

DES TOURNESOLS DANS VOTRE ASSIETTE

Production d'huile de tournesols

Tâche

Déterminer le nombre de tournesols nécessaire pour faire une sauce à salade.

Degrés concernés

(3P – 4P) – 5P – 6P

Contenus et compétences mathématiques visés

Mesures : organiser un mesurage (choix d'un mesurant et d'une procédure)

Applications : reconnaître et résoudre des situations de linéarité

Opérations : développer des procédures de calcul réfléchi

Lien avec les moyens d'enseignement

3P – 4P Module 4 : des problèmes pour connaître la multiplication (problèmes de proportionnalité)

5P Thème 9 : Applications

6P Thème 7 : Applications

Thème 6 : Nombre rationnels et opérations

Question

Combien faut-il planter de tournesols pour produire l'huile nécessaire à la préparation de votre sauce à salade ?



Proposition de déroulement

Nombre d'élèves : classe entière

Matériel :

Lors de la visite au jardin botanique

- De quoi prendre des notes

En classe, après la visite

- Documents en annexe :
 - Image de tournesol permettant de déterminer le nombre de graines
 - Recette de sauce à salade
 - A la ferme Mâchefer
- Graines de tournesol
- Balance avec précision de l'ordre du gramme (pèse-lettres) ¹
- Récipient gradué permettant la mesure de capacités ¹
- Cuillère à soupe
- Calculatrices

Mise en œuvre

Lors de la visite du jardin botanique

- Faire observer l'allée de tournesols².
- Discuter de l'utilité de planter des tournesols dans un jardin, dans un champ.
- Expliquer le lien entre les fleurs observées, les graines que les enfants grignotent (« pipaces ») et l'huile de tournesol.
- Dresser une liste de questions mathématiques que l'on peut se poser en lien avec les tournesols.
- Lire la question 1 du panneau : **Combien faut-il planter de tournesols pour produire l'huile nécessaire à la préparation de votre sauce à salade ?**
- Laisser les élèves faire quelques propositions de réponses et les noter.

En classe, à la suite de la visite au jardin botanique

- Rappel des questions mathématiques posées par les élèves lors de la visite au jardin botanique et la question 1 du panneau : **Combien faut-il planter de tournesols pour produire l'huile nécessaire à la préparation de votre sauce à salade ?**
- Se rendre compte que les élèves n'ont pas les données pour répondre .
- Discuter des données nécessaires à la résolution et imaginer les sources qui peuvent donner ces renseignements.

1 Ce matériel se trouve dans l'armoire de mesure (matériel de bâtiment)

2 Les tournesols de l'exposition « Jardin de Maths » sont des tournesols horticoles et non agricoles. Ils ont été plantés pour leur effet décoratif et non pour la production de graines.

- L'enseignant/e propose le matériel et les documents permettant de déterminer :
 - 1) le nombre de graines par tournesol,
 - 2) le poids d'une graine de tournesol,
 - 3) la quantité d'huile que l'on peut extraire d'une certaine quantité de graines,
 - 4) la quantité d'huile nécessaire pour faire une sauce à salade,
 - 5) la capacité d'une cuillère à soupe.
- La recherche des points 1), 2) et 5) peut faire l'objet d'un travail par groupes.
- Les données du problème sont partagées, discutées et vérifiées lors d'une première mise en commun.
- En fonction des données établies, individuellement ou par groupes de 2, les élèves s'attellent au problème principal.
- Pour les élèves qui rencontrent des difficultés, l'enseignant/e peut réduire le problème à une ou deux étapes et proposer des questions partielles, par exemple :
 - Quelle est la capacité de 3 cuillères d'huile ?
 - Quel est le poids des graines d'un seul tournesol ?
 - Quelle quantité d'huile peut-on extraire des graines d'un seul tournesol ?
 - Combien de kilos de graines de tournesols faut-il pour faire 1 litre d'huile ?
 - ...
- Mise en commun des démarches utilisées, des difficultés rencontrées, des notations employées...

Démarches possibles

Concernant les mesures

Le nombre de graines sur un tournesol.

L'idéal serait d'avoir un coeur de tournesol bien mûr, de détacher toutes les graines et de dénombrer les graines. Sinon, l'image d'un coeur de tournesol peut aussi faire l'affaire (cf. dessin en annexe)

Quoiqu'il en soit, plusieurs procédures de dénombrement sont possibles :
compter de 1 en 1

- de tête
- en les numérotant
- en les biffant ou les marquant
- former des sous-collections, les dénombrer et les additionner
- compter de 10 en 10, de 20 en 20, ... , faire une marque pour chaque groupement
- compter le nombre de marques et multiplier

Certaines procédures sont plus efficaces, plus rapides, plus fiables et/ou plus précises que d'autres.

Le poids d'une graine de tournesol

Toutes les graines du tournesol n'ont pas la même taille, donc pas le même poids. D'autre part, la balance utilisée n'est pas assez précise pour donner directement le poids d'une seule graine.

Pour déterminer le poids moyen d'une graine, on peut :

- compter un certain nombre de graines (100, 200, 1000, ...), les peser puis diviser le poids obtenu par le nombre de graines
- placer la quantité de graines pour atteindre un poids donné (10, 20, 50 g., ...), compter le nombre de graine puis diviser le poids par ce nombre.

Dans les deux cas, on obtiendra une approximation du poids moyen d'une graine.

La capacité d'une cuillère à soupe

Là aussi, le récipient gradué n'est pas suffisamment précis pour mesurer la capacité d'une seule cuillère à soupe. Mais il est possible de :

- transvaser le contenu d'un certain nombre de cuillères à soupe (10, 20, 50, ...), mesurer le tout puis diviser par le nombre de cuillérées
- verser autant de cuillérées dans le récipient gradué pour faire une quantité donnée (1, 2 dl, 1/2 l, ...) puis diviser cette capacité par le nombre de cuillérées.

Cette mesure est identique quelle que soit le liquide utilisé donc il est recommandé de prendre de l'eau plutôt que de l'huile de tournesol extra vierge.

Autres mesures

A moins de posséder un pressoir à huile de tournesol, pour connaître la quantité d'huile que l'on peut extraire des graines de tournesol, il faut se renseigner auprès d'une ferme ou d'un moulin où l'on produit de l'huile de tournesol (à Genève : ferme Mâchefer ou association TourneRêve).

Quant à la quantité d'huile que l'on met dans la salade, la question peut être posée aux élèves. Il peut s'en suivre une discussion sur l'équilibre alimentaire et sur les effets des graisses sur notre santé.

Concernant la proportionnalité

Pour chaque situation de linéarité

- distinguer les données interdépendantes, les ensembles de départ et d'arrivée
- représenter la situation à l'aide d'un schéma
- établir un tableau de correspondance
- rechercher, de proche en proche le double, le décuple, le centuple
- utiliser les lois de fonctionnement d'une application linéaire : règle du produit, règle de la somme
- rechercher le facteur de linéarité
- ...

Concernant la proportionnalité

utiliser la calculatrices

- utiliser les algorithmes
- utiliser des procédures de calcul réfléchi
- faire des estimations

Difficultés potentielles

Une fois les données du problème établies, la difficulté principale pour résoudre le problème est qu'il n'y a pas qu'une seule situation de linéarité mais un enchaînement de situations avec des données proportionnelles les unes avec les autres : il y a proportionnalité entre :

- le nombre de cuillères et la capacité
- la quantité d'huile et le poids des graines
- le nombre de graines et le poids
- le nombre de graines et le nombre de tournesols

Pour aider les élèves, l'enseignant/e peut isoler les différentes parties du problème ou proposer une résolution accompagnée.

Avec des élèves de 3P-4P on se limitera à une voire deux situations de linéarité : rechercher le nombre de graines total pour un nombre de tournesol donné ou bien rechercher le poids total des graines d'un seul tournesol.

Mise en commun : que retirer de l'activité

La mise en commun peut porter sur :

- les procédures de mesurages
- les situations de linéarité
- les notations utilisées
- les opérations effectuées
- les procédures de calcul réfléchi
- les conversions d'unité
- ...

A propos de calcul réfléchi, on trouve sur le panneau les indications suivantes qui permettent la résolution du problème sans calculatrice :

- *Multiplier par 0,05 , c'est diviser par 20 donc diviser par 2 et 10.*
- *Diviser par 0,05 , c'est multiplier par 20 donc multiplier par 2 et 10.*
- *Diviser par 0,1 , c'est multiplier par 10.*
- *Diviser par 32 , c'est diviser par 2 cinq fois de suite.*
- *Diviser par 1200, c'est diviser par 2, puis par 2, puis par 3 et enfin par 100.*

Une solution

Sur le panneau, les données du problèmes sont les suivantes :

- on récolte environ 1200 graines par tournesol ;
- une graine de tournesol pèse environ 0,05 gramme ;
- on extrait environ 32 litres d'huile de 100 kilos de graines de tournesol ;
- il faut 3 cuillères à soupe d'huile pour la sauce à salade (6 personnes) ;
- le contenu de 6 cuillères à soupe d'huile équivaut à peu près à 1 décilitre.

La solution proposée au verso du panneau est la suivante :

Si le contenu de 6 cuillères à soupe équivaut à 1 décilitre, alors le contenu de 3 cuillères à soupe équivaut à 1/2 décilitre (0,5 dl ou 0,05 litre).

Si on extrait 32 litres d'huile de 100 kilos de graines de tournesol, il faut 3,125 kilos de graines ($100 : 32$) pour produire 1 litre d'huile.

S'il faut 3,125 kilos de graines pour 1 litre d'huile, il faut 156,25 grammes de graines ($3,125 \times 0,05 = 0.15625$ kg ou 156,25 g) pour 0,05 litre d'huile (la contenance des 3 cuillères).

Si 1 graine pèse 0,05 grammes, il faut 3125 graines ($156,25 : 0,05$) pour faire 156,25 grammes.

Si 1 tournesol produit 1200 graines, il faut environ 2,6 tournesols ($3125 : 1200$) pour produire 3125 graines.

En résumé, 3 cuillères à soupe d'huile de tournesol, c'est ...

- 0,5 décilitre d'huile
- 156,25 grammes de graines de tournesol
- 3125 graines de tournesol
- 2,6 tournesols

C'est donc près de 3 tournesols que vous mettez dans votre salade.