenir

Le nuage représente les couples ; la droite résume une tendance et permet une estimation, sans donner une certitude.

A2 – Planifier l'étude d'un agencement

Parcours agencement ■ *Activité complète accompagnée*

Objectifs : afficher un nuage, obtenir une régression et décider avec prudence. **Prérequis** : tableau et substitution vus dans A1. **Matériel** : NumWorks.

Nora, technicienne d'agencement, prépare les plans et les choix techniques avant fabrication et pose. Elle relève la surface et le temps d'étude de huit espaces d'accueil de difficulté comparable. **Combien d'heures réserver pour 26 m² ?**

Projet	A	B	C	D	E	F	G	H
Surface x (m ²)	8	12	16	20	24	28	32	36
Temps y (h)	7	9	12	14	16	19	21	24

Données simulées ; elles ne constituent pas un barème professionnel.

Méthode — Avec la NumWorks

Ouvrir **Régressions**. Saisir les x dans X1 et les y dans Y1, un couple par ligne. Dans **Graphique**, utiliser **Auto** si nécessaire. Ouvrir **Régression**, choisir **Linéaire** : $y = ax + b$, pas Proportionnelle. Lire a , b et R^2 . Garder les données d'un même relevé ensemble.

Énoncé — Question 1 – Comprendre

Nommer x et y , avec leurs unités. Quelle grandeur place-t-on sur l'axe horizontal ? Quelle grandeur veut-on prévoir ?

Énoncé — Question 2 – Observer

Saisir les huit couples et afficher le nuage. Les points sont-ils proches d'une même droite ? Le nuage monte-t-il ou descend-il ? Décrire le lien entre les deux grandeurs et nommer une corrélation positive ou négative.

Énoncé — Question 3 – Obtenir le modèle

Choisir la régression linéaire $y = ax + b$ du temps en fonction de la surface. Relever a , b et R^2 au millième. Écrire l'équation.

A2 – Prévoir et conseiller

Le modèle ne prend pas en compte toutes les difficultés du projet

Énoncé — Question 4 – Interpréter

Pour la suite : $y \approx 0,601x + 2,024$ et $R^2 \approx 0,997$. a) Une hausse de 1 m^2 correspond, dans le modèle, à $0,601 \text{ h}$ de plus. Convertir en minutes et arrondir à la minute (multiplier par 60). b) Que dit R^2 sur les points ? Garantit-il la durée exacte d'un nouveau projet ?

Énoncé — Question 5 – Un projet de 26 m^2

a) Calculer le temps prévu pour 26 m^2 , au dixième d'heure. b) 26 est-il dans la plage $[8; 36]$? Nommer interpolation (dans la plage) ou extrapolation (hors plage). c) Arrondir à l'heure supérieure pour le planning. Est-ce une base de travail ou un délai garanti ?

Énoncé — Question 6 – Et pour 60 m^2 ?

Calculer le temps estimé au dixième d'heure. Situer 60 par rapport aux surfaces observées et expliquer pourquoi cette prévision est plus risquée.

Énoncé — Question 7 – Répondre au responsable

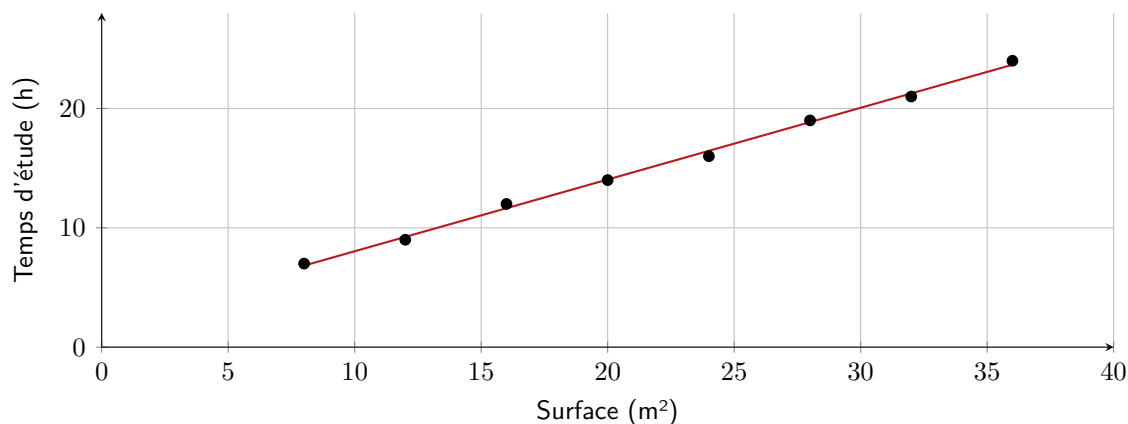
Le projet de 26 m^2 comprend un comptoir courbe sur mesure, un éclairage intégré et plusieurs modifications du client. Le responsable veut annoncer exactement 18 h . En trois ou quatre phrases, rappeler la prévision, expliquer sa limite et proposer ce qu'il faut vérifier avant de confirmer le délai.

Source pédagogique : activité 7, sept questions conservées ; bilan chiffré réservé au corrigé.

Corrigé A2 – Planifier une étude

Sept questions ■ Agencement

1. x : surface du local en m^2 , axe horizontal. y : temps d'étude en h, grandeur que l'on veut prévoir.
2. Nuage presque aligné, montant : le temps augmente globalement avec la surface, corrélation positive.
3. $a \approx 0,601$, $b \approx 2,024$, $R^2 \approx 0,997$. Équation arrondie : $y \approx 0,601x + 2,024$.



Les huit projets et leur droite de régression : les points sont proches, mais tous les projets possibles ne sont pas représentés.

4. $0,601 \times 60 = 36,06$ minutes, soit environ 36 minutes supplémentaires par m^2 selon le modèle. R^2 indique un ajustement serré aux huit projets ; il ne garantit pas une nouvelle durée.
5. $0,601 \times 26 + 2,024 = 17,65$ h, soit 17,7 h. $26 \in [8; 36]$: interpolation. On peut réserver **18 h comme base de planning**. 17,7 h correspond à 17 h 42 min ; avant arrondi, 17,65 h vaut 17 h 39 min.
6. Pour 60 m^2 : $0,601 \times 60 + 2,024 = 38,084$ h, soit 38,1 h. $60 > 36$: extrapolation. Il faudrait observer des projets de cette taille avant de promettre un délai.
7. **Exemple en quatre phrases.** Le modèle prévoit environ 17,7 h pour 26 m^2 , soit une base de 18 h. Cette durée n'est pas garantie. Le comptoir courbe, l'éclairage et les modifications peuvent demander davantage d'étude. Il faut examiner ces difficultés avant de confirmer un délai au client.

A3 – Contrôler le séchage du bois

Parcours menuiserie ■ Activité complète accompagnée

Objectifs : observer une tendance descendante et confronter une prévision à un contrôle. **Prérequis** : tableau et substitution ; moyenne reprise avec aide. **Matériel** : NumWorks.

Malik, menuisier agenceur, suit un lot destiné au mobilier intérieur. Tous les deux jours, il mesure son taux d'humidité avec le même appareil et au même emplacement. Pour *cette commande*, la procédure de l'entreprise autorise l'usinage si le taux mesuré est inférieur ou égal à 12 %. **Le modèle suggère-t-il que le lot sera prêt au 13e jour ?**

Durée x (jours)	0	2	4	6	8	10	12	14
Humidité y (%)	19,0	18,1	16,8	15,8	14,5	13,6	12,3	11,5

Données simulées. Le seuil de 12 % n'est pas universel pour tous les bois et tous les usages. Une mesure réelle doit confirmer le taux avant fabrication.

Méthode — Avec la NumWorks

Ouvrir **Régressions**. Saisir les x dans X1 et les y dans Y1, un couple par ligne. Dans **Graphique**, utiliser **Auto** si nécessaire. Ouvrir **Régression**, choisir **Linéaire** : $y = ax + b$, pas Proportionnelle. Lire a , b et R^2 . Garder les données d'un même relevé ensemble.

Énoncé — Question 1 – Comprendre les mesures

Nommer x et y avec leurs unités. Quelle variable veut-on estimer à partir de l'autre ?

Énoncé — Question 2 – Observer le nuage

Afficher les huit couples. Décrire l'allure du nuage. La corrélation est-elle positive ou négative ? Justifier avec les deux grandeurs.

Énoncé — Question 3 – Point moyen

Calculer $\bar{x}$ puis $\bar{y}$ et écrire $G(\bar{x}; \bar{y})$. Aide : pour chaque liste, additionner les huit valeurs puis diviser par huit ; les moyennes sont aussi accessibles dans Stats.

A3 – Peut-on lancer la fabrication ?

Une prévision ne remplace pas une mesure

Énoncé — Question 4 – Ajustement et interprétation

Obtenir la droite des moindres carrés de l'humidité y en fonction de la durée x . Relever a , b , r et R^2 au millième ; écrire l'équation. Interpréter le signe et la valeur de a . Commenter R^2 . r peut être négatif ; R^2 est son carré.

Énoncé — Question 5 – Au 13e jour

Pour la suite, utiliser $y = -0,55x + 19,05$ et $R^2 \approx 0,998$. a) Estimer l'humidité après 13 jours. b) Situer 13 dans la plage $[0; 14]$: interpolation ou extrapolation ? c) Peut-on prévoir le début de l'usinage ? Quelle vérification reste obligatoire ?

Énoncé — Question 6 – Au 40e jour

Calculer le résultat donné par la même droite pour 40 jours. Expliquer pourquoi ce résultat révèle une limite du modèle.

Énoncé — Question 7 – Conseiller le responsable

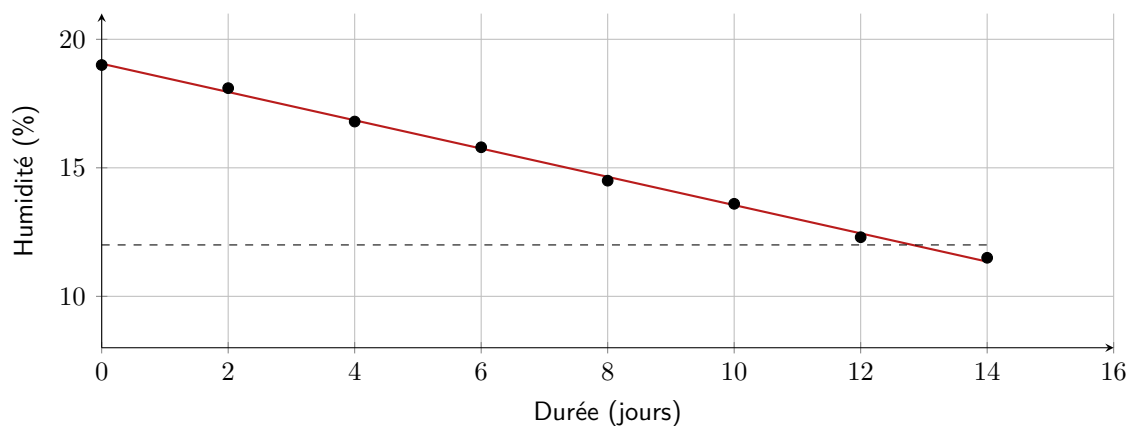
Rédiger quatre à cinq lignes : prévision pour le 13e jour, qualité de l'ajustement et précaution avant l'usinage.

Source pédagogique : activité 8, sept questions conservées et aides explicitées.

Corrigé A3 – Contrôler le séchage

Sept questions ■ Menuiserie

1. x : durée en jours ; y : taux d'humidité en %. On estime l'humidité à partir de la durée.
2. Nuage descendant, presque aligné : corrélation négative. L'humidité diminue lorsque la durée augmente dans les observations.
3. $\bar{x} = 56/8 = 7$ et $\bar{y} = 121,6/8 = 15,2$, donc $G(7; 15,2)$.
4. $a = -0,550$, $b = 19,050$, $r \approx -0,999$, $R^2 \approx 0,998$. La droite est $y = -0,55x + 19,05$. Un jour supplémentaire est associé à une baisse de **0,55 point de pourcentage**, pas à une baisse relative de 0,55 %. R^2 est très proche de 1 : ajustement serré.



Les huit observations, la droite et le seuil de 12 % propre à la situation. L'axe vertical commence à 8 %.

5. $-0,55 \times 13 + 19,05 = 11,9$ %. C'est une interpolation car $13 \in [0; 14]$. Le modèle suggère que le seuil est atteint, mais il faut **mesurer et confirmer** avant usinage, d'autant que la prévision est proche de 12 %.
6. $-0,55 \times 40 + 19,05 = -2,95$ %. Un taux négatif est impossible. L'extrapolation à 40 jours révèle que la droite ne décrit pas le séchage pour toutes les durées.
7. Le modèle prévoit environ 11,9 % après 13 jours. Cette interpolation utilise un ajustement serré, avec $R^2 \approx 0,998$. Le seuil de la commande semble atteint, mais une estimation n'est pas une mesure. Un contrôle réel doit confirmer le taux avant fabrication.

A4 – La surface suffit-elle pour prévoir le loyer ?

Transfert ■ Données réelles conservées dans la fiche

Objectifs : tester un modèle, repérer un contre-exemple et distinguer loyer total et loyer au m². **Prérequis** : nuage et régression sur NumWorks, interpolation. **Matériel** : NumWorks.

On compare huit annonces de locations vides relevées sur PAP le **8 septembre 2026**, à Bagnolet, Montreuil et Paris 20e. Les logements diffèrent par leur quartier et leurs équipements. Ce petit relevé n'est pas représentatif du marché. **HC** signifie *hors charges* : les charges s'ajoutent au loyer indiqué.

Logement	Localisation	Surface x (m ²)	Loyer y (€/mois HC)
A	Montreuil	20,5	720
B	Paris 20e	25	725
C	Montreuil	30	929
D	Montreuil	50	1920
E	Bagnolet	54*	1147*
F	Montreuil	54	2080
G	Paris 20e	69	2030
H	Paris 20e	76	1900

* E : surface arrondie à 54 m², loyer HC calculé à partir de la rubrique financière. Précisions et références dans l'annexe ; pas de recherche en ligne nécessaire.

Énoncé — Question 1 – Plus grand, forcément plus cher ?

Comparer G et H : lequel est plus grand ? Lequel est moins cher ? Calculer l'écart de loyer. La phrase « Un appartement plus grand est toujours plus cher » est-elle vraie ? Justifier.

Énoncé — Question 2 – Observer les huit logements

Saisir les surfaces en X1 et les loyers en Y1, un logement par ligne ; saisir 20.5 pour 20,5. Afficher le nuage avec Auto. Vérifier les huit points, nommer les axes et leurs unités. Décrire la tendance et la dispersion.

A4 – Tester puis discuter une prévision

Tous les calculs portent sur le loyer mensuel hors charges

Énoncé — Question 3 – Tester une droite

Choisir le modèle linéaire $y = ax + b$ du loyer en fonction de la surface. Relever a et b au centième, R^2 au millième ; écrire l'équation. Calculer l'écart de loyer entre E et F. La seule surface permet-elle de donner les deux loyers exacts ?

Énoncé — Question 4 – Une estimation, pas une promesse

Utiliser $y \approx 25,36x + 231,54$. a) Estimer le loyer pour 40 m², à l'euro. b) Situer 40 dans la plage [20,5; 76] et nommer le type d'estimation. c) Peut-on promettre de trouver un logement à ce prix ? Justifier.

Énoncé — Question 5 – Le loyer au mètre carré

Calculer le loyer HC par m² pour B et H : loyer HC divisé par surface. Lequel coûte le moins cher au total ? Lequel coûte le moins cher au m² ?

Énoncé — Question 6 – Répondre à la problématique

En trois phrases, expliquer si la surface suffit pour prévoir le loyer. Utiliser un exemple chiffré et citer deux autres caractéristiques à comparer.

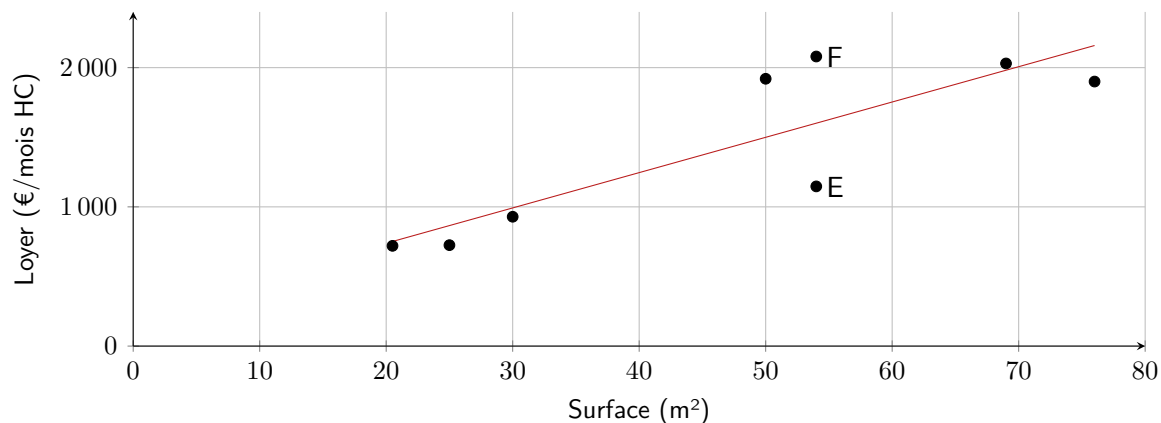
Source pédagogique : activité 9, six questions principales conservées.

L'annexe documentaire et le prolongement facultatif suivent ces six questions.

Corrigé A4 – Surface et loyer

Six questions principales ■ Le relevé ne représente pas tout le marché

1. H est plus grand (76 contre 69 m²) et moins cher (1900 contre 2030 €). L'écart est de 130 € par mois. C'est un contre-exemple à « toujours plus grand, toujours plus cher ».
2. Huit points : surface en m² en abscisse, loyer mensuel HC en euros en ordonnée. La tendance est montante, mais les points sont dispersés.
3. $a \approx 25,36$, $b \approx 231,54$, $R^2 \approx 0,726$. Modèle : $y \approx 25,36x + 231,54$. Les loyers de E et F diffèrent de $2080 - 1147 = 933$ € pour une même surface retenue : une droite ne peut donner deux valeurs exactes au même x .



La régression décrit une tendance générale, mais les écarts sont importants pour un budget.

4. $25,36 \times 40 + 231,54 = 1245,94$, soit environ **1246 €/mois HC**. $40 \in [20,5; 76]$: interpolation. Cela ne garantit ni le prix ni la disponibilité d'un logement. Les charges s'ajoutent.
5. B : $725/25 = 29$ €/m² par mois ; H : $1900/76 = 25$ €/m² par mois. B coûte moins au total ; H coûte moins au m².
6. **Exemple en trois phrases.** La surface aide à observer une tendance, mais ne suffit pas pour connaître le loyer. H est plus grand que G et coûte pourtant 130 € de moins par mois. Il faut aussi comparer le quartier et l'état du logement, sans prétendre que ce tableau prouve les causes des écarts.

A4 – Annexe documentaire et prolongement

À conserver avec la fiche ; prolongement pour une autre séance

Traçabilité. Les valeurs sont celles du relevé conservé dans la page du site au 8 septembre 2026. Elles n'ont pas été actualisées pour cette édition. Les annonces peuvent être modifiées ou retirées. Il s'agit d'annonces accessibles avec surfaces et charges identifiables, pas d'un tirage aléatoire ni d'une estimation du loyer moyen local.

	Référence PAP	CC	Charges	HC
A	r457200548	785	65	720
B	r464901349	855	130	725
C	r426502304	999	70	929
D	r426001617	1970	50	1920
E	r433400095	1300	153	1147
F	r426002167	2120	40	2080
G	r458200757	2170	140	2030
H	r461702653	2000	100	1900

Montants en euros par mois : charges comprises (CC), charges, puis hors charges (HC). Chaque référence est cliquable dans le PDF.

Précisions pour E. L'en-tête annonce 54 m², le descriptif 53,9 m². On retient 54 m². La rubrique financière donne 1 300 € CC dont 153 € de charges, donc 1 147 € HC. Le descriptif arrondit les charges à 150 € ; on utilise ici la rubrique financière.

On compare les loyers demandés, sans conclure sur leur conformité juridique ni prétendre expliquer les différences à partir des seuls descriptifs.

Énoncé — Prolongement facultatif – Changer la variable verticale

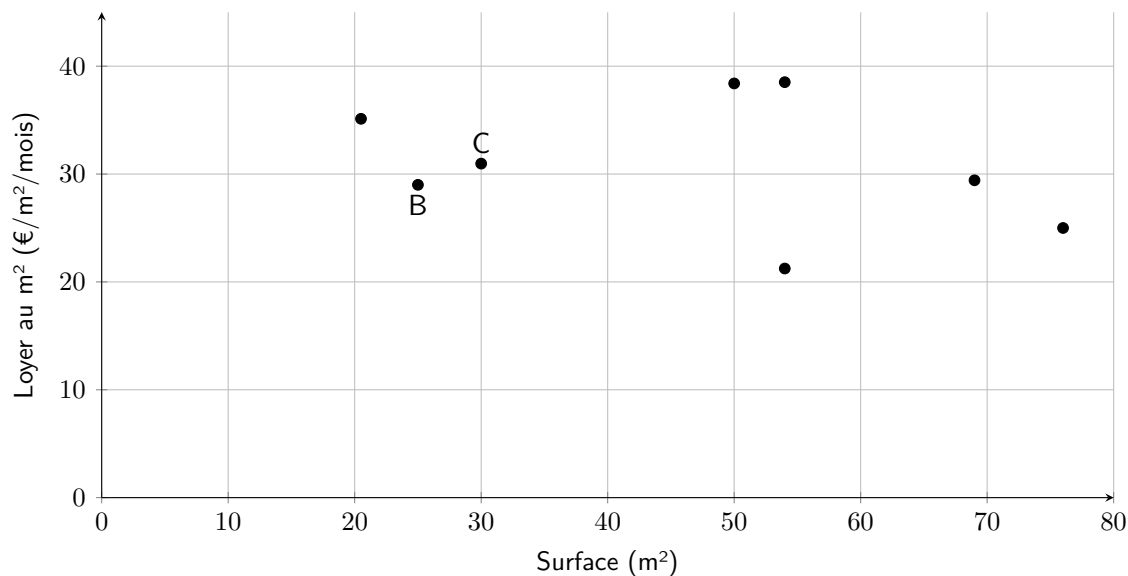
Calculer le loyer HC par m² des huit logements, puis afficher ce montant en fonction de la surface dans une nouvelle série. Les loyers par m² baissent-ils systématiquement quand la surface augmente ? Chercher un contre-exemple ; aucune seconde régression n'est demandée.

Synthèse personnelle :

Corrigé du prolongement A4

Facultatif : loyer au m^2 en fonction de la surface

Logement	A	B	C	D	E	F	G	H
€/m ² /mois	35,12	29,00	30,97	38,40	21,24	38,52	29,42	25,00



On a changé la variable verticale : le loyer total a été divisé par la surface. Aucun ajustement supplémentaire n'est nécessaire.

La baisse n'est pas systématique : C est plus grand que B, mais coûte environ 30,97 €/m² contre 29 €/m² pour B. Ce relevé dispersé ne permet pas d'énoncer une règle générale.

À retenir

Une tendance n'est pas une obligation pour chaque cas. Toujours préciser la grandeur étudiée, les unités, la plage observée et les limites de la conclusion.