

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

Constitution du sujet :

- **Dossier de Présentation**..... Pages 2 à 2
- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 3 à 5
 - Partie relative aux enseignements communs Pages 3 à 4
 - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Pages 4 à 5
- **Dossier Technique et Ressource** Pages 6 à 10

Rappel du règlement de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examineur et présentant un produit pluritechnologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudre une problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examineur, relatives à la résolution du problème posé.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D		Session 2022
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2022-06-SIN	Page 1 / 10

DOSSIER DE PRÉSENTATION

Smartflower

Mise en situation

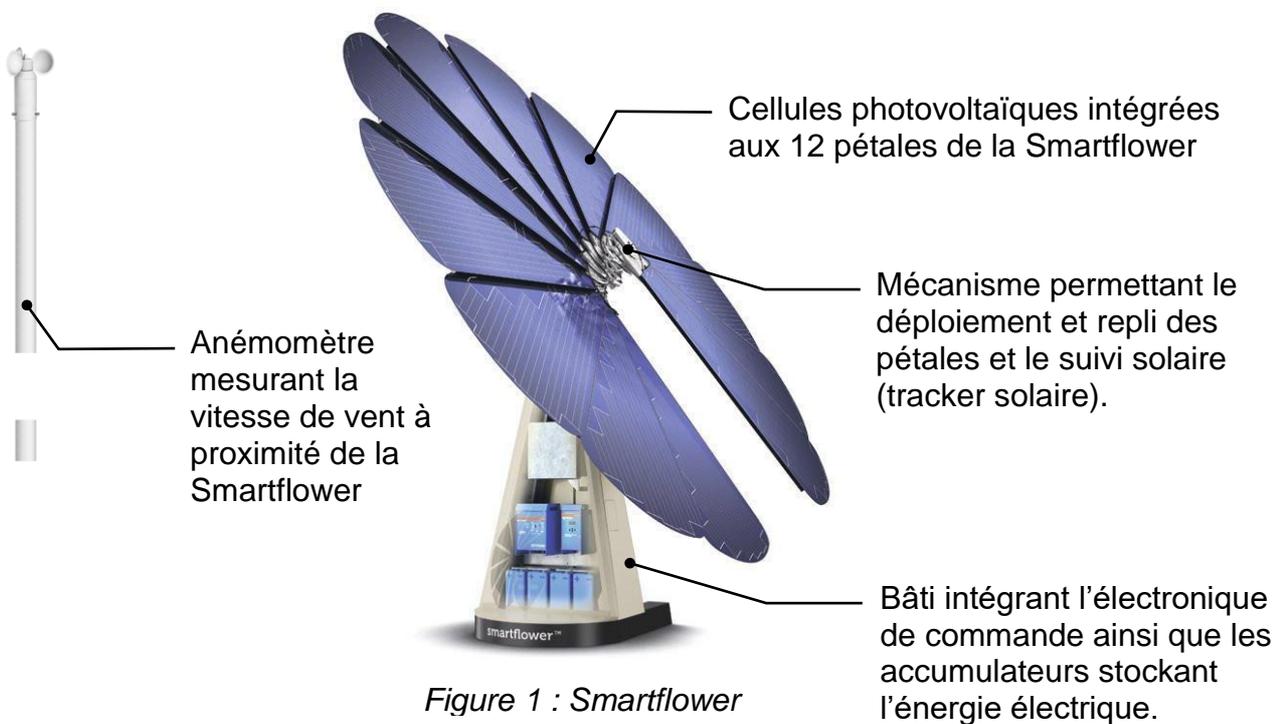
La **RT 2020** est une nouvelle **norme** qui fait suite au Grenelle de l'environnement, et dont l'objectif est de diviser par trois la consommation énergétique des nouvelles constructions.

Bâtiment à énergie positive

Les bâtiments à énergie positive (BEPOS) visent à devenir un standard dans les années à venir. En effet, il est prévu que de nombreuses constructions neuves présentent une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable (solaire, éolienne, géothermique...) qu'elles produisent elles-mêmes.



Parmi les solutions de production d'énergie à destination des particuliers, la Smartflower est un système original alliant un design soigné à une grande efficacité énergétique (+40% par rapport à des panneaux solaires fixes) grâce à son dispositif de suivi solaire (tracker solaire) (fig.2 et vidéo « smartflower.avi »). Le fabricant préconise pour une bonne rentabilité de disposer de 300 jours minimum de fonctionnement par an.



DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDÉ

Problématique :

La Smartflower peut-elle, afin d'obtenir des logements à énergie positive, être installée en toute sécurité sur l'ensemble du territoire français ?

Partie relative aux enseignements communs

Question 1 **Associer** les différents arguments donnés ci-dessous (Tableau 1) par rapport au triptyque du Développement Durable (figure 3) en affectant les bons numéros aux arguments.

Remarque : Plusieurs arguments peuvent avoir le même numéro.

Figure 3 : Les trois piliers du Développement Durable

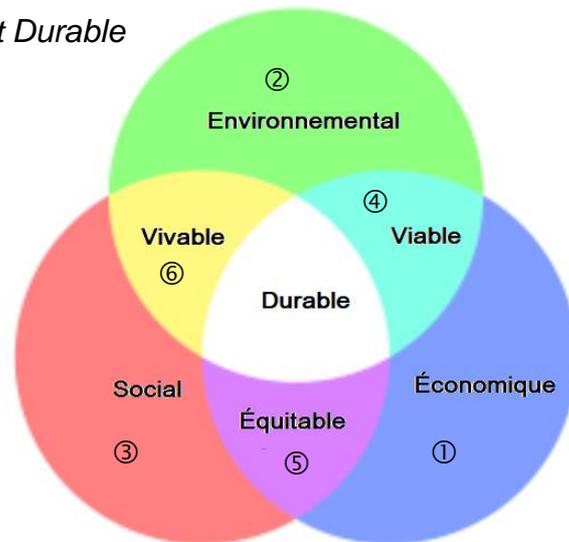


Tableau 1 : Arguments

Utilise une énergie propre, renouvelable	Permet de respecter la RT2020
Possède un rendement plus élevé que les panneaux photovoltaïques sur toiture	Transportable en cas de déménagement
N'utilise pas de béton pour sa fixation au sol	Possède un design innovant

Question 2 DTR1 En vous aidant du diagramme de cas d'utilisation DTR1, **identifier** le cas d'utilisation liée à la problématique énergétique.

L'objectif est de comprendre les choix constructifs réalisés en vue du suivi de la course du soleil ainsi que du déploiement/repli des pétales.

Question 3 DTR2, DTR3 À l'aide du diagramme des blocs internes, et de la description du système **déterminer** les 4 composants assurant les fonctions de la chaîne d'énergie (figure 4) de l'ensemble de déploiement des pétales donnée ci-dessous.

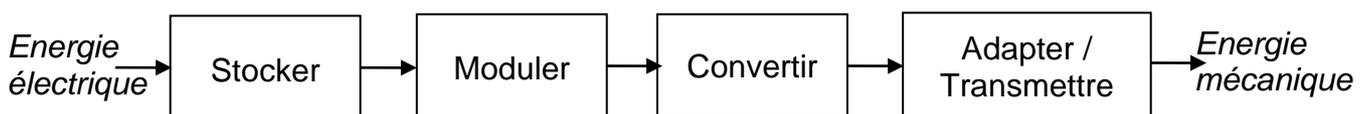


Figure 4 : Chaîne d'énergie

Question 4 **Identifier** la nature du mouvement réalisé par les pétales lors de la phase de déploiement / repli et **indiquer** le nom de la liaison utilisée entre l'axe moteur M1 et le pétale (liaison étudiée sur DTR5).

DTR4 - DTR5

Afin d'assurer la mise en sécurité du système, le constructeur a choisi dans une position de sécurité 1 horizontale, un repli des 12 pétales (1 tour de l'arbre de sortie du réducteur 1) sur eux-mêmes (phase 1), puis dans une position de sécurité 2 verticale. Pour des raisons de maintenance, il a été choisi d'utiliser les mêmes moteurs et réducteur pour tous les mouvements de la Smartflower.

Question 5 A partir des caractéristiques du moteur 1 et du réducteur 1, **calculer** le temps mis dans la phase de repli des pétales. Sachant que le temps de passage de l'horizontale à la verticale est de 15 secondes, **calculer** le temps total. **Comparer** alors à la valeur du diagramme d'exigence et **conclure**.

DTR3-DTR6-

Partie relative à l'enseignement spécifique

Etude de la mise en place des positions de sécurité de la Smartflower :

La mise en sécurité de la Smartflower se fait en fonction de la vitesse du vent, il est donc nécessaire de disposer d'un anémomètre, de traiter cette information, de la communiquer à l'utilisateur et de commander les moteurs pour son fonctionnement.

Question 6 A l'aide du document DTR2, **représenter** la chaîne d'information pour la mise en sécurité, puis **identifier** les éléments techniques utilisés pour chaque fonction.

DTR2

Nous allons étudier les caractéristiques techniques de l'anémomètre de la Smartflower.

Question 7 **Préciser** la plage de mesure possible en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, l'étendue des valeurs de sortie de l'anémomètre ainsi que la nature de son signal (analogique, numérique ou logique) à l'aide du document DTR7.

DTR7

L'information en sortie de l'anémomètre doit ensuite être convertie en valeur numérique afin de pouvoir récupérer l'information sur le boîtier de commande. Nous disposons d'un Convertisseur Analogique Numérique (CAN) avec les caractéristiques suivantes : Gamme 0 à 10 V en entrée et 10 bits en sortie. Le système se met en sécurité pour des vitesses de vent de $54 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ et $63 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ qui correspondent respectivement à une valeur de 4,28 V et 5 V en entrée du CAN.

Question 8 **Calculer** le quantum (résolution en Volt) du CAN sans arrondir le résultat et en déduire la valeur de sortie du CAN en décimale pour un vent de $63 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. **Convertir** ce résultat en Hexadécimale puis en Binaire.

(Rappel : $q = U_{\text{max}} / 2^n$ (avec U_{max} en Volt et n nombre de bits du CAN))

Un algorithme permet de décrire le fonctionnement de la mise en sécurité de la Smartflower en fonction du vent. Dans le tableau ci-dessous se trouvent certains éléments de cet algorithme.

Si vent > 54 km·h ⁻¹	Mise en place fonctionnement normal
Mise en place position sécurité 1	Si vent > 63 km·h ⁻¹
Mise en place position sécurité 2	

Question 9 **Associer** les différents numéros de l'algorithme avec les éléments du tableau ci-dessus à l'aide du document DTR8 et la structure proposée ci-dessous (figure 5). **Modifier** l'algorithme pour mettre en place le bouton A de « repliement » permettant manuellement une mise en sécurité 2 de la Smartflower.

DTR2 - DTR8

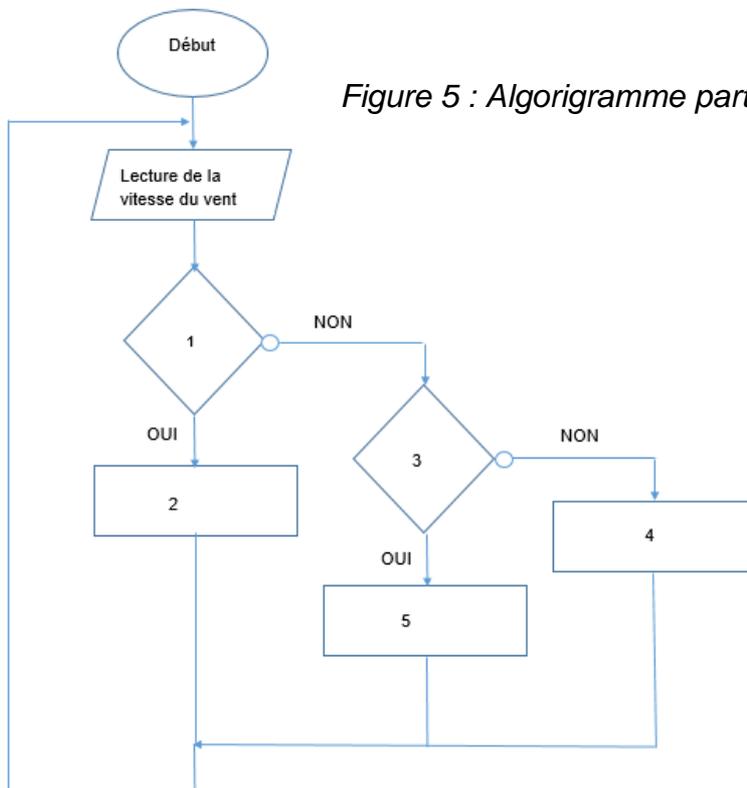


Figure 5 : Algorithme partiel de mise en sécurité

S

Synthèse :

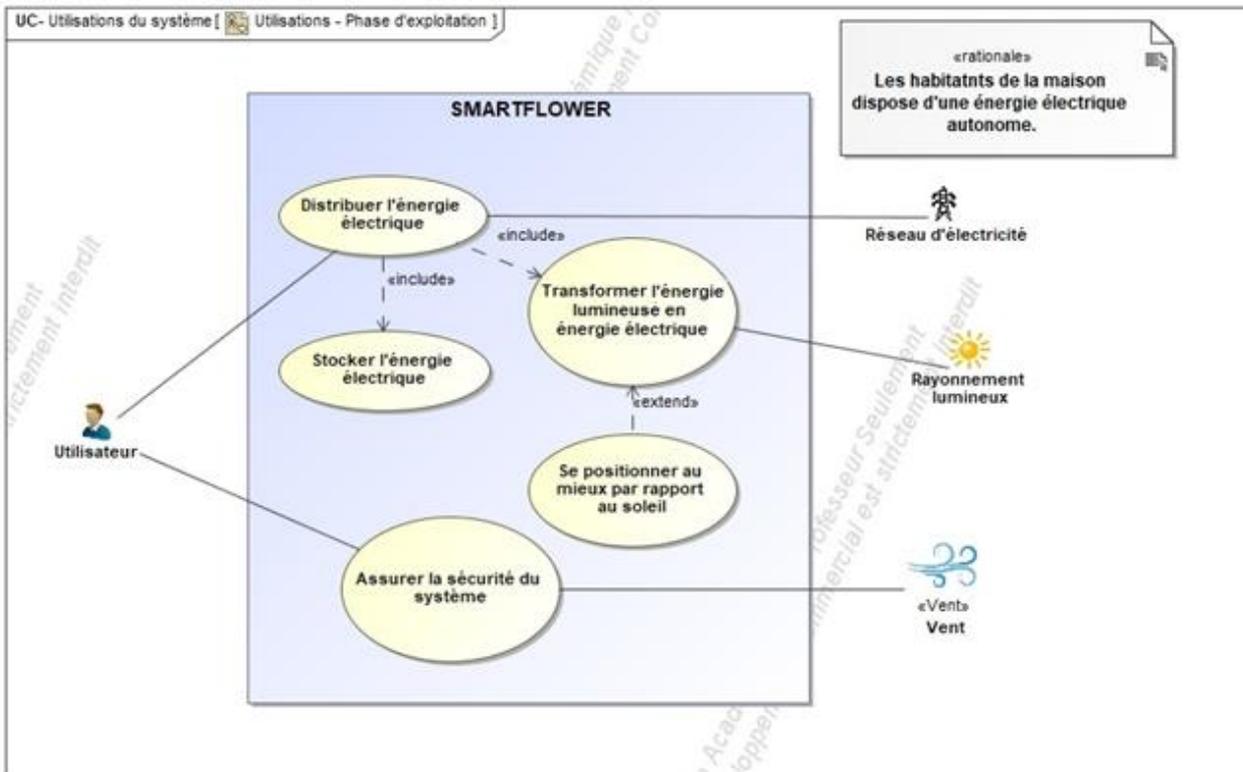
Question 10 En vous appuyant sur la présentation du système (page 2 / 10), ainsi que sur l'étude que vous venez de mener, **conclure** sur la capacité du système à répondre à la problématique :

DTR9 - DTR10

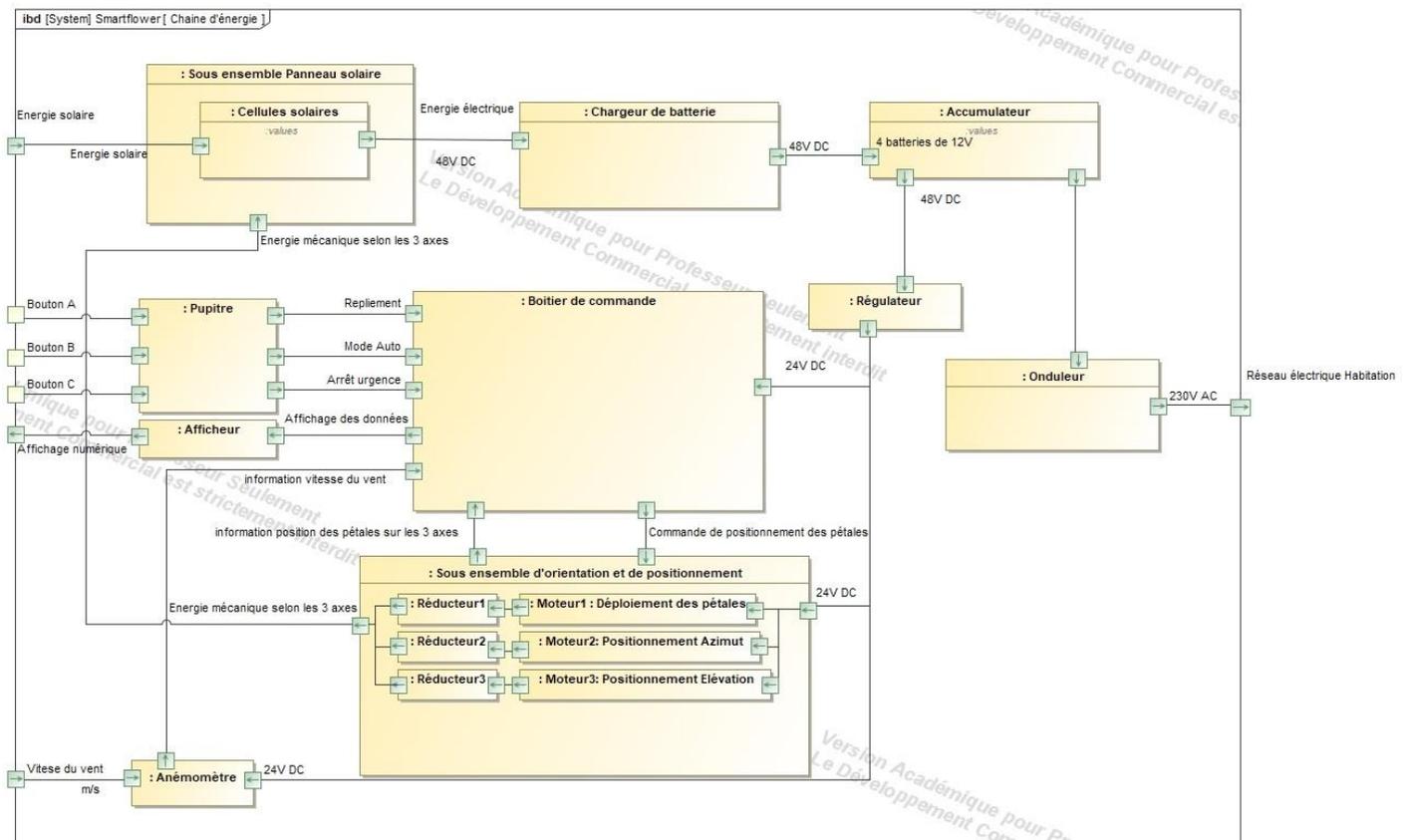
- Les matériels mis en œuvre valident-ils la mise en sécurité de la Smartflower ?
- Ce système est-il exploitable sur tout le territoire français ?

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE

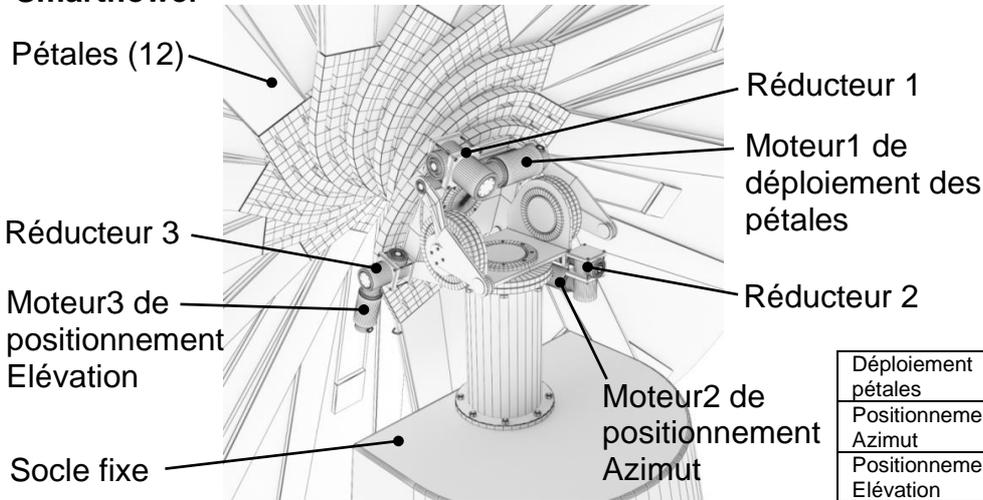
DTR1 : Diagramme des Cas d'Utilisation



DTR2 : Diagramme des Blocs Internes



DTR3 : Description des sous ensembles d'orientation et de positionnement de la Smartflower



	Moteurs		Réducteurs
	Vitesse à vide	Vitesse en charge	Rapport de réduction global
Déploiement pétales	1250 tr.min ⁻¹	1100 tr.min ⁻¹	1/1100
Positionnement Azimut			
Positionnement Elévation			

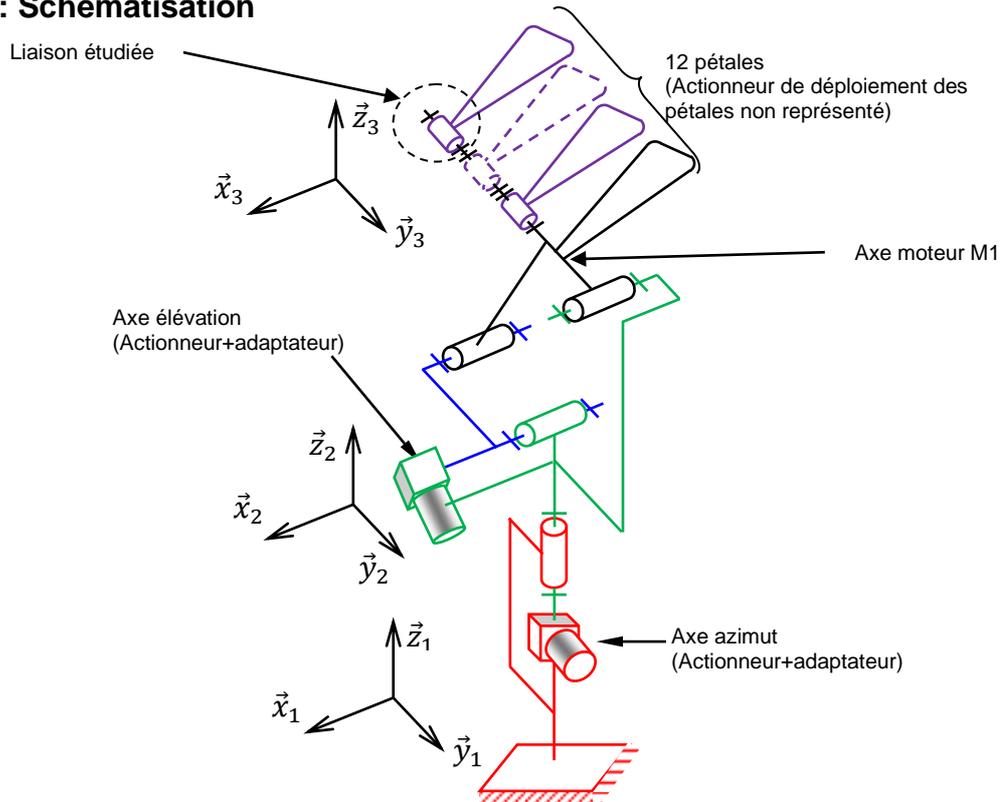
DTR4 : Cinématique de la Smartflower



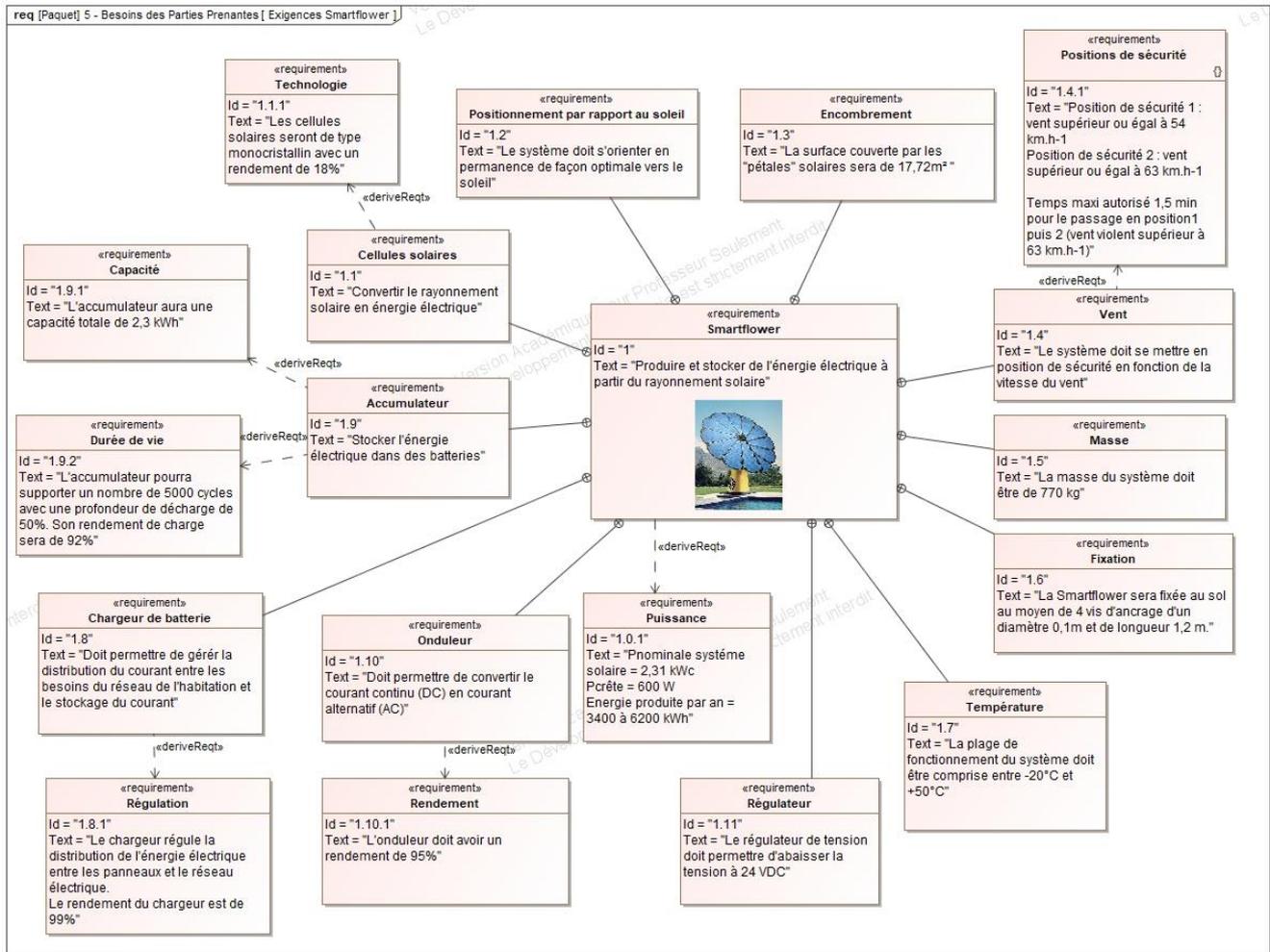
Position 1 : repos ou sécurité
 Position 2 : levée des pétales
 Position 3 : déploiement des pétales

Position 4 : inclinaison (élévation)
 Position 5 : position optimale d'utilisation

DTR5 : Schématisation



DTR6 : Diagramme d'exigence



DTR7 : Anémomètre de la Smartflower

RB-WT1000_0-10V

Spécifications techniques

- **Plage de mesure** : 0 à 35 m·s⁻¹ **Précision** : ±3%
- **Courbe** : Linéaire
- **Sortie** : 0-10 V
- **Alimentation** : 24 V AC/CC
- **Consommation** : 60 mA
- **Longueur de câble** : 3 m
- **Type de câble** : ÖLFLEX® ROBUST 210 (couleur noire) 4 ou 5 x 0,5 mm²
- **Dimensions** :
 - Hauteur : 19 cm
 - Diamètre des coupelles : 16 cm
- **Indice de protection environnementale** : IP65



DTR10 : Fonctionnement des panneaux photovoltaïques de la Smartflower en fonction de la vitesse du vent :

Vitesse du vent	$V < 54 \text{ Km.h}^{-1}$	$54 \text{ Km Km.h}^{-1} < V < 63 \text{ Km.h}^{-1}$	$V \geq 63 \text{ Km/h}$
Position des pétales :	Position inclinée : 	Position horizontale : 	Position repliée : 
Fonctionnement des panneaux photovoltaïques (production d'énergie)	Oui	Oui	Non