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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CIEL, veuillez visiter :
coursbacprociel.fr/annales-sujets-et-corriges

Épreuve E2 - Épreuve technologique, option A SSIHT

Session 2021 • Code sujet : **2106-SN T 1** • Durée : **4h00** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude du système de détection intrusion** (12 questions) **Page 3**

2. **Étude des systèmes de sécurité incendie et d'éclairage de sécurité** (11 questions) **Page 9**

3. **Étude du système de vidéo-protection** (11 questions) **Page 13**

4. **Étude du système de contrôle d'accès** (10 questions) **Page 17**

5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 21**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbacprociel.fr/assets/annales/bac-pro-ciel/E2 - SSIHT (Sécurité des installations)/2021/Bac Pro CIEL - E2 - SSIHT (Sécurité des installations) - Session 2021 - 2-Sujet.pdf

1. Étude du système de détection intrusion

Le lycée veut protéger ses locaux, ses équipements sensibles et les bureaux de l'EANNA par un système Honeywell Galaxy Flex. L'étude porte sur les types de surveillance, l'implantation et le câblage des détecteurs, puis le dimensionnement de l'alimentation et de la batterie.

Question 1. Énoncer les trois types de surveillance possibles selon la règle APSAD R81.

La règle APSAD R81 distingue la protection de l'intérieur des locaux, de leurs accès et des abords du site. Ces catégories correspondent aux trois zones de détection à couvrir, avec des détecteurs adaptés à chacune.

1. Surveillance volumétrique.
2. Surveillance périmétrique.
3. Surveillance périphérique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surveillance volumétrique, périmétrique et périphérique.

Question 2. Indiquer, pour chacun des détecteurs nommés dans le tableau, le type de surveillance réalisé : détecteur infrarouge, détecteur d'ouverture, barrière infrarouge, détecteur double technologie, câble détecteur et détecteur bris de glace.

La surveillance volumétrique protège l'intérieur des pièces. La surveillance périmétrique détecte une intrusion au niveau des ouvertures ou de l'enveloppe du bâtiment. La surveillance périphérique protège les abords, par exemple une clôture ou une ligne de passage.

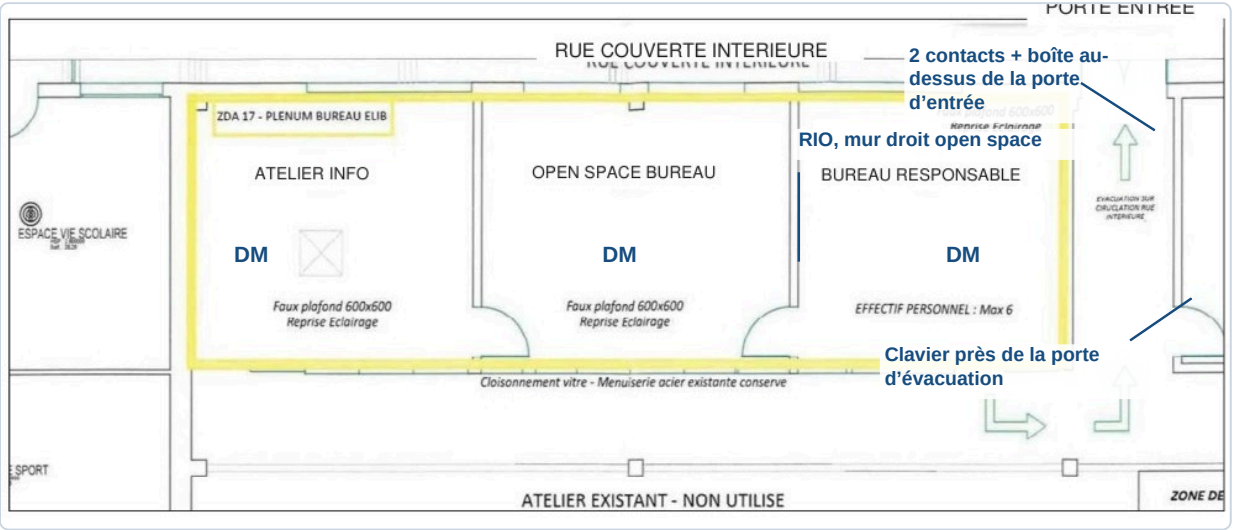
Détecteur	Type de surveillance
Infrarouge	Volumétrique
Ouverture	Périmétrique
Barrière infrarouge	Périphérique
Double technologie	Volumétrique
Câble détecteur	Périphérique
Bris de glace	Périmétrique

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IR et double technologie : volumétrique. Ouverture et bris de glace : périmétrique. Barrière IR et câble détecteur : périphérique.

Question 3. Compléter sur l'extrait du plan architectural le positionnement de tous les éléments de détection intrusion des bureaux de l'EANNA, en utilisant la légende fournie et les informations d'implantation.

Les trois détecteurs de mouvement se placent dans les trois salles, un par pièce. Les deux détecteurs d'ouverture sont à poser sur les deux vantaux de la porte d'entrée, avec la boîte de raccordement auto-protégée au-dessus. Placer le RIO sur le mur droit de l'open space et le clavier près de la porte d'évacuation sur la circulation intérieure. Le visuel indique ces implantations sur le plan architectural.

Implantation des éléments de détection EANNA



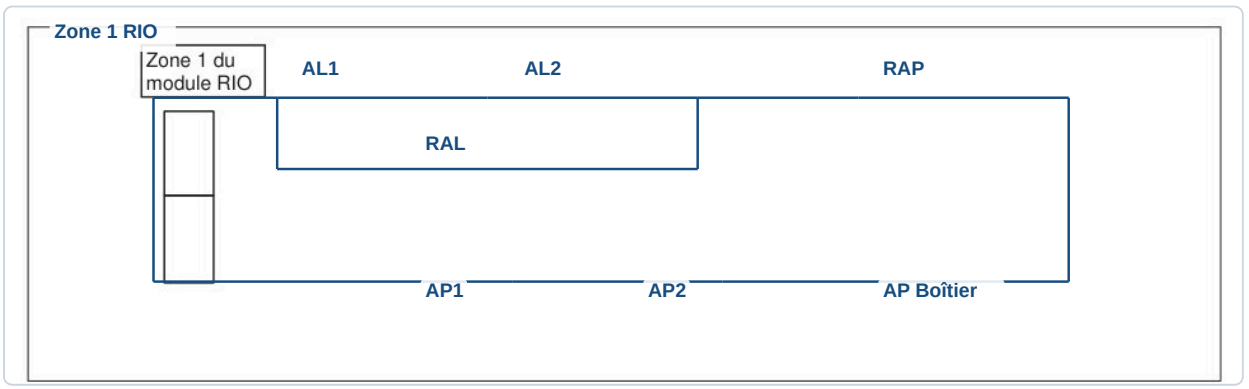
✓ RÉPONSE À RETENIR

Trois détecteurs de mouvement, deux contacts d'ouverture, une boîte, un RIO et un clavier aux emplacements indiqués sur le plan.

Question 4. Réaliser le schéma de principe du raccordement en série des deux détecteurs d'ouverture. Faire apparaître les contacts d'alarme AL1 et AL2, les contacts d'autoprotection AP1, AP2 et AP Boîtier, ainsi que les résistances RAL et RAP.

Les contacts d'alarme AL1 et AL2 sont montés en série. RAL se raccorde en parallèle sur cette chaîne, comme sur le schéma de principe fourni pour un détecteur. La résistance RAP reste en série avec les contacts d'autoprotection AP1, AP2 et AP Boîtier. Cette boucle complète relie les deux bornes de la zone 1 du RIO.

Schéma de principe des deux détecteurs en série



✓ RÉPONSE À RETENIR

AL1 et AL2 en série, RAL en parallèle sur les deux contacts. AP1, AP2, AP Boîtier et RAP en série sur la boucle de zone 1.

Question 5. Indiquer la valeur des résistances utilisées pour le câblage de la boucle équilibrée, à partir de l'annexe 4.

La boucle est équilibrée par deux résistances identiques. La donnée de l'installation indique une valeur de 1 kΩ pour chacune. On utilise donc cette même valeur pour RAL et RAP, placées conformément au schéma de câblage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

RAL = RAP = 1 kΩ.

Question 6. Indiquer la résistance de la boucle pour chacun des cinq états : sans alarme, alarme intrusion, ouverture du capot d'un détecteur, sectionnement d'un câble et court-circuit.

En état normal, le contact d'alarme fermé court-circuite RAL : la boucle mesure RAP. À l'ouverture du contact d'alarme, les deux résistances sont en série. Une autoprotection ouverte ou un câble coupé ouvre la boucle ; un court-circuit ramène sa résistance à zéro.

État	Résistance de boucle
Sans alarme	1 kΩ
Alarme intrusion	2 kΩ
Capot ouvert	∞
Câble sectionné	∞
Court-circuit	0 Ω

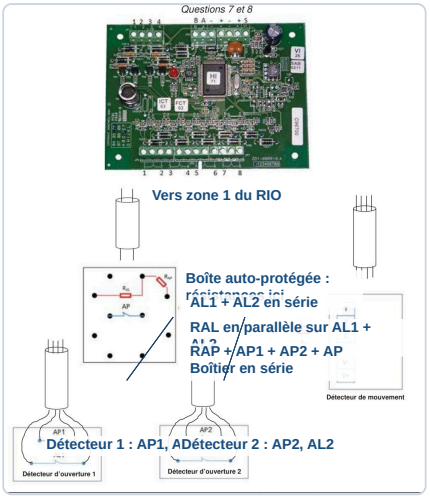
✓ RÉPONSE À RETENIR

Sans alarme : 1 kΩ. Alarme : 2 kΩ. Capot ouvert ou câble coupé : ∞. Court-circuit : 0 Ω.

Question 7. Compléter à la règle, sur le document réponse DR1, le schéma de câblage des deux détecteurs d'ouverture et de la boîte de raccordement à l'aide de l'annexe 4.

Les deux détecteurs d'ouverture sont raccordés en série sur la zone 1 du RIO. Leurs contacts d'alarme AL1 et AL2 forment une seule chaîne ; RAL est en parallèle sur cette chaîne et RAP est en série dans la boucle. Les autoprotections AP1, AP2 et celle de la boîte sont en série. Placer les résistances dans la boîte de raccordement, comme demandé.

DR1 complété, câblage des deux contacts d'ouverture

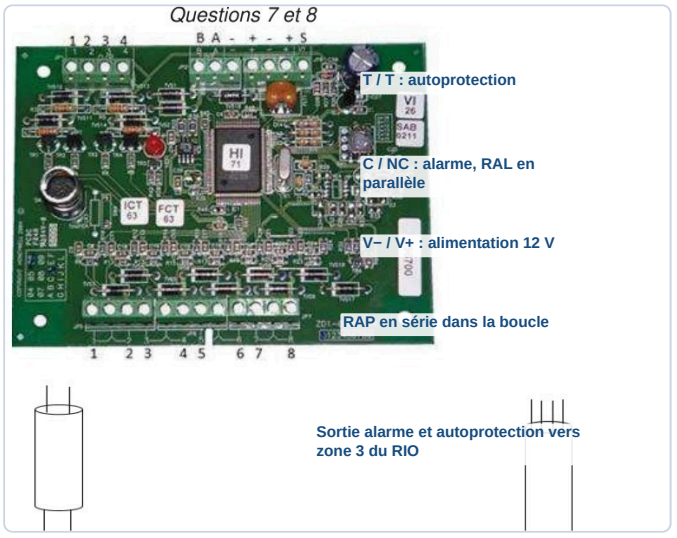


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Zone 1 : AL1 et AL2 en série, RAL en parallèle, puis RAP avec AP1, AP2 et AP Boîtier en série.

Question 8. Compléter sur le document réponse DR1 le schéma de câblage du détecteur de mouvement Honeywell DT 8016 AF5 de l'open space à l'aide des annexes 3 et 4.

Le détecteur de mouvement se raccorde au RIO de la zone 3, attribuée à l'open space. Alimenter le détecteur sur V+ et V−, raccorder le contact d'alarme sur C et NC, puis le contact d'autoprotection sur les deux bornes T. Les résistances RAL et RAP assurent l'équilibrage de la boucle et sont à raccorder selon le schéma de l'annexe 4.

DR1 complété, détecteur de mouvement de l'open space



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Zone 3 du RIO : V+/V− pour l'alimentation, C/NC pour l'alarme, T/T pour l'autoprotection, avec RAL et RAP.

Question 9. Relever les consommations unitaires des équipements indiqués dans le tableau, renseigner les quantités et calculer les consommations totales puis la consommation totale de l'extension d'installation.

Les détecteurs d'ouverture et la boîte sont passifs et ne consomment pas de courant. L'extension comprend trois détecteurs de mouvement, un module RIO et un clavier MK8. Le rétroéclairage des claviers est désactivé conformément aux consignes du sujet. Le tableau donne les consommations unitaires retenues et le calcul de chaque total.

Équipement	Unitaire (mA)	Quantité	Total (mA)
Détecteur d'ouverture ELMDENE 4HDTLF	0	2	0
Détecteur HONEYWELL DT 8016 AF5, typique	15	3	45
Boîte de raccordement	0	1	0
Module RIO, nominal	30	1	30
Clavier MK8, nominal	35	1	35

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Consommation totale de l'extension : 110 mA.

Question 10. En supposant que les éléments câblés sur le RIO consomment au total 93 mA, relever dans la règle APSAD R81 l'autonomie exigée pour un local d'activité 5 en cas de coupure de courant, puis déterminer la capacité de batterie nécessaire en Ah.

Pour un local d'activité de classe 5, l'autonomie exigée par l'APSAD R81 est de 36 h. La capacité nécessaire se calcule par capacité = courant × durée. Pour 93 mA, soit 0,093 A, le calcul donne 0,093 × 36 = 3,348 Ah. Cette valeur est la capacité réelle minimale requise avant ajout de la marge.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Autonomie : 36 h. Capacité réelle minimale : 3,348 Ah.

Question 11. Ajouter une marge de sécurité de 20 % à la capacité réelle calculée et déterminer la capacité nominale de la batterie.

La marge de sécurité de 20 % s'ajoute à la capacité réelle, elle ne remplace pas celle-ci. On multiplie donc la capacité calculée par 1,20 : 3,348 Ah × 1,20 = 4,0176 Ah. La capacité nominale retenue doit être au moins égale à cette valeur calculée.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Capacité nominale minimale calculée : 4,0176 Ah, soit au moins 4,02 Ah.

Question 12. Choisir, parmi les références de l’annexe 6, la batterie la mieux adaptée et justifier le choix.

La batterie doit fournir une capacité nominale supérieure ou égale au minimum calculé de 4,02 Ah. Parmi les capacités usuelles proposées, le modèle 12 V, 7 Ah répond à ce critère. Il est préférable au modèle de capacité inférieure, qui ne couvrirait pas le besoin majoré de la marge de sécurité.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Batterie 12 V, 7 Ah.

2. Étude des systèmes de sécurité incendie et d’éclairage de sécurité

L’étude concerne le système de sécurité incendie du lycée, dont l’ECS DEF Forté 360 est supervisé par DEF Sentinel, puis la détection incendie de la cuisine. Elle examine aussi l’éclairage de sécurité de la salle polyvalente, ses fonctions, son flux lumineux et sa conformité réglementaire.

Question 13. Donner la signification de l’acronyme ERP et indiquer le type d’établissement auquel appartient le lycée, à l’aide de l’annexe 7.

ERP signifie « établissement recevant du public ». Le lycée est un établissement de type R, qui regroupe notamment les établissements d’enseignement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ERP : établissement recevant du public. Type R : établissement d’enseignement.

Question 14. Calculer le nombre de personnes pouvant être accueillies dans le lycée, puis indiquer la catégorie de cet ERP à l’aide de l’annexe 7.

L’effectif se calcule en additionnant les élèves et toutes les catégories de personnels citées : 420 + 52 + 7 + 8 + 6 + 20 = 513 personnes. Les 90 places d’internat ne s’ajoutent pas aux 420 élèves, puisqu’elles sont comprises dans cet effectif.

Un effectif de 301 à 700 personnes correspond à la 3^{e} catégorie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Effectif : 513 personnes. ERP de 3^{e} catégorie.

Question 15. Déterminer la catégorie du SSI et le type d’équipement d’alarme à installer, puis justifier la réponse à l’aide de l’annexe 7.

L’effectif de 513 personnes place l’établissement au-dessus du seuil de 300 personnes. Pour un établissement de type R dans cette tranche d’effectif, l’annexe 7 conduit à installer un SSI de catégorie A avec un équipement d’alarme de type 1. L’ECS DEF Forté 360 est cohérent avec cette installation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> SSI de catégorie A et équipement d’alarme de type 1.

Question 16. Indiquer, pour le câble C2 utilisé au raccordement des déclencheurs manuels, le nombre de paires, le mode de transmission, le type de câble et son comportement au feu, à partir de l'annexe 8.

Le câble C2 utilisé pour les déclencheurs manuels comporte une paire. La ligne est en transmission ouverte : elle se termine au dernier déclencheur sans revenir à l'équipement de contrôle. C'est un câble de catégorie C2, non propagateur de la flamme. Il ne présente pas la résistance au feu exigée pour le câble CR1 des diffuseurs sonores.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> C2 : 1 paire, ligne ouverte, câble non propagateur de la flamme.

Question 17. Pour les trois diffuseurs sonores DEF AVS 2000, indiquer les caractéristiques du câble CR1 : nombre de paires, mode de transmission, type de câble et comportement au feu, à partir de l'annexe 8.

Les trois diffuseurs sonores sont raccordés par un câble CR1 à une paire, en ligne rebouclée. Le circuit revient à l'équipement de contrôle après le dernier diffuseur. Le câble CR1 est un câble résistant au feu, afin de maintenir la transmission nécessaire au fonctionnement des diffuseurs en situation d'incendie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> CR1 : 1 paire, ligne rebouclée, câble résistant au feu.

Question 18. Expliquer le principe de fonctionnement du détecteur incendie DEF OA-O installé dans la cuisine, à l'aide de l'annexe 9.

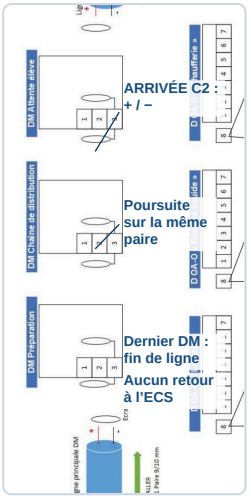
Le DEF OA-O est un détecteur optique de fumée. La fumée pénètre dans la chambre de détection et diffuse la lumière émise par la source optique. Une partie de cette lumière atteint le récepteur ; lorsque le signal dépasse le seuil prévu, le détecteur transmet l'alarme incendie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La fumée diffuse la lumière vers le récepteur optique, ce qui déclenche l'alarme.

Question 19. Compléter sur le document réponse DR2 le schéma de câblage des déclencheurs manuels DEF DMOA, présentés en détecteurs en ligne ouverte, à l'aide de l'annexe 11.

Les DMOA sont raccordés en ligne ouverte sur une paire C2. La ligne principale arrive au premier déclencheur, les déclencheurs suivants sont raccordés sur la même paire et la liaison s'arrête au dernier appareil. Respecter la polarité indiquée sur le schéma ; ne pas réaliser de retour vers l'équipement de contrôle.

DR2 complété : ligne ouverte des DMOA



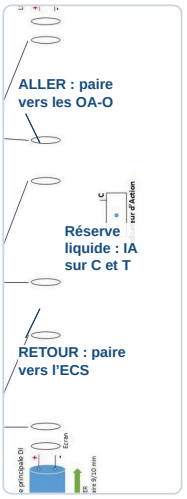
✓ RÉPONSE À RETENIR

DMOA : ligne ouverte, paire C2 raccordée avec polarité respectée et sans retour.

Question 20. Compléter sur le document réponse DR2 le schéma de câblage des détecteurs incendie DEF OA-O, présentés en détecteurs en ligne rebouclée, à l'aide de l'annexe 10.

Les OA-O sont raccordés en ligne rebouclée : la paire part de l'équipement de contrôle, traverse les détecteurs l'un après l'autre, puis revient à l'équipement. Respecter les polarités indiquées pour l'aller et le retour. Pour le détecteur de la réserve liquide, raccorder l'indicateur d'action sur les bornes prévues à cet effet, C et T.

DR2 complété : ligne rebouclée des OA-O



✓ RÉPONSE À RETENIR

OA-O : ligne rebouclée avec polarité respectée ; indicateur d'action raccordé aux bornes C et T du détecteur de la réserve liquide.

Question 21. Expliquer le rôle de l'éclairage de sécurité d'ambiance et celui de l'éclairage de sécurité d'évacuation.

Ambiance : fournir un éclairage suffisamment homogène dans le local pour limiter la panique en cas de défaillance de l'éclairage normal.

Évacuation : rendre visibles les cheminements, les sorties et les obstacles pour guider les occupants vers l'extérieur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ambiance : limiter la panique. Évacuation : guider les occupants vers les sorties.

Question 22. Relever en lumens le flux lumineux d'un bloc d'ambiance Eaton Ultraled. Calculer la surface de la salle polyvalente, puis le flux lumineux par mètre carré assuré par les trois blocs, à l'aide des annexes 12 et 13.

Un bloc Ultraled fournit 400 lm. La surface de la salle vaut longueur × largeur : 21,5 × 11 = 236,5 m². Les trois blocs fournissent 3 × 400 = 1 200 lm ; le flux moyen par unité de surface est donc 1 200 ÷ 236,5 = 5,07 lm/m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un bloc : 400 lm. Surface : 236,5 m². Flux des trois blocs : 5,07 lm/m².

Question 23. Indiquer le flux lumineux minimal au sol imposé par la réglementation et justifier si la solution d'éclairage proposée est conforme, à l'aide des annexes 12 et 13.

Le seuil réglementaire pour l'éclairage d'ambiance est de 5 lm/m² au sol. Les trois blocs assurent 5,07 lm/m², soit une valeur supérieure au minimum requis : la solution proposée est conforme.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Minimum : 5 lm/m². Valeur obtenue : 5,07 lm/m². Installation conforme.

3. Étude du système de vidéo-protection

Le lycée complète son installation de vidéo-protection avec des caméras IP PTZ et des caméras HD-TVI, raccordées à un stockeur hybride TVR-4416HD-8T. L'étude porte sur les capacités du stockeur, le choix d'une caméra pour le portillon et le calcul du débit vidéo des caméras IP.

Question 24. Justifier le choix d'un stockeur hybride TVR-4416HD-8T à partir de l'annexe 14.

Le parc conserve des caméras analogiques, reçoit de nouvelles caméras HD-TVI et ajoute des caméras IP. Le TVR-4416HD-8T est un stockeur hybride qui accepte ces différentes technologies. Il permet donc de maintenir les caméras existantes et d'intégrer les nouveaux modèles dans une installation unique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le TVR-4416HD-8T convient, car il accepte les caméras analogiques, HD-TVI et IP de l'installation.

Question 25. Pour une installation comprenant 12 caméras et nécessitant 5 To de stockage, vérifier que le stockeur hybride TVR-4416HD-8T offre un nombre d'entrées et une capacité de stockage suffisants, à partir de l'annexe 14.

- **Entrées vidéo :** 16 pour 12 caméras prévues.
- **Capacité de stockage :** 8 To pour un besoin estimé à 5 To.

Le nombre d'entrées et la capacité de stockage sont suffisants pour l'installation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les 16 entrées suffisent pour 12 caméras, et les 8 To disponibles dépassent les 5 To requis.

Question 26. À l'aide des repères de la figure 1 « Back panel connections » de l'annexe 14, indiquer les connexions du stockeur permettant de raccorder une caméra analogique, une caméra HD-TVI et un switch.

Les caméras analogiques et HD-TVI se raccordent sur une entrée vidéo coaxiale BNC, repérée « VIDEO IN ». Le switch se connecte au port réseau Ethernet RJ45, repéré « LAN ». Reporter ces repères dans les cases du tableau.

Repères de raccordement du stockeur

Caméra analogique	Caméra HD-TVI	Switch
VIDEO IN, BNC	VIDEO IN, BNC	LAN, RJ45

✓ RÉPONSE À RETENIR

Caméra analogique : VIDEO IN. Caméra HD-TVI : VIDEO IN. Switch : LAN.

Question 27. Compléter le tableau des caméras TVB-2405 et TVB-2406 en relevant, pour chacune, la taille du capteur en pouces, sa largeur h et la plage de distance focale, à partir des annexes 15, 16 et 17.

Relever le format et la largeur active du capteur, puis la plage focale de chaque modèle.

Caméra	Taille du capteur	Largeur h	Distance focale
TVB-2405	1/3 pouce	4,8 mm	2,8 à 12 mm
TVB-2406	1/3 pouce	4,8 mm	5 à 50 mm

Les deux modèles ont le même capteur ; la TVB-2406 possède la focale maximale la plus longue.

Caractéristiques des caméras

camera (Cf. ANNEXES N°15 N°16 et N°17).

CAMERA	Taille du capteur (en pouce)	Largeur h du capteur	Distance focale (min – max)
TVB-2405	1/3 pouce	4,8 mm	2,8 à 12 mm
TVB-2406	1/3 pouce	4,8 mm	5 à 50 mm

✓ RÉPONSE À RETENIR

TVB-2405 : 1/3 pouce, h = 4,8 mm, focale 2,8 à 12 mm. TVB-2406 : 1/3 pouce, h = 4,8 mm, focale 5 à 50 mm.

Question 28. Déterminer la distance théorique maximale D1 entre le portillon et la caméra TVB-2405 permettant de visualiser le portillon dans son ensemble. Présenter l'expression littérale puis l'expression numérique à partir de l'annexe 17.

Pour cadrer la largeur entière du portillon, la distance maximale est donnée par la focale maximale multipliée par la largeur du portillon, puis divisée par la largeur du capteur. Pour la TVB-2405, la focale maximale vaut 12 mm, le portillon mesure 1,20 m et le capteur 4,8 mm.

Expression littérale : $D_1 = \frac{f_{max} \times L}{h}$. Expression numérique : $D_1 = \frac{12 \times 1{,}20}{4{,}8} = 3\,m$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Expression littérale : $D_1 = \frac{f_{max} \times L}{h}$. Expression numérique : $D_1 = 3\,m$.

Question 29. Déterminer l'expression numérique de la distance théorique maximale D2 entre le portillon et la caméra TVB-2406 permettant de visualiser le portillon dans son ensemble, à partir de l'annexe 17.

La TVB-2406 possède une focale maximale de 50 mm. En appliquant la relation de cadrage à un portillon de 1,20 m et à une largeur de capteur de 4,8 mm :

1. $D_2 = \frac{f_{max} \times L}{h}$
2. $D_2 = \frac{50 \times 1{,}20}{4{,}8} = 12,5\,m$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La distance théorique maximale de la TVB-2406 est $D_2 = 12,5\,m$.

Question 30. Valider le choix de la caméra à installer en tenant compte de la largeur du portillon et de la distance de 12 m entre celui-ci et le support de caméra.

À 12 m du portillon, la TVB-2405 ne convient pas : sa distance maximale de cadrage est de 3 m. La TVB-2406 atteint 12,5 m, soit une marge de 0,5 m au-delà de la distance d'installation. Elle permet donc de visualiser le portillon dans son ensemble.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Choisir la TVB-2406 : sa portée de cadrage de 12,5 m couvre les 12 m d'installation, avec 0,5 m de marge.

Question 31. Relever la résolution maximale de la caméra TVP-1107, calculer le nombre de pixels d'une image, puis en déduire la taille d'une image codée sur 16 bits avant compression, à l'aide de l'annexe 18.

La résolution maximale est de 1920 × 1080 pixels. Le nombre de pixels vaut $1920 \times 1080 = 2\,073\,600$. Avec 16 bits par pixel, une image non compressée contient $2\,073\,600 \times 16 = 33\,177\,600$ bits, soit 33,18 Mbit.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résolution : 1920 × 1080 pixels. Total : 2 073 600 pixels. Taille à 16 bits : 33,18 Mbit par image.

Question 32. En considérant une image de 33 Mbit et une cadence de 25 images par seconde, calculer la quantité d'information en Mbit/s nécessaire pour enregistrer une seconde de vidéo sans compression.

Une seconde de vidéo à 25 images par seconde comprend 25 images. Sans compression, le débit est le poids d'une image multiplié par cette cadence : $33 \times 25 = 825\,Mbit/s$. Ce débit dépasse les 100 Mbit/s réservés par caméra.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le débit nécessaire sans compression est de 825 Mbit/s pour une vidéo à 25 images par seconde.

Question 33. Avec une compression H264 de 80 %, calculer le débit nécessaire pour transmettre les images en direct.

Un taux de compression de 80 % laisse 20 % du débit initial.

1. Débit initial : 825 Mbit/s.
2. Débit compressé : $825 \times (1 - 0,80) = 165\, Mbit/s$.

Le résultat reste supérieur aux 100 Mbit/s disponibles par caméra.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le débit après compression H264 est de 165 Mbit/s, soit 65 Mbit/s au-dessus de la bande passante réservée.

Question 34. Définir deux paramètres sur lesquels le technicien peut agir afin de réduire le volume de données et de respecter la bande passante réservée par l'administrateur réseau.

Pour réduire le volume transmis, le technicien peut régler notamment :

- la résolution de l'image, à diminuer pour réduire le nombre de pixels ;
- la cadence, à réduire pour transmettre moins d'images par seconde.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Diminuer la résolution des images et réduire le nombre d'images par seconde.

4. Étude du système de contrôle d’accès

L’atelier Aérocampus doit être équipé d’un contrôle d’accès biométrique sans contact, avec un terminal ZKTeco ProFace X TD, un bouton poussoir de sortie et une ventouse électromagnétique. L’étude porte sur les méthodes d’identification, le câblage, le fonctionnement de la ventouse et l’adressage IPv4 du terminal.

Question 35. Citer un avantage sanitaire de la reconnaissance faciale sans contact par rapport à un lecteur de badge, de code ou à un lecteur biométrique classique à empreinte digitale ou palmaire.

La reconnaissance faciale ne nécessite aucun contact avec le lecteur. Elle évite donc de toucher un clavier ou un lecteur d’empreintes potentiellement contaminé, ce qui limite les risques de transmission par contact.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Identification sans contact, donc moins de risques de transmission par les surfaces touchées.

Question 36. Citer au moins une autre méthode d’identification utilisable avec le terminal ProFace X TD, à partir de l’annexe 19.

Le terminal peut aussi identifier une personne par carte RFID. L’identification par code constitue également une possibilité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Identification possible par carte RFID.

Question 37. Énoncer le principe de fonctionnement d’une ventouse électromagnétique à rupture de tension, référence CZ3000, à partir de l’annexe 20.

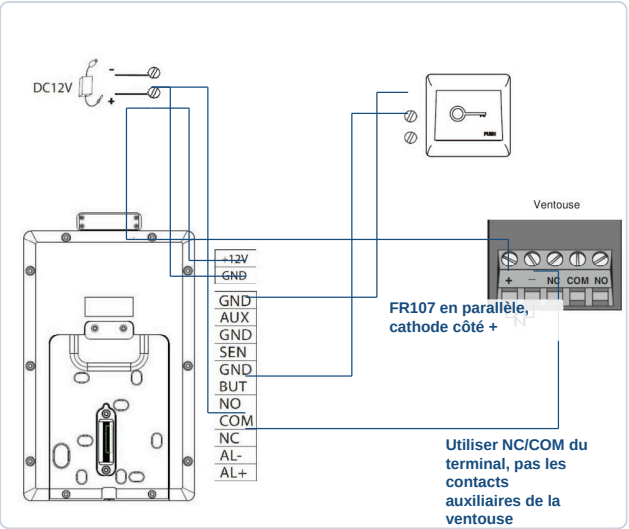
Lorsque sa bobine est alimentée, la ventouse attire la contre-plaque et maintient la porte verrouillée. À la coupure de l’alimentation, l’attraction magnétique disparaît et la porte est libérée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sous tension, la ventouse verrouille la porte. À la coupure, elle la libère.

Question 38. À l’aide des annexes 19 et 20, compléter sur le document réponse DR3 le schéma de câblage de l’alimentation du terminal, de la ventouse électromagnétique et du bouton poussoir de sortie.

Alimenter le terminal sur +12V et GND. Relier le bouton poussoir normalement ouvert entre BUT et GND. Pour commander la ventouse, raccorder son + au +12V et son − à NC du relais du terminal, puis relier COM au GND de l’alimentation. Ainsi, le relais NC alimente la ventouse au repos et coupe son alimentation lors du déverrouillage. Poser la FR107 en parallèle sur les bornes + et − de la ventouse, cathode côté +. Les bornes NC, COM et NO inscrites sur la ventouse sont ses contacts auxiliaires, elles ne remplacent pas le relais du terminal.

DR3 complété : alimentation, commande et ventouse



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Terminal : +12V/GND. Bouton NO : BUT/GND. Ventouse : +12V/+ ; −/NC du terminal ; COM/GND. FR107 en parallèle, cathode côté +.

Question 39. Préciser la fonction du composant FR107 à ajouter en parallèle sur la ventouse électromagnétique, à partir des annexes 19 et 20.

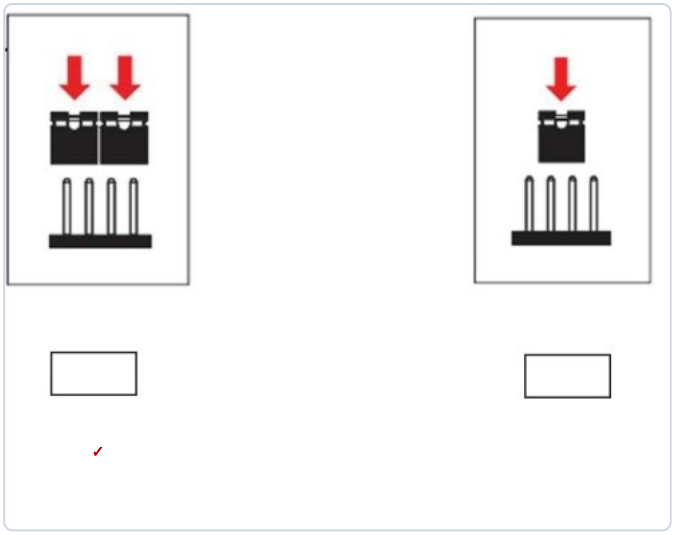
La FR107 est une diode de roue libre. À la coupure du courant dans la bobine de la ventouse, elle fournit un chemin au courant transitoire et limite la surtension induite. Elle protège ainsi le relais et la sortie électronique du terminal.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diode de roue libre : elle limite la surtension de coupure et protège la commande.

Question 40. Cocher la configuration des cavaliers à installer sur la ventouse électromagnétique, à partir de l'annexe 20.

Retenir le schéma de gauche : il représente la configuration avec les deux cavaliers installés. C'est celle à reporter sur la case correspondante du document réponse.

Configuration des cavaliers à cocher



✓ RÉPONSE À RETENIR

Configuration de gauche : deux cavaliers.

Question 41. Pour le réseau administratif 172.20.0.0/21, écrire en binaire l'adresse du réseau et le masque de sous-réseau, puis donner le masque en notation décimale pointée.

Le préfixe /21 fixe les 21 premiers bits du masque à 1. L'adresse réseau 172.20.0.0 s'écrit en binaire avec chaque octet codé sur 8 bits. Le masque correspondant est 255.255.248.0.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réseau : 10101100.00010100.00000000.00000000
Masque : 11111111.11111111.11111000.00000000 = 255.255.248.0

Question 42. Donner la première adresse machine disponible dans le sous-réseau et l'écrire au format CIDR.

La première adresse machine est l'adresse qui suit immédiatement l'adresse réseau. Le préfixe reste /21.

✓ RÉPONSE À RETENIR

172.20.0.1/21

Question 43. Déterminer l'adresse de broadcast du sous-réseau, d'abord en binaire puis en notation décimale pointée.

Avec le préfixe /21, les 11 bits d'hôte sont mis à 1 pour obtenir le broadcast. Les deux premiers octets restent ceux du réseau ; les bits d'hôte donnent 7 dans le troisième octet et 255 dans le quatrième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Broadcast binaire : 10101100.00010100.00000111.11111111
Broadcast décimal : 172.20.7.255

Question 44. Attribuer au terminal ProFace X TD la dernière adresse IP du sous-réseau et donner l'adresse IP ainsi que le masque en notation décimale pointée.

La dernière adresse machine précède le broadcast 172.20.7.255. Le masque associé au préfixe /21 est 255.255.248.0.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Adresse IP : 172.20.7.254
Masque : 255.255.248.0

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E2 Analyse d'un système numérique du Bac professionnel Systèmes Numériques, option A SSIHT, session 2021, code 2106-SN T 1, durée 4h00, coefficient 5. À partir du projet de sécurisation d'un lycée, elle évalue l'analyse et le câblage de systèmes intrusion, incendie, éclairage de sécurité, vidéo-protection et contrôle d'accès, ainsi que des calculs électriques, vidéo et réseau.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une boucle équilibrée à deux résistances permet de distinguer l'état normal, l'alarme et les défauts de sabotage par la résistance mesurée.
- La capacité de batterie se calcule à partir du courant consommé et de l'autonomie requise : capacité en Ah = courant en A × durée en heures.
- Le débit vidéo non compressé dépend du poids d'une image et de la cadence : débit = taille d'image × images par seconde.
- Un préfixe IPv4 /21 correspond au masque 255.255.248.0 et laisse 11 bits pour les adresses d'hôte.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer sur chaque schéma les bornes, contacts d'alarme, contacts d'autoprotection et polarités avant de tracer le câblage.
- Pour les bilans de consommation, multiplier chaque consommation unitaire par la quantité et additionner toutes les consommations.
- Distinguer les liaisons coaxiales des liaisons Ethernet et vérifier les capacités du stockeur par rapport aux besoins annoncés.
- Pour un sous-réseau, séparer adresse réseau, adresses machines utilisables et broadcast avant d'attribuer une adresse au terminal.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la capacité de batterie demandée pour l'extension intrusion ?

Convertissez le courant total en ampères, puis multipliez-le par l'autonomie exigée en heures : Ah = A × h. Appliquez ensuite la marge de sécurité de 20 % demandée, puis choisissez une référence commerciale dont la capacité nominale couvre le résultat.

Q : Comment déterminer le débit d'une caméra à partir de la taille des images ?

Multipliez la taille d'une image par le nombre d'images par seconde pour obtenir le débit sans compression. Pour une compression de 80 %, le débit transmis correspond à environ 20 % du débit non compressé, selon la convention utilisée dans l'exercice.

Q : Comment bien organiser les 44 questions pendant l'épreuve de quatre heures ?

Parcourez les quatre parties et repérez les calculs ainsi que les schémas à compléter. Réservez du temps aux annexes et aux documents réponses, inscrivez les unités dans les calculs et gardez quelques minutes pour contrôler les réponses et les pages à rendre.

Q : Qu'attend le jury pour les questions de schéma et de conformité ?

Les schémas doivent relier correctement les bornes et contacts indiqués, respecter les polarités et faire apparaître les composants demandés. Pour une conformité ou un choix de matériel, justifiez la conclusion par les caractéristiques du sujet et les exigences réglementaires citées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbacprociel.fr/assets/annales/bac-pro-ciel/E2 - SSIHT (Sécurité des installations)/2021/Bac Pro CIEL - E2 - SSIHT (Sécurité des installations) - Session 2021 - 2-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro CIEL : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.