

LOGO

et

les problèmes numériques

I) Première séquence:

Objectifs:

- Prise de connaissance de l'éditeur LOGO (traitement de texte).
- Connaître la structure simple d'un programme (**POUR ... FIN**).
- Connaître les mots-clés **ECRISLIGNE** et **DONNE**.
- Faire apprendre son texte par l'ordinateur en vue de sa mise en oeuvre.
(l'ordinateur doit fournir un résultat).
- Faire réaliser sa procédure (ligne de commande).
- Calculer le périmètre d'un rectangle (utiliser la formule du périmètre).

Remarque: si un objectif de notion est seulement présent dans les objectifs de cette séquence, il convient de préciser que c'est l'unique séquence dans ce cas. Mais il fallait d'abord passer par cette étape d'initiation au langage pour redonner ensuite aux notions toute leur importance.

Lieu: salle d'informatique.

Déroulement:

Faire lire et comparer les deux textes-programmes suivants:

POUR carré BAISSECRAYON REPETE 4 [AVANCE 50 TOURNEDROITE 90] LEVECRAYON FIN	POUR périmètre DONNE "longueur" 50 DONNE "largeur" 25 ECRIS 2*(: longueur + : largeur) FIN
---	--

Au cours de cette séquence, les élèves observeront que :

- Chaque texte commence par le mot **POUR** et se termine par le mot **FIN**. Ils délimitent ce que l'on appelle en informatique une procédure.

- Il y a des mots écrits en lettres capitales: ce sont les mots-clés ou instructions.

En faire dresser la liste pour chaque texte.

- Il y a d'autres mots, cette fois écrits en lettres minuscules. ce sont soit:

- le nom de la procédure, ex: carré, périmètre.

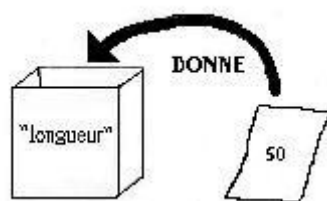
- le nom d'une donnée du problème (variable), ex: : longueur , : largeur.

Les noms de données sont en général utilisés avec le symbole ':' placé devant, avec ou sans espace entre les deux.

La plupart des mots-clés de la procédure *carré* sont significatifs (**BAISSECRAYON**, **REPETE**, **AVANCE**, **LEVECRAYON**). Seul le mot-clé **TOURNEDROITE** peut poser une difficulté car il se réfère à la notion d'angle (90°) mais elle peut être contournée en rappelant que la tortue va décrire un angle droit (coin d'une équerre). La construction d'une alidade peut faciliter la compréhension de la notion de mesure d'angles. La procédure carré peut être comprise en faisant reproduire sur papier le trajet que parcourt la tortue et en

exprimant le nombre 50 dans **AVANCE 50** en millimètres (50 mm= 5cm). Cette étape était réalisable autrefois dans certaines écoles maternelles grâce à une tortue de sol programmée à l'aide de cartes perforées. Afin de combler ce vide, Logoplus dispose de primitives dédiées à [la gestion du port USB](#), qui permettent de commander par exemple, une tortue de sol ou un robot et de recevoir des informations par des capteurs.

La procédure *périmètre* fait apparaître deux mots-clés. Si l'un est significatif (**ECRIS**), fort utile pour afficher un résultat, le second (**DONNE**) mérite des explications qui seront rappelées chaque fois qu'il sera nécessaire: le mot-clé **DONNE** consiste à **DONNE(r)** un nom à une valeur (pas forcément numérique, comme on le verra plus loin). Ce mot-clé représente pour l'élève un début d'algèbre, pas évidente mais qu'il a peut-être déjà rencontré dans certaines situations de proportionnalité. Si certains élèves ont des difficultés à comprendre ce que réalise la primitive **DONNE**, on peut visualiser son action en ayant recours à une boîte sans couvercle désignée par le nom à donner à une valeur, que l'on écrira sur un petit morceau de papier, lequel papier sera placé tout naturellement dans la boîte. Au lieu d'appeler la valeur par ce qui est écrit sur le morceau de papier, ce sera le nom de la boîte qui sera son nouveau nom. C'est souvent utile d'opérer sur les noms des valeurs sans se soucier de ce qu'ils représentent exactement. C'est cette abstraction qui peut parfois causer une gêne chez l'élève. Ne pas hésiter donc à revenir sur ces explications. Varier ces explications en utilisant les prénoms de la classe, des personnages de bandes dessinées...



Lorsque les explications ont été faites, les élèves:

- ouvrent l'éditeur (cliquer sur "EDITEUR").
- rédigent leur texte (les mots-clés sont automatiquement mis en majuscules lorsqu'on appuie ensuite sur la barre d'espace).

On pourra corriger collectivement les résultats des périmètres calculés "à la main" et comparer les résultats obtenus par ordinateur.

Avant de continuer le cycle, il faut bien se rappeler que le choix des problèmes à faire aborder aux élèves est du domaine des compétences de l'enseignant,

problèmes dont la résolution doit bien évidemment viser à faire progresser les élèves dans leur aptitude à résoudre tout type de problème, à corriger leurs erreurs (syntaxique, logique, de méthode pour ce qui concerne LOGO), mais sans mettre l'enseignant lui-même en difficulté. Préférer, au début, les énoncés de problèmes courts: une seule question, une seule réponse. Éviter de prime abord les problèmes à données intermédiaires, fort intéressants au demeurant mais qui nécessitent une connaissance plus sûre de la syntaxe du langage LOGO, ne serait-ce que pour présenter clairement les résultats successifs au problème.

Dans la deuxième séquence, je travaillerai à partir de l'énoncé de problème suivant:

Une pommeraie compte 135 arbres. Cette année, le propriétaire estime la production de chaque pommier à 125 kilogrammes. Quelle masse de fruits produira le verger?

2) Deuxième séquence:

Objectifs:

- Structurer par écrit une démarche de résolution de problème.
- Présenter correctement un résultat.
- Donner du sens aux données d'un problème.
- Calculer ou estimer un résultat et le comparer avec le résultat informatique.
- Evaluer l'algorithme utilisé pour parvenir au résultat.
- Dynamiser un algorithme de résolution de problème en le transcrivant en langage informatique.

Lieu: salle de classe.

Déroulement:

Après lecture de l'énoncé, on établira une méthode de résolution en répondant à une série de questions:

- Qu'est-ce que je cherche? (La masse de pommes produite par l'ensemble des pommiers.)
- Quelles sont les données du problème? (Le nombre d'arbres, la production estimée d'un pommier)
- Quelles sont les quantités numériques? (125, 135)
- Quelle opération va t-on mettre en oeuvre pour aboutir au résultat? (la multiplication)
- Quelle est l'unité choisie pour exprimer le résultat? (le kilogramme)
- Comment va t-on écrire l'algorithme ? (135 x 125)

Lorsque la résolution a été effectuée sur papier, on rappellera brièvement les mots-clés vus et utilisés

Lors de la première séquence:

Le mot-clé **POUR** incitera probablement les élèves à choisir d'emblée un nom pour appeler leur procédure de résolution. Appelons-la "masse" dans le document. Le mot-clé **FIN**, qu' il n'est pas très compliqué de se souvenir, aura sans doute été émis par les élèves et nous pourrons écrire au tableau l'ébauche de la procédure masse:

POUR masse

FIN

En complétant les questions, nous y avons déjà trouvé notre algorithme (125x135). Demander aux élèves s'ils verront apparaître un résultat en écrivant l'algorithme tel quel (insister sur le verbe voir, utiliser au besoin le verbe écrire). En effet, l'ordinateur ne fait rien d'autre que ce qu'on lui a demandé de faire. Les élèves doivent réaliser qu'ils ne verront pas le résultat écrit s'ils n'ont

pas auparavant donné à l'ordinateur la consigne pour l'écrire. Cette consigne (ou mot-clé) est bien sûr la primitive **ECRIS**, ce qui fait **ECRIS 125*135** (l'astérisque remplace conventionnellement le signe x dans l'écriture informatique).

On aura:

POUR masse

ECRIS 125*135

FIN

A présent, chercher à faire préciser par les élèves le sens de chaque donnée:
Que représente 125 ?

Les élèves se rappelleront la procédure de calcul d'un périmètre (1ère séquence). La longueur ainsi

que la largeur figuraient clairement dans l'algorithme. Faire nommer ces données.

Par exemple: 135 sera représenté par le nom "arbre".

125 sera représenté par le nom "production".

L' algorithme s'écrit alors:

: arbre * : production

Il faudra avant **DONNE(r)** à chacun des noms, la valeur qu'il représente:

DONNE "arbre" 135

DONNE "production" 125

et on aura une première variante, masse1:

POUR masse1

DONNE "arbre" 135

DONNE "production" 125

ECRIS : arbre * : production

FIN

Rien n'empêche de l'écrire en juxtaposant les mots-clés sur une seule ligne:

POUR masse1

DONNE "arbre" 135 **DONNE** "production" 125

ECRIS : arbre * : production

FIN

On pourra ensuite terminer de perfectionner la procédure en précisant l'unité du résultat et

en le faisant écrire tout à côté:

POUR masse1

DONNE "arbre" 135 **DONNE** "production" 125

ECRIS : arbre * : production **ECRIS** [kilogrammes]

FIN

Remarque: on aurait pu écrire:

ECRIS "kilogrammes"

mais le fait de placer le mot entre crochets [kilogrammes] fera apparaître un espace avant le mot, ce qui rend le résultat plus lisible.

A l'issue de cette deuxième séquence, les élèves doivent avoir un ensemble de procédures écrites qu'il leur faudra valider par informatique. Ce sera l'un des objectifs de la séquence suivante.

3) Troisième séquence:

Présentation.

L'enseignant (et peut-être également les élèves) aura remarqué que l'algorithme reste fixé avec ses données. Dans l'exemple de la pommeraie, si les arbres produisent chacun non plus 125 kg de pommes, mais 130 kg, il faut alors remplacer, dans le texte de la procédure, le nombre 125 par 130 et faire apprendre le nouveau texte modifié par LOGO. S'il a été impossible jusqu'à présent de modifier les données pendant que LOGO travaille, il est pourtant possible de le faire grâce au mot-clé **LISNOMBRE**, lequel, comme son nom l'indique, permet de saisir un nombre (et seulement un nombre) au clavier. Cela peut être écrit en une seule ligne, par exemple:

DONNE "MaVariable" LISNOMBRE

Grâce à cette primitive, on aborde ici le sujet de la communication entre l'élève et l'ordinateur. Avec lui, on met en place non seulement une certaine interaction entre l'élève et la machine mais cela permet aussi d'instiller de la variabilité dans les données du problème et dans les solutions rendues possibles. Par ces deux aspects, l'activité de résolution de problème devient réellement vivante, et réalise un gain de motivation des élèves en faveur de cette activité.

Troisième séquence:

Objectifs:

- Ecrire les procédures masse et masse1. Les faire réaliser par LOGO.
- Présenter le mot-clé **LISNOMBRE** pour donner des valeurs différentes aux données d'un problème.
- Améliorer la convivialité d'une procédure de calcul (présentation du résultat).

L'élève entre dans une démarche scientifique:

- Faire remplir un tableau de synthèse des résultats pour différentes valeurs données à : arbres et à : production.
- Comparer les résultats effectués "à la main" et par LOGO.

Lieu: salle d'informatique.

Déroulement:

Déroulement en trois parties:

a) Validation des procédures par LOGO:

Laisser les élèves taper leur procédure en LOGO et la faire travailler. Ils sont ainsi dans un processus essai/succès/erreur qui améliore leur connaissance:

- sur leurs propres erreurs.
- sur leur aptitude à résoudre des erreurs.

Remarque: lors de l'essai en cascade des procédures, les élèves auront observé que le mot-clé **ECRIS** opère à l'écriture des résultats sans changer de ligne, ce qui en complique leur lecture (des résultats sont parfois collés entre eux). On pourra proposer pour plus de clarté une légère modification de cette procédure en remplaçant **ECRIS** par le mot-clé **ECRISLIGNE** devant le nom : arbre qui écrit le résultat en passant d'abord à la ligne suivante.

b) Présentation du mot-clé LISNOMBRE:

Lorsque la plupart des élèves auront fait valider leurs procédures en LOGO, reprendre le texte de la procédure masse1 et proposer de remplacer la quantité 135 par le mot-clé **LISNOMBRE**. Ainsi, la procédure masse1:

POUR masse1

DONNE "arbre" 135

DONNE "production" 125

ECRISLIGNE : arbre *: production ECRIS [kilogrammes]

FIN

devient:

POUR masse1

DONNE "arbre" LISNOMBRE

DONNE "production" 125

ECRISLIGNE : arbre *: production ECRIS [kilogrammes]

FIN

Demander aux élèves de faire travailler LOGO sur cette procédure. Comme LOGO attend un nombre, plusieurs réactions vont apparaître chez les élèves:

- Réaction d'impatience: le résultat n'apparaît plus. Les élèves demandent de l'aide.

- Quelques élèves auront remarqué que le symbole d'invite (>?) est réapparu devant la ligne de commande, signe que LOGO attend une donnée, mais ils n'ont pas encore eu l'idée de taper un nombre sur cette ligne.

Faire taper le nombre 135 dans la ligne de commande après le symbole >? et le résultat déjà observé apparaîtra encore. Demander de calculer à la main le résultat pour 150 et 200 arbres et de faire calculer le résultat par LOGO.

Les deux résultats attendus sont bien sûr: 18 750 et 25 000 kilogrammes.

Dès que les résultats auront été calculés puis corrigés, demander aux élèves de modifier eux-mêmes leur procédure pour remplacer les 125 kilogrammes de production pour un arbre par le nombre que l'on souhaite:

La ligne:

DONNE "production" 125

sera donc transformée en:

DONNE "production" LISNOMBRE

ce qui donnera un nouvel aspect à la procédure:

POUR masse1

DONNE "arbre" LISNOMBRE

DONNE "production" LISNOMBRE

ECRISLIGNE : arbre *: production **ECRIS** [kilogrammes]

FIN

[Haut de page >>](#)

c) Généralisation de l'algorithme.

Faire trouver les résultats pour plusieurs couples (arbres, production). Le choix des valeurs est laissé à nouveau ici à l'enseignant, qui peut proposer aux élèves de remplir un tableau du même type que celui utilisé pour le calcul du périmètre d'un rectangle:

: arbre	: production	Masse calculée « à la main »	Masse calculée « par ordinateur »
125	130		

Lors de l'utilisation de cette procédure, les élèves auront sans doute quelques difficultés à savoir ce que LOGO attend, puisqu'il demande successivement à lire deux valeurs, l'une pour : arbre et l'autre pour : production, d'où des confusions et autres erreurs qui peuvent les impatienter. On pourra les aider en ajoutant quelques lignes à la procédure masse pour lui faire préciser quelle donnée elle attend ensuite. Ces lignes ne posent pas de problèmes majeurs en compréhension et donnent l'allure définitive suivante à la procédure:

POUR masse1

ECRISLIGNE [Entre le nombre d'arbres de la pommeraie:]

DONNE "arbre" **LISNOMBRE**

ECRISLIGNE : arbre

ECRISLIGNE [Entre la production de chaque arbre (en kilogrammes):]

DONNE "production" **LISNOMBRE**

ECRISLIGNE : production

ECRISLIGNE : arbre *: production **ECRIS** [kilogrammes]

FIN

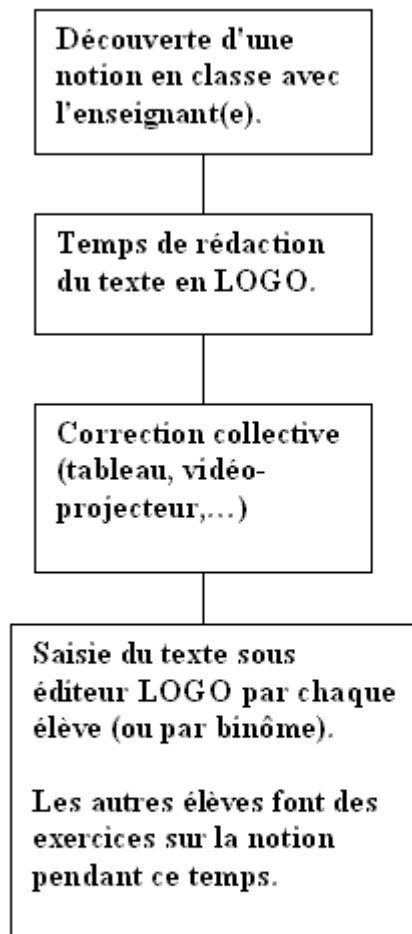
Les lignes **ECRISLIGNE** : arbre et **ECRISLIGNE** : production ont été placées pour rappeler à l'élève ce qu'il a écrit dans la ligne de commande et pour qu'il sache que LOGO a bien pris en compte ces deux données.

4) Les autres séquences.

Ces trois premières séquences ont fait découvrir quelques éléments de la syntaxe LOGO. Deux énoncés très similaires y ont été traités (périmètre du rectangle, masse de pommes). Tous les problèmes numériques ne peuvent évidemment pas être abordés ici, mais les autres séquences doivent se succéder si possible selon un même schéma: on résout d'abord le problème "à la main" et on cherche ensuite à transcrire sa résolution en LOGO, en mettant à profit, selon le cas, la possibilité de faire varier les données du problème. C'est ensuite à chaque enseignant de choisir le problème en fonction de son niveau de difficulté en résolution, ce qui nécessitera l'utilisation d'autres mots-clés plus spécifiques à ce type de résolution, à construire d'autres procédures qui calculeront un résultat particulier et seulement celui-là, d'autres procédures, qui elles feront la synthèse des résultats, et enfin des procédures qui présenteront correctement le(s) résultat(s), d'une manière lisible en précisant l'unité éventuelle. Il revient toujours à l'enseignant d'initier l'élève à une notion et pendant les travaux informatiques, à l'aider ponctuellement.

5) Organigrammes de séquence en LOGO.

Première proposition:



**Deuxième proposition:
(plus complète)**

