Initiation à la pensée informatique – 6e

Exercices

Instructions • séquences • entrées/sorties • programmes de calcul • répétitions • déplacements.

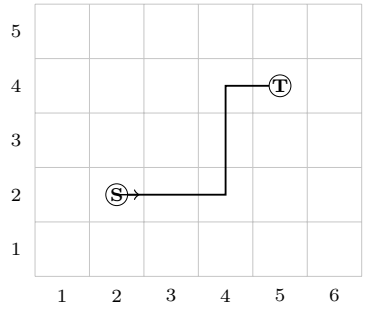
Exercice 1 – Instruction, séquence, entrée ou sortie ? *

On lit cinq éléments d'un programme ou d'un algorithme.

1. « Avancer de 2 cases » : est-ce une instruction isolée ou une séquence ?
2. « Tourner à droite ; avancer de 3 cases ; tourner à gauche » : combien d'instructions contient cette séquence ?
3. Dans « choisir un nombre », le nombre choisi joue-t-il le rôle d'une entrée ou d'une sortie ?
4. Dans « afficher le résultat », le résultat affiché est-il une entrée ou une sortie ?
5. Pourquoi « aller un peu plus loin » n'est-il pas une bonne instruction pour un robot ?

Exercice 2 – Exécuter une séquence de déplacements *

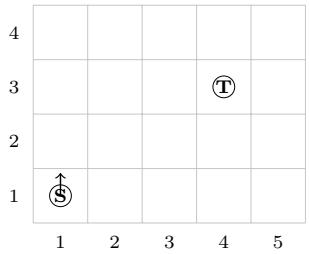
Le robot part de S=(2 ;2), orienté vers l'est. Une case correspond à un déplacement d'une unité.



1. Après « avancer de 2 cases », quelles sont ses coordonnées ?
2. Il tourne ensuite à gauche puis avance de 2 cases. Où se trouve-t-il ?
3. Il tourne ensuite à droite. Vers quelle direction regarde-t-il ?
4. Il avance enfin d'une case. Quelles sont ses coordonnées finales ?
5. Combien de cases a-t-il parcourues au total ?

Exercice 3 – Remettre les instructions dans l'ordre *

Un robot part de S=(1 ;1), orienté vers le nord. Il doit atteindre T=(4 ;3). On dispose des quatre instructions suivantes, mélangées : « avancer de 2 », « tourner à droite », « avancer de 3 », « tourner à gauche ».



1. Quelle instruction doit être exécutée en premier pour atteindre la hauteur de T ?
2. Quelle instruction doit venir ensuite pour se diriger vers la droite ?
3. Donner l'ordre complet des quatre instructions.
4. Dans quelle direction le robot regarde-t-il à la fin ?
5. Pourquoi une instruction « tourner » ne change-t-elle pas les coordonnées du robot ?

Exercice 4 – Programme de calcul en trois étapes *

Programme : choisir un nombre entier ; ajouter 2 ; multiplier le résultat par 4 ; retirer 3.

Programme de calcul

Choisir un nombre
Ajouter 2
Multiplier par 4
Retirer 3
Afficher le résultat

1. Quel résultat obtient-on à partir de 5 ?
2. Quel résultat obtient-on à partir de 2 ?
3. Quel résultat obtient-on à partir de 10 ?
4. Quel résultat obtient-on à partir de 0 ?
5. Dans ce programme, quelle donnée est l'entrée et quelle donnée est la sortie ?

Exercice 5 – Repérer les entrées et les sorties *

Une machine suit le programme : prendre le nombre donné ; ajouter 5 ; multiplier par 2 ; afficher le résultat.

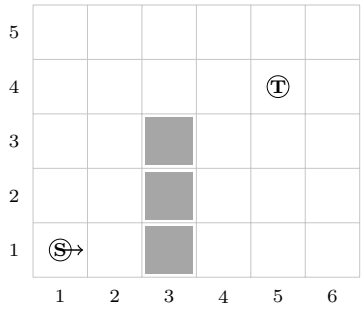
Machine

ENTRÉE
+ 5
× 2
SORTIE

1. Avec l'entrée 3, quelle sortie obtient-on ?
2. Avec l'entrée 7, quelle sortie obtient-on ?
3. Si la sortie vaut 24, quel nombre a pu être donné en entrée ?
4. L'instruction « afficher le résultat » modifie-t-elle le nombre ?
5. Pourquoi doit-on connaître l'entrée pour prévoir la sortie ?

Exercice 6 – Construire un chemin en évitant un mur **

Le robot part de S=(1 ;1), orienté vers l'est. Les cases noires sont interdites. Il doit atteindre T=(5 ;4).



1. Pourquoi ne peut-il pas avancer tout droit jusqu'à la colonne 5 ?
2. Proposer une séquence qui conduit de S à T sans entrer dans une case interdite.
3. Combien de cases sont parcourues par ta séquence ?
4. Combien de quarts de tour sont nécessaires dans la solution la plus directe ?
5. Vérifier les coordonnées finales instruction par instruction.

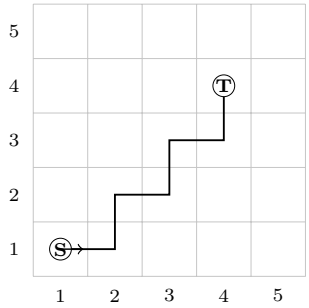
Exercice 7 – L'ordre change le résultat **

Deux programmes utilisent les mêmes opérations, mais dans un ordre différent. A : ajouter 4 puis multiplier par 2. B : multiplier par 2 puis ajouter 4.

1. Avec l'entrée 6, calculer la sortie de A.
2. Avec l'entrée 6, calculer la sortie de B.
3. Avec l'entrée 10, calculer les deux sorties.
4. Expliquer pourquoi les deux programmes ne donnent pas le même résultat.
5. Sans lettre, expliquer pourquoi A donne toujours 4 de plus que B.

Exercice 8 – Répéter une séquence à la main **

Le robot part de S=(1 ;1), orienté vers l'est. On lui fait exécuter trois fois de suite la séquence : avancer d'une case ; tourner à gauche ; avancer d'une case ; tourner à droite.



1. Où se trouve-t-il après une répétition ?
2. Où se trouve-t-il après deux répétitions ?
3. Où se trouve-t-il après trois répétitions ?
4. Quelle est son orientation après chaque répétition complète ?
5. Décrire l'effet global d'une répétition sur les coordonnées.

Exercice 9 – Retrouver une instruction manquante **

Un programme de calcul doit transformer l'entrée 7 en sortie 34 : choisir 7 ; multiplier par 3 ; [instruction manquante] ; multiplier par 2.

Programme incomplet

ENTRÉE
× 3
?
× 2
SORTIE

1. Quelle valeur obtient-on après la première instruction de calcul ?
2. Quelle valeur doit-on avoir juste avant la dernière multiplication par 2 ?
3. Quelle instruction simple manque entre 21 et 17 ?
4. Tester le programme complété avec l'entrée 5.
5. Quelle sortie obtient-on avec l'entrée 10 ?

Exercice 10 – Tableau entrée-sortie **

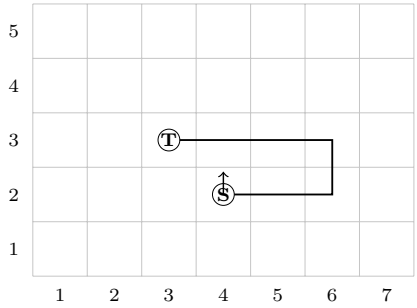
Le programme est : ajouter 3 au nombre choisi, puis multiplier le résultat par 2.

Entrée	1	4	10	7
Sortie	?	?	?	20

1. Compléter la sortie pour l'entrée 1.
2. Compléter la sortie pour l'entrée 4.
3. Compléter la sortie pour l'entrée 10.
4. Quelle entrée donne la sortie 20 ?
5. Quelle suite de calculs permet de vérifier la dernière réponse ?

Exercice 11 – Suivre une orientation après plusieurs virages ***

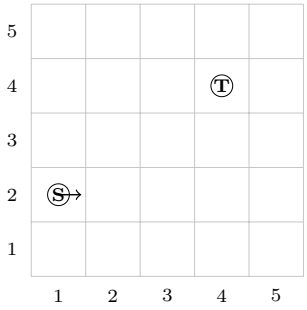
Le robot part de S=(4 ;2), orienté vers le nord. Séquence : tourner à droite ; avancer de 2 ; tourner à gauche ; avancer d'une case ; tourner à gauche ; avancer de 3.



1. Après le premier virage et le déplacement de 2, où se trouve le robot ?
2. Après le deuxième virage puis l'avance d'une case, où se trouve-t-il ?
3. Après le troisième virage, vers quelle direction regarde-t-il ?
4. Donner sa position finale.
5. Combien de cases a-t-il parcourues ?

Exercice 12 – Quelle instruction manque dans le chemin ? ***

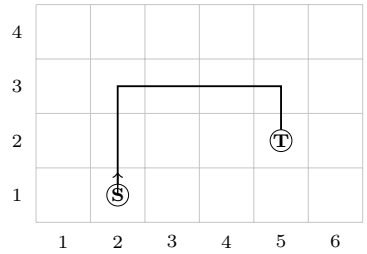
Le robot part de (1 ;2), orienté vers l'est. Programme : avancer de 2 ; [instruction manquante] ; avancer de 2 ; tourner à droite ; avancer d'une case. Il doit terminer en T=(4 ;4).



1. Où se trouve le robot après « avancer de 2 » ?
2. Quelle orientation doit-il prendre pour que l'avance suivante le conduise vers la ligne 4 ?
3. En déduire l'instruction manquante.
4. Vérifier la position finale complète.
5. Que se passerait-il si l'instruction manquante était « tourner à droite » ?

Exercice 13 – Du trajet aux blocs d'instructions ***

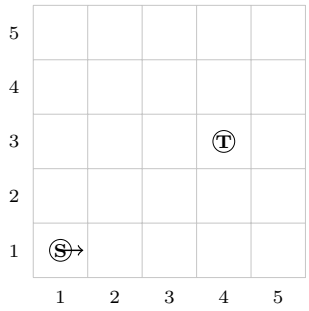
Un robot part de S=(2 ;1), orienté vers le nord. Le trajet demandé consiste à monter de 2 cases, aller de 3 cases vers l'est, puis descendre d'une case.



1. Écrire une séquence d'instructions avec « avancer » et « tourner ».
2. Quelle position atteint-il après la première portion ?
3. Quelle position atteint-il après la deuxième portion ?
4. Quelle est sa position finale ?
5. Combien de quarts de tour contient la séquence minimale ?

Exercice 14 – Déboguer un chemin ***

On veut aller de S=(1 ;1) à T=(4 ;3), en partant vers l'est. Un élève propose : avancer de 2 ; tourner à gauche ; avancer de 3.



1. Où arrive le robot avec le programme de l'élève ?
2. Quelle erreur porte sur la première portion horizontale ?
3. Quelle erreur porte sur la deuxième portion verticale ?
4. Écrire une séquence corrigée.
5. Quelle est l'orientation finale du robot avec la correction ?

Exercice 15 – Deux séquences ont-elles le même effet ? ***

Le robot part toujours du même point, orienté vers l'est. A : avancer 1 ; avancer 1 ; avancer 1 ; tourner à droite ; avancer 2. B : avancer 3 ; tourner à droite ; avancer 2. C : tourner à droite ; avancer 2 ; avancer 3.

1. Pourquoi A et B conduisent-ils au même point ?
2. A et B donnent-ils aussi la même orientation finale ?
3. Pourquoi C n'a-t-il pas le même effet ?
4. Combien d'instructions de déplacement contient A contre B ?
5. Quel intérêt y a-t-il à regrouper plusieurs avances successives en une seule instruction ?

Exercice 16 – Remonter un programme de calcul ***

Programme : choisir un nombre entier ; ajouter 5 ; multiplier par 2. On connaît seulement la sortie.

1. La sortie vaut 26. Retrouver l'entrée.
2. La sortie vaut 40. Retrouver l'entrée.
3. La sortie vaut 18. Retrouver l'entrée.
4. La sortie vaut 10. Retrouver l'entrée.
5. Expliquer pourquoi il faut inverser les opérations dans l'ordre inverse.

Exercice 17 – Suite évolutive dans un tableau ***

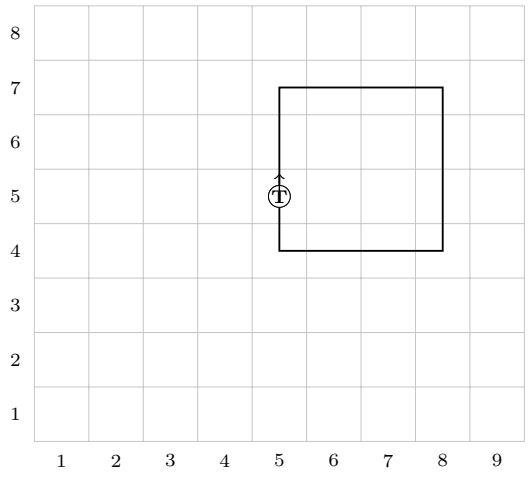
On part du nombre 4. À chaque étape, on ajoute 3 au nombre précédent. Un tableur pourrait afficher une ligne par étape.

Étape	0	1	2	3	4	5	6
Valeur	4	?	?	?	?	?	?

1. Compléter les valeurs aux étapes 1, 2 et 3.
2. Donner les valeurs aux étapes 4, 5 et 6.
3. Quelle différence observe-t-on entre deux valeurs consécutives ?
4. Quelle valeur obtient-on après 10 répétitions de « ajouter 3 » ?
5. Décrire l'instruction que l'on recopierait de ligne en ligne dans un tableur, sans écrire de formule technique.

Exercice 18 – Une répétition qui ramène au départ ***

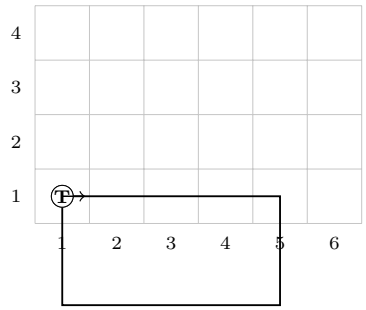
Le robot part de S=(5 ;5), orienté vers le nord. Il répète quatre fois à la main le motif : avancer de 2 ; tourner à droite ; avancer d'une case.



1. Où se trouve-t-il après le premier motif ?
2. Où se trouve-t-il après le deuxième motif ?
3. Où se trouve-t-il après le troisième motif ?
4. Montrer qu'après le quatrième motif il revient en S.
5. Combien de cases a-t-il parcourues au total ?

Exercice 19 – Programmer le contour d'un rectangle ***

Une tortue part du coin inférieur gauche d'un rectangle, orientée vers l'est. Le rectangle doit mesurer 4 unités de long et 2 unités de large.



1. Écrire une séquence qui trace les quatre côtés du rectangle et revient au point de départ.
2. Combien d'instructions « avancer » sont nécessaires si l'on donne la longueur dans chaque instruction ?
3. Quelle est l'orientation de la tortue après avoir tracé le quatrième côté sans virage final ?
4. Quelle instruction faut-il ajouter pour retrouver l'orientation de départ ?
5. Pourquoi la séquence doit-elle alterner deux longueurs différentes ?

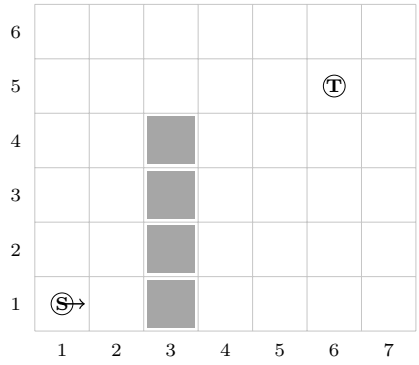
Exercice 20 – Quel programme produit la sortie 19 ? ***

On part de l'entrée 4. Trois programmes sont proposés. A : $+3$; $\times 3$; -2. B : $\times 3$; $+3$; -2. C : $+3$; -2 ; $\times 3$.

1. Calculer la sortie de A.
2. Calculer la sortie de B.
3. Calculer la sortie de C.
4. Quel programme produit 19 ?
5. Expliquer en quoi cet exercice montre qu'une séquence n'est pas seulement un ensemble d'instructions.

Exercice 21 – Labyrinthe : trouver un chemin minimal ****

Le robot part de S=(1 ;1), orienté vers l'est. Un mur occupe les cases (3 ;1), (3 ;2), (3 ;3) et (3 ;4). Il doit atteindre T=(6 ;5) sans toucher le mur.



1. Par quel côté du mur faut-il passer dans cette grille ?
2. Écrire une séquence courte qui atteint T.
3. Combien de cases cette séquence parcourt-elle ?
4. Combien de quarts de tour utilise-t-elle ?
5. Justifier qu'un chemin comportant moins de 9 déplacements de case est impossible.

Exercice 22 – Repérer un motif répété dans une longue séquence ****

Une longue séquence est écrite ainsi : avancer 1 ; gauche ; avancer 1 ; droite ; avancer 1 ; gauche ; avancer 1 ; droite ; avancer 1 ; gauche ; avancer 1 ; droite ; avancer 1 ; gauche ; avancer 1 ; droite.

1. Quel motif de quatre instructions se répète ?
2. Combien de fois ce motif apparaît-il ?
3. Combien d'instructions contient la longue séquence ?
4. En partant de (1 ;1) vers l'est, où arrive le robot après les quatre répétitions ?
5. Pourquoi repérer le motif rend-il l'exécution plus fiable, même si on répète encore les instructions à la main en 6e ?

Exercice 23 – Boîte noire : retrouver le programme ****

Une machine inconnue transforme plusieurs entrées : 1→8, 3→12, 5→16, 10→26.

Entrée	1	3	5	10
Sortie	8	12	16	26

1. Proposer un programme en deux instructions qui convient aux quatre exemples.
2. Tester ton programme avec l'entrée 7.
3. Quelle entrée donnerait la sortie 30 ?
4. Proposer un autre programme, écrit différemment, qui donne toujours le même effet.
5. Expliquer pourquoi les quatre couples donnés sont utiles pour vérifier une conjecture de programme.

Exercice 24 – Corriger un programme de calcul contenant deux erreurs ****

Programme attendu : choisir un nombre ; ajouter 4 ; multiplier par 3 ; retirer 2. Un élève écrit à la place : multiplier par 3 ; ajouter 4 ; retirer 3.

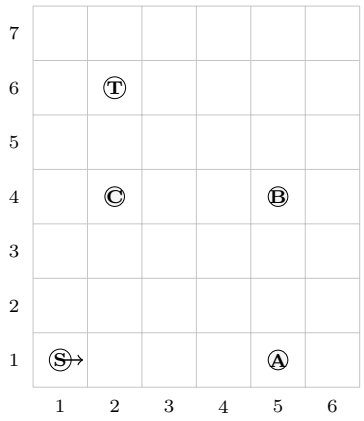
Programme de l'élève

ENTRÉE
× 3
+ 4
− 3
SORTIE

1. Avec l'entrée 5, quelle sortie devrait donner le programme attendu ?
2. Avec la même entrée, quelle sortie donne le programme erroné ?
3. Identifier l'erreur d'ordre.
4. Identifier l'erreur de valeur numérique.
5. Réécrire le programme correct puis le tester avec l'entrée 2.

Exercice 25 – Visiter trois points dans l'ordre ****

Le robot part de S=(1 ;1), orienté vers l'est. Il doit visiter A=(5 ;1), puis B=(5 ;4), puis C=(2 ;4), et finir en T=(2 ;6), dans cet ordre.



1. Écrire une séquence qui visite les quatre points dans l'ordre imposé.
2. Quelle position atteint-il après avoir visité A ?
3. Combien de cases parcourt-il de A à B puis de B à C ?
4. Combien de quarts de tour sont nécessaires au minimum ?
5. Calculer la longueur totale du trajet en cases.

Exercice 26 – Retrouver l'orientation de départ ****

Un robot effectue : avancer de 2 ; tourner à droite ; avancer de 3. Entre son point de départ et son point d'arrivée, il s'est déplacé de 3 cases vers l'est et de 2 cases vers le nord.

1. S'il partait vers le nord, quel serait son déplacement total ?
2. Cette hypothèse correspond-elle aux informations données ?
3. Que donnerait un départ vers l'est ?
4. En déduire l'orientation de départ.
5. Expliquer pourquoi le déplacement total suffit ici à distinguer les quatre orientations possibles.

Exercice 27 – Suite évolutive : deux instructions répétées ****

On part de 2. À chaque étape, on applique à la main les deux instructions : multiplier par 2 ; ajouter 1.

Étape	0	1	2	3	4	5	6
Valeur	2	?	?	?	?	?	?

1. Calculer les valeurs après les trois premières répétitions.
2. Calculer les valeurs après les quatrième et cinquième répétitions.
3. La différence entre deux valeurs consécutives est-elle constante ?
4. Quelle valeur obtient-on après une sixième répétition ?
5. Pourquoi faut-il considérer le couple « $\times 2$ puis $+1$ » comme une séquence indissociable quand on répète le procédé ?

Exercice 28 – La sortie d'un calcul devient un déplacement ****

Un système comporte deux parties. Partie A : choisir un entier ; ajouter 1 ; multiplier par 2. Partie B : le robot avance vers l'est d'un nombre de cases égal à la sortie de A.

Système en deux parties

ENTRÉE
+ 1
× 2
nombre de cases
AVANCER vers l'est

1. Avec l'entrée 3, quelle est la sortie de la partie A ?
2. Combien de cases le robot avance-t-il alors ?
3. Avec l'entrée 5, combien de cases avance-t-il ?
4. Pour faire avancer le robot de 12 cases, quelle entrée faut-il choisir ?
5. Identifier clairement l'entrée du système complet et sa sortie observable.

Exercice 29 – Concevoir puis tester un programme de calcul ****

On cherche un programme très court qui transforme 4 en 21 et 7 en 33. On autorise seulement les opérations « ajouter un entier » et « multiplier par un entier ».

Entrée	4	7	9
Sortie	21	33	?

1. Observer de combien la sortie augmente quand l'entrée passe de 4 à 7.
2. En déduire par quel entier on peut commencer par multiplier.
3. Trouver ensuite l'entier à ajouter pour obtenir 21 à partir de 4.
4. Tester le programme obtenu avec l'entrée 7.
5. Quelle entrée donnerait la sortie 41 ?

Exercice 30 – Passerelle vers la 5e – utiliser un bloc « répéter » ****

Passerelle vers la 5e – hors évaluation normale de la maîtrise de la 6e. Dans un logiciel de programmation par blocs, une tortue reçoit : répéter 4 fois [avancer de 40 pas ; tourner à droite de 90°].

Bloc de répétition – passerelle 5e

RÉPÉTER 4 FOIS
↪ avancer de 40 pas
↪ tourner à droite de 90°

1. Sans dérouler tout le programme, combien de fois l'instruction « avancer » est-elle exécutée ?
2. Combien de quarts de tour sont effectués ?
3. Quelle figure est tracée si la tortue part d'un sommet ?
4. À la fin, la tortue revient-elle à son point de départ et dans sa direction initiale ?
5. Pour tracer un hexagone régulier par le même principe, quelle valeur de répétition et quel angle de rotation extérieur peut-on essayer ?