

L'hirondelle et la grenouille

Cycle 3

Une séquence du projet *Esprit scientifique, Esprit critique* – Tome 1

Résumé

L'objectif de la séquence est d'introduire simplement la notion de corrélation (une relation constante entre deux événements ou objets : lorsque l'un change, l'autre change aussi), fondamentale pour expliquer et prédire des événements. Il s'agit aussi d'initier les élèves à l'analyse de données par le biais de la représentation graphique. Les élèves observent un tableau de données (concernant le nombre d'hirondelles présentes à différentes dates de l'année, puis le comportement des grenouilles en fonction de la météo) et s'appuient dessus pour tracer un graphique qu'ils interprètent. Ils constatent que cet outil permet de mettre en évidence la présence (ou l'absence) d'une relation entre deux événements. Ils réfléchissent enfin à ce que la notion de corrélation implique dans la vie de tous les jours. Ils ont besoin, pour cela, des fiches fournies (un exemplaire par groupe d'élèves). Le message principal à retenir est le suivant : parfois, dans le monde qui nous entoure, on peut remarquer que des événements s'associent de façon régulière (quand l'un change, l'autre change aussi) : on appelle cela une corrélation. Quand une corrélation est établie, on peut s'en servir pour faire des prévisions. Mais attention à ne pas sauter trop rapidement aux conclusions : pour affirmer qu'une corrélation existe entre deux événements, il faut se donner du temps pour analyser bon nombre de données et confirmer la régularité. Tracer des graphiques peut nous aider : une corrélation prend la forme d'une ligne diagonale. Une fiche d'évaluation permet de vérifier la capacité des élèves à remobiliser les compétences travaillées.

BLOC 2 : EXPLIQUER	À partir du Cycle 3
Séquence 3 : L'hirondelle et la grenouille	1 activité
Objectif : Introduire simplement à la notion de corrélation (une relation constante entre deux événements ou objets : lorsque l'un change, l'autre change aussi), fondamentale pour expliquer et prédire des événements – Les initier à l'analyse de données, par le biais de la représentation graphique. Savoir-faire : Elaborer une explication à un phénomène Niveau 1 : Constater l'existence de relations régulières (corrélation) entre des phénomènes	
Enseignements / Disciplines engagé(e)s : Sciences et technologie, Mathématiques	
Compétences associées : Pratiquer, avec l'aide des professeurs, quelques moments d'une démarche d'investigation – Utiliser les outils mathématiques adaptés – Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc.	

Activité : Identifier les « bonnes » associations

Objectif général : À partir d'un jeu de données, construire un tableau et un graphique, et constater la présence d'une relation constante (une corrélation) entre variables, savoir l'interpréter.

Résumé	
Déroulé et modalités	Les élèves observent un tableau de données (concernant le nombre d'hirondelles présentes à différentes dates de l'année, puis le comportement des grenouilles en fonction de la météo) et s'y appuient pour tracer un graphique qu'ils interprètent (phases 1 et 2). Ils constatent que cet outil permet de mettre en évidence la présence (ou l'absence) d'une relation entre deux événements (phase 3). Ils réfléchissent enfin à ce que la notion de corrélation implique dans la vie de tous les jours (phase 4).
Matériel	Pour chaque élève, groupe d'élèves ou projection à la classe: Fiche 1, Fiche 2
Production	Graphiques
Durée	1 h 30 à distribuer sur 1 ou 2 séances
Message à emporter	
Parfois, dans le monde qui nous entoure, on peut remarquer que des événements s'associent de façon régulière (quand l'un change, l'autre change aussi) : on appelle cela une corrélation. Quand une corrélation est établie, on peut s'en servir pour faire des prévisions. Mais attention à ne pas sauter trop rapidement aux conclusions : pour affirmer qu'une corrélation existe entre deux événements, il faut se donner du temps pour analyser bon nombre de données et confirmer la régularité. Tracer des graphiques peut nous aider : une corrélation prend la forme d'une ligne diagonale.	

Notes préliminaires

- Cette activité propose d'initier les élèves à la notion de corrélation, au moyen de la représentation graphique d'un jeu de données. L'utilisation de telles représentations graphiques (tracer une droite dans un repère) est au programme du cycle 3. Si la classe a déjà travaillé avec cet outil, ce sera l'occasion d'une remobilisation. Si elle ne l'a au contraire jamais approché, ce sera l'occasion de le faire, à partir d'une situation concrète.
- Si l'enseignant le souhaite, il pourra choisir de fournir les graphiques déjà tracés.
- Eventuellement, l'enseignant pourra choisir de remplacer le jeu de données proposé par celui de son choix, s'il le juge pertinent.

Déroulé possible

Phase 1 : situation déclenchante

L'expression très connue « une hirondelle ne fait pas le printemps » est inscrite au tableau. Que signifie-t-elle ? « *Que si on voit une seule hirondelle, ça ne veut pas dire que c'est le printemps.* » « *Qu'il faut en voir plein pour pouvoir dire que c'est vraiment le printemps.* » « *Les hirondelles reviennent nombreuses au printemps.* »

Les expressions populaires ne manquent pas de ce genre d'images, établissant un lien entre le comportement d'un animal et un fait météorologique, ou entre



deux faits. Des exemples sont alors cherchés par la classe : « *le chat qui passe sa patte derrière l'oreille annonce la pluie* », « *temps rouge au matin met la pluie en chemin* », etc. (à consulter : la page « dictons météorologiques » de Wikipédia, qui est une mine).

Mais quelle est leur vérité ? Pour l'exemple des hirondelles : « *est-il réel qu'il existe une relation entre le nombre d'hirondelles présentes et l'arrivée du printemps ? Peut-on vérifier ceci de façon rigoureuse ? Ce dicton est-il fondé ?* »

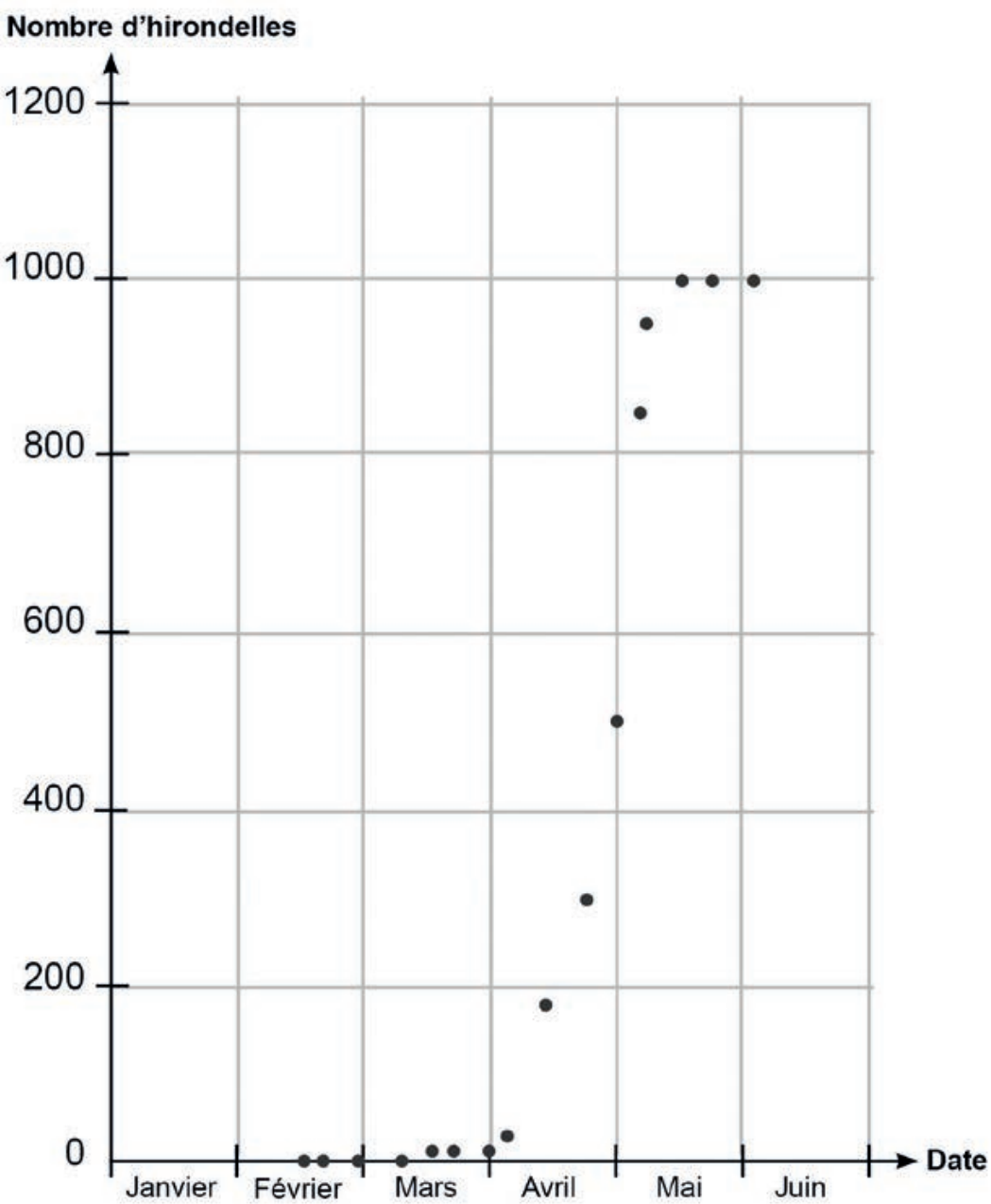
Phase 2 : Représenter des données sous forme d'un tableau et d'un graphique (environ 30 min)

Objectif : Lire un tableau de données et construire un graphique permettant de mettre en évidence la relation entre deux phénomènes.

Individuellement, par groupes ou au cours d'une projection collective (particulièrement indiquée si les élèves abordent la notion de graphique pour la première fois), les élèves prennent connaissance de la Fiche 1 : celle-ci comporte un tableau avec le nombre d'hirondelles observées à différents moments de l'année, pour un site français. Le tableau est commenté : entre avril et mai, le nombre d'hirondelles présentes semble augmenter fortement, alors qu'il était nul en mars. Il semble y avoir une relation entre le nombre d'hirondelles et la période de l'année.

L'enseignant invite les élèves à représenter les informations du tableau (les données) sous une forme visuelle (graphique) individuellement ou par groupes. Si besoin, il pourra suggérer de placer les dates sur l'axe horizontal (X), et le nombre d'animaux sur l'axe vertical (Y) : cela permet d'observer le nombre d'animaux changer *en fonction* de la période de l'année.

Date	Nombre d'hirondelles
16 février 2016	0
21 février 2016	0
8 mars 2016	0
15 mars 2016	10
21 mars 2016	10
1 ^{er} avril 2016	10
5 avril 2016	30
13 avril 2016	180
26 avril 2016	300
1 ^{er} mai 2016	500
6 mai 2016	850
8 mai 2016	950
16 mai 2016	1 000
25 mai 2016	1 000
3 juin 2016	1 000



Le graphique rend visuellement évidente l'augmentation critique du nombre d'hirondelles entre avril et mai. Cela témoigne de l'existence d'une relation (une corrélation) entre le nombre d'hirondelles présentes en France (pour ce site) et la période de l'année.

L'existence de cette relation permet de formuler des prévisions : si on observe des hirondelles en masse, alors on peut raisonnablement penser qu'on est au printemps.

L'enseignant demande alors : « *Que se passe-t-il au mois de mars ? À ce moment (et pendant tout l'hiver, en réalité), quelques hirondelles sont présentes, mais leur retour massif n'a pas encore eu lieu. Ce peut-être l'origine du dicton "une hirondelle ne fait pas le printemps" : ce n'est pas parce qu'on commence à rencontrer quelques hirondelles qu'elles sont déjà revenues en masse (ce qui est le cas au printemps) !* »

Une corrélation est une association constante entre deux variables : quand l'une change, l'autre change aussi. Par exemple, si les valeurs de l'une augmentent, les valeurs de l'autre augmentent aussi (corrélation positive) ; mais aussi : si les valeurs de l'une augmentent, ceux de l'autre diminuent (corrélation négative).

Phase 3 : Interpréter un tableau et un graphique, et constater une absence de relation (environ 30 min)

Objectifs : Lire un tableau de données et tracer un graphique pour rechercher l'existence d'une relation (corrélation) entre deux phénomènes. Identifier la différence entre un graphique qui met en évidence l'existence d'une corrélation et un graphique qui n'en montre pas.

L'enseignant lit à la classe un texte, extrait tiré des écrits d'un zoologue du XIX^e siècle : Auguste Duméril, qui fut professeur au Muséum national d'histoire naturelle : « *Les grenouilles des arbres, ou rainettes, annoncent*



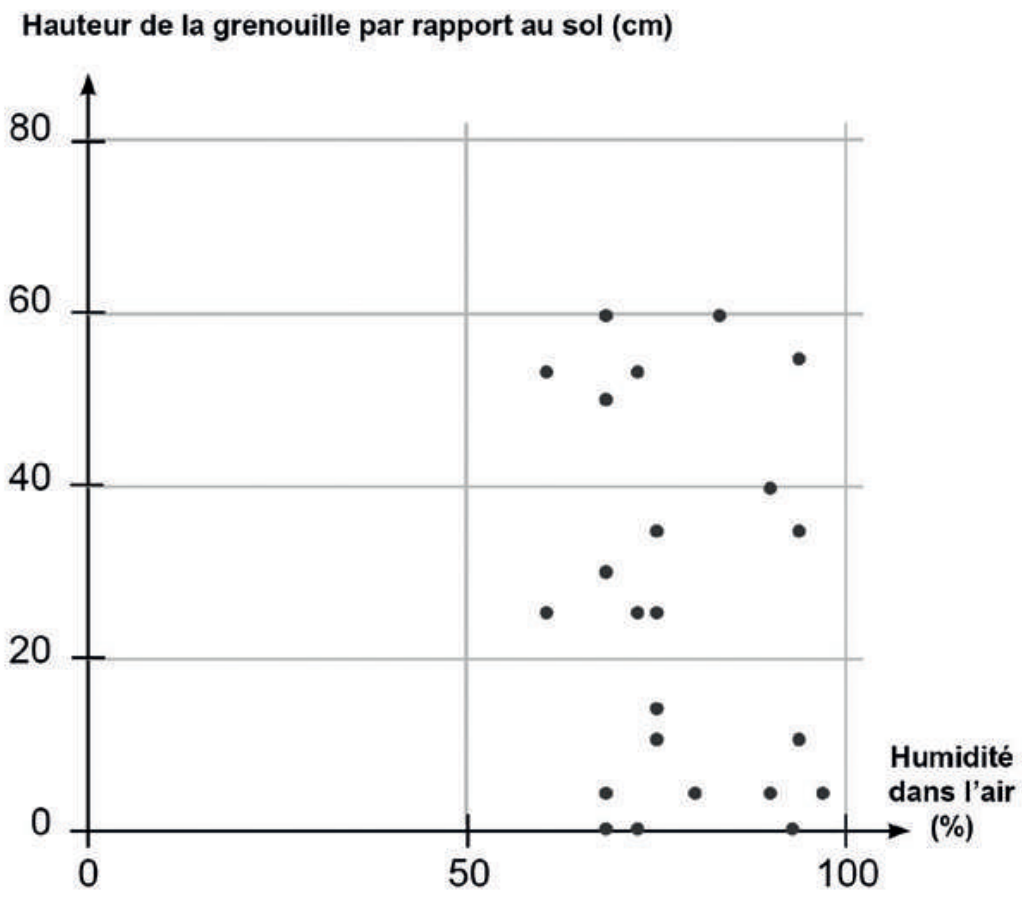
la pluie par leur coassements, on peut se faire un hygromètre ou un baromètre vivant en mettant un de ces animaux dans un vase où l'on a soin de lui donner de l'eau et des insectes pour sa nourriture. On pourrait ainsi le conserver jusqu'à sept années consécutives. Muni dans leur prison de verre d'une petite échelle, leur ascension indique que le temps sera sec. »

Pauvres rainettes, mises en cage pour prédire le beau et le mauvais temps ! Mais le peuvent-elles réellement ? Y a-t-il vraiment une relation entre le comportement des grenouilles et la météo ?

Individuellement par groupes ou au cours d'une projection collective, les élèves prennent connaissance de la Fiche 2. « Un chercheur a observé des grenouilles dans un grand terrarium. Il a systématiquement mesuré le taux d'humidité dans l'air, et noté la hauteur (par rapport au sol) à laquelle les grenouilles étaient perchées. Traçons de nouveau un graphique

pour représenter les données et chercher s'il existe une relation entre le comportement de la grenouille et l'humidité de l'air ! »

Humidité de l'air (%)	Hauteur de la grenouille par rapport au sol (cm)
80	60
70	25
70	0
90	35
90	55
90	10
60	25
75	25
80	5
65	30
65	55
85	5
75	15
85	0
65	5
75	35
95	10
60	50
80	40
70	60
60	0



Une mise en commun est organisée. « Est-ce qu'on observe une tendance se dessiner ? Est-ce que – pour une humidité donnée – les grenouilles ont toujours le même comportement ? » La classe constate que non : lorsque l'humidité augmente, on ne peut pas dire que les grenouilles montent plus ou moins haut. Il n'y a pas de relation, pas de corrélation, entre ces faits.

L'enseignant invite alors la classe à comparer le graphique obtenu pour l'exemple des grenouilles (une absence de corrélation) et celui obtenu en phase 2 pour l'exemple des

hirondelles (une corrélation réelle): « *Est-ce que les points, sur chacun de ces graphiques, s’organisent de façon particulière?* » Sur celui des hirondelles (en présence d’une corrélation), à partir d’un certain point (avril), « *on voit se dessiner une ligne qui monte* » alors que sur celui des grenouilles (en l’absence de corrélation), on n’observe rien de particulier, juste *un nuage* de points. « *En regardant l’allure d’un graphique, on peut visualiser la présence ou non d’une corrélation.* »

La classe conclue au sujet des rainettes: « *Il n’est pas utile d’enfermer une grenouille dans un bocal pour essayer de prédire l’humidité de l’air!* » Ce ne sont pas de bons indicateurs (ici de la météo).

Note scientifique et historique : Comment a pu naître la légende ?

La « sagesse populaire » contient beaucoup de « légendes » concernant la capacité de certains animaux à prévoir le temps : celle de la grenouille dans le bocal en est une. Elle manifeste à la fois un besoin des hommes – celui de prévoir le temps pour le travail des champs – et une limite historique : l’absence d’instruments fiables permettant de mesurer la pression atmosphérique (qui, elle, est liée au bon et au mauvais temps). Recourir à des grenouilles pour répondre à ce besoin est né d’un constat qu’on pouvait faire par ailleurs : les grenouilles tendent à grimper, haut sur les branches, pour attraper des insectes, or les insectes volent plus bas quand l’air est humide et peuvent monter plus haut quand l’air est sec. Cela peut déterminer le comportement des grenouilles, mais ne se reproduirait pas dans un bocal où les grenouilles seraient nourries indépendamment de la présence naturelle d’insectes. On se trouve donc face à des observations mal interprétées, qui ont donné naissance à la légende des grenouilles « *baromètres vivants* ».

Conclusion générale

Dans la vie de tous les jours nous sommes sensibles aux régularités, mais nous ne nous donnons pas toujours le temps de vérifier si ces impressions ne sont pas « fausses ».

Au cours d’une discussion collective, la classe évoque des situations de la vie de tous les jours où « *on a l’impression que deux phénomènes sont liés*, et où on pourrait avoir envie de vérifier si c’est vrai, de façon rigoureuse et scientifique. » Par exemple : « *J’ai l’impression que chaque fois que j’ouvre mon parapluie dans la maison, il pleut dans la journée* », « *on dirait que tous les gens qui font du jogging vivent vieux* », « *ma mère dit que quand on prend de la vitamine C tous les matins, on est moins souvent enrhumé pendant l’hiver* », etc. La classe pourra discuter d’idées de tests à mettre en œuvre pour vérifier, et rappellera (sur l’exemple de l’hirondelle) que relever une seule donnée ne sera pas suffisant pour conclure : il faut collecter beaucoup de données pour voir (ou non) se dessiner une tendance et utiliser des outils mathématiques (dont des graphiques) pour pouvoir les interpréter. En science, le constat d’une association régulière permet de faire des prédictions et met sur la piste d’une explication causale.

Évaluation

Chaque élève reçoit la Fiche d’évaluation, qui comporte un graphique à interpréter : il s’agit d’identifier les variables en jeu, et de déterminer s’il existe entre elles un lien de corrélation (les élèves doivent donc lire un graphique, et non plus le produire).

Les données concernent la peinture des chaussures (axe horizontal) et le nombre de fautes faites à une dictée (axe vertical), exploitées dans le cadre d’une autre séquence (« Cette cause qui n’en était pas une ») : cette évaluation peut donc être utilisée pour introduire la séquence suivante. Certains élèves pourront en effet être surpris de découvrir un lien de corrélation entre la taille des pieds et les « performances » en dictée...

FICHE 1

Mission : tracer une représentation graphique du tableau de données ci-contre.

Des passionnés ont relevé le nombre d'hirondelles présentes sur le site de leur club d'amateurs d'oiseaux, à plusieurs dates de l'année 2016 :

Date	Nombre d'hirondelles
16 février 2016	0
21 février 2016	0
8 mars 2016	0
15 mars 2016	10
21 mars 2016	10
1 ^{er} avril 2016	10
5 avril 2016	30
13 avril 2016	180
26 avril 2016	300
1 ^{er} mai 2016	500
6 mai 2016	850
8 mai 2016	950
16 mai 2016	1 000
25 mai 2016	1 000
3 juin 2016	1 000

FICHE 2

Mission : tracer une représentation graphique du tableau de données ci-contre :

Un chercheur a observé des grenouilles dans un terrarium. Il a systématiquement mesuré le taux d’humidité dans l’air, et noté la hauteur (par rapport au sol) à laquelle chaque grenouille était perchée.

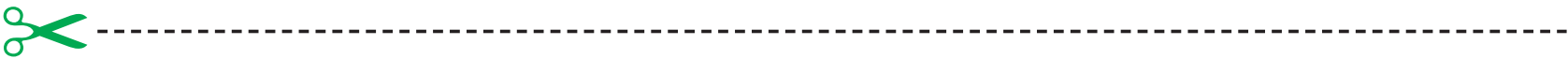
Attention ! Si la grenouille est entre 0 et 20 cm du terrain, on considère qu’elle est en bas du terrarium, si elle est entre 20 et 40 cm elle se trouve au centre, entre 40 et 60 elle est en haut du terrarium. Comme les bocaux d’antan, le terrarium comporte un bassin d’eau au fond. Alors : les grenouilles s’en approchent quand l’humidité diminue ? S’en éloignent quand celle-ci augmente ? Peut-on prédire l’humidité de l’air grâce à l’observation du comportement des grenouilles du terrarium ?

Humidité de l’air (%)	Hauteur de la grenouille par rapport au sol (cm)
80	60
70	25
70	0
90	35
90	55
90	10
60	25
75	25
80	5
65	30
65	55
85	5
75	15
85	0
65	5
75	35
95	10
60	50
80	40
70	60
60	0

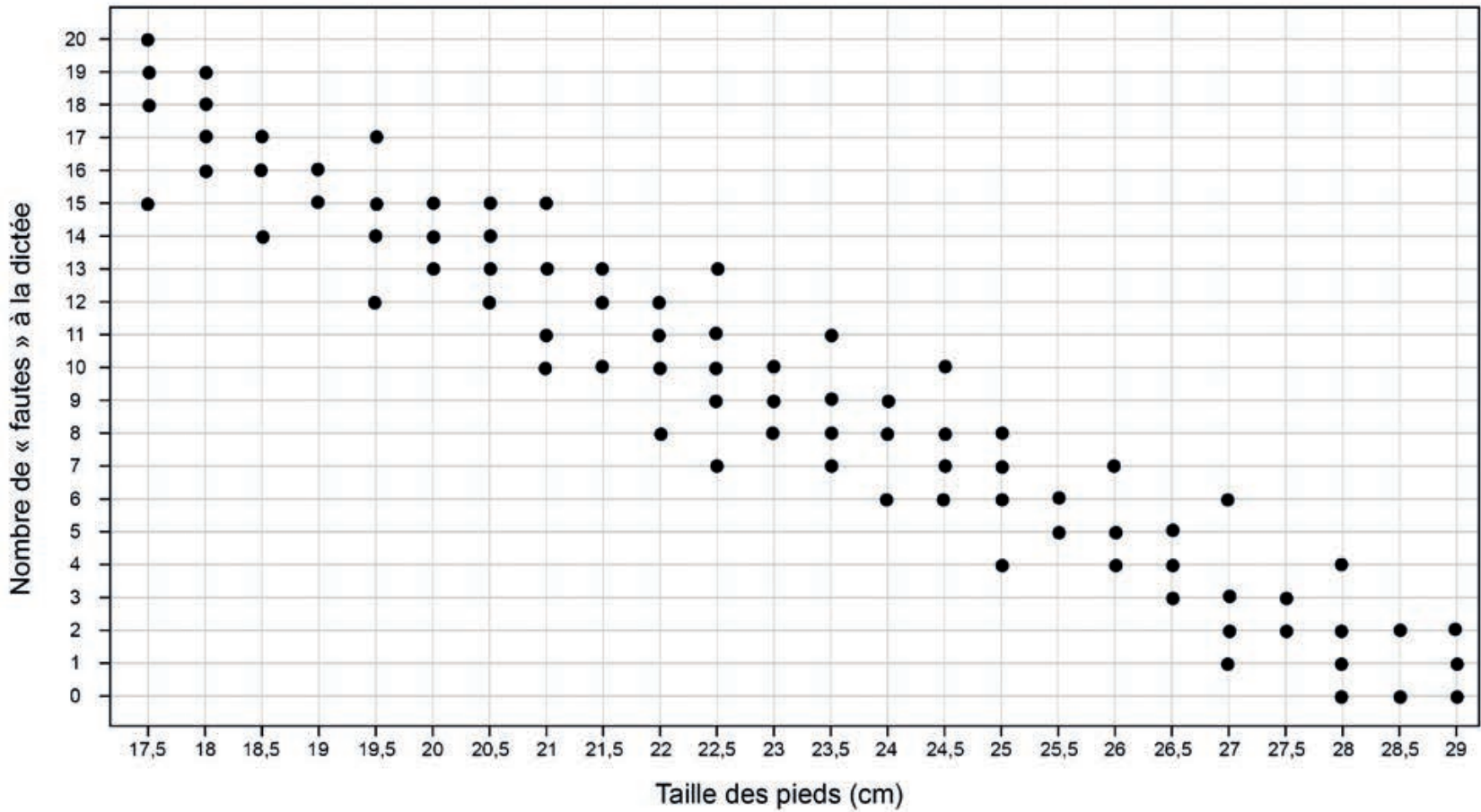
Évaluation

Savoir-faire : Elaborer une explication à un phénomène (Niveau 1)

Compétence évaluée / objectif : Interpréter un graphique



Nom :



Les variables sont :

– sur l’axe horizontal :

.....

– sur l’axe vertical :

.....

Le graphique indique que :

Cette ressource est issue du projet thématique *Esprit scientifique, Esprit critique – Tome 1*, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

 FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE