Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

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

PARTIE commune (2,5h) .....12 points

VÉLODROME RAYMOND POULIDOR

CORRIGÉ



Moins x pt pour chaque réponse sans unité

Travail demandé

Partie 1 : Le type de piste et les dimensions du vélodrome sont-ils justifiés ?

Question 1.1 DT1, DR1	Voir DR1 Le choix d'une piste en béton sur remblai (total de 12) est pertinent par rapport à une piste sur ossature (total de 5).
Question 1.2 DR1	➔ Economique : prix ou mise en œuvre : /x pt ➔ Ecologique : Bilan carbone: /x pt ➔ Social : Insertion dans le paysage ou vestiaire: /x pt
Question 1.3 DT2	Nb_demi_tours = 1000/(250/2) = 8 : /x pts Le nombre est un entier donc la longueur de la piste est validée. : /x pt quel que soit le résultat (8 ou 4)
Question 1.4 DR2	:Voir DR2 total x pts : /x pt pour la direction /x pt pour le sens /x pt pour le nom du vecteur /x pts pour la norme Moins x pt si le point d'application du vecteur est faux
Question 1.5 DT2	$\sin(\alpha_p) = 4,5/7 = 0,643$ soit $\alpha_p = \sin^{-1}(0,643) = 40°$ /x pts (x pt pour la formule et x pt pour le résultat) L'angle d'inclinaison de la piste dans les virages est conforme car $39,39 < 40° < 40,39°$ /x pt
Question 1.6	La piste sur remblai est la mieux adaptée :/x pts si au moins deux critères La longueur de la piste est conforme L'angle d'inclinaison de la piste est conforme

Partie 2 : La pression intérieure est-elle suffisante pour soulever le dôme ?

Question 2.1 DT2	Masse surfacique du dôme : 2,17 kg·m^{-2} Surface du dôme : 11 158 m² Masse du dôme = Masse surfacique x Surface du dôme = 2,17 x 11 158 = 24 212 kg /x pts Poids du dôme = m x g = 24 212 x 9,81 = 237 520 N /x pts x pt si masse fausse mais calcul poids juste
Question 2.2 DT3	Surface projetée : 7200 m² Force résultante = P x $S_{\text{surface du dôme projetée sur plan horizontal}}$ = 300 x 7200 = 2 160 000 N /x pts $F_{résult}$ 2 160 000 N > 237 520 N Poids dôme donc le dôme est soulevé /x pt
Question 2.3 DT4	Vent, neige, pluie /x pts (x pt par perturbation parmi les 3)

Partie 3 : Comment sélectionner les générateurs d'air chaud ?

Question 3.1

$$V = \sqrt{\frac{2 \times 300}{1{,}25}} = 21{,}91\ m \cdot s^{-1}$$

X /pts

Question 3.2

Q_{fuites} = 21,91 x 0,315 = 6,9 $m^3 \cdot s^{-1}$ x /pts

Q_{fuites} = 6,9 x 3600 = 24846 $m^3 \cdot h^{-1}$ x /pts

X pts si débit faux et conversion bonne

Question 3.3

DT5

Q pour 1 générateur = ($Q_{gonflage}$ + Q_{fuites}) / 3 = (60 000 + 24846)/3 = 28282 $m^3 \cdot h^{-1}$

Choix : PKE 420 K (débit 30 000 $m^3 \cdot h^{-1}$ > 28282 $m^3 \cdot h^{-1}$)

/x pts (x pt pour la justification et x pt pour le modèle en accord avec le débit calculé par le candidat)

Question 3.4

DR3

Voir DR3 /x pts (x pt par étape)

Question 3.5

Maintien de la pression pour éviter un affaissement de la toiture en toile

Ou limiter les fuites d'air.

/x pts (pour un seul argument)

Partie 4 : Comment évaluer le risque de condensation sur la piste ?

Question 4.1 DT7, DR4	Voir DR4.
Question 4.2 DT6, DT8, DR4	Voir DR4
Question 4.3	D'après le DR4, les propriétés de l'air ambiant (température, humidité relative) et la température du sol peuvent varier d'une zone à l'autre, d'où la nécessité d'avoir plusieurs zones de mesures pour s'assurer qu'il n'y aura pas de condensation. /x pts

Partie 5 : Comment éliminer le risque de condensation sur la piste ?

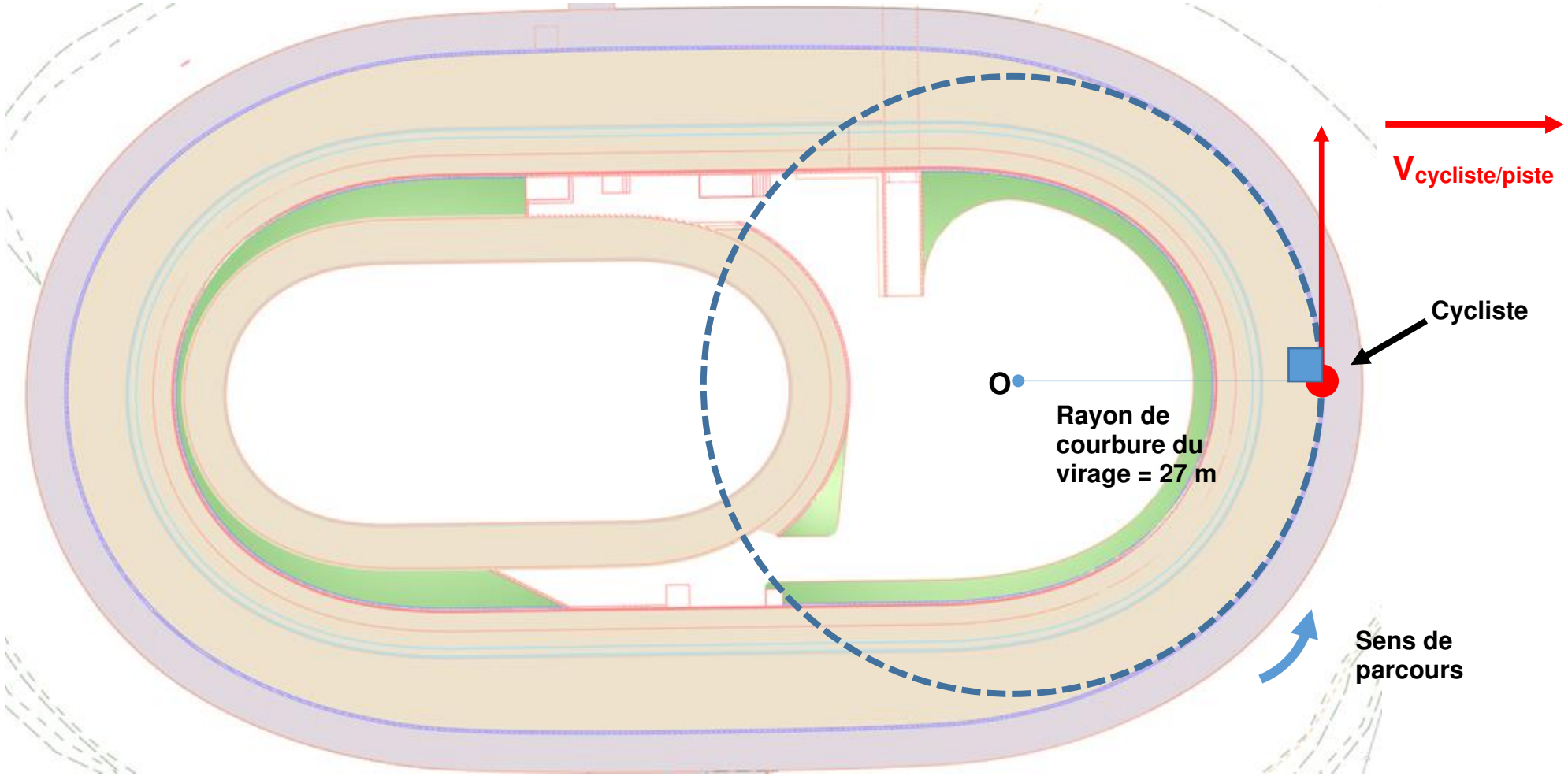
Question 5.1 DT9, DR5	Voir DR5
Question 5.2 DR6	Voir DR6
Question 5.3 DR6 OUO	L'air mettant 4h pour se renouveler, de la condensation peut apparaître pendant ce laps de temps. La marge de 5°C permet d'anticiper le risque de condensation et de laisser le temps à la roue déshydratante de réagir.OU justifier par le temps de réaction pour assécher l'air. /x pts

Document réponses DR1 : omparatif des types de pistes

	PRIX	MISE EN OEUVRE	RÉALISATION DE VESTIAIRES/ STOCKAGE	INSERTION DANS LE PAYSAGE	BILAN CARBONE	TOTAL
COEFFICIENT	*5*	*2*	*3*	*4*	*3*	*17*
PISTE EN BÉTON SUR REMBLAI	1	0	**……0…..**	**……1…..**	**……1…..**	= 1 x 5 + 0 x 2 + 0 x 3 +1 x 4 +1 x 3 =12 /x pt
PISTE EN BÉTON SUR OSSATURE	0	1	**……1…..**	**……0…..**	**……0…..**	= 0 x 5 + 1 x 2 + 1 x 3 +0 x 4 + 0 x 3 = 5 / x pt

x point si pas d'erreur pour les 3 réponses x pt si au moins 1 erreur c

Document réponses DR2 : vecteur vitesse du cycliste en virage



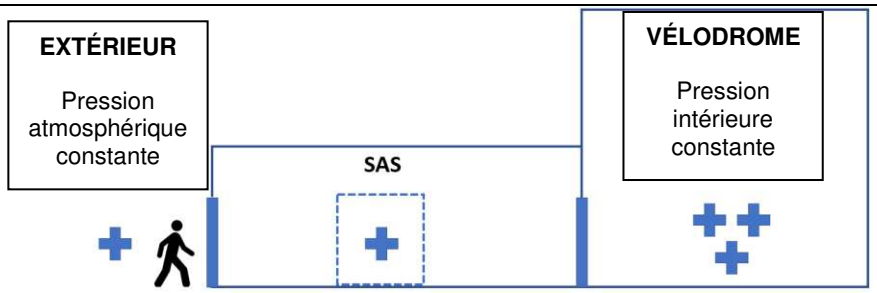
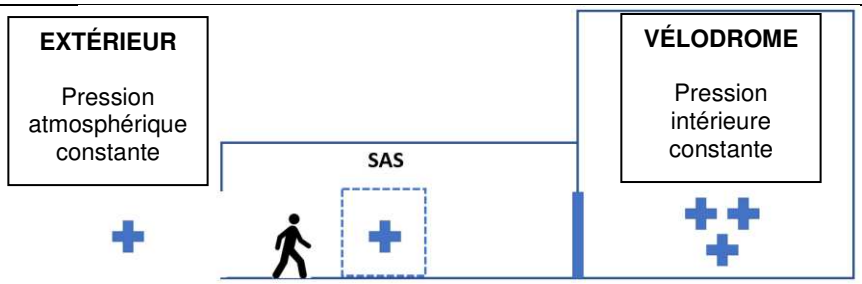
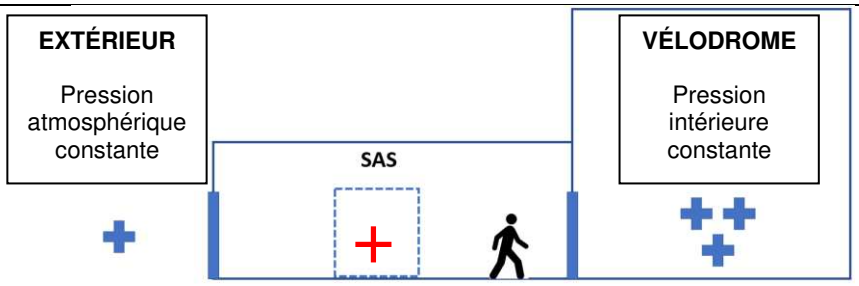
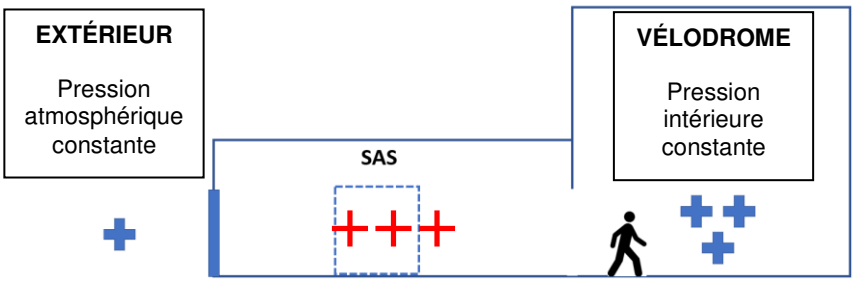
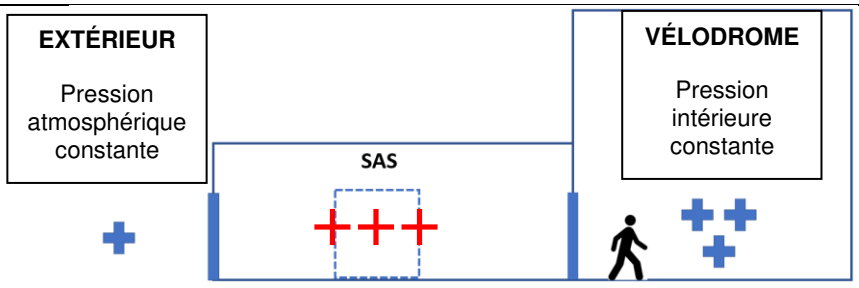
Échelle des vitesses : 1 cm → 20 km·h^{-1}

Document réponses DR3 : fonctionnement d'un sas technique

Pression extérieure

Pression intérieure dôme

Légende :

SITUATION INITIALE	
ÉTAPE 1 : ENTRÉE SAS TECHNIQUE	
ÉTAPE 2 : FERMETURE DU SAS TECHNIQUE	
ÉTAPE 3 : ENTRÉE DANS LE VELODROME	
ÉTAPE 4 : FERMETURE DU SAS TECHNIQUE	

Document réponses DR4 : sondes de température

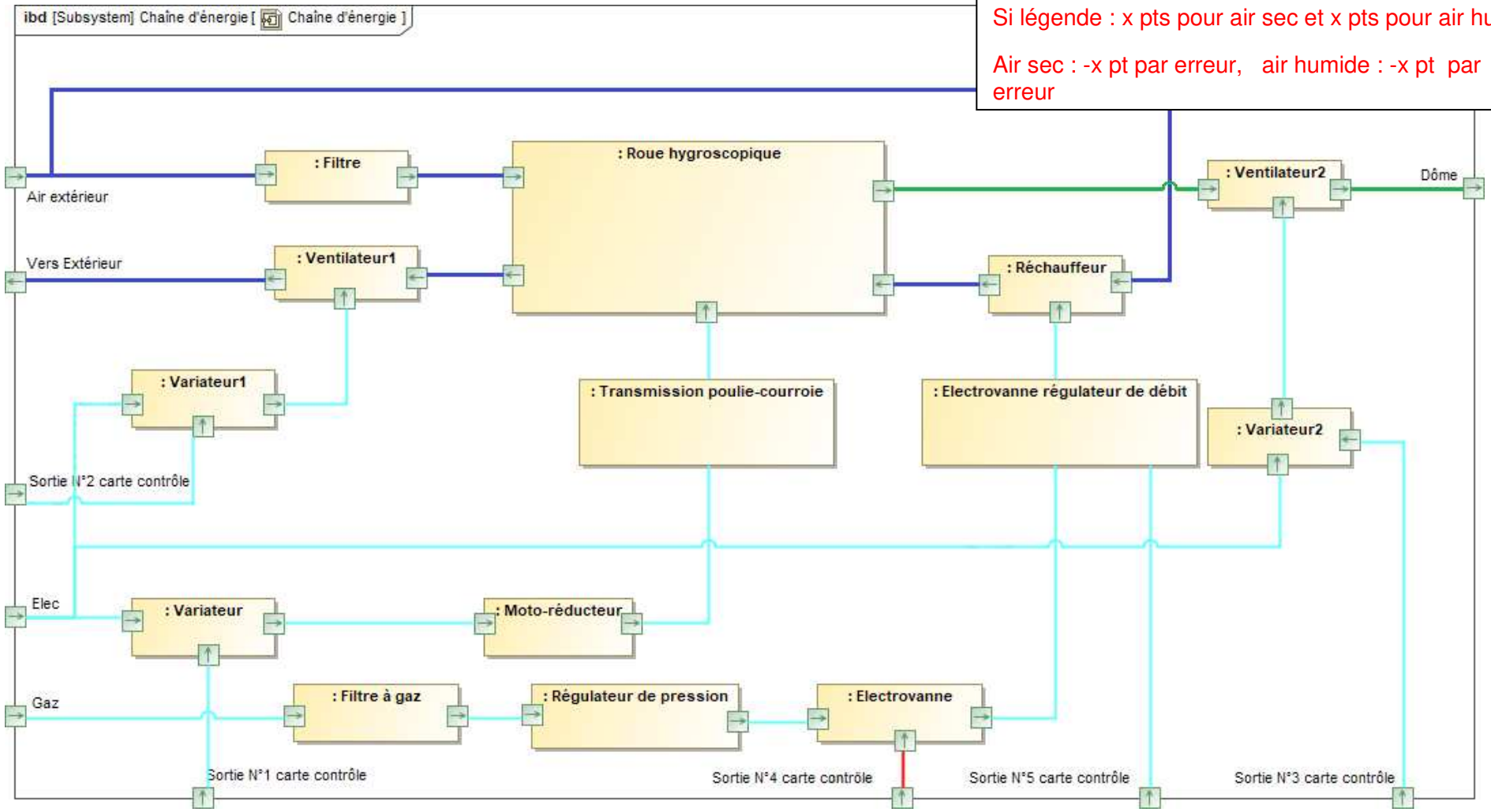
	Questions	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6
Résistance sol Pt100 en Ω		**102,7**	**103,1**	**102,7**	**102,6**	**102,7**	**102,6**
Température sol en °C	Q4.1	**(102,7-100)/0,385=7,01 /x pt**	**(103,1-100)/0,385=8,05 /x pt**	**7,01**	**6,75**	**7,01**	**6,75**
Température de condensation en °C	Q4.2	**7,2 /x pt**	**7,6 /x pt**	**7,4**	**7**	**7,4**	**7,2**
Condensation : OUI ou NON		**OUI /x pt**	**NON /x pt**	**OUI /x pt**	**OUI /x pt**	**OUI /x pt**	**OUI /x pt**

Document réponses DR5 : Diagramme de blocs internes de la roue dé

/x pts (-x pts si pas de légende et pas d'erreur sinon x)

Si légende : x pts pour air sec et x pts pour air humide

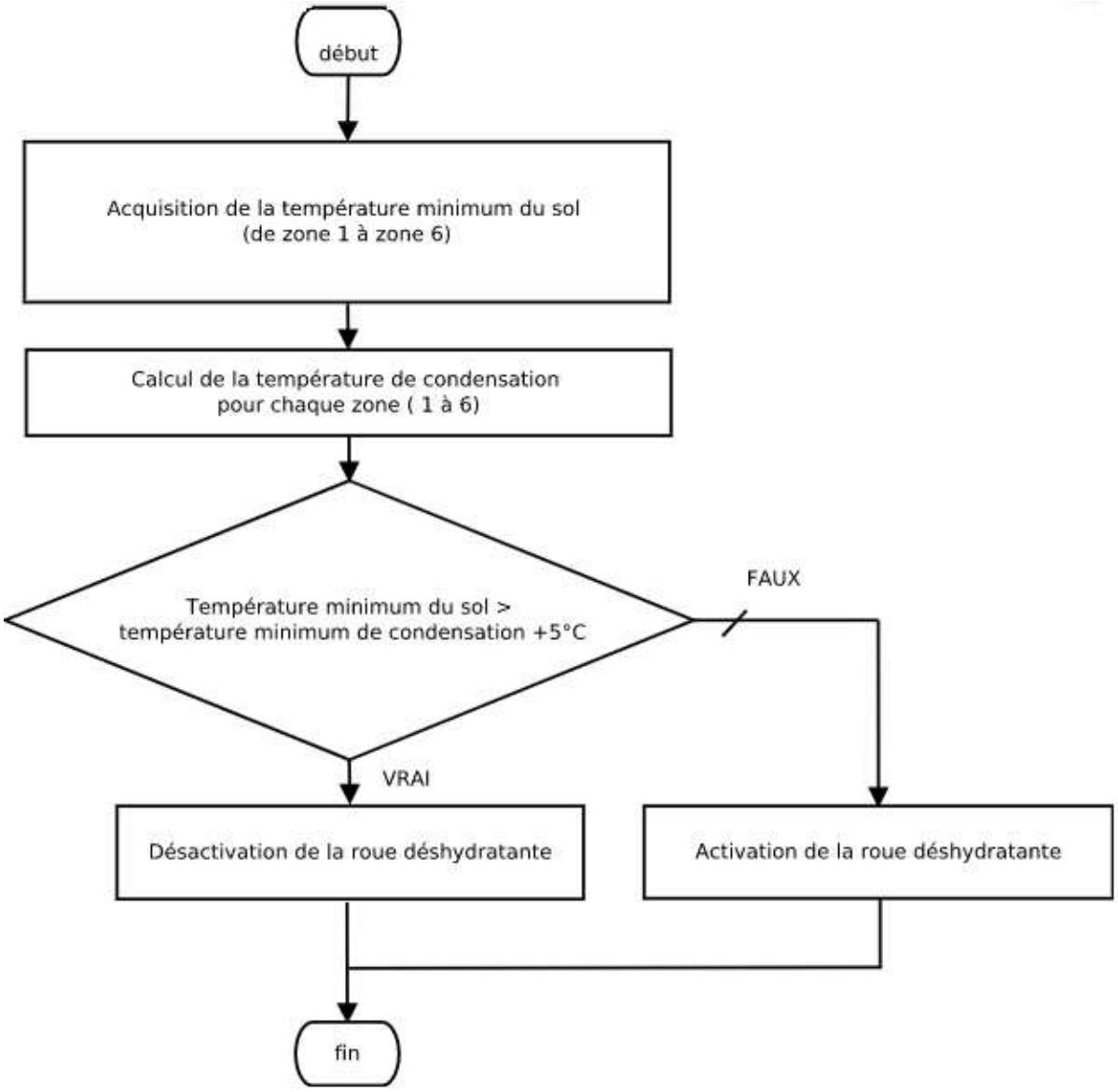
Air sec : -x pt par erreur, air humide : -x pt par erreur



: air humide

: air sec

Document réponses DR6 : algorigramme



	Cas 1	Cas 2	Cas 3
Température_mini_sol	14°C	14°C	10°C
Température_mini_condensation	15°C	8°C	8°C
Activation de la roue déshydratante (OUI / NON)	OUI	NON	OUI

Cas 1 : 14 > 15 + 5 FAUX => activation x pt par case (justification non demandée)

Cas 2 : 14 > 8 + 5 VRAI => désactivation

Cas 3 : 10 > 8 + 5 FAUX => activation

PARTIE SPÉCIFIQUE (1,5h) ..... 8 points

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

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

$$Pv = qv \times \Delta Pt = 8{,}33 \times 300 = 2500\ W$$

Question A.4

DTS2, DRS1

Voir DRS1

Question A.5

DRS1

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

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

Question A.6

DTS2, DRS1

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

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

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

Question A.9 DTS4	$0{,}173\ €\cdot kWh^{-1} \times 5{,}88 \times 24 = 24\ €$
Question A.10 DTS5	$P = S \times \cos\varphi = 100\,000 \times 0{,}85 = 85\,000\ W$
Question A.11 DTS5	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 $l\cdot h^{-1}$ (DTS5) Autonomie = $\frac{\text{capacité réservoir}}{\text{consommation}} = \frac{1100}{7{,}5} = 146$ h soit $\frac{146}{24} = 6$ 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

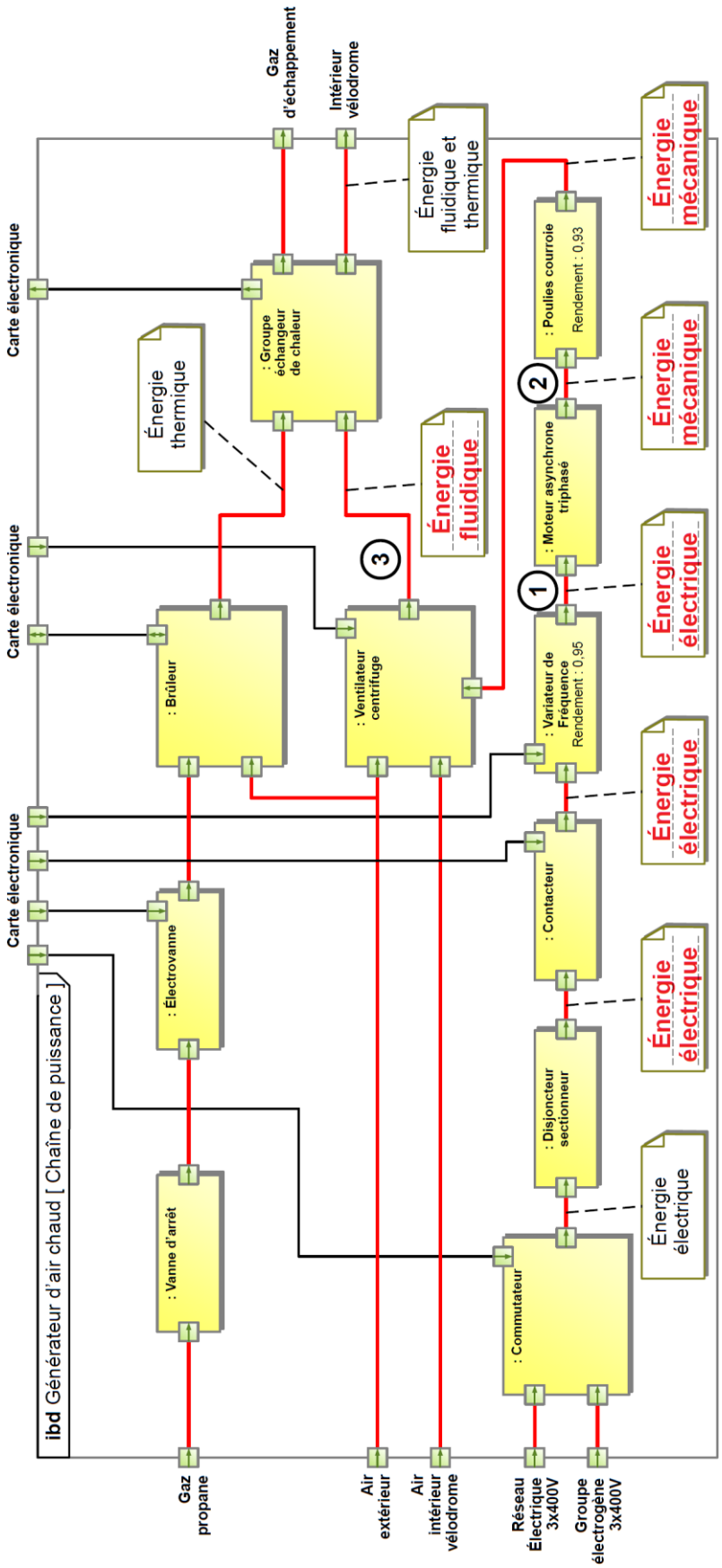
Question B.6 DTS8, DRS3	Voir DRS3
Question B.7 DTS8, DRS3	Voir DRS3
Question B.8 DTS6, DTS8, DRS3	Lors de la descente, il suffit de laisser échapper l'huile contenu dans la chambre du vérin en manœuvrant le distributeur et par gravité, la cabine va descendre.

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

Question C.1 DTS9, DTS10	Technologie LED
Question C.2 DTS9, DTS10, DTS11	Éclairage indirect : efficacité lumineuse = 57600/402 = 143,3 lm·W^{-1} L'efficacité calculée étant entre 135 et 160 lm·W^{-1}, les luminaires sont classés « D » pour leur efficacité énergétique (anciennement A^{++}) Pour ces luminaires, actuellement c'est une très bonne performance en attendant une nouvelle génération de lampe.
Question C.3 DTS9, DTS10, DTS12	Pour 300 lux : 68 luminaires de 402 W = 68 x 402 = 27 336 W 68 luminaires de 57600 lm = 68 x 57600 = 3 916 800lm Pour 1000 lux : 144 luminaires de 402 W = 144 x 402 = 57888 W 56 luminaires de 197 W = 56 x 197 = 11 032 W Soit au total : 57 888 + 11 032 = 68920 W 144 luminaires de 57600 lm = 144 x 57600 = 8 294 400 lm 56 luminaires de 21900 lm = 56 x 21900 = 1 226400 lm Soit au total : 8 294 400 + 1 226 400 = 9 520 800 lm

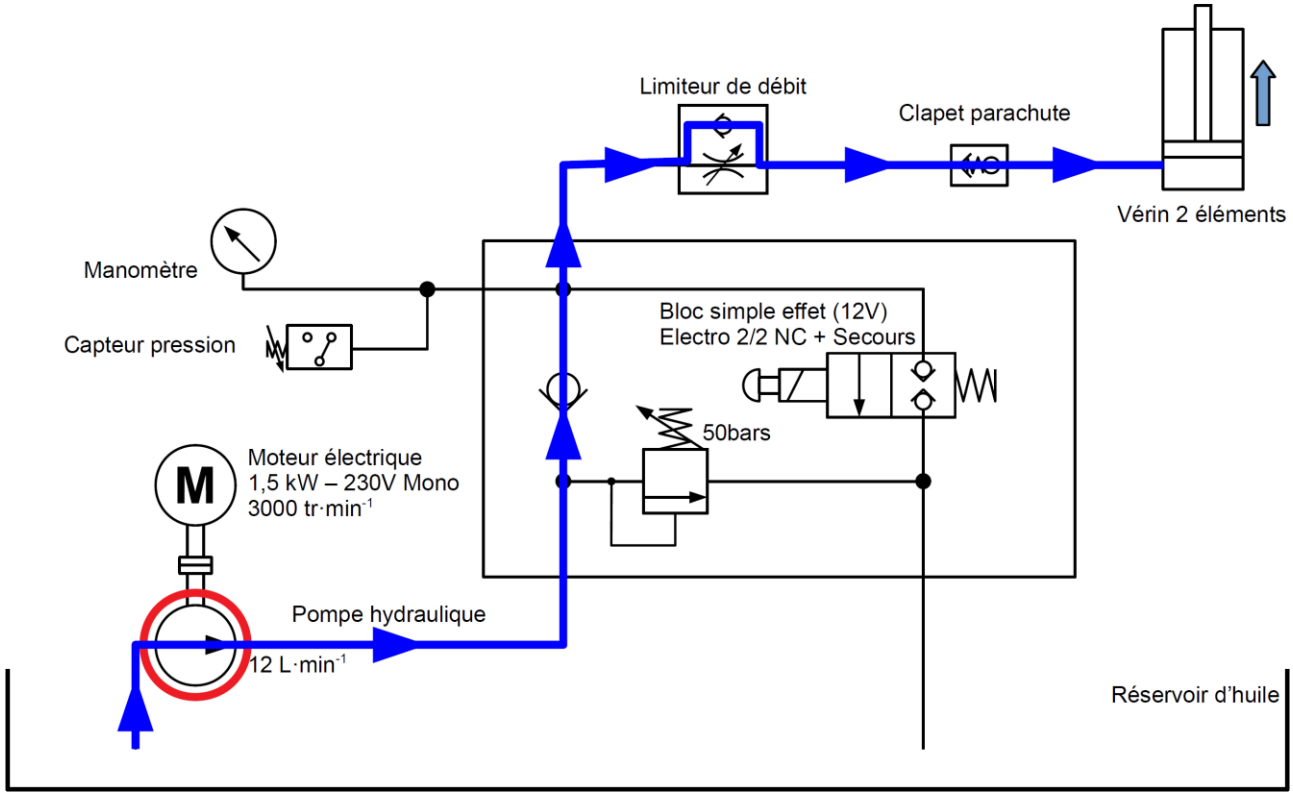
Question C.4 DTS9, DTS10, DTS12	Pourcentage d'économie = ((27336 – 68920) / 68920) x 100 = - 60%
Question C.5 DTS13	Niveau d'éclairement moyen : 994 lux La valeur moyenne obtenue est inférieure à 1000 lux. Le niveau d'éclairement est mal réparti avec un écart entre le niveau min et max important. Le coefficient d'uniformité est respecté 0,71 > 0,70 (norme)
Question C.6	Apport minimum : 35 000 x 0,03 = 1050 lux
Question C.7	Part de l'ensoleillement : (1 958 / 3 000) x 100 = 65 % Économie de consommation : 89 542 x 0,65 = 58 202 kW.h Économie sur la facture : 14 865 x 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 :

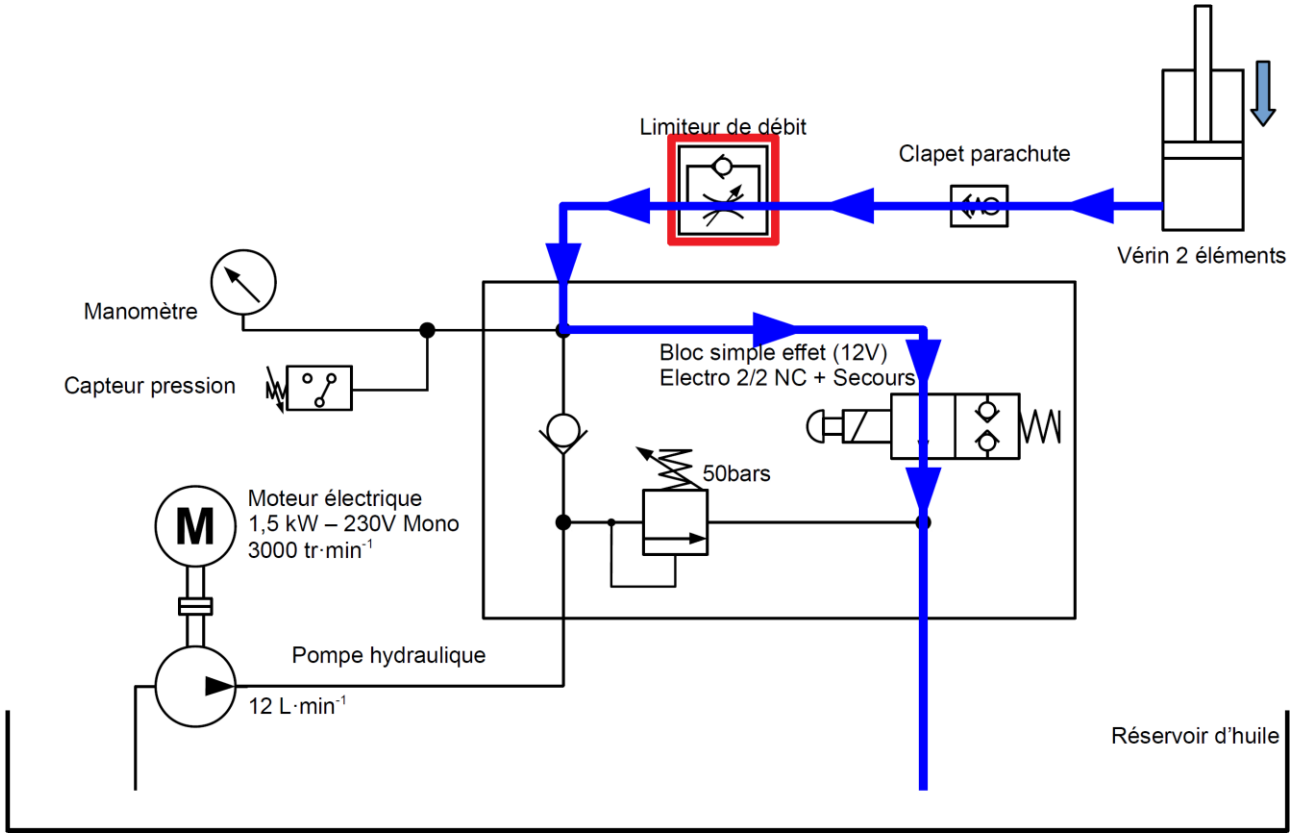


Repère sur la chaîne de puissance	①	②	③
Puissance (Watt)	12 410 W	11 000 W	2 500 W

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) :



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.