

## L'arbre près de chez moi

### Module 3 Les arbres et le stress

#### Résumé du module 3

Les élèves découvrent l'influence de l'environnement sur le développement de l'arbre et les maladies qui peuvent l'affecter. Après avoir identifié différents stress et les avoir mis en relation avec la physiologie de l'arbre, ils sortent faire le diagnostic des arbres de la rue. Lors d'une plénière, ils débattent pour décider si les arbres malades devraient être coupés, soignés ou laissés à eux-mêmes.

#### Compétences transversales

- CT1 - Exploiter l'information
- CT3 - Exercer son jugement critique
- CT9 - Communiquer de façon appropriée

#### Compétences disciplinaires

- CD1 - Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique: cerner un problème, choisir un scénario d'investigation ou de conception, concrétiser sa démarche, faire l'expérience, analyser ses résultats ou sa solution
- CD2 - Mettre à profit ses connaissances scientifiques ou technologiques : comprendre le fonctionnement d'objets techniques, comprendre des phénomènes naturels
- CD3 - Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie : participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique, divulguer des savoirs ou des résultats scientifiques ou technologiques, interpréter et produire des messages à caractère scientifique et technologique

#### Objectifs

- Identifier les relations entre l'environnement et la croissance des arbres
- Apprendre à poser un diagnostic sur l'état de santé d'un arbre

#### Contenu

- Diversité de la vie : habitat, adaptations physiques et comportementales
- Maintien de la vie : photosynthèse et respiration
- Caractéristiques générales de la Terre : eau
- Phénomènes géologiques et géophysiques : cycle de l'eau

#### Organisation pédagogique

- En groupe, en individuel et par équipe de 2 ou 3 élèves
- Durée : une séance de 45 minutes en classe, une séance de 60 minutes à l'extérieur et une séance de 30 minutes en classe

### Déroulement du module 3

- **Activité 1 : *Des arbres sous influence* – 45 minutes – en classe**  
À partir de dix illustrations, les élèves apprennent à identifier les stress auxquels peut être soumis un arbre et s'initient au phénomène des caries. Ils remplissent la **fiche expérience 1** pour consolider leurs connaissances sur les signes qui témoignent de l'influence de l'environnement sur l'arbre.
- **Activité 2 : *L'arbre dans son milieu* – 60 minutes – à l'extérieur**  
Les élèves sortent faire le diagnostic des arbres de la rue. Ils remplissent la **fiche expérience 2** pour noter leurs observations et consolider ce qu'ils ont appris.
- **Activité 3 : *La valeur d'un arbre* – 30 minutes – en classe**  
Après avoir identifié les arbres malades ou endommagés, les élèves débattent sur le sort qu'on devrait réserver aux arbres malades observés (les couper, les soigner, ne rien faire).



### Résumé

À partir de dix illustrations, les élèves apprennent à identifier les stress auxquels peut être soumis un arbre et s'initient au phénomène des caries. Ils remplissent la **fiche expérience 1** pour consolider leurs connaissances sur les signes qui témoignent de l'influence de l'environnement sur l'arbre.

### Organisation pédagogique

45 minutes en classe – en individuel et en groupe

### Matériel requis

| Nom de la fiche | Contenu  | Quantité/destinataire |
|-----------------|--|-----------------------|
| Supports 1 à 10 | Illustrations d'arbres stressés                            | 1 série prof          |
| Notions         | L'influence de l'environnement sur les arbres et le stress | 1 prof                |
| Corrigé 1       | Corrigé de la fiche expérience 1                           | 1 prof                |
| Expérience 1    | Questionnaire stress des arbres                            | 1 par élève           |

### Mise en situation

- Rappeler que si les arbres ont un impact sur l'environnement, le contraire est aussi vrai. Introduisez la notion de stress (voir la **fiche notions** et la **fiche corrigé 1**). Distribuer la **fiche expérience 1** et répondre à la **question 1**.
- Rappeler les grands principes de la physiologie de l'arbre (photosynthèse, évapotranspiration, respiration) en vous référant à la **fiche notions**.
- Répondre à la **question 2** de la **fiche expérience 1**.
- Expliquer que les stress favorisent le phénomène de dépérissement des arbres et en donner la définition. Répondre à la **question 3**.
- Un arbre affaibli par un stress est plus vulnérable aux maladies. Expliquer que les arbres eux aussi ont des caries mais que ces dernières sont causées par des champignons et non pas par des bactéries comme pour les humains. Expliquer que les arbres se défendent en produisant des substances antifongiques et un tissu spécialisé appelé cal de cicatrisation. Répondre avec eux aux **questions 4 et 5**.
- Introduire la notion de porte d'entrée de la carie : c'est une blessure ou un défaut de structure sensible au bris et par lesquels le champignon pourra infiltrer le bois. Répondre à la **question 6**.
- Présenter les dix illustrations d'arbres (**fiches support 1 à 10**) ayant subi un stress. Demander aux élèves s'ils pensent que ces arbres ont l'air d'être en santé et s'ils observent quelque chose qui ne va pas. Lancer un débat sur les origines possibles des stress et sur quel aspect de la physiologie ou de la morphologie de l'arbre les stress agissent. Pour chaque image, compléter le tableau à la **question 7** de la **fiche expérience 1**.
- Pour conclure, faire la synthèse des notions vues lors de l'activité.

### Résumé

Les élèves sortent faire le diagnostic des arbres de la rue. Ils remplissent la **fiche expérience 2** pour noter leurs observations et consolider ce qu'ils ont appris.

### Organisation pédagogique

60 minutes à l'extérieur – en équipe de 2 ou 3 élèves

### Matériel requis

| Nom de la fiche | Contenu  | Quantité/destinataire    |
|-----------------|--|--------------------------|
| Supports 1 à 10 | Illustrations d'arbres stressés                            | 1 série prof             |
| Notions         | L'influence de l'environnement sur les arbres et le stress | 1 prof                   |
| Corrigé 2       | Corrigé de la fiche expérience 2                           | 1 prof                   |
| Outil           | Clé d'identification (voir module 1)                       | 1 prof et une par équipe |
| Expérience 2    | Observations des stress des arbres de la rue               | 1 par équipe             |

### Préparation

45 minutes – préparer l'itinéraire à suivre. Choisir en majorité des arbres présentant des stress. Numéroté les arbres (une dizaine) à identifier et à observer avec un carton placé au pied de l'arbre. Identifier le genre et les stress de chaque arbre et conserver les réponses.

### Mise en situation

- À l'extérieur, former les équipes et expliquer l'itinéraire à suivre.
- Réactiver la notion de stress des arbres en présentant les 10 **fiches support**. Distribuer la **fiche expérience 2** et la **fiche outil**.
- Demander aux élèves d'identifier le genre des arbres et les stress identifiables pour chaque arbre, en notant leurs numéros. Demander aux élèves de préciser si le stress est léger ou plutôt important.
- À la fin de l'activité, ramasser les fiches et annoncer qu'il y aura un débat à faire (activité 3) sur le sort qu'on devrait réserver aux arbres malades observés (les couper, les soigner, ne rien faire).

### Résumé

Après avoir identifié les arbres malades ou endommagés, les élèves débattent sur le sort qu'on devrait réserver aux arbres malades observés (les couper, les soigner, ne rien faire).

### Organisation pédagogique

30 minutes en classe – en individuel et en équipe

### Matériel requis

| Nom de la fiche | Contenu   | Quantité/destinataire |
|-----------------|---|-----------------------|
| Notions         | L'influence de l'environnement sur les arbres et le stress      | 1 prof                |
| Corrigé 2       | Corrigé de la fiche expérience 2                                | 1 prof                |
| Expérience 2    | Observations des stress des arbres de la rue -<br>fiche remplie | 1 par équipe          |

### Mise en situation

- Reformuler les équipes et distribuer les **fiches expérience 2** qui ont été remplies lors de l'activité 2. Résumer ce qui s'est passé lors de la sortie de l'activité 2.
- Faire le bilan pour chaque équipe et donner les bonnes réponses en reprenant la démarche. Réactiver les notions sur les conséquences de chaque stress.
- Demander aux élèves de faire le point en équipe sur le sort qu'on devrait réserver aux arbres malades observés (les couper, les soigner, ne rien faire).
- Lancer une plénière sur les différentes réponses données et demander des justifications :
  - > *Quelles sont les raisons qui justifient votre choix?*
- Pour conclure, parler de la valeur des arbres (financière, patrimoniale, etc.) et de l'importance du diagnostic de l'état de santé des arbres, entre autres, pour les arboriculteurs (des spécialistes des arbres) et les architectes paysagistes.

**Image 1** : Arbre présentant des **feuilles desséchées et décolorées** (indice observable) causées par la **sécheresse** (facteur de stress)



**Image 2** : Arbre présentant un feuillage épars, **parfois jauni** (indice observable), causé par la **pollution atmosphérique** ou la **pollution urbaine** (sel de déglçage, dioxyde de carbone, poussière, etc.) (facteur de stress)



**Images 3A et 3B** : Arbre présentant des **carpophores**, parties externes d'un champignon, (indice observable) causés par la **carie** (facteur de stress)





**Image 4** : Arbre présentant des **dommages au tronc** (indice observable) causées par la **cohabitation avec la faune**, dans ce cas-ci, les trous d'un pic (facteur de stress)



Image 5 : Arbre présentant des **feuilles dévorées** (indice observable) causées par **des insectes** (facteur de stress)



**Image 6** : Arbre présentant une **chlorose**, une décoloration plus ou moins prononcée des feuilles, due à un manque de chlorophylle qui permet la photosynthèse et qui donne aux feuilles leur couleur verte, (indice observable), causée par un **sol calcaire ou un sol toxique, dans lequel les éléments nutritifs** ne sont pas disponibles pour la plante (facteur de stress)



**Image 7** : Arbre présentant des **feuilles tachetées de points noirs ou jaunes** (indice observable) causées par une **maladie** (facteur de stress)



Cette photo : Tache gouddronneuse de l'érable

Plus d'information :

<http://www2.ville.montreal.qc.ca/jardin2/voirRavageur.do?idMaladie=49>

**Image 8** : Arbre présentant des **branches brisées** (indice observable) causées par le **verglas** ou **la foudre** (facteur de stress)



**Image 9** : Arbre présentant une **entaille dans le bois** (indice observable) causées par une **blessure mécanique** (facteur de stress)



**Image 10** : Arbre présentant une **couronne incomplète et/ou un tronc penché** (indice observable) causées par le **manque d'espace ou de lumière** (facteur de stress)



## L'influence de l'environnement sur les arbres

Différents facteurs exercent un stress sur la croissance des arbres et en limitent parfois le développement. Citons par exemple l'insolation, le stress hydrique, le gel, la pollution atmosphérique, les maladies et les blessures.

Les stress perturbent les processus physiologiques de l'arbre comme la photosynthèse, la respiration, l'évapotranspiration et l'absorption. Ils peuvent conduire au **dépérissement** de l'arbre, un processus d'affaiblissement des rameaux et de rabougrissement des feuilles dont le stade ultime est la mort.

Lorsque l'arbre dépérit, il est plus sensible aux maladies et en particulier aux champignons causant la carie. Ces microorganismes attaquent le bois grâce à des enzymes et creusent peu à peu dans le tronc une cavité que l'on appelle **carie**. La partie la plus souvent visible du champignon est son fruit, le **carpophore**. En réponse à l'infection, l'arbre produit des composés antifongiques. La compartimentation de certaines parties anatomiques empêche la progression du champignon. Le plus souvent, la porte d'entrée du champignon de carie est une blessure ou un défaut de structure sensible au bris et par lequel le champignon peut infiltrer le bois. L'arbre réagit en produisant un tissu spécialisé appelé **cal de cicatrisation**.

Pour un architecte paysagiste, il est très important d'obtenir un diagnostic des arbres malades, avant de dessiner un plan de plantation. Il fait donc appel à un arboriculteur ou à un ingénieur forestier pour identifier les arbres malades ou endommagés. On répertorie également les individus qui ont un défaut de structure comme la baïonnette (déviation de la tige provenant de l'attaque du bourgeon terminal par un insecte), car ils sont plus susceptibles de se briser. Cela représente un danger pour les usagers et peut constituer aussi une porte d'entrée pour un champignon de carie.

On prend aussi en compte les aspects positifs liés à l'arbre comme sa valeur patrimoniale et écologique. En confrontant les impacts liés à l'état de santé d'un arbre, à sa valeur et au projet, on décide de le soigner ou de le couper.

## Quelques définitions

### Photosynthèse

C'est le processus par lequel les végétaux fabriquent leur nourriture et produisent leurs réserves d'énergie grâce à la lumière. Ce phénomène se produit grâce à une molécule complexe, la chlorophylle. Ce pigment, qui donne la couleur verte aux plantes, se trouve principalement dans les feuilles. La chlorophylle capte l'énergie lumineuse et l'utilise pour former des glucides à partir d'eau et de dioxyde de carbone (gaz carbonique). La photosynthèse produit aussi de l'oxygène qui est rejeté dans l'atmosphère.



## **Respiration**

Tous les êtres vivants (végétaux, animaux ou micro-organismes) respirent. La respiration permet d'obtenir de l'énergie à partir des glucides. Cette énergie est nécessaire pour qu'ils puissent grandir, bouger et assurer toutes leurs fonctions vitales. Chez les végétaux, la respiration est la réaction inverse de la photosynthèse. Les végétaux consomment alors de l'oxygène (oxydation des sucres) et libèrent de l'eau et du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

## **Évapotranspiration**

C'est le phénomène par lequel les plantes transpirent (la transpiration par évaporation). Les plantes perdent ainsi de l'eau qui s'évapore dans l'air. Plus il fait chaud, plus ce phénomène est important. L'évapotranspiration des arbres se fait principalement par les feuilles.

Pour en savoir plus, l'exposition virtuelle [Au cœur de l'arbre](#)

Nom et prénom \_\_\_\_\_

**1) Donne une définition du stress pour un arbre :**

Un stress est un facteur environnemental qui empêche le bon développement de l'arbre.

**2) En t'aidant du schéma suivant, nomme les éléments essentiels à la croissance de l'arbre pour chacun de ces mécanismes :**

Photosynthèse :

dioxygène,  
dioxyde de carbone,  
eau, lumière

Respiration :

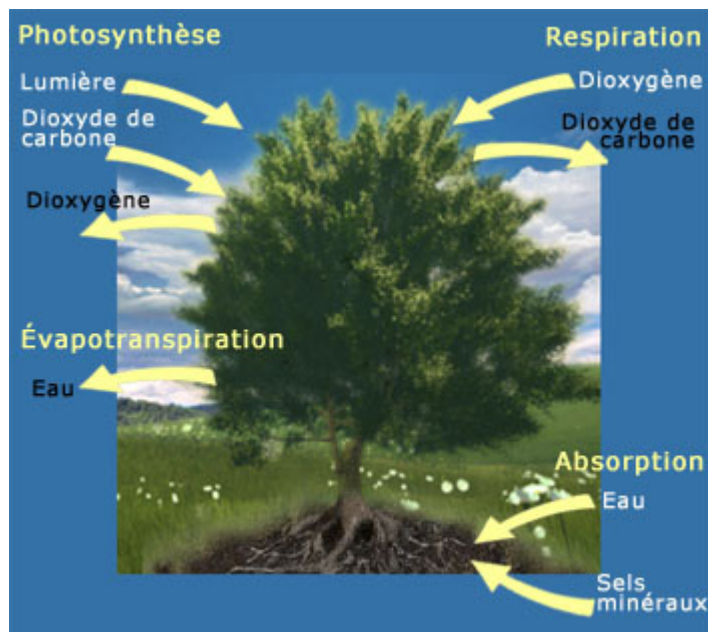
dioxygène,  
dioxyde de carbone

Absorption :

eau, sels minéraux

Évapotranspiration :

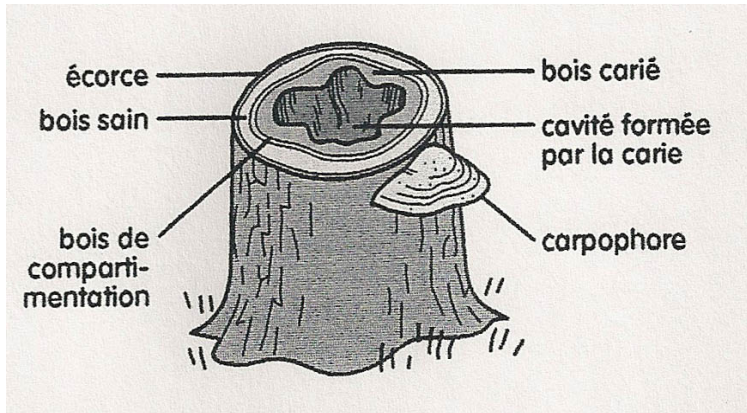
eau



**3) Donne la définition de dépérissement :**

Le dépérissement est l'affaiblissement des rameaux et le rabougrissement des feuilles de l'arbre causés par un ou plusieurs stress et qui peut aboutir à sa mort.

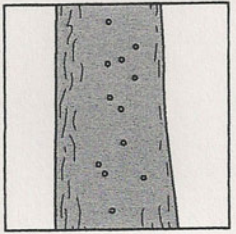
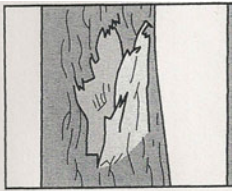

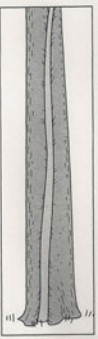
4) Complète le schéma suivant



5) Comment s'appelle le tissu que produit l'arbre en réaction à une carie?

Le tissu produit en réaction à une carie s'appelle un cal de cicatrisation.

6) Relie par des flèches les portes d'entrée de caries à leur cause ou leur origine :

|  |   |
|--|---|
|  <p>Trous</p>               | <input type="checkbox"/> Hache                            |
|  <p>Blessure mécanique</p>  | <input type="checkbox"/> Oiseaux                          |
|  <p>Baïonnette</p>         | <input type="checkbox"/> Gel                              |
|  <p>Fente de gélivure</p> | <input type="checkbox"/> Destruction du bourgeon terminal |

7) Pour chaque image qui t'est présentée, complète le tableau suivant en utilisant le choix de réponses :

| Image n° | Indices observables sur l'arbre                       | Stress                               | Conséquences   |
|----------|---|--------------------------------------|--|
| 1        | <u>Feuilles ou aiguilles desséchées et décolorées</u> | Sécheresse                           | <u>L'arbre a manqué d'eau.</u>   |
| 2        | Feuillage épars et jauni.                             | <u>Pollution atmosphérique</u>       | Les feuilles sont recouvertes de poussières, ce qui empêche l'arbre de capter le CO <sub>2</sub> .   |
| 3        | Carpophore  | <u>Carie</u>                         | <u>La carie détruit le bois.</u>   |
| 4        | <u>Tronc abimé</u>                                    | Faune                                | Les plaies peuvent être une porte d'entrée pour des maladies.  |
| 5        | Feuilles dévorées                                     | <u>Insectes</u>                      | <u>L'arbre dispose de moins de surface de feuilles pour faire la photosynthèse.</u>  |
| 6        | <u>Feuilles décolorées le long des nervures</u>       | Sol calcaire ou toxique              | Les racines ne peuvent plus absorber les éléments minéraux - la chlorophylle n'est pas produite.   |
| 7        | <u>Taches sur les feuilles</u>                        | Maladies                             | <u>Les feuilles peuvent tomber prématurément, l'arbre peut devenir faible, il peut avoir des problèmes à produire de nouvelles feuilles.</u> |
| 8        | Branches brisées, couronne incomplète, tronc brisé    | <u>Verglas ou foudre</u>             | Les plaies peuvent être une porte d'entrée pour des maladies. L'arbre a des problèmes structurels. L'arbre peut mourir.                      |
| 9        | <u>Entaille dans le bois, écorce abimée</u>           | Blessure mécanique                   | <u>La blessure constitue une porte d'entrée pour les caries.</u>   |
| 10       | Branches ou tronc déséquilibrés                       | <u>Manque d'espace ou de lumière</u> | Les plaies peuvent être une porte d'entrée pour des maladies. L'arbre a des problèmes structurels.   |

Nom et prénom \_\_\_\_\_

En utilisant le tableau suivant pour te guider, note le ou les stress observables sur chaque arbre (s'il y a lieu), après avoir identifié son genre :

| Indices observables sur l'arbre                    | Stress                  |
|--|-------------------------|
| Feuilles desséchées et décolorées                  | Sécheresse              |
| Feuillage épars, parfois jauni                     | Pollution atmosphérique |
| Carpophore   | Carie                   |
| Tronc abimé  | Faune                   |
| Feuilles dévorées                                  | Insectes                |
| Feuilles décolorées le long des nervures           | Sol calcaire ou toxique |
| Taches sur les feuilles                            | Maladie                 |
| Branches brisées, couronne incomplète, tronc brisé | Verglas ou foudre       |
| Entaille dans le bois                              | Blessure mécanique      |
| Couronne incomplète, tronc penché                  | Manque d'espace         |

| Numéro   | Genre          | Stress observable (s) |
|----------|----------------|-----------------------|
| <u>4</u> | <u>Bouleau</u> | <u>Chenilles</u>      |
|          |                |                       |
|          |                |                       |
|          |                |                       |
|          |                |                       |
|          |                |                       |
|          |                |                       |

Nom et prénom \_\_\_\_\_

1. Donne une définition du stress pour un arbre :

\_\_\_\_\_

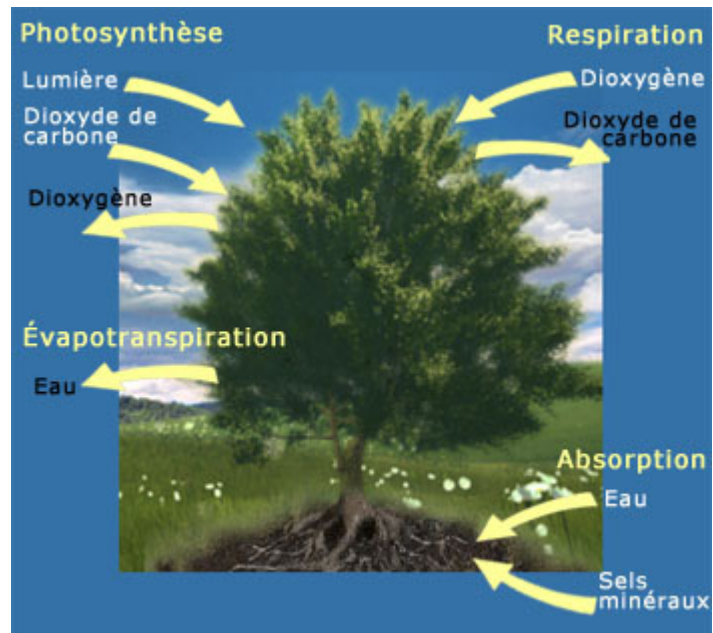
2. En t'aidant du schéma suivant, nomme les éléments essentiels à la croissance de l'arbre pour chacun de ces mécanismes :

Photosynthèse :

Respiration :

Absorption :

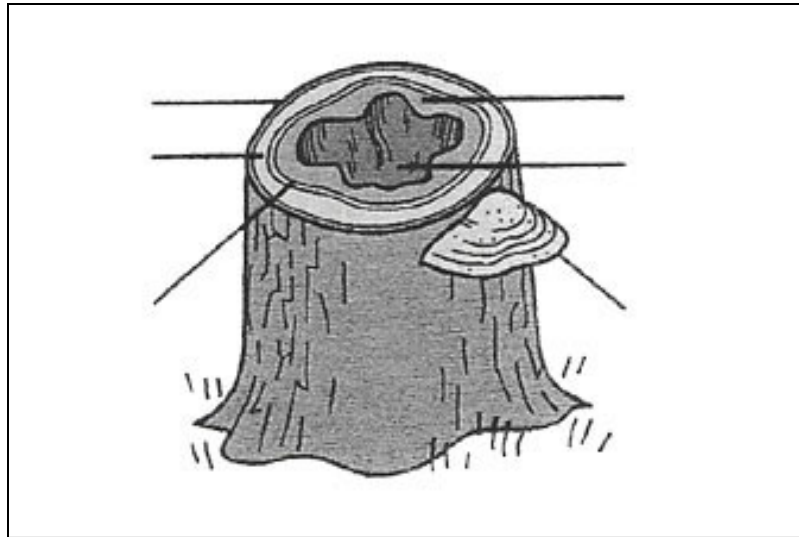
Évapotranspiration :



3. Donne la définition du dépérissement :

\_\_\_\_\_

4. Complète le schéma suivant

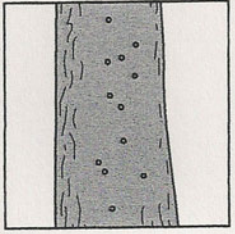


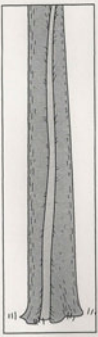


5. Comment s'appelle le tissu que produit l'arbre en réaction à une carie?

---



6. Relie par des flèches les portes d'entrée de caries à leur cause ou origine :

|  |   |
|--|---|
|  <p>Trous</p>               | <input type="checkbox"/> Hache                            |
|  <p>Blessure mécanique</p>  | <input type="checkbox"/> Oiseaux                          |
|  <p>Baïonnette</p>         | <input type="checkbox"/> Gel                              |
|  <p>Fente de gélivure</p> | <input type="checkbox"/> Destruction du bourgeon terminal |

**7. Pour chaque image qui t'est présentée, complète le tableau suivant :**

| Image n° | Indices observables sur l'arbre                    | Stress                  | Conséquences  |
|----------|--|-------------------------|---|
| 1        |  | Sécheresse              |   |
| 2        | Feuillage épars et jauni.                          |                         | Les feuilles sont recouvertes de poussières, ce qui empêche l'arbre de capter le CO <sub>2</sub> .                      |
| 3        | Carpophore   |                         |   |
| 4        |  | Faune                   | Les plaies peuvent être une porte d'entrée pour des maladies.   |
| 5        | Feuilles dévorées                                  |                         |   |
| 6        |  | Sol calcaire ou toxique | Les racines ne peuvent plus absorber les éléments minéraux - la chlorophylle n'est pas produite.                        |
| 7        |  | Maladies                |   |
| 8        | Branches brisées, couronne incomplète, tronc brisé |                         | Les plaies peuvent être une porte d'entrée pour des maladies. L'arbre a des problèmes structurels. L'arbre peut mourir. |
| 9        |  | Blessure mécanique      |   |
| 10       | Branches ou tronc déséquilibrés                    |                         | Les plaies peuvent être une porte d'entrée pour des maladies. L'arbre a des problèmes structurels.                      |

Noms et prénoms \_\_\_\_\_

**En utilisant le tableau suivant pour te guider, note le ou les stress observables sur chaque arbre (s'il y a lieu), après avoir identifié son genre :**

| Indices observables sur l'arbre                    | Stress                  |
|--|-------------------------|
| Feuilles desséchées et décolorées                  | Sécheresse              |
| Feuillage épars, parfois jauni                     | Pollution atmosphérique |
| Carpophore   | Carie                   |
| Tronc abimé  | Faune                   |
| Feuilles dévorées                                  | Insectes                |
| Feuilles décolorées le long des nervures           | Sol calcaire ou toxique |
| Taches sur les feuilles                            | Maladie                 |
| Branches brisées, couronne incomplète, tronc brisé | Verglas ou foudre       |
| Entaille dans le bois                              | Blessure mécanique      |
| Couronne incomplète, tronc penché                  | Manque d'espace         |

| Numéro | Genre | Stress observable(s) |
|--------|-------|----------------------|
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |
|        |       |                      |