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

SYSTÈMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

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 ?

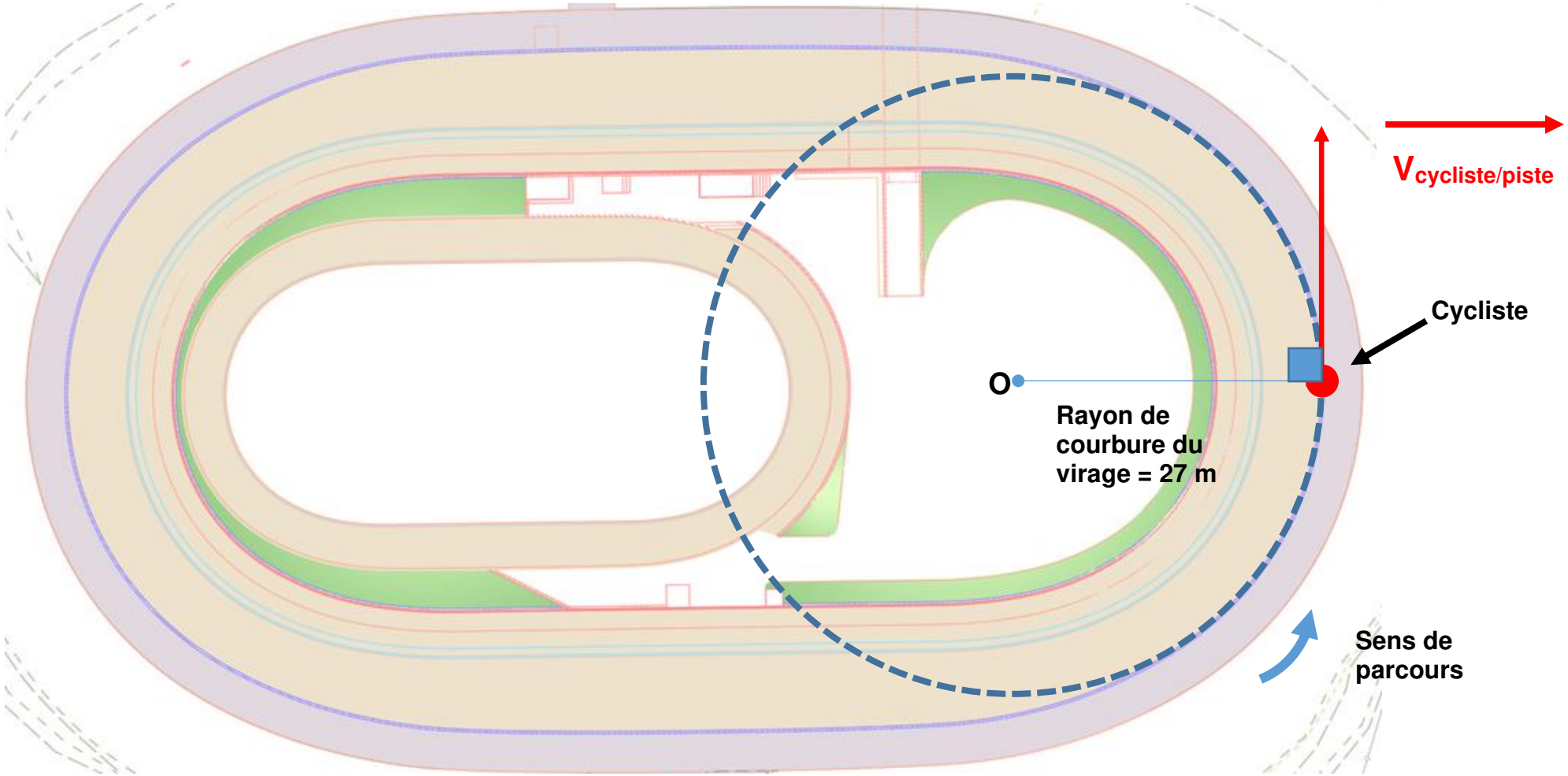
Question 5.1 DT9, DR5	Voir DR5
Question 5.2 DR6	Voir DR6
Question 5.3 DR6 OUO	L'air mettant 4h pour se renouveler, de la condensation peut apparaître pendant ce laps de temps. La marge de 5°C permet d'anticiper le risque de condensation et de laisser le temps à la roue déshydratante de réagir.OU justifier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



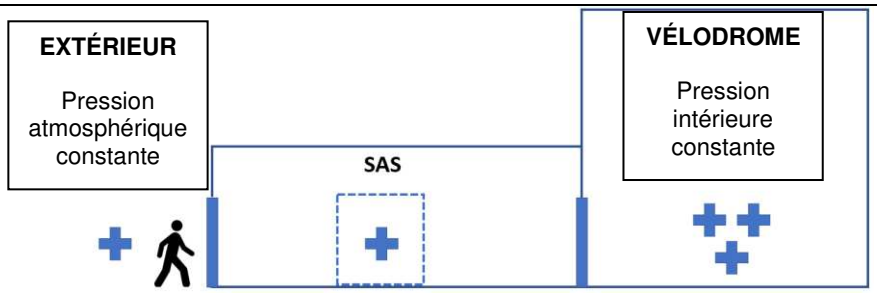
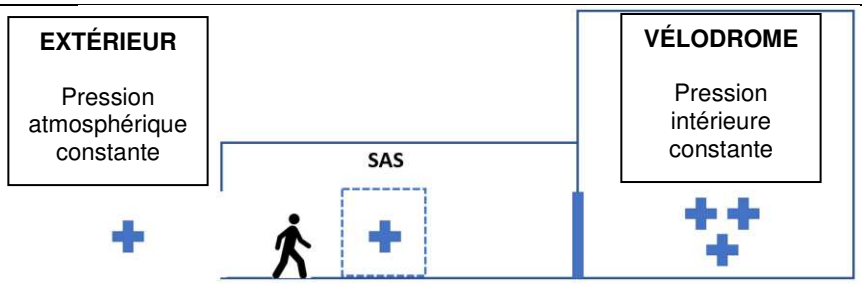
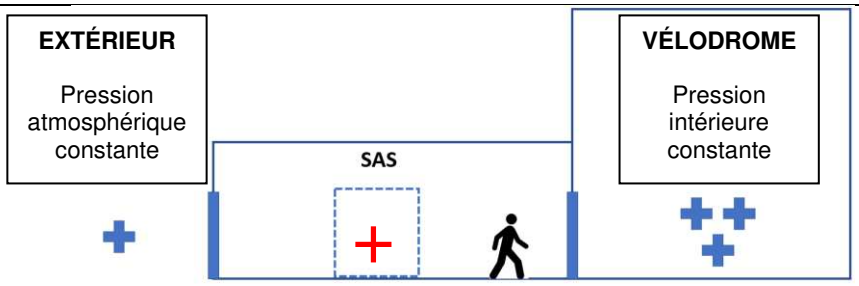
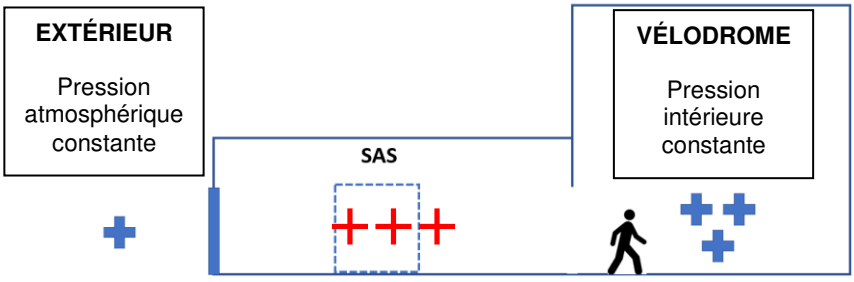
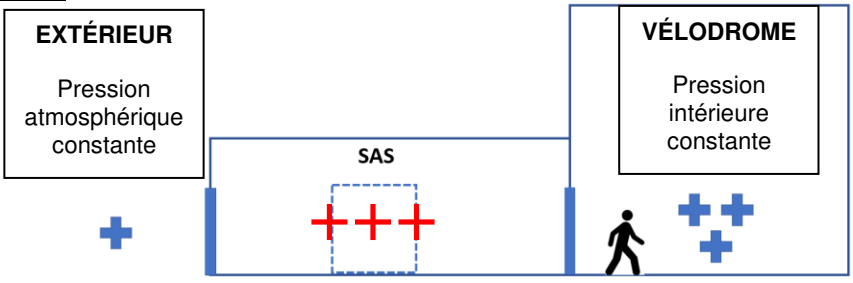
Échelle des vitesses : 1 cm → 20 km·h^{-1}

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

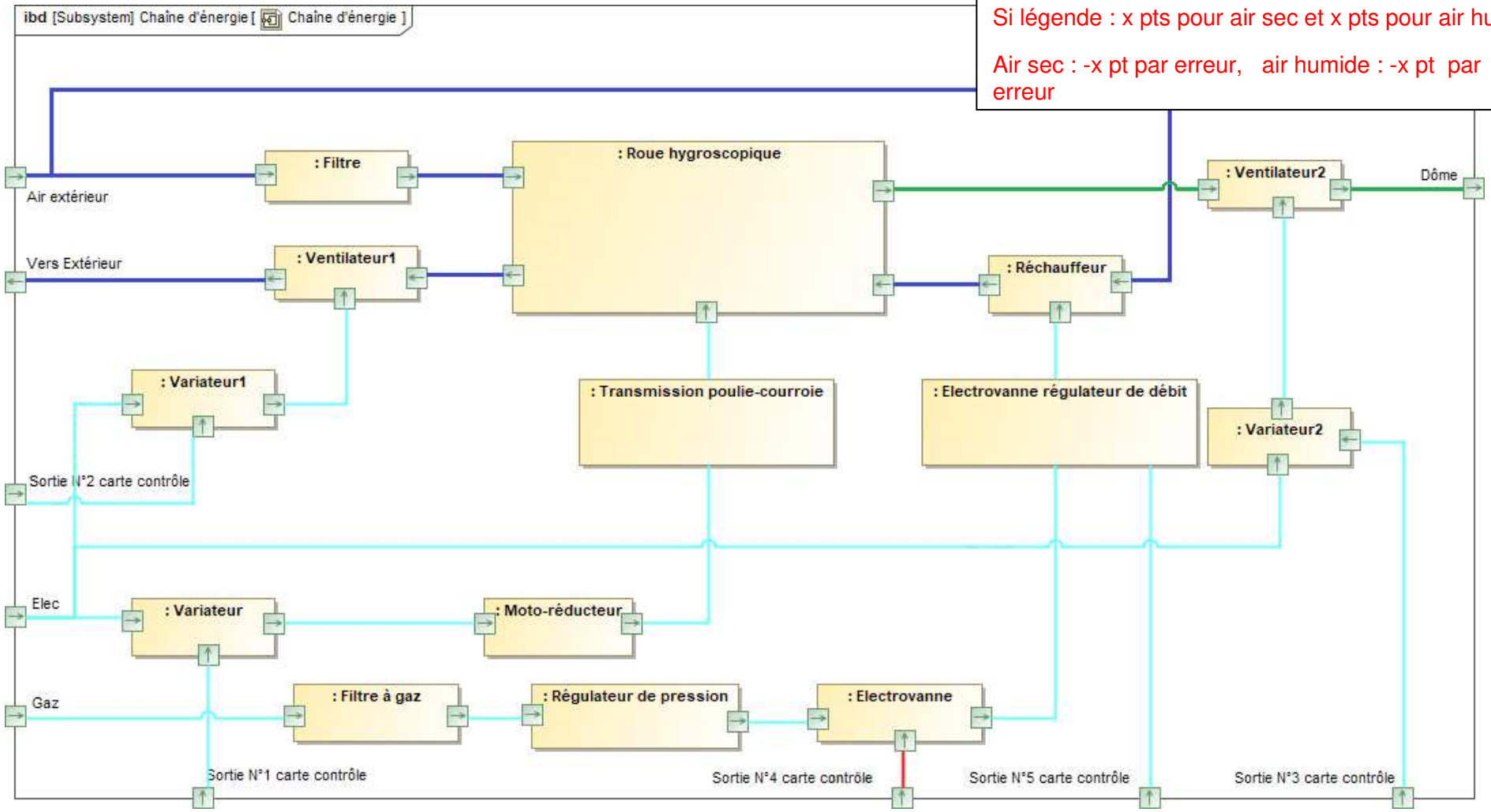
	Questions	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6
Résistance sol Pt100 en Ω		**102,7**	**103,1**	**102,7**	**102,6**	**102,7**	**102,6**
Température sol en °C	Q4.1	**(102,7-100)/0,385=7,01 /x pt**	**(103,1-100)/0,385=8,05 /x pt**	**7,01**	**6,75**	**7,01**	**6,75**
Température de condensation en °C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

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

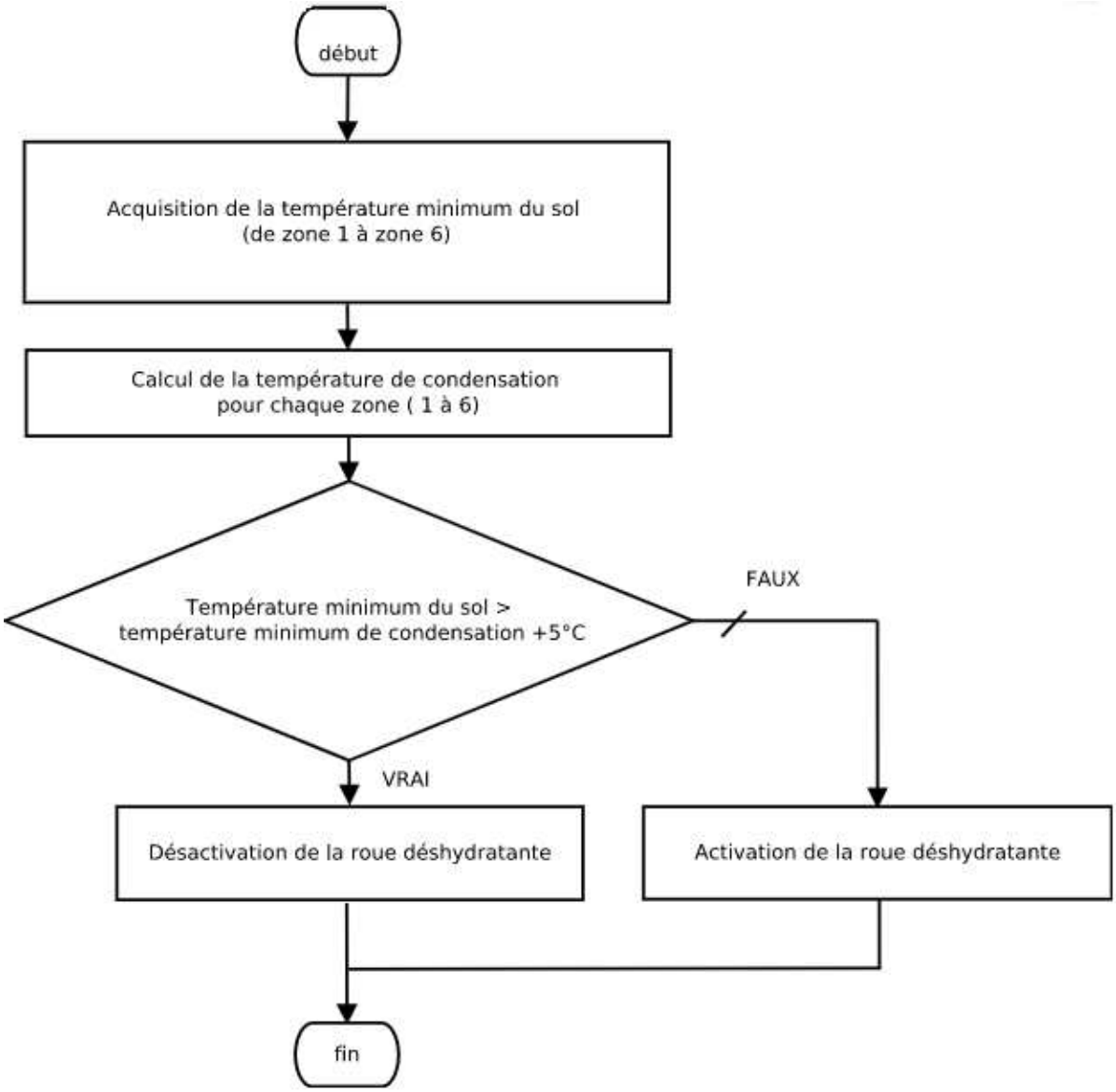
Air sec : -x pt par erreur, air humide : -x pt par erreur



: 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

Système d'Information et Numérique

VÉLODROME : Raymond Poulidor



Partie A : **Comment mesurer la température de surface de la piste du vélodrome ?**

Question A.1 DTS1	**Capteurs de températures : 6*2 = 12** **Capteurs d'hygrométrie : 6**

Question A.2 DTS2 DTS3	**Le capteur choisi est le modèle SS3** **La classe est A.**

Question A.3 DTS2 DRS1	**Compléter** le tableau sur DRS1. **Justifier** la réponse sur DRS1.

Partie B : Comment transmettre et acquérir l'information température avec un automate situé à plus de 200 mètres ?

Question B.1 DTS3 DRS2	**Compléter** les éléments : A, B, C, D et E du document réponse DRS2 avec les mots ci-dessous : ACQUÉRIR, TRAITER, ADAPTER, COMMUNIQUER, ADAPTER.

Question B.2 DTS3 DRS2	**Compléter** les éléments : F, G, H et I du document réponse DRS2 avec les mots ci-dessus : RÉSISTANCE, COURANT, ANALOGIQUE, ANALOGIQUE.

Question B.3 DTS4	**n = 12, Imini = 4 mA et Imax = 20 mA** **N = ENT[**$\frac{2^{12}-1}{20-4}(\mathbf{I}-4)]=\mathbf{ENT}[255,9375\times\mathbf{I}-1023,75]$

Question B.4 DTS3 DRS1	**Répondre** sur le document DRS1.

Question B.5 DRS1	**Faire** un choix pour valeur1 et valeur2 en fonction des éléments donnés sur le document DRS1. **Répondre** sur le document DRS1. **Compléter** le tableau sur le document DRS1.
Question B.6	**On a $\Delta\theta = \frac{\Delta N}{81,9} = \frac{1}{81,9}$= 0,012 °C** **La résolution du système est : ± 0,012 °C**
Question B.7	**A3 : ± 0,196 °C** **B.6 : ± 0,012 °C** **L'erreur totale est : ± (0,196+0.012) °C = ± 0,208 °C** **Le cahier des charges est respecté car : ± 0,208 °C < ± 0,3°C**
Question B.8 DTS4 DTS5	**Il faut 3*6 = 18 entrées de type 4-20 mA pour l'ensemble des mesures.** **L'automate SIEMENS possède 12 entrées 4-20 mA.** **Un module TXM1 possède 4 entrées 4-20 mA.** **Il manque donc 6 entrées, 4-20 mA.** **Deux modules TXM1 seront nécessaires**

Partie C : Comment contrôler le système de déshumidification en fonction des données techniques températures sol, air et l'humidité de chaque zone (1 à 6) ?

Question C.1 DTS5 DRS3	**Compléter** l'équation de humidite[i] dans le document DRS3 en fonction des numéros de broches des sondes d'hygrométrie.
Question C.2 DRS4	**Compléter** l'algorithme sur le document DRS4.
Question C.3 DTS5 DRS4	**Compléter** l'algorithme sur le document DRS4.

Synthèse de la partie traitement de la condensation

Question C.4	Sur le site du vélodrome, il a été décidé de contrôler dans 6 zones : 1 la température du sol 2 la température de l'air 3 l'humidité relative Ces mesures permettent d'évaluer le risque de condensation et la mise en place d'une technique d'assèchement de l'air.

Partie D : **Comment sécuriser le site ?**

Question D.1 DTS6	Système de détection de chocs avec deux zones. Deux détecteurs volumétriques Des caméras IP.
Question D.2 DTS6	La solution proposée permet de différencier une vraie intrusion par rapport à des chocs involontaires (ballon etc--) sur la clôture.
Question D.3 DTS6	Il faut mettre un capteur volumétrique par portail (ici deux).
Question D.4 DRS5	**Compléter** l'algorigramme sur le document DRS5 avec les éléments proposés.
Question D.5	Les capteurs volumétriques protègent l'accès au site via les portails. Le fil détecteur de chocs avec deux zones protège d'une intrusion via la clôture. Les caméras IP permettent d'enregistrer l'activité sur le site en cas d'intrusion. L'ensemble est donc très bien sécurisé.

Partie E : **Comment visualiser le site et stocker des images vidéo ?**

Question E.1 DTS7	C'est l'encodage H-264.
Question E.2 DTS7	1 caméra avec un disque dur de 1TB permet d'enregistrer 14 jours 8 caméras avec 1TB, on a 14/8 = 1.75 jours < 3 jours 1 caméra avec un disque dur de 2TB permet d'enregistrer 28 jours 8 caméras avec 2TB, on a 28/8 = 3,5 jours > 3 jours Un disque de 2TB est suffisant pour le stockage demandé.

Document réponses DRS1

Question A.3 :

Faire les calculs ici en fonction du capteur choisi :

θ = - 5 °C Tolérance = **± (0,15 + 0,002*5) = ± (0,5 + 0,01) = ± 0,14 °C**

θ = 0 °C Tolérance = **± (0,15* 0,002*0) = ± 0,15 °C**

θ = 23 °C Tolérance = **±(0,15 +0,002*23) = ± 0,196 °C**

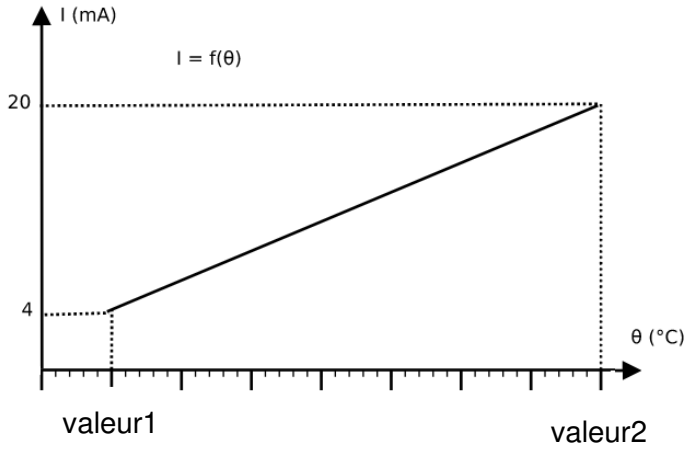
Le cahier des charges est-il respecté ? **Justifier** la réponse.

L'erreur sur la mesure de la température à 23 °C est de ± 0,196 °C, donc mieux que ± 0,3 °C à 23 °C.

Question B.4 :

θ_{mini} = **-5°C**

θ_{maxi} = **+35°C**



Question B.5 :

Pour prendre en compte, les variations de températures selon les années, les critères ci-dessous sont appliqués :

θ_{mini} - 5 ≤ valeur1 ≤ θ_{mini} + 3

θ_{maxi} – 3 ≤ valeur2 ≤ θ_{maxi} + 5

Prendre le critère le plus défavorable pour les données : valeur1 et valeur2.

valeur1 = **-10 °C**

valeur2 = **+40 °C**

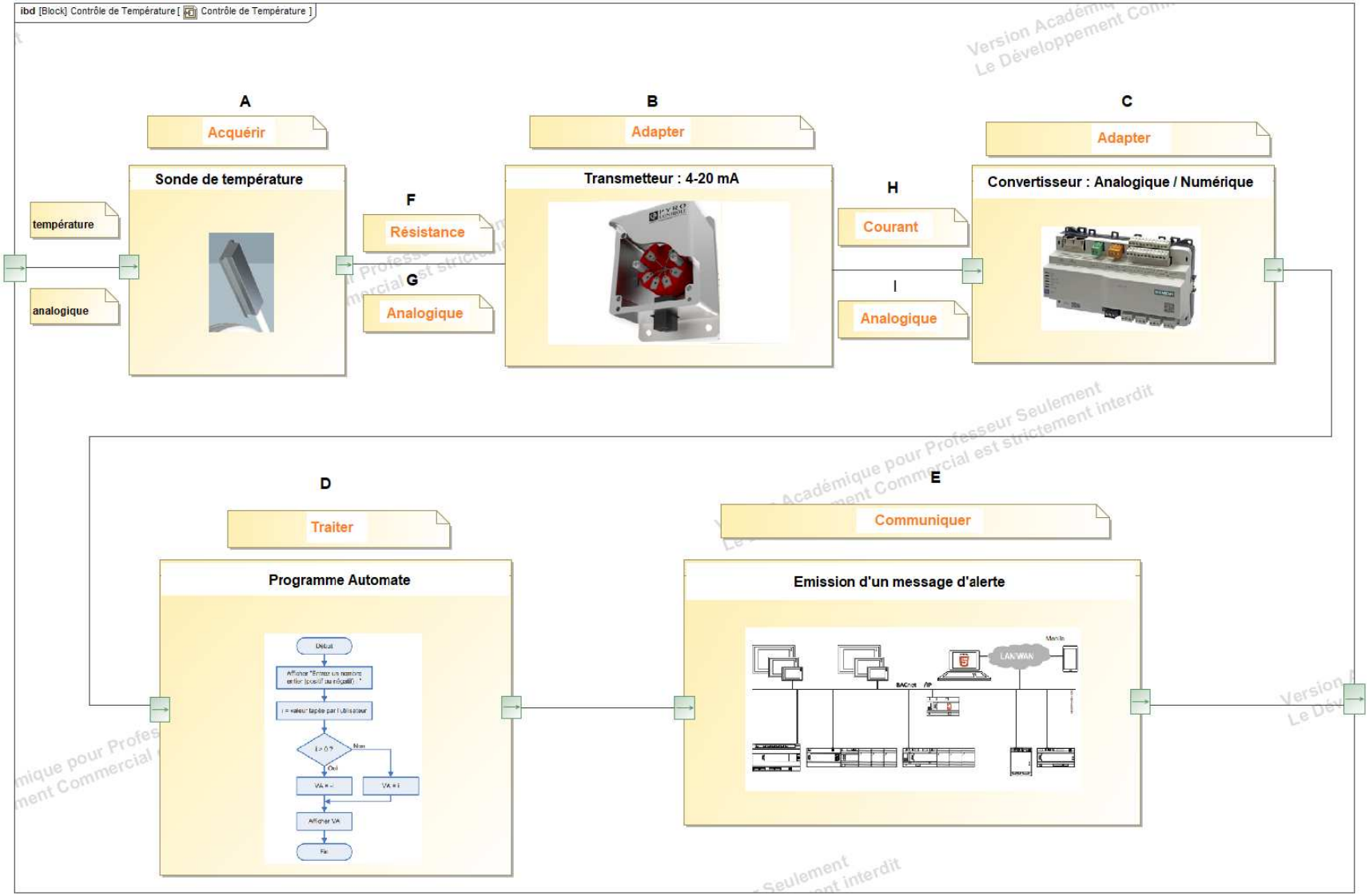
Soit les deux relations ci-dessous avec : θ en °C et I en mA

$I = \frac{16 \times \theta + 360}{50}$ $N = ENT[\frac{4095}{16}(I - 4)]$

Température intérieure (θ) en °C	I en mA	N
-10	4	0
10	10.4	1638
40	20	4095

Document réponses DRS2

Questions B.1 et B.2 :



Document réponses DRS3

Variables :

temp_sol : type tableau de réels (6 éléments)

temp_air : type tableau de réels (6 éléments)

humidite : type tableau de réels (6 éléments)

temp_condensation : type tableau de réels (6 éléments)

broche_automate : type tableau d'entiers (18 éléments) // de zone 1 à zone 6 : sol, air, humidité

temp_mini_condensation : type réel

temp_mini_sol : type réel

i : type entier

Début algorithme

degre_sol_vers_N = 81,9
degre_air_vers_N = 81,9
hum_vers_N = 81,9

broche_automate = [1, 2, -----18] // il y a 12 broches utilisées sur l'automate plus 6 sur les modules TXM1

Pour i allant de 1 à 6 par pas de 1 // acquisition données température sol, air et humidité

temp_sol[i] = degre_sol_vers_N * lectureEntreeAnalogique(broche_automate[i])

temp_air[i] = degre_air_vers_N * lectureEntreeAnalogique(broche_automate[i+6])

humidite[i] = hum_vers_N * lectureEntreeAnalogique(broche_automate[i+12]) **Question C.1**

Fin de Pour

calcul_condensation() // cette fonction complète le tableau temp_condensation en fonction
// des tableaux temp_air et humidité.

Suite algorithme

```
temp_mini_condensation = temp_condensation[1]   // initialisation temp_mini_condensation

temp_mini_sol = temp_sol[1]                     // initialisation de la variable temp_mini_sol

Pour i allant de 2 à 6 par pas de 1
|
|  Si temp_sol[i] < temp_mini_sol              // recherche d'un nouveau mini : temp_mini_sol
|    Alors temp_mini_sol = temp_sol[i]        // mise à jour la variable temp_mini_sol
|  Fin de Si
|
|  Si temp_condensation[i] < temp_mini_condensation//                    Question C.2
|    Alors temp_mini_condensation = temp_condensation[i] //              Question C.2
|  Fin de Si
|
Fin de Pour

Si temp_mini_sol > temp_mini_condensation +5     // Prendre une marge de sécurité de 5°C.
  Alors  D0 = 0          // Désactivation de la roue déshydratante      Question C.3
  Sinon D0 = 1           // Activation de la roue déshydratante         Question C.3
Fin de Si

Fin algorithme
```

Document réponses DRS5

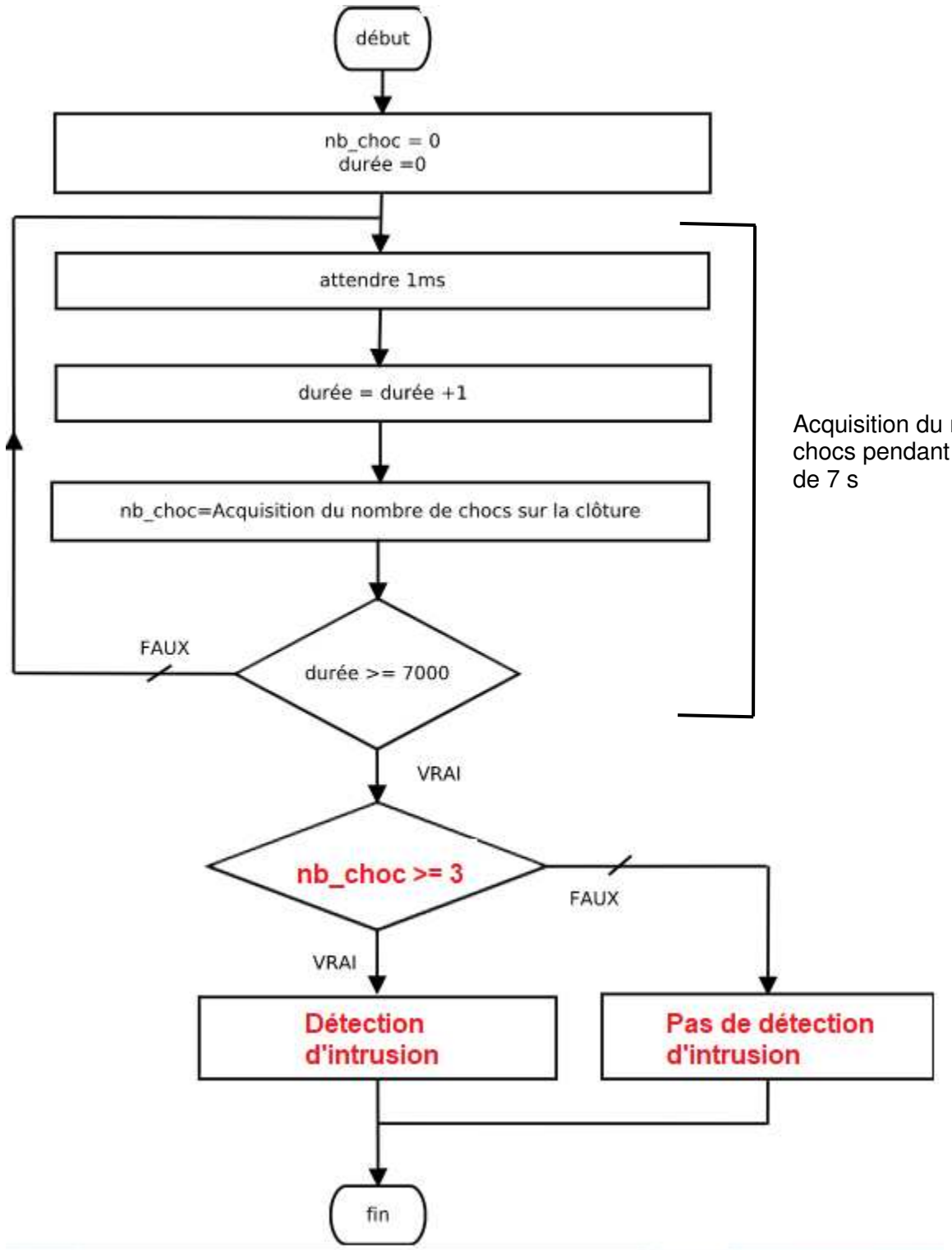
Question D.4

Compléter l'algorigramme ci-dessous avec les éléments suivants :

Pas de détection d'intrusion

Détection d'intrusion

nb_choc >= 3



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.