

Rallye Mathématique Poitou - Charentes Épreuve du 21 février 2012



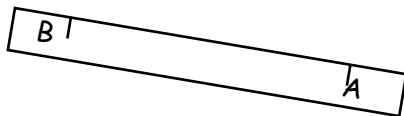
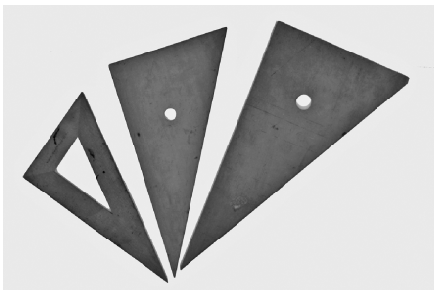
① Des outils pour tracer (20 points)

Un instrument à découvrir

Quel est le nom de cet appareil dont se servent les ébénistes ?
Quelle est sa fonction ?
Si vous avez un document réalisé avec cet instrument, joignez-le au dossier.



Avec une équerre



Dans l'épreuve d'entraînement, en utilisant une barrette $[AB]$ de 10 cm (dessin ci-dessous) vous avez obtenu un cercle. Vous allez utiliser cette même barrette et une équerre pour découvrir une courbe très originale.

Avec la construction « Fils et pointes », vous avez vu qu'une courbe pouvait être observée comme une enveloppe de segments. C'est une autre courbe que nous vous proposons de découvrir ici avec une méthode semblable.

Une courbe très originale

Matériel utilisé : une barrette en carton avec deux encoches A et B distantes de 10 cm, celle que nous vous avons demandé de conserver dans l'épreuve d'entraînement, une équerre, du papier calque et un crayon.

Tracez deux droites (xx') et (yy') perpendiculaires en O. Placez la barrette de sorte que l'encoche A soit sur la demi-droite $[Ox)$ et l'encoche B sur la demi-droite $[Oy)$, comme dans l'épreuve d'entraînement.

Avec l'équerre, matérialisez la hauteur issue de O dans le triangle AOB. Marquez le pied H de cette hauteur.

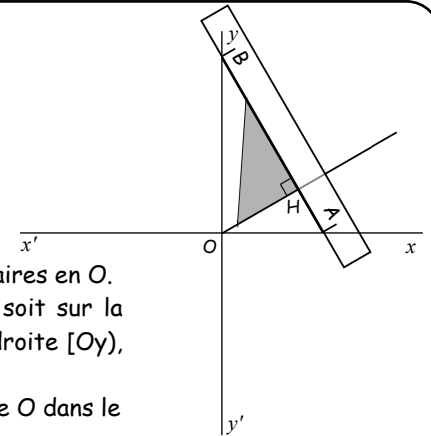
Déplacez la barrette avec toujours l'encoche A sur $[Ox)$ et l'encoche B sur $[Oy)$.

Marquez à nouveau le pied H de la hauteur issue de O.

Recommencez ce tracé plusieurs fois afin d'obtenir une courbe décrite par les pieds des hauteurs.

Et maintenant l'encoche A peut se déplacer sur toute la droite (xx') et l'encoche B sur toute la droite (yy') ; construisez alors simplement la totalité de la courbe décrite par le point H.

Donnez un nom à cette courbe.



Fils et pointes n° 2

Matériel utilisé : une équerre, un crayon.

Tracez deux droites $(x'x)$ et $(y'y)$ perpendiculaires en O. Placez un point F, distinct de O, sur $[Oy)$.

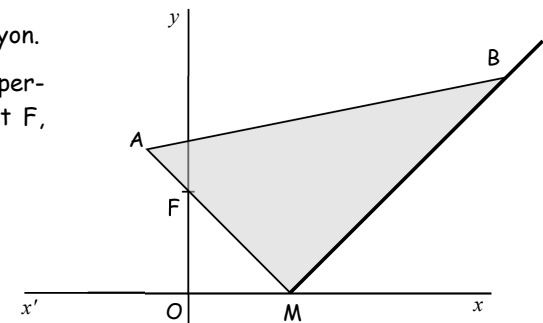
L'équerre est considérée comme un triangle AMB, rectangle en M.

Placez cette équerre de sorte que le côté $[MA]$ passe par F et que le sommet M soit sur $(x'x)$. Tracez le côté $[MB]$.

Recommencez cette construction en déplaçant le point M sur $(x'x)$.

Faites au moins une vingtaine de tracés.

Tous les segments tracés sont tangents à une courbe. Donnez un nom à cette courbe.



2 Avec quatre nombres (15 points)

Avec les nombres 1 ; 3 ; 4 ; 6 il s'agit d'obtenir le maximum d'entiers qui se suivent à partir de 0. Seules sont autorisées les quatre opérations habituelles et les parenthèses qui seront utilisées selon les besoins. Par contre les quatre nombres doivent tous apparaître une seule fois chacun (l'ordre des quatre nombres est sans importance).

Voici pour vous aider à commencer une façon d'obtenir 0 :

$$0 = (4 - 1 - 3) \times 6.$$

Jusqu'où parviendrez-vous sans laisser de trous dans la suite des entiers ?

3 Historia de familia (8 puntos)

Encontrad la repartición de los 9 hijos de André, de Benoît y de Charles sabiendo que :

- Las chicas son dos veces menos numerosas que los chicos,
- Charles tiene tres veces más hijos que André,
- André tiene una hija menos que Benoît,
- Benoît tiene gemelas,
- Uno de ellos no tiene hija.

Familiengeschichte (8 Punkte)

André, Benoît und Charles haben insgesamt neun Kinder. Wir wissen, dass

- es halb so viele Mädchen wie Jungen gibt.
- Charles hat dreimal so viele Kinder wie André
- André hat eine Tochter weniger als Benoît
- Benoît hat Zwillingstöchter
- einer von den drei Vätern hat keine Töchter.

Wie viele Töchter und Söhne hat jeder der drei Väter ?

A family story (8 points)

Out of 9 boys and girls, find out who are André's, Benoît's and Charles' children knowing that :

- there are twice as many boys as girls,
- Charles has 3 times as many children as André,
- Benoît has one more daughter than André,
- Benoît has twin-daughters,
- one of them has no daughters.

4 Moi, j'm'en balance ! (6 points)

Soit le système de plateaux de balance ci-dessous. Au départ, à vide, le système est en équilibre ; deux plateaux sont plus lourds, fonds plus épais, pour établir cet équilibre (voir figure 1).

On met les masses de 2, 5, 18 et 20 dans certains plateaux (voir figure 2).

Mettez les plus petites masses dans les autres plateaux pour rétablir l'équilibre. Des plateaux peuvent rester vides.

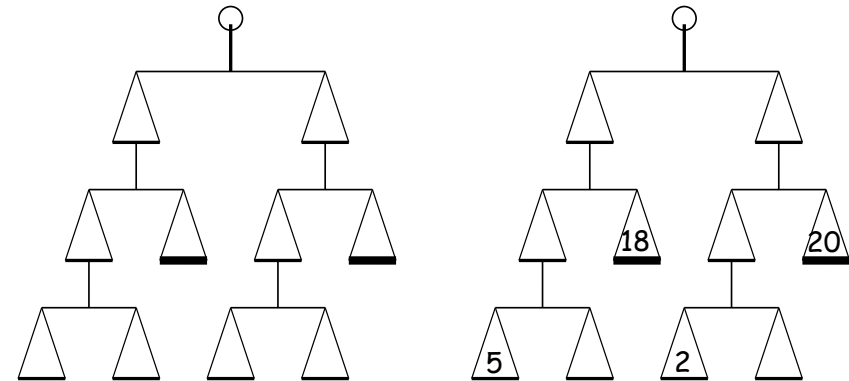


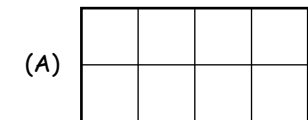
Figure 1

Figure 2

5 Découpages (11 points)

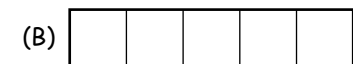
Comment découpez-vous le rectangle (A) pour obtenir un carré ?

Tous les morceaux devront être utilisés.



Comment découpez-vous le rectangle (B) pour obtenir un carré ?

Tous les morceaux devront être utilisés.





Bulletin - réponse

Épreuve du 21 février 2012

② Avec quatre nombres (15 points)

Écrivez dans le cadre ci-dessous les nombres que vous avez obtenus et les calculs correspondants.

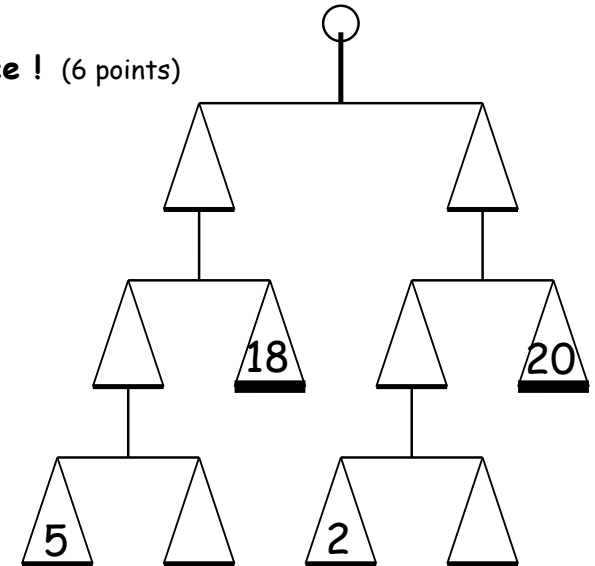
③ Histoire de famille (8 points)

Indiquez dans le tableau ci-contre le nombre de filles et le nombre de garçons de chaque père.

| | Filles | Garçons |
|---------|--------|---------|
| André | | |
| Benoît | | |
| Charles | | |

④ Moi, j'm'en balance ! (6 points)

Écrivez sur chaque plateau la masse qui convient.



⑤ Découpages (11 points)

Pour chaque rectangle (A) et (B), assemblez et collez ci-dessous les pièces que vous avez découpées pour montrer comment vous avez réalisé un carré.