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 2024

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, Innovation et Développement Durable

SYSTEMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

CORRIGÉ

Durée de l'épreuve : **4 heures**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.

Constitution du sujet :

Partie commune (durée indicative 2h30)	12 points
Partie spécifique (durée indicative 1h30)	8 points

Le candidat traite les 2 parties en suivant les consignes contenues dans le sujet.
Ces 2 parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

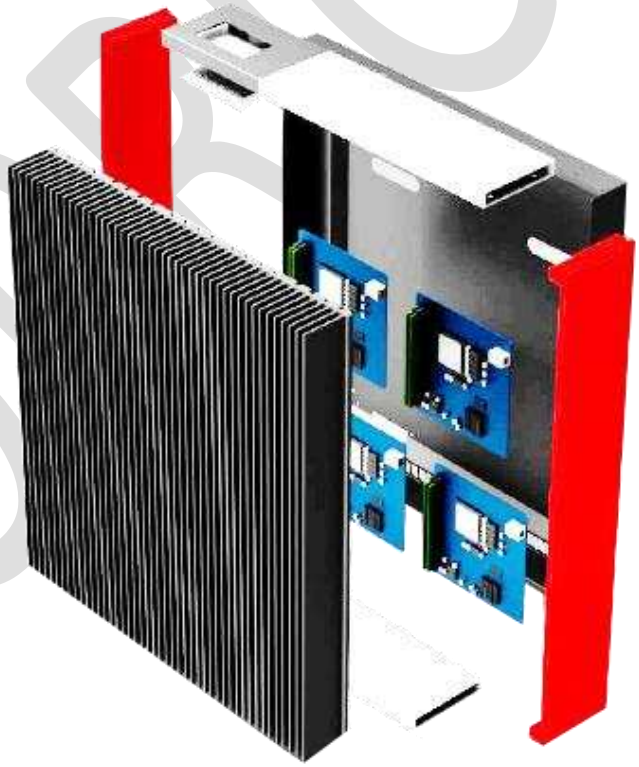
Tous les documents réponses sont à rendre avec la copie.

CORRIGÉ

Systèmes d'Information et Numérique

PARTIE COMMUNE (12 points)

Le radiateur numérique Q.RAD : une solution de chauffage innovante



CORRIGÉ

Travail demandé

Partie 1 - Quelle est l'innovation apportée par le système Q.RAD ?

Question 1.1

Environnemental : Améliorer l'efficacité énergétique d'un parc immobilier. Construire moins de data center.

Sociétal : Améliorer le confort des occupants avec une température idéale.

Economique : Chauffer gratuitement un parc immobilier. Vendre aux entreprises de la puissance informatique pour leurs applications.

Question 1.2

DR1.1

Le radiateur numérique permet de chauffer une plus grande surface gratuitement. Le surcoût à l'achat sera probablement amorti dans le temps.

Question 1.3

DR1.2

Question 1.4

DR1.2

Question 1.5

Le système Q.RAD permet de réaliser plusieurs fonctions : une fonction de chauffage associée à une fonction de calcul numérique.

Deux possibilités de réponse :

Innovation incrémentale : amélioration d'un système de chauffage électrique

Innovation de rupture : Etant donné qu'il n'existe qu'un seul procédé de chauffage de ce type,

Partie 2 – Quelle est l'optimisation technico-économique de la solution Q.RAD ?

Question 2.1

On retrouve :

- La surface du Mur 2 ;
- L'épaisseur (ou largeur) du béton ;
- Le coefficient de conductivité thermique du béton.

Question 2.2

Cf. DR 1.3.

Question 2.3

La température intérieure et la température de consigne restent proches même si la température extérieure varie.

Cf. DR 1.3

CORRIGÉ

Question 2.4 Cf. DR 1.4

Question 2.5 Cf. DR1.5. La fréquence la plus utilisée est 40 %.

Question 2.6 0,425 kW x 5 000 = 2 125 kW·h

En raisonnant avec l'énergie : 2125 kW·h / 10 kW·h = 212,5 jours
Ou en raisonnant avec les durées : 5 000 h / 24 = 208 jours

Question 2.7 Cet octet permet de distinguer 2^8-2 (les 2 adresses 0 et 255 sont réservées), soit un maximum de 256-2=254 machines adressables sur le réseau. Les 240 radiateurs peuvent donc être adressés.

Adresse IP source en hexadécimal : C0 A8 00 16 soit 192 168 00 22

Question 2.8 Valeur hexadécimale énergie consommée : 07 62

Conversion hexadécimal-décimal : 07 62 (16) = 1890(10)

Nouvelle consommation en kW·h : W = 1890/300 = 6.3 kW·h

$$\frac{10 - 6{,}3}{10} \times 100 = 37\%$$

Question 2.9 Alliage de cuivre, de magnésium et d'aluminium

Question 2.10

	Volume du dissipateur en dm^3	Empreinte CO_2 en kg CO_2/kg d'alliage	Masse volumique en $kg \cdot dm^{-3}$	Empreinte C02 en kg CO_2
Alliage d'aluminium	2,5	12,5	2,7	**84,38**
Alliage de cuivre	2,5	5,3	8,9	117,93
Alliage de magnésium	2,5	23,5	1,8	105,75

Alliage d'aluminium

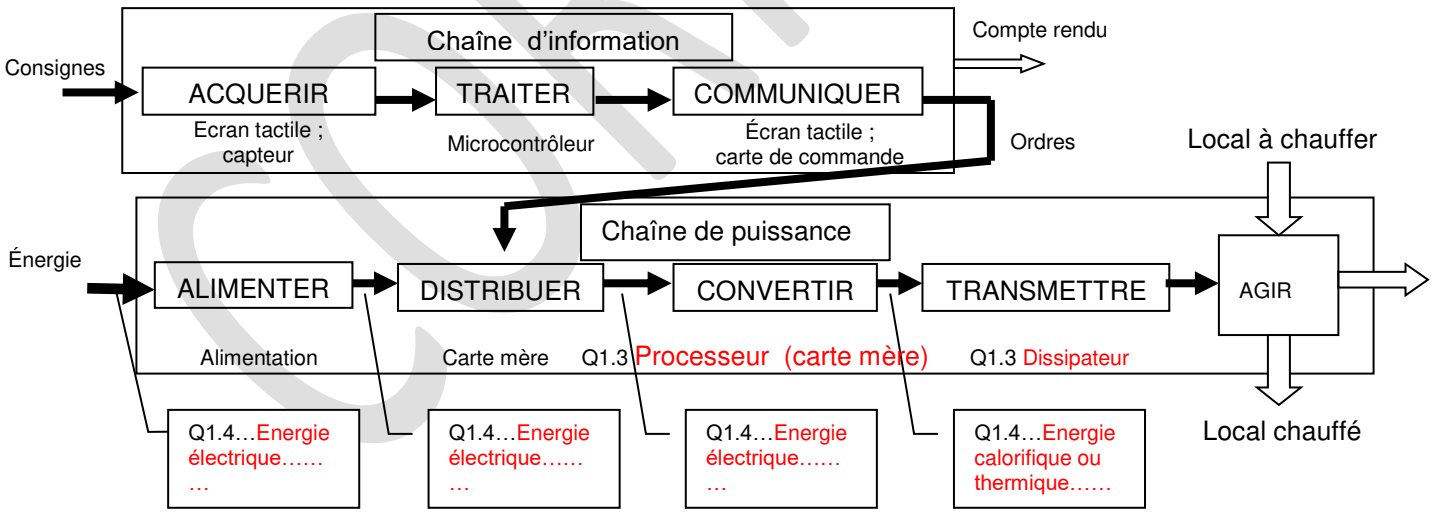
Question 2.11 Une meilleure isolation de l'appartement entraîne une baisse de la consommation énergétique des radiateurs et donc une diminution des quantités de calculs. Dans les logements neufs ayant une bonne isolation, l'apport en chaleur de l'unité de calcul seront moins nécessaire car les pertes thermiques sont très limitées. Donc la solution est moins rentable que dans un logement ancien pour lequel les pertes thermiques sont plus élevés. On pourrait alors réfléchir à installer ce radiateur numérique dans les piscines, les établissements scolaires ou les industries utilisant constamment de l'énergie thermique.

CORRIGÉ

DR1.1 –Tableau comparatif radiateur numérique et basse consommation.

	Radiateur numérique	Radiateur basse consommation
Puissance	- (500W)	+ (1500)
Chaleur douce	=	=
Pilotés à distance	=	=
Surface de chauffage moyenne	+ (20,5m²)	- (17m²)
Economies pour le consommateur	+ (chauffage gratuit)	-
Prix d'achat	- (4000€)	+ (400€ à 2000€)

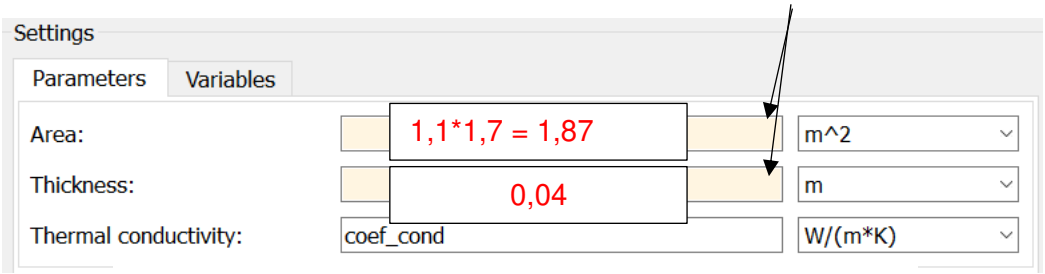
DR1.2 –Chaine fonctionnelle du radiateur



DR1.3 – Paramètres de la simulation

A compléter.

Question 2.2

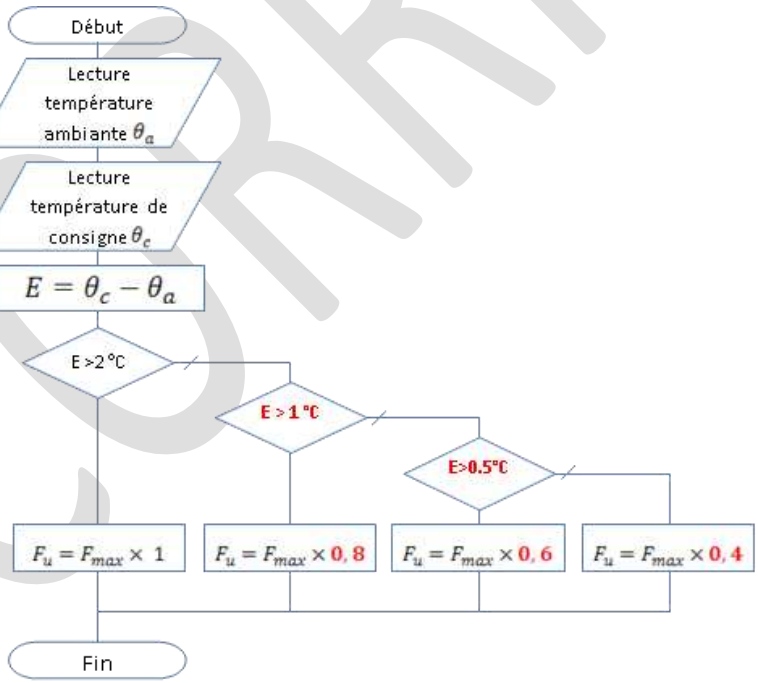


Bloc 'Conduction 1' de la fenêtre

Question 2.3

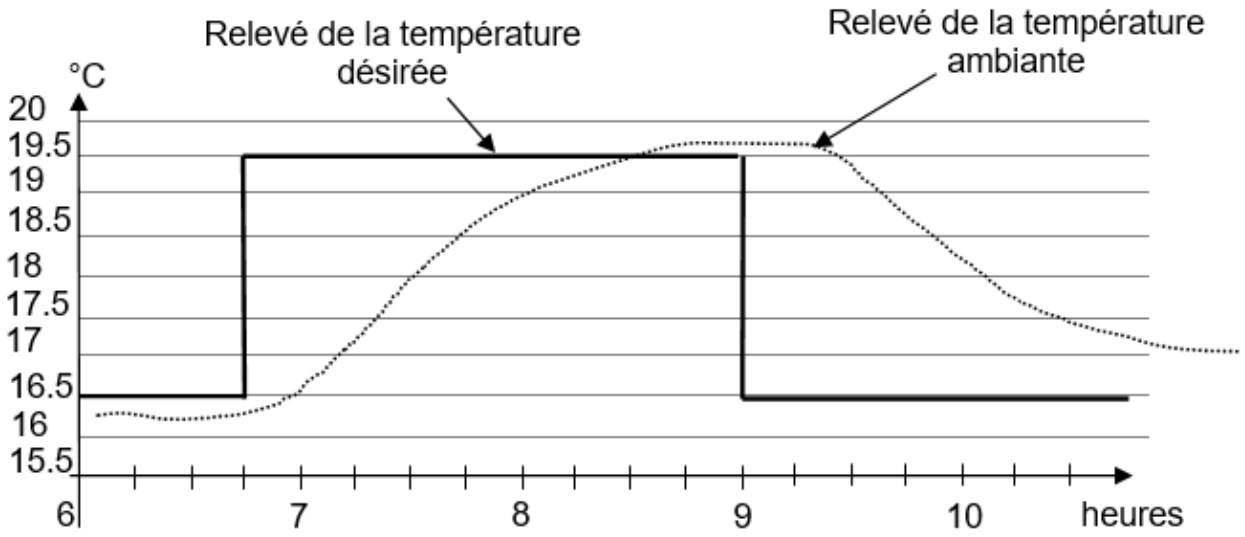
PARAMÈTRES	SENS D'ÉVOLUTION	JUSTIFICATION
CONDUCTIVITE THERMIQUE	-	La réduction de la conductivité diminue le flux thermique
ÉPAISSEUR	+	L'augmentation de l'épaisseur diminue le flux thermique
SURFACE	-	La diminution de la surface diminue le flux thermique

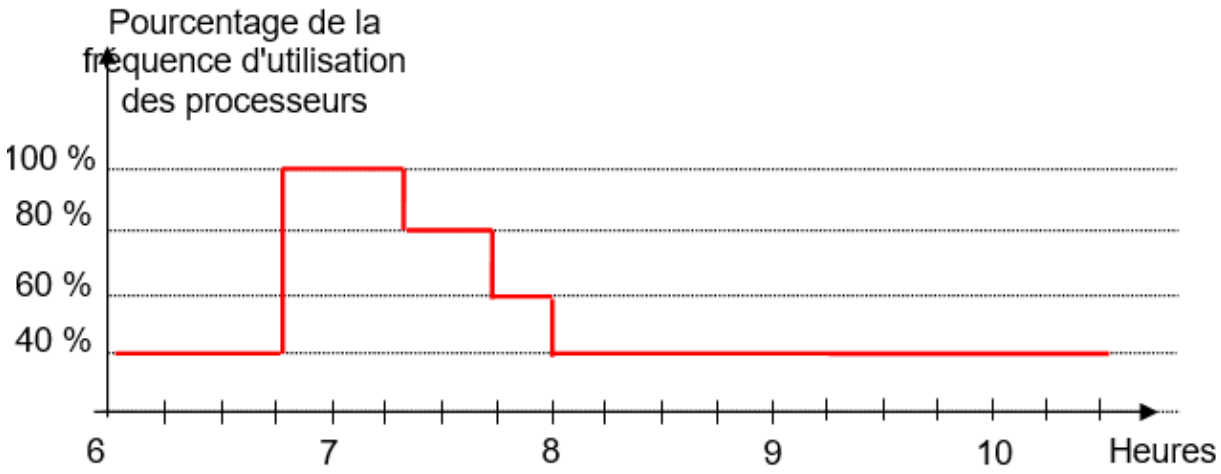
DR1.4 – Algorigramme



CORRIGÉ

DR1.5 – Chronogramme





Heure	6h15	6h45	7h15	7h45	8h	8h30	9h	9h30	10h30
Température désirée (°C)	16,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	16,5	16,5	16,5
Température ambiante (°C)	16,3	16,3	17,3	18,5	19	19,5	19,7	19,2	17,5
Ecart ε (°C)	0,2	3,2	2,2	1	0,5	0	-3,2	-2,7	-1
Pourcentage de la fréquence d'utilisation des processeurs	40%	100%	100%	60%	40%	40%	40%	40%	40%

PARTIE SPÉCIFIQUE (8 points)

Systèmes d'Information et Numérique

Radiateur numérique Q.RAD



corrigé

Partie A – Étude de la rentabilité de l'installation

Question A.1

Identifier… 4 processeurs (car 4 cartes mères) ; 3,9GHz de fréquence maximale par processeur.

Calculer… À 100% 1 processeur traite 1Go en 10 minutes soit 6 Go par heure. Avec 4 processeurs à 100% 24Go traités en 1h.

Compléter… Voir le DRS1.

	100%	80%	60%	40%
Fréquence (GHz)	**3,9**	**3,12**	**2,34**	**1,56**
Quantité de données traitées en 1h (Go)	**24**	**19,2**	**14,4**	**9,6**

Question A.2

Calculer… 3h à une fréquence > à 60% c'est à dire au moins 60% pendant 3h.

+ 21h à une fréquence de 40%.

240 x (9,6Go x 21 + 14,4Go x 3) = 58752 Go = 58,75 To

Conclure… Supérieur à 55To. Quantité suffisante.

Question A.3

Calculer… Durée de transmission d'un bit : 1/100e6 = 0,01 µs = 10 ns

Question A.4

DTS2

Donner… Préambule + @MAC dest + @MAC source + Type de donnée + DONNEE + FSC/CRC + intervalles entre trames =

8 + 6 + 6 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1500 + 4 + 12 = 1562 octets

Calculer… 1562 octets = 1562 x 8 = 12496 bits : 12496 x $0,01.10^{-6}$ = 124,96 µs

Question A.5

DTS2

Identifier… 1500 octets = 1500 * 8 = 12000 bits

Calculer… une trame est transmise en 124,96 µs

Débit utile = 12000 / $124,96.10^{-6}$ = 96,03 Mbit/s

Question A.6

Calculer… 1h = 60 min = 3600 s : 3600 x 96.10^{6} = 345,6 Gbits = 43,2 Go au maximum

Conclure… Si les processeurs travaillent à 100% : traite 24 Go et doit renvoyer 0,7 x 24 Go au maximum soit 16,8 Go. La liaison doit donc être en mesure d'envoyer/recevoir 24+16,8 = 40,8Go en 1h < 43,2Go

La liaison Fast Ethernet est donc capable de transmettre toutes les données.

CORRIGÉ

Question A.7

Conclure… Pour être efficiente, une installation doit être en mesure de traiter et de renvoyer au moins 55 To de données par 24 heures.

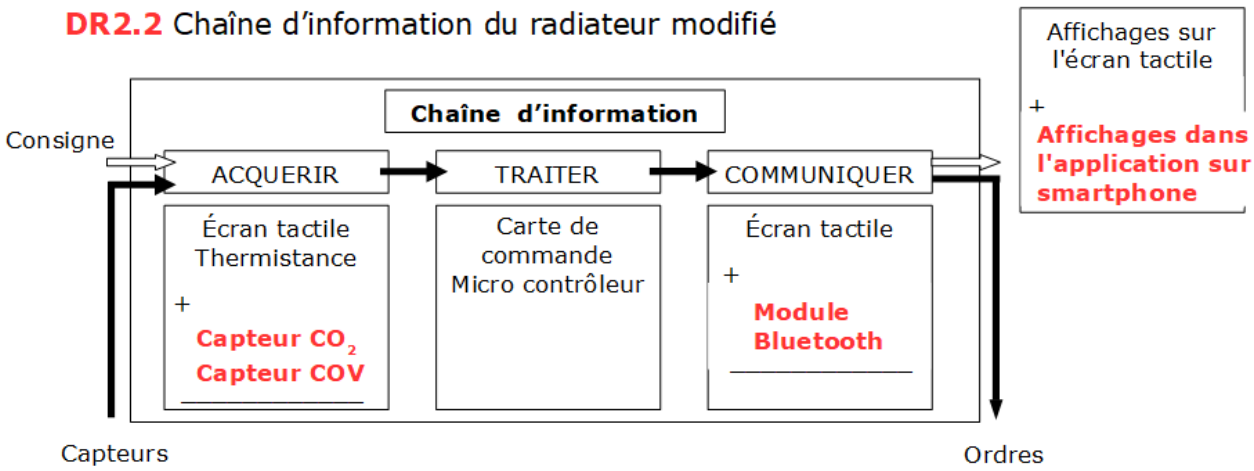
Les processeurs des 240 Q.RAD peuvent traiter plus que 55To de données en 24h (58,75To). La liaison Fast Ethernet permet à chaque Q.RAD de recevoir et renvoyer toutes les données (40,8Go). L'installation peut donc être considérée comme efficiente.

Partie B – Ajout d'une fonction supplémentaire au radiateur Q.RAD

Question B.1

Compléter… Voir le DRS2

DR2.2 Chaîne d'information du radiateur modifié



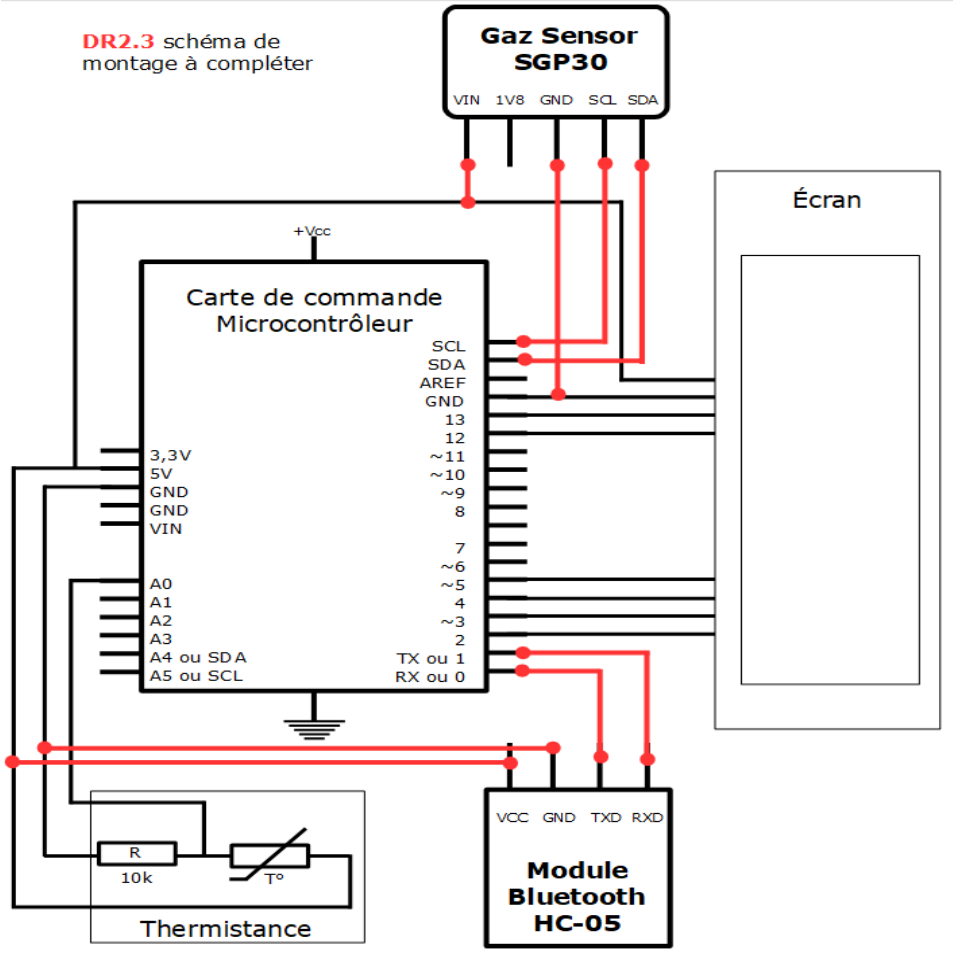
Question B.2

Choisir… On choisit le SEN0159

Justifier… Il est numérique, a une plage de mesures de 350 à 10000 ppm, et ses dimensions sont les plus petites pour un capteur de type numérique.

CORRIGÉ

Question B.3	Compléter… Voir le DRS3

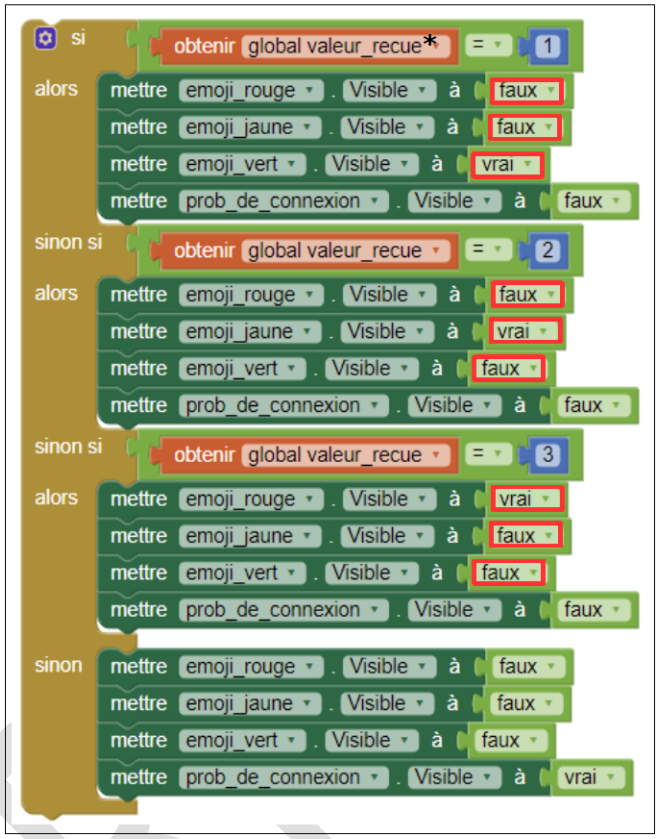


CORRIGÉ

Question B.4 | Compléter… Voir le DRS4

DR2.4 programmes à compléter

```
if (sgp.TCOV* > 50)  {
      if (sgp.TCOV > 750)  {
            Serial.write( '3' );
      }
      else  {
            Serial.write( '2' );
      }
}
else  {
            Serial.write( '1' );
}
if (sgp.eCO2* > 500)  {
      if (sgp.eCO2 > 1000)  {
            Serial.write( '3' );
      }
      else  {
            Serial.write( '2' );
      }
}
else  {
            Serial.write( '1' );
}
```



Question B.5 | Indiquer… Liaison entre la carte à micro contrôleur (TX) et le module bluetooth (RX)

Préciser… C'est une liaison série UART (liaison série)

Sur le smartphone de l'utilisateur, l'application fait apparaître l'émoji rouge.

Question B.6 | Décoder… $(00000011)_2 = 3$

Conclure… Le système envoie la valeur 3 et l'application affiche l'émoji rouge. Le résultat est cohérent avec les possibilités.

CORRIGÉ

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.