centre de développement pédagogique

pour la formation générale en science et technologie

La serre de VeRT-SeRRe



GUIDE DE PRÉPARATION DU MATÉRIEL

(Ce document s'adresse à des adultes.)

2010-2011

Activité 2 : Démonstration de « La transpiration des plantes »

Matériel :

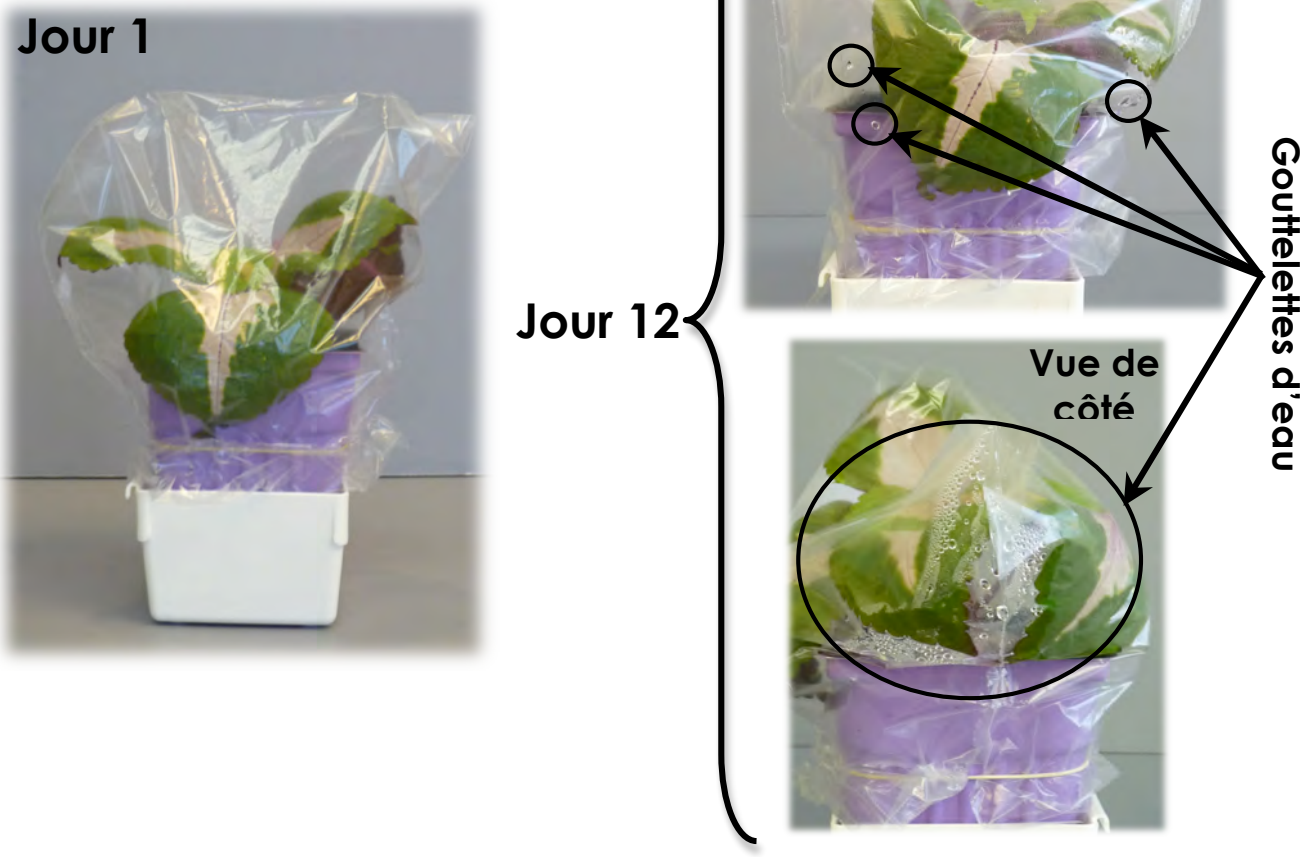
- 1 plante verte
- 1 sac de plastique suffisamment grand pour ne pas écraser les feuilles
- Élastique

Manipulation :

1. Placer le sac de plastique par-dessus la plante.
2. À l'aide de l'élastique, fermer hermétiquement le sac.
3. Laisser le sac quelques jours sur la plante.

Observations attendues :

- De fines gouttelettes d'eau se déposent à l'intérieur du sac de plastique.



Activité 2 : Démonstration de « La fabrication de l'oxygène par les plantes »

Matériel :

- 2 plantes aquatiques fraîches* (ex : élodée)
- 2 béchers de 1000 mL ou gros pots de verre
- 2 entonnoirs (idéalement en verre, car on peut voir la production de gaz)
- 2 éprouvettes : 18 X150 mm ou 20 X150 mm
- 2 pièces de plastique ou de Coroplast de 5 cm X 5 cm
- Eau distillée ou dégazée**
- 2 supports universels
- 2 pinces à burette
- 1 lampe avec ampoule de 100 watts
- 1 boîte de carton pour créer l'obscurité

* On peut se procurer les plantes aquatiques dans les animaleries (section des poissons d'eau douce), dans les pépinières ou dans certains centres de rénovation (section de la culture saisonnière).

** Il est important d'avoir de l'eau dégazée, car l'eau du robinet devient trouble après quelques jours. De plus, l'eau du robinet contient de l'ozone qui fausse les résultats de cette manipulation. Pour avoir de l'eau dégazée, il suffit de verser de l'eau du robinet dans un contenant ayant un couvercle. On laisse le couvercle entrouvert afin que le surplus d'oxygène se libère. L'eau doit reposer durant environ une semaine.

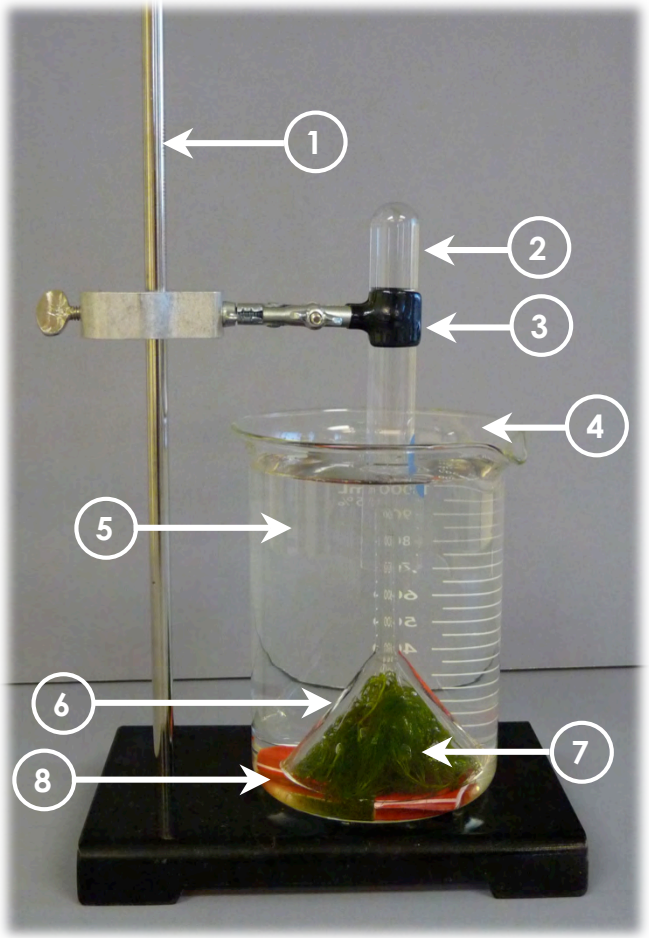
Manipulation :

1. Verser 900 mL d'eau distillée ou dégazée dans les deux béchers.
2. Placer les pièces de plastique dans le fond de chaque bécher (elles servent à soulever l'entonnoir afin d'assurer un échange entre les plantes et le milieu).
3. Placer une plante aquatique sur la pièce de plastique.
4. Ajouter les entonnoirs par-dessus les plantes (les entonnoirs doivent être submergés). La plante doit être à l'intérieur du cône de l'entonnoir.
5. Remplir les éprouvettes d'eau (voir photos).
6. Renverser les éprouvettes sur chaque entonnoir. Il ne doit pas y avoir de bulle d'air (voir photos pour la technique de préparation).
7. Placer un montage sous une lampe. Placer l'autre montage sous une boîte ou à l'abri de la lumière.

Observations attendues :

- Le montage placé à la lumière aura produit un gaz. La présence du gaz peut être confirmée grâce à la formation d'une bulle d'air dans l'éprouvette.
- Le montage placé sous la boîte ou dans un milieu obscur n'aura pas produit d'oxygène.

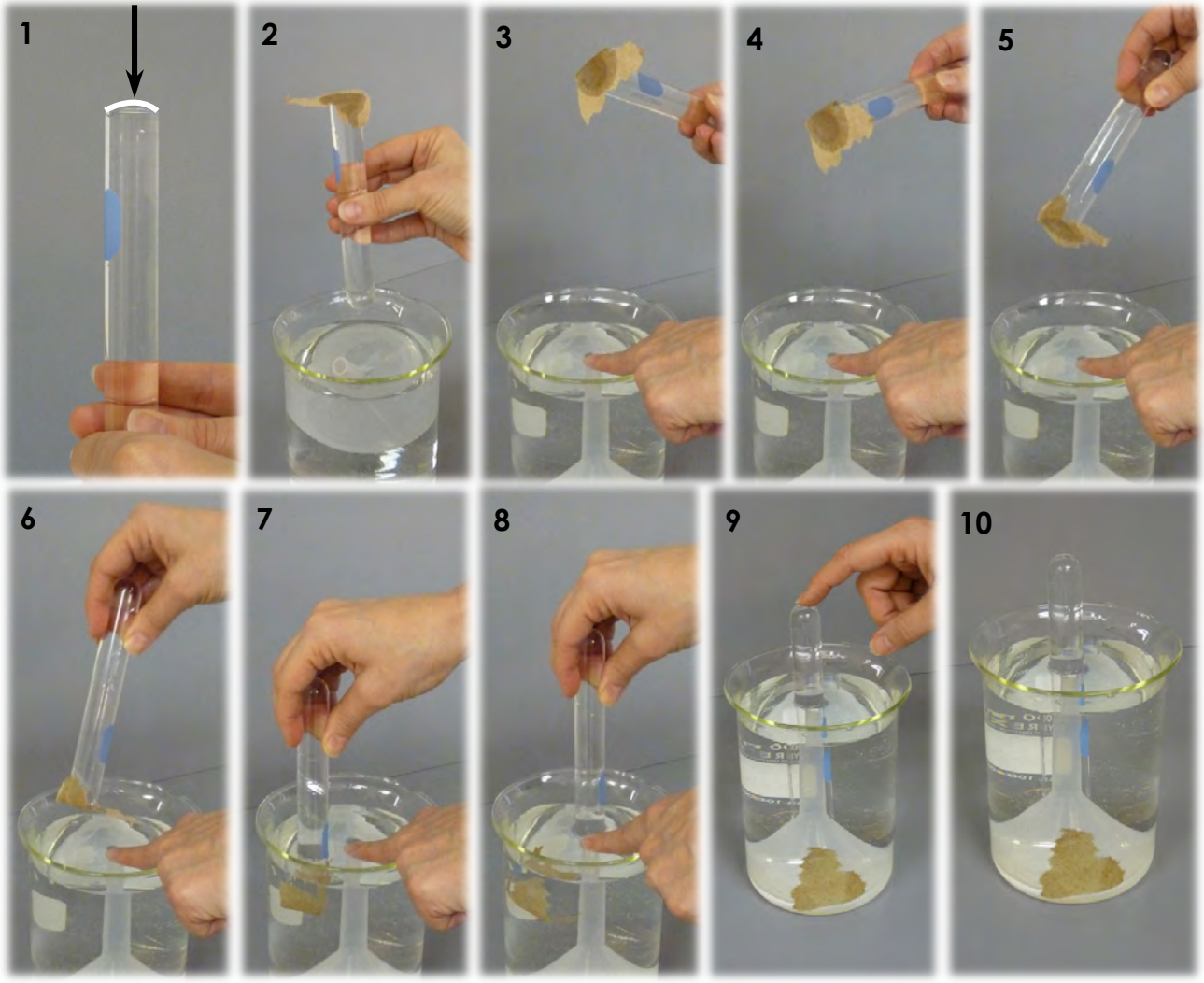
Techniques de préparation du montage



1. Support universel
2. Éprouvette de 18 X 150 mm
3. Pince à burette
4. Bécher de 1000 mL
5. Eau dégazée
6. Entonnoir en verre
7. Plante aquatique (élodée)
8. Pièce de plastique de 5 cm X 5 cm

Techniques de préparation du montage (*Suite*)

- Remplir l'éprouvette à ras bord (on observe la formation d'une bulle convexe – **photo1**).
- Placer un morceau de papier sur la bulle formée (**photo 2**). Le papier absorbe une petite quantité d'eau, ce qui le maintient en place. Ainsi, l'eau ne pourra s'échapper de l'éprouvette, même si celle-ci est inversée. Il est important de ne pas avoir de bulle d'air. Si cela se produit, refaire les opérations précédentes.
- Renverser l'éprouvette en prenant soin de le faire au-dessus du bécher. Ainsi, en cas de manipulation incorrecte, il n'y aura pas de déversement accidentel (**photos 3 à 6**).
- Plonger l'éprouvette dans l'eau du bécher. Secouer légèrement afin de détacher le morceau de papier (**photo 7**).
- Insérer l'éprouvette avec précaution sur le bout de l'entonnoir (**photo 8**).
- Retirer le morceau de papier du bécher et fixer l'éprouvette au support universel.



Activité 3 : Les tropismes

Dans le guide, on fait référence à des photographies à utiliser pour répondre aux questions sur les tropismes. Évidemment, il serait souhaitable que les élèves réalisent eux-mêmes les différents montages plutôt que d'utiliser des photos. Cela leur permettrait de contrôler eux-mêmes leurs variables.

Les deux propositions suivantes permettent également d'aborder la reproduction des plantes par bouturage.

1. Préparation des plantes en plénière (activité dirigée par l'enseignante ou enseignant). Les élèves peuvent préparer une partie du matériel.
2. Préparation des plantes par équipes de deux ou trois élèves. Cette proposition demande plus de matériel et plus d'organisation, mais les élèves exercent une activité plus ouverte. On doit prévoir du temps pour les observations et l'arrosage qui s'échelonneront sur deux semaines.

1- Matériel pour la préparation en plénière

- Balance (les pots peuvent servir de pèse-matière)
- Tasse à mesurer, bécher ou cuillère (nécessaire si l'on n'utilise pas la balance)
- Terre à empoter
- 4 pots
- 2 plats rectangulaires transparents (hydrotropisme)
- 1 boîte avec petite fenêtre pour placer sur une plante (phototropisme)
- 1 support universel avec pince pour suspendre la plante à l'envers (géotropisme)
- 1 sac à sandwich ou pellicule plastique
- 1 lampe avec ampoule de100 watts
- Boutures de plantes (les coléus réagissent rapidement aux tropismes)
- Arrosoir

Manipulation pour le géotropisme

1. Déterminer avec les élèves quelle quantité de terre sera utilisée pour l'ensemble des pots (variables à contrôler).
2. Peser ou mesurer la quantité de terre et la placer dans un pot.
3. Faire un trou dans la terre avec une cuillère.
4. Placer la bouture dans ce trou.
5. Replacer délicatement la terre sur les racines.
6. Refaire les étapes 1 à 4 pour l'autre pot.
7. Arroser légèrement la terre de tous les pots.
8. Envelopper un pot avec le sac ou la pellicule plastique.
9. Suspendre ce pot à l'envers à l'aide d'un support universel.
10. Commencer les observations.

Manipulation pour le phototropisme

1. Déterminer avec les élèves la quantité de terre qui sera utilisée pour les pots (variables à contrôler).
2. Peser ou mesurer la quantité de terre et la placer dans un pot.
3. Faire un trou dans la terre avec une cuillère.
4. Placer la bouture de la plante dans ce trou.
5. Replacer délicatement la terre sur les racines et faire une légère pression sur la terre.
6. Refaire les étapes 1 à 4 pour l'autre pot.
7. Arroser légèrement la terre des deux pots.
8. Prendre une boîte de carton ayant une petite ouverture sur un côté et placer une plante à l'intérieur*.
9. Allumer la lampe près de la petite ouverture de la boîte.
10. Commencer les observations.

* On peut également remplacer la boîte par une lampe qui sera installée sur le côté de la plante (voir les photos des annexes 4 et 4a).

Manipulation pour l'hydrotropisme

1. Déterminer avec les élèves la quantité de terre qui sera utilisée pour les pots (variables à contrôler).
2. Peser ou mesurer la quantité de terre et la placer dans un plat rectangulaire.
3. Faire un trou dans la terre avec une cuillère.
4. Placer la bouture dans ce trou.
5. Replacer délicatement la terre sur les racines et faire une légère pression sur la terre.
6. Refaire les étapes 1 à 4 pour l'autre pot.
7. Arroser légèrement la terre des deux pots. On doit arroser une plante à la tige et l'autre plante à l'opposé du plat (ainsi on favorise le déplacement des racines vers le point d'arrosage)*.
8. Commencer les observations.

* On doit porter attention à la zone d'arrosage. L'eau ne doit pas humidifier l'ensemble du pot sinon les résultats ne seront pas valables.

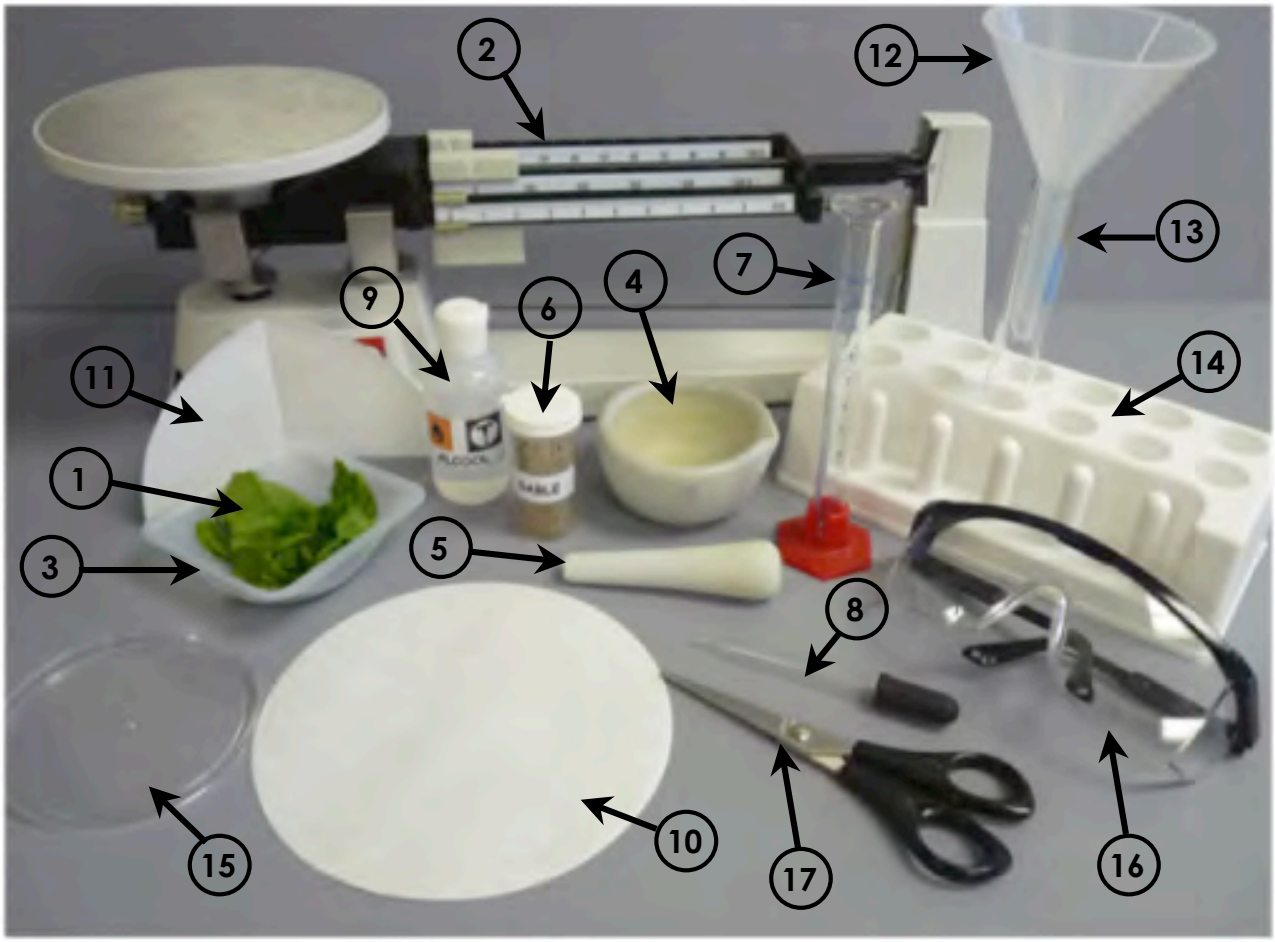
2- Matériel pour la préparation des plantes par équipe de deux ou trois élèves

Puisque les observations porteront sur trois tropismes, on comptera cinq équipes pour chacun. Les 30 élèves prévus seront placés en équipes de deux, et le matériel comportera :

- 1 balance
- 1 tasse à mesurer, bécher ou cuillère (nécessaire si l'on n'utilise pas la balance)
- Terre à empoter
- 20 pots pour plante
- 10 plats rectangulaires transparents (hydrotropisme)
- 5 supports universels pour suspendre les plantes à l'envers (géotropisme)
- 5 pinces universelles
- 5 sacs à sandwich ou pellicule plastique
- 5 lampes avec ampoule de 100 watts ou 5 boîtes avec petite fenêtre pour placer sur les plantes (phototropisme)
- Boutures de plantes (les coléus réagissent rapidement aux tropismes)
- 1 arrosoir

Les manipulations proposées aux pages 26 et 27 du présent guide peuvent être adoptées pour cette méthode d'expérimentation.

Activité 4 : Extraction de la chlorophylle



Matériel requis par équipe de 2 ou 3 (10 à 15 postes de travail)

1. Végétaux*
2. Balance
3. Pèse-matière
4. Mortier
5. Pilon
6. Sable
7. Cylindre gradué
8. Compte-gouttes**
9. Alcool isopropylique (à friction), éthanol ou méthanol
10. Papier filtre pour la filtration
11. Papier filtre pour la chromatographie
12. Entonnoir
13. Éprouvette
14. Support à éprouvettes
15. Vase de pétri
16. Lunettes de sécurité
17. Ciseaux
18. Panier pour déposer le matériel (n'apparaît pas sur la photo)

* Différents types de végétaux peuvent être utilisés, car ils contiennent tous de la chlorophylle. L'utilisation de feuilles d'épinard et de feuilles de coléus assurent de bons résultats lors de la migration des pigments.

** Lorsque l'on utilise un compte-gouttes, on doit d'abord peser sur la poire du compte-gouttes afin d'en faire sortir l'air. La pression doit être maintenue avant de plonger le tube d'aspiration dans le liquide. La pression est ensuite relâchée afin de prélever la quantité de liquide désirée. On ne doit jamais amorcer le compte-gouttes dans le liquide, ce qui risquerait de provoquer des éclaboussures.

Matériel requis pour la classe*

- 4 plats à vaisselle
- 2 brosses à éprouvette ou à vaisselle
- Papier brun, papier essuie-tout ou linge à vaisselle
- Savon à vaisselle
- 2 poubelles (pour le papier brun ou les essuie-tout, le cas échéant)
- Étiquettes pour les postes de nettoyage (plastifiées ou insérées dans des pochettes protectrices (elles sont à la fin du document).
- Papier collant, ruban à masquer ou gommette
- Eau chaude

*On doit préparer deux stations de nettoyage.

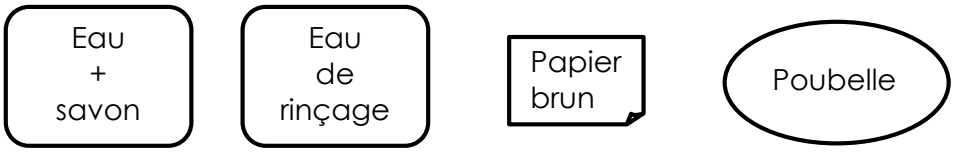
Préparation du matériel

1. Imprimer, découper et coller les étiquettes servant à identifier les contenants pour le sable et pour l'alcool. Ces étiquettes sont fournies à la fin du document.
    - Sable : des contenants à pilules peuvent être utilisés.
    - Alcool : pour éviter les dégâts ou renversements accidentels, il est préférable d'utiliser des bouteilles avec bouchon compte-gouttes. On trouve ce type de bouteille dans les magasins à un dollar (section artisanat), les magasins d'artisanat ou chez les fournisseurs de matériel de laboratoire (voir les photos à la page suivante).
2. Remplir les contenants de sable et les bouteilles d'alcool.
3. Couper le papier filtre servant à la chromatographie de moitié.
4. Déposer tout le matériel de laboratoire dans les paniers (un panier par équipe).

Bouteille vendue dans un magasin à un dollar	Bouteille vendue par un fournisseur de matériel de laboratoire
	

Préparation de la classe

1. Remplir les plats à vaisselle d'eau chaude.
2. Ajouter du savon à vaisselle dans deux d'entre eux et coller les étiquettes d'identification « Eau + Savon ». Placer les brosses à éprouvettes ou à vaisselle dans les plats.
3. Apposer les étiquettes « Eau de rinçage » sur les deux autres plats.
4. Disposer les plats, les papiers (précoupés afin d'éviter le gaspillage) et les poubelles de façon à disposer de deux stations de nettoyage.



5. Déposer les paniers contenant le matériel de laboratoire à chaque poste de travail.
6. Déposer une balance à chaque poste de travail (il est possible de faire des postes de pesée, selon le nombre de balances disponibles).

Précisions et informations relatives à la manipulation

Étapes de la manipulation	Précision ou information
Étape 1 : Mettre les lunettes	Il est important de promouvoir les bonnes pratiques et les bons comportements pour les manipulations en laboratoire. Pour cette raison, nous recommandons le port de lunettes de sécurité.
Étape 2 : Prendre _____ grammes	La quantité idéale de végétaux est d'environ 1,3 g. Si cette quantité est trop élevée, l'élève n'arrive pas à bien triturer les fibres et n'obtient pas de bons résultats. Une quantité insuffisante affecte également les résultats.
Étape 3 : Découper les feuilles	Les feuilles doivent être coupées en petits morceaux. Toutefois, des morceaux trop petits rendent difficile l'extraction du pigment en raison de la taille de la surface de contact et causent de l'obstruction à la filtration.
Étape 4 : Ajouter du sable	Le sable sert à briser les cellules des végétaux afin d'en extraire la chlorophylle. Pour expliquer le processus aux élèves, établir un parallèle avec le papier à poncer ou l'asphalte rugueuse sur laquelle on s'érafle.
Étape 7 : Broyage des éléments du mélange	L'étape du broyage est très importante. L'élève doit broyer le mélange de végétaux, de sable et d'alcool jusqu'à l'obtention d'une pâte. 
Étape 9 : Filtration	Faire une vérification du montage de filtration avant que les élèves effectuent l'opération. On s'assure ainsi que l'éprouvette a été placée sous l'entonnoir. Il est possible que le procédé s'arrête en raison de l'obstruction du papier filtre. On ne doit pas appuyer dans le filtre (détrempé) avec un crayon, ce qui risquerait de le percer : il suffit de le presser sur lui-même.

Remplacement du matériel de laboratoire par du matériel d'usage courant

Idéalement, lorsque l'on fait des expérimentations, il faudrait avoir du vrai matériel de laboratoire. S'il est impossible d'en faire l'achat, on peut l'emprunter aux écoles secondaires.

Voici quelques solutions de remplacement du matériel de laboratoire.

La balance : un contenant étalon ou une cuillère à mesurer. Les élèves se servent tous du même contenant et peuvent par le fait même contrôler le facteur « quantité de végétaux ».

Le cylindre gradué : un verre étalon (déjà utilisé pour la tâche « La limonade »), des cuillères à mesurer, une petite tasse à mesurer ou tout autre contenant servant à mesurer.



Le mortier et le pilon : un pot de nourriture pour bébé en verre, un pot « Masson » ou tout autre contenant pouvant remplacer le mortier. Un gros goujon de bois ou un pilon à mojitos peut remplacer le pilon de céramique. Il est possible de faire l'achat de cet ensemble dans les boutiques de cuisine.

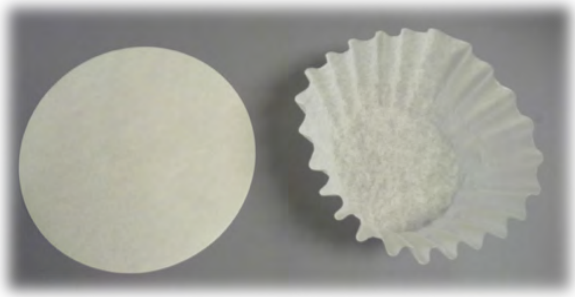


Matériel de laboratoire par rapport au matériel d'usage courant (*Suite*)

L'entonnoir : tout autre entonnoir acheté dans les magasins à un dollar ou les boutiques d'articles de cuisine ou le goulot d'une bouteille d'eau.



Le papier filtre : les filtres à café.



Le montage de la filtration : différentes solutions sont acceptables. On peut aussi réutiliser les entonnoirs et les contenants achetés pour la tâche « La limonade ».



Le vase de pétri : n'importe quel contenant plat peut être employé.



Étiquettes pour les contenants

SABLE	SABLE	SABLE	SABLE
SABLE	SABLE	SABLE	SABLE
SABLE	SABLE	SABLE	SABLE
SABLE	SABLE	SABLE	SABLE

 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL
 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL
 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL
 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL	 ALCOOL