

Devoir surveillé – Algorithmique et programmation d'un système

Algorithme et programme, variables, conditions, boucles, événements, programmation par blocs, programmer le comportement d'un système (capteurs, actionneurs), tester et corriger un programme, algorithme

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 3^e

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Lire un programme par blocs : le portail automatique (4 pts)

- a) Le portail d'une maison est commandé par une télécommande. Il comporte un moteur (qui tourne dans les deux sens), un gyrophare, un capteur de fin de course « portail ouvert », un capteur de fin de course « portail fermé » et une cellule photoélectrique qui détecte un obstacle entre les piliers.
- quand le signal de la télécommande est reçu
- allumer le gyrophare
 - faire tourner le moteur dans le sens ouverture
 - attendre jusqu'à (portail ouvert)
 - arrêter le moteur
 - attendre 30 secondes
 - répéter jusqu'à (portail fermé)
 - si (obstacle détecté) alors
 - arrêter le moteur
 - sinon
 - faire tourner le moteur dans le sens fermeture
 - arrêter le moteur
 - éteindre le gyrophare
- Quel événement déclenche ce programme ? Classer les éléments du portail en deux listes : ceux que le programme lit (entrées) et ceux qu'il commande (sorties).
- b) Repérer dans ce programme une boucle et une structure conditionnelle. Pourquoi la boucle est-elle un « répéter jusqu'à » et non un « répéter 10 fois » ?
- c) Un enfant traverse entre les piliers pendant la fermeture, s'arrête quelques secondes, puis s'éloigne. Décrire précisément le comportement du portail.
- d) Test de panne : le capteur « portail fermé » ne s'active plus jamais. Que se passe-t-il ? Quel risque cela présente-t-il pour le moteur ? Proposer une sécurité à ajouter au programme.

Exercice 2 – Suivre une variable : la cuve de récupération d'eau (tableau de suivi) (4 pts)

- a) Une cuve alimente l'arrosage d'un potager. La variable niveau est exprimée en pourcentage de la cuve pleine. Le programme suivant démarre quand on appuie sur le bouton « Arroser ».
- ```
mettre niveau à 85
mettre arrosages à 0
répéter jusqu'à (niveau < 20)
 arroser une planche
 ajouter -15 à niveau
 ajouter 1 à arrosages
allumer le voyant « Cuve basse »
```

Recopier et compléter le tableau de suivi jusqu'à la sortie de la boucle.

| Moment          | niveau | arrosages |
|-----------------|--------|-----------|
| avant la boucle | 85     | 0         |
| après le tour 1 | ...    | ...       |
| après le tour 2 | ...    | ...       |
| ...             | ...    | ...       |

- b) Donner les valeurs finales de niveau et d'arrosages. Combien de planches ont été arrosées ?
- c) Cas limites : combien de planches sont arrosées si la cuve est à 20 % au départ ? Et si elle est à 15 % ? Justifier chaque réponse.
- d) Le fabricant de la pompe interdit de descendre sous 20 % (la pompe aspirerait de la vase). Modifier la condition de la boucle pour que le niveau ne passe jamais sous 20 %, puis vérifier avec un départ à 85 %.

### Exercice 3 – De l’algorithme au programme : la qualité de l’air en classe (4 pts)

- a) Un capteur mesure le taux de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) d’une salle de classe, en ppm (parties par million). L’algorithme du système est décrit symbole par symbole dans le tableau.

| N° | Symbole         | Contenu                                                | Suite                       |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1  | ovale           | Début                                                  | vers 2                      |
| 2  | parallélogramme | Lire le taux de $\text{CO}_2$ (c)                      | vers 3                      |
| 3  | losange         | $c > 800$ ?                                            | oui : vers 4 ; non : vers 5 |
| 4  | rectangle       | Allumer la LED rouge ; mettre la ventilation en marche | vers 2                      |
| 5  | rectangle       | Éteindre la LED rouge ; arrêter la ventilation         | vers 2                      |

Traduire cet algorithme en programme par blocs.

- b) Quelle structure de programmation traduit les flèches « vers 2 » des symboles 4 et 5 ? Pourquoi l’algorithme ne comporte-t-il pas de symbole « Fin » ?
- c) Donner l’état de la LED et de la ventilation pour trois mesures : 650 ppm, 800 ppm et 1 240 ppm. Laquelle peut surprendre un utilisateur ? Pourquoi ?
- d) En classe, le taux oscille entre 790 et 810 ppm : la ventilation démarre et s’arrête toutes les quelques secondes, ce qui l’use. Proposer un programme à deux seuils : marche au-dessus de 800 ppm, arrêt seulement en dessous de 600 ppm. Que se passe-t-il entre les deux ?

### Exercice 4 – Tester et corriger : le feu tricolore de la maquette (4 pts)

- a) Une maquette de carrefour comporte un feu tricolore. Cahier des charges : vert 22 s, orange 3 s, rouge 25 s, une seule couleur allumée à la fois. Programme de l’élève :

```

quand le drapeau vert est cliqué
répéter indéfiniment
 allumer vert ; attendre 22 secondes
 allumer orange ; attendre 3 secondes
 éteindre orange ; éteindre vert
 allumer rouge ; attendre 25 secondes
 éteindre rouge

```

Calculer la durée d’un cycle complet, puis le nombre de cycles effectués en une heure.

- b) Lors du test, l’élève observe un défaut qui dure 3 s à chaque cycle. Lequel ? Corriger le programme.
- c) La nuit, de 23 h à 6 h, le feu doit seulement clignoter à l’orange : 0,6 s allumé, 0,6 s éteint. Écrire la boucle « répéter n fois » correspondante et calculer n.
- d) Pour un essai de durabilité, on veut arrêter la maquette après 30 cycles grâce à une variable cycles. Indiquer où placer « mettre cycles à 0 » et « ajouter 1 à cycles », et par quelle boucle remplacer « répéter indéfiniment ». Combien de temps dure l’essai, en minutes ?

### **Exercice 5 – Programmer un système : la jauge d’une salle d’escalade** (4 pts)

- a) Une salle d’escalade accueille au plus 35 grimpeurs. Deux barrières infrarouges détectent les passages, l’une à l’entrée, l’autre à la sortie. Un voyant vert signale « entrée possible », un voyant rouge « salle pleine ». Nommer la variable nécessaire, donner sa valeur initiale et dire à quel endroit du programme l’initialiser.
- b) Écrire le programme par blocs : événement de départ, boucle, mise à jour de la variable, conditions et commande des deux voyants. On admet qu’un passage ne provoque qu’une seule détection.
- c) La salle ouvre vide. On observe dans l’ordre : 20 entrées, 6 sorties, 23 entrées, 4 sorties. Combien de grimpeurs sont présents à la fin ? À quel moment le voyant rouge s’est-il allumé ? Que révèle ce test sur le système ?
- d) Cas limite : juste après le démarrage, un agent d’entretien sort par la barrière de sortie alors que le compteur est à zéro. Quelle valeur prend la variable ? Quelle conséquence pour la suite de la journée ? Quelle condition ajouter au programme ?

*Bon courage !*

---

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).