

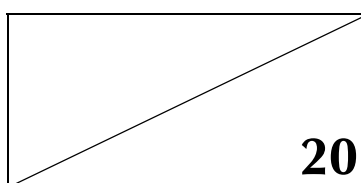
Seconde professionnelle Industrielle

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

<u>Mathématiques</u>
I, II, III
Note : / 10

<u>Sciences Physiques</u>
IV, V et VI
Note : / 10



Géométrie et calculs numériques (I)	5 pts
Géométrie (II)	5 pts
Géométrie (III)	5 pts

Masse volumique (IV)	5 pts
Masse volumique et densité (V)	2,5 pts
Concentration massique (VI)	2,5 pts

REMARQUES :

A LIRE IMPERATIVEMENT !

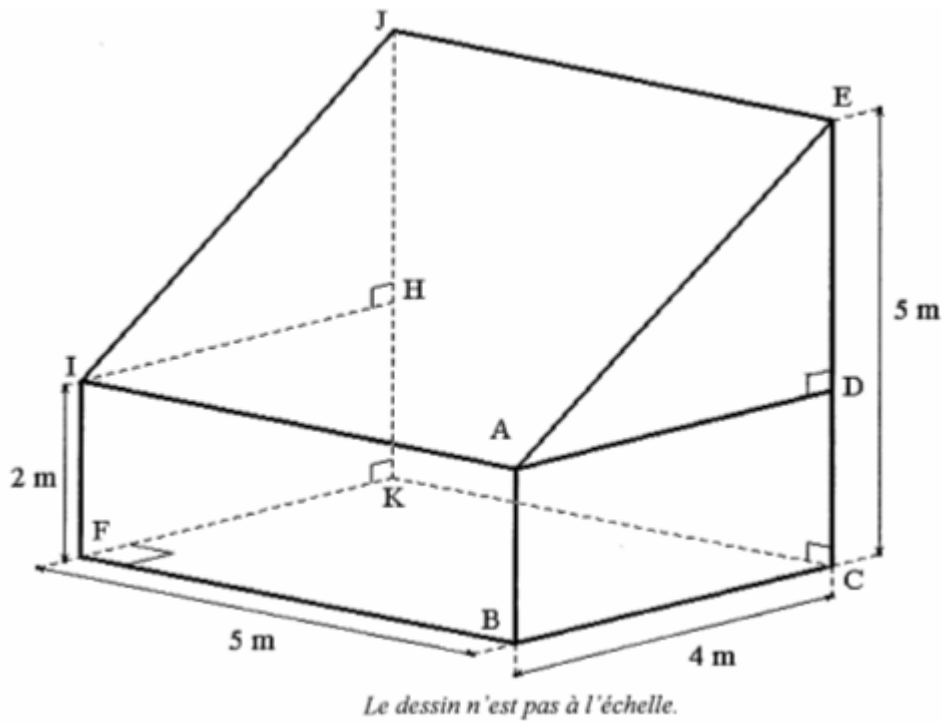
- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- La partie maths et la partie sciences seront rédigées sur des copies séparées.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- **Il est formellement interdit de communiquer ! (calculatrice, correcteur, rapporteur, effaceur, ...)**
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.
- **Pour la partie maths, vous traiterez au choix 2 exercices.**

NOM :

Classe :

Prénom :

Monsieur Georges veut construire une serre à ossature métallique pour abriter ses différentes espèces de cactus. Pour connaître le matériel nécessaire à la construction, il a réalisé le croquis suivant, en perspective :



ABCD et IFKH sont des rectangles identiques.
 ADE et IHJ sont des triangles rectangles identiques.
 ABFI est un rectangle
 CEJK est un carré.

$AB = 2m$

$BC = 4m$

$CE = 5m$

$BF = 5m$

Première partie

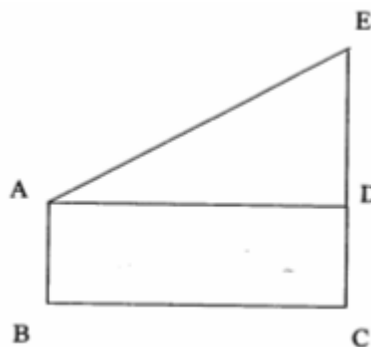
CALCULS NUMERIQUES

- 1) Compléter le bon de commande de l'annexe 1
- 2) Calculer le coût total des matériaux nécessaires à la construction.

Deuxième partie

GEOMETRIE

Avant de passer commande, monsieur GEORGES décide de vérifier certaines mesures. On considère la face latérale ABCE de la serre.



- 1) Calculer la longueur ED puis la longueur de la poutrelle AE.
- 2) Calculer, au degré près, l'angle \widehat{DAE} du toit.
- 3) Calculer l'aire du quadrilatère ABCE.
- 4) Calculer le volume de la serre.

Monsieur Dupont désire installer une antenne parabolique.

Voici la documentation fournie par le constructeur :

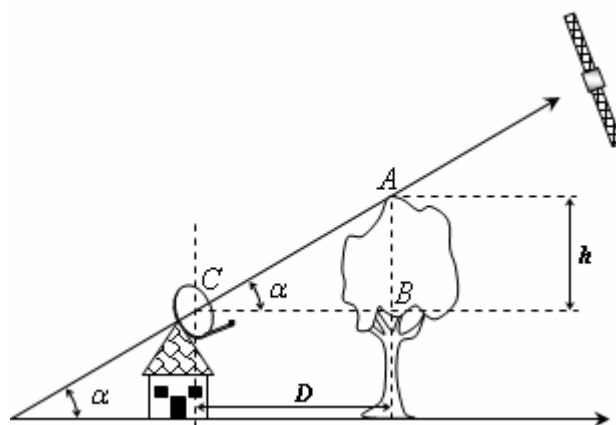
Angle α d'élévation entre 30 et 40°

Avant d'acheter ce kit satellite, vérifiez que vous avez la possibilité d'installer la parabole à un endroit dégagé vers le sud, sans obstacle proche montant du sol (arbres, immeubles, collines, etc ...)

RÈGLE DES DISTANCES :

Vous devez placer votre parabole à une distance au sol au moins supérieure à 1,5 fois la hauteur de l'obstacle placé devant.

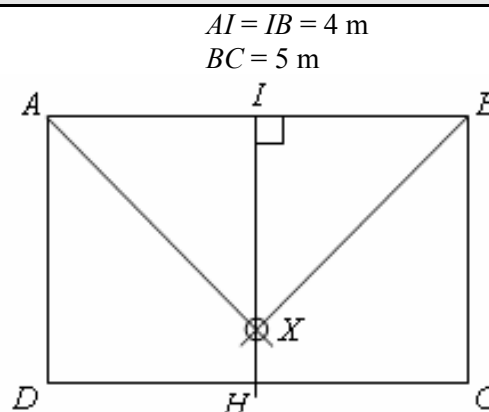
Distance au sol : $D = 1,5 \times h$



- 1- L'emplacement prévu pour la parabole est situé à une distance $D = 8$ m d'un arbre. Celui-ci dépasse d'une hauteur $h = 5,20$ m la hauteur de la parabole. En utilisant la documentation constructeur, **vérifier** que l'installation est possible dans cette configuration.
- 2- Dans le cas limite où $D = 1,5 h$, quelle est la valeur de l'angle α arrondie à 0,1 degré ?

On désire installer un élevage de poules dans un bâtiment dont la surface au sol est un rectangle $ABCD$ de dimensions 8 m et 5 m.

Le système de chauffage est assuré par un convecteur infrarouge suspendu au plafond. On appelle X le point au sol situé à la verticale du convecteur. On veut que ce point X soit disposé à égale distance de trois des quatre murs selon le schéma ci-contre.



A. Localisation du convecteur infrarouge

Sur le dessin du rectangle $ABCD$ de l'annexe 1 :

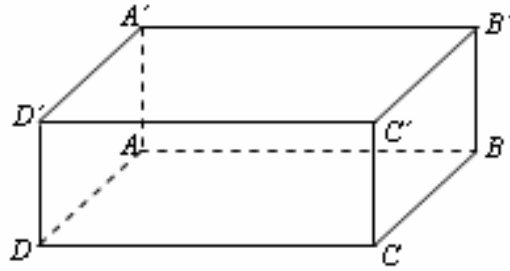
1. **Construire** la médiatrice $[IH]$ du segment $[AB]$. **Laisser** apparents les traits de construction.
2. **Construire** les bissectrices des angles \hat{A} et \hat{B} du rectangle. **Laisser** apparents les traits de construction.
3. **Placer** le point X .

B. Calcul des longueurs

Plutôt que de faire cette construction géométrique, on s'aperçoit qu'il suffit de tracer IH puis de déterminer la longueur XH .

1. **Déterminer** la nature du triangle AIX . **Justifier** la réponse.
2. **En déduire** la longueur IX .
3. **Calculer** la longueur XH .

C. Calcul du volume du poulailler



$$AA' = BB' = CC' = DD' = 3 \text{ m}$$

Le poulailler est un pavé droit de base $ABCD$ et de hauteur AA' .

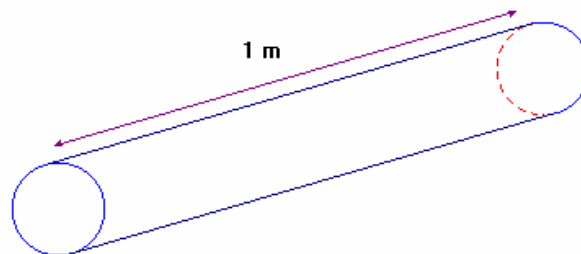
1. **Calculer** le volume V du poulailler.
2. Pour l'été, il est prévu un système de renouvellement de l'air par ventilateur. On désire renouveler entièrement l'air du poulailler en 4 heures.

Quel doit être le débit D du ventilateur ? On donnera le résultat en m^3/h puis en m^3/min .

Rappel : $D = \frac{V}{t}$

SCIENCES PHYSIQUES IV

- 1- Un carreau de marbre, de volume $0,25 \text{ dm}^3$, a pour masse 675 g . **Calculer** la masse volumique du marbre.
- 2- L'essence a pour masse volumique 740 kg/m^3 . **Calculer** la masse d'essence contenue dans un réservoir de voiture de volume 54 L .
- 3- Une masse marquée de 200 g est en laiton. Sachant que la masse volumique de cet alliage est $8,4 \text{ g/cm}^3$, calculer le volume de cette masse marquée.
- 4- Un morceau d'aluminium de masse volumique $2,7 \text{ kg/dm}^3$.
 - a- Sachant que la masse volumique de l'eau est de 1 kg/dm^3 , **calculer** la densité de l'aluminium.
 - b- **En déduire** si ce morceau d'aluminium peut flotter sur l'eau.
- 5- Un fil de cuivre cylindrique a un diamètre de 1 mm et une longueur de 1 m . **Calculer** sa masse sachant que la masse volumique du cuivre est $8\,900 \text{ kg/m}^3$.



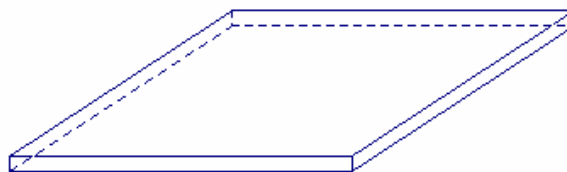
Données :

- masse volumique : $\rho = \frac{m}{V}$

- densité d'un corps par rapport à l'eau : $d = \frac{\rho_{\text{corps}}}{\rho_{\text{eau}}}$

SCIENCES PHYSIQUES V

Une dalle de polystyrène expansé a pour masse 360 g et une épaisseur de 4 cm . On donne la densité du polystyrène expansé : $d = 0,018$.



- 1) **Calculer** la masse volumique du polystyrène expansé sachant que la masse volumique de l'eau est $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$.
- 2) **En déduire** le volume de la dalle. **Convertir** ce volume en litre (L).
- 3) On admet que le volume de la dalle est $V = 2 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$. **Calculer** la surface de la dalle en m^2 .

SCIENCES PHYSIQUES VI

Un comprimé d'aspirine contient 500 mg d'acide acétylsalicylique de formule $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$. On le dissout dans 100 mL d'eau.

- a- Quel est le solvant ? Quel est le soluté ?
- b- Quelle est la concentration massique d'acide acétylsalicylique dans la solution ?

Annexe 1

MATHEMATIQUES I : CALCULS NUMERIQUES

CAP_groupe interacadémiqueII_secteur3_2002

Bon de commande : achat de matériaux de construction d'une serre

Nombre	Désignation	Prix de vente unitaire TTC	Total TTC
8	Poutrelle ACIER 5 mètres	243,90 €
4	Poutrelle ACIER 4 mètres	198,17 €
2	Poutrelle ACIER 2 mètres	137,20 €
2	Vitre sur profilé aluminium 25 m ²	807,93 €
1	Vitre sur profilé aluminium 10 m ²	533,54 €
2	Vitre sur profilé aluminium 8 m ²	436,83 €
2	Vitre sur profilé aluminium 6 m ²	365,85 €
COUT TOTAL		

MATHEMATIQUES III : GEOMETRIE

BEP_groupe académique sud Est_secteur3_2003

A. Localisation du convecteur infrarouge

