



Guide pédagogique enseignant

La compétition pour la lumière en forêt, l'exemple du chêne et du hêtre

Domaines	Compétences travaillées, cycle 3
Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques	<i>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques :</i> <ul style="list-style-type: none">• Formuler des hypothèses fondées et qui peuvent être éprouvées.• Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester ces hypothèses.• Modéliser des phénomènes naturels.
Domaine 1 Les langages pour penser et communiquer	<i>Pratiquer des langages :</i> <ul style="list-style-type: none">• Rendre compte de ses activités en utilisant un vocabulaire précis et des formes langagières spécifiques des sciences et des techniques.• Exploiter un document constitué de divers supports (texte, graphique, tableau)
Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine	<i>Utiliser des outils numériques pour :</i> <ul style="list-style-type: none">• faire des recherches ;• traiter des données ;• simuler des phénomènes.
Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine	<i>Écosystème : structure, fonctionnement et dynamique :</i> Concevoir et mettre en œuvre des expériences pour relier la production de matière par les végétaux et leurs besoins (lumière, eau, sels minéraux, dioxyde de carbone).

Les exercices permettent de découvrir l'effet de la lumière sur la croissance du chêne et du hêtre en forêt. L'élève peut observer :

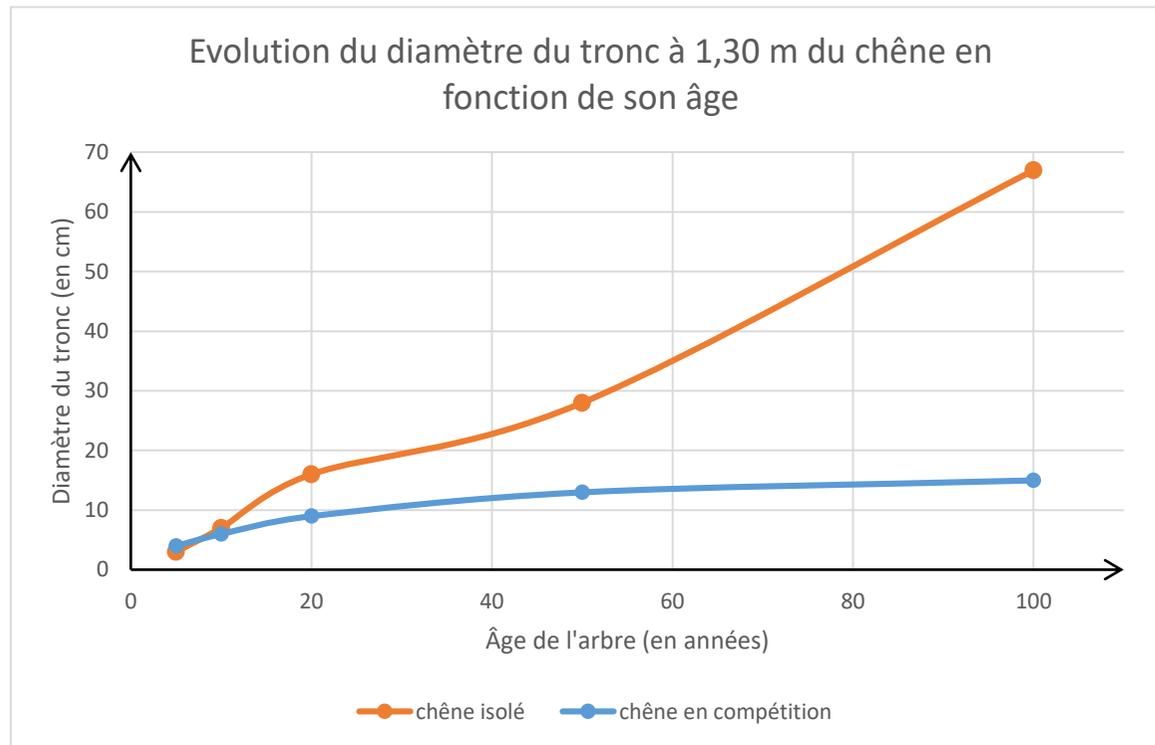
- la croissance d'un arbre isolé en forêt, le technicien forestier parle d'un « arbre pour avenir », c'est-à-dire d'un arbre que l'on va favoriser car il présente différents intérêts. Pour le favoriser, le technicien forestier va effectuer des éclaircies, des coupes autour de lui pour lui donner davantage de lumière. Il sera marqué en bleu pour indiquer à l'ensemble des corps de métiers qui interviennent dans la forêt, qu'il faut être attentif à cet arbre. Il peut être :
 - o une essence rare ou intéressante pour enrichir le peuplement forestier (= ensemble des arbres de la forêt) ;
 - o il a un tronc bien droit et pas de particularité ou défaut pour être transformé en bois noble ;
 - o il porte de la biodiversité comme des microhabitats, favorisés par la présence d'une fourche, de branches mortes dans le houppier, de cavités.
- la croissance d'un arbre au milieu des arbres de la forêt, qui se trouve en concurrence pour la lumière avec les autres arbres, c'est la notion de compétition pour la lumière.



1/ L'exemple du chêne :

Le chêne est une essence noble, valorisée par les techniciens forestiers car son bois peut être valorisé pour fabriquer des pièces d'exception. Cependant, il a besoin d'être valorisé par le technicien forestier lors de sa croissance. Le chêne pousse lentement au début, et il peut vite être dépassé par des hêtres ou des frênes qui vont avoir une croissance plus rapide au début de leur vie. Sur le long terme, la production de matière sera équivalente à celle d'un hêtre. Mais, le hêtre va vivre entre 150 et 300 ans, alors qu'un chêne vivra entre 500 et 1000 ans, si les conditions sont favorables. Cette longévité du chêne lui permettra de développer un diamètre de tronc important, avec un bois dense.

Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du tronc à 1,30m du chêne isolé (cm)	3 cm	7 cm	16 cm	28 cm	67 cm
Diamètre du tronc à 1,30m du chêne en compétition (cm)	4 cm	6 cm	9 cm	13 cm	15 cm

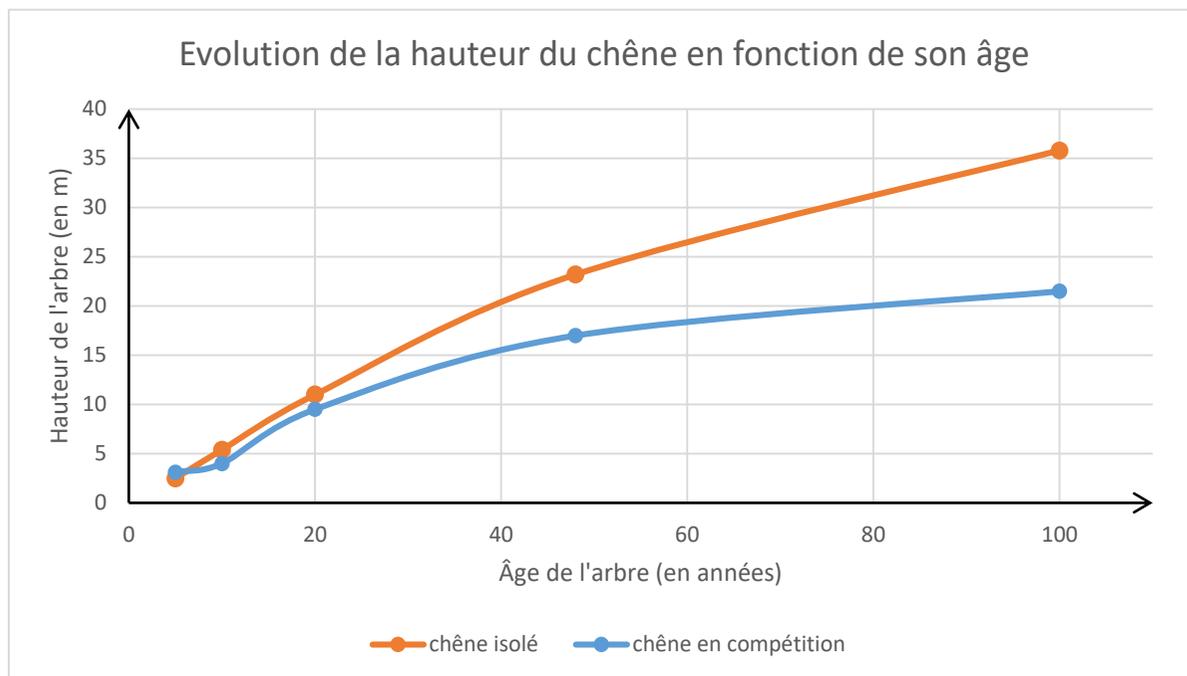


Analyse :

Sur ce graphique, on constate que le chêne isolé, qui bénéficie de plus de lumière, a une croissance bien supérieure à celui qui est en concurrence avec les arbres de la forêt. Le chêne qui n'est pas favorisé, a une croissance très lente, qui s'adapte à la quantité de lumière reçue.



Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Hauteur du chêne isolé (m)	2,50 m	5,40 m	11 m	23,20 m	35,80 m
Hauteur du chêne en compétition (m)	3,10 m	4 m	9,5 m	17 m	21,50 m



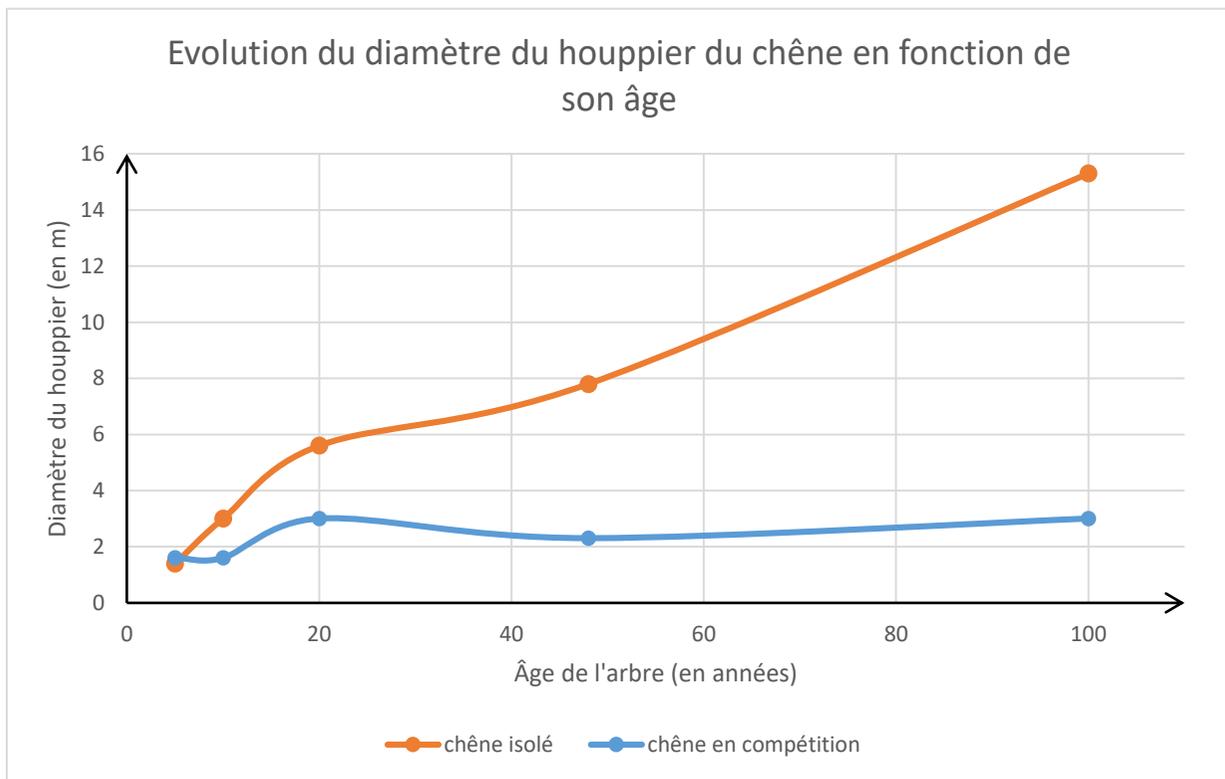
Analyse :

Sur ce graphique, on constate que le chêne isolé, qui bénéficie de plus de lumière, a une croissance bien supérieure à celui qui est en concurrence avec les arbres de la forêt. Le chêne qui n'est pas favorisé, a une croissance plus lente, qui s'adapte à la quantité de lumière reçue. Le chêne en compétition pousse en hauteur pour atteindre la lumière. Cependant, au sein d'une forêt, les essences poussent plus ou moins rapidement. Le hêtre est un « sprinter », il pousse vite et haut. Le chêne a besoin de plus de temps et d'être favorisé par le technicien forestier. S'il manque de lumière, le chêne peut finir par mourir. Il peut aussi bénéficier d'une ambiance forestière (= température modérée et humidité) créée par les arbres de la forêt, croître lentement les premières années, et grandir vite lorsqu'il se met à recevoir beaucoup de lumière, suite à l'abattage d'un arbre par exemple.

Pour information, au sein d'une forêt gérée pour ses ressources en bois, si une plantation est effectuée, le technicien forestier va densifier ses plants afin de créer de la concurrence entre les arbres, dans le but de favoriser une croissance en hauteur. Cette croissance permettra d'obtenir des arbres avec de grands troncs droits. Au fur et à mesure de leur croissance, le technicien forestier effectuera des éclaircies, des coupes, pour permettre aux arbres favorisés de bien grandir. Ces éclaircies se font sur les arbres qui présentent « des imperfections » pour la transformation du bois (ex : une fourche, une brogne...).



Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du houppier du chêne isolé (m)	1,40 m	3 m	5,6 m	7,8 m	15,3 m
Diamètre du houppier du chêne en compétition	1,60 m	1,60 m	3 m	2,30 m	3 m



Analyse :

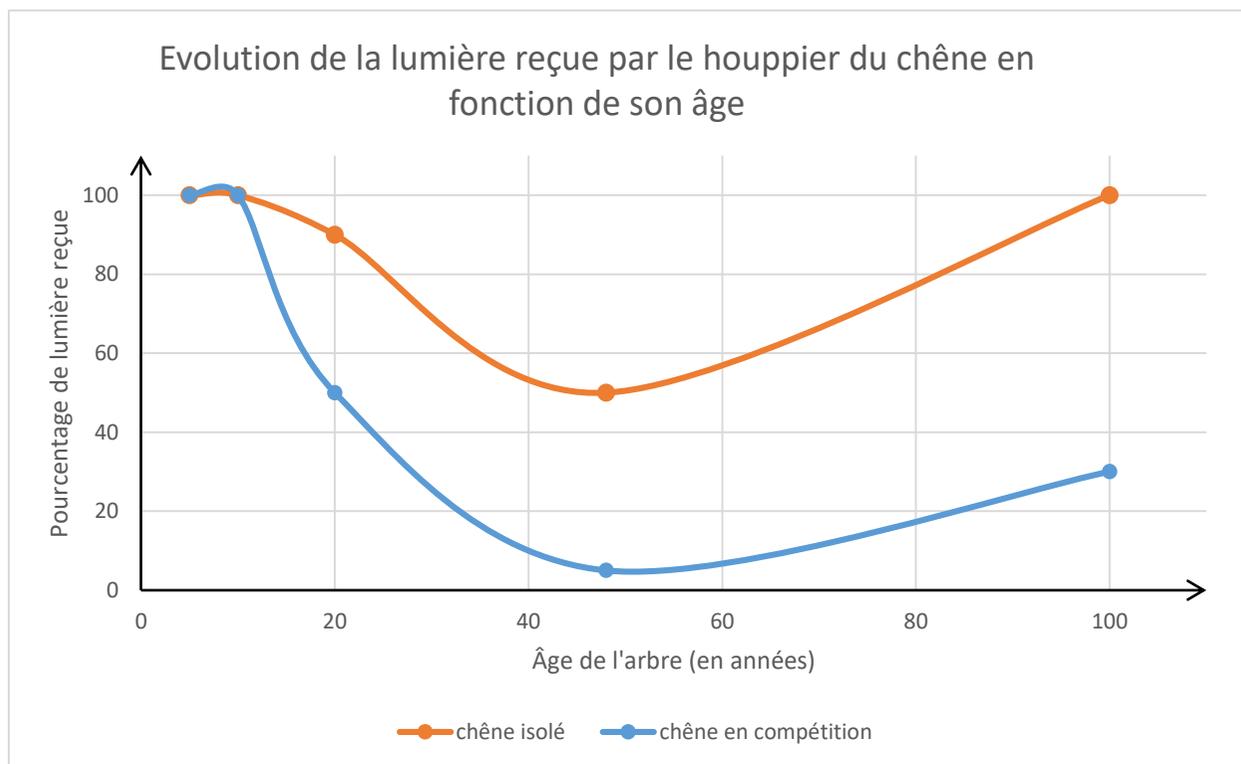
Sur ce graphique, on constate que le houppier du chêne isolé, qui bénéficie de plus de lumière, a une croissance bien supérieure à celui qui est en concurrence avec les arbres de la forêt. Ce chêne s'étale en largeur car il a de la place, ce qui lui permet de capter davantage de lumière pour stimuler sa croissance. Le houppier du chêne qui n'est pas favorisé, a une croissance plus restreinte, car il pousse au milieu des autres arbres.

Remarque :

A 100 ans, le chêne qui en compétition pour la lumière a développé des branches mortes dans son houppier. Ces branches mortes accueilleront de la biodiversité en développant des microhabitats.



Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Lumière reçue par le chêne isolé (%)	100 %	100 %	90 %	50 %	100 %
Lumière reçue par le chêne en compétition (%)	100 %	100 %	50 %	5 %	30 %



Analyse :

Sur ce graphique, on voit que le chêne isolé reçoit beaucoup de lumière. Cependant, à 50 ans, la quantité de lumière diminue à 50%. Cela s'explique par la présence des autres arbres de la forêt. En effet, cet arbre est valorisé par le technicien forestier, il n'est pas seul dans une clairière. Il bénéficie à nouveau de 100% de la lumière à l'âge de 100 ans. Cela s'explique par l'abattage d'un arbre environnant, ou sa chute suite à une tempête, une maladie ou la mort de celui-ci qui laisse à nouveau entrer pleinement la lumière au sol.

Quant au chêne en compétition, on voit que le chêne bénéficiait de 100% de lumière au début de sa croissance, mais rapidement celle-ci est tombée à 5% à l'âge de 50 ans. Cela s'explique par une croissance plus rapide des autres essences autour de lui. Par exemple, le hêtre pousse plus vite au début que le chêne, et donc le hêtre captera davantage de lumière que le chêne. Le manque de lumière peut entraîner la mort du chêne sur plusieurs années.



Fiche élève, l'exemple du chêne

Fiche élève : l'élève peut tout-au-long de son exercice collecter des informations sur les arbres et les reporter au sein d'un tableau à double entrée. Ce travail peut être mené par groupe de 2 élèves ou plus. La construction du graphique demande du temps aux élèves. L'enseignant peut demander aux élèves de construire les courbes pour la séance suivante, ou réaliser une séance de TP avec l'enseignant de mathématiques.

Mise en œuvre : la classe peut être scindée en deux groupes, un groupe travaille sur le chêne, et l'autre sur le hêtre. Au sein de chaque groupe, demander aux élèves de réaliser les deux possibilités proposées afin de permettre une comparaison des résultats. A l'issue de l'exercice, les élèves peuvent confronter leurs observations, et justifier d'une conclusion afin de réaliser une trace écrite.

La compétition pour la lumière entre les arbres d'une forêt

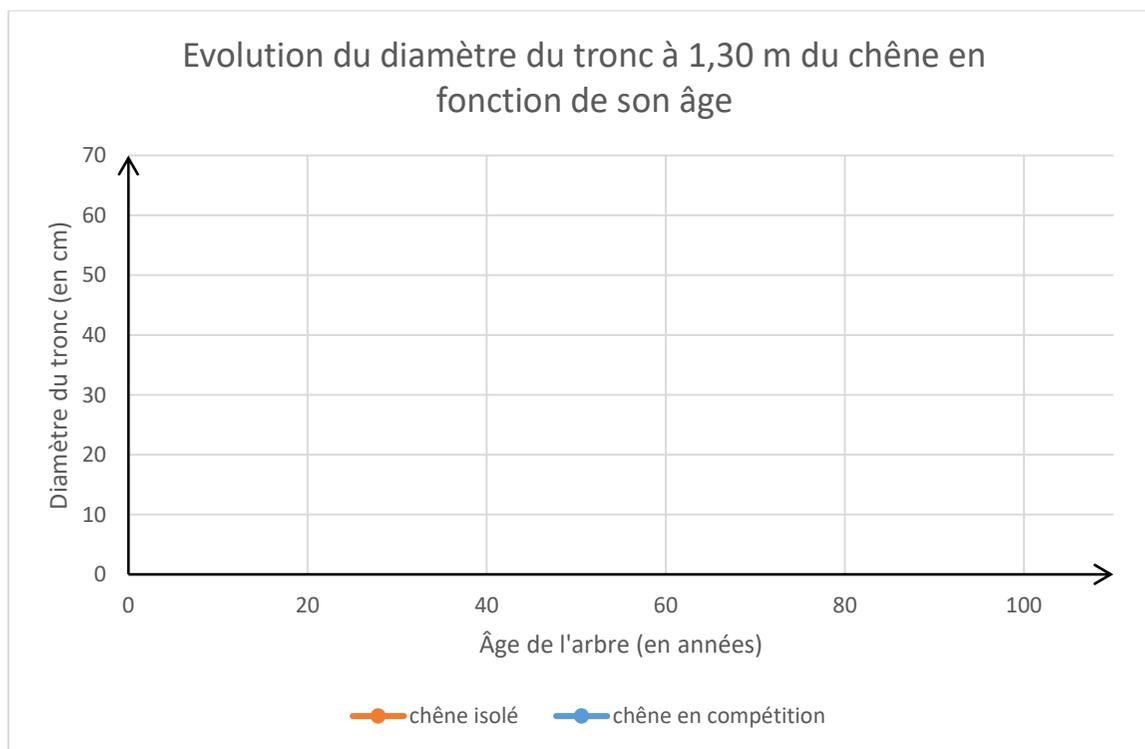
Exemple du chêne isolé et en compétition

Nom :	Prénom :	Classe :	Date :
<i>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre</i>	Compétences : Mobiliser des outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer.		
Non-atteints	Partiellement atteints	Atteints	Dépassés
<i>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</i>	Compétences : Mener une démarche scientifique, résoudre des problèmes simples : extraire et organiser les informations utiles à la résolution d'un problème.		
Non-atteints	Partiellement atteints	Atteints	Dépassés

1. Je collecte des données sur le diamètre du tronc du chêne isolé et en compétition pour la lumière, et je complète le tableau.
2. Je reporte les données dans un graphique.
3. J'analyse le graphique obtenu. Qu'observes-tu ? Explique tes observations en quelques phrases.



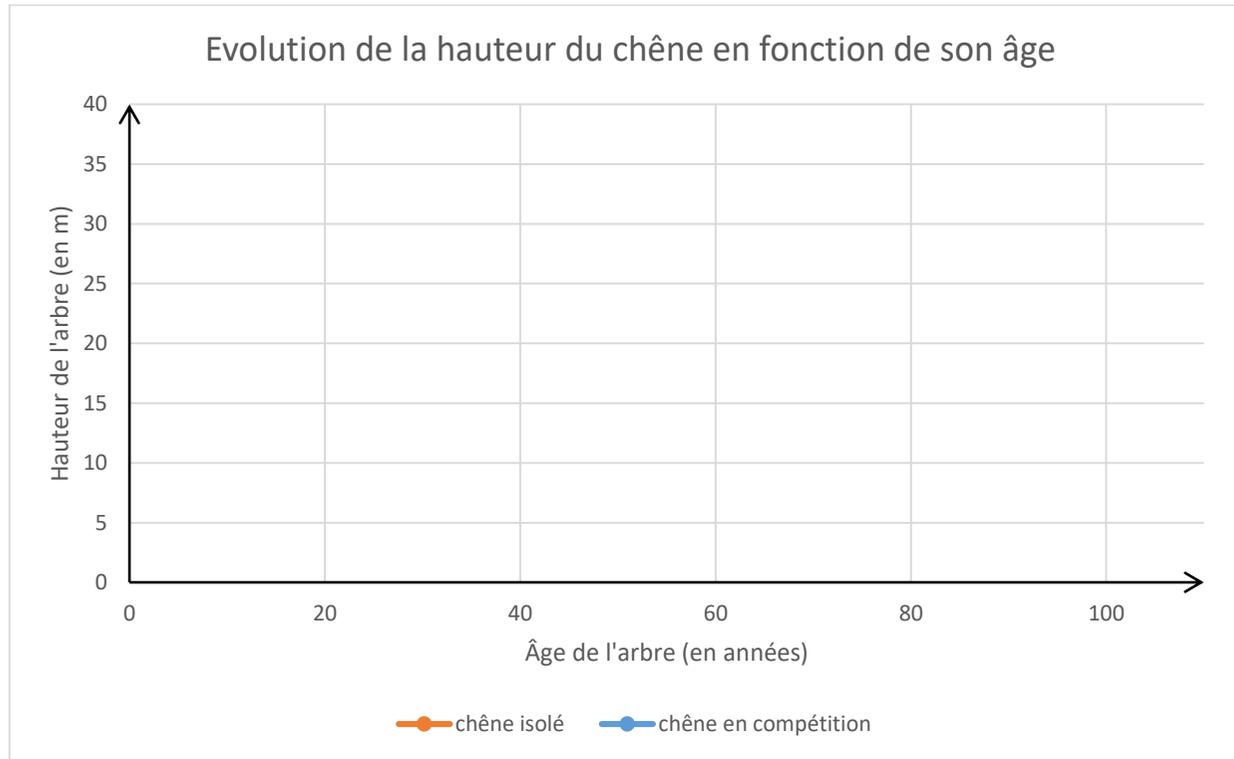
Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du tronc à 1,30 m du chêne isolé (cm)					
Diamètre du tronc à 1,30 m du chêne en compétition (cm)					



Observations :



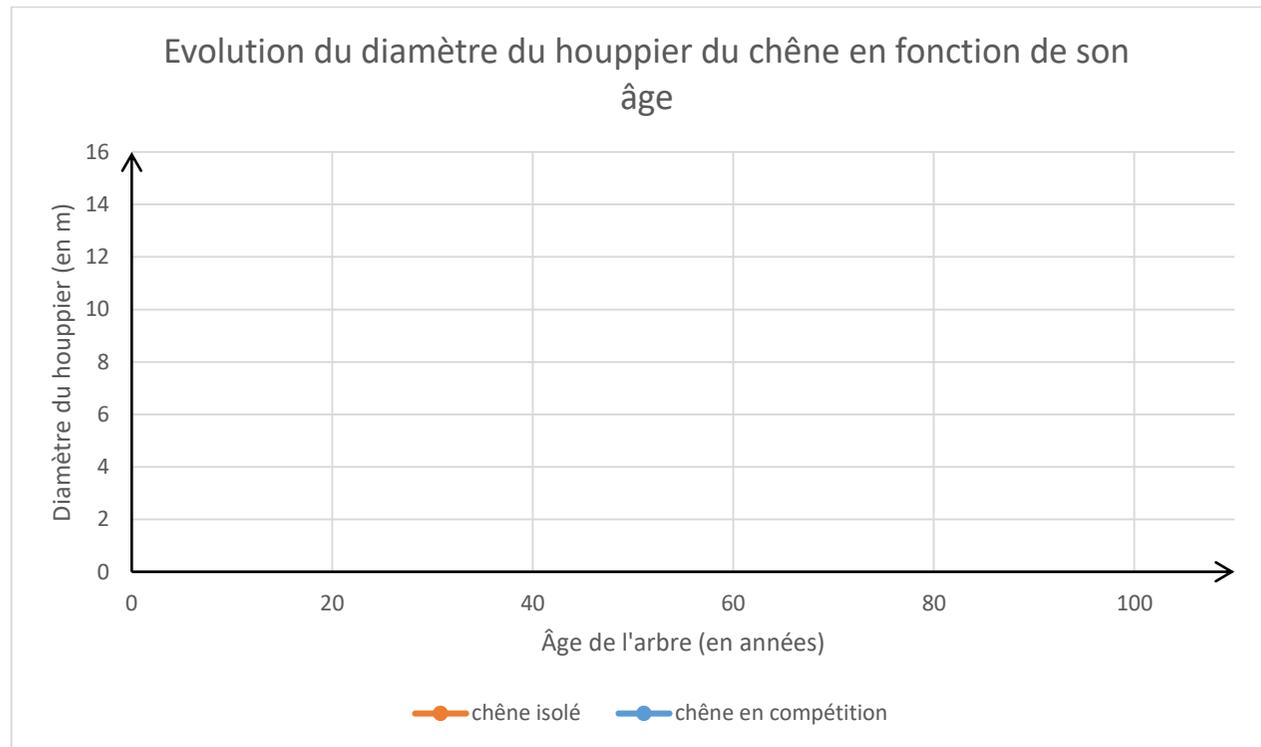
Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Hauteur du chêne isolé (m)					
Hauteur du chêne en compétition (m)					



Observations :



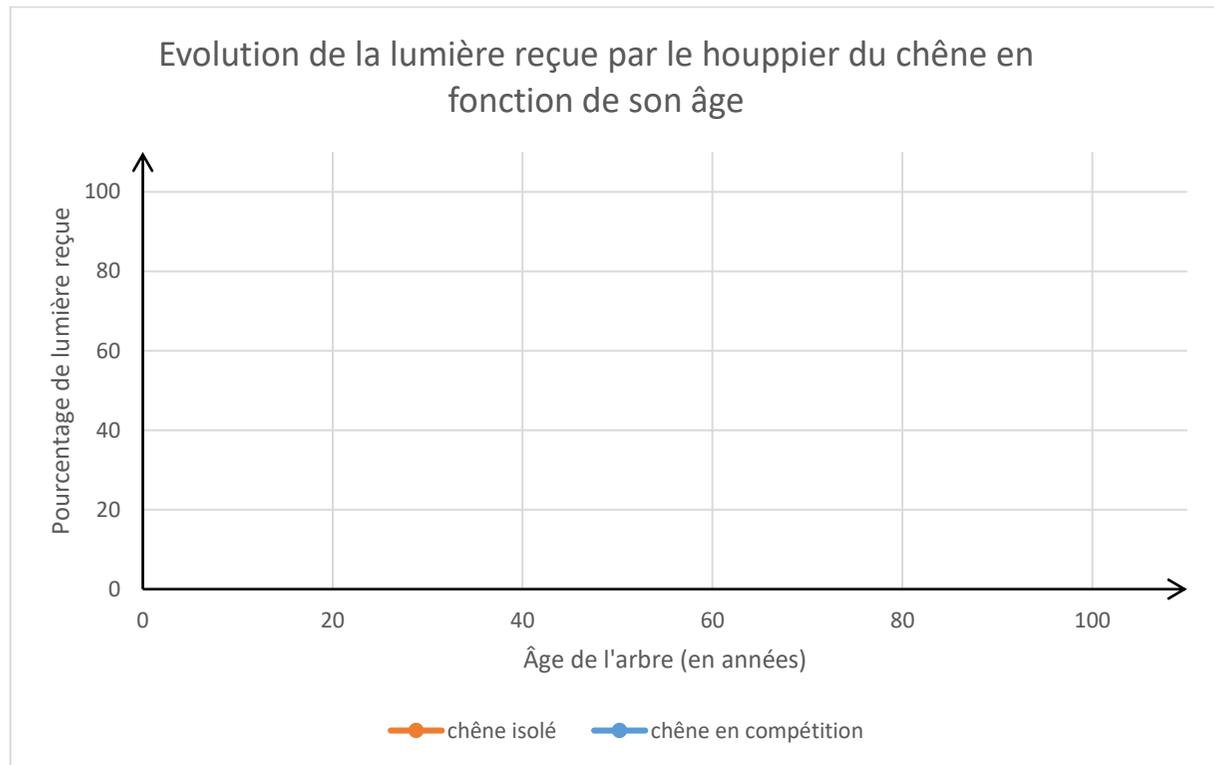
Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du houppier du chêne isolé (m)					
Diamètre du houppier du chêne en compétition (m)					



Observations :



Âge du chêne	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Lumière reçue par le houppier du chêne isolé (m)					
Lumière reçue par le houppier du chêne en compétition (m)					



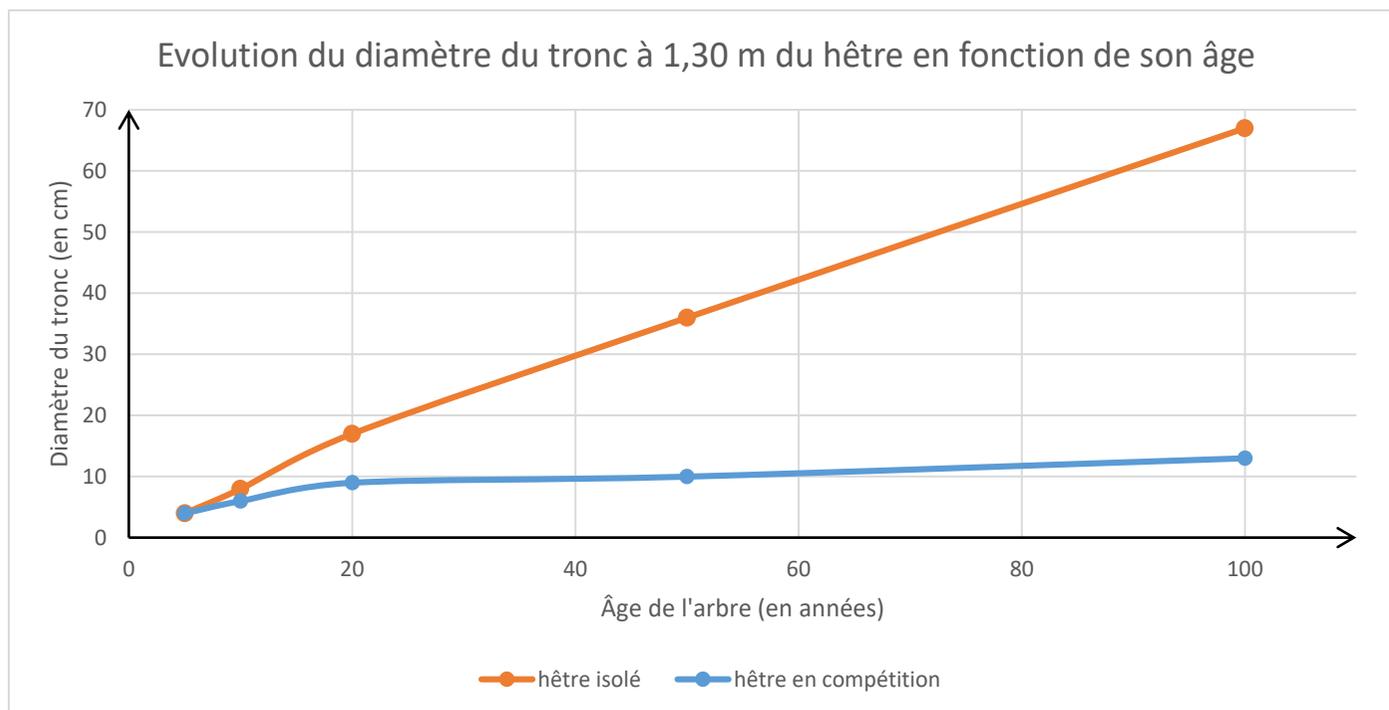
Observations :



2/ L'exemple du hêtre :

Le hêtre fait partie des arbres à croissance rapide, il est parfois appelé « sprinter ». Si l'on regarde les différentes phases de croissance d'une forêt à partir d'un terrain, après les ronces et les fougères, les hêtres feront partie des premiers arbres à pousser. Ils vont ainsi contribuer à la création d'une ambiance forestière, qui permettra de maintenir une humidité ambiante et une température modérée propice à la croissance des autres essences, et à l'enrichissement du peuplement forestier.

Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du tronc à 1,30m du hêtre isolé (cm)	4 cm	8 cm	17 cm	36 cm	67 cm
Diamètre du tronc à 1,30m du hêtre en compétition (cm)	4 cm	6 cm	9 cm	10 cm	13 cm

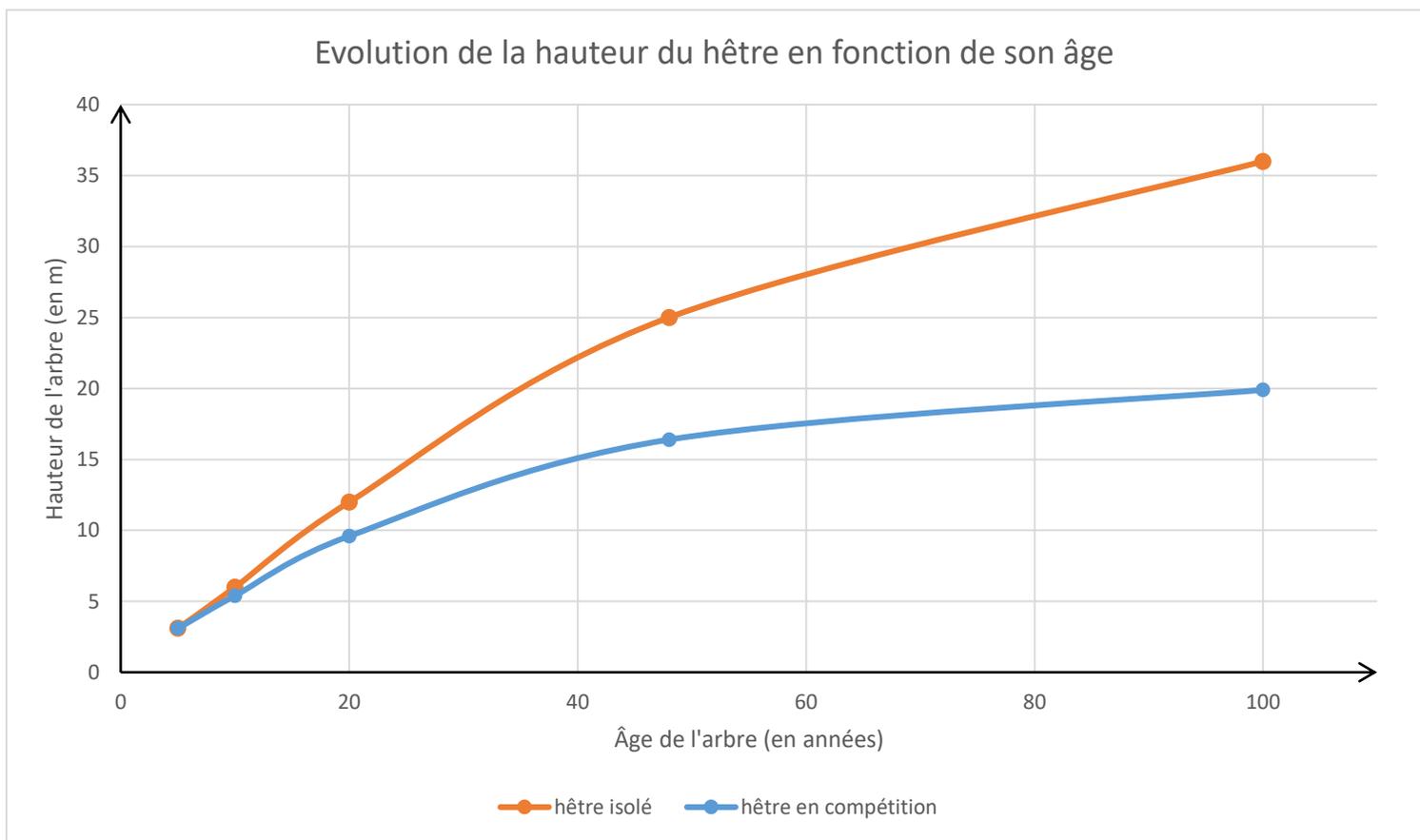


Analyse :

Le hêtre est un arbre qui pousse vite lorsqu'il est dans de bonnes conditions. Ce graphique montre une croissance régulière et rapide lorsqu'il reçoit de la lumière. Par contre, sa croissance est très faible s'il manque de lumière, et il peut vite mourir au bout de quelques années.



Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Hauteur du hêtre isolé (m)	3,10 m	6 m	12 m	25 m	36 m
Hauteur du hêtre en compétition (m)	3,10 m	5,40 m	9,60 m	16,40 m	19,90 m

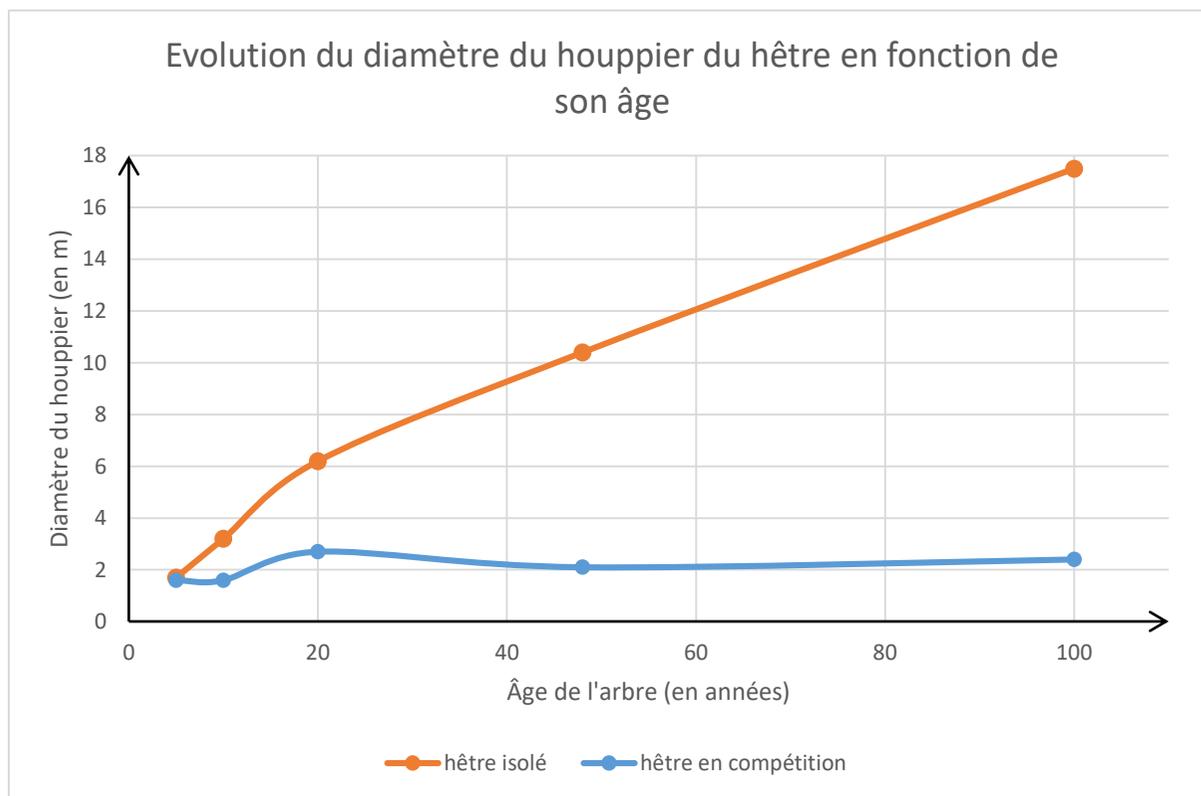


Analyse :

Ce graphique montre une croissance régulière et rapide lorsqu'il reçoit de la lumière. Par contre, sa croissance est plus faible s'il manque de lumière. Si l'on regarde sa croissance sur les 20 premières années, on voit bien que l'objectif du hêtre est de pousser très rapidement en hauteur.



Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du houppier du hêtre isolé (m)	1,70 m	3,20 m	6,20 m	10,40 m	17,5 m
Diamètre du houppier du hêtre en compétition	1,60 m	1,60 m	2,70 m	2,10 m	2,40 m

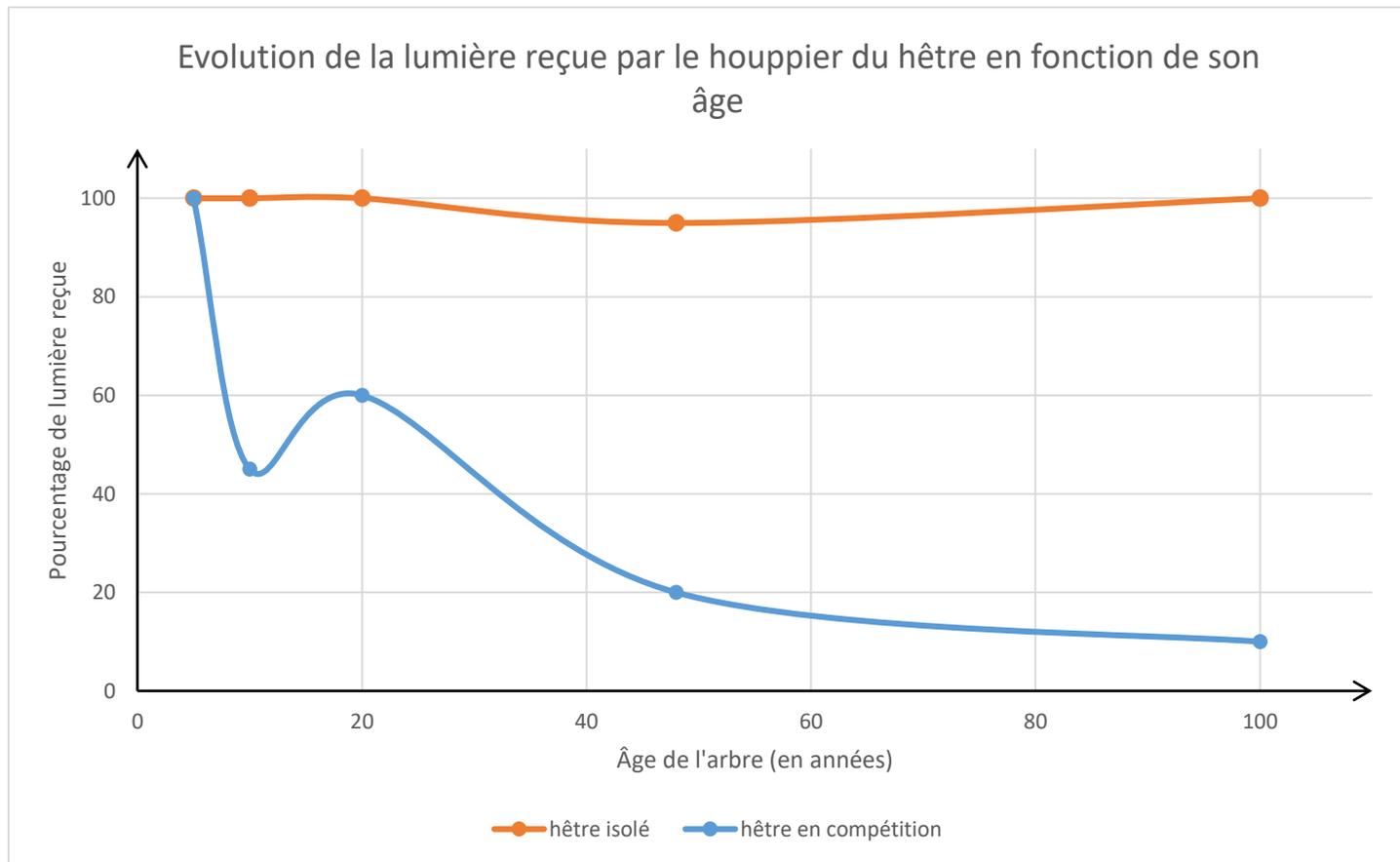


Analyse :

Ce graphique montre une croissance régulière et rapide lorsqu'il reçoit de la lumière. Par contre, sa croissance est très faible s'il manque de lumière. Si l'on met en perspective le graphique de l'évolution du diamètre du tronc et celui du houppier, on constate une croissance tout-à-fait similaire.



Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Lumière reçue par le hêtre isolé (%)	100 %	100 %	100 %	95 %	100 %
Lumière reçue par le hêtre en compétition (%)	100 %	45 %	60 %	20 %	10 %



Analyse :

Sur ce graphique, on voit que le hêtre isolé reçoit beaucoup de lumière, car il a poussé vite et en hauteur. Par contre, le hêtre en compétition reçoit de moins en moins de lumière, il est étouffé par les arbres qui l'entourent. Le manque de lumière peut entraîner la mort du hêtre sur plusieurs années.



Fiche élève, l'exemple du hêtre

Fiche élève : l'élève peut tout-au-long de son exercice collecter des informations sur les arbres et les reporter au sein d'un tableau à double entrée. Ce travail peut être mené par groupe de 2 élèves ou plus. La construction du graphique demande du temps aux élèves. L'enseignant peut demander aux élèves de construire les courbes pour la séance suivante, ou réaliser une séance de TP avec l'enseignant de mathématiques.

Mise en œuvre : la classe peut être scindée en deux groupes, un groupe travaille sur le chêne, et l'autre sur le hêtre. Au sein de chaque groupe, demander aux élèves de réaliser les deux possibilités proposées afin de permettre une comparaison des résultats. A l'issue de l'exercice, les élèves peuvent confronter leurs observations, et justifier d'une conclusion afin de réaliser une trace écrite.

La compétition pour la lumière entre les arbres d'une forêt

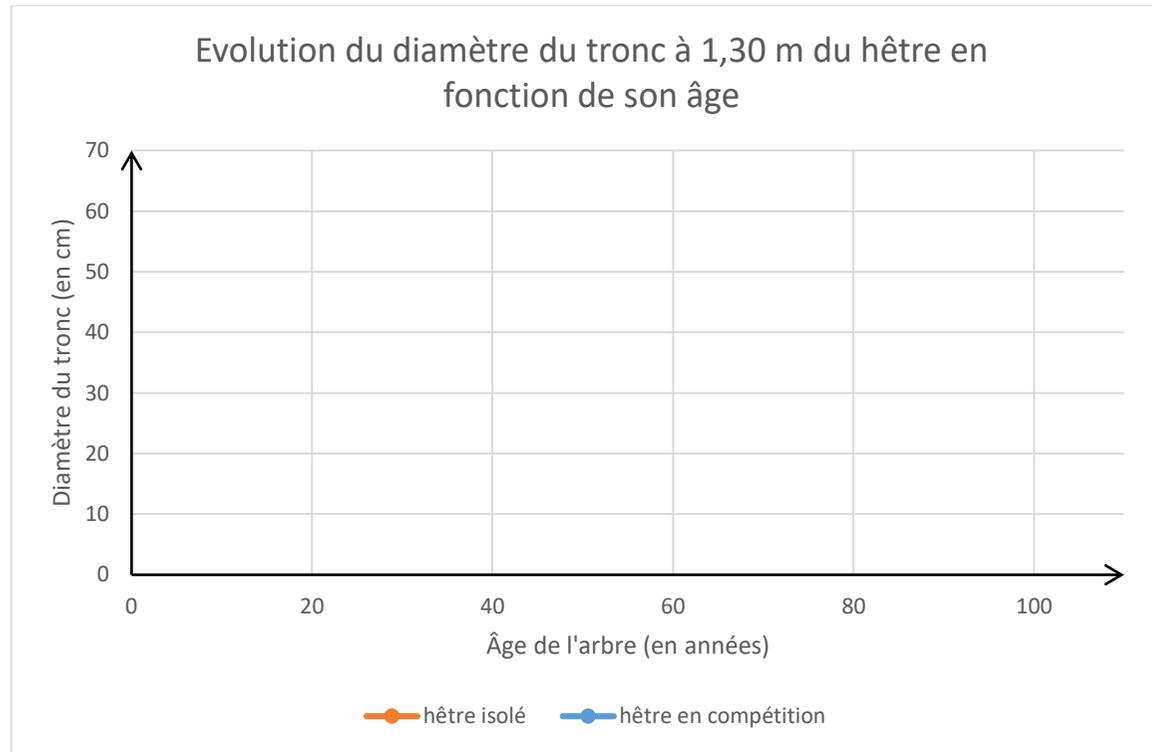
Exemple du hêtre isolé et en compétition

Nom :	Prénom :	Classe :	Date :
<i>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre</i>	Compétences : Mobiliser des outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer.		
Non-atteints	Partiellement atteints	Atteints	Dépassés
<i>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</i>	Compétences : Mener une démarche scientifique, résoudre des problèmes simples : extraire et organiser les informations utiles à la résolution d'un problème.		
Non-atteints	Partiellement atteints	Atteints	Dépassés

1. Je collecte des données sur le diamètre du tronc du hêtre isolé et en compétition pour la lumière, et je complète le tableau.
2. Je reporte les données dans un graphique.
3. J'analyse le graphique obtenu. Qu'observes-tu ? Explique tes observations en quelques phrases.



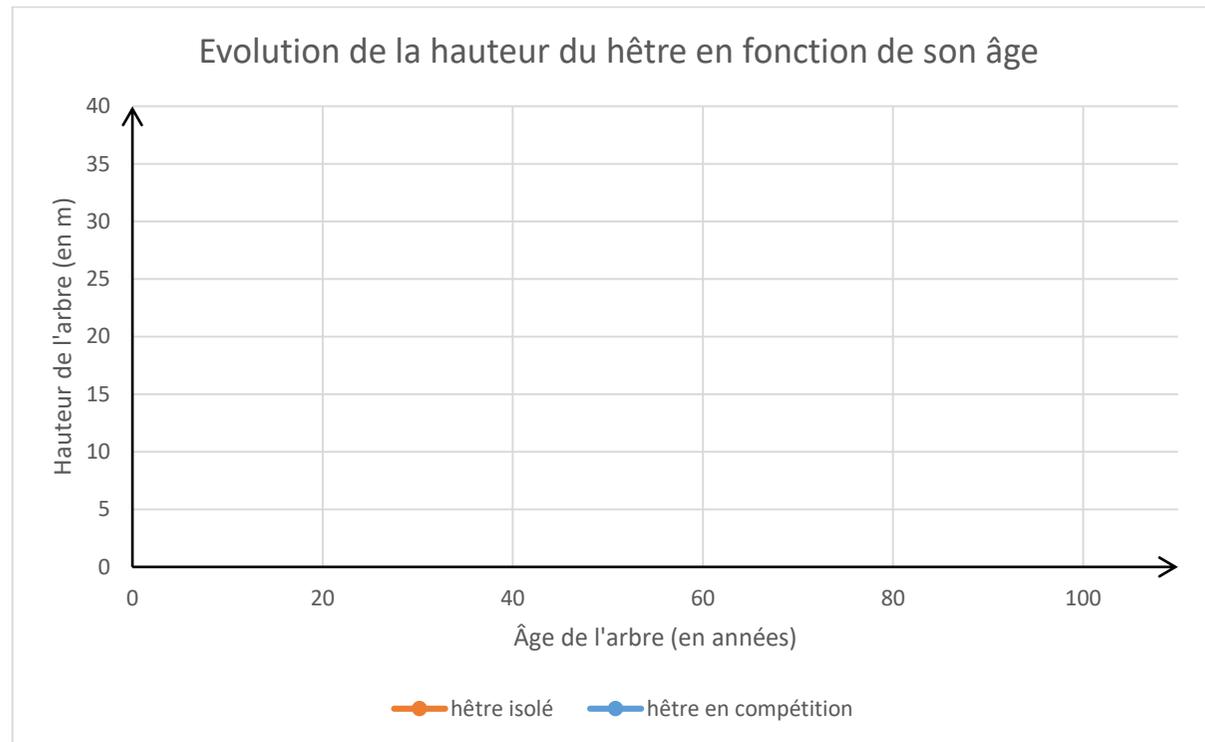
Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du tronc à 1,30 m du hêtre isolé (cm)					
Diamètre du tronc à 1,30 m du hêtre en compétition (cm)					



Observations :



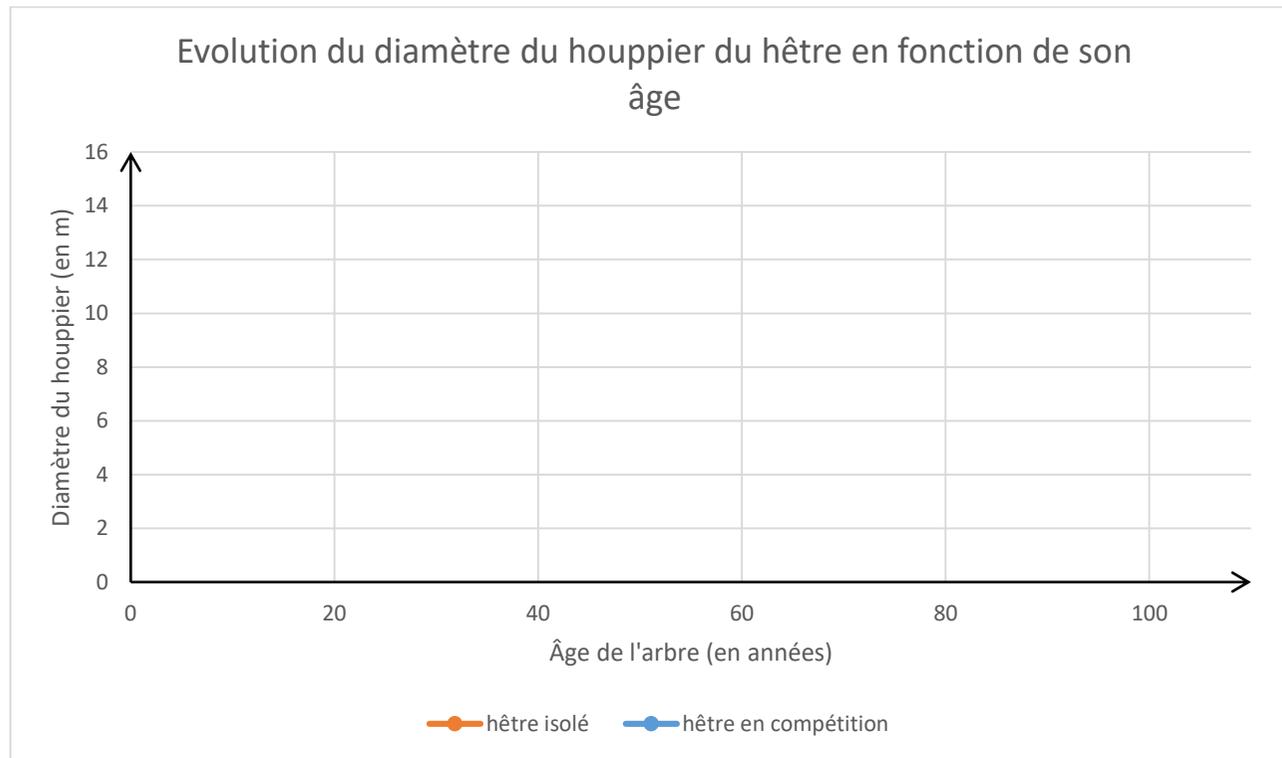
Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Hauteur du hêtre isolé (m)					
Hauteur du hêtre en compétition (m)					



Observations :



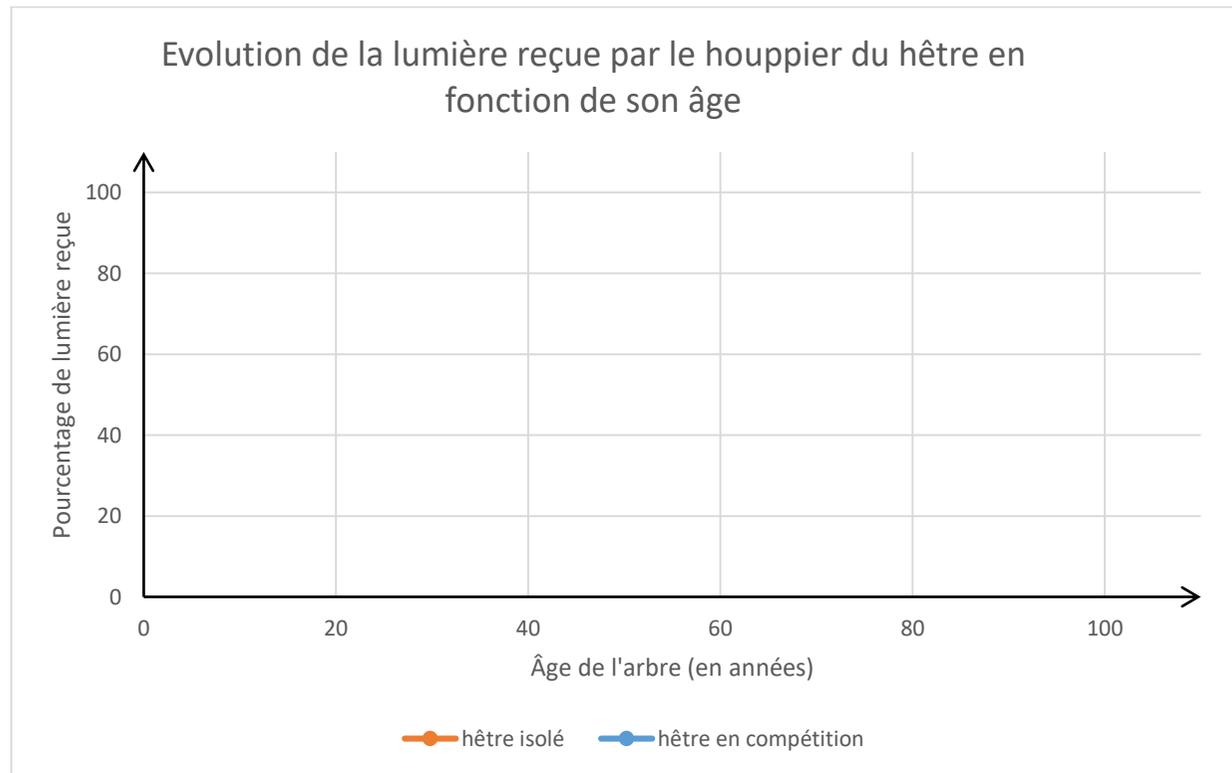
Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Diamètre du houppier du hêtre isolé (m)					
Diamètre du houppier du hêtre en compétition (m)					



Observations :



Âge du hêtre	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Lumière reçue par le houppier du hêtre isolé (m)					
Lumière reçue par le houppier du hêtre en compétition (m)					



Observations :
