TECHNOLOGIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

Le barème est fourni à titre indicatif.

Le Robovolc : robot d'exploration volcanique

La Communauté Européenne a financé le projet ROBOVOLC (figure 1) dont le but est la réalisation d'un robot mobile chargé de l'exploration des volcans. Ce robot doit être capable de :

- s'approcher d'un cratère actif ;
- collecter des échantillons rocheux issus de rejets éruptifs ;
- collecter et analyser des échantillons gazeux ;
- surveiller l'activité du cratère.



Figure 1 : présentation du Robovolc

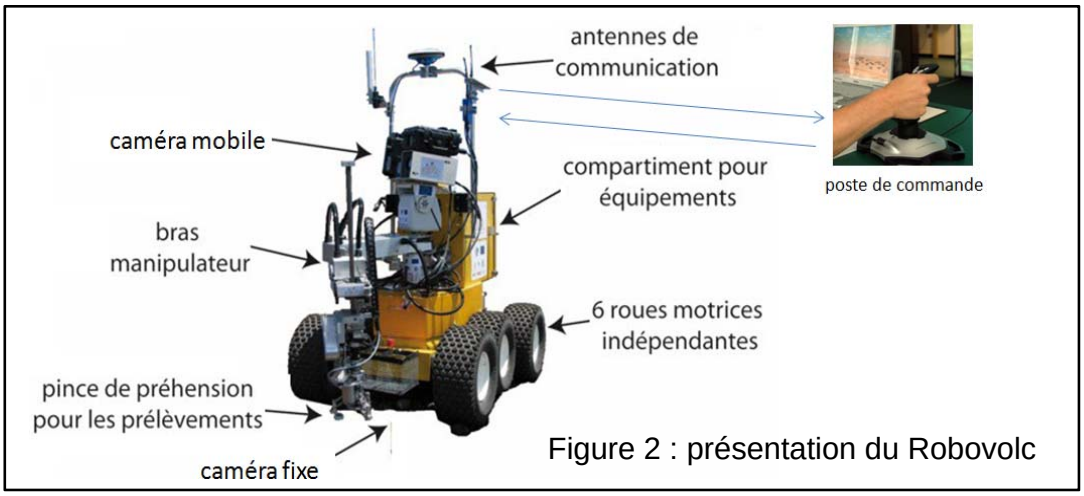


Figure 2 : présentation du Robovolc

Le Robovolc est commandé à distance depuis un poste de pilotage (figure 2). La position géographique du robot est obtenue par un système GPS et est envoyée au poste de pilotage par liaison radio via des antennes de communication.
L'opérateur peut visualiser en permanence l'environnement et les actions du robot grâce aux images transmises par une caméra mobile. Une carte de commande est chargée d'exécuter les programmes informatiques.

Question 1 (5 points) : compléter le nom des composants de la chaîne d'information, correspondant à la fonction « diriger le Robovolc ». Répondre sur **l'annexe page 7** (à rendre avec la copie).

Question 2 (2 points) : justifier le choix d'une liaison non filaire avec le poste de pilotage. Répondre sur **la copie.**

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 4
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Surveillance du volcan

Le Robovolc est utilisé en complément d'un réseau de capteurs de surveillance (figure 3), utilisé pour détecter les signes annonciateurs de certains types d'éruptions.

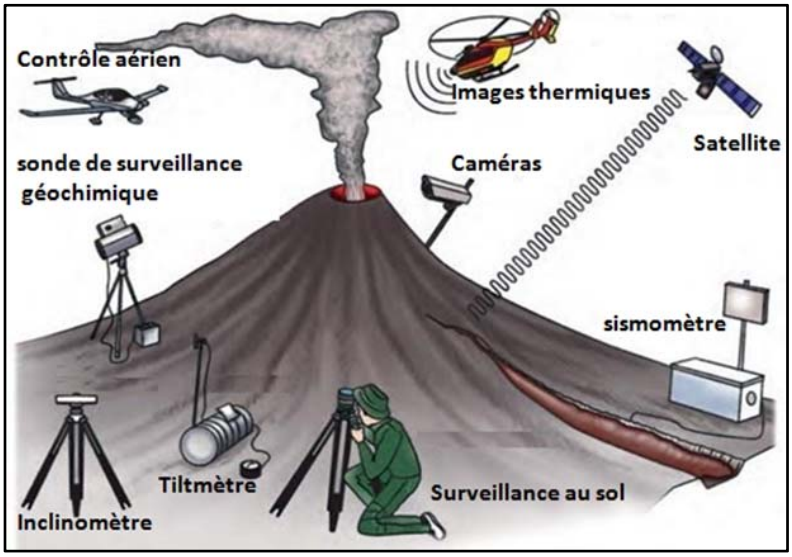


Figure 3 : réseau de capteurs de surveillance

Dans l'étude qui suit, on ne s'intéresse qu'aux trois capteurs suivants :

- un **sismomètre** qui permet de détecter et de mesurer l'amplitude des vibrations continues du sol provoquées par la montée du magma ;
- un **inclinomètre** qui mesure la déformation de la pente du volcan, provoquée par le gonflement du cône volcanique sous la pression du magma ;
-- une **sonde de surveillance géochimique** qui définit la composition des gaz magmatiques.

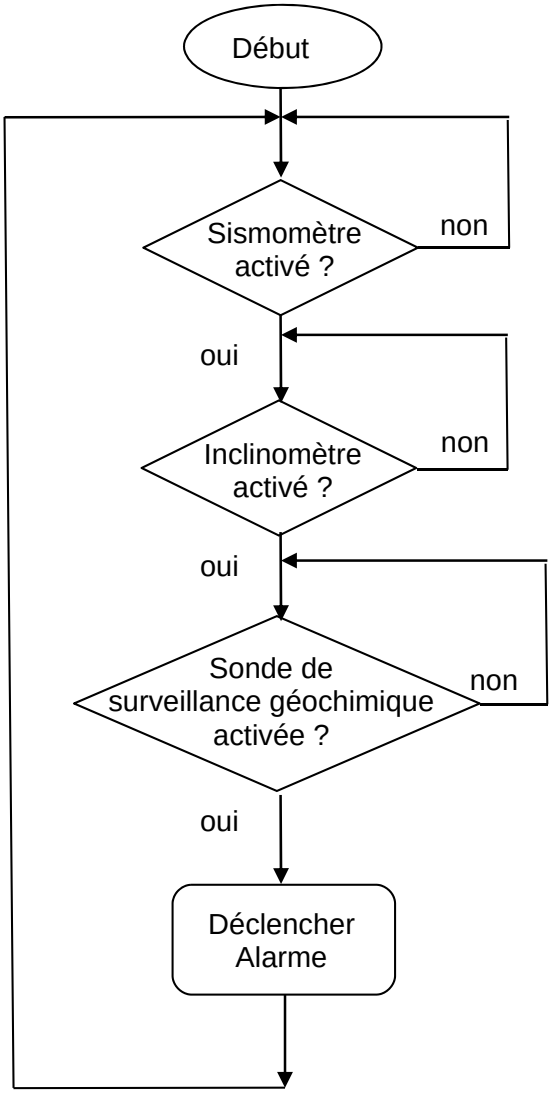


Figure 4 : principe de déclenchement de l'alarme

Ces trois appareils de mesure sont placés autour du volcan et envoient leurs données à un serveur situé dans un observatoire qui les enregistre, les analyse et les traite.

Le sismomètre, l'inclinomètre et la sonde sont dits « activés » si les valeurs mesurées dépassent des seuils de dangerosité fixés par les ingénieurs. Les trois seuils de dangerosité sont notés : $M_{sis\text{-}max}$, $M_{incli\text{-}max}$, $M_{sonde\text{-}max}$.

Le centre de surveillance souhaite déclencher une alarme à l'aide d'un programme informatique permettant de définir un risque d'éruption volcanique.

Question 3 (8 points) : à partir de la figure 4, compléter le programme déclenchant l'alarme. Répondre sur **l'annexe page 7** (à rendre avec la copie).

Question 4 (2 points) : justifier l'intérêt pour les vulcanologues de disposer d'un Robovolc en plus du réseau de capteurs. Répondre sur **la copie.**

Autonomie du robot

Les vulcanologues ont indiqué dans le cahier des charges que l'autonomie minimale d'utilisation du Robovolc devait être de 10 heures. Le Robovolc doit pouvoir délivrer une énergie de 650 W·h. Le cahier des charges indique que la batterie ne doit pas occuper un volume supérieur à 3 litres et ne doit pas avoir une masse inférieure à 3 kg.

Le bureau d'étude qui conçoit le robot, choisit dans un premier temps une batterie de technologie Ni-MH et de capacités énergétiques 200 W·h/l et 90 W·h/kg.

Question 5 (4 points) : montrer que ce premier choix de batterie ne permet pas de répondre aux exigences du cahier des charges. Répondre sur **la copie.**

Question 6 (4 points) : à partir de la figure 5, choisir une batterie qui convienne et préciser sa technologie, sa capacité énergétique par litre, ainsi que sa capacité énergétique par kilogramme. Répondre sur **la copie.**

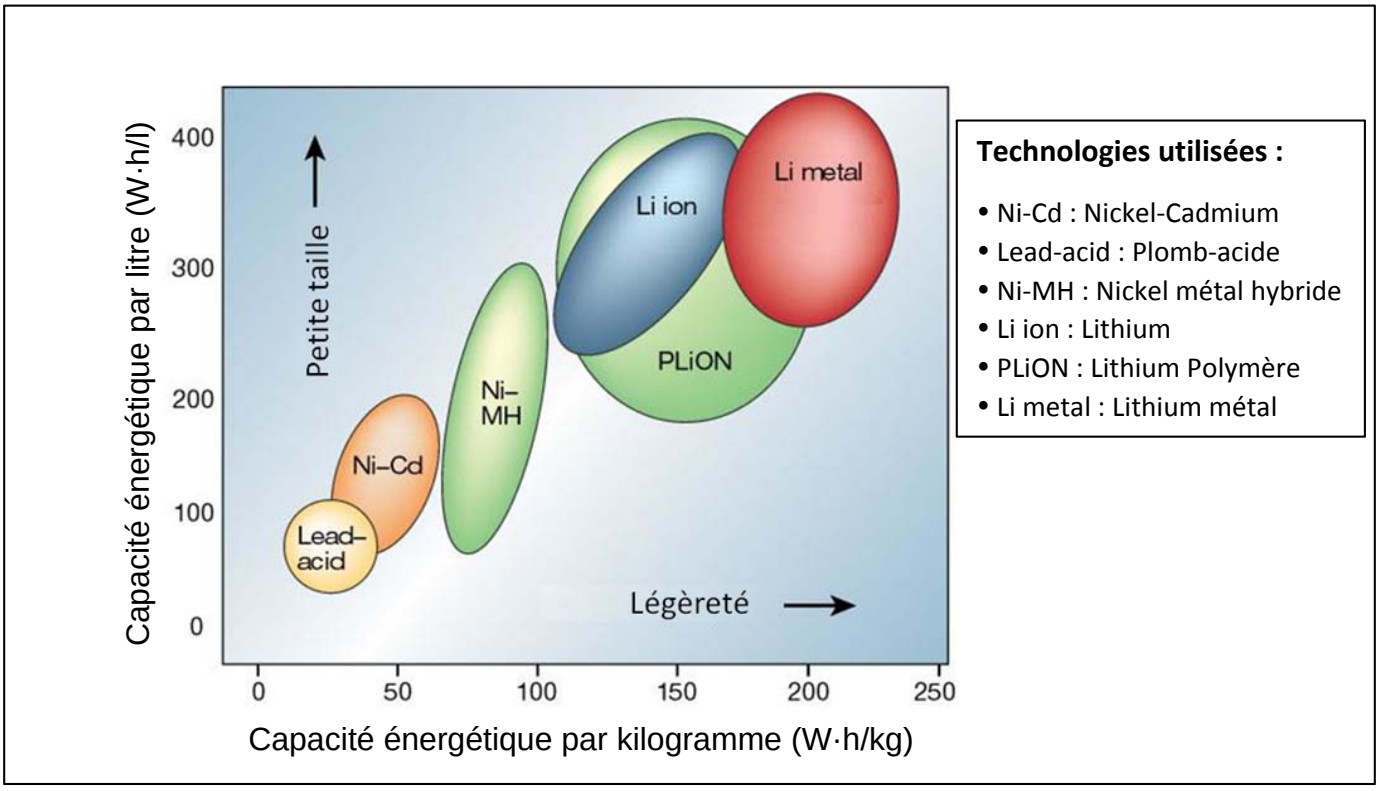


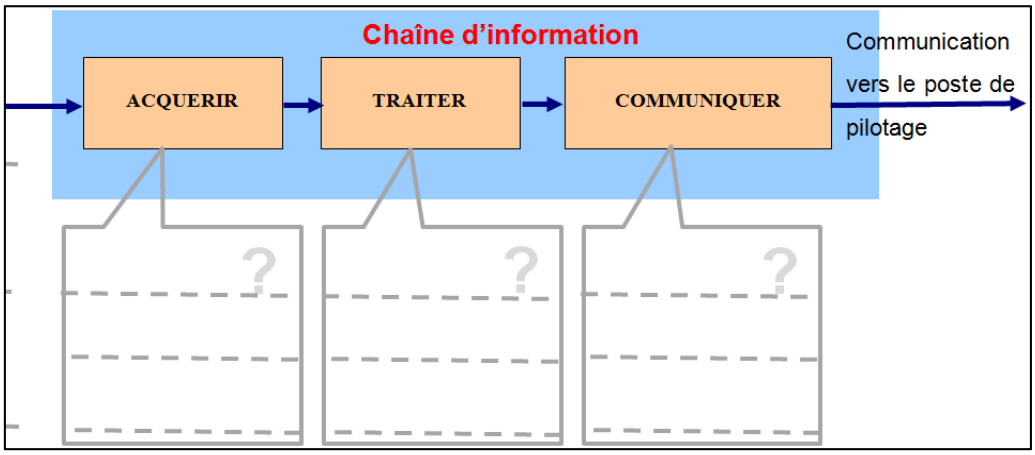
Figure 5 : graphe pour choix de batterie

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 4
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

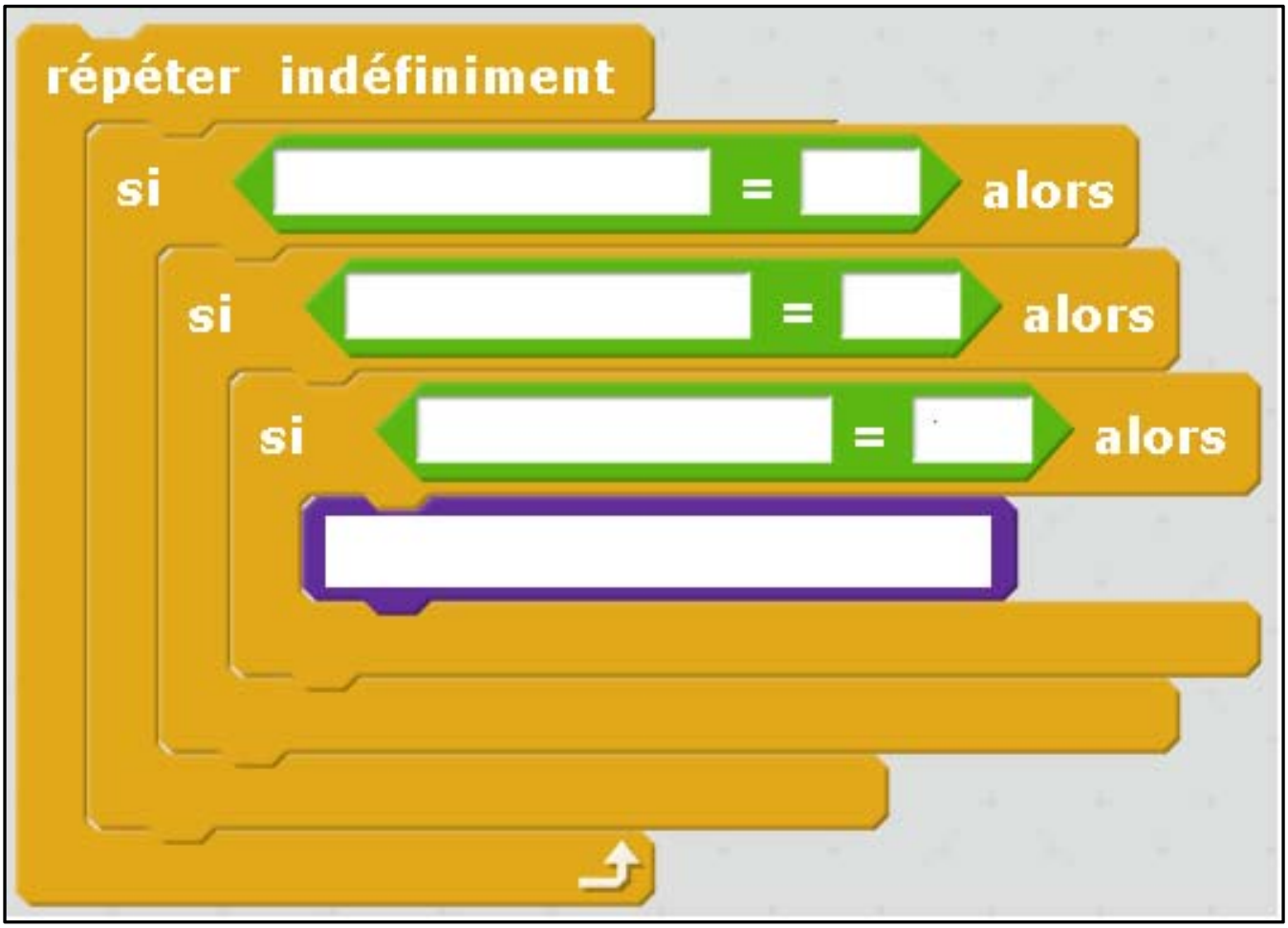
ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 (5 points) :

Coordonnées localisation + ordre pilote pour visualiser l'environnement



Question 3 (8 points) :



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 4
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer