

Corrigé et barème – 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

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

- a) Événement : réception du signal de la télécommande. Entrées : télécommande, capteurs de fin de course « ouvert » et « fermé », cellule photoélectrique. Sorties : moteur, gyrophare. (1)
- b) Boucle : « répéter jusqu'à (portail fermé) » ; condition : « si (obstacle détecté) alors ... sinon ... ». La durée de fermeture n'est pas connue à l'avance (arrêts pour obstacle) : on répète jusqu'à l'événement « portail fermé ». (1)
- c) Moteur arrêté tant que la cellule détecte l'enfant (portail immobile, gyrophare allumé) ; dès qu'il s'éloigne, le moteur repart dans le sens fermeture jusqu'au capteur « portail fermé », puis arrêt du moteur et extinction du gyrophare. (1)
- d) La condition d'arrêt ne devient jamais vraie : boucle sans fin, le moteur force contre la butée (échauffement, casse) et le gyrophare reste allumé. Sécurité : « répéter jusqu'à ((portail fermé) ou (chronomètre > 25)) » après avoir réinitialisé le chronomètre, puis arrêter le moteur et signaler le défaut. (1)

Le point clé — lire un programme, c'est repérer l'événement déclencheur, les entrées lues et les sorties commandées, puis se demander ce qui arrive si un capteur ne répond jamais.

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

- a) Tour 1 : 70 et 1 ; tour 2 : 55 et 2 ; tour 3 : 40 et 3 ; tour 4 : 25 et 4 ; tour 5 : 10 et 5 ; puis $10 < 20$: sortie de la boucle. (1)
- b) niveau = 10 (%) ; arrosages = 5 ; 5 planches arrosées (le niveau passe sous 20 % pendant le 5^e arrosage). (1)
- c) À 20 % : $20 < 20$ est faux, donc 1 arrosage (niveau final 5 %). À 15 % : condition déjà vraie au départ, 0 arrosage. (1)
- d) Il faut au moins 35 % avant chaque tour : « répéter jusqu'à (niveau < 35) ». Depuis 85 % : 70, 55, 40, 25 → arrêt ; 4 planches, niveau final 25 % ≥ 20 %. (1)

Astuce — dans un « répéter jusqu'à », la condition est testée avant chaque tour : un tableau de suivi rempli ligne par ligne évite le tour en trop ou en moins.

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

- a) quand le drapeau vert est cliqué ; répéter indéfiniment : si ($\text{CO}_2 > 800$) alors allumer la LED rouge, mettre la ventilation en marche ; sinon éteindre la LED rouge, arrêter la ventilation. (1)
- b) Une boucle « répéter indéfiniment » : le système surveille l’air tant qu’il est alimenté, il n’a donc pas de fin. (1)
- c) 650 ppm : LED éteinte, ventilation arrêtée. 800 ppm : LED éteinte, ventilation arrêtée, car $800 > 800$ est faux (cas limite surprenant). 1 240 ppm : LED rouge allumée, ventilation en marche. (1)
- d) répéter indéfiniment : si ($\text{CO}_2 > 800$) alors LED rouge et ventilation en marche ; si ($\text{CO}_2 < 600$) alors LED éteinte et ventilation arrêtée. Entre 600 et 800 ppm, rien ne change : la ventilation garde son état précédent. (1)

Repère — losange → « si ... alors ... sinon », flèche qui remonte → boucle, parallélogramme → lecture d’un capteur, rectangle → action : chaque symbole a sa traduction en blocs.

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

- a) Cycle : $22 + 3 + 25 = 50$ s ; $3\,600 / 50 = 72$ cycles par heure. (1)
- b) Pendant les 3 s d’orange, le vert reste allumé (deux couleurs à la fois). Correction : placer « éteindre vert » avant « allumer orange ». (1)
- c) $7\text{ h} = 7 \times 3\,600 = 25\,200$ s ; un tour = $0,6 + 0,6 = 1,2$ s ; $n = 25\,200 / 1,2 = 21\,000$: répéter 21 000 fois (allumer orange, attendre 0,6 s, éteindre orange, attendre 0,6 s). (1)
- d) « mettre cycles à 0 » avant la boucle ; « ajouter 1 à cycles » à la fin du contenu de la boucle ; « répéter jusqu’à (cycles = 30) ». Durée : $30 \times 50 = 1\,500$ s = 25 min. (1)

Erreur fréquente — croire qu’allumer une couleur éteint les autres : un programme ne fait que ce qui est écrit, chaque sortie doit être commandée explicitement.

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

- a) Variable grimpeurs (nombre de personnes présentes), valeur initiale 0, placée une seule fois au démarrage, avant la boucle. (1)
- b) quand le drapeau vert est cliqué ; mettre grimpeurs à 0 ; répéter indéfiniment : si (entrée détectée) alors ajouter 1 à grimpeurs ; si (sortie détectée) alors ajouter -1 à grimpeurs ; si ($\text{grimpeurs} < 35$) alors allumer vert, éteindre rouge ; sinon allumer rouge, éteindre vert. (1)
- c) $20 - 6 + 23 - 4 = 33$ présents. Rouge allumé à la 21e entrée de la 3e série ($14 + 21 = 35$) ; jusqu’à 37 personnes : un voyant n’empêche pas d’entrer, il faudrait commander un tourniquet bloquant. (1)
- d) $\text{grimpeurs} = -1$: le rouge ne s’allumera qu’avec 36 personnes réellement présentes. Ajouter : si ((sortie détectée) et ($\text{grimpeurs} > 0$)) alors ajouter -1 à grimpeurs. (1)

Attention — un programme se valide par des tests qui incluent les cas limites (seuil exact, compteur à zéro) et le comportement réel des utilisateurs face au système.