DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2025

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la 1/8 à la page 8/8

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

ATTENTION : ANNEXE 1 page 7/8 et ANNEXE 2 page 8/8 sont à rendre avec la copie

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.
L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisée.
L'utilisation du dictionnaire est interdite

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes - 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non-aboutis, seront pris en compte.

Ammoniac et engrais

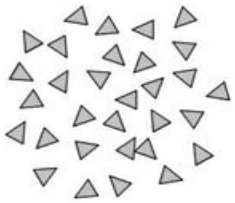
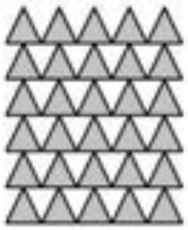
L'ammoniac est l'un des composés les plus synthétisés au monde. Il sert principalement à fabriquer des engrais que des agriculteurs répandent dans leurs champs pour fertiliser le sol.

Partie 1 : Fabrication de l'ammoniac (14 points)

Dans les conditions normales de température et de pression, l'ammoniac est un gaz de formule chimique NH_3.

1. Choisir, parmi les modélisations A, B et C du **document 1** ci-dessous, celle qui représente l'ammoniac dans les conditions normales de pression et de température en recopiant la lettre correspondante sur la copie.

Document 1 : Modélisations des trois états physiques de la matière

A	B	C
		

2. Donner le nom et le nombre des atomes qui composent la molécule d'ammoniac.

Le procédé de synthèse de l'ammoniac est modélisé par l'équation de réaction suivante :

$$N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$$

3. Indiquer, en justifiant, si la synthèse de l'ammoniac est une transformation physique ou une transformation chimique.

Une usine de production d'ammoniac souhaite fabriquer 1 tonne d'ammoniac. Pour cela, elle a besoin d'une masse de valeur $m(N_2) = 824$ kg de diazote. Ce diazote est prélevé dans l'air.

4. Donner la valeur du pourcentage en volume de diazote présent dans l'air.

5. Calculer la valeur de la masse de dihydrogène $m(H_2)$ nécessaire pour fabriquer 1 tonne d'ammoniac en utilisant la loi de conservation de la masse.
Rappel de conversion : 1 t = 1 000 kg

<u>Partie 2</u> : Épandage d'un engrais (11 points)

Pour fertiliser son champ, un agriculteur répand de l'engrais à l'aide d'un tracteur auquel est accrochée une remorque-épandeur (**figure 1**).

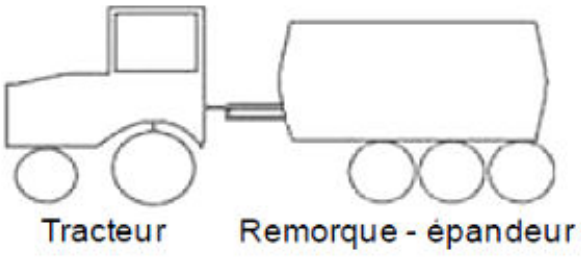


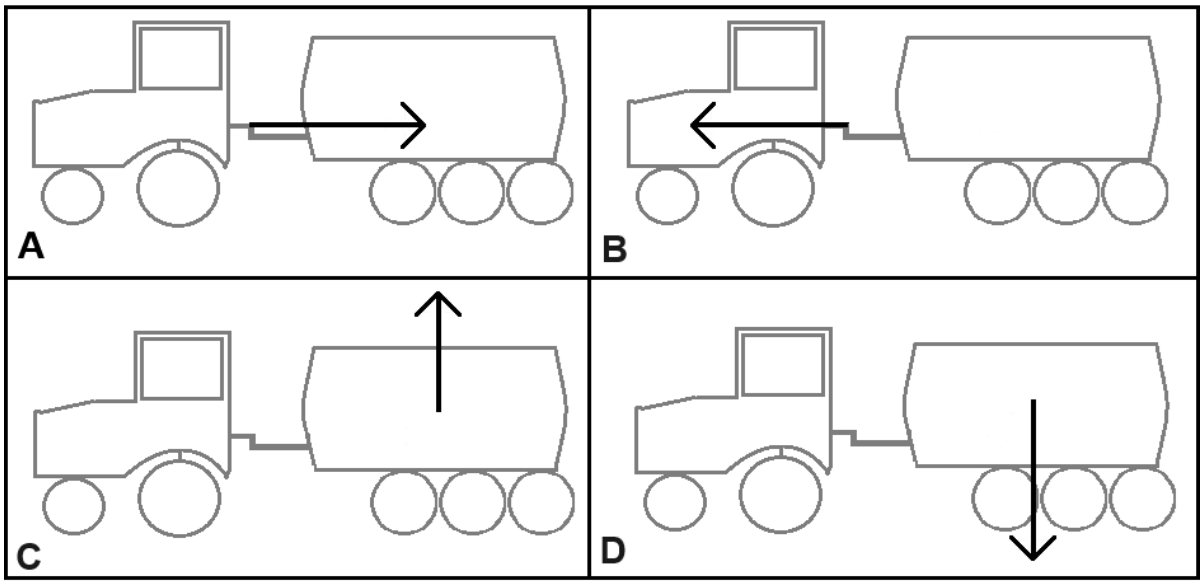
Figure 1 : Schéma d'une remorque-épandeur tirée par un tracteur

Lorsque le tracteur est en mouvement, la remorque-épandeur subit plusieurs actions mécaniques dont :

- l'action du tracteur (action 1),

- l'action de la Terre (action 2).

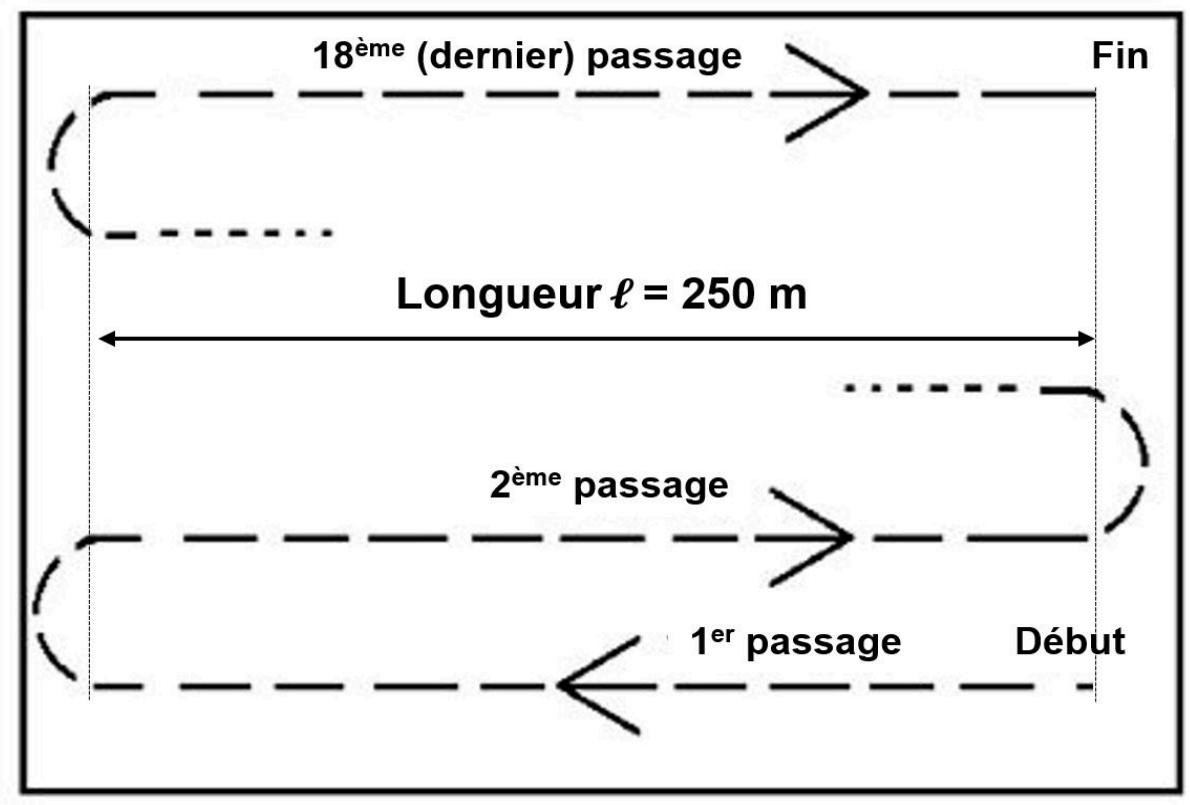
<u>Document 2</u> : Schémas représentant des actions mécaniques sur la remorque-épandeur (échelle non respectée)



6. Choisir, parmi les propositions A, B, C et D du **document 2** ci-dessus, celle qui modélise correctement l'action mécanique 1 d'une part et l'action mécanique 2 d'autre part, en recopiant la lettre correspondante sur la copie. *Les modélisations ont été réalisées sans souci d'échelle.*

Pour répandre de l'engrais sur la totalité de son champ, le tracteur doit effectuer 18 passages à une vitesse moyenne de valeur v = 9 km/h. La valeur de la longueur du champ (1 passage) est ℓ = 250 m, comme le montre le **document 3** ci-dessous.

Document 3 : Parcours du tracteur dans le champ
(vue de dessus ; échelle non respectée)



7. Calculer la valeur de la durée t nécessaire pour répandre l'engrais sur la totalité du champ. ***Dans cette question, les manœuvres en bout de champ (demi-tours) ne sont pas prises en compte****. Toute démarche, même non aboutie, sera prise en compte.*

L'agriculteur doit répandre de l'engrais sur dix champs identiques au précédent. En prenant en compte les manœuvres, les déplacements et les pauses, la valeur de la durée moyenne de traitement d'un champ est t_{moy} = 45 minutes.

Pour cela, il décide de louer une remorque-épandeur. Le loueur propose les forfaits suivants :

Nom du forfait	Durée de location
Forfait A	5 heures
Forfait B	8 heures

8. Déterminer, en justifiant la réponse, le forfait que doit choisir l'agriculteur pour traiter la totalité des dix champs.

TECHNOLOGIE - Durée 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte

Robot de maraîchage OZ

Document 1

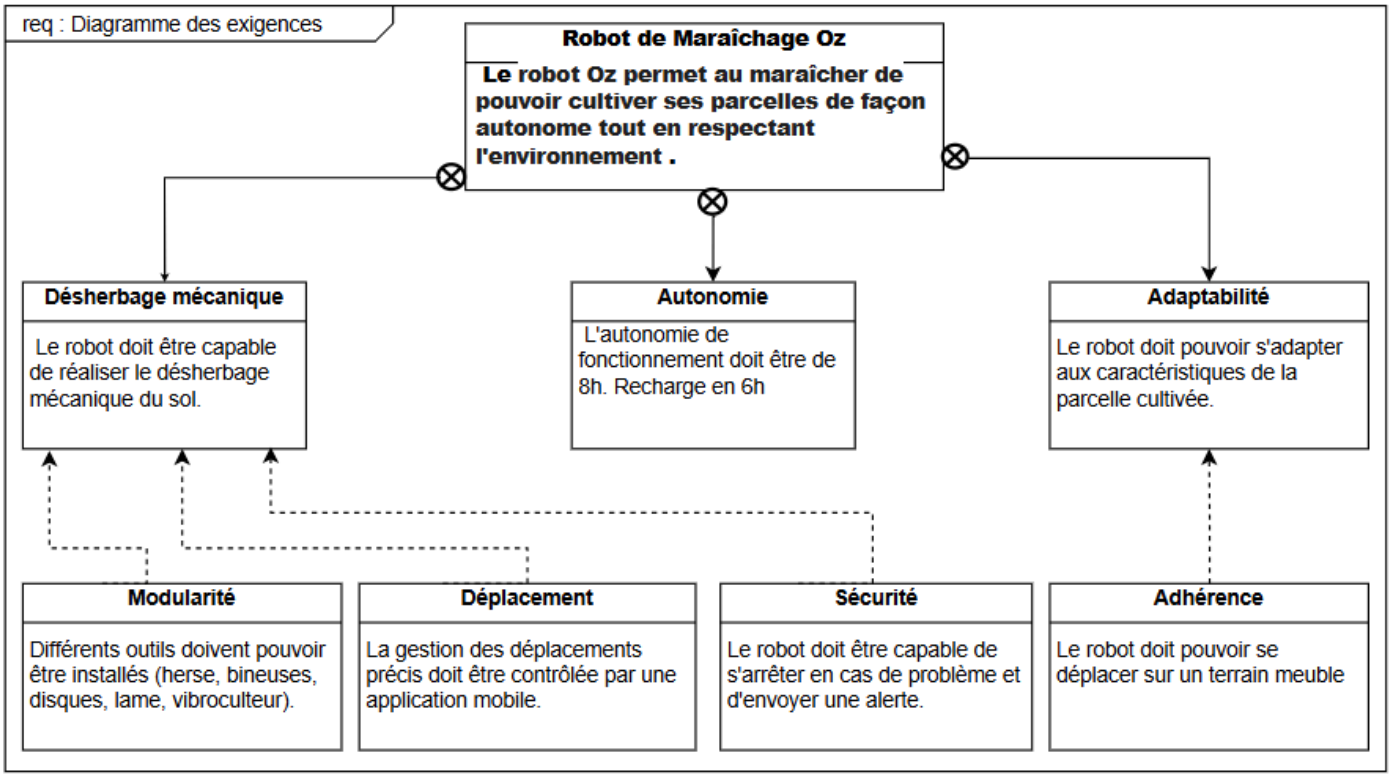
Présentation du Robot de Maraîchage Oz

Le robot Oz de la société NAÏO est un robot agricole autonome conçu pour permettre aux maraîchers de cultiver leurs parcelles de façon autonome tout en respectant l'environnement.
Il est capable de semer et de désherber avec précision en utilisant un système de guidage GPS, sans recours aux produits chimiques, ni émission de gaz à effet de serre, le rendant ainsi entièrement écologique.



Question 1 (4 points)
À l'aide du document 1, indiquer à quel besoin répond le robot Oz. Répondre sur le document annexe 1.

Document 2



Question 2 (4 points)

À l'aide du document 2, indiquer l'autonomie de fonctionnement du robot Oz puis les mesures de sécurité qui sont intégrées au robot Oz en cas de problème. Répondre sur le document annexe 1.

Document 3

Le robot Oz fonctionne en utilisant une batterie pour alimenter la carte de puissance, qui gère l'énergie envoyée au moteur et réducteur pour le déplacement.
Les informations sur l'environnement sont collectées par le télémètre (mesure des distances) et par le gyromètre (mesure des changements d'orientation), puis traitées par l'interface de traitement qui contrôle également le gyrophare pour signaler l'activité du robot.

Question 3 (4 points)

À l'aide du document 3, compléter le diagramme des blocs internes. Répondre sur le document annexe 1.

Document 4

Données sur le coût énergétique d'un tracteur thermique et du robot Oz pour un hectare

Types de véhicule	Consommation d'énergie	Prix de l'énergie
Tracteur thermique	8 litres par hectare	1,6 € par litre
Robot Oz	10 kWh par hectare	0,2 € par kWh

Question 4 (4 points)

À l'aide du document 4, après avoir calculé le coût à l'hectare des 2 solutions, justifier que l'utilisation d'un robot de maraîchage Oz répond aux enjeux économique et écologique. Répondre sur le document annexe 1.

Document 5

Le robot Oz a besoin d'une batterie de 12 V qui lui permet de fonctionner pendant au moins 8 heures. Voici quatre propositions de batteries, avec leur capacité en Wattheures (Wh).

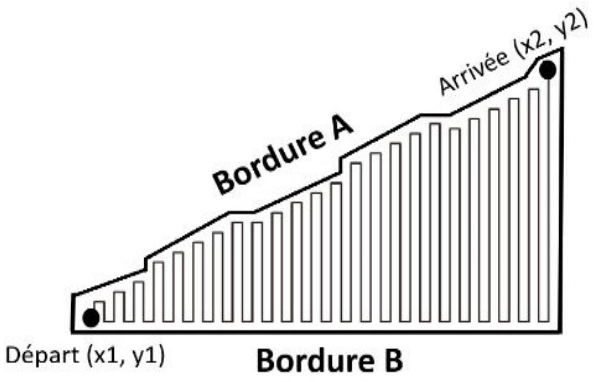
Batterie	**A**	**B**	**C**	**D**
Capacité (Ah)	**100**	**200**	**300**	**400**
Énergie (Wh)	**1200**	**2400**	**3600**	**4800**

Question 5 (4 points)

À l'aide du document 5, sachant que le robot est alimenté par une batterie et qu'il reçoit une puissance de 500 W en fonctionnement, quelle batterie permet d'atteindre au moins 8 heures d'autonomie ? Justifier votre choix par un calcul. Répondre sur le document annexe 1.

Document 6

Le robot Oz est programmé pour se déplacer de manière autonome sur un champ.
À l'aide d'une application, le maraîcher transmet par Wifi les coordonnées GPS de départ et d'arrivée au robot.
Le robot Oz démarre au point de coordonnées GPS (x1, y1) et continue jusqu'au point de coordonnées (x2, y2).
Lorsqu'il détecte une bordure grâce à ses capteurs, il effectue un virage de 90 degrés, avance d'un mètre, puis tourne à nouveau de 90 degrés pour continuer à semer le rang suivant.
Ce processus se répète jusqu'à ce que le robot atteigne le point d'arrêt.



Question 6 (5 points)

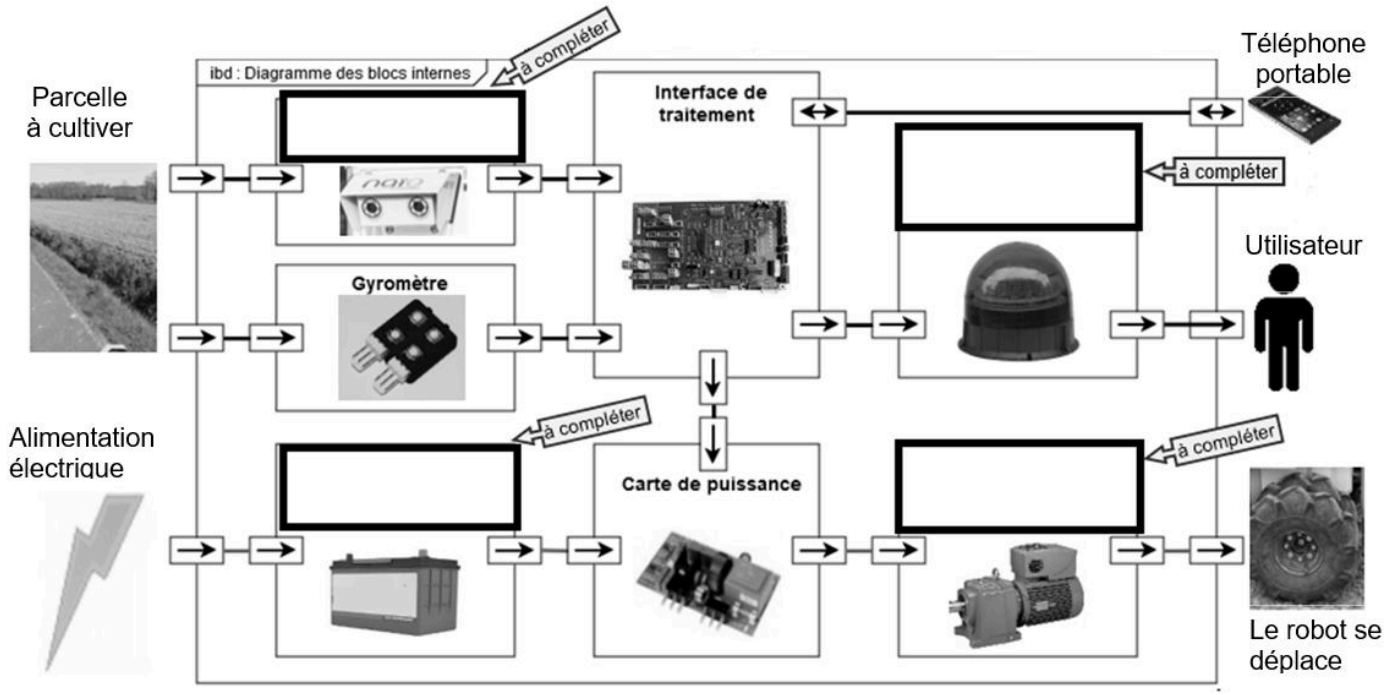
À l'aide du document 6, compléter le programme sur l'annexe. Répondre sur le document annexe 2.

Document annexe 1 - Technologie - à rendre avec la copie

Question 1

Question 2

Question 3



Question 4

Question 5

Modèle CMEN v3

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

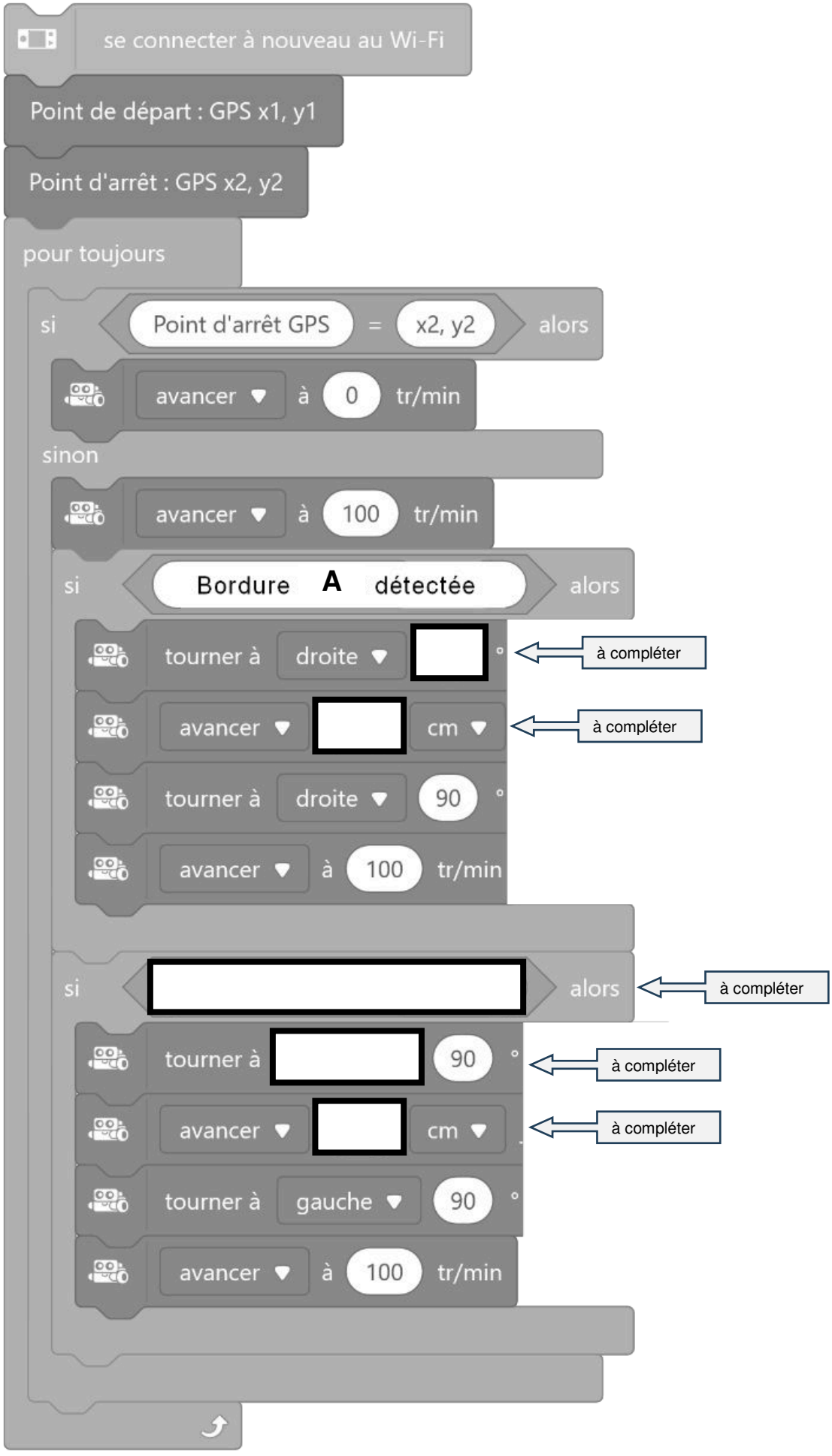
Prénom(s) :

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /

Document annexe 2 - Technologie - à rendre avec la copie

Question 6



Modèle CMEN v3

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /