

Programme de calculs



Résumé : dans cette activité, les élèves doivent comparer deux programmes de calculs et trouver des antécédents éventuels à un troisième programme de calculs.

Mots-clés : programme de calculs ; fonctions ; calcul littéral

Compétences visées

Modéliser : « Utiliser, comprendre, élaborer une simulation numérique ».

Représenter : « passer d'un mode de représentation à un autre » en comparant des calculs faits « à la main » et les résultats issus des programmes.

Calculer : « mettre en œuvre des algorithmes simples »

Situation déclenchante

Les trois programmes de calculs suivants sont donnés aux élèves, qu'il faut coder en Scratch ou Python.

Programme A

- Choisir un nombre.
- Lui ajouter 2.
- Calculer le carré du résultat obtenu.
- Soustraire au résultat le carré du nombre de départ.

Programme B

- Choisir un nombre.
- Ajouter 1 à ce nombre.
- Prendre le quadruple du nombre obtenu.

Programme C

- Choisir un nombre.
- Prendre son opposé.
- Ajouter 3.
- Mettre le résultat au carré.



Image libre de droits d'après [Pixabay](https://pixabay.com/)

Problématique

Comparer les programmes de calculs A et B.

Est-il possible de trouver un (des) nombre(s) pour que le résultat du programme C soit 25 ? Et 2 ? Et -4 ?

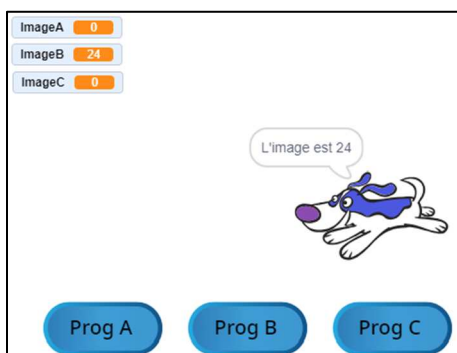


Scénario pédagogique

- **Avec la classe** : demander la programmation des trois programmes de calculs. Il est possible de faire cette partie en devoir hors classe.
- **En groupe de 2 élèves** : les élèves doivent ensuite répondre à la problématique. Pour la première partie, chaque élève du groupe peut tester un même nombre selon le programme de calculs attribué, ce qui permet de gagner du temps, et de confronter leurs idées par la suite.
- **Preuve** : les élèves doivent prouver leur conjecture en utilisant le calcul littéral : les programmes A et B sont égaux, il y a deux antécédents de 25, ainsi que de 2, mais aucun pour -4 pour le programme de calculs C. A noter que les antécédents de 2 sont exactement $3 - \sqrt{2}$ et $3 + \sqrt{2}$, nombres abscons pour certains élèves.
- **Mise en commun** : les élèves présentent leurs résultats de recherche et de preuve.
- **Pour les élèves les plus en avance** : il est possible de leur proposer un ou plusieurs prolongements possibles, décrit en [fin de fiche](#).
- **Difficultés rencontrées** :
 - le mot « comparer » n'est pas toujours très bien compris des élèves ;
 - faire aussi le programme de calculs « à la main » pour s'assurer que les valeurs soient cohérentes ;
 - pour le programme C, les solutions négatives ou exactes ne sont pas d'emblée trouvées ni même parfois accessibles pour certains élèves.

Voici les visuels à l'issue des programmes :

en Scratch

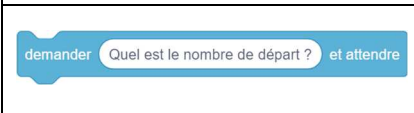





avec la TI-83 Premium CE Edition Python

```

PYTHON SHELL
>>> # Shell Reinitialized
>>> # L'exécution de T07_PCAL
>>> from T07_PCAL import *
>>> p2(5)
24
>>> |
  
```

Avec Scratch

Les briques de codes principales en Scratch pour ce programme	Explications Cette instruction permet de :	Traduction en langage Python sur la TI-83 Premium CE Edition Python
	Demander une valeur à l'utilisateur.	Une fonction Python peut nécessiter la saisie d'aucun, d'un ou plusieurs paramètres.
	Affecter une valeur à la variable ImageA.	$b=a+2$ La variable a est ici le paramètre correspondant de la fonction codant le programme de calculs A.
	Mettre au carré la variable ImageA demandée à l'utilisateur ; il n'existe pas de fonction puissance dans Scratch. De plus, le carré est réaffecté à la variable ImageA.	$b=b**2$ ** désigne la séquence puissance dans Python.
	Regrouper du texte et des variables pour les afficher dans un message texte.	L'utilisation de la fonction <code>return</code> limite les interactions avec l'utilisateur. Voir la partie « Pour mieux lire le code Python ».

A noter que dans la dernière version de Scratch, il faut chercher ce qui concerne le stylo dans les extensions :



Une programmation possible est disponible sur le site de Scratch : scratch.mit.edu/studios/27615196/

Programme de calculs



Avec Python

Le code complet est à construire par les élèves.

Ce code est composé de trois fonctions :

- La fonction `p1` de paramètre `a` qui est le nombre de départ. Cette fonction correspond au programme de calculs A. Elle est complètement détaillée comme le programme de calculs point par point.

Les variables `b` ; `c` et `d` sont utilisées pour retenir chaque étape du programme de calculs afin de s'en resservir éventuellement.

- La fonction `p2` de paramètre `a` qui est le nombre de départ

Cette fonction correspond au programme de calculs B.

Dans cette programmation possible, une seule ligne a été écrite, ne nécessitant pas de variable supplémentaire.

- La fonction `p3` de paramètre `a` qui est le nombre de départ.

Cette fonction correspond au programme de calculs C.

```

ÉDITEUR : T07_PCAL
LIGNE DU SCRIPT 0001
def p1(a):
    b=a+2
    c=b**2
    d=c-a**2
    return d

def p2(a):
    return 4*(a+1)

def p3(a):
    return (-a+3)**2
  
```

Une programmation possible est disponible sur le site TI : education.ti.com/fr/scratch-python

Mode opératoire

Une fois le script `T07_PCAL.py` exécuté, il faut appuyer sur la touche `[var]` : les trois fonctions définies dans le script apparaissent.

Par les flèches directionnelles, il faut sélectionner la fonction correspondante au programme de calculs à tester et valider par `Ok`. Il faut ensuite ajouter le nombre de départ à tester.

```

PYTHON SHELL
>>> # Shell Reinitialized
>>> # L'exécution de T07_PCAL
>>> from T07_PCAL import *
>>> p1(7)
  
```

Prolongements possibles

Voici des pistes pour les élèves les plus rapides ou qui ont envie de prolonger le travail :

- donner des programmes de calculs plus complexes à réaliser ;
- définir en une ligne la programmation des fonctions si l'élève ne l'a pas déjà fait.

