

BTS PHOTOGRAPHIE

PHYSIQUE - CHIMIE - GÉNIE ÉLECTRIQUE – U. 3

SESSION 2010

Durée : 5 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

Documents à rendre avec la copie :

- Document-réponse A.....page 7/19
- Document-réponse B..... page 15/19

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.

BTS PHOTOGRAPHIE		Session 2010
Physique - chimie - génie électrique – U. 3	PHPCGE	Page : 1/19

PARTIE A – PHYSIQUE

Le sujet est composé de deux parties I et II qui sont indépendantes.
Il comporte **un document-annexe** et un **document-réponse A (à rendre avec la copie)**.

Remarque : il sera fortement tenu compte des résultats donnés sous forme littérale aux questions posées ainsi qu'au soin apporté aux constructions graphiques demandées.

I – Propagation de la lumière

1. Pouvoir dispersif du verre

On considère une lentille mince équiconvexe L_1 , **figure 1 du document-annexe 1** (page 6/19), en verre « crown » dont l'indice n varie avec la longueur d'onde λ de la lumière qui la traverse comme l'indique la **figure 2 du document-annexe 1**.

1.1. En vous aidant de la **figure 2** du **document-annexe**, dans quel sens évolue l'indice n quand la couleur de la lumière passe du bleu au rouge ?

1.2. La distance focale f_1' de cette lentille a pour expression : $\frac{1}{f_1'} = (n-1) \cdot \frac{2}{R}$ où R est une constante positive qui correspond aux rayons de courbure des faces de la lentille.
Comment évolue cette distance focale f_1' quand l'indice n diminue ?

1.3. En déduire, du bleu au rouge, la couleur qui est la plus déviée.

1.4. Où va donc se situer, sur l'axe optique, le plan de netteté pour la lumière rouge par rapport à celui de la lumière bleue ?

1.5. Rappeler le nom précis donné à ce défaut de la lentille.

1.6. Par quoi se traduit ce défaut sur les bords de l'image ?

À cette lentille mince L_1 dont la constringence est $u_1 = 64,5$ est accolée maintenant une lentille mince L_2 , plan concave, **figure 3 du document-annexe 1**, en verre « flint » de constringence $u_2 = 36,5$.

Le doublet achromatique ainsi réalisé est un objectif de distance focale $f' = 65 \text{ mm}$.

1.7. Exprimer la vergence $V = \frac{1}{f}$ de cet objectif en fonction des vergences respectives V_1 et V_2 des lentilles L_1 et L_2 .

1.8. Utiliser la condition d'achromatisme qui s'écrit ici $\frac{V_1}{u_1} + \frac{V_2}{u_2} = 0$ pour exprimer, puis calculer la vergence V_1 de la lentille L_1 en fonction de u_1 , u_2 et V .

1.9. En déduire les distances focales respectives f_1' et f_2' des lentilles L_1 et L_2 puis justifier la nature de la lentille L_2 .

2. Traitement anti-reflet de l'objectif

On étudie, ici, le principe physique en se plaçant dans le cas d'un objectif modélisé par une seule lentille convergente traitée d'une simple couche anti-réflexion.

On dépose, pour cela, sur l'objectif une couche de matériau transparent d'indice N et d'épaisseur e qui a le comportement optique d'une lame à faces parallèles représentée sur le **document-réponse A (page 7/19)**.

2.1. Construire, de manière très soignée sur le **document-réponse A**, la double réflexion subie par le rayon lumineux incident SI .

Compléter la figure en traçant :

2.1.1. le premier rayon réfléchi par le dioptre air-couche ;

2.1.2. le deuxième rayon émergent dans l'air après avoir été réfléchi par le dioptre couche-verre.

2.2. Matérialiser, de couleur différente **sur la figure**, le trajet correspondant à δ qui est la différence de marche obtenue par réflexion pour ces deux rayons successifs.

2.3. À quel phénomène physique, observé ici par superposition des rayons réfléchis issus d'un même faisceau de lumière incident, fait-on référence ?

Remarque : ce phénomène se manifeste aussi bien par réflexion que par transmission de la lumière au travers de la couche anti-reflets.

2.4. L'épaisseur e de la couche est choisie de façon à ce que l'objectif ainsi traité paraisse bleuté par réflexion.

Indiquer la teinte obtenue pour cet objectif par transmission de la lumière à travers cette couche. Justifier la réponse.

II – Prise de vues

1. Étude du téléobjectif utilisé

Celui-ci comporte deux lentilles minces, l'une convergente L_3 et l'autre divergente L_4 , espacées de $e = 21,4$ mm.

Les distances focales de ces deux lentilles sont respectivement $f'_3 = 32$ mm et $f'_4 = -17$ mm.

On modélise cet objectif par une seule lentille mince convergente L de centre optique O et de distance focale f' .

1.1. À partir de l'expression de la vergence $V = \frac{1}{f'}$ = $V_3 + V_4 - eV_3V_4$ du doublet de lentilles, exprimer puis calculer f' en fonction de f'_3 , f'_4 et e .

1.2. On utilise cet objectif L pour prendre un cliché d'un sujet placé à deux mètres : soit $p = \overline{OA} = -2$ m.

Exprimer, puis calculer le tirage de l'objectif $p' = \overline{OA'}$.

1.3. Calculer le grandissement de l'objectif : $g = \frac{p'}{p}$.

2. Le capteur

Le capteur CCD, qui enregistre les images, a pour dimensions 23,7 mm × 15,6 mm. Son plus grand côté est placé verticalement. On prendra $|g|=0,044$ comme valeur du grandissement.

2.1. Calculer la hauteur h et la largeur l maximales du sujet.

2.2. La résolution informatique du capteur étant de 3008 × 2008 pixels, calculer le pas du pixel p en μm .

2.3. En déduire la résolution optique du capteur R_{opt} en cy/mm.

3. Aspect photométrique de l'éclairage

On utilise, pour cette prise de vue, une source de lumière fluorescente, équilibrée « lumière du jour », considérée comme ponctuelle, placée à une distance $d_1 = 2$ m de la surface S éclairée et dont le faisceau est incliné de 45° par rapport à l'axe optique selon le schéma représenté **figure 4 du document-annexe 1** (page 6/19).

On considère le rayonnement lumineux uniforme sur la zone utile de prise de vue de surface $S = 1,5 \text{ m}^2$.

Le flux lumineux ϕ est de 1650 lm.

3.1. Calculer l'éclairement E_1 reçu au centre de la surface S .

3.2. En déduire l'intensité I de la source de lumière.

3.3. On modifie l'éclairement de la surface S en approchant la source lumineuse à une distance $d_2 = 1,6$ m, tout en conservant la même direction comme indiqué sur la **figure 4** du **document-annexe 1**.

Calculer la nouvelle valeur de l'éclairement E_2 .

4. Utilisation particulière du boîtier d'appareil photo

On intercale, entre le boîtier et l'objectif utilisé pour cette prise de vue, un système adaptateur qu'on ne modélisera ici que par un système afocal dont le but est d'agrandir l'image procurée par l'objectif.

Ce système afocal, représenté sur le **document-réponse A** (page 7/19), est constitué d'un doublet de lentilles convergentes L_5 et L_6 de distance focale respective f'_5 et f'_6 et séparées d'une distance e .

4.1. Exprimer e en fonction de f'_5 et f'_6 .

4.2. Compléter, sur le **document-réponse A**, la marche d'un rayon lumineux incident faisant un angle α avec l'axe optique. On notera α' l'angle que forme, avec l'axe optique, le rayon émergent du système. Justifier le caractère afocal de ce système.

4.3. En considérant $\alpha \approx \text{tg}\alpha$ et $\alpha' \approx \text{tg}\alpha'$, déterminer les expressions de α et α' en fonction des distances focales respectives f'_5 et f'_6 des lentilles et de la taille de l'image intermédiaire $\overline{F'_5B}$.

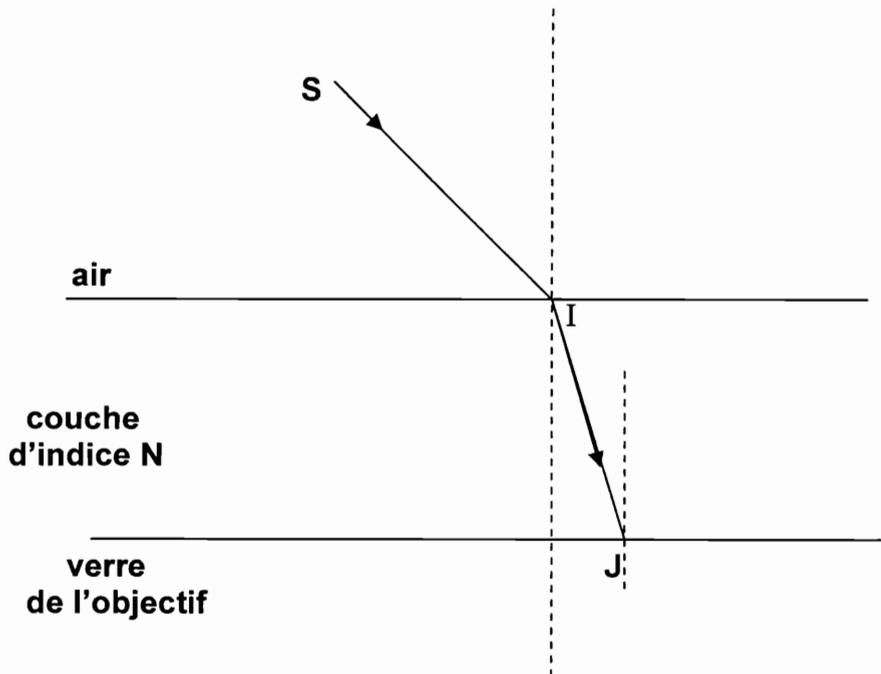
L'objet étant à l'infini, son image intermédiaire est dans le plan focal image de L_5 .

4.4. Le dispositif afocal est caractérisé par son grossissement $G = \left| \frac{\alpha'}{\alpha} \right|$ qui correspondra ici au facteur de conversion du système adaptateur.

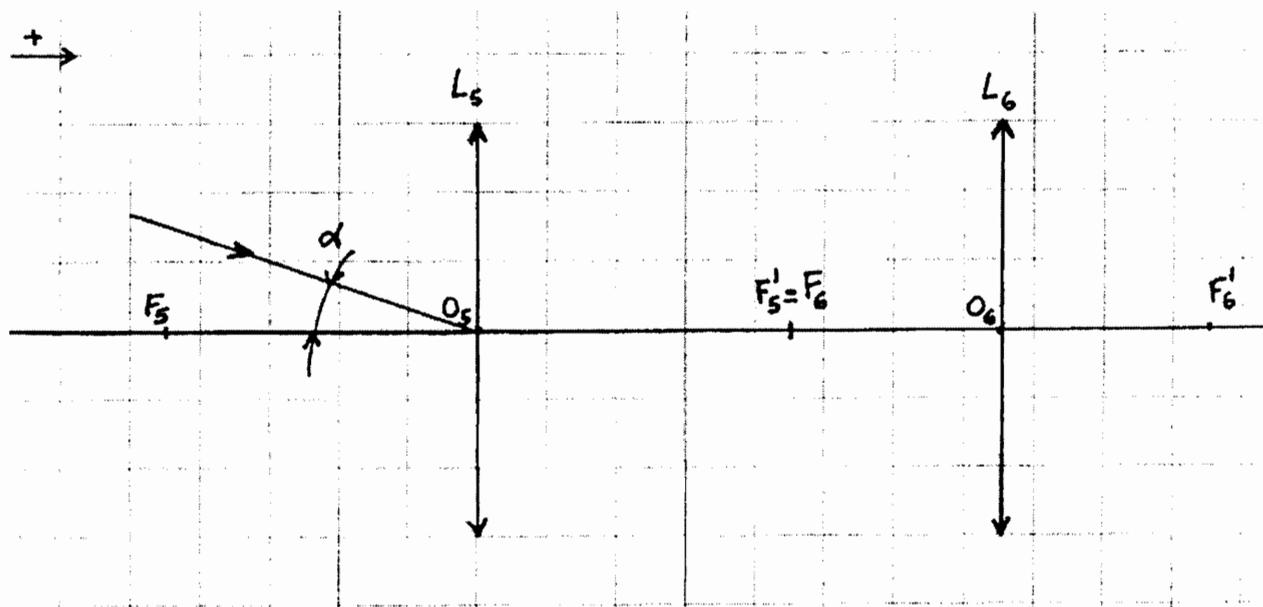
Exprimer G en fonction de f'_5 et f'_6 .

DOCUMENT-RÉPONSE A (À RENDRE AVEC LA COPIE)

Partie I – Question 2.1.



Partie II – Question 4.



PARTIE B – CHIMIE

Ce sujet comporte trois parties : l'ion thiosulfate, le virage par sulfuration et le traitement d'un film inversible couleur.

La plupart des questions sont indépendantes.

Données : Couples oxydant/ réducteur : $S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$
 $H_2O_2{}_{(aq)} / H_2O_{(l)}$

Masses molaires : $M_K = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$
 $M_{Br} = 79,9 \text{ g.mol}^{-1}$

I – L'ion thiosulfate en chimie photographique NB

1. Dans quel bain du traitement NB trouve-t-on principalement l'ion thiosulfate ?

2. Avec quelle espèce chimique réagit-il ? Dans quel but ?

En fin de traitement NB, on réalise un lavage dont le principal but réside dans l'élimination des ions thiosulfate de l'émulsion. La plupart du temps, ce lavage est fait à l'eau courante. Cependant, il existe des bains de « lavage accéléré » permettant des économies de temps et d'eau. Ces bains sont des solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène $H_2O_2{}_{(aq)}$.

3. Pourquoi l'élimination de l'ion thiosulfate est-elle une étape si importante lors du traitement ?

4. Écrire les demi-équation d'oxydo-réduction relatives aux couples $S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$ et $H_2O_2{}_{(aq)} / H_2O_{(l)}$.

5. Écrire l'équation de la réaction entre le peroxyde d'hydrogène et le thiosulfate. Justifier alors le terme « lavage accéléré ».

II – Le virage par sulfuration

Ci-dessous la composition des deux bains de ce procédé de virage :

Bain n°1 pour 1 litre	
Eau	Qspf...1 L
Ferricyanure de potassium	100 g
Bromure de potassium	100 g

Bain n°2 pour 1 litre	
Eau	Qspf...1 L
Sulfure de sodium	100 g

1. Quel est le nom du bain n°1 ?

2. Quel est le rôle chimique de l'ion ferricyanure ?
Rappeler sa formule chimique.

3. Quel est le rôle chimique des ions bromure ?
4. Ces derniers temps, les principaux fournisseurs en chimie photographique remplacent systématiquement le bromure de potassium par le bromure de sodium.
Quelle est alors la masse de bromure de sodium nécessaire pour fabriquer 1 L de bain n° 1 ?
5. Écrire l'équation de la réaction chimique ayant lieu dans le bain n° 2.
6. Quelle est l'influence, sur l'image virée, de la concentration en sulfure de sodium ?

III – Le traitement d'un film inversible couleurs

1. Citer 3 références de film professionnel inversible couleur actuel.

Ci-dessous, on donne les différents bains du traitement habituel de ce type de film.

Bain	Temps de traitement	Température (C)
Premier révélateur	6 min	37,8 à 39,4
Premier lavage	2 min	33,3 à 39,4
Bain d'inversion chimique	2 min	24 à 39,4
Révélateur chromogène	6 min	38 à 0,6 près
Pré blanchiment	2 min	24 à 39,4
Blanchiment	6 min	33,3 à 39,4
Fixage	4 min	33,3 à 39,4
Lavage final	4 min	33,3 à 39,4
Rinçage final	1 min	Ambiante.
Séchage		

2. Quel est le nom de ce traitement en version professionnelle kodak ?

3. Rappeler la fonction du premier révélateur.

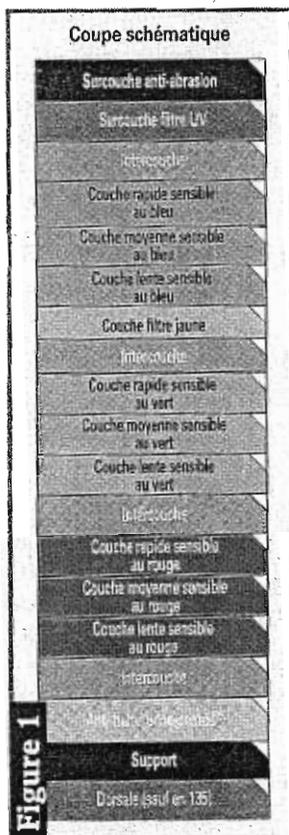
4. Le pH du premier révélateur doit être de 9,7.

Par contact avec l'air cette valeur de pH a souvent tendance à diminuer.

Quelle solution utilise-t-on dans les laboratoires pour compenser cette diminution de pH ?

Quelle serait l'influence sur l'image finale d'un pH de premier révélateur trop bas ?

On donne ci-dessous la structure du film inversible couleur Fuji Velvia 50 avant et après traitement.



5. Donner les constituants d'une des couches sensibles au vert avant traitement.

6. On traite ce film en C41 (traitement croisé). On obtient alors une image négative.

Quelles sont les différences avec l'image négative obtenue avec un film négatif couleur ?

En déduire les conséquences lors du tirage.

PARTIE B – GÉNIE ÉLECTRIQUE

(Durée estimée : 2 heures)

Accessoires d'alimentation DSLR Nikon D200

En annexe 3 (page 18/19) se trouvent des informations fournies par Nikon concernant l'ensemble des accessoires destinés au réflexe numérique D200 et liés à son alimentation électrique.

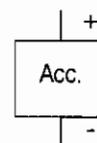
1. Citer trois technologies différentes utilisées pour réaliser des accumulateurs rechargeables.
2. Quelle technologie est utilisée pour réaliser les batteries Nikon EN-EL3e ?
3. Donner au moins deux des principaux avantages de l'utilisation d'accumulateurs rechargeables.
4. Donner au moins deux inconvénients liés à l'utilisation de ces accumulateurs.
5. À quoi correspond l'indication 7,4 V donnée dans la documentation ?
6. Que signifie l'indication 1500 mAh ?
À quelle caractéristique de l'accumulateur cela fait-il référence ?
7. Donner la quantité d'énergie que peut fournir la batterie exprimée en watts heure, en supposant que la tension à ses bornes reste constante.
8. Citer deux habitudes simples à prendre avec un réflexe numérique qui permettent de réduire sa consommation d'énergie.
9. Un objectif, monté sur un réflexe numérique, peut-il être consommateur d'énergie électrique ? Justifier de façon simple la réponse.

La poignée d'alimentation MB-D200 vient se fixer en-dessous du boîtier Nikon D200. Une fois dotée de ses deux accumulateurs EN-EL3e, son poids représente une surcharge de 35 % par rapport du boîtier seul.

10. Ce surpoids représente un avantage en situation de prise de vue. Lequel ?
11. Citer deux autres avantages qu'apporte ce type de poignée.

12. Représenter sur copie le symbole d'une pile.

Remarque : dans ce sujet le symbole ci-contre sera utilisé pour représenter un accumulateur.



13. Dans la poignée MB-D200, les deux accumulateurs sont-ils reliés en série ou en parallèle ?
14. Compléter le **document-réponse B (page 15/19)** afin de représenter le schéma de câblage des accumulateurs reliés au **boîtier D200**.
15. Préciser dans ce cas l'intérêt de ce type de liaison.

16. Quelle est la tension V_B présente aux bornes du boîtier ?

Dans les questions suivantes, on s'intéresse au système de communication sans fil Nikon WT-3 document-annexe 4 (page 19/19).

17. Quel est le nom donné généralement à cette technologie de communication ?

18. Les données transmises le sont-elles de façon sérielle ou parallèle ?

19. Le débit effectif annoncé par le constructeur entre le WT-3 et un ordinateur est de 10 Mbits/s. Dans quelles conditions particulières peut-on espérer s'approcher de cette valeur ?

20. La portée annoncée par le constructeur est de 80 m.
Quelles conditions particulières faut-il pour obtenir cette valeur ?

21. Dans des conditions courantes d'utilisations (reportage, studio...) quelle serait la valeur réelle du débit que l'on pourrait obtenir ?

22. En étudiant la documentation et en relisant les questions 6 à 9, on découvre un inconvénient majeur à ce système. Lequel ? Justifier simplement la réponse.

Le chargeur MH-18a pour batterie EN-EL3e porte les indications suivantes :

- INPUT : 220V 50Hz 0.12A moy ;

- OUTPUT : 8.4V 0.9 A.

23. Que signifient les indications de la ligne INPUT ?

24. Que signifient les indications de la ligne OUTPUT ?

25. Quelle est la puissance disponible en sortie ?

26. Quelle est la puissance consommée en entrée ?

27. Comment expliquer cette différence ?

Aucun accessoire autre que le chargeur MH-18a n'est disponible auprès de Nikon. Il est donc impossible de recharger un accumulateur à l'aide de la prise allume-cigare d'un véhicule.

Une recherche sur Internet a permis de trouver le produit « **MOBILE POWER** » dont la copie de la documentation est donnée en **annexe 4**.

28. Montrer que ce produit permet de répondre au besoin évoqué ci-dessus.
Argumenter la réponse.

29. Peut-on envisager de brancher sur ce produit deux chargeurs (à l'aide d'un adaptateur multiprises supplémentaire) afin de recharger simultanément les deux batteries nécessaires à la poignée MB-D200 ?
Justifier très simplement la réponse.

Le chargeur MH-18a dispose d'une Led qui clignote durant la charge, et brille de façon continue une fois la charge terminée. On se propose d'étudier le montage qui permet de détecter la condition de fin de charge normale.

Le schéma complet du montage est disponible en **annexe 2 (schéma 1, page 16/19)**.

Il est composé du circuit de charge (chargeur), de l'accumulateur à charger (Acc.), de l'étage de détection de fin de charge construit autour d'un amplificateur opérationnel (AOP) suivi d'un étage de commande de DEL (C.D).

Ce schéma complet sera étudié grâce aux **schémas partiels (schémas 2 et 3 – document-annexe 2 (suite), page 17/19)**.

L'AOP est supposé idéal. La diode D_1 utilisée a une tension de seuil de 0,6 V.

Les valeurs des résistances sont : $R_1 = 15 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 120 \Omega$.

Étude du schéma 2 (partiel)

30. Que peut-on dire du courant dans l'entrée – de l'AOP ?

31. En déduire que l'on peut considérer que les résistances R_2 et R_3 sont en série et qu'on peut les remplacer par une seule résistance R_E dont on donnera la valeur.

32. Déterminer alors la valeur de la tension U_{BD} aux bornes de R_E .

Étude du schéma 3 (partiel)

33. Quand on branche la diode D_1 aux bornes de R_2 et R_3 , quel est son état ?
Justifier la réponse.

34. En déduire la valeur de la tension U_{BD} aux bornes de R_E définie à la **question « 31. »**.

35. Déterminer la valeur de la tension U_{CD} aux bornes de R_3 .

Étude du schéma 1 (complet) – Document-annexe 2 (page 16/19).

36. Quelle valeur de V_{charge} donne une tension V_s positive (*tension en sortie de l'AOP*) ?

On admet qu'une valeur positive de V_s entraîne le clignotement de la DEL et son allumage permanent dans le cas contraire.

37. À partir de quelle valeur du courant I_{charge} la LED passe du clignotement à l'allumage permanent ? On notera cette valeur I_{limite} .

38. Quelle est la valeur de V_s si $I_{\text{charge}} > I_{\text{limite}}$?

39. Quelle est la valeur de V_s si $I_{\text{charge}} < I_{\text{limite}}$?

Examen ou concours : _____ Série* : _____

Spécialité/Option : _____

Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

DOCUMENT-RÉPONSE B (À RENDRE AVEC LA COPIE)

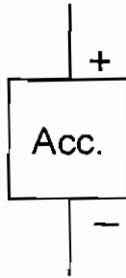
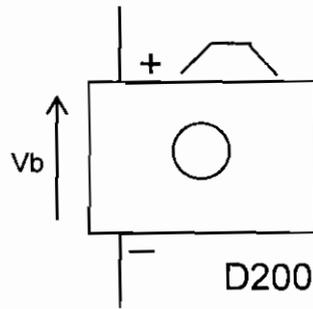
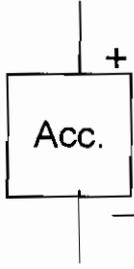
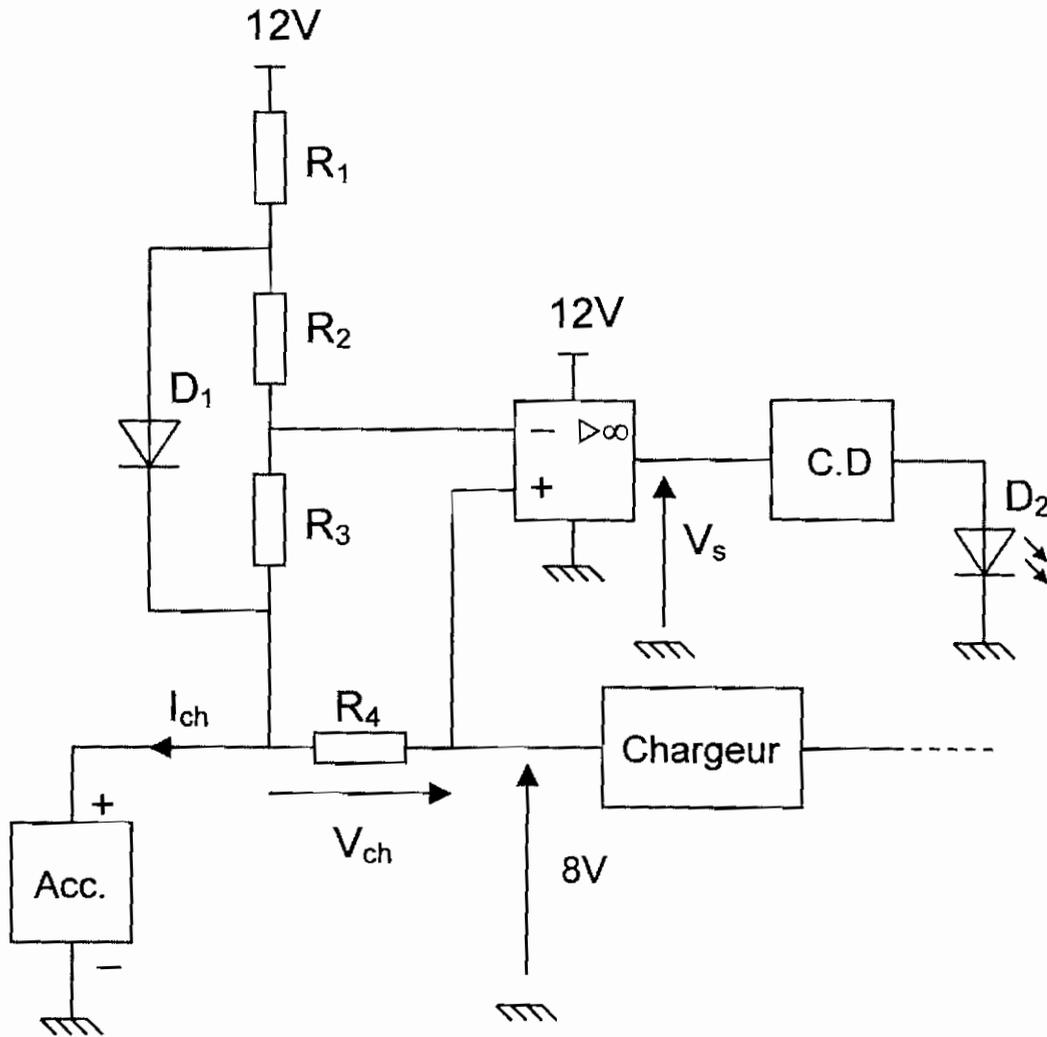


Schéma 1 (complet)



DOCUMENT-ANNEXE 2 (suite)

Schéma 2 (partiel)

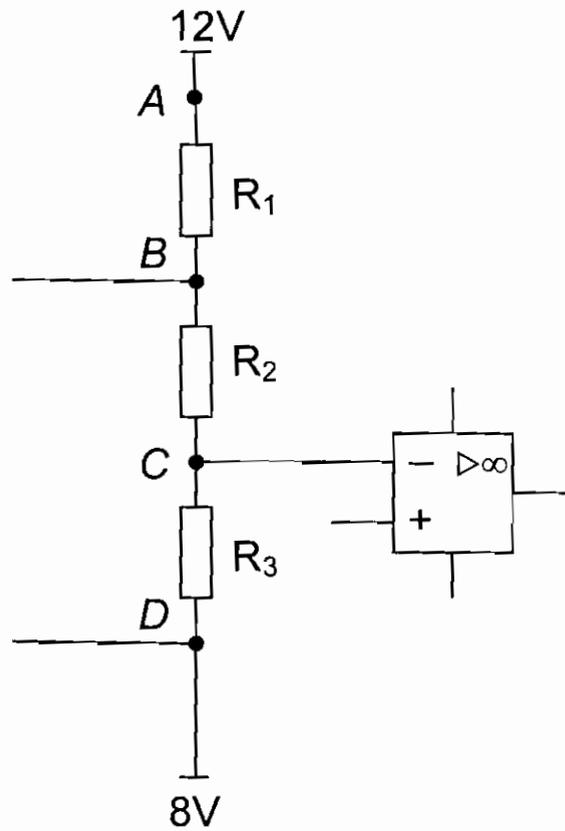
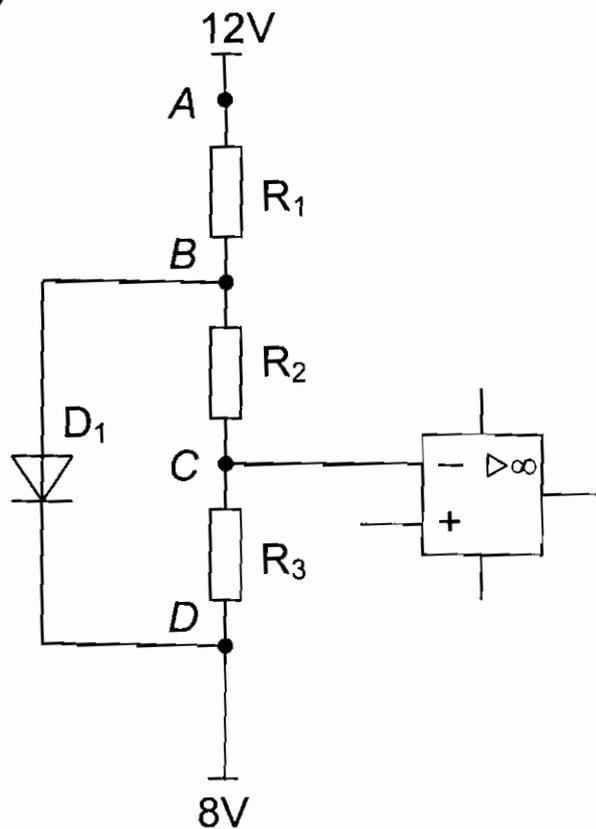


Schéma 3 (partiel)



DOCUMENT-ANNEXE 3

Accessoires d'alimentation pour Nikon D200

Batterie Nikon EN-EL3e

Le nouvel accumulateur lithium-ion rechargeable EN-EL3e haute énergie (7,4V , 1500mAh) est suffisamment puissant pour prendre 1800 photos par charge.

Il peut être rechargé à tout moment et bénéficie d'un indicateur du niveau de charge en temps réel affichant le niveau de charge restant en pourcentage, le nombre de photos pris depuis la dernière charge et l'état général de l'accumulateur.

Chargeur Nikon MH-18a

Le MH-18a permet de recharger certains accumulateurs Nikon lithium-ion, utilisés par certains reflex numériques Nikon.

Pour plus d'informations sur la compatibilité de cet accessoire avec d'autres produits Nikon, reportez-vous à la section 'Produits annexes' ci-dessous.

Adaptateur secteur Nikon EH-6

L'adaptateur secteur est conçu pour fournir une alimentation permanente à votre reflex numérique.

L'adaptateur EH-6 peut être utilisé avec des sources d'alimentation secteur de 50/60 Hz et de 100-120 V ou 200-240 V.

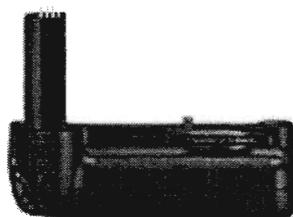
Poignée d'alimentation Nikon MB-D200

Elle fonctionne soit avec des piles de type AA, soit avec deux accumulateurs EN-EL3e. Lors de l'utilisation des accumulateurs EN-EL3e, la poignée s'alimente d'abord avec l'un des accumulateurs puis avec l'autre.

Il est donc possible de remplacer les accumulateurs indépendamment.

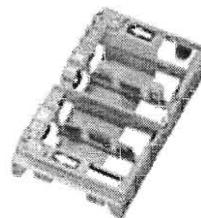
La MB-200 possède des molettes de commande (principale et secondaire) supplémentaires, un second déclencheur et une seconde commande d'activation de l'AF.

Son poids est de 230 g environ et ses dimensions de 147,5 (L) x 72,5 (P) x 110 (H) mm environ.



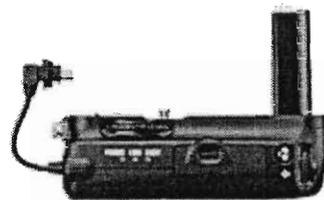
Porte pile Nikon

CE porte pile contient 6 piles de type AA et peut être placé dans la poignée MB200 en remplacement des deux accumulateurs.



DOCUMENT-ANNEXE 4

Système de communication sans fil Nikon WT-3



Le WT-3 est un système de communication sans fil hautes-performances spécialement conçu pour augmenter la polyvalence du Nikon D200. Que vous vous trouviez sur site ou en studio, il permet le transfert direct de photos du D200 vers un ordinateur ou une imprimante compatible à la fois via le réseau sans fil et Ethernet. Les protocoles FTP et PTP/IP sont tous deux pris en charge. Le WT-3 permet également le contrôle à distance de l'appareil photo à partir d'un ordinateur sur lequel le logiciel Camera Control Pro Nikon est installé. Des options de sécurité renforcée protègent vos photos pendant le transfert et le logiciel de configuration inclus (Setup Utility) facilite la connexion à de nombreux appareils (tels que des ordinateurs, serveurs FTP et imprimantes). Pour rendre les prises de vue au format vertical plus confortables, il comporte des boutons distincts pour le déclenchement et l'activation de l'autofocus, ainsi que des molettes de commandes principale et secondaire. Le WT-3 est alimenté par le même accumulateur rechargeable Li-on EN-EL3e que le D200.

Interface : compatible réseau sans fil IEEE 802.11b/g & Ethernet 100BASE-T.

Débit effectif de 10 Mbits/s sur un réseau sans fil et 15 Mbits/s sur Ethernet.

Alimentation : un accumulateur rechargeable EN-EL3e Li-ion (le MB-D200 en prend deux en charge) et un adaptateur secteur EH-6 (branché au WT-3). Le WT-3 alimente l'appareil photo et un seul accumulateur EN-EL3e peut en alimenter deux. Les piles AA ne peuvent pas être utilisées.

Le WT-3 est également équipé d'une prise d'alimentation secteur.

Commandes pratiques : doté d'un déclencheur et d'un bouton pour l'activation de l'autofocus, ainsi que de molettes de commandes principale et secondaire pour les prises de vue au format vertical.

Antenne intégrée avec une plage d'environ 80 m.

Transfert de photos sécurisé avec l'accès WPA (Wi-Fi Protected Access) ainsi que le protocole TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) et l'algorithme AES (Advanced Encryption Standard), disponibles en mode infrastructure.

Le mode d'impression intégré vous permet d'envoyer des photos enregistrées sur la carte mémoire directement vers une imprimante compatible PictBridge ou connectée à un ordinateur sur le même réseau.

Le logiciel de configuration du WT-3 (inclus) crée les profils des appareils.

Compatible avec : Windows XP Professionnel/Édition familiale, et Mac OS X, versions 10.3 ou ultérieures.

Adaptateur voiture MOBILE POWER

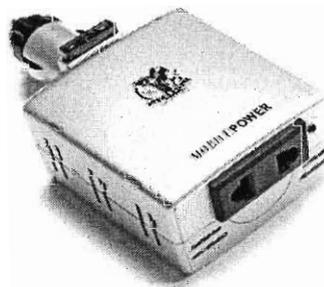
Transformateur 12 V / 220 V.

Pour allume cigare vers appareil électrique.

Alimentation universelle.

Convertisseur 12 V / 230 V.

Puissance 80 W.



Une énergie mobile pour alimenter PC portables, lecteurs DVD, charger votre matériel photo vidéo et GSM.

Consommation moyenne en Watts (donnée à titre indicatif, consultez les données techniques de votre appareil ainsi que la notice d'utilisation avant tout branchement).

Se connecte à l'allume cigare et vous permet de brancher un appareil (de puissance compatible) sur ce dernier en 220V.