

Session 2010

MAT-10-PG4

Repère à reporter sur la copie

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ÉCOLES

Mercredi 28 avril 2010 - de 8h 00 à 11h 00
Deuxième épreuve d'admissibilité

MATHÉMATIQUES

Durée : 3 heures
Coefficient : 3
Note éliminatoire 5/20

Rappel de la notation :

Il est tenu compte, à hauteur de **trois points** maximum, de la qualité orthographique de la production des candidats.

Ce sujet contient 7 pages (dont 1 page de garde et 3 pages d'annexes), numérotées de 1/7 à 7/7. Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

L'usage d'une calculatrice électronique de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante est autorisé.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

N.B : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez devra, conformément au principe d'anonymat, ne comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine etc.

Tout manquement à cette règle entraîne l'élimination du candidat.

Si vous estimez que le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes comporte une erreur, signalez lisiblement votre remarque dans votre copie et poursuivez l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.






Exercice n°1 (5 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A – utilisation d'un logiciel de géométrie

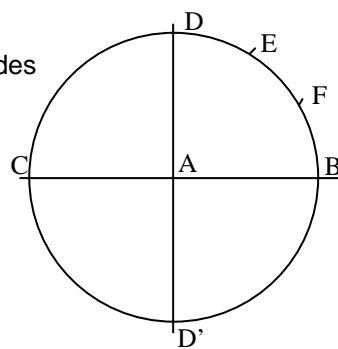
On considère un cadran d'horloge et ses douze graduations horaires.

On veut construire, avec un logiciel de géométrie dynamique, un cercle et douze points régulièrement espacés pour représenter ce cadran. On dispose pour cela des seules fonctionnalités accessibles à l'aide des 5 icônes ci-dessous.

Numéro	Icônes	Description de la fonctionnalité
N° 1		Placer et nommer un point libre
N° 2		Tracer la droite passant par deux points
N° 3		Tracer la médiatrice d'un segment
N° 4		Tracer le cercle défini par son centre et un de ses points
N° 5		Identifier et nommer les points d'intersection de deux objets

Recopier et compléter la description, ébauchée ci-dessous, de la construction des premiers points (A, B, C, D, E, F) nécessaires pour la construction complète.

- avec l'icône 1, placer et nommer deux points A et B
- avec l'icône 4, tracer le cercle de centre A passant par B
-



Partie B – travail sur les angles

À une heure donnée, on fait correspondre l'angle saillant formé par les deux aiguilles.

Ainsi : à 12 h 30 on fait correspondre 165°

à 11 h 40 on fait correspondre 110° .

1. Indiquer, en justifiant les réponses, l'angle correspondant à chacune des heures suivantes :

- a) 8 h
- b) 10 h 30
- c) 6 h 20

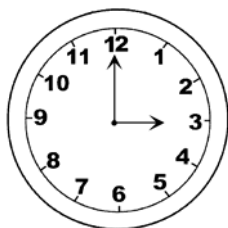
2. - Il est entre minuit et une heure du matin,
- L'aiguille des minutes est sur une des douze graduations du cadran,
- Les deux aiguilles forment un angle de 140° .

Quelle heure est-il?

Pour cette question, aucune justification n'est exigée.

Question complémentaire (4 points)

1. Le maître présente à des élèves de CE2 une horloge à aiguilles identique à celle-ci :



Il positionne les aiguilles de telle sorte qu'elles indiquent 10 h 45, et demande aux élèves de lire l'heure indiquée.

- Un élève répond « dix heures neuf ». Proposer une hypothèse explicative de cette erreur.
 - Quelle autre réponse erronée peut apparaître ? Donner une hypothèse sur son origine.
2. Il demande ensuite aux élèves de placer sur leur horloge individuelle les aiguilles des heures et minutes correspondant à l'horaire 20 h.
- Un élève place l'aiguille des heures sur le 4 et l'aiguille des minutes sur le 12. Citer une difficulté qu'il peut avoir rencontrée.
 - Que pourrait lui proposer le maître pour l'aider à dépasser cette difficulté ?
3. On considère les deux problèmes suivants, proposés à des élèves de cycle 3 :

Problème A

Arnaud mesure 90 cm. Son papa mesure 1 m 85 cm. Quelle est leur différence de taille ?

Problème B

Jean-Claude a regardé à la télévision un film qui a commencé à 20 h 45 min et s'est terminé à 22 h 10 min. Quelle est la durée du film ?

- Citer une difficulté que présente le problème B et que ne présente pas le problème A.
- Proposer une procédure que l'on peut attendre d'un élève de cycle 3 pour résoudre le problème A, procédure qu'il ne pourra pas directement transférer sur le problème B.

Exercice 2 (2 points)

Les trois questions suivantes sont indépendantes.

- Un prix passe de 24 € à 27,84 €. Quel est le pourcentage d'augmentation ?
- On place 2000 € sur un livret d'épargne pendant 2 ans. Les intérêts au taux de 4% sont calculés chaque année et ajoutés à la somme placée.
 - Quelle somme aura-t-on au bout de 2 ans ?
 - Quel pourcentage de la somme initiale représentent les intérêts acquis à l'issue de ces deux années ?
- Un prix subit une hausse de 18 % puis une baisse. Calculer le pourcentage de cette baisse sachant que cette baisse permet de revenir au prix initial.

Question complémentaire (4 points)

Les documents en **annexes 1 et 2** sont tirés de « *ERMEL CM1* », Hatier, 2006. Ces documents décrivent une séance de recherche en classe. L'**annexe 3** présente les productions de quatre élèves.

1. À quelle notion mathématique se réfère la situation proposée ?
2. Cinq étiquettes-prix sont proposées mais les prix ne sont pas exactement ceux nécessaires pour compléter les cinq cartons. Qu'est-ce qui a pu motiver ces choix ? Donner deux arguments possibles.
3. On s'intéresse aux productions des élèves présentées en **annexe 3**. Pour chacune d'elles, décrire la procédure utilisée par l'élève.
4. Lors de la mise en commun proposée à l'**étape 2** de l'**annexe 2**, le maître décide de commencer par le carton 300 g. Justifier ce choix.
5. Un élève n'est pas d'accord avec Jean-Marie. Quel argument cet élève peut-il avancer à Jean-Marie pour justifier son désaccord ?
6. Donner deux procédures efficaces, qui pourront avoir été mises en évidence lors de la mise en commun, pour effectuer le calcul du prix de 450 grammes lors de la phase de réinvestissement.

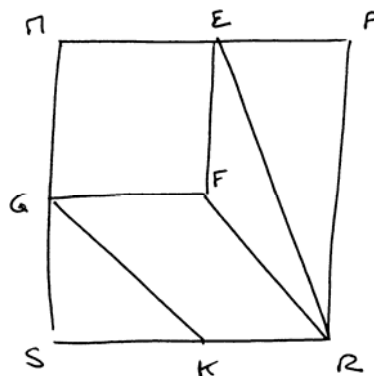
Exercice 3 (5 points)

Dans la figure ci-contre, faite à main levée, on sait que :

- MPRS est un carré,
- E est le milieu du segment [MP],
- K celui du segment [SR],
- MEFG est un carré.

On pourra faire une figure avec $MP = 5$ cm.

1.
 - a) Démontrer que F est aligné avec M et R.
 - b) Démontrer que F est le milieu du segment [MR].



Pour la suite, on admettra que le point G est le milieu du segment [MS].

2. Démontrer que le quadrilatère GFRK est un parallélogramme.
3. Démontrer, sans faire de calcul, que les deux triangles EFR et GSK ont la même aire.
4. Exprimer, en fonction de l'aire \mathcal{A} du carré MPRS, les aires des figures MEFG, EPR, EFR et GFRK. Aucune justification n'est demandée
5. Exprimer en fonction de \mathcal{A} l'aire du triangle GER.

ANNEXE 1 : « Le prix des morilles », d'après ERMEL, Hatier

Description rapide

Dans cette activité, il s'agit de trouver, parmi un lot d'étiquettes-prix, celles qui correspondent aux prix de différentes masses de morilles, exprimées en g. On donne le prix pour 100 g.

Matériel

Une affiche à mettre au tableau :

Poids : 100 g Prix : 8 €

Pour chaque groupe de deux élèves :

- une fiche comportant 5 cartons à découper

Poids : 300 g Prix :
Poids : 250 g Prix :
Poids : 150 g Prix :
Poids : 104 g Prix :
Poids : 50 g Prix :

- une fiche comportant les 5 étiquettes-prix à découper

30 €	12 €	20 €	24 €	58 €
------	------	------	------	------

- une fiche récapitulative du type de la fiche suivante

Poids	Prix	Explications

Déroulement

Étape 1 : Travail par groupes

Le maître donne la consigne ci-dessous et met l'affiche au tableau.

Consigne

« Vous allez résoudre le problème suivant par groupe de deux : dans un supermarché, au rayon « Fruits et légumes », la vendeuse prépare des cartons à mettre sur des sachets de morilles.

Sur chaque carton, le poids et le prix sont indiqués.

L'étiquetage du paquet de 100 g est déjà fait. Je l'ai affiché au tableau.

Vous avez les cartons sur lesquels les poids sont marqués et des étiquettes avec des prix. Cherchez les cartons que vous pouvez compléter avec les étiquettes-prix qui conviennent. Attention, certaines étiquettes ne conviennent pas et d'autres manquent.

Écrivez au fur et à mesure sur la fiche récapitulative les poids et les prix que vous avez associés et expliquez pourquoi. »

Étape 2 : Mise en commun

Le maître affiche au tableau tous les prix qui correspondent à un même sachet. Si des cartons diffèrent, le maître demande qui a raison. Il écrit les procédures ou arguments au tableau.

Étape 3 : réinvestissement individuel différencié

Pour tous : chercher le prix de 200 g de morilles, de 450 g, de 75 g, de 1 kg.

Pour certains, en plus : chercher le prix de 375 g, de 850 g, de 625 g de morilles.

ANNEXE 3 : productions des élèves

Etienne

Poids: 300g	Prix: 24 €	Parce que $100 \times 3 = 300g$ et donc $8 \times 3 = 24€$
Poids: 300g		

Jean-Marie

Poids: 104g	Prix: 12 €	Dans 100g le prix est 8€. Donc 104g est 4 de plus. Il est 12€.
Poids: 104g		

Lionel

Poids: 300g	Prix: 24 €	$100g \ 8€ + 100g \ 8€ + 100g \ 8€ = 300g \ 24€$
Poids: 300g		

Farid

Poids: 150g	Prix: 12 €	Parce que $100g = 8 + 50g = 4$ donc $8 + 4 = 12$ 150 c'est la moitié de 300 alors on prends la moitié de 24 = 12€
Poids: 150g		