

Activité 6 – Éolienne : deux points d'une pale ont-ils la même vitesse ?

Révision de C1, C2b et C3 – 35 à 40 minutes

Nom : Classe : Date :

Durée : 35 à 40 min. En binôme ; calculatrice.

C1 — Choisir un référentiel et décrire une trajectoire ; **C2b** — Calculer une vitesse moyenne

; **C3** — Étudier un mouvement de rotation.

Ouvrir l'animation



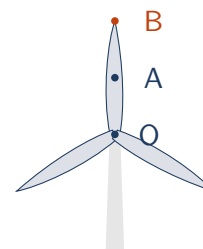
Deux affirmations à discuter

« Tous les points de la pale tournent ensemble : ils ont donc la même vitesse. »

« Pourtant, le bout de la pale parcourt une plus grande distance ! »

On étudie la **Vestas V90 de 3 MW**, dont le rotor mesure **90 m de diamètre**. L'animation reprend son régime nominal, à retrouver par chronométrage. On modélise la rotation comme uniforme, autour d'un axe fixe. A est choisi à mi-distance entre O et l'extrémité B.

Source : dossier technique du projet Kibby, tableau 2-4, p. 2-33. Les dimensions sont documentées ; l'animation n'est pas un enregistrement réel.



OA = 22,5 m

OB = 45 m

A et B sur la même pale ; B à son extrémité.

1. Mon hypothèse ■ 3 min

Avant de lancer l'animation, prévois : A et B mettent-ils la même durée pour faire un tour ? Ont-ils la même vitesse ? Justifie ton idée.

2. Décrire les trajectoires ■ C1 ■ 4 min

Lance **Lecture**. Choisis un objet fixe servant de référence pour observer le mouvement. Nomme le référentiel correspondant. Décris les trajectoires de A et B (forme, centre et rayon). Tu peux ensuite afficher les trajectoires pour vérifier.

3. Chronométrer trois tours ■ C3 ■ 8 min

a. Propose un protocole. Quel point vas-tu suivre ? Où commenceras-tu et arrêteras-tu le chronométrage ? Comment répartir les rôles dans le binôme ?

Avant de mesurer : fais valider le protocole. Suis la pale portant A et B, pas les trois pales. Départ sous le repère : compte **zéro** ; à chaque retour de cette pale, 1, 2, puis 3 : arrête le chrono.

b. Réalise deux essais en échangeant les rôles (« Remettre à zéro » entre les essais ; « Pause » fige tout, « Lecture » reprend).

Essai	Point suivi	Tours complets	Durée mesurée (s)
1	A	3	
2	B	3	

Les durées sont-elles proches ? Si elles diffèrent un peu, propose une explication.

Activité 6 – Éolienne : deux points d'une pale ont-ils la même vitesse ?

Calculer et conclure

Durée retenue (mesure fiable ou moyenne des deux essais) : $\Delta t = \dots\dots\dots$ s.

4. Durée d'un tour et nombre de tours par seconde ■ C3 ■ 5 min

a. La période T est la durée d'un tour complet. À partir de ta mesure de trois tours, calcule T . Explique l'opération choisie.

b. La fréquence n est le nombre de tours effectués en une seconde. Calcule n , puis le nombre de tours en une minute.

Aides, dans l'ordre et si besoin : 1. Comment partager la durée totale pour passer de trois tours à un tour ? 2. Trois tours en Δt secondes : combien en une seconde ? 3. $T = \Delta t/3$ et $n = 3/\Delta t$; une minute contient 60 s.

A et B ont-ils la même période et la même fréquence ? Justifie par l'observation.

5 et 6. Distance d'un tour et vitesse ■ C2b et C3 ■ 8 min

Longueur d'un tour : $L = 2\pi R$. Vitesse moyenne : $v = \text{distance} / \text{durée}$, avec la distance et la durée d'un tour. Arrondis L à 0,1 m et v au dixième (calculs sans arrondi).

Point	R (m)	Calcul de L	L (m)	T (s)	Calcul de v	v (m/s)
A	22,5					
B	45					

7. Répondre au problème ■ 7 min

a. Combien de fois la vitesse de B vaut-elle celle de A ?

b. Les deux affirmations du début sont-elles vraies ou fausses ? Une phrase pour chacune.

c. Qu'est-ce qui est identique pour A et B, et qu'est-ce qui diffère ? Ton hypothèse de la question 1 était-elle juste ?

À retenir

Deux points d'une même pale rigide ont la même période et la même fréquence de rotation. Plus un point est éloigné de l'axe, plus sa distance par tour et sa vitesse linéaire sont grandes : ici, $v_B = 2v_A$.