# Robot de maraîchage OZ

Brevet 2025 Centres étrangers · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

**1** À l'aide du document 1, indiquer à quel besoin répond le robot Oz.

**Données utiles** document 1 : robot agricole autonome, « conçu pour permettre aux maraîchers de cultiver leurs parcelles de façon autonome tout en respectant l'environnement ».

D'après le document 1, le robot Oz est un robot agricole autonome conçu pour les maraîchers. Il sème et désherbe seul, sans produits chimiques ni émission de gaz à effet de serre.

Le robot Oz répond au besoin de **permettre au maraîcher de cultiver ses parcelles de façon autonome tout en respectant l'environnement**.

**PIÈGE**
Décrire le robot (GPS, semis, désherbage) sans dire à quoi il sert. Ce sont des solutions, pas le besoin.

**MÉTHODE**
Un besoin se rédige avec un verbe à l'infinitif : à qui l'objet rend service (le maraîcher) et dans quel but (cultiver ses parcelles).

**2** À l'aide du document 2, indiquer l'autonomie de fonctionnement du robot Oz puis les mesures de sécurité intégrées au robot en cas de problème.

**Données utiles** document 2 (diagramme des exigences) : blocs « Autonomie » et « Sécurité ».

Bloc « Autonomie » du document 2 : l'autonomie de fonctionnement doit être de 8 h (la recharge dure 6 h).

Bloc « Sécurité » du document 2 : le robot doit être capable de s'arrêter en cas de problème et d'envoyer une alerte.

Autonomie : **8 heures**. Sécurité : en cas de problème, le robot **s'arrête** et **envoie une alerte**.

**PIÈGE**
Confondre l'autonomie (8 h de fonctionnement) avec la durée de recharge (6 h). Il y a aussi deux mesures de sécurité à citer : l'arrêt et l'alerte.

**MÉTHODE**
Dans un diagramme des exigences, chaque bloc porte un titre : repérer le titre qui reprend le mot de la question, puis recopier l'exigence écrite dessous.

**3** À l'aide du document 3, compléter le diagramme des blocs internes (quatre blocs à nommer).

**Données utiles** document 3 : la batterie alimente la carte de puissance, qui gère l'énergie envoyée au moteur et réducteur ; le télémètre et le gyromètre collectent les informations ; l'interface de traitement contrôle le gyrophare.

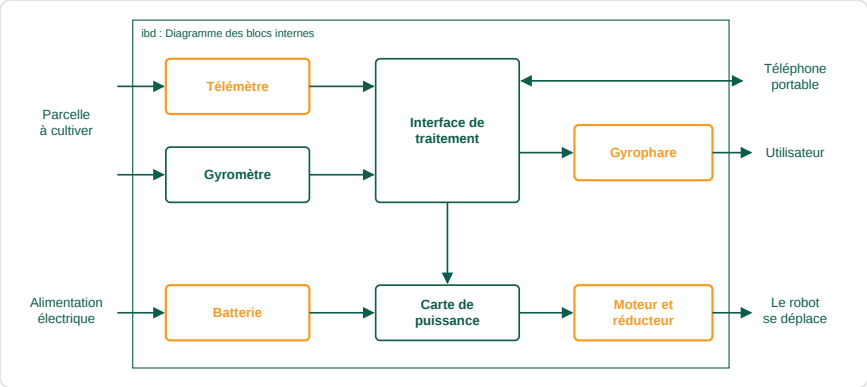
Je repère chaque composant du document 3 et sa place dans le diagramme.

- Bloc relié à la parcelle à cultiver, au-dessus du gyromètre : c'est l'autre capteur, le **télémètre** (il mesure les distances).
- Bloc qui reçoit l'alimentation électrique et alimente la carte de puissance : la **batterie**.
- Bloc commandé par l'interface de traitement, qui informe l'utilisateur : le **gyrophare** (il signale l'activité du robot).
- Bloc placé après la carte de puissance, qui fait se déplacer le robot : le **moteur et réducteur**.

À gauche, de haut en bas : **télémètre** puis **batterie** ; à droite, de haut en bas : **gyrophare** puis **moteur et réducteur**.

**COMPRENDRE**
La ligne du bas est la chaîne d'énergie : batterie, carte de puissance, moteur et réducteur. Les capteurs, l'interface de traitement et le gyrophare forment la chaîne d'information.

**MÉTHODE**
Suivre les flèches : un bloc se reconnaît à ce qu'il reçoit et à ce qu'il fournit. Le dessin placé sous chaque case vide aide à vérifier.




**3** · Annexe 1 complétée : diagramme des blocs internes (réponses en orange)

**4** À l'aide du document 4, calculer le coût à l'hectare des deux solutions, puis justifier que l'utilisation du robot Oz répond aux enjeux économique et écologique.

**Données utiles** document 4 : tracteur thermique 8 litres par hectare à 1,6 € par litre ; robot Oz 10 kWh par hectare à 0,2 € par kWh. Document 1 : pas de produits chimiques, pas d'émission de gaz à effet de serre.

Coût pour un hectare = consommation d'énergie × prix de l'énergie.

Tracteur thermique : $8 \times 1{,}6 = 12{,}80$ € par hectare.

Robot Oz : $10 \times 0{,}2 = 2$ € par hectare.

Enjeu économique : $2 < 12{,}80$. Le robot coûte $12{,}80 - 2 = 10{,}80$ € de moins par hectare, soit environ 6 fois moins cher ($12{,}8 \div 2 = 6{,}4$).

Enjeu écologique : le robot fonctionne à l'électricité, sans carburant. D'après le document 1, il n'émet pas de gaz à effet de serre et n'utilise pas de produits chimiques, alors que le tracteur thermique brûle 8 litres de carburant par hectare.

Tracteur : **12,80 € par hectare** ; robot Oz : **2 € par hectare**. Le robot est moins cher et moins polluant : il répond aux deux enjeux.

**PIÈGE**
Comparer 8 L et 10 kWh et conclure que le robot consomme plus. Ces deux grandeurs n'ont pas la même unité : seuls les coûts en euros se comparent.

**MÉTHODE**
« Justifier » pour deux enjeux demande deux arguments séparés : un résultat chiffré pour l'économie, une information tirée d'un document pour l'écologie.

**5** Le robot reçoit une puissance de 500 W en fonctionnement. Quelle batterie permet d'atteindre au moins 8 heures d'autonomie ? Justifier par un calcul.

**Données utiles** $P = 500$ W ; durée voulue : au moins 8 h. Document 5, énergie des batteries : A 1200 Wh ; B 2400 Wh ; C 3600 Wh ; D 4800 Wh.

Énergie nécessaire pour 8 heures de fonctionnement : $E = P \times t$, avec $P$ en watts et $t$ en heures.

$$E = 500 \text{ W} \times 8 \text{ h} = 4\,000 \text{ Wh}$$

La batterie doit contenir au moins 4 000 Wh. D'après le document 5, seule la batterie D convient : $4\,800 \text{ Wh} > 4\,000 \text{ Wh}$.

Vérification : avec la batterie D, $t = \dfrac{E}{P} = \dfrac{4\,800}{500} = 9{,}6$ h. Avec la batterie C, $t = \dfrac{3\,600}{500} = 7{,}2$ h : c'est moins de 8 h.

Il faut choisir la **batterie D** (4 800 Wh), qui donne 9,6 h d'autonomie.

**PIÈGE**
Comparer 4 000 à la ligne « Capacité (Ah) » du tableau. L'énergie calculée est en Wh : elle se compare à la ligne « Énergie (Wh) ».

**COMPRENDRE**
La batterie C est la plus proche, mais 7,2 h ne suffit pas : « au moins 8 heures » veut dire 8 h ou plus.

À LA CALCULATRICE




**6** À l'aide du document 6, compléter le programme de déplacement du robot Oz (cinq cases).

**Données utiles** document 6 : lorsqu'il détecte une bordure, le robot effectue un virage de 90 degrés, avance d'un mètre, puis tourne à nouveau de 90 degrés pour semer le rang suivant.

Bloc « si Bordure A détectée » : le document 6 indique un virage de 90 degrés puis une avance d'un mètre. La case est en centimètres : 1 m = 100 cm.

- tourner à droite : **90** °
- avancer : **100** cm

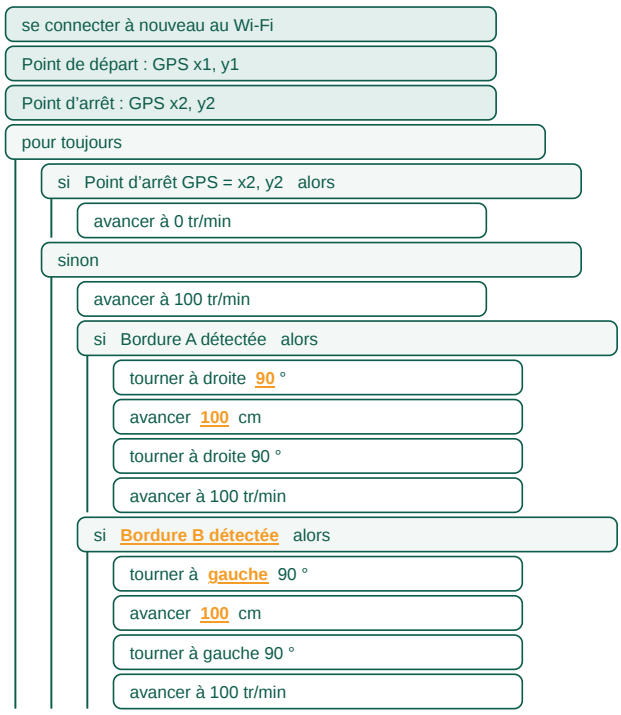
Second bloc « si » : le champ a deux bordures, le robot arrive ensuite sur la bordure B. Dans le bloc de la bordure A, les deux virages sont du même côté (droite, droite). Dans ce bloc, le second virage déjà écrit est à gauche, donc le premier aussi.

- condition : **Bordure B détectée**
- tourner à **gauche** 90 °
- avancer : **100** cm

Cases complétées, de haut en bas : **90** ; **100** ; **Bordure B détectée** ; **gauche** ; **100**.

**PIÈGE**
Écrire « 1 » dans le bloc « avancer ». L'unité du bloc est le centimètre : un mètre s'écrit 100.

**COMPRENDRE**
Deux virages de 90° du même côté font un demi-tour. À la bordure A le robot tourne à droite, à la bordure B à gauche : il change de sens à chaque rang.




**6** · Annexe 2 : programme complété (en orange souligné : ce que l'élève écrit)