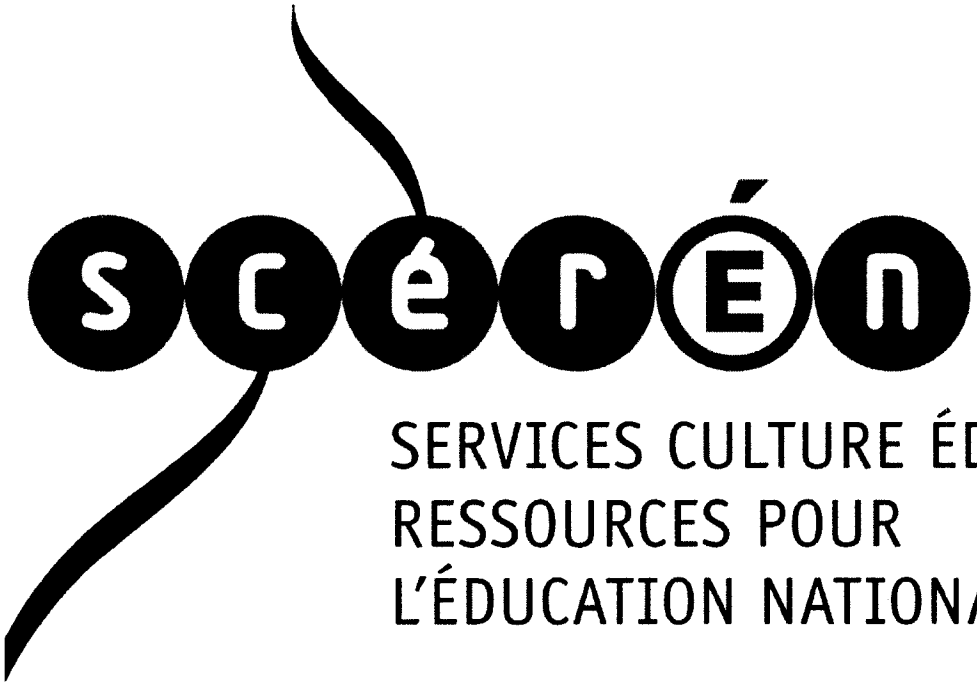
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Métallier, veuillez visiter :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges



Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

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.

BREVET PROFESSIONNEL
SERRURERIE METALLERIE

Epreuve de Mathématiques

Durée : 1 heure **Coefficient : 1**

SESSION 2009

Ce document comporte **7 pages.**

Le sujet comprend deux parties :

Première partie : Etude d'un escalier droit

EXERCICE 1 : **Géométrie** **5 points**

EXERCICE 2 : **Etude d'une fonction** **5 points**

Deuxième partie : Etude des marches d'un escalier hélicoïdal

EXERCICE 1 : **Calcul d'aires** **4 points**

EXERCICE 2 : **Calcul de volumes** **2 points**

EXERCICE 3 : **Calcul de prix** **4 points**

Recommandations aux candidats :

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des travaux.

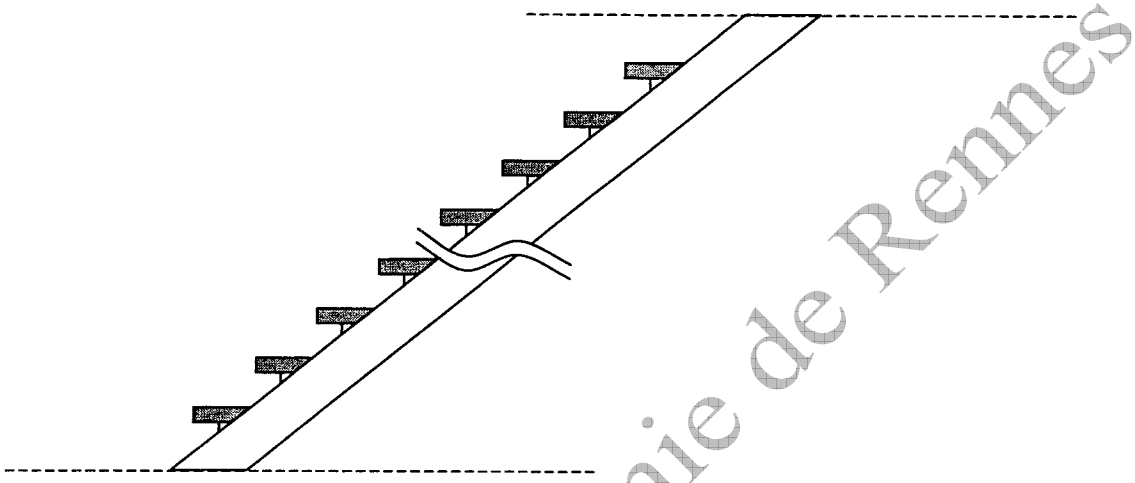
L'utilisation de la calculatrice est autorisée dans les conditions définies par la réglementation en vigueur.

CRDP de l'académie de Rennes

Dans le cadre de la rénovation d'un bâtiment, une entreprise de serrurerie métallerie a la charge de construire un escalier droit et un escalier hélicoïdal.

PREMIERE PARTIE : Etude d'un escalier droit

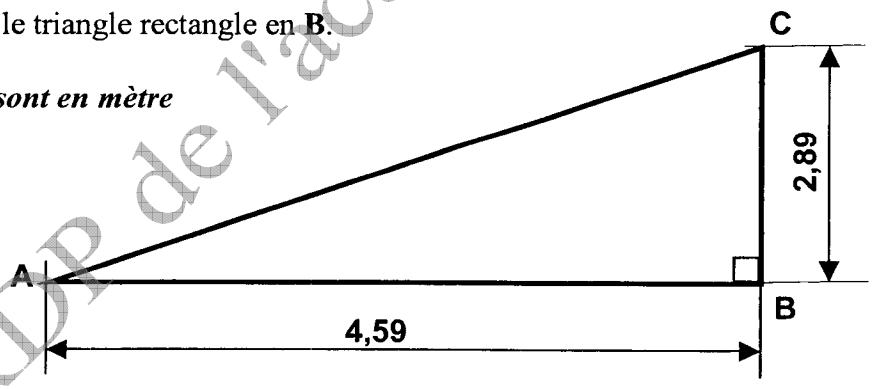
L'escalier droit a une hauteur de **2,89 m**, une longueur au sol de **4,59 m** et comporte un limon central.



EXERCICE 1 (5 points)

Soit **ABC** le triangle rectangle en **B**.

Les cotes sont en mètre



1. Calculer la pente de l'escalier en pourcentage. Exprimer le résultat en % arrondi à l'unité.

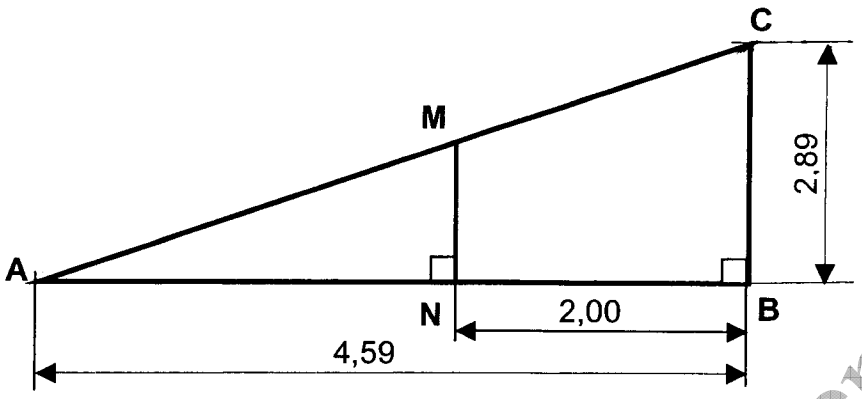
2. Calculer la valeur de l'angle $\hat{A}$. Arrondir au degré.

3. A l'aide du théorème de Pythagore, calculer la longueur du limon **AC**.
Arrondir au centième.

CRDP de l'académie de Rennes

4. On envisage d'aménager le dessous de l'escalier, en fixant un poteau de séparation **MN**. Soit le schéma ci-dessous.

Les cotes sont en mètre



A l'aide du théorème de Thalès, calculer, en mètre, la hauteur du poteau **MN**.
Arrondir le résultat au centimètre.

CRDP de l'académie de Rennes

EXERCICE 2 (5 points)

1. Une marche mesure **170 mm** de hauteur.
Calculer le nombre de marches de cet escalier.

2. On considère la fonction f définie par : $y = -2\,x + 610$ où x représente la hauteur d'une marche, en mm et y le giron, en mm (le giron est la largeur d'une marche).

a). Compléter le tableau donné en **ANNEXE**.

b). Tracer dans le repère orthogonal donné en **ANNEXE**, la représentation graphique de la fonction f.

c). Quelle est la nature de la fonction f ? Justifier votre réponse.

d). Déterminer **graphiquement** le giron pour une hauteur de marche de **170 mm**. (Faire apparaître les traits de construction).

e). Vérifier ce résultat par le calcul.

3. D'après la formule de Blondel, la hauteur h d'une marche et le giron g sont liés par la relation :

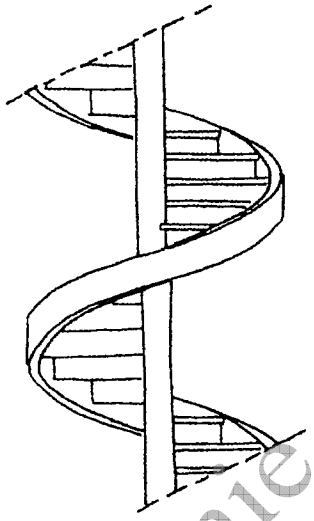
$2h + g = 590$ à 640 mm

Avec la valeur du giron trouvée à la **question 2 d).**, la règle de Blondel a-t-elle été respectée ? Justifier la réponse.

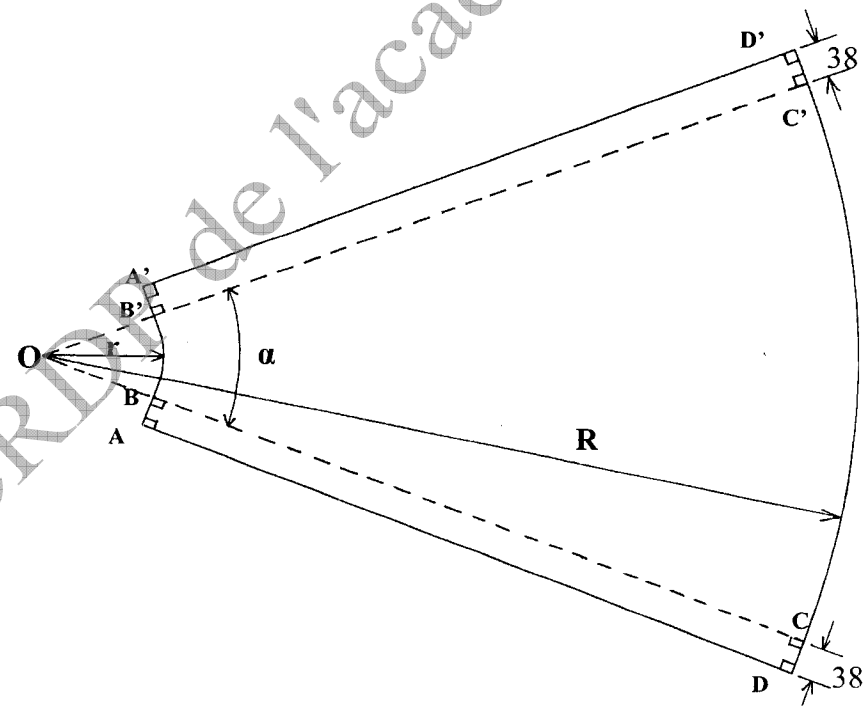
CRDP de l'académie de Rennes

DEUXIEME PARTIE : Etude des marches d'un escalier hélicoïdal

Un escalier hélicoïdal est composé **14 marches** fixées sur un limon central en tube et à un limon extérieur. Les marches sont fabriquées en tôles décapées, pliées.



Le schéma ci-dessous représente le développement d'une marche.



R = 671 mm

r = 71 mm

DC = 38 mm

α = 41°

CRDP de l'académie de Rennes

EXERCICE 1 (4 points)

1. Calculer la longueur **BC**.

2. Calculer l'aire $\mathbf{A_1}$ du rectangle **ABCD**.

3. Calculer l'aire $\mathbf{A_2}$ de la surface **BB'C'C**. Arrondir au mm².

On rappelle la formule de calcul de l'aire d'un secteur circulaire : $\frac{\pi \times R^2 \times \alpha}{360}$

Où **R** est le rayon et α l'angle au centre

4. En déduire l'aire **A** de la surface d'une marche.

EXERCICE 2 (2 points)

1. On admet que l'aire de la surface d'une marche est de **205 000 mm²**,
calculer le volume **V** d'une marche, découpée dans une tôle d'épaisseur de **2 mm**.

2. En déduire le volume total $\mathbf{V_t}$ de tôle nécessaire à la réalisation des 14 marches.

EXERCICE 3 (4 points)

On admet que le volume des marches est : $\mathbf{V_t = 6\ dm^3}$.

1. Les marches sont découpées dans de l'acier de masse volumique 7 800 kg/m³.
Calculer, en kg, la masse totale **M** des marches.

2. Les tôles sont vendues **1440 € la tonne** prix HT (Hors Taxes),
calculer le prix HT des marches, si la masse totale des marches est de 0,047 tonne.

3. Calculer le prix TTC (Toutes Taxes Comprises) de l'acier nécessaire à la réalisation des 14 marches. Le taux de TVA appliquée est de **19,6%**.
Arrondir le résultat au centime d'Euro.

CRDP de l'académie de Rennes

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE

$y = -2x + 610$.

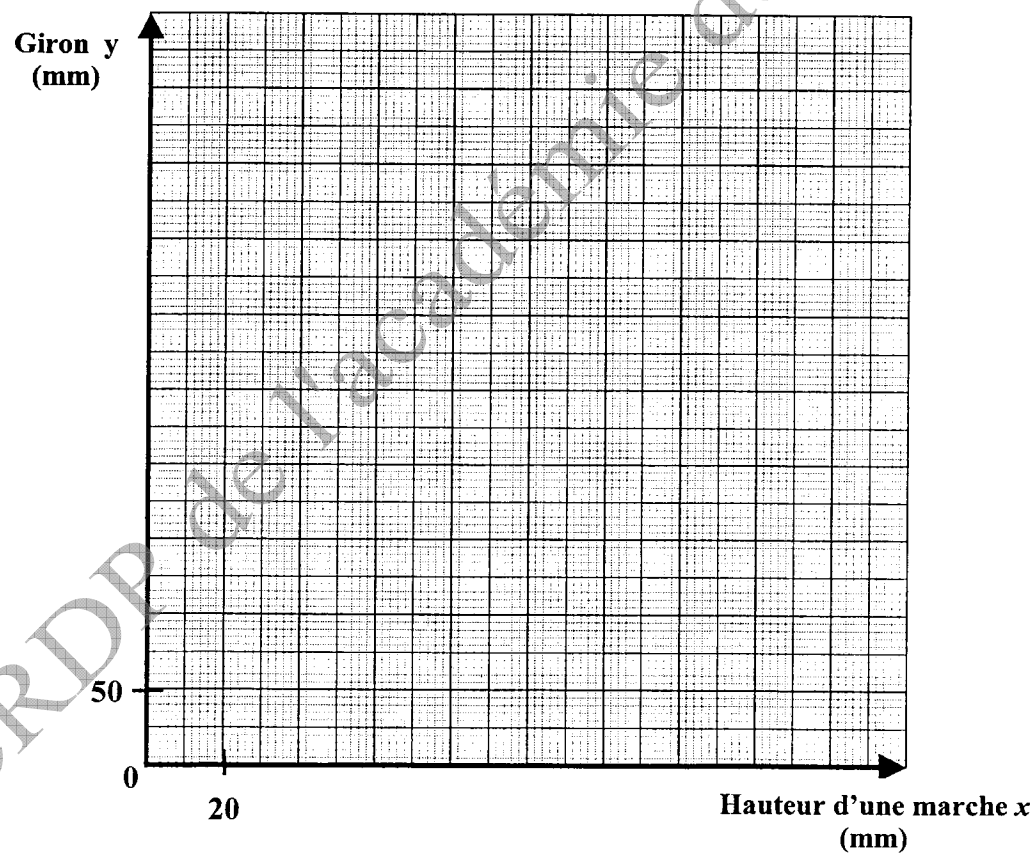
a). Compléter le tableau.

Hauteur d'une marche x (en mm)	60	80	120	200
Giron y (en mm)				

b). Tracer la représentation graphique de la fonction **f**.

Unités graphiques :

- Axe des abscisses : **20 mm pour l'unité**
- Axe des ordonnées : **50 mm pour l'unité**



CRDP de l'académie de Rennes

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.