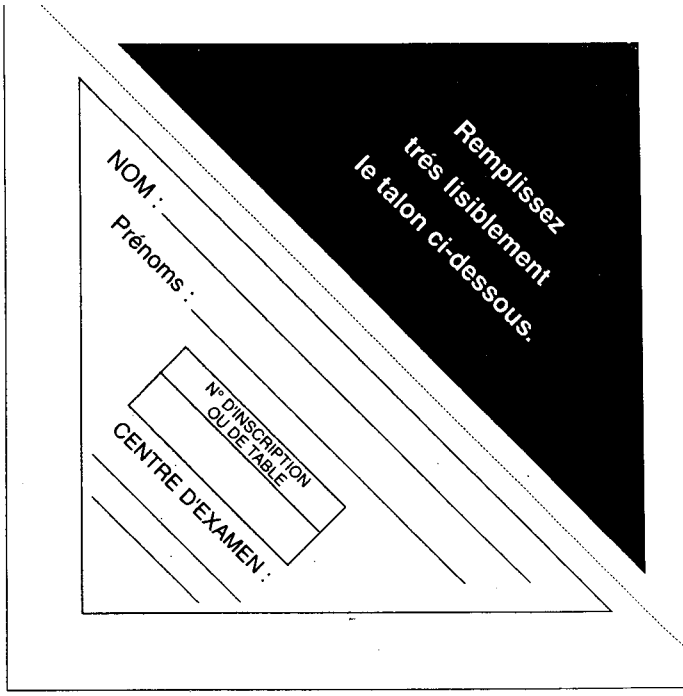
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

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

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



TC3 - 02/2002

BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

Session 2003

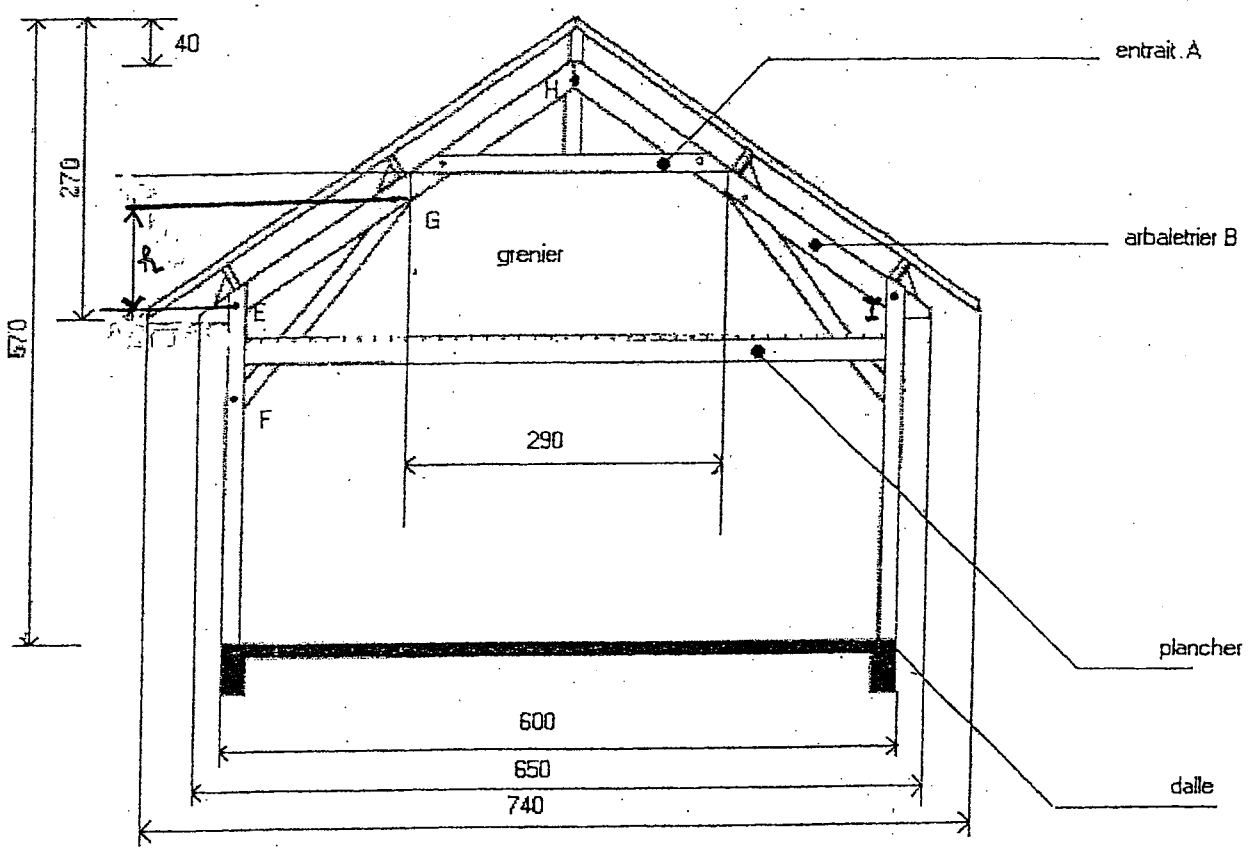
Epreuve **Mathématique et Scientifique**

Durée : 2h00
Coef. : 2

Exercice 1 :
(5 points)

TRIGONOMETRIE

"Ferme de charpente d'un garage en Creuse"
(situé à une altitude de 750 m en fond de cuvette et entouré de collines)



1°/ Calculer, arrondie au cm, la longueur IH de l'arbalétrier B.

2°/ Calculer, arrondi au degré, l'angle formé par l'axe de cet arbalétrier et l'horizontale. En déduire la pente de la toiture.

3°/ En vous servant de l'annexe "mise en œuvre de la tuile Arboise rectangulaire" déterminer :

a) La zone correspondant à l'implantation de ce garage.

b) La nature du site correspondant à cette implantation (vous utiliserez pour cela le tableau 1).

c) En déduire si la pente de la toiture du garage est suffisante par rapport aux indications du tableau 1. (Justifier la réponse).

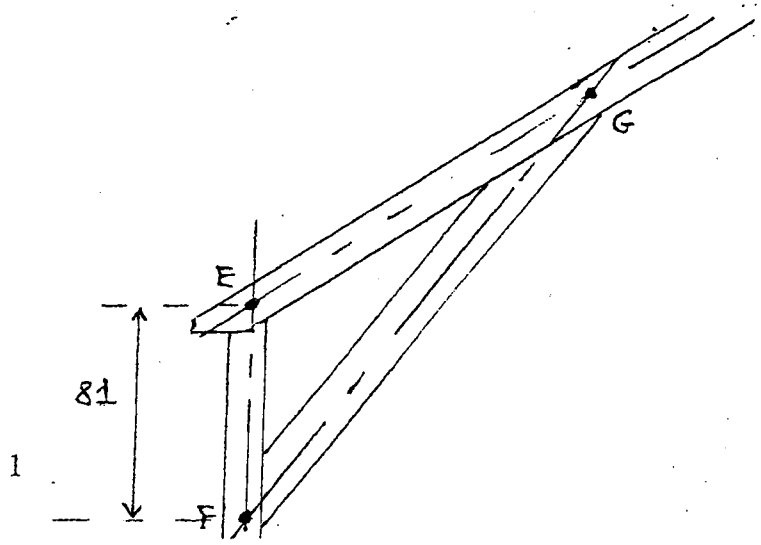
4°/ Calculer, arrondie au cm, la hauteur h.
(G est le milieu EH)

5°/ On se place dans le triangle EFG.
On donne EF = 81 cm (EH = longueur de l'arbalétrier B, prendre EH = 378 cm).

a) Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{FEG}$.

b) Déterminer la longueur EG sachant que $EG = \frac{1}{2} EH$.

c) A l'aide de la formule $FG^2 = EF^2 + EG^2 - 2 \times EF \times EG \times \cos \widehat{FEG}$.
Calculer la longueur FG.



Annexe : Mise en œuvre de la tuile « Ardoise rectangulaire »

MISE EN ŒUVRE

Litonnage :
Ecartement des liteaux (face amont à face amont) = 250 mm, pureau théorique.

Tableau des pentes minimales D.T.U 211 art 4-1

Les pentes minimales admissibles sont données dans les tableaux 1 et 2 ci-après en fonction des conditions locales.
Ces pentes sont données en mètres par mètre de projection horizontale et sont celles du support (et non celle de la tuile en œuvre).
Elles sont valables pour des rampants dont la longueur de projection horizontale n'excède pas 12,00 m.
Les rampants dont la longueur de projection est supérieure à 12,00 m nécessitent des dispositions particulières et ne sont pas traités dans le D.T.U 40.211.

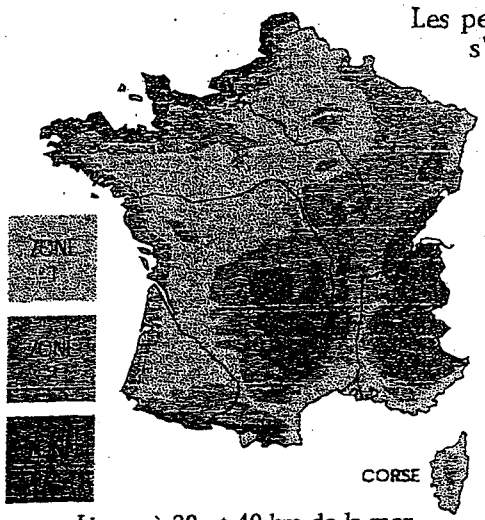
Tableau 1 : Pentes minimales sans écran

	ZONE D'APPLICATION		
SITUATION	ZONE 1 (m p m)	ZONE 2 (m p m)	ZONE 3 (m p m)
PROTÉGÉE	0,55	0,60	0,70
NORMALE	0,60	0,70	0,80
EXPOSÉE	0,80	0,90	1,00

Tableau 2 : Pentes minimales avec écran

	ZONE D'APPLICATION		
SITUATION	ZONE 1 (m p m)	ZONE 2 (m p m)	ZONE 3 (m p m)
PROTÉGÉE	0,45	0,50	0,60
NORMALE	0,50	0,60	0,70
EXPOSÉE	0,70	0,75	0,85

Les pentes définies dans les tableaux 1 et 2 s'appliquent à l'ensemble de la couverture. Toutefois, pour les coyaulures, les lucarnes ou les parties d'ouvrages ponctuelles conduisant à des pentes inférieures au minimum exigé en partie courante, une étanchéité complémentaire devra être mise en place.
Cette étanchéité doit être conçue de telle sorte qu'elle soit de nature à se substituer aux tuiles, pour reconduire les eaux d'infiltration éventuelles à l'égout, toutes précautions étant prises par ailleurs pour maintenir la bonne ventilation de la sous-face des tuiles (voir paragraphe 4.7).



------- Lignes à 20 et 40 km de la mer
Compte tenu de l'imprécision de la carte, en particulier dans certaines parties où les différentes zones sont imbriquées, il convient de se référer à la définition des zones indiquées ci-dessus, qui seule fait foi.

ZONE 1

Tout l'intérieur du pays ainsi que la cote méditerranéenne, pour les altitudes inférieures à 200 m.

ZONE 2

Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole. Bande située entre 20 et 40 km de la côte, de Lorient à la frontière belge. Altitudes comprises entre 200 et 500 mètres.

ZONE 3

Côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord sur une profondeur de 20 km de Lorient à la frontière belge. Altitudes supérieures à 500 mètres.

SITE PROTEGE

Fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent. Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé pour cette seule direction du vent.

SITE NORMAL

Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes étendues ou non (vallonnements, ondulations).

SITE EXPOSE

Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.

A l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple Mont Aigoual ou Mont Ventoux) et certains cols.

Exercice 2 : (5 points)

STATISTIQUES

Dans une ville de montagne, une entreprise a réalisé des travaux pour 120 habitations de superficies différentes. Le tableau statistique ci-après donne la répartition de ces superficies.

Superficies (en m^2)	Nombre d'habitation n_i	Fréquence (en %)	Centre de classe x_i	Le produit $n_i x_i$
[30 ; 35[	6			
[35 ; 40[		12,5		
[40 ; 45[	30			
[45 ; 50[		20		
[50 ; 60[				
[60 ; 70[	15			
[70 ; 100[	12			
Total		100		

1°/ Compléter le tableau statistique ci-dessus.

2°/ Construire l'histogramme des effectifs de cette série sur papier millimétré. Graduer l'axe des abscisses à partir de 20.

Echelle : - Abscisse : 1 cm pour 5 m^2.
- Ordonnée : 1 cm pour 5 habitations.

3°/ Calculer la superficie moyenne des habitations.

4°/ Déterminer combien d'habitation ont une superficie :

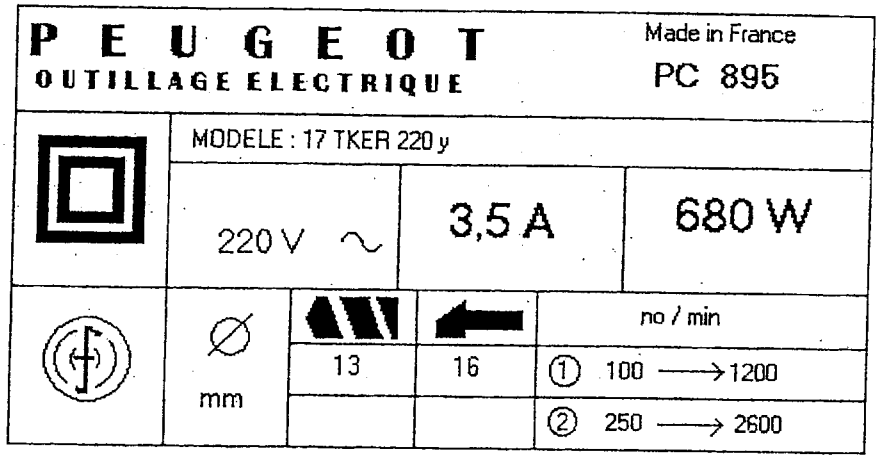
a) D'au moins 50 m^2
b) de moins de 40 m^2

Exprimer les résultats trouvés en pourcentage.

Exercice 3 :
(5 points)

ELECTRICITÉ
"Etude d'une plaque signalétique"

La perceuse que vous utilisez sur le chantier porte la plaque signalétique suivante :



1°/ Que signifient les indications suivantes (grandeur électrique, unité) ?

- 220 V,
- 3,5 A,
- 680 W.

2°/ Que signifie le symbole ~ ?

3°/ On rappelle les relations électriques suivantes : 1) $P = U \times I$ et 2) $P = U \times I \times \cos\varphi$
De ces deux relations, laquelle vous paraît être celle qu'il faut appliquer dans le cas de la perceuse ? (justifier la réponse par un calcul en donnant la valeur de chaque terme).

4°/ Que signifie le symbole  ?

5°/ Compte tenu de la réponse à la question 4°/ et sachant que cette perceuse fonctionne en courant monophasé, combien de fils y a t-il dans le cordon électrique ?

Exercice 4 : (5 points)

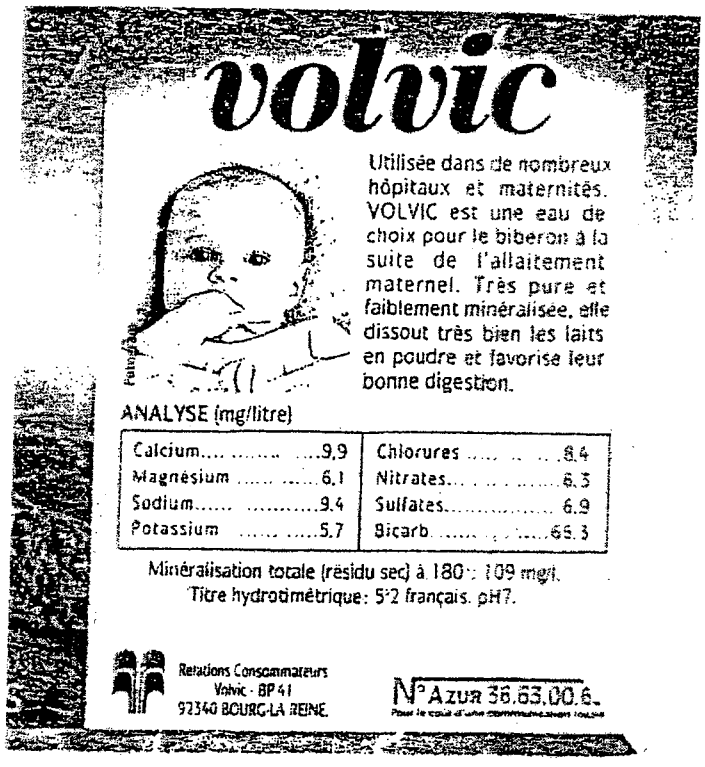
CHIMIE

1°/ Le tableau ci-dessous indique les résultats de plusieurs expériences sur l'identification des ions. A la lecture de ces résultats, dire quel réactif permet de caractériser quel ion. Justifier la réponse en quelques mots.

Réactif ajouté / Solution de :	Nitrate d'argent $AgNO_3$	Chlorure de baryum $BaCl_2$
Chlorure de zinc $ZnCl_2$	Précipité blanc	Rien
Sulfate de plomb $FeSO_4$	Rien	Précipité blanc
Chlorure de plomb $FeCl_2$	Précipité blanc	Rien
Sulfate de zinc $ZnSO_4$	Rien	Précipité blanc

2°/ La dureté d'une eau est liée à sa concentration en ions Ca^{2+} et Mg^{2+}.
Elle se mesure en France par le degré hydrotimétrique français, exprimé en °TH (titre hydrotimétrique).
1°TH correspond à une concentration totale en ions Ca^{2+} et Mg^{2+} égale à 10^{-4} mol/L.

Classification des eaux en fonction de leur dureté	
Eaux très douces	0 à 5°TH
Eaux douces	5 à 15 °TH
Eaux demi-dures	15 à 25°TH
Eaux dures	>25°TH



En Creuse, dans la région de Gueret, l'eau du robinet est souvent comparée par plaisanterie à l'eau de "VOLVIC".

a) A la lecture des informations portées sur son étiquette, calculer la dureté de l'eau de "VOLVIC" et donner son classement dans le tableau ci-dessus. Dire si c'est à juste titre ou non que l'eau du robinet de la région de Gueret est considérée comme très douce). (Rappels : M_{Ca} = 40 g/mol et M_{Mg} = 24 g/mol)

b) Calculer la concentration totale en ions Ca^{2+} et Mg^{2+} d'une eau de 25°TH.

c) En supposant qu'une eau qui ne contient pas d'ions magnésium, a un degré hydrotimétrique égal à 15°TH, quelle masse de calcium contient-elle par litre ? (Arrondir le résultat au mg).

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.