**CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES**

**— SESSION 2025 —**

**Ingénierie, Innovation et Développement Durable**

**Éléments de correction**

**Partie Énergie et Environnement**

**Nouvelle attraction FJORD EXPLORER**



**Partie A : Vérifier les performances de l’élévateur**

# Question 25. **Calculer** la hauteur d’élévation He. **Déterminer** la distance à parcourir pour le bateau lors de l’élévation. **En déduire** la vitesse de montée (V) en m·s-1.

Distance = √47² + 27² = 54 m v = 54/35 = 1,54 m·s-1

# Question 26. **Calculer** l’action mécanique FT nécessaire pour élever un bateau avec 8 personnes. **En déduire** la puissance mécanique (P) nécessaire pour élever le bateau jusqu’au sommet.

FT = (1370 + (8 · 77)) · 9,81 · sin 30° = 19 483 · 0,5 = 9 741,5 N

Pmec = FT · V = 9 741,5 · 1,54 = 15 kW

# Question 27. **Calculer** la vitesse angulaire de rotation de la roue dentée entrainant la chaîne d’élévation. **Déterminer** la vitesse angulaire Ωm du moteur. **En déduire** la fréquence de rotation de l’arbre moteur.

Ωr = v/ r = 1,54/ 0,4 = 3,85 rd·s-1 soit 36,8 tr·min-1

 Ωm = Ωr x K si i = 40 alors Nm = 1471 tr·min-1

# Question 28. **Calculer** le couple utile en sortie de moto réducteur (Cr). **Calculer** la puissance mécanique utile du moteur (Pum).

Tmec = Pmec/ Ωr= 3 896 N.m Pum = Pmec / 0,7 = 21,4 kW

# Question 29. À l’aide du dossier technique DTS3, **Choisir** le motoréducteur et préciser les critères de choix

SK 9082.1 225RP/4 couple nominal = 6926 N.m > 9741 · 0,4 soit 3 900 N.m

# Question 30. À partir du résultat de la simulation DTS4, **Déterminer** le rendement global de l’attraction

P = 1,53/2,4 = 0,64 soit 64%

# Question 31. Afin de connaitre la puissance mécanique nécessaire en sortie du motoréducteur de manière plus précise, **identifier** les variables internes du système qu’il serait nécessaire de rajouter afin de se rapprocher de la réalité

Couple et vitesse angulaire sortie motoréducteur

# Question 32. **Identifier** les paramètres externes pouvant influer sur le résultat de la simulation (DTS4).

La charge (poids du bateau selon le nombre de personnes)

**Partie B.** **Comment limiter l’impact de la nouvelle attraction sur la consommation d’énergie du parc ?**

# Question 33. **Calculer** le besoin maximum d’énergie en une journée puis en une année pour cette attraction.

360 · 8 = 2 880 kWh 2880 · 154 = 443 520 kWh soit 443,52 MWh

# Question 34. À l’aide du DTS9, **calculer** la surface de panneaux qu’il serait nécessaire pour compenser entièrement la consommation de l’attraction. **Préciser** si une ombrière de longueur de 150 m et de largeur de 13 m serait suffisante.

2880 / 3,7 = 778,3 m² 778/ 2,015 = 386 panneaux

Une ombrière suffit-elle ?

13 x 150/2.05 = 951 panneaux donc oui pour les plus grandes et 13 x 46 = 598 pour la plus petite ombrière

# Question 35. Les panneaux solaires ayant un rendement maximum de 15 %, **déterminer** le nombre de panneaux solaires qu’il serait réellement nécessaire à la compensation totale de la consommation de l’attraction

2880/ 0,26 = 11 MW·h donc 11 000/3,7 = 2 993 m² soit 1 486 panneaux

# Question 36. **Calculer** l’inclinaison optimale pour l’installation sachant que la latitude est de 46° (DTS8). **Comparer** à l’inclinaison des panneaux installés sur les ombrières.

Inclinaison optimale = 46 - Arcsinus (0,4 · Sinus (-270 · 360/365)) = 22,4 °

L’inclinaison des ombrières est de 10°. Elle n’est donc pas optimale.

# Question 37. **Calculer** la distance optimale x entre deux ombrières en se plaçant dans le cas le plus défavorable (solstice d’hiver). **Comparer** à la distance actuelle

**Hauteur du soleil** = 90 - 46 - 23,26 = 20,74° donc x = (5,22 - 2,85) / tan 20,74 x = 6,2 m

Avec 4,53 mètres entre chaque ombrières il y a risque d’ombrage.

# Question 38. **Calculer** la hauteur angulaire HA du soleil en degré à partir de laquelle une ombrière fait de l’ombre à la suivante.

Ha = Atan( (5,22 - 2,85)/ 4,93) = 25,6 °

# Question 39. À l’aide du diagramme du DTS10, **conclure** sur l’espace entre les ombrières.

Les ombrières produisent au maximum de février à octobre de 7h à 17 h puis la production baissera du fait de l’ombrage d’une ombrière à l’autre.

Les mois de novembre, décembre et janvier la production sera réduite du fait de la hauteur du soleil.

# Question 40. **Calculer** la production annuelle avec le nombre de panneaux installés. (DTS9) **En déduire** la production de CO2 évitée (360 g·kWh-1). Dans une démarche de développement durable, **conclure** sur l’intérêt d’installer des panneaux photovoltaïques dans le cadre du parc animalier.

3,7 · 23500 · 365 = 34,17 GWh soit 8,8 GWh compte tenu du rendement des panneaux.

Ce qui permet une production de CO2 évitée de 3168 tonnes.

Les ombrières peuvent permettre l’alimentation des attractions les plus énergivores du parc, revendre l’énergie à EDF, mettre les voitures à l’ombre.

La production est maximale lors des périodes d’ouverture du parc.