

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2023**

## **SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**Ingénierie, innovation et développement durable**

**ÉNERGIES ET ENVIRONNEMENT**

Durée de l'épreuve : **4 heures**

# **CORRECTION**

---

## Énergie et environnement

### VÉLODROME RAYMOND POULIDOR

# ***CORRIGÉ***



## Partie A : comment maintenir gonflé le dôme du vélodrome tous les jours de l'année ?

Question A.1

DTS1.

- Investissement modéré
- Relativement silencieux
- Taille réduite mais comme les générateurs d'air sont placés à l'extérieur pas de problème pour l'encombrement.

Question A.2

DRS1

Voir DRS1

Question A.3

DTS2

$$qv = \frac{30000}{3600} = 8,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$P_v = qv \times \Delta P_t = 8,33 \times 300 = 2500 \text{ W}$$

Question A.4

DTS2, DRS1

Voir DRS1

Question A.5

DRS1

$$P_{\text{sortie bloc poulies courroie}} = P_{\text{puissance mécanique du moteur}} \times \eta_{\text{poulies courroie}}$$

$$P_{\text{sortie bloc poulies courroie}} = 11000 \times 0,93 = 10230 \text{ W}$$

Question A.6

DTS2, DRS1

$$\eta_{\text{ventilateur}} = \frac{P_{\text{puissance du vent}}}{P_{\text{sortie bloc poulies courroie}}} = \frac{2500}{10230} = 0,244 \text{ soit } 24,4 \%$$

Question A.7

DTS3

Plage de mesure : 100 à 500 Pa, conforme à la pression l'intérieure du dôme entre 240 et 280 Pa

Signal électrique de sortie : 4 à 20mA

Question A.8

DTS4

$$P = \frac{51\,542}{(24 \times 365)} = 5,88 \text{ kW}$$

Question A.9 |  $0,173 \text{ €} \cdot \text{kWh}^{-1} \times 5,88 \times 24 = 24 \text{ €}$

DTS4

Question A.10 |

DTS5

$$P = S \times \cos \varphi = 100\,000 \times 0,85 = 85\,000 \text{ W}$$

Question A.11 |

DTS5

$$\text{Taux de charge de l'alternateur} = \frac{5100}{85000} \times 100 = 6 \%$$

Question A.12 |

DTS5

Pour un taux de charge de 6 % la consommation en carburant est de 7,5 l·h<sup>-1</sup> (DTS5)

$$\text{Autonomie} = \frac{\text{capacité réservoir}}{\text{consommation}} = \frac{1100}{7,5} = 146 \text{ h soit } \frac{146}{24} = 6 \text{ jours}$$

L'autonomie est respectée si les portes ne sont pas ouvertes (6 jours > 5 jours souhaités)

## Partie B : comment permettre aux personnes à mobilité réduite d'accéder aux tribunes ?

Question B.1 |

DTS6.

Le faible niveau d'élévation justifie l'emploi d'un ascenseur hydraulique.  
Espaces restreints, silencieux

Question B.2 |

DTS7

La course du vérin est de 3240 mm soit 3,24 m. Cette course est suffisante par rapport au 3m de dénivelé entre le sol et la base de la tribune.

Question B.3 |

DTS8, DRS2

Voir DRS2

Question B.4 |

DTS8, DRS2

D'après le limiteur de pression : 50 bars.

Question B.5 |

DTS8, DRS2

Voir DRS2

Question B.6 | Voir DRS3

DTS8, DRS3

Question B.7 | Voir DRS3

DTS8, DRS3

Question B.8 | Lors de la descente, il suffit de laisser échapper l'huile contenu dans la chambre du vérin en manœuvrant le distributeur et par gravité, la cabine va descendre.

DTS6, DTS8, DRS3

### Partie C : comment diminuer la consommation électrique de l'éclairage ?

Question C.1 | Technologie LED

DTS9, DTS10

Question C.2 | Éclairage indirect : efficacité lumineuse =  $57600/402 = 143,3 \text{ lm}\cdot\text{W}^{-1}$

DTS9, DTS10,  
DTS11

L'efficacité calculée étant entre  $135$  et  $160 \text{ lm}\cdot\text{W}^{-1}$ , les luminaires sont classés « D » pour leur efficacité énergétique (anciennement A<sup>++</sup>)

Pour ces luminaires, actuellement c'est une très bonne performance en attendant une nouvelle génération de lampe.

Question C.3 | Pour 300 lux :

DTS9, DTS10,  
DTS12

68 luminaires de 402 W =  $68 \times 402 = 27\,336 \text{ W}$

68 luminaires de 57600 lm =  $68 \times 57600 = 3\,916\,800 \text{ lm}$

Pour 1000 lux :

144 luminaires de 402 W =  $144 \times 402 = 57\,888 \text{ W}$

56 luminaires de 197 W =  $56 \times 197 = 11\,032 \text{ W}$

Soit au total :  $57\,888 + 11\,032 = 68\,920 \text{ W}$

144 luminaires de 57600 lm =  $144 \times 57600 = 8\,294\,400 \text{ lm}$

56 luminaires de 21900 lm =  $56 \times 21900 = 1\,226\,400 \text{ lm}$

Soit au total :  $8\,294\,400 + 1\,226\,400 = 9\,520\,800 \text{ lm}$

Question C.4 | Pourcentage d'économie =  $((27336 - 68920) / 68920) \times 100 = - 60\%$

DTS9, DTS10,  
DTS12

Question C.5 | Niveau d'éclairage moyen : 994 lux

DTS13

La valeur moyenne obtenue est inférieure à 1000 lux.

Le niveau d'éclairage est mal réparti avec un écart entre le niveau min et max important. Le coefficient d'uniformité est respecté  $0,71 > 0,70$  (norme)

Question C.6 | Apport minimum :  $35\ 000 \times 0,03 = 1050$  lux

Question C.7 | Part de l'ensoleillement :  $(1\ 958 / 3\ 000) \times 100 = 65 \%$

Économie de consommation :  $89\ 542 \times 0,65 = 58\ 202$  kW.h

Économie sur la facture :  $14\ 865 \times 0,65 = 9\ 662$  €

Question C.8 | Le choix de l'éclairage par LED est actuellement le plus économique.

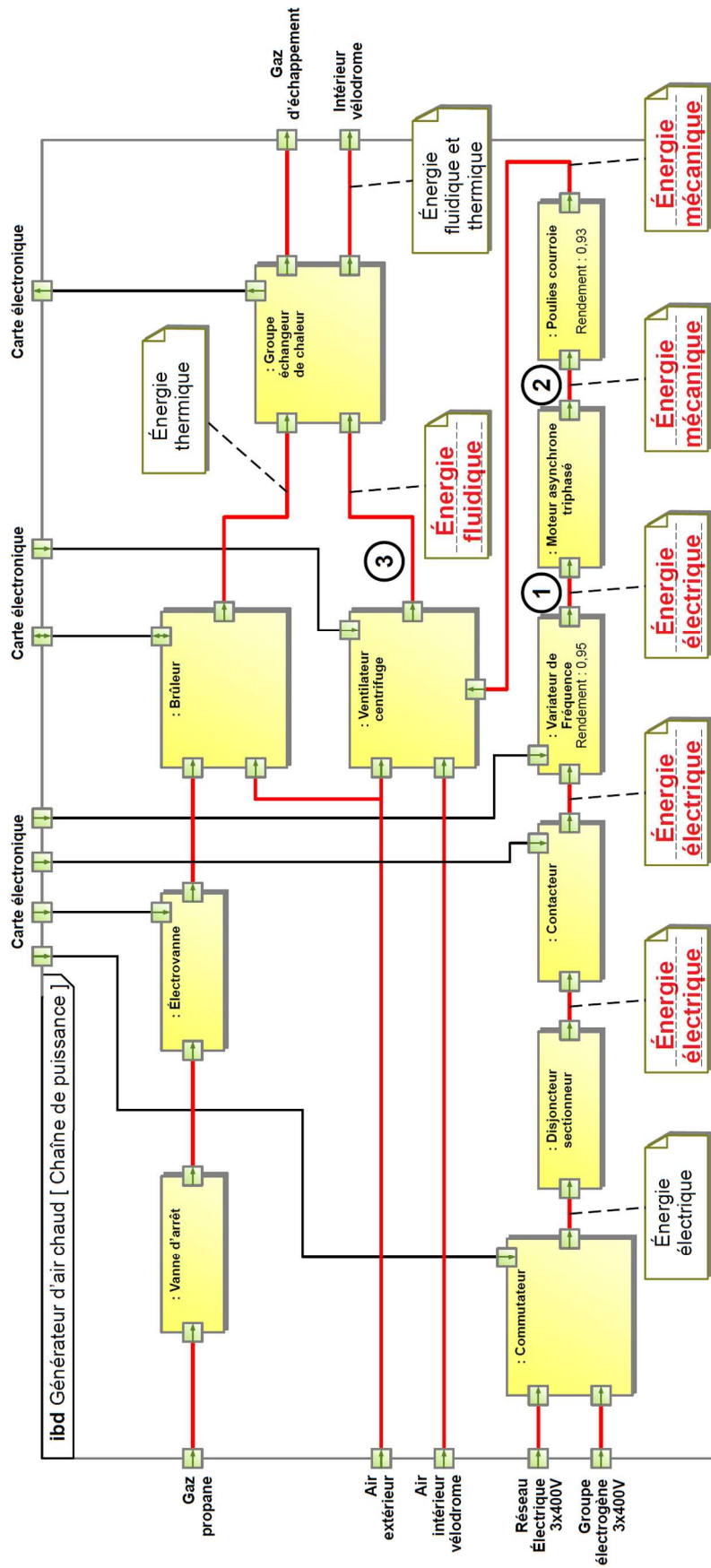
Le choix d'un éclairage indirect sur un revêtement qui n'est pas forcément très réfléchissant diminue l'efficacité de l'éclairage.

La forme du toit en dôme limite les solutions pour positionner les luminaires.

L'économie réalisée avec l'apport d'éclairage naturel est valable si l'utilisation du vélodrome s'effectue en journée.

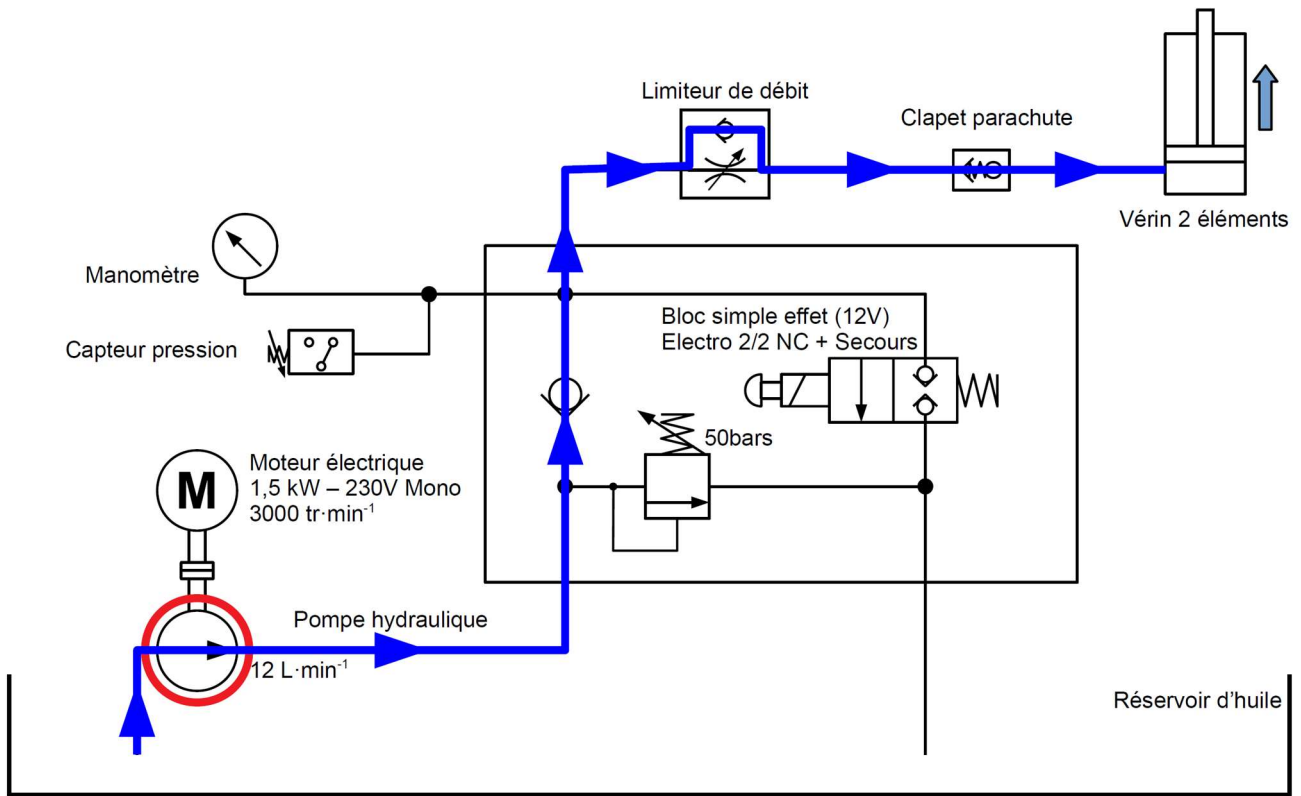
Pour diminuer la consommation, il faut mesurer la luminosité pour adapter l'éclairage.

# DOCUMENT RÉPONSE DRS1 :



Repère sur la chaîne de puissance	①	②	③
Puissance (Watt)	12 410 W	11 000 W	2 500 W

### DRS2 : montée de la cabine de l'ascenseur (sortie de la tige vérin) :



### DRS3 : descente de la cabine de l'ascenseur (rentrée de la tige vérin) :

