

# 🌀 Brevet Besançon<sup>1</sup> septembre 1997 🌀

## PARTIE NUMÉRIQUE

### Exercice 1

1. Calculer  $A$  : le résultat sera donné sous la forme de fraction la plus simple possible.

$$A = \frac{45}{14} \times \frac{21}{30} - \frac{1}{6}.$$

2. Calculer  $B$  sans utiliser la calculatrice.

$$B = (3\sqrt{5} + 2)(3\sqrt{5} - 2).$$

3. Écrire le nombre  $C$  sous la forme  $a\sqrt{b}$ , où  $a$  est un entier et  $b$  le nombre entier le plus petit possible.

$$C = \sqrt{45} - \sqrt{50} + \sqrt{80}.$$

4. Résoudre l'équation suivante :

$$x^2 = 144.$$

### Exercice 2

On travaille avec l'expression  $E = (3x - 2)(x + 5) - (x^2 - 25)$ .

1. Factoriser  $(x^2 - 25)$ .
2. Factoriser  $E$ .
3. Développer et réduire  $E$ .
4. Calculer la valeur de  $E$  pour  $x = 0$ , puis pour  $x = -\frac{3}{2}$ .

### Exercice 3

1. Résoudre le système 
$$\begin{cases} 2x + y = 277 \\ x + 3y = 256 \end{cases}$$

2. En sortant du magasin Hyper-Jeunes, deux amis comparent leurs achats :

Alain a payé 277 francs pour l'achat de deux CD (compact-disque) et d'une BD (bande dessinée).

Florent a payé 256 francs pour l'achat d'un CD et de trois BD.

Mais aucun des deux amis ne se rappelle du prix d'un CD et du prix d'une BD.

Retrouver ces prix.

---

1. Nancy-Metz, Reims, Strasbourg

**PARTIE GÉOMÉTRIQUE****Exercice 1**

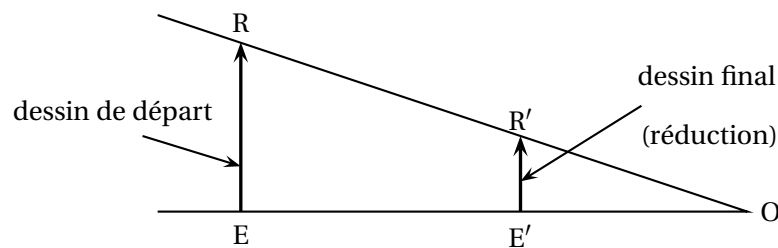
Le plan est muni d'un repère orthonormé  $(O, I, J)$ . L'unité graphique est le centimètre.

1. a. Faire la figure.
- b. Placer les points  $A(3; 0)$  et  $B(0; 3)$ .
- c. Placer les points  $C$  et  $D$  tels que :  $C$  est le symétrique de  $A$  par rapport à  $B$ .  $D$  est le symétrique de  $B$  par rapport à  $O$ .
2. Vérifier, par le calcul, que les coordonnées de  $C$  et de  $D$  sont respectivement  $(-3; 6)$  et  $(0; -3)$ .
3. Prouver que le triangle  $DAC$  est rectangle en  $A$ .
4. Calculer le rayon du cercle circonscrit au triangle  $DAC$  : on en donnera la valeur exacte.

**Exercice 2**

On veut réduire la taille de la flèche  $RE$ .

Pour cela on réalise le schéma ci-dessous dans lequel  $(RE)$  et  $(R'E')$  sont parallèles :



Données :  $RE = 8 \text{ cm}$     $OE' = 9 \text{ cm}$     $EE' = 15 \text{ cm}$ .

1. Calculer la longueur de la flèche réduite  $R'E'$ .
2. Quel est dans ce cas le coefficient de réduction ?
3. En utilisant le même schéma, on veut obtenir une flèche  $R''E''$  dont la longueur est la moitié de la longueur de la flèche de départ  $RE$ .  
À quelle distance de  $O$  sera placé le nouveau point  $E''$  ?

**PROBLÈME**

La distance de Paris à Lyon est de 500 kilomètres.

Un train  $T_1$  part de Paris à 8 heures ; il roule vers Lyon à une vitesse de 200 km/h constante tout au long du trajet.

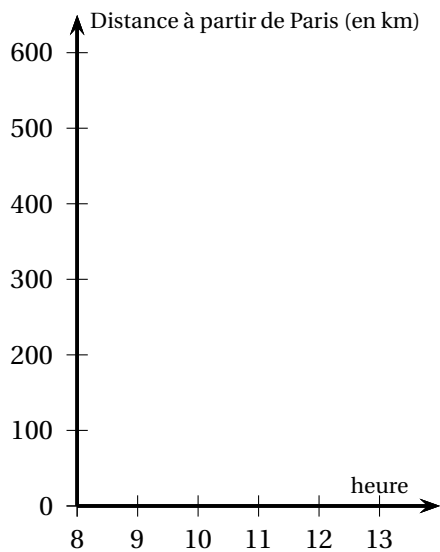
Un deuxième train  $T_2$  part de Lyon à 8 heures ; il roule vers Paris à une vitesse de 150 km/h constante tout au long du trajet.

1. a. Compléter les tableaux ci-dessous :

train T1	heure	8 h	10 h
	distance à partir de Paris en km	0	
train T2	heure	8 h	10 h
	distance à partir de Paris en km	500	

b. Représenter les mouvements de ces deux trains sur *un même graphique* en prenant sur une feuille de papier millimétré le modèle ci-dessous :

On pourra prendre 3 cm pour 1 h et 4 cm pour 100 km



**Dans toute la suite du problème, les réponses concernant l'heure seront données en heures et minutes :**

**exemple : 10 h 12 min.**

2. Utiliser le graphique pour répondre aux questions suivantes :
  - a. À quelle heure le train T1 arrive-t-il à Lyon?
  - b. À quelle heure le train T2 arrive-t-il à Paris?
  - c. À quelle heure et à quelle distance de Paris ces deux trains se croisent-ils?
3. Le graphique de la question 1. fait apparaître deux droites d'équation :

$$y = 200x - 1600, \quad y = 1700 - 150x.$$

Laquelle de ces deux équations correspond au train T1?

Justifier la réponse.

4. Utiliser le résultat de la question 3. pour :
  - a. Calculer l'heure à laquelle le train T1 arrive à Lyon.
  - b. Calculer l'heure à laquelle le train T2 arrive à Paris.
  - c. Calculer l'heure à laquelle les deux trains se croisent.

- d.** Calculer à quelle distance de Paris le croisement a lieu.
- 5.** Un troisième train T3 circule sur la même voie et dans le même sens que T1 à vitesse constante.
- Il part à 9 h d'Auxerre, située à 150 km de Paris.
- Il passe à 9 h 40 min à 300 km de Paris.
- Il s'arrête à Lyon.
- a.** Sur le graphique de la question 1. représenter la position du train T3 à 9 h par le point A et sa position à 9 h 40 min par le point B.
- b.** À l'aide du graphique, répondre à la question suivante :  
le train T3 va-t-il rattraper le train T1 avant d'arriver à Lyon?