

ÉPREUVE PRÉPARATOIRE

3^e

Décembre 2000

Il est rappelé que toute réponse devra être accompagnée d'une justification.
Les solutions partielles seront examinées.

Exercice n°1

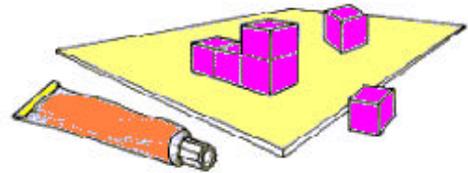
12 points

LES COLLES DES CUBES.

Le travail va consister en des collages de cubes identiques de 1 cm d'arête. On colle un premier cube sur une planche par une de ses faces. On colle un deuxième cube au premier par une de ses faces, puis un troisième au précédent et ainsi de suite. Chaque nouveau cube est collé **par une seule de ses faces** à une face du cube précédent, **avec éventuellement une autre de ses faces collée sur la planche.**

A la fin du collage, l'aire totale extérieure de l'assemblage est égale à 30 cm^2 .

Dessiner de tels assemblages sur la feuille-réponse. Pour chacun d'eux, préciser le nombre de cubes utilisés et justifier que l'aire extérieure est bien de 30 cm^2 .



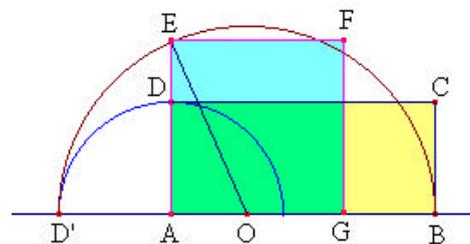
Exercice n°2

8 points

QUADRATURE

«Quarrer un rectangle», c'est construire à la règle et au compas un carré de même aire. Voici la méthode d'Euclide pour «quarrer» le rectangle ABCD de longueur AB égale à x et de largeur AD égale à y .

- ◆ On rabat le segment [AD] sur la droite (AB) pour obtenir le segment [AD'] comme le montre la figure ci-contre.
 - ◆ On construit le demi-cercle de diamètre [D'B] situé du côté de D.
 - ◆ On construit le carré AGFE, E appartenant au demi-cercle.
- Démontrer que ABCD et AGFE ont la même aire.



Exercice n°3

5 points

AU COLLÈGE

Dans la section « Basket », 40% des élèves mangent à midi dans l'établissement. Parmi ceux-ci, 70% mangent au réfectoire et les autres se contentent d'un sandwich. Ainsi, 21 élèves du groupe mangent au réfectoire. Combien d'élèves de la section « Basket » ne restent pas dans l'établissement à midi ?

Exercice n°4

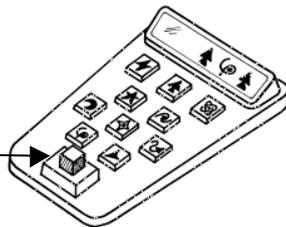
5 points

CALCUBATRICE

La calcubatrice est une machine qui utilise le même système décimal que le nôtre mais avec dix symboles différents des nôtres. Cette machine opère systématiquement l'«élévation au cube». Elle a dix touches pour les dix chiffres et une onzième pour l'élévation au cube.

Voici 4 opérations réalisées avec cette calcubatrice :

Touche pour l'élévation au cube



A quels symboles correspondent nos chiffres de 0 à 9 ?

Exercice n°5

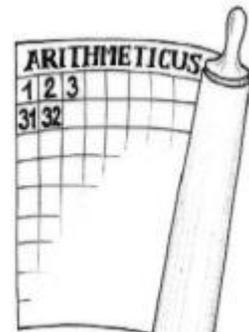
5 points

5^{ème} COLONNE



Dans l'armée romaine on ne badine pas avec l'ordre. Chaque légionnaire porte un numéro de 1 à 990 qu'il conserve toujours et qui lui permet de connaître sa place.

Le général Arithmeticus a rassemblé ses 990 légionnaires et les a rangés dans l'ordre de leurs numéros en un rectangle de 33 lignes et 30 colonnes.



Il remplit successivement chaque ligne comme sur la figure ci-contre.

Hocus et Pocus sont dans la 5^{ème} colonne et aucun d'eux n'est en première ligne.

Mais Arithmeticus est rappelé à Rome et le général Calculus prend le commandement des troupes. Il les repositionne de la même manière en un rectangle de 30 lignes et 33 colonnes. Hocus et Pocus sont encore dans la 5^{ème} colonne.

Quels sont leurs numéros ? Expliquer la réponse.

Exercice n°6

8 points

PETIT SABLÉ

Pour réaliser un tas de sable, Albert creuse un fossé dont les parois sont verticales et dont la base est délimitée par deux cercles concentriques dont l'un a un rayon double de l'autre. Avec tout le sable extrait il forme au milieu un cône de révolution dont la base coïncide parfaitement avec le disque autour duquel il a creusé.

Tout à coup, le père d'Albert lui demande de s'arrêter de creuser et constate : "Le tas de sable a la forme d'un cône de révolution. En plus, si tu te tiens debout au fond du fossé, le sommet du tas de sable est exactement à la même hauteur que le sommet de ta tête". À ce moment précis, le fossé creusé par Albert a 15 cm de profondeur.

Quelle est la taille du jeune Albert ? Justifier la réponse.

