BP Charpentier de Marine

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

U13 - Étude mathématique et scientifique - Session 2010

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bpcharpentiermarine.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

CHARPENTIER DE MARINE

Session 2010

U13 – Etude Mathématique et Scientifique

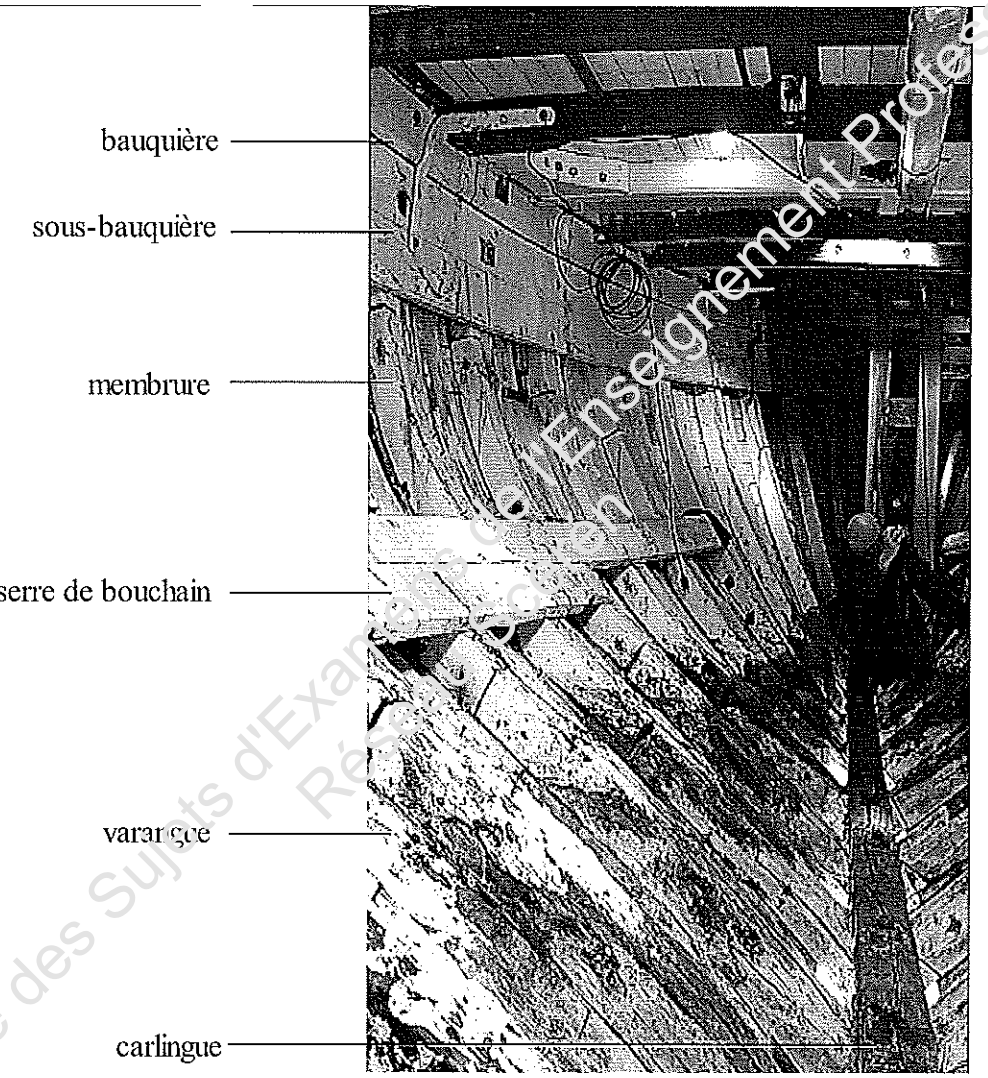
Ce sujet comporte 7 pages

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Scéren

Mathématiques

Exercice 1: 5 points

Un particulier bricoleur décide de rénover un vieux bateau en bois dont la photographie d'une partie de l'intérieur vous est fournie ci-dessous :



Il commence par la rénovation des membrures. Pour cela, il dispose de planches de bois de la forme d'un parallélépipède rectangle comme indiqué sur le schéma A en annexe 1.

Afin de fabriquer les membrures, il doit cintrer le parallélépipède rectangle pour obtenir la forme d'un arc de cercle comme l'indique le schéma B de l'annexe 1.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'Enseignement Professionnel
Réseau Canopé

Il trace sur l'une des membrures du navire, qu'il veut rénover, une corde .

Vue de dessus :

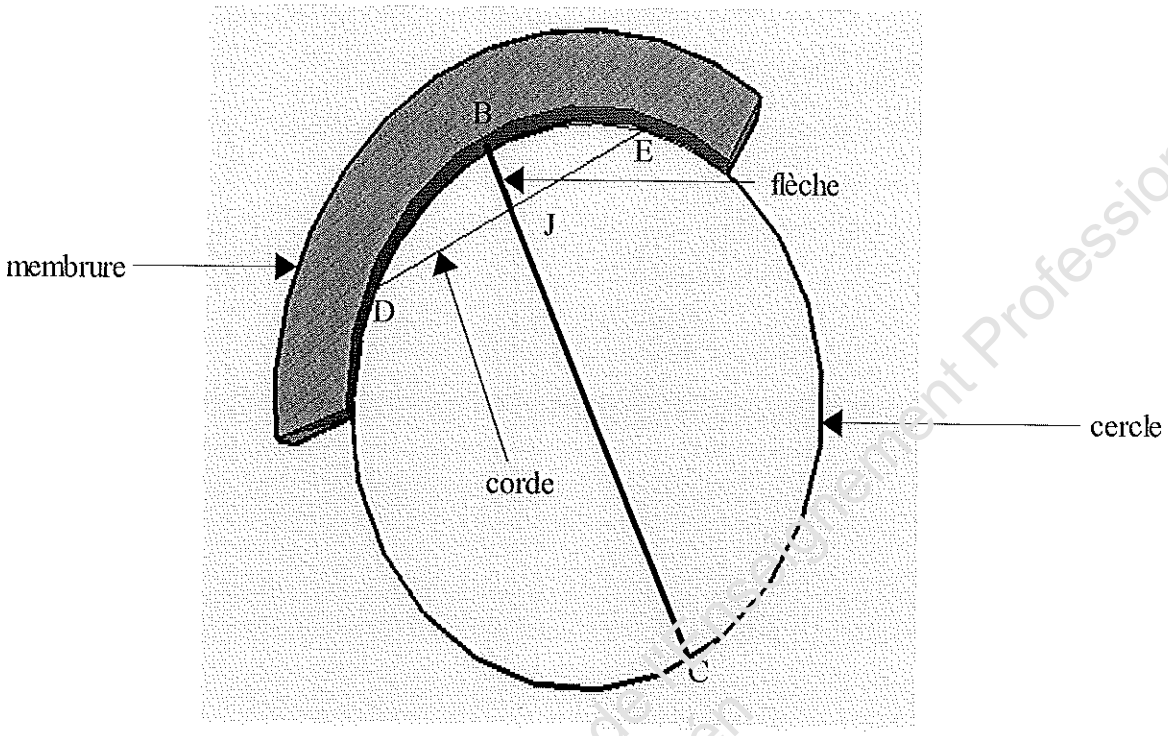
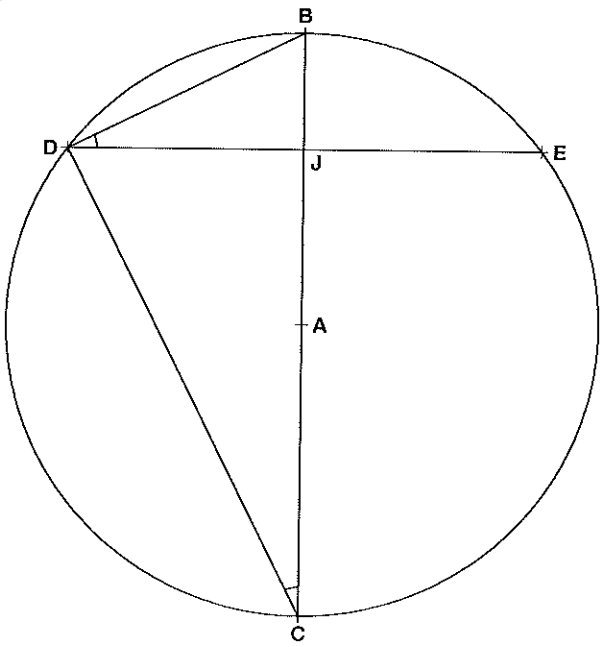


Schéma de la vue de dessus.

[BJ] représente la flèche et [ED] représente la corde. Le point J est le milieu de [ED].
Les dimensions et les proportions ne sont pas respectées.

Données: $\left\{\begin{array}{l} BJ = 200 \text{ mm} \\ DE = 1000 \text{ mm} \end{array}\right\}$.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Scéren

1°) Calculer la longueur BD, en millimètres. Arrondir le résultat à l'unité.
Convertir le résultat en mètres.

2°) Calculer, en degrés, l'angle $\widehat{JBD}$. Arrondir le résultat au dixième.

3°) Sachant que $\widehat{JDB}=\widehat{JCD}$, calculer, en millimètres,la longueur JC.
Arrondir le résultat à l'unité.

4°) En déduire,en millimètres, la longueur BC. Convertir cette longueur en mètre.

5°) Justifier que le segment [BC] est un diamètre du cercle.

6°) Déterminer, en millimètres, le rayon de courbure BA de la membrure.

Exercice 2: 5 points

Le bricoleur se charge ensuite de rénover les serres de bouchain. Visibles sur la photographie de l'exercice 1.

Le serre de bouchain du côté gauche du navire est modélisée par la fonction f suivante définie pour tout x appartenant à l'intervalle [-3,51 ; -2] : $f(x)=5,5-\frac{3,8}{4,2+x}$.

1°) Résoudre l'équation $5,5-\frac{3,8}{4,2+x}=0$ Arrondir le résultat au centième.

2°) Compléter le tableau de valeurs suivant.

x	-3,51	-3	-2,5	-2
$f(x)$				

Les résultats seront arrondis au dixième.

3°) Tracer la courbe représentative de la fonction f dans le repère de l'**annexe 2 à rendre avec la copie.**

4°) Afin d'obtenir une représentation complète du serre de bouchain, tracer par symétrie orthogonale d'axe (Ox), le symétrique de la courbe réalisée à la question 3°.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Scéren

Sciences physiques

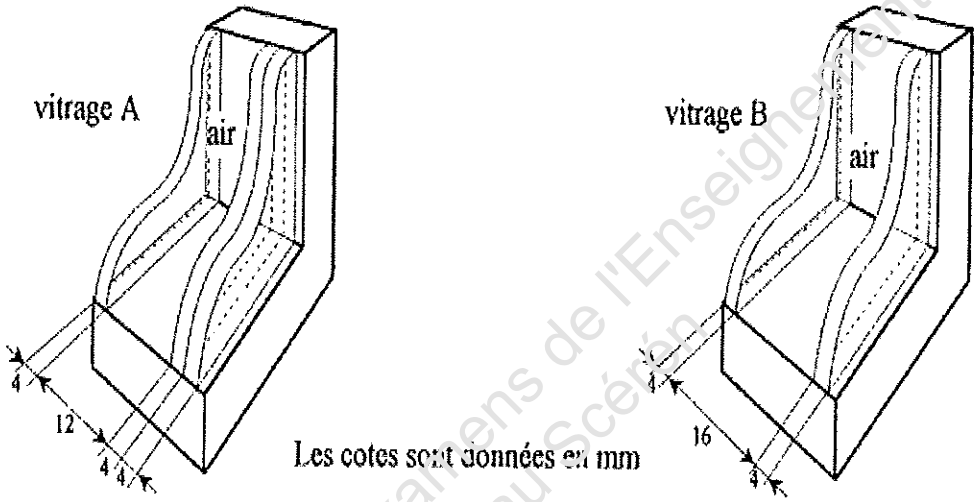
Exercice 1 : 4,5 points

Afin de poursuivre la rénovation du navire, notre bricoleur décide de réaliser l'isolation thermique de la cabine de pilotage.

Partie A

Dans un premier temps, le bricoleur souhaite poser du double vitrage dans la cabine de pilotage. Il a le choix entre deux types de vitrage: le vitrage A et le vitrage B.

Les schémas de ces deux vitrages vous sont fournis ci-dessous :



Les cotes sont données en mm

Il désire avoir la meilleure isolation thermique possible. Les plaques de verre font 4 mm d'épaisseur (voir schéma).

1°) Calculer, en $m^2.K/W$, la résistance thermique R_A du vitrage A. Arrondir le résultat au centième.

2°) Calculer, en $m^2.K/W$, la résistance thermique R_B du vitrage B. Arrondir le résultat au centième.

3°) Préciser le vitrage qui assure la meilleure isolation thermique et en déduire le vitrage qui sera utilisé par le bricoleur pour la rénovation du navire.

Rappel : $R=\frac{e}{\lambda}$.

On donne $\lambda_{air}=0,025\ W/(m.K)$ et $\lambda_{verre}=0,81\ W/(m.K)$.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Scéren

Partie B

Le bricoleur réalise l'isolation thermique de la cabine de pilotage en fixant au dessus de la cabine de pilotage en sapin d'épaisseur 6 cm, une cloison de polystyrène d'épaisseur 12cm accolée à une couche de plâtre de 2 cm d'épaisseur sur la totalité des murs.

Rappel : la résistance thermique totale est égale à la somme des résistances élémentaires.

1°) Sachant que la conductivité thermique du sapin est de 0,15 W/(m.°C), calculer,en m^2.K/W, la résistance thermique de la cabine de pilotage avant l'isolation.

2°) Calculer, en m^2.K/W, la résistance thermique de la cabine de pilotage après l'isolation.

Pour cela, on donne : $\lambda_{polystyrène} = 0{,}045\, W/(m.°C)$; $\lambda_{plâtre} = 0{,}35\, W/(m.°C)$

Exercice 2: 5,5 points

Afin de faciliter le cintrage des différentes membrures que le bricoleur doit confectionner, il va réaliser un étuvage du bois pour le rendre plus souple. Pour cela, il va chauffer de l'eau afin d'obtenir la vapeur d'eau nécessaire à cette opération. Son installation utilise le gaz naturel (du méthane).

Partie A

1°) Le méthane a pour formule brute CH_4 .

a) Donner sa formule développée.

b) Calculer, en g/mol, sa masse molaire moléculaire.

Données : $M_C = 12\,g/mol$ et $M_H = 1\,g/mol$.

2°) La combustion complète du méthane avec le dioxygène donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

L'équation non équilibrée de la réaction de combustion est:

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Recopier et équilibrer l'équation de la réaction de combustion.

Partie B

Au cours d'une opération d'étuvage, son installation consomme 1,5 L de méthane.
La masse volumique du méthane est de 680 kg / m^3.

1°) Calculer,en g, la masse *m* de méthane utilisée par le bricoleur lors de l'opération d'étuvage.

2°) Calculer le nombre de moles *n* de méthane consommée lors de l'opération d'étuvage.
La masse molaire moléculaire *M* du méthane est de 16g/mol.

3°) Sachant que le pouvoir calorifique du méthane est de 800 kJ/mol, calculer, en kJ, l'énergie thermique E fournie par cette combustion.

Rappel : $\rho = \frac{m}{V}$ et $n = \frac{m}{M}$. Données : $M_C = 12\,g/mol$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Scéren

Annexe 1

Schéma A.

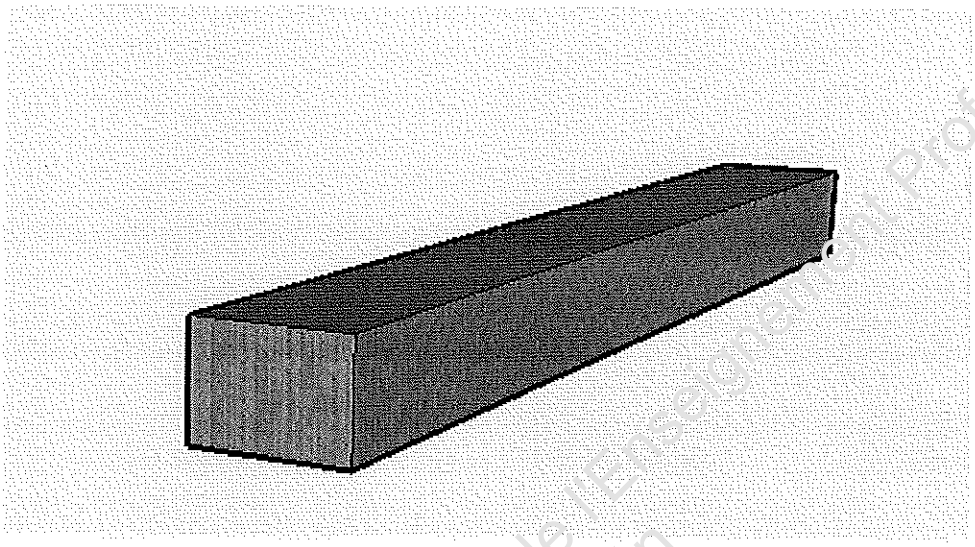
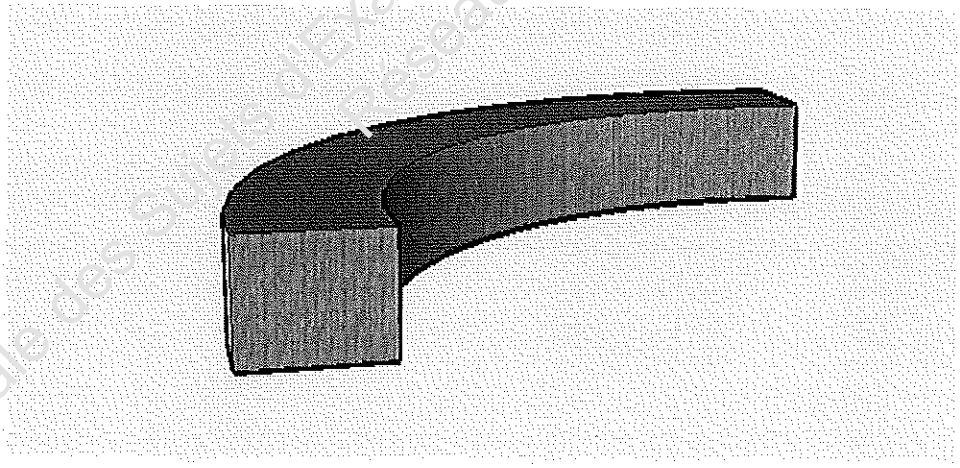


Schéma B.

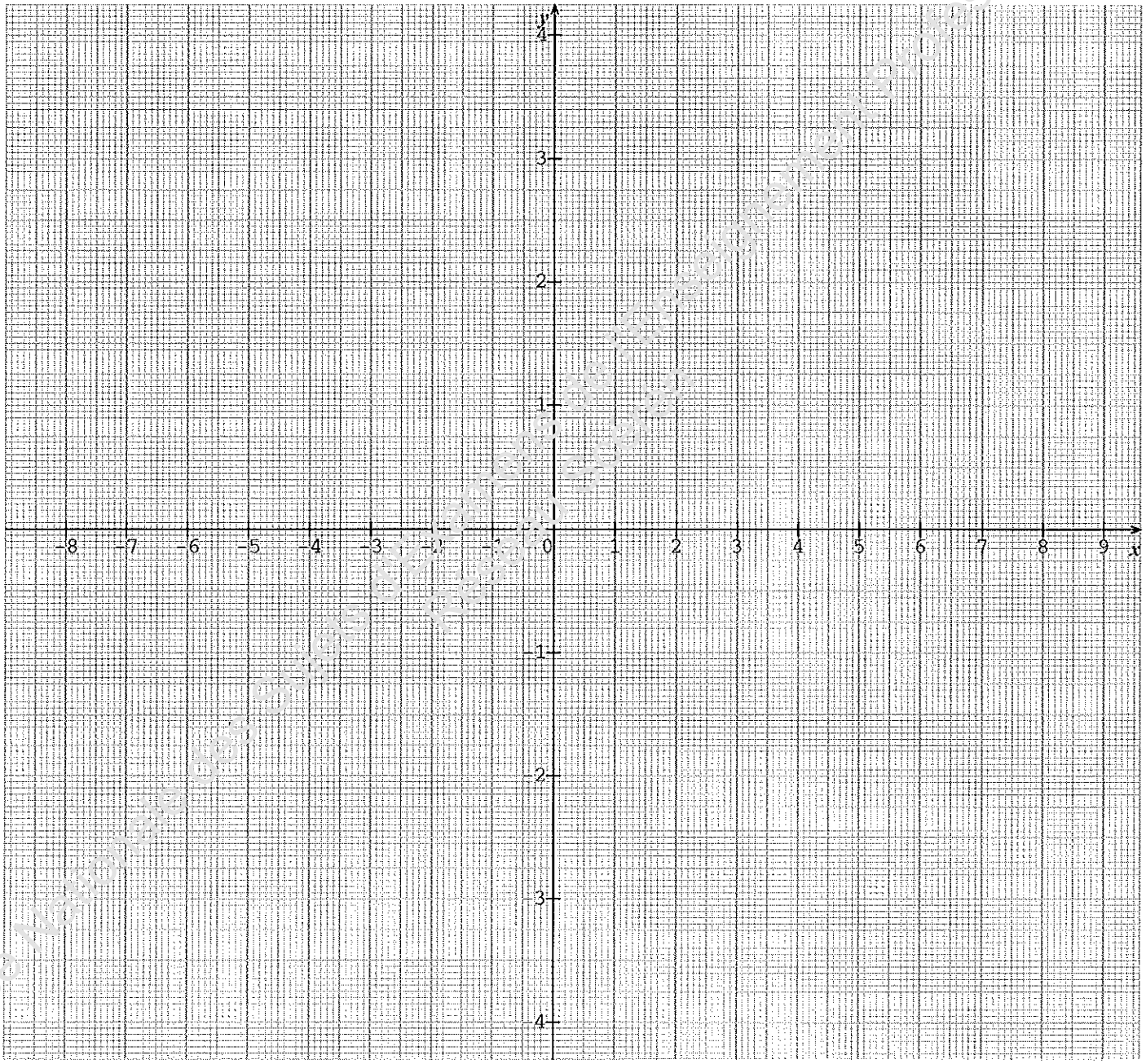


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Scéren

Annexe 2

Document à rendre avec la copie.

Unités graphiques : $\left\{\begin{array}{l}\text{axe des abscisses : 1 cm représente 1}\\ \text{axe des abscisses : 1 cm représente 0,5}\end{array}\right\}$.



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