

Toutes académies		Session 2006	Code(s) examen(s)
Sujet		BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE	
Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques		0606 PH ST 11	
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Feuillet :	1/5

## MATHÉMATIQUES (15 points)

### EXERCICE I (9 points)

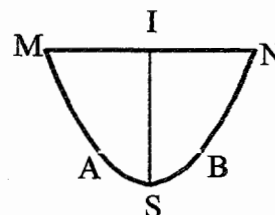
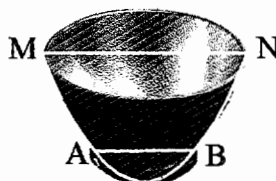
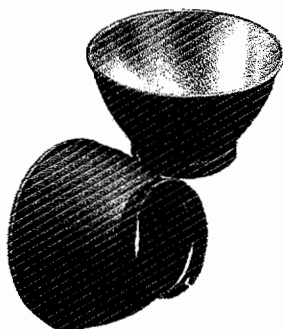
Pour diriger la lumière vers ses sujets (faisceaux parallèles), un photographe utilise des réflecteurs paraboliques :

A et B sont les points de fixation du socle.

La vitre repose sur les points M et N .

I est le milieu de [MN].

L'arc MASBN est un arc de parabole.



### PARTIE 1 : Etude de l'arc de parabole.

I.1. L'arc MASBN est la courbe représentative de la fonction  $f$  définie par :

$$f(x) = 0,1x^2 - x - 2,6 \text{ sur l'intervalle } [-4 ; +14]$$

- I.1.a. Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la fonction dérivée de la fonction  $f$ .
- I.1.b. Résoudre l'équation  $f'(x) = 0$ .
- I.1.c. Compléter le tableau de variations de  $f$ , figurant sur l'annexe 1 à rendre avec la copie.
- I.1.d. Compléter le tableau de valeurs, figurant sur l'annexe 1.
- I.1.e. Tracer la courbe représentative de  $f$  sur l'intervalle  $[-4 ; +14]$  en utilisant le repère de l'annexe 1.

### PARTIE 2 : exploitation de la représentation graphique de l'arc de parabole.

- I.2.a. Placer le point M d'abscisse  $-4$ , le point N d'abscisse  $14$ , le point I milieu de [MN] et le sommet S de l'arc de parabole MASBN.
- I.2.b. Déterminer graphiquement les mesures de MN et de SI.
- I.2.c. Les points de fixation A et B sont les points d'intersection de la parabole avec la droite d'équation  $y = -2$ . Déterminer graphiquement les abscisses des points A et B.

Toutes académies		Session 2006	Code(s) examen(s)
Sujet		BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE	
Épreuve :		U.11 Mathématiques et Sciences Physiques	
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Feuillet :	2/5

### EXERCICE II (6 points)

Le photographe réalise une prise de vue. Le studio est délimité par le repère de l'annexe 2.

Les deux réflecteurs sont installés aux points  $E(3 ; 0 ; 5)$  et  $F(0 ; 4 ; 4)$ .

Le sujet à photographier est posé sur le sol au point  $D(4 ; 5 ; 0)$ .

- II.1. Placer les points D, E et F dans le repère  $(Ox, Oy, Oz)$  de l'annexe 2, à rendre avec la copie.
- II.2. Calculer les coordonnées des vecteurs  $\vec{DE}$  et  $\vec{DF}$ . Tracer  $\vec{DE}$  et  $\vec{DF}$ .
- II.3. Calculer les normes  $|\vec{DE}|$  et  $|\vec{DF}|$ . Arrondir les résultats au centième.
- II.4. Calculer le produit scalaire  $\vec{DE} \cdot \vec{DF}$ .
- II.5. Calculer la mesure  $\alpha$  de l'angle  $\widehat{EDF}$ . Arrondir le résultat au degré.
- II.6. Dans le repère, l'unité graphique représente 0,5 m. Donner les distances réelles  $DE$  et  $DF$ . Arrondir les résultats au centimètre.

Toutes académies		Session 2006	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> <b>PHOTOGRAPHIE</b>			0606 PH ST 11
Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Feuillet : 3/5

### SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

#### EXERCICE III (2 points)

Pour obtenir en studio un éclairage comparable à celui du soleil (80 000 lx), on utilise deux lampes identiques dont l'efficacité lumineuse est  $K = 30 \text{ lm/W}$  chacune.

III.1. Calculer, en lux, l'éclairage  $E$  que doit fournir chaque lampe pour obtenir un éclairage total identique à celui du soleil.

III.2. La surface éclairée est un disque de 1,0 m de diamètre.

III.2.1. Calculer, en  $\text{m}^2$ , l'aire du disque éclairé. Arrondir le résultat au centième.

III.2.2. Calculer, en lumen, le flux lumineux  $F_V$  provenant de chacune des lampes.

III.3. Calculer, en watt, le flux énergétique  $F_E$  (ou puissance rayonnante) de chacune des lampes. Arrondir le résultat à l'unité.

On donne les formules :

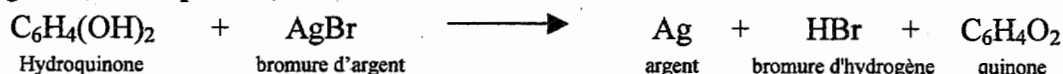
$$S = \pi R^2 \quad E = \frac{F_V}{S} \quad (E \text{ en lx ; } F_V \text{ en lm ; } S \text{ en m}^2) \quad K = \frac{F_V}{F_E} \quad (K \text{ en lm/W ; } F_V \text{ en lm ; } F_E \text{ en W})$$

#### EXERCICE IV (3 points)

Lors du développement d'un film, les cristaux de bromure d'argent (AgBr) de la pellicule, impressionnés par la lumière, sont réduits en argent métallique (Ag).

L'hydroquinone ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ ), qui intervient dans le développement, s'oxyde en quinone ( $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ ) en donnant du dihydrogène ( $\text{H}_2$ ).

Le bilan global, non équilibré, de la réaction s'écrit :

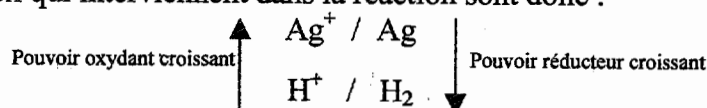


IV.1. Recopier et équilibrer ce bilan.

IV.2. - Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de l'hydroquinone  $M(\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2)$ .

IV.3. La transformation d'une mole d'hydroquinone produit deux moles d'argent métallique. Calculer la masse d'argent produite par la réaction de 1,1 g d'hydroquinone.

IV.4. La réduction de l'argent est due à l'action du dihydrogène libéré par l'hydroquinone. Les couples Redox qui interviennent dans la réaction sont donc :



IV.4.a. Écrire la demi-équation électronique de chacun des couples Redox.

IV.4.b. Écrire l'équation bilan équilibrée de cette réaction d'oxydo-réduction.

On donne :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g/mol}$

Toutes académies		Session 2006	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> <b>PHOTOGRAPHIE</b>			0606 PH ST 11
Épreuve : U.11 Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Feuillet : 4/5

**ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)**

**EXERCICE I**

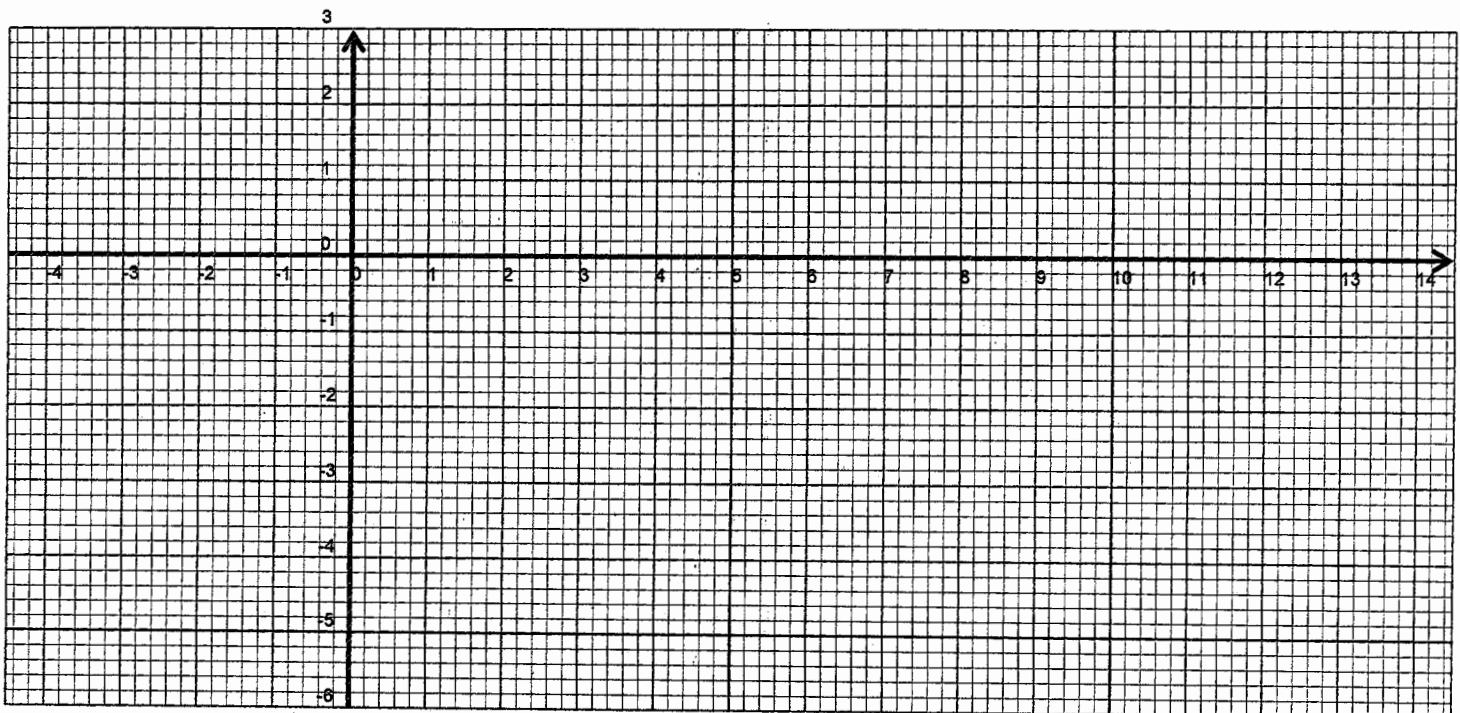
Tableau de variations

$x$	-4	....	14
Signe de $f'(x)$	0		
$f(x)$			

Tableau de valeurs

$x$	-4	-1	2	5	8	11	14
$f(x)$	3		-4,2				3

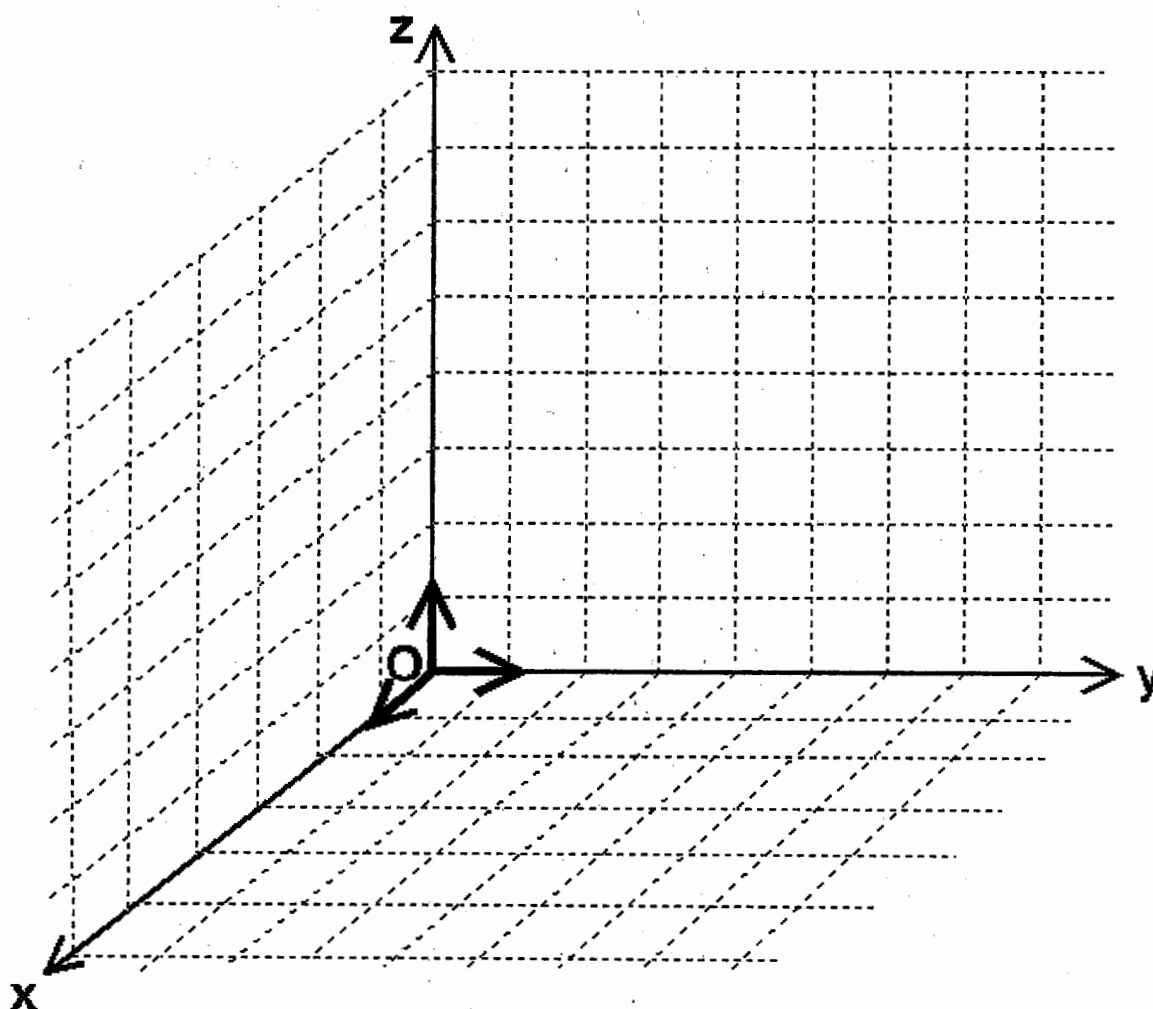
Représentation graphique



Toutes académies		Session 2006	Code(s) examen(s)
Sujet		BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PHOTOGRAPHIE	
Épreuve : U.11		Mathématiques et Sciences Physiques	
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Feuillet :	5/5

**ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)**

**EXERCICE II**



**FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique**  
 ( Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995 )

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

Logarithme népérien : ln

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

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  $n$  :  $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des  $k$  premiers termes :

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

Trigonométrie

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

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

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

$= 1 - 2\sin^2 a$

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

Statistiques

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

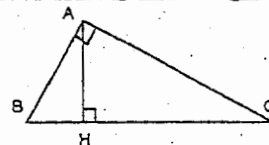
Moyenne  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

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

$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$

$R$  : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

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

Trapeze :  $\frac{1}{2} (B + b)h$

Disque :  $\pi R^2$

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  $\vec{v} \perp \vec{v}'$