

Utilisation des pesticides

en milieu agricole

SECTIONS FACULTATIVES – 3^e ÉDITION

CORRIGÉ DES EXERCICES

Mise à jour en février 2009

The logo for SOFAD, consisting of a solid red square with the word "SOFAD" in white, bold, uppercase letters centered within it.

SOFAD

FACULTATIF

**Section facultative 3.A****Exercice 3.A.1**

1. Solution n° 1

$$c = \frac{m}{V} = \frac{3 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 3 \text{ g/L}$$

2. Solution n° 2

$$c = \frac{m}{V} = \frac{5 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} = 10 \text{ g/L}$$

3. Solution n° 3

$$c = \frac{m}{V} = \frac{8 \text{ g}}{4 \text{ L}} = 2 \text{ g/L}$$

4. Solution n° 4

$$c = \frac{m}{V} = \frac{7 \text{ g}}{3 \text{ L}} = 2,33 \text{ g/L}$$

5. La solution dont la concentration en sucre est la plus grande est la solution n° 2.

6. La solution dont la concentration en sucre est la moins grande est la solution n° 3.

7. Solutions n° 3, 4, 1 et 2.

Exercice 3.A.2

Solution n° 1

$$c = \frac{m}{V} = \frac{3 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 3 \text{ g/L}$$

Solution n° 2

$$c = \frac{m}{V} = \frac{6 \text{ g}}{3 \text{ L}} = 2 \text{ g/L}$$

Solution n° 3

$$c = \frac{m}{V} = \frac{27 \text{ g}}{9 \text{ L}} = 3 \text{ g/L}$$

Solution n° 4

$$c = \frac{m}{V} = \frac{14 \text{ g}}{2 \text{ L}} = 7 \text{ g/L}$$

Solution n° 5

$$c = \frac{m}{V} = \frac{5 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} = 10 \text{ g/L}$$

Solution n° 6

$$c = \frac{m}{V} = \frac{10 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 10 \text{ g/L}$$

Les solutions classées selon un ordre croissant de concentration se présentent comme suit : Solution n° 2, Solutions n° 1 et 3, Solution n° 4, Solutions n° 5 et 6.

Exercice 3.A.3

1. Solution A : $m = 3 \text{ g}$; $V = 300 \text{ ml} = ? \text{ L}$

$$1 \text{ L} = 1\,000 \text{ ml}$$

$$? \text{ L} = 300 \text{ ml}$$

$$? \text{ L} = \frac{1 \text{ L} \times 300 \text{ ml}}{1\,000 \text{ ml}} = 0,3 \text{ L}$$

$$\text{Concentration : } c = \frac{m}{V} = \frac{3 \text{ g}}{0,3 \text{ L}} = 10 \text{ g/L}$$

2. Solution B : $m = 2 \text{ g}$; $V = 800 \text{ ml} = ? \text{ L}$

$$1 \text{ L} = 1\,000 \text{ ml}$$

$$? \text{ L} = 800 \text{ ml}$$

$$? \text{ L} = \frac{1 \text{ L} \times 800 \text{ ml}}{1\,000 \text{ ml}} = 0,8 \text{ L}$$

$$\text{Concentration : } c = \frac{m}{V} = \frac{2 \text{ g}}{0,8 \text{ L}} = 2,5 \text{ g/L}$$

3. Solution C : $m = 0,05 \text{ kg} = ? \text{ g}$; $V = 10 \text{ L}$

$$1\,000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

$$? \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$

$$? \text{ g} = \frac{0,05 \text{ kg} \times 1\,000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 50 \text{ g}$$

$$\text{Concentration : } c = \frac{m}{V} = \frac{50 \text{ g}}{10 \text{ L}} = 5 \text{ g/L}$$

4. La solution A : 10 g/L.

5. La solution B : 2,5 g/L.

FACULTATIF



Section facultative 6.B

Exercice 6.B.1

1. a) Des feuilles d'arbres
b) Deux ou trois ans
2. La larve mange le cambium de l'érable à sucre en laissant une grande cicatrice autour du tronc.
3. Il s'agit de *Parcoblatta pennsylvanica* (DeG.) mieux connue sous le nom de Blatte de Pennsylvanie.
4. Le puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbia*), le puceron du melon (*Aphis gossypii*) ou le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*).
5. Le puceron
6. Réponse personnelle

FACULTATIF

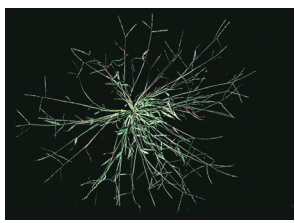


Section facultative 6.C

Exercice 6.C.1¹

PHOTOS	NOM DE LA MAUVAISE HERBE	MONOCOTYLÉDONES OU DICOTYLÉDONES?	CYCLE DE VIE (ANNUELLE, BISANNUELLE OU VIVACE)?
	Exemple 1 Amarante à racine rouge	dicotylédones	annuelle

1 Toutes les images proviennent de la référence suivante :
Bouchard, Claude J. et R. Neron. *Guide d'identification des mauvaises herbes du Québec*, Québec, Conseil des productions végétales du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'alimentation du Québec, 1998, 253 p.

PHOTOS	NOM DE LA MAUVAISE HERBE	MONOCOTYLÉDONES OU DICOTYLÉDONES?	CYCLE DE VIE (ANNUELLE, BISANNUELLE OU VIVACE)?
	Exemple 2 Carotte sauvage	dicotylédones	bisannuelle
	Chiendent	monocotylédones	vivace
	Échinochloa pied-de-coq	monocotylédones	annuelle
	Vesce jargeau	dicotylédones	vivace
	Digitaire astringente	monocotylédones	annuelle

PHOTOS	NOM DE LA MAUVAISE HERBE	MONOCOTYLÉDONES OU DICOTYLÉDONES?	CYCLE DE VIE (ANNUELLE, BISANNUELLE OU VIVACE)?
	Plantain majeur	dicotylédones	vivace
	Petite herbe à poux	dicotylédones	annuelle
	Moutarde des champs	dicotylédones	annuelle
	Chénopode blanc	dicotylédones	annuelle
	Petite bardane	dicotylédones	bisannuelle

PHOTOS	NOM DE LA MAUVAISE HERBE	MONOCOTYLÉDONES OU DICOTYLÉDONES?	CYCLE DE VIE (ANNUELLE, BISANNUELLE OU VIVACE)?
	Sétaire verte	monocotylédones	annuelle
	Folle avoine	monocotylédones	annuelle

Exercice 6.C.2

1.

AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
Elles nous renseignent sur les conditions environnementales du milieu de culture (humidité, ensoleillement, etc.).	Elles entrent en compétition avec les plantes cultivées pour la lumière, l'eau et les substances nutritives.
Elles assurent un couvert végétal et empêchent l'érosion du sol.	Elles peuvent entraîner des problèmes de santé (ex. : contamination).
Elles nourrissent les insectes et les animaux et fournissent de la matière active au sol.	Elles peuvent héberger des insectes (plantes hôtes) ou des maladies.
Autres usages : plantes médicinales et culinaires, etc.	

2. Une annuelle d'hiver est une plante qui complète son cycle vital en moins d'une année. La germination commence à la fin d'une saison de croissance et se termine l'année suivante. Une bisannuelle est une plante qui complète son cycle vital en plus d'une année, mais en moins de deux ans.
3. On compte chaque feuille normale (ou « vraie feuille », qu'elle soit alterne, opposée, verticillée ou composée (sauf s'il est recommandé de calculer le nombre de verticilles ou de feuilles). On ne tient pas compte des cotylédons dans le calcul du nombre de feuilles.

Exercice 6.C.3

Même si l'illustration n'est pas très précise, on peut imaginer des sources possibles d'infestation. Les graines de mauvaises herbes peuvent être transportées par le vent (ex. : le pissenlit), par la machinerie (tracteur avec les roues pleines de terre contenant des graines de mauvaises herbes), l'eau de la rivière (le vent transporte les graines jusqu'à la rivière qui les amène à son tour près des champs de culture).

Exercice 6.C.4

1.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	EFFETS
Froid et sécheresse	Ralentissement de la production et déplacement des éléments nutritifs dans la plante. Réduction du déplacement des herbicides systémiques dans la plante traitée.
Chaleur et sécheresse	Évaporation rapide de l'herbicide des feuilles, donc efficacité moins grande.
Chaleur	Les cellules végétales se durcissent, ce qui nuit à la pénétration des pesticides dans la plante.
Pluie	La pluie qui tombe pendant ou après une application peut laver l'herbicide des plantes. Certains produits appliqués au sol nécessitent une irrigation ou une pluie après leur application
Vent	Le vent peut faire dériver l'herbicide et l'empêcher d'atteindre sa cible. La dérive peut aussi causer des dommages aux plantes à proximité.

- Les herbicides sont plus efficaces sur les mauvaises herbes jeunes, car elles sont en croissance rapide. Les herbicides systémiques, qui se déplacent avec les éléments nutritifs et l'eau, peuvent se répandre plus rapidement dans les plantes à croissance rapide que dans les plantes âgées. L'effet des herbicides est moins grand sur les plantes en floraison ou qui produisent des semences.
- Un sol sablonneux et argileux ne nécessitera pas les mêmes quantités d'herbicides. On doit toujours se fier à l'étiquette du produit pour adapter la dose à appliquer; elle précisera la dose maximale et la dose minimale. La dose sera plus grande pour un sol argileux, car l'argile tend à retenir les particules de pesticides.

Exercice 6.C.5

- Les insectes possèdent trois paires de pattes et deux paires d'ailes. Ils comprennent trois parties distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen. Pour leur part, les acariens portent quatre paires de pattes, n'ont pas d'aile et ont deux parties distinctes : le céphalothorax et l'abdomen.
- L'appareil buccal des insectes de types piqueur-suceur et broyeur.
- Métamorphose complète.
- Les limaces mangent les feuilles et les tiges des plantes. Elles font des trous lors de l'alimentation et laissent une trace visqueuse sur les plantes.

Exercice 6.C.6

1. Les trichogrammes sont de petites guêpes qui parasitent les oeufs des pyrales du maïs.
2. La femelle pond ses oeufs dans les oeufs et les larves des pyrales du maïs, causant de ce fait leur mort. On contrôle donc un ravageur important du maïs sucré.
3. Elles servent à introduire les trichogrammes dans un champ.
4. En présence de ponte de pyrale, à l'atteinte du stade de 6 feuilles du maïs.

Exercice 6.C.7

1. Non, car le seuil d'intervention est de 12 punaises par 100 hampes florales dépistées (0,12 punaise par hampe florale.)
2. Oui, car le seuil d'intervention est de 12 punaises par 100 plants dépistés.

Comme nous sommes en début de floraison, nous choisirons l'Endosulfan®, car c'est le produit le moins toxique pour les abeilles qui assurent la pollinisation. Le délai avant la récolte est de 7 jours. 2,00 kg d'endosulfan 50 W® seront nécessaires par hectare.

Exercice 6.C.8

1. Associez une colonne avec l'autre.

a) Entrée par contact	4. Ils sont appliqués sur le ravageur ou sur les surfaces où il se déplace.
b) Entrée par les voies respiratoires	3. Le ravageur inhale les vapeurs ou les fumées.
c) Entrée par ingestion	1. L'insecte ingère directement l'insecticide ou se nourrit d'une plante traitée.
b) Les attractifs	2. Ils peuvent attirer les insectes au moment de la ponte.

2. On appelle demi-vie le temps nécessaire pour que la quantité initiale de pesticides ait été dégradée de moitié.
3. Le soleil, la température, l'humidité et la pluie peuvent réduire l'efficacité des pesticides soit en augmentant le seuil de sensibilité des ravageurs, soit en diminuant l'effet résiduaire du pesticide. Certains insecticides perdent leur efficacité à des températures extrêmes.

Exercice 6.C.9

1. a) Maladie abiotique : maladie causée par des stress environnementaux comme la sécheresse, la pollution atmosphérique, etc.
b) Maladie biotique : maladie causée par des agents vivants (pathogènes) comme les champignons, les bactéries et les virus.
2. Exemples : utilisation d'insecticide contre les vecteurs, désinfection des outils comme les sécateurs, nettoyage des roues du tracteur.

Exercice 6.C.10

1. Les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes sont les principaux pathogènes des plantes agricoles.
2. Les nématodes sont de minuscules animaux qui vivent dans le sol; ils ressemblent à de très petits vers. Ils se nourrissent de racines, de tiges et de feuilles, et doivent se retrouver dans une solution pour survivre. Ils sont mobiles, mais se déplacent très peu. Ils mesurent de 0,2 à 2 mm. On peut en retrouver de 15 à 25 par cm³ de sol. Ils sont translucides et invisibles à l'œil nu. Seule l'analyse du sol permet de les identifier.
3. Les bactéries affectant les plantes agricoles sont disséminées par les vents, par la pluie, par les insectes, par les humains et par les outils.
4. Il est impossible de lutter directement contre les virus. Ils sont dans les cellules végétales. On doit lutter contre les vecteurs ou assurer une lutte préventive.
5. Les symptômes typiques de maladies causées par les champignons sont les taches, les chloroses, les nécroses, les pourritures et le flétrissement.
- 6.

ÉTAPES	DESCRIPTIONS
Dissémination	Libération des spores
Pénétration	De la germination des spores à l'installation du mycélium dans le tissu végétal
Incubation	Développement du mycélium dans la plante
Apparition des symptômes	Apparition de la réaction de la plante

Exercice 6.C.11

1. Ces trois facteurs doivent se retrouver au même moment pour qu'une maladie infectieuse se développe.
- 2.

MODE D'ACTION	RÔLES	EXEMPLES DE PRODUITS
Fongicides de contact (ou préventifs)	Ils forment un film protecteur de fongicides sur l'hôte ou autour de celui-ci en vue d'empêcher les spores de champignons de germer. Ils doivent être utilisés avant que le champignon n'atteigne le stade infectieux.	Chlorothalonil (Bravo®)

MODE D'ACTION	RÔLES	EXEMPLES DE PRODUITS
Fongicides à action curative	Ils tuent les organismes fongiques qui ont infecté une plante, mais qui n'y sont pas encore bien établis. Ces fongicides sont plus ou moins efficaces contre des champignons bien établis dans des végétaux.	Dodine (Equal®)
Fongicides systémiques	Les fongicides systémiques sont absorbés par les végétaux et circulent dans ceux-ci. Ils peuvent avoir une action préventive, curative ou les deux à la fois.	Métalaxyl (Ridomil®)

- La meilleure façon de lutter contre les bactéries passe par l'utilisation de variétés résistantes et le recours à des méthodes préventives.
- Il y a *Agrobacterium radiobacter* et *Pseudomonas fluorescents*. Le premier sert à lutter contre la tumeur du collet et le second, contre la brûlure bactérienne des rosacées.
- a) La moisissure grise peut être contrôlée par *Trichoderma*.
- L'antibiose, la compétition et le parasitisme sont les trois modes d'action de *Trichoderma*.
- La présence d'espace entre les particules du sol est importante pour le mouvement de ces produits. Les traitements sont efficaces si la température est supérieure à 10°C et si la terre est meuble.

Exercice 6.C.12

Réponse personnelle.

Exercice 6.C.13

La méthode la plus efficace est l'exclusion. Par contre, il n'est pas possible d'empêcher le raton laveur de venir dans un champ. On doit donc privilégier la capture vivante à l'aide d'une cage.

FACULTATIF



Section facultative 7.G

Exercice 7.G.1

1.

$$\text{Taux d'application (kg/ha)} = \frac{\text{quantité appliquée (kg)} \times 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}}{\text{distance (m)} \times \text{largeur de l'application (m)}}$$

$$100 \text{ kg/ha} = \frac{\text{quantité appliquée} \times 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}}{200 \text{ m} \times 10 \text{ m}}$$

$$\begin{aligned} \text{Quantité appliquée} &= \frac{100 \text{ kg/ha} \times 200 \text{ m} \times 10 \text{ m}}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}} \\ &= 20 \text{ kg} \end{aligned}$$

2.

$$\text{Taux d'application (kg/ha)} = \frac{\text{quantité appliquée (kg)} \times 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}}{\text{distance (m)} \times \text{largeur de l'application (m)}}$$

$$\text{Soit : } 28 \text{ kg} \times 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha} = \frac{140 \text{ kg/ha}}{200 \text{ m} \times 10 \text{ m}}$$

$$\text{Donc, vitesse requise (km/h)} = \frac{7 \text{ km/h} \times 140 \text{ kg/ha h}}{100 \text{ kg/ha}} = 9.8 \text{ km/h}$$

Exercice 7.G.2

1. Temps sec et température favorable. Vents pas trop forts.
2. L'utilisation de gros appareils, lors d'une journée pluvieuse, peut endommager le terrain et compacter le sol. Par ailleurs, les pesticides en granules, comme les autres pesticides, sont susceptibles d'avoir des répercussions sur la faune et sur la flore. Les animaux domestiques sont particulièrement vulnérables à ce genre de produit. Le ruissellement des pesticides vers les eaux de surface est la cause de plusieurs problèmes dans la vie aquatique de nos cours d'eau.
3. Une fumigation par incorporation de granules, car c'est plus simple.
4. Épandeur à granules et herse pour enfouir les granules.

Exercice 7.G.3

1. Faux. Lorsque toutes les conditions sont présentes.
2. Vrai. Si le sol est ameubli, la fumigation sera plus efficace.
3. Faux. Les sols ne doivent pas être trop humides ou trop secs.
4. Faux. Il faut s'assurer que les résidus soient réduits au maximum.
5. Vrai. Un sol chaud est plus efficace qu'un sol trop froid, mais il ne faut pas qu'il soit trop sec.