

**CONCOURS EXTERNE D'AGENT DE MAITRISE
SPECIALITE « BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS, VOIRIE, RESEAUX DIVERS »
SESSION 2013**

**EPREUVE ECRITE CONSISTANT EN DES PROBLEMES D'APPLICATION SUR LE
PROGRAMME DE MATHEMATIQUES**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- **Veillez à l'anonymat de votre copie. Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni signature ou paraphe. Vos nom et prénoms ne doivent figurer que dans l'encart prévu à cet effet et que vous aurez soin de cacheter.**
- **Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, etc.), autre que celle(s) figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier, ne doit apparaître dans votre copie.**
- **N'utilisez que des stylos de couleur noire ou bleu foncé. L'utilisation de toute autre couleur (exemple : rouge, vert, violet ou bleu turquoise...) peut être considérée comme un signe distinctif entraînant l'annulation de votre copie.**
- **L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.**

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Vous pouvez traiter les questions dans l'ordre qui vous convient, en précisant le numéro de la question avant de répondre.

!!!! Attention : Vous devez justifier tous vos calculs.

PROBLEME N° 1 (4 points) :

Une communauté d'agglomération possède une cuve à saumure de 15 m^3 .

La saison d'utilisation de cet équipement au cours des années 2010-2011 est la suivante :

- début d'utilisation : le 15 novembre 2010.
- fin d'utilisation : le 15 mars 2011.

Au 15 novembre 2010, la cuve est pleine.

Afin d'être en capacité de stockage maximum au cours de l'année 2011, plusieurs livraisons ont été faites :

- le 1^{er} janvier, de 3 500 litres,
- le 16 février, de 7 500 litres,
- le 16 mars, de 5 000 litres (cuve pleine).

- 1- Quelle a été la consommation moyenne, en litres et par jour calendaire, de la communauté d'agglomération pour la période du 15 novembre 2010 au 31 décembre 2010 et la période du 1^{er} janvier 2011 au 16 mars 2011 (le résultat est arrondi au centième) ?
- 2- Au regard de l'ensemble des livraisons faites en 2011, la communauté d'agglomération a-t-elle consommé plus de saumure pendant la période allant du 15 novembre 2010 au 31 décembre 2010 ou celle allant du 1^{er} janvier 2011 au 15 février 2011 ?
- 3- Sachant que la ville principale de la communauté d'agglomération consomme 70 % du stock, quelle est sa consommation (exprimée en litres) sur la saison d'utilisation ?
- 4- Quelle devrait être la consommation maximale de la ville principale pour que celle-ci n'excède pas 50 % du stock de la communauté d'agglomération ?

On considère que les années sont non-bissextiles (28 jours en février).

PROBLEME N° 2 (4 points) :

Un client achète à crédit un lave-linge d'une valeur de 600 €.

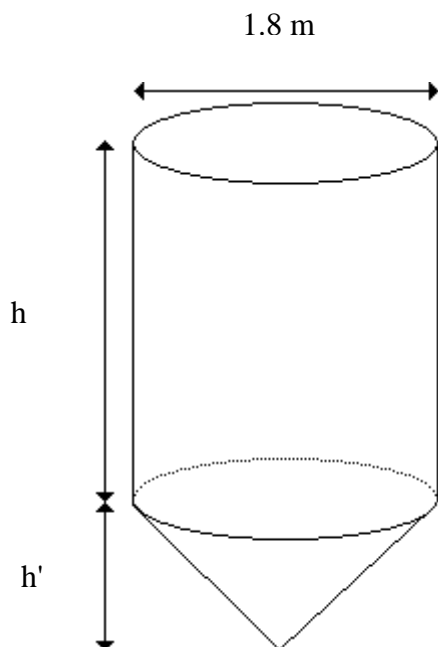
Il verse une somme de 200 € le jour de l'achat. Il souhaite faire installer le matériel par le vendeur. Cette prestation supplémentaire revient à 10 % en plus de la valeur initiale du lave-linge.

- 1- Quelle somme reste-t-il à verser ?
- 2- Le client souhaite s'acquitter de cette dette au moyen d'un crédit à la consommation. Il versera 12 mensualités de 45 € chacune. Quel montant d'intérêt en euros sera ainsi payé sur le crédit ?
- 3- A quel taux ce crédit a-t-il été consenti ?

- 4- Si l'appareil avait été acheté comptant avec une remise de 5 % consentie par le vendeur, combien le client l'aurait-il payé (en incluant le coût de l'installation du lave-linge par le vendeur) ?

PROBLEME N° 3 (4 points) :

Un réservoir a la forme ci-dessous (dimensions extérieures) :

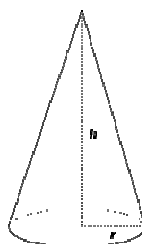


- 1- La hauteur totale du réservoir est de 3,6 mètres. Le cylindre est trois fois plus haut que le cône. Calculez la dimension de « h » et de « h' ».
- 2- Le rayon extérieur du réservoir est de 0,9 mètres. La partie supérieure du réservoir n'est pas fermée. Calculez la surface de tôle nécessaire pour fabriquer ce réservoir.
- 3- La tôle a une épaisseur de 1 cm.
 - a. Calculez le volume de tôle nécessaire (à 0,1 dm³ près).
 - b. Calculez la masse du réservoir au kg près (masse volumique de l'acier = 7,8 kg/dm³).
 - c. Calculez le rayon intérieur du réservoir.
 - d. En déduire la capacité du réservoir lorsqu'il est rempli aux deux tiers (résultat à 0,1 dm³ près).

Pour tous les calculs, on prendra $\pi = 3,14$

La surface du cône (aire de la surface enfermant le cône: aire latérale + base circulaire) est de $A = \pi r(r + a)$ et $a = \sqrt{r^2 + h^2}$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \times h$$



PROBLEME N° 4 (3 points) :

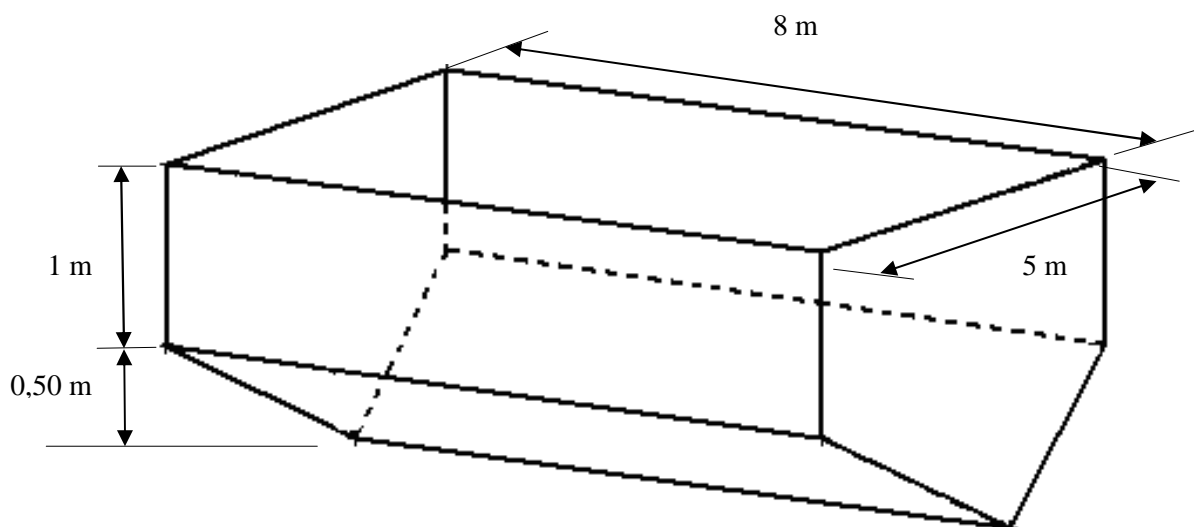
Résoudre les équations du premier degré suivantes:

1) $4x + 7 - (2x - 3) + x - 2 = 5x - 4$

2) $\frac{x-5}{3} = \frac{x-8}{4}$

PROBLEME N° 5 (5 points) :

Un bassin a la forme ci-dessous:



- 1- Quel est le volume d'eau (en m^3) lorsque le bassin est rempli aux $\frac{3}{4}$ de la partie parallélépipédique ?
- 2- Ce bassin est alimenté par deux pompes (P1 et P2) dont le débit horaire est constant. La pompe P2 a un débit deux fois plus important que la pompe P1. Si on actionne la pompe P1 pendant une heure et dix minutes et la pompe P2 pendant cinquante minutes, la quantité d'eau recueillie dans le bassin est de $30 m^3$.
 - a. Calculez le débit horaire, en litres par heure, de chacune des pompes.
 - b. Combien faudra-t-il de temps (avec les deux pompes) pour que le bassin soit rempli aux $\frac{3}{4}$ de la partie parallélépipédique ?
 - c. Ultérieurement, ce bassin présente une fuite, qui fait baisser le niveau de 10 cm en 24 heures. Calculez le temps nécessaire de fonctionnement quotidien de la pompe P1 pour maintenir un niveau constant.
- 3- On souhaite refaire l'étanchéité du bassin en appliquant une géomembrane sur tout l'intérieur du bassin. Sachant que ce type de matériau nécessite pour sa mise en place un recouvrement des différents lés correspondant à environ 10 % en plus de la surface, quelle quantité de géomembrane (en m^2) faut-il commander ?

Les résultats seront présentés avec :

- 3 décimales pour les volumes,
- 2 décimales pour les surfaces et les débits.