

Partie écrite : Étude d'une voiture solaire

Le **document 1** donne des caractéristiques techniques de la voiture solaire Astrolab de Venturi.
L'exploitation du **document 1** est indispensable pour répondre aux questions 1 et 2.



Lors d'un essai, la voiture parcourt une distance de 10 km à sa vitesse maximale sans utiliser la réserve d'énergie des batteries.

1. Étude de mouvement de la voiture lors de l'essai

L'annexe A (à rendre avec la copie) représente l'enregistrement des positions successives du centre d'inertie G de la voiture dans le référentiel terrestre à l'échelle 1 / 500 sur une portion de cet essai. L'intervalle de temps entre deux positions successives est $\Delta t = 300$ ms.

1.1. Déduire de l'enregistrement la nature du mouvement du centre d'inertie de la voiture.

Justifier.

1.2. Calculer la valeur V_2 de la vitesse instantanée du point G à l'instant t_2 .

1.3. Convertir la valeur de la vitesse maximale donnée par le constructeur en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Comparer cette valeur à V_2 .

2. Lors de l'essai la puissance de l'ensoleillement est de $1,2 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$.
- 2.1. Compléter la chaîne énergétique de l'annexe B (à rendre avec la copie), en notant les différents transferts d'énergie utilisée par la voiture solaire.
 - 2.2. Calculer la durée de l'essai.
 - 2.3. Vérifier que l'énergie reçue par les panneaux de la voiture pendant la durée de l'essai est de 1,3 MJ.
 - 2.4. En déduire l'énergie électrique reçue par le moteur.
 - 2.5. Montrer que l'énergie cinétique de l'ensemble « voiture + conducteur » de masse 350 kg est de l'ordre de 200 kJ.
 - 2.6. Calculer le rendement de l'ensemble de la chaîne énergétique « voiture solaire ».
3. Le moteur se coupe au moment où la voiture aborde une côte de 10%, déterminer quelle distance la voiture pourra parcourir avant de s'arrêter, sachant que l'énergie mécanique est conservée au cours du mouvement.
- Pour répondre à la question on pourra calculer la hauteur atteignable avec l'énergie de départ.

La démarche suivie et la qualité de la rédaction sont évaluées. Tout élément de raisonnement même partiel sera pris en compte.

Document 1 Caractéristiques techniques de l'Astrolab

Astrolab : véhicule deux places en tandem, électro-solaire à zéro émission

Batteries: pack Nickel métal Hydrure 72V 100Ah recharge complète en 5h.

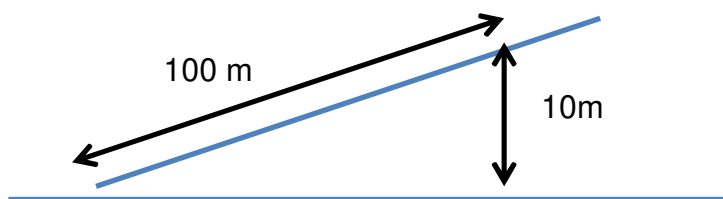
Panneaux solaires : surface $3,6\text{m}^2$ de cellules photovoltaïques (rendement 21%)

Performances : autonomie sur batteries : 110 km, vitesse max : $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

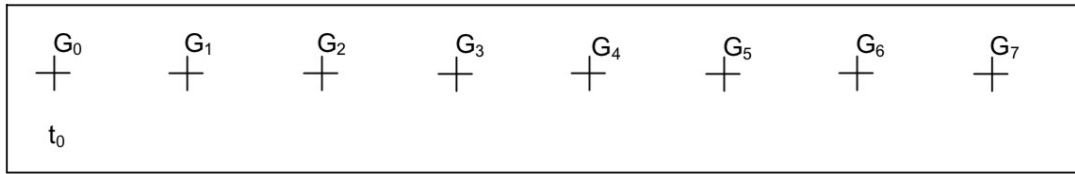
Masse à vide : 280 kg

Document 2

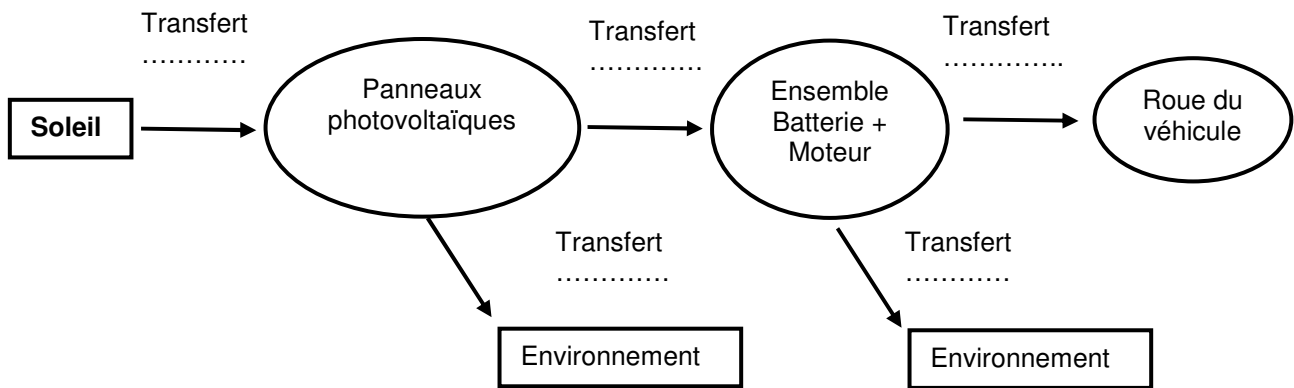
Une pente à 10% signifie que lorsque l'on avance de 100 m, on s'élève de 10 m.



ANNEXE A : Étude du mouvement à l'échelle 1 / 500 du centre d'inertie de la voiture à intervalles de temps réguliers $\Delta t = 300$ ms.



ANNEXE B : Chaîne énergétique « voiture solaire »



Grille d'évaluation

(Trois grilles d'évaluation possibles)

	Eléments de résolution attendus	Points
1.1.	Mvt RU ; justification	1
1.2.	Formule ; Calcul réalisé	1
1.3	Conversion Comparaison	0,5
2.1.	3 formes d'énergie	1
2.2.	Formule ou justification ; Calcul réalisé	0,5
2.3.	Calcul de puissance reçue et calcul de l'énergie conversion	1,5
2.4.	Rendement	0,5
2.5.	Expression et calcul	1
2.6.	Formule ou justification et calcul	1
3.	Formuler une loi (variation E_c ou conservation E_M) Contextualiser la loi choisie Calculer la hauteur Utiliser la pente pour calculer la distance	2

		A	B	C	D	Points
APP	1.1. Le mouvement est identifié et justifié 2.1. Les 3 formes sont identifiées 2.3. Les grandeurs P et E sont identifiées 2.6. La chaîne énergétique est identifiée 3. Une loi est utilisée					2.5
ANA	2.3. Calculs de P et E 2.6. Calcul de rendement 3. La loi est appliquée					1.5
REA	1.2. les calculs sont réalisés 1.3. La conversion est correcte 2.2. Les calculs sont corrects 2.3. Les calculs sont corrects 2.4. Le rendement est correct 2.5. Le calcul est correct 3. Les calculs de la hauteur et de la distance sont corrects					4.5
VAL	1.3. Les valeurs sont comparées					0,5
COM	1.1. Le vocabulaire est correct 2.1. Le vocabulaire est correct					1

Compétences	Indicateurs	Questions	Barème / 10 points
APP	<ul style="list-style-type: none"> - Les savoirs sont réinvestis (Energies, Ec, lois...) - Les informations sont identifiées 	1.1) 2.1) 2.3) 2.6) 3)	2
ANA/RAI	<ul style="list-style-type: none"> - Les conversions sont justes - Les lois sont contextualisées 	2.3) 2.6) 3)	2
REA	<ul style="list-style-type: none"> - Les calculs sont corrects 	1.1) 1.3) 2.2) 2.3) 2.4) 2.5) 3)	3
VAL	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison correcte à une valeur de référence 	1.2)	1
COM	<ul style="list-style-type: none"> - Le vocabulaire utilisé est adapté 	1.1) 2.1)	2