

| | | | |
|--|------------------|--------------|-------------------|
| Toutes académies | | Session 2011 | Code(s) examen(s) |
| Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE | | | 1106 PH ST 11 |
| Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques | | | |
| Coefficient : 2 | Durée : 2 heures | Feuillet : | 1/6 |

Les calculatrices sont autorisées conformément à la réglementation en vigueur.

MATHÉMATIQUES (15 points)

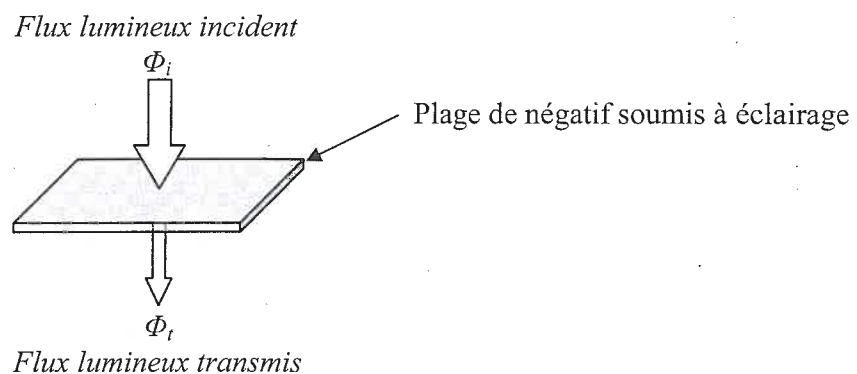
La sensitométrie consiste à étudier les propriétés et les caractéristiques des surfaces dites sensibles. Les négatifs sont des surfaces sensibles à la lumière, de nombreuses grandeurs les caractérisent.

EXERCICE I (2 points)

Les flux lumineux s'expriment en lumens (lm).

On éclaire une plage d'un négatif par un flux lumineux incident $\Phi_i = 6000$ lm.

La mesure du flux lumineux transmis est $\Phi_t = 2400$ lm.



I.1. On appelle opacité d'un film, notée O_p , le rapport : $O_p = \frac{\Phi_i}{\Phi_t}$.

Calculer O_p .

I.2. La transmission t est donnée par : $t = \frac{1}{O_p}$

Calculer t . Exprimer le résultat en pourcentage.

I.3. La densité d d'un film est donnée par la relation : $d = \log O_p$.












I.3.a. Calculer d . Arrondir le résultat au millième.

I.3.b. A l'aide des relations des questions I.2. et I.3, montrer que : $d = -\log t$

| | | | |
|--|------------------|--------------|--------------------------------|
| Toutes académies | | Session 2011 | Code(s) examen(s) |
| Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE | | | 1106 PH ST 11 |
| Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques | | | |
| Coefficient : 2 | Durée : 2 heures | | Feuillet : 2/6 |

EXERCICE II (5,5 points)

La gamme de gris d'un sensitomètre est constituée d'une série de onze plages qui varient du blanc au noir selon le schéma ci-dessous.

| | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| Plage | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Densité | d_1 | d_2 | d_3 | d_4 | d_5 | d_6 | d_7 | d_8 | d_9 | d_{10} | d_{11} |

Partie A

On note d_1 la densité de la plage 1, d_2 la densité de la plage 2, ..., d_n la densité de la plage n .

On a : $d_1 = 0$; $d_2 = 0,3$ et $d_3 = 0,6$.

- A.1. Les termes d_n forment une suite arithmétique. Déterminer sa raison (appelée constante de la gamme de gris).
- A.2. Calculer d_{11} , densité de la 11^{ème} plage.
- A.3. On superpose 11 plages de densité respective $d_1, d_2, d_3, \dots, d_{11}$.
Sachant que les densités s'ajoutent, calculer la densité totale de cette superposition.

Partie B

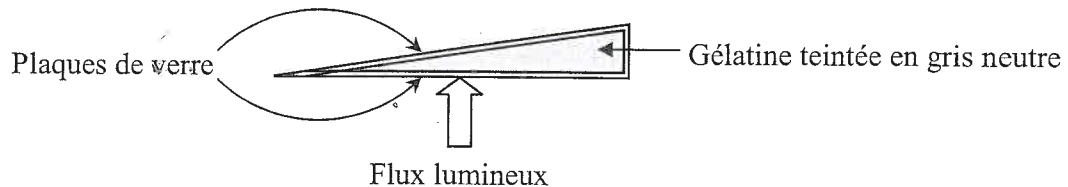
On note t_1 la transmission de la plage 1, t_2 la transmission de la plage 2, ..., t_n la transmission de la plage n . Les termes t_n forment une suite géométrique de premier terme $t_1 = 1$ et de raison $q = 10^{-0,3}$.

- B.1. Exprimer, à l'aide de puissance de 10, les valeurs de t_2 et t_3 .
- B.2. Exprimer t_n en fonction de n .
- B.3. Calculer t_{11} . Exprimer le résultat en pourcentage.

| | | | |
|--|------------------|--|-------------------|
| Toutes académies | | Session 2011 | Code(s) examen(s) |
| Sujet | | BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE | |
| Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques | | 1106 PH ST 11 | |
| Coefficient : 2 | Durée : 2 heures | Feuille : 3/6 | |

EXERCICE III (7,5 points)

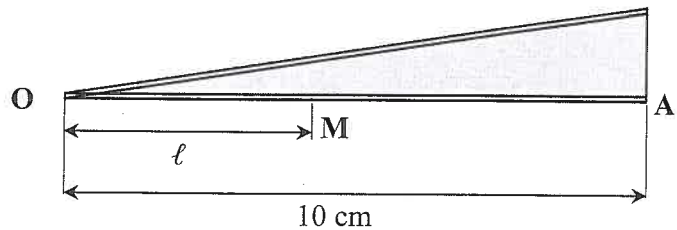
La mesure de la densité de différentes plages d'un négatif peut également être effectuée à l'aide d'un densitomètre à comparaison qui utilise le coin de Goldberg représenté ci-dessous :



Partie A Calculs numériques

La transmission t d'un flux lumineux frappant le coin de Goldberg en un point M situé à une distance ℓ (en cm) de O est donnée par la formule :

$$t = 10^{-\frac{\ell}{2}}$$



A.1. Montrer que $\ell = -2 \log t$

A.2. Pour $t = 0,2$, calculer, en cm, la distance ℓ . Arrondir le résultat au dixième.

Partie B Étude de fonction

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 10]$ par : $f(x) = 10^{-\frac{x}{2}}$

B.1. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 1 page 5/6 à rendre avec la copie.

B.2. La courbe représentative de la fonction f est tracée dans le repère orthogonal de l'annexe 1 page 5/6.

Représenter cette même fonction sur le repère semi-logarithmique de l'annexe 2 page 6/6 à rendre avec la copie.

Partie C Exploitation graphique

C.1.

C.1.a. Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = 0,4$ en utilisant la représentation graphique de votre choix des annexes 1 et 2. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

C.1.b. En déduire la longueur ℓ pour laquelle la transmission est égale à 0,4.

C.2.

C.2.a. En utilisant la représentation graphique la plus adaptée des annexes 1 et 2, résoudre l'inéquation :

$$f(x) < 0,002.$$

Laisser apparents les traits utiles à la lecture et justifier le choix de la représentation graphique. Donner la réponse sous la forme d'un intervalle.

C.2.b. En déduire pour quelles longueurs ℓ , la transmission est inférieure à 0,002.

| | | |
|--|------------------|-------------------|
| Toutes académies | Session 2011 | Code(s) examen(s) |
| Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE | | 1106 PH ST 11 |
| Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques | | |
| Coefficient : 2 | Durée : 2 heures | Feuillet : 4/6 |

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE IV (2,5 points)

Un photographe utilise un agrandisseur manuel.

Le trajet du faisceau lumineux dans cet agrandisseur est schématisé ci-contre en pointillés.

L'objectif utilisé est assimilé à une lentille convergente de distance focale $\overline{OF'} = 50$ mm.

IV.1. Le photographe règle l'agrandissement en déplaçant l'ensemble solidaire condenseur-négatif. Pour la mise au point, il déplace l'objectif par rapport au négatif.

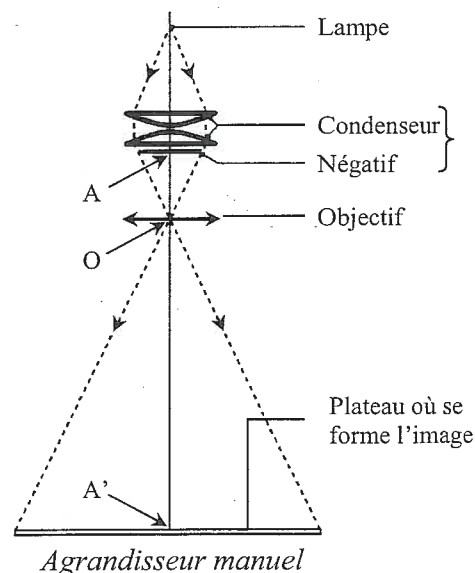
IV.1.a. À la fin du réglage, on a $\overline{OA'} = 30$ cm.

Calculer \overline{OA} .

IV.1.b. Calculer le grandissement utilisé par le photographe.

IV.2. Le photographe positionne maintenant le négatif de manière à ce que $\overline{OA} = -4$ cm.

Peut-il obtenir une image sur le plateau ? Justifier la réponse.



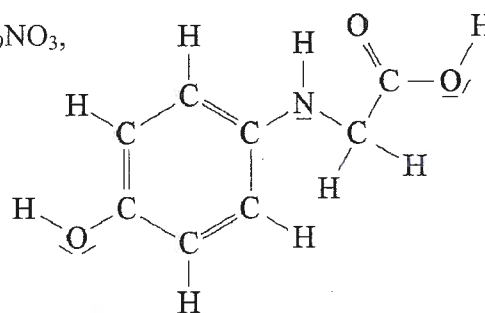
Formulaire

- Formule de conjugaison : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$
- Grandissement : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

EXERCICE V (2,5 points)

Le para-oxyphénylglycine ou glycin, de formule brute $C_8H_9NO_3$, est utilisé comme révélateur en photographie.

Sa formule développée est donnée ci-contre :



V.1. Calculer, en gramme par mole, la masse molaire moléculaire du glycin.

V.2. On souhaite préparer un bain de 3 litres de glycin de concentration $C = 0,3$ mol/L pour le développement d'un négatif.

Calculer, en gramme, la masse de glycin à peser pour préparer ce bain.
Arrondir le résultat à l'unité.

Données : $M(H) = 1$ g/mol ; $M(C) = 12$ g/mol ; $M(N) = 14$ g/mol ; $M(O) = 16$ g/mol.

$$n = \frac{m}{M} \quad ; \quad C = \frac{n}{V}$$

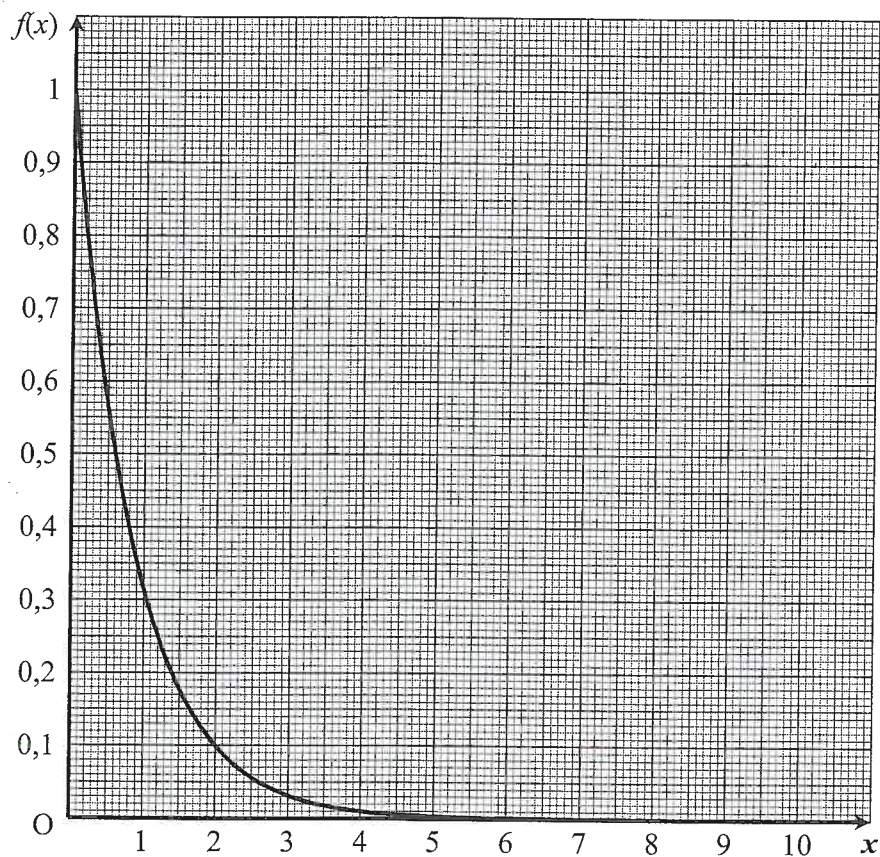
| | | | |
|--|--|------------------|-------------------|
| Toutes académies | | Session 2011 | Code(s) examen(s) |
| Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE | | | 1106 PH ST 11 |
| Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques | | | |
| Coefficient : 2 | | Durée : 2 heures | Feuillet : 5/6 |

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Exercice III Question B.1.

| | | | | | | | | |
|--------|---|------|-----|-------|---|---|---|----|
| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| $f(x)$ | 1 | 0,32 | 0,1 | 0,032 | | | | |

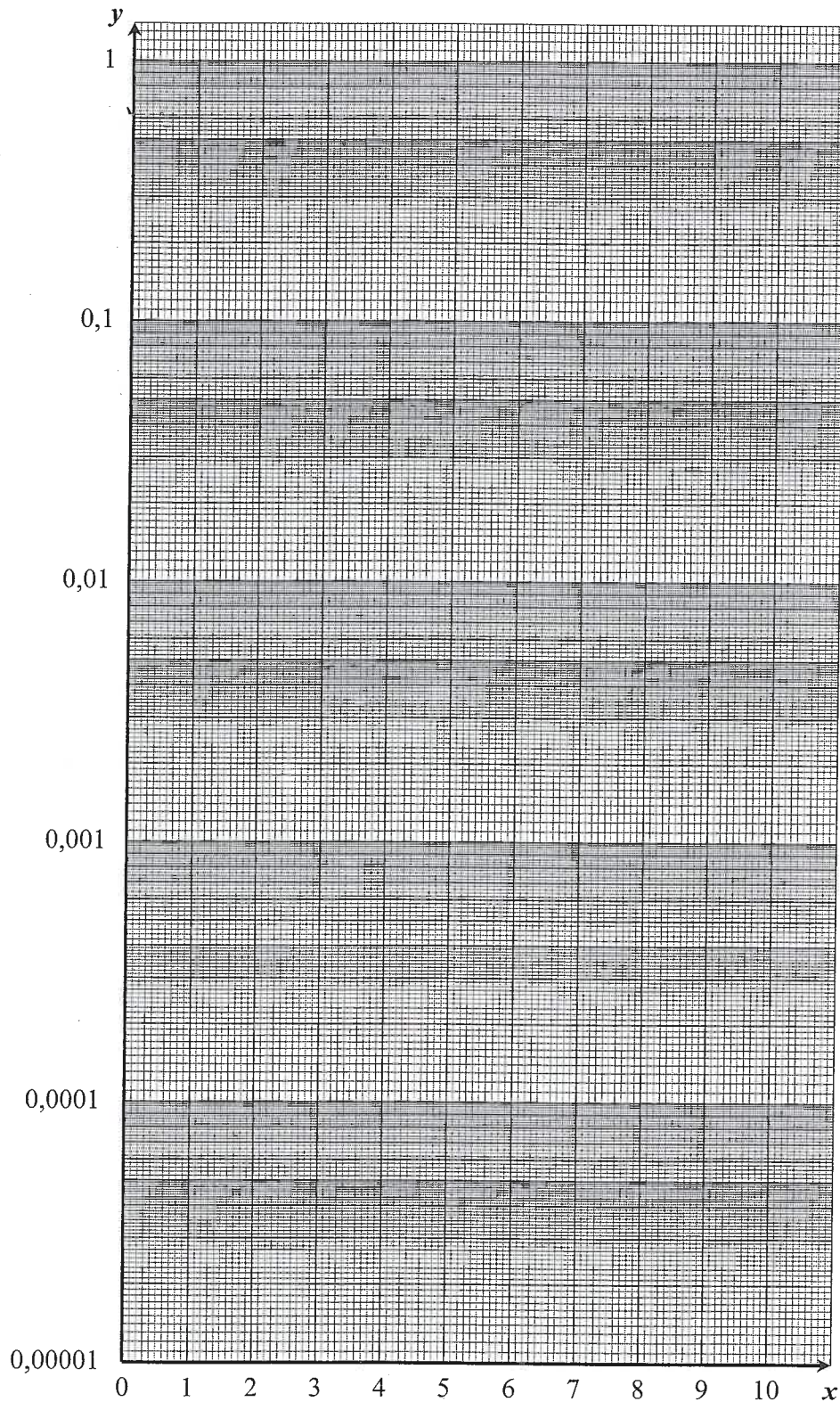
Exercice III Partie C.



| | | | |
|------------------|------------------|--|-------------------|
| Toutes académies | | Session 2011 | Code(s) examen(s) |
| Sujet | | BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE | |
| Épreuve : U.11 | | Mathématiques et Sciences Physiques | |
| Coefficient : 2 | Durée : 2 heures | Feuillet : 6/6 | 1106 PH ST 11 |

Annexe 2 (à rendre avec la copie)

Exercice III Question B.2. et partie C.



FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

| <u>Fonction f</u> | <u>Dérivée f'</u> |
|--------------------------------|--------------------------------|
| $f(x)$ | $f'(x)$ |
| $ax + b$ | a |
| x^2 | $2x$ |
| x^3 | $3x^2$ |
| $\frac{1}{x}$ | $-\frac{1}{x^2}$ |
| $u(x) + v(x)$ | $u'(x) + v'(x)$ |
| $a u(x)$ | $a u'(x)$ |

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\ln(a^n) = n \ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$

$= 1 - 2 \sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^p n_i$

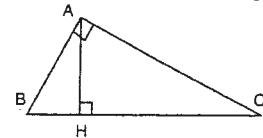
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

Variance $V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$



$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} =$

R : rayon du cercle circonscrit

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$

Trapèze : $\frac{1}{2} (B + b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$