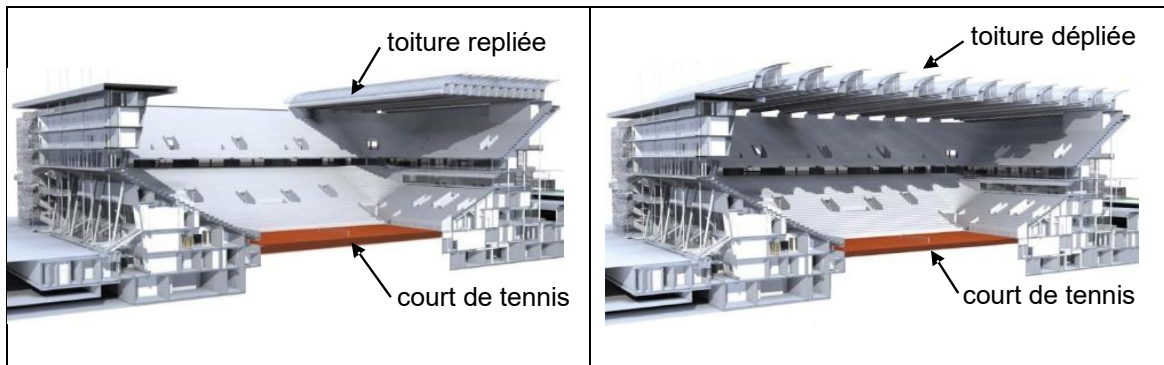


Étude d'une structure : le toit du central de Roland-Garros

Le site de Roland-Garros sera un site clé des Jeux Olympiques de Paris en 2024. Pour cet événement, les courts de tennis ont été modernisés.

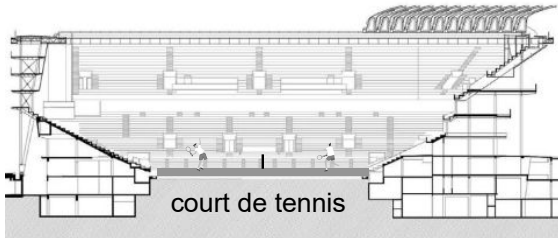
La nouvelle toiture du court central de Roland-Garros peut se déployer. Elle permet de protéger les joueurs de tennis et le public en cas d'intempéries sans interrompre les matchs.

Cette structure est couverte par une toile tendue translucide qui assure légèreté et résistance.

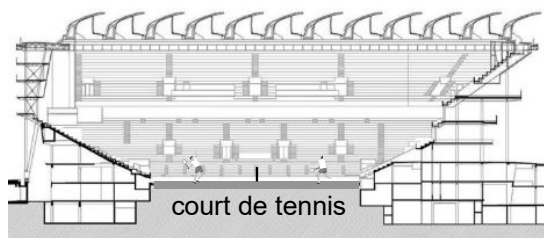


Document 1 - vue en coupe de la toiture du court central de Roland-Garros

toiture **repliée** : les 12 ailes qui composent la toiture sont stockées sur le côté.



toiture **dépliée** : les 12 ailes qui composent la toiture sont dépliées.



Document 2 - fonctionnement général du système de déploiement

Lorsque l'opérateur ordonne le déploiement de la toiture, l'énergie électrique alimente le variateur de puissance. Elle est ensuite distribuée aux motoréducteurs. Ces derniers entraînent un mécanisme de roulement qui se déplace sur des rails, ce qui permet la translation des ailes.

Pour gérer la sécurité de l'installation, un capteur de position contrôle en permanence l'avancement des ailes. En cas d'incident, la coupure générale de l'alimentation électrique permet un arrêt immédiat du déploiement de la toiture.

Question 1 : (2 points)

Indiquer la fonction principale de la toiture du court central de Roland-Garros.

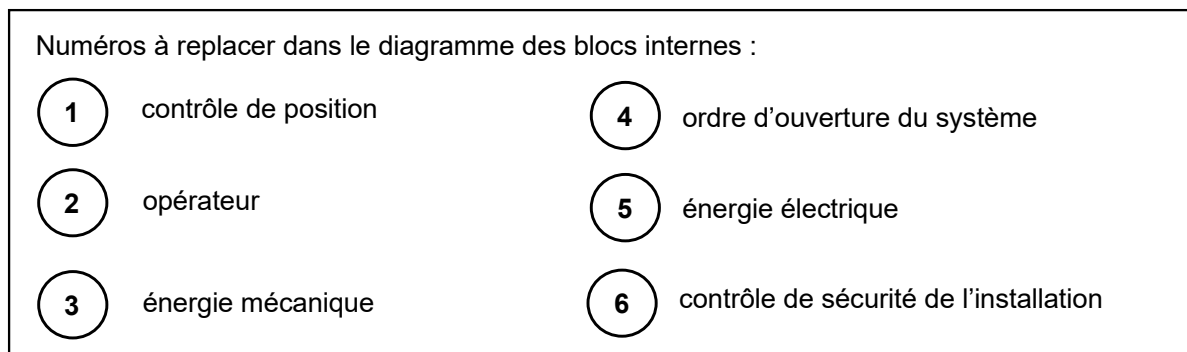
Elle permet de poursuivre les matchs malgré les intempéries

Question 2 (4 points) :

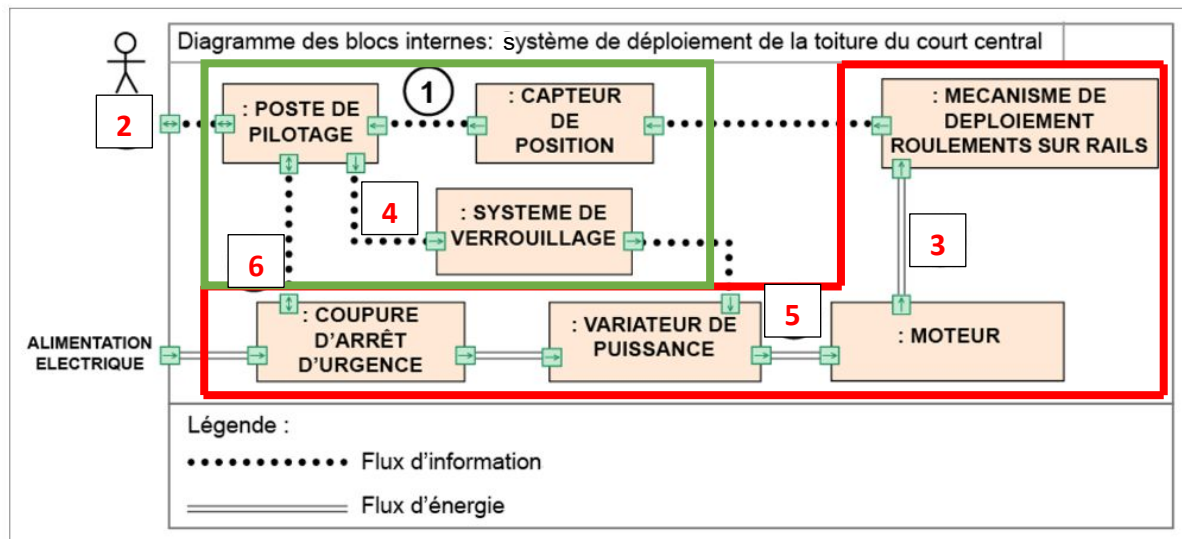
Le document 3 décrit sous forme d'un diagramme de blocs les éléments constitutifs de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie du système.

a) A l'aide du document 2, entourez sur le document 3 en rouge l'ensemble des blocs constituant la chaîne d'énergie et en vert l'ensemble des blocs constituant la chaîne d'information (1 point).

b) Sur le document 3 replacer les différents éléments : (3 points)



Document 3 : Diagramme des blocs internes



Question 3 (2 points):

L'état initial du système correspond à l'état pour lequel toutes les ailes sont repliées (figure de gauche sur le document 1). Lorsque le toit se déploie, la première aile du toit (appelée l'aile A) passe de la position 1 à la position 2 (voir Document 4).

La notation retenue pour décrire les différentes positions des ailes est la suivante :

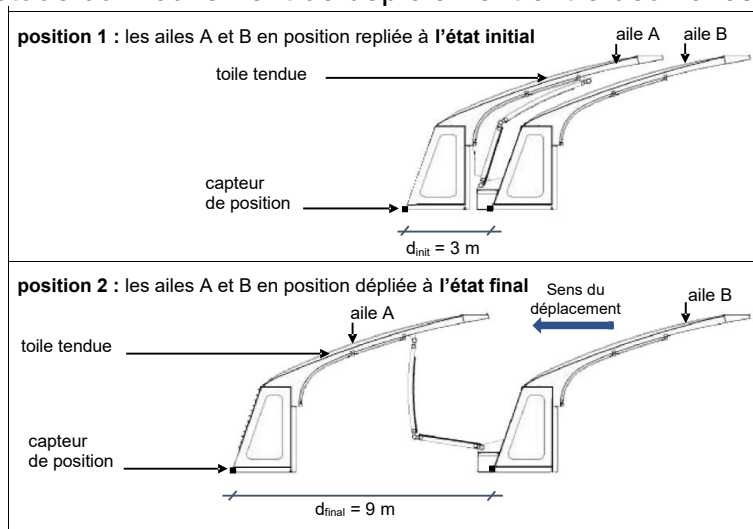
- d_{init} : distance entre l'aile A et l'aile B en position 1. Soit la distance entre une aile et sa suivante en position repliée.
- d_{final} représente la distance entre l'aile A et l'aile B en position 2. Soit la distance entre une aile et sa suivante en position dépliée.
- d est la distance parcourue par l'aile A au cours du déploiement total du toit.

A partir du document 4, exprimer d en fonction d_{init} et d_{final} puis donner sa valeur numérique.

$$D = 11 * (d_{final} - d_{init})$$

$$D = 66 \text{ m}$$

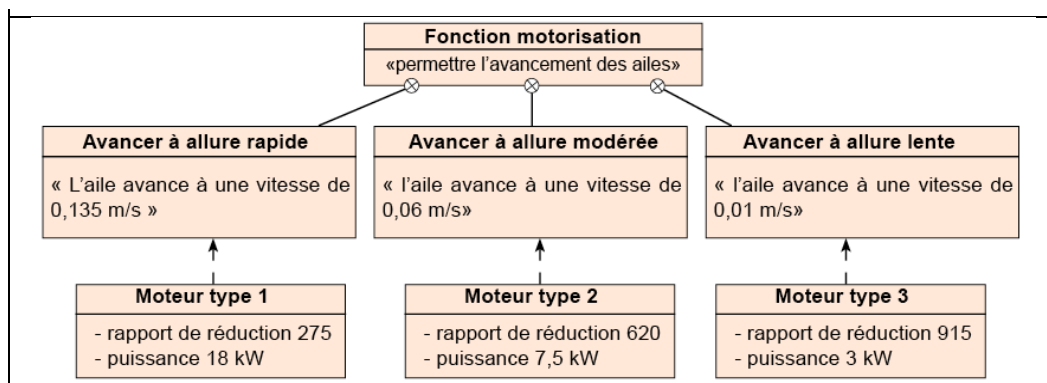
Document 4 : étude du mouvement de déploiement entre deux ailes consécutives



Question 4 (2 points)

Les ailes avancent à des vitesses différentes. Pour réaliser ces déplacements, chaque aile est munie d'un moteur indépendant. L'étude consiste à choisir le moteur à installer sur l'aile C. Lors de la simulation du déploiement de la toiture, l'aile C se déplace à la vitesse de **0,486 km/h** :

Document 5 : Fonction motorisation



a) **calculer** la vitesse de déplacement V_C de l'aile C en mètre par seconde (1 **points**.
0,486 km/h = 0,135 m/s)

b) En utilisant le document 5 **indiquer** le type de moteur retenu ainsi que les deux caractéristiques associées (1 **point**).

Moteur type 1

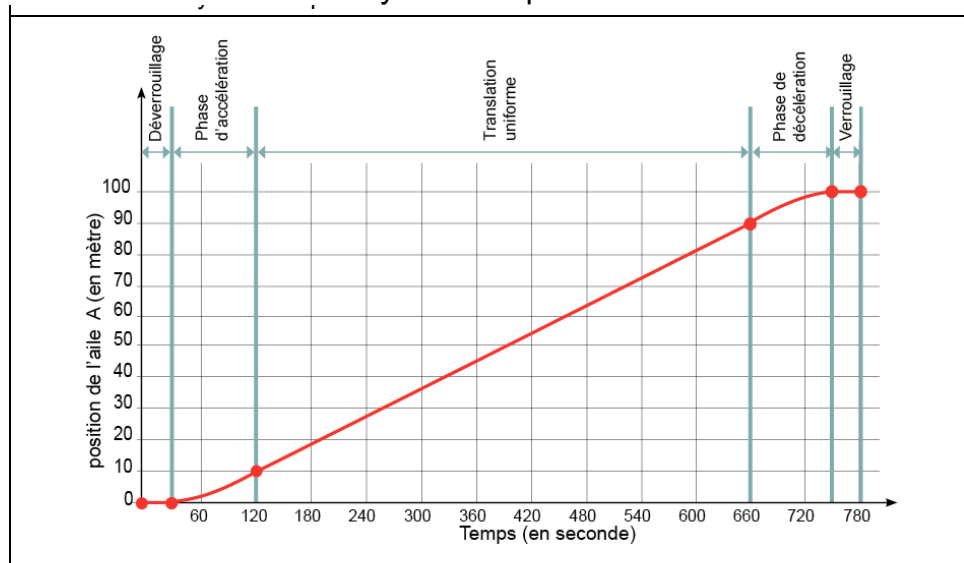
Rapport de réduction :275

Puissance : 18 kW

Question 5 (3 points). :

A l'aide du document 6, compléter le programme qui pilote le cycle de déploiement décrit ci-dessous.

Document 6 : cycle de déploiement de la toiture



```
au démarrage
  définir position_aile à 0
  définir puissance_moteur à 0

lorsque le bouton A est pressé
  appel déverrouillage
  afficher texte "système déverrouillé"
  tant que position_aile < 10
  faire
    modifier puissance_moteur de 1
    pause (ms) 200
  tant que position_aile < 90
  faire
    définir puissance_moteur à 100
  tant que position_aile < 100
  faire
    modifier puissance_moteur de -1
    pause (ms) 200
  définir puissance_moteur à 0
  appel verrouillage
  afficher texte "système verrouillé"
```

déverrouillage

Phase d'accélération

Translation uniforme

Phase de décélération

Verrouillage

Question 6 (5 points)

Vous souhaitez travailler avec des élèves de CM2 sur les différents types de toit ou de structure permettant de couvrir une maison.

a) En se promenant dans la rue des élèves ont observé que les maisons pouvaient avoir des types de toit très différents. Proposer une traduction de cette observation sous la forme d'une problématique qui serait le point de départ d'une séquence. (1 point)

par exemple :

Pourquoi les toits ont des pentes différentes ?

Pourquoi n'y a-t-il pas les mêmes tuiles sur tous les toits ?

b) A partir du programme de cycle 3, indiquer concrètement deux compétences et connaissances associées que vous pourriez mobiliser dans une **séance** de votre séquence avec des élèves. Vos choix doivent être illustrés avec des situations réelles de la vie quotidienne des élèves. (2 points)

c) Quel(s) type(s) de rendu(s) et/ou trace(s) écrite(s) demanderiez-vous aux élèves en fonction des compétences et connaissances que souhaiteriez-vous mobiliser ? Justifier votre/vos choix ? (2 points)

d) Proposer une illustration de ce que pourrait être un rendu d'élève. (2 points)