



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.		
	Examen :	Série :			
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :			
	Epreuve/sous épreuve :				
	NOM				
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)				
	Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>		
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)				
NE RIEN ÉCRIRE	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 50px; vertical-align: top;">           Note : <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">20</span> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <i>Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).</i> </td> </tr> </table>			Note : <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">20</span>	<i>Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).</i>
	Note : <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">20</span>	<i>Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).</i>			

## BREVET DES METIERS D'ART

### Art de la Reliure et de la dorure

#### EPREUVE DE MATHÉMATIQUES ET DE SCIENCES PHYSIQUES

**SESSION 2013**

**Le sujet comporte 13 pages.**

**Répondre directement sur le sujet.**

**Un formulaire de mathématiques est en page 13.**

**Notes aux candidats :**

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies,
- tous les calculs devront être justifiés,

**L'utilisation de la calculatrice est autorisée.**

<b>BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE</b>			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 1 / 13

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Partie Mathématiques**

**Exercice 1**

**10 points**

Monsieur Martin, un artisan, souhaite fabriquer une brochure « luxueuse » de son travail pour promouvoir son atelier de « Reliure et Dorure ».

Le coût de fabrication de  $n$  brochures compris entre 0 et 120 est donné par la relation :

$$c(n) = -0,1n^2 + 15n + 12$$

1) Calculer le coût de fabrication pour :

a) Une brochure

.....  
.....

b) 100 brochures

.....  
.....

2) On modélise le coût de fabrication des brochures par une fonction  $f$  définie sur  $[0 ; 120]$  par :

$$f(x) = -0,1x^2 + 15x + 12$$

a) Déterminer  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$ .

.....  
.....

b) Déterminer pour quelle valeur de  $x$ ,  $f'(x)=0$ .

.....  
.....

c) Calculer  $f(75)$ .

.....  
.....

d) Compléter (en annexe 1 page 11/13) le tableau de variation de la fonction  $f$ .

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 2 / 13

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- e) Compléter (en annexe 1 page 11/13) le tableau de valeurs de la fonction  $f$   
 f) Construire (en annexe 1 page 11/13) la courbe représentative de la fonction  $f$ .

3) Déterminer pour combien de brochures, le coût de fabrication est-il maximum. Quel est le coût maximum ?

.....  
 .....

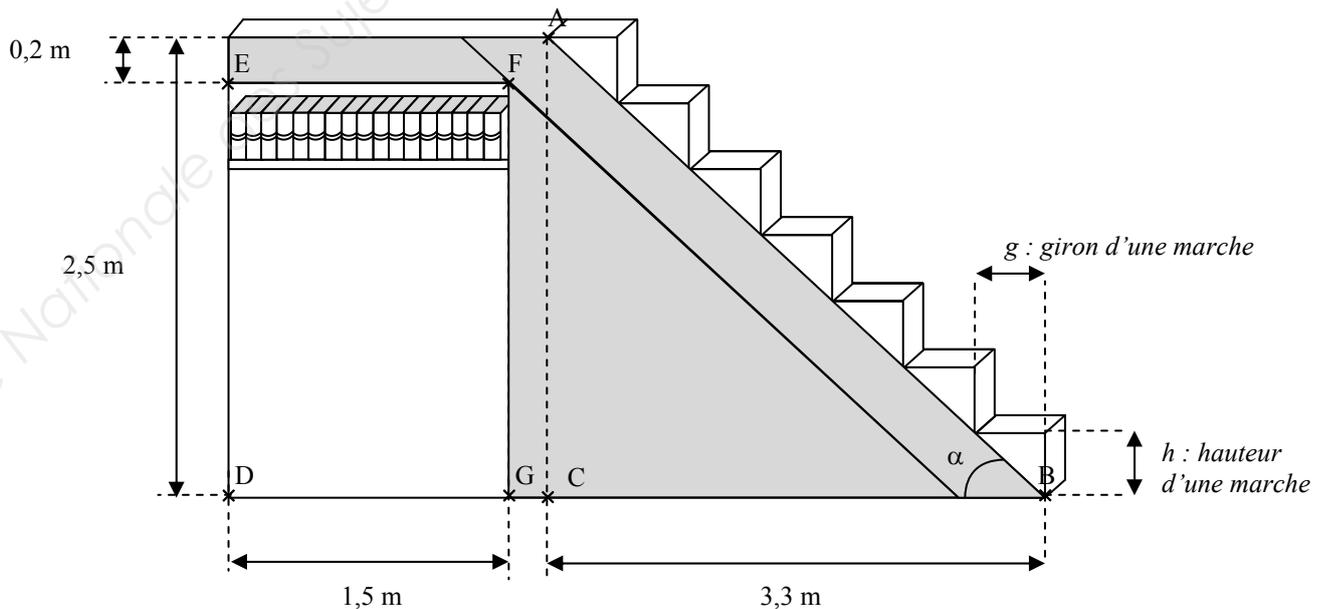
4) Avec un budget de 550 €, combien de brochures Monsieur Martin peut-il fabriquer au maximum ? Justifier graphiquement la réponse.

.....  
 .....

<b>Exercice 2</b>	<b>10 points</b>
-------------------	------------------

Monsieur Martin souhaite agrandir son atelier.

Pour cela il aménage l'étage. Il doit construire un escalier et pour optimiser la place, il souhaite construire une bibliothèque sous l'escalier comme l'indique le schéma ci-dessous (schéma qui n'est pas à l'échelle).



BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 3 / 13

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Etude de l'escalier**

- 1) Calculer AB en mètre. Arrondir le résultat au dixième.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 2) a) Calculer l'angle d'inclinaison de l'escalier  $\alpha$ . Arrondir le résultat au degré.

.....  
.....  
.....

- b) L'angle d'inclinaison doit être compris entre 30 et 38 °. L'inclinaison de l'escalier vérifie-t-elle cette condition ?

.....

- 3) L'escalier doit comprendre 14 marches. Calculer la hauteur  $h$  en millimètre d'une marche. Arrondir le résultat à l'unité.

.....  
.....

- 4) La formule de Blondel donne la relation entre la hauteur  $h$  d'une marche et le giron  $g$ .  $2h+g=630$  (en mm). Calculer  $g$  en mm.

.....  
.....  
.....

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 4 / 13

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

**Etude de la bibliothèque**

- 5) Calculer l'aire DEFG sous l'escalier.

.....  
.....

- 6) L'espace entre chaque étagère doit être de 35 cm.  
Calculer le nombre d'étagères à fixer.

.....  
.....

**Etude du coût de l'aménagement**

Le prix HT (Hors Taxes) pour la construction de l'escalier est de 5000 €.

Le prix HT d'une étagère est de 25 €.

Les frais pour la fixation des étagères sont de 80 € HT.

- 7) Calculer le prix HT de l'ensemble (escalier et bibliothèque).

.....  
.....

- 8) Sachant que la TVA est de 19,6 %, calculer le prix TTC de l'ensemble.

.....  
.....

- 9) Monsieur Martin bénéficie d'une remise de 15 %. Quel est le prix TTC de l'ensemble après réduction ?  
Arrondir au centime d'euros.

.....  
.....

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 5 / 13

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

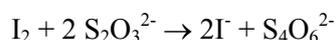
Partie Sciences Physiques

Exercice 3 Concentration de Diode dans une solution

7 points

I - Réaction entre le diiode et les ions thiosulfate.

En solution, le diiode  $I_2$  réagit avec les ions thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$  pour donner des ions iodure  $I^-$  selon la réaction d'oxydoréduction :



- 1) Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction correspondant au couple  $I_2 / I^-$  et  $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ ?

.....  
.....

- 2) Entre le diiode  $I_2$  et les ions thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$ , lequel a été oxydé? Lequel a été réduit ?

.....  
.....

II - Dosage d'une solution de Lugol

On veut déterminer la concentration  $C$  du diiode dans une solution de Lugol, un produit antiseptique. On dose  $V = 10,0$  mL de Lugol par une solution  $S'$  de thiosulfate de sodium de concentration :  $C' = 0,100$  mol/L. L'équivalence est obtenue pour un volume de la solution  $S'$  tel que :  $V_{eq} = 8,2$  mL.

- 1) Légender le schéma (en annexe 2 page 12/13)  
2) Quelle est la concentration  $C$  du diiode dosé ?

.....  
.....

- 3) Sachant que la masse molaire moléculaire du diiode est  $M = 253,8$  g/mol, calculer la concentration massique en diiode de la solution de Lugol. Arrondir au dixième.

.....  
.....

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 6 / 13

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Exercice 4 Etude électrique d'une machine outil**

**10,5 points**

Sur la plaque signalétique d'une machine on a relevé les valeurs suivantes :

2 400 W 230 V 50 Hz

1) Compléter le tableau ci-dessous :

	2400 W	230 V	50 Hz
Grandeur Physique			
Unité			

2) Indiquer la nature (continue ou alternative) de la tension d'alimentation de la machine. Justifier.

.....

3) Calculer, en ampère (A), l'intensité du courant électrique. Arrondir au dixième.

.....

.....

.....

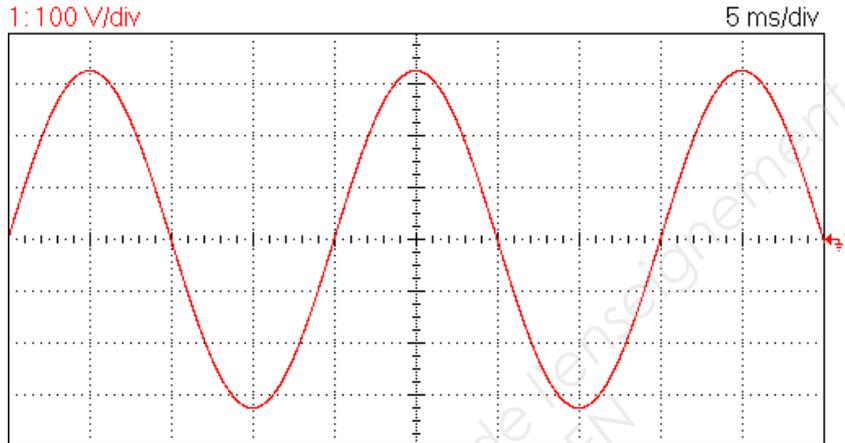
4) Le circuit d'alimentation de la machine est protégé par un fusible.  
Quel est, parmi les valeurs suivantes, le calibre du fusible le mieux adapté ? Expliquer le choix.

6 A 10 A 16 A 20 A 25 A 32 A

.....

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- 5) Un technicien de maintenance branche sur la machine outil un oscilloscope, l'oscillogramme obtenu est le suivant :



- a) L'oscilloscope est-il branché en série ou en dérivation ?

.....

- b) Calculer, en s, la période  $T$  du signal. On donne la sensibilité horizontale : 5 ms/division.

.....

- c) Calculer, en Hz, la fréquence  $f$ . On donne  $f = \frac{1}{T}$

.....

- d) Calculer, en V, la tension maximale  $U_{\max}$ . On donne la sensibilité verticale : 100 V/division.

.....

- e) Calculer, en V, la tension efficace  $U_{\text{eff}}$ . On donne  $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$ . Arrondir à l'unité.

.....

- f) Quels résultats prouvent que la plaque signalétique correspond bien à la machine outil ?

.....

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 8 / 13

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

6) Un employé utilise une multiprise pour brancher une deuxième machine identique, sur le même circuit électrique.

a) Indiquer le type de branchement (série ou dérivation).

.....

b) Les deux appareils peuvent-ils fonctionner en même temps si le fusible choisi est de 16 A? Expliquer la réponse.

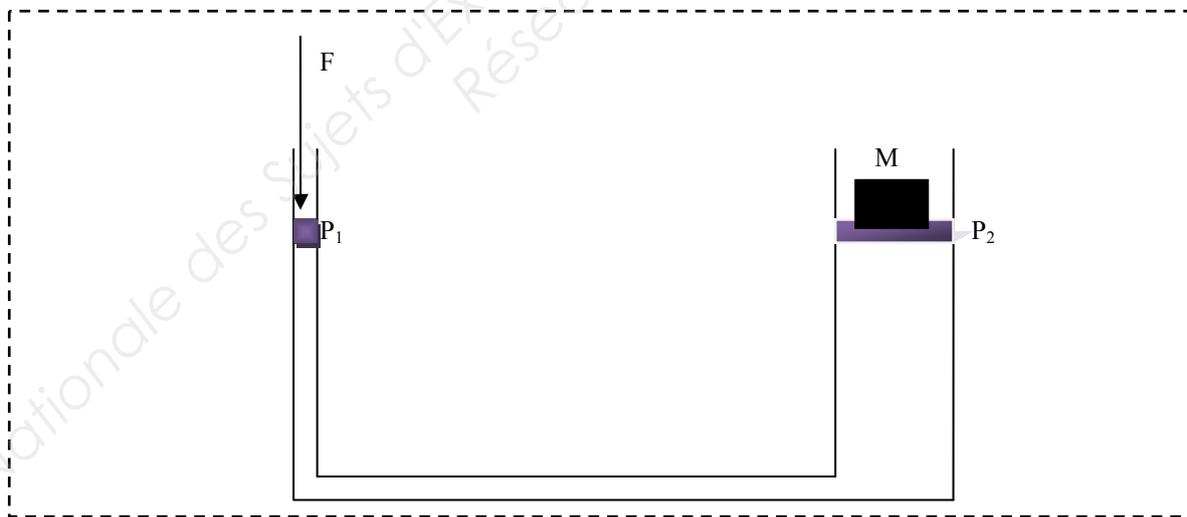
.....

.....

**Exercice 5 Presse hydraulique**

**2,5 points**

Une presse hydraulique est représentée sur la figure ci-dessous.



Les deux pistons  $P_1$  et  $P_2$  sont dans le même plan horizontal. Le liquide est supposé incompressible ;  $P_1$  a une aire de  $25 \text{ cm}^2$ ,  $P_2$  a une aire de  $500 \text{ cm}^2$ .

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 9 / 13

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

- 1) Calculer le poids exercé par la masse  $M$  sur le piston  $P_2$ . On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

.....  
.....  
.....

- 2) Quelle force  $F$  faut-il exercer sur  $P_1$  pour soulever la masse  $M = 250 \text{ kg}$  posée sur  $P_2$  ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
Réseau SCIREN

BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 10 / 13

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

ANNEXE 1

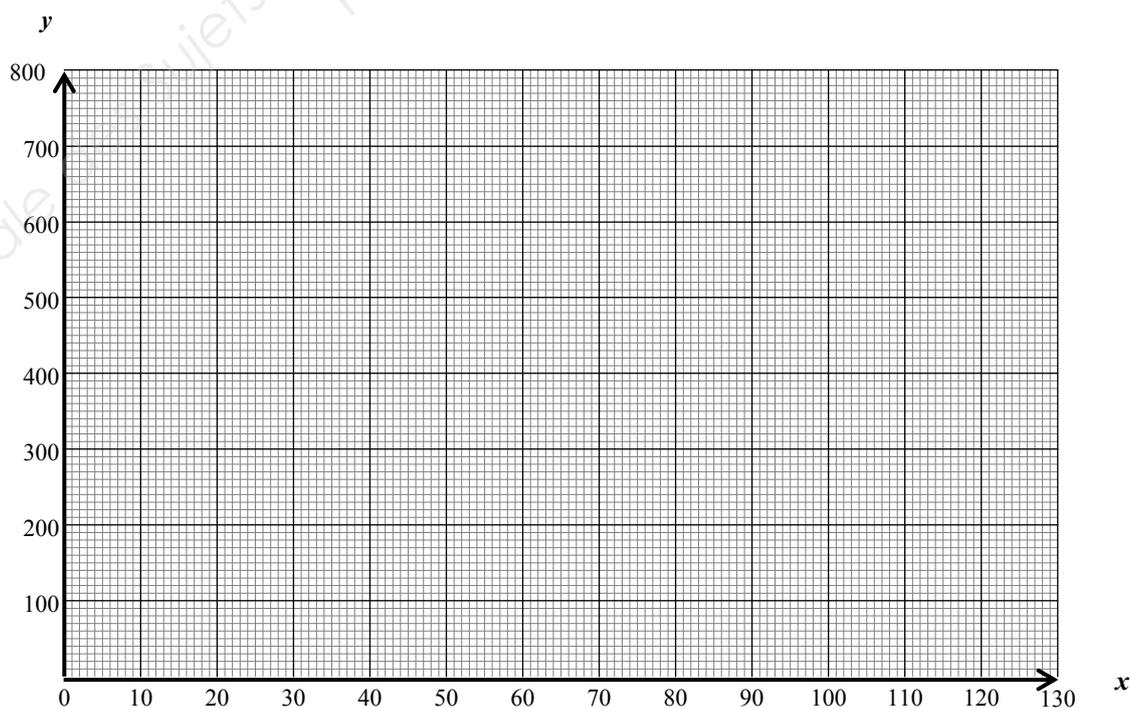
**Tableau de variation :**

$x$	0	.....	120
Signe de $f'(x)$		+	0
Variation de $f$		↗	↘

**Tableau de valeurs :**

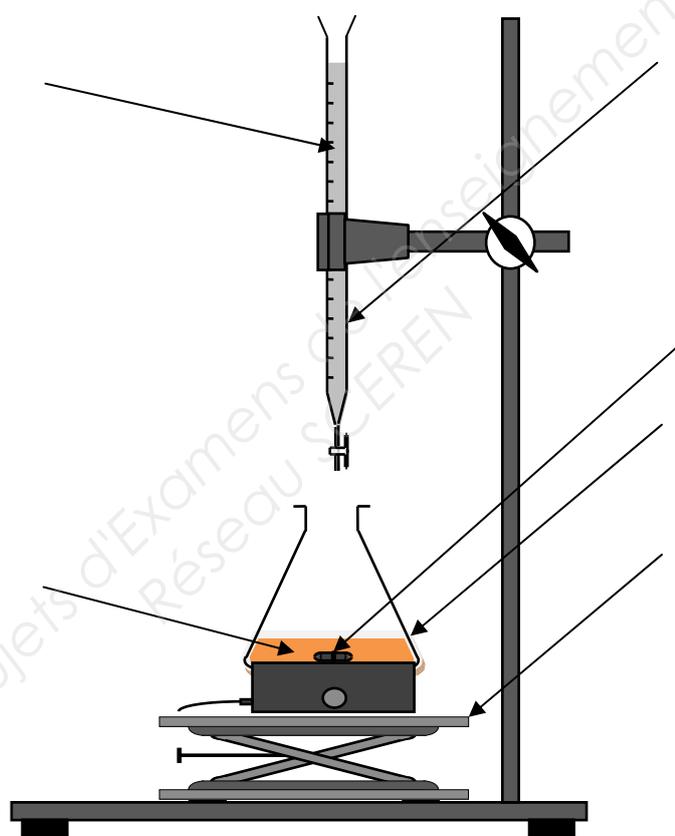
$x$	0	20	40	60	80	100	120
$f'(x)$							

**Représentation graphique :**



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

ANNEXE 2



BREVET DES METIERS D'ART DE LA RELIURE ET DE LA DORURE			
SUJET	Session 2013	Durée : 3h00	Coef. : 3
EPREUVE : Mathématiques et Sciences Physiques			Page 12 / 13

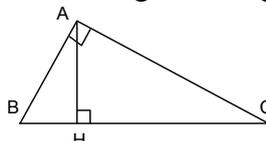
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

FORMULAIRE DE MATHEMATIQUES

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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