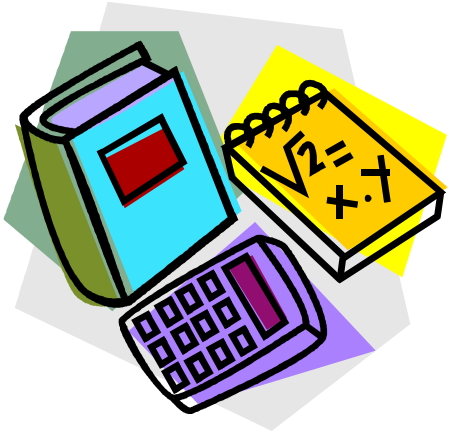
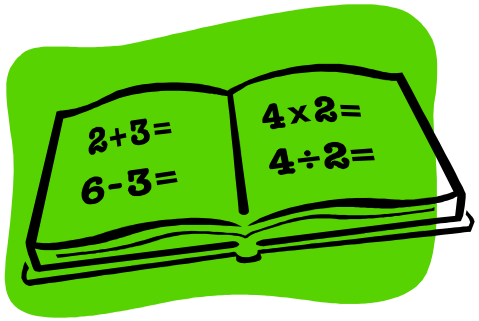
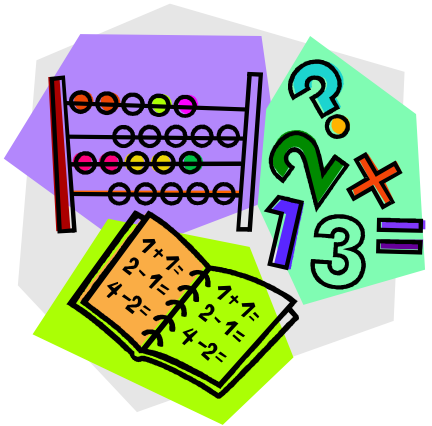
Algorithmique – Nouveau programme de Seconde
Vendredi 16 Octobre 2009

Des programmes de calcul







Présentation de l'activité

- Cette activité repose sur un type d'exercices connus des lycéens de Seconde : les programmes de calcul traités au collège.
- Trois programmes de calcul sont proposés.
- Le premier guidé propose d'examiner et de tester au moins deux transcriptions dans des langages numériques du programme de calcul puis de conjecturer une expression finale du programme à partir d'un entier initial. Il invite les élèves à écrire un algorithme, et à utiliser un logiciel de calcul formel.

Présentation de l'activité

- Quant aux deux autres, construits sur le même principe, l'élève pourra modifier les fichiers déjà existants de la première partie.
- Déroulement de l'activité :
  - 1h30 en salle informatique pour les deux premiers programmes de calcul
  - le troisième en devoir à la maison

Contexte pédagogique

L'esprit du programme :

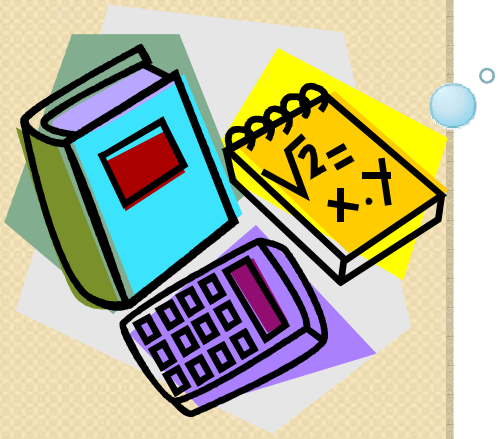
- Lire et comprendre un algorithme et un fichier informatique

(Quel résultat retourne l'algorithme ?)

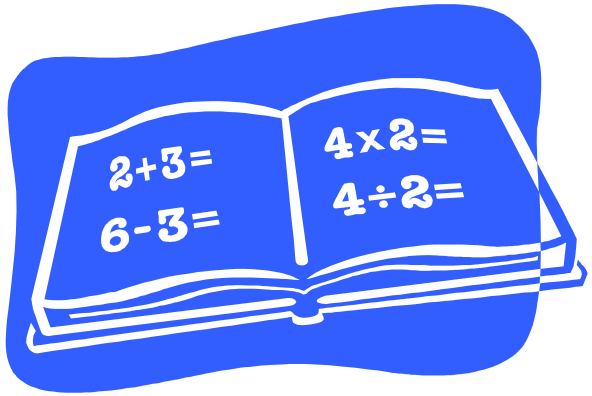
- Les modifier
- Les corriger
- En créer

Dans la classe :

- Cette activité, de compréhension simple, est réalisée aussi bien pour mettre en confiance l'élève qui débute que l'enseignant.
- Elle peut être traitée dans le chapitre « Fonctions ».
- Les élèves ont déjà eu des contacts avec l'algorithmique (introduction à l'algorithmique, lecture, écriture simple à partir de programme de calcul)



LE PREMIER PROGRAMME DE CALCUL



Présentation du programme

- ***Choisir un nombre entier positif.***
- ***Multiplier par 2.***
- ***Ajouter 1.***
- ***Elever au carré.***
- ***Soustraire 1.***
- ***Multiplier par 3.***
- ***Résultat du programme de calcul.***

Premières questions

- On complète les schémas suivants pour des nombres particuliers :

Le nombre choisi est 7.

Départ	7	
	.....	*fois 2*
	.....	*plus 1*
	.....	*au carré*
	.....	*moins 1*
	.....	*fois 3*
Résultat	.....	

Le nombre choisi est 10.

Départ	10	
	.....	*fois 2*
	.....	*plus 1*
	.....	*au carré*
	.....	*moins 1*
	.....	*fois 3*
Résultat	.....	

En utilisant un tableur

- On peut obtenir le résultat du programme de calcul proposé pour des entiers positifs de 0 à 10.
- On observera le contenu des cellules du fichier.

Un algorithme

- Voici un algorithme qui permet de calculer le nombre que retourne le programme de calcul pour n'importe quel entier positif quelconque *n* :

ALGORITHME Le premier programme de calcul

VARIABLES

n : nombre entier positif {entier initial choisi}
r : nombre entier positif {résultat du calcul effectué}

DEBUT

Saisir l'entier initial n choisi.
$r \leftarrow n$
$r \leftarrow 2 \times r$
$r \leftarrow r + 1$
$r \leftarrow r^2$
$r \leftarrow r - 1$
$r \leftarrow 3 \times r$
Afficher le résultat r obtenu. {résultat du programme de calcul connaissant l'entier initial}

FIN

Calcul numérique à l'ordinateur

Avec Scratch

- L'algorithme précédent est traduit dans le langage du logiciel Scratch.

Avec Scilab

- L'algorithme précédent est traduit dans le langage du logiciel Scilab.

Expression explicite du résultat du programme

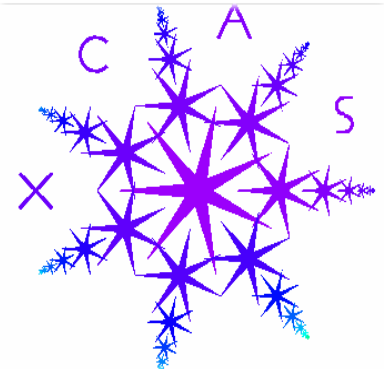
- En s'aidant du schéma suivant, l'élève peut conjecturer et justifier une expression explicite du résultat du programme de calcul en fonction de l'entier initial *n*.

Le nombre choisi est n.

Départ	n
	.....
	.....
	.....
	.....
Résultat	.....

Calcul formel

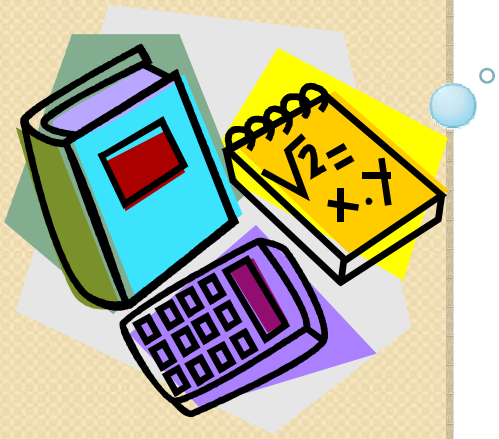
- L'algorithme précédent est traduit dans le langage du logiciel de calcul formel Xcas.
- On retrouve les résultats numériques antérieurs.
- *Pour aller plus loin :* donner l'expression du résultat explicite en fonction de l'entier *n* au départ, laquelle expression est proposée factorisée à la fin.



Quelques propriétés du résultat

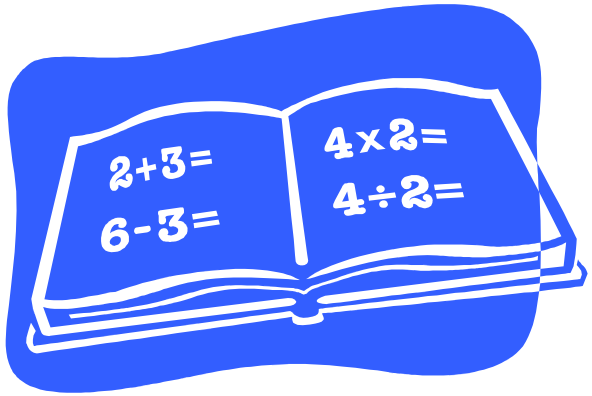
- En fonction de l'entier initial n :
  - ✓ résultat brut : $3[(2n + 1)^2 - 1]$
  - ✓ résultat développé : $12n^2 + 12n$
  - ✓ résultat factorisé : $12n(n+1)$.

- L'élève doit démontrer que le résultat est toujours un multiple de 4, de n ou encore de $n + 1$.



10784.36
9÷1
2.719372

LE DEUXIEME PROGRAMME DE CALCUL

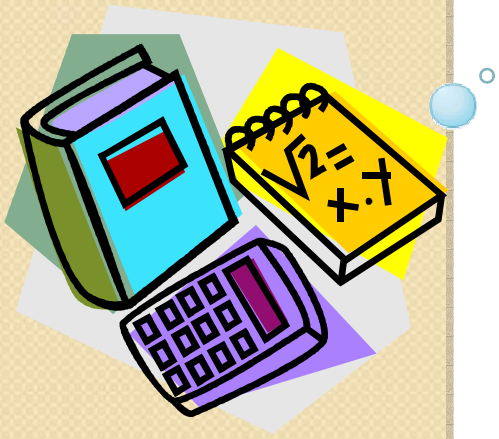


Présentation du programme

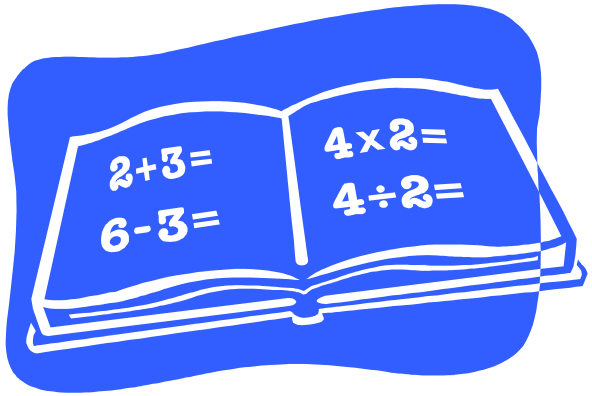
- ***Choisir un nombre entier positif.***
- ***Multiplier ce nombre par 3.***
- ***Ajouter le carré du nombre choisi.***
- ***Multiplier par 2.***
- ***Écrire le résultat.***

Remarques et objectifs

- La deuxième partie de l'activité possède la même structure que la première dans l'enchaînement et le type des questions : tests, algorithme, programmation, conjecture et démonstration du résultat explicite.
- Modification de l'algorithme et des fichiers (tableur, calcul numérique).
- *Pour aller plus loin* : manipulation du logiciel de calcul formel.



LE TROISIEME PROGRAMME DE CALCUL



Présentation du programme

A faire en devoir à la maison

- ***Choisir un nombre entier positif.***
- ***Ajouter 4.***
- ***Multiplier la somme obtenue par le nombre choisi.***
- ***Ajouter 4 à ce produit.***
- ***Ecrire le résultat.***

Remarques et objectifs

A faire en devoir à la maison

- Remarques et objectifs identiques aux précédents programmes de calcul mais questions guides non écrites
- Réinvestir les connaissances en algorithmique et en programmation lors d'un travail similaire donnée en devoir à la maison
- Conjecturer et démontrer que le résultat est le carré de $n + 2$ si l'entier initial est noté n.

Des programmes de calcul

COMPETENCES MISES EN ŒUVRE PAR CETTE ACTIVITE

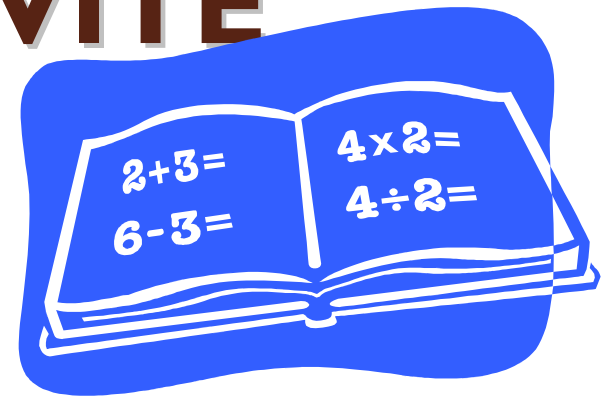
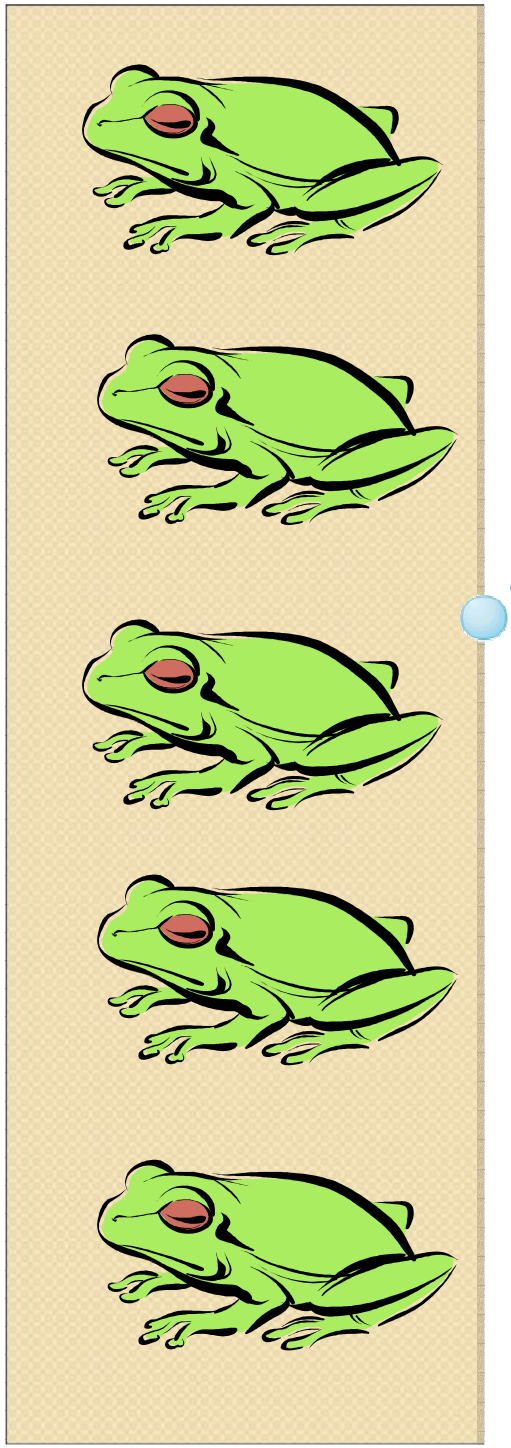
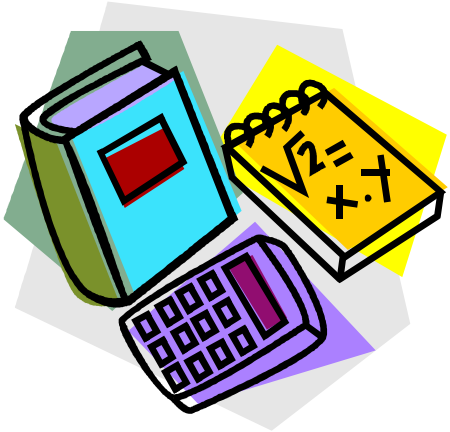


Tableau de compétences

Compétences mathématiques	• Appliquer une suite d'instruction à des nombres réels ; • Déterminer l'image d'un nombre réel ; • Ecriture et modification d'un algorithme ; • Utilisation d'une variable temporaire ; • Développement et factorisation d'une expression ; • Divisibilité dans **N.**
Compétences TICE	• Transcription d'un algorithme en langage informatique (logiciel de calcul numérique et logiciel de calcul formel) ; • Utilisation de la fonction factorisation d'un logiciel de calcul formel ; • Tableur : utilisation des références absolues ; fonction copier coller.
Compétences heuristiques	• S'engager dans une démarche de recherche ; • Conduire un raisonnement ; • Découvrir et utiliser des outils logiciels adaptés à la résolution d'un problème ; • Contrôler la cohérence d'une conjecture ; • Interaction constante entre le papier crayon et l'outil informatique.





Pour poursuivre après les programmes de calcul…

L'ÉVOLUTION D'UNE POPULATION DE GRENOUILLES

Algorithmique – Nouv
Vendredi 16 Octobre

10784.36
9÷1