

# Seconde professionnelle

## Techniques de l'architecture et de l'habitat

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 1H45

### Mathématiques

Exercice I, II, III

Note : ..... / 10

### Sciences Physiques

Exercice IV, V et VI

Note : ..... / 10

Calculs numériques	1,5
Calculs algébriques	3
équations	3
Géométrie plane	2,5

#### REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques. Les questions de sciences physiques peuvent être traitées sur le sujet.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....

## Exercice 1

Calculer :

$$A = \frac{\frac{2}{7} - \frac{1}{4}}{\frac{3}{4} - \frac{3}{14}}$$

$$B = \frac{3}{4} - \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{5}{3}$$

$$C = \sqrt{18} - 2\sqrt{50} + \sqrt{8}$$

## Exercice 2

Soit

$$f(x) = (4x + 1)^2 - (x - 2)^2$$

- 1- Développer, réduire et ordonner f.
- 2- Factoriser f.

## Exercice 3

Résoudre les équations suivantes :

$$a) 3x - 5(2 - x) = 9x - \frac{7}{2}$$

$$b) \frac{x+1}{3} - \frac{x}{5} = \frac{2-x}{4}$$

## Exercice 4

*Session spéciale Grenoble 01 secteur 4*

Les longueurs des côtés d'un triangle EFG sont : EF = 78 mm ; EG = 130 mm ; FG = 104 mm

- 1) Montrer par le calcul que ce triangle est rectangle.
- 2) Construire le triangle EFG à l'échelle  $\frac{1}{2}$ .

**Exercice 4**

1) Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

2) Le noyau d'un atome de fer a pour symbole  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ .

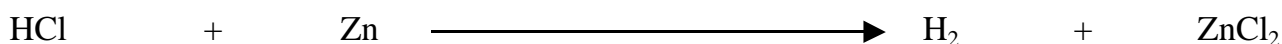
Combien l'atome de fer contient-il :

- de protons :

- de neutrons :

**Exercice 5**

L'acide chlorhydrique agit sur le zinc selon la réaction suivante :



1- Donner le nom des réactifs.

2- Donner le nom des produits formés.

3- Equilibrer l'équation bilan.

4- Quels sont les coefficients stœchiométriques?

3- Calculer la masse molaire moléculaire de chacun des produits formés.

On donne :  $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$  ;  $\text{Zn} = 65,4 \text{ g/mol}$  ;  $\text{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$

**Exercice 6****Compléter la feuille annexe**

1- On regroupe dans le tableau l'action du nitrate de formule  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  sur différentes solutions .

	<b>Solution incolore contenant des ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> et <math>\text{Cl}^-</math></b>	<b>Solution incolore contenant des ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> et <math>\text{SO}_4^{2-}</math></b>	<b>Solution bleue contenant des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> et <math>\text{Cl}^-</math></b>	<b>Solution bleue contenant des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> et <math>\text{SO}_4^{2-}</math></b>
<b>Si on ajoute <math>(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)</math>, on observe</b>	La formation d'un précipité blanc	Rien	La formation d'un précipité blanc	Rien

a) La solution de  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  permet de mettre en évidence l'ion .....

b) La couleur bleue caractérise la présence de l'ion .....

c) Cocher la bonne case :

Si on ajoute  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  à une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$ ,

Il y a formation d'un précipité.

Il ne se produit rien.

2- Lorsqu'on ajoute  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  à une solution de couleur bleue, on observe la formation d'un précipité.

Entourer deux des ions qui sont contenus dans la solution en tenant compte des indices précédents .

$\text{Fe}^{2+}$        $\text{Cl}^-$        $\text{Al}^{3+}$        $\text{Cu}^{2+}$        $\text{SO}_4^{2-}$

# ANNEXE

## Exercice 6

1- On regroupe dans le tableau l'action du nitrate de formule ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) sur différentes solutions .

	<b>Solution incolore contenant des ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> et <math>\text{Cl}^-</math></b>	<b>Solution incolore contenant des ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> et <math>\text{SO}_4^{2-}</math></b>	<b>Solution bleue contenant des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> et <math>\text{Cl}^-</math></b>	<b>Solution bleue contenant des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> et <math>\text{SO}_4^{2-}</math></b>
<b>Si on ajoute (<math>\text{Ag}^+</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>), on observe</b>	La formation d'un précipité blanc	Rien	La formation d'un précipité blanc	Rien

a) La solution de ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) permet de mettre en évidence l'ion .....

b) La couleur bleue caractérise la présence de l'ion .....

c) Cocher la bonne case :

Si on ajoute ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) à une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$ ,

Il y a formation d'un précipité.

Il ne se produit rien.

2- Lorsqu'on ajoute ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) à une solution de couleur bleue, on observe la formation d'un précipité. Entourer deux des ions qui sont contenus dans la solution en tenant compte des indices précédents .

$\text{Fe}^{2+}$

$\text{Cl}^-$

$\text{Al}^{3+}$

$\text{Cu}^{2+}$

$\text{SO}_4^{2-}$

NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....

## Formulaire BEP Secteurs Industriels

### Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

### Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m ; a^{m+n} = a^m a^n ; (a^m)^n = a^{mn}$$

### Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

### Suites arithmétiques

Terme de rang 1 :  $u_1$  ; raison :  $r$  ;

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} + r ;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r$$

### Suite géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$  ; raison :  $q$  ;

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} q ;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1}$$

### Statistiques

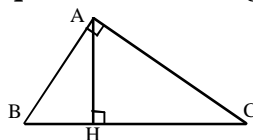
Moyenne  $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart-type  $\sigma$  :

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N} \\ &= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - (\bar{x})^2 \end{aligned}$$

### Relations métriques dans le triangle rectangle



$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

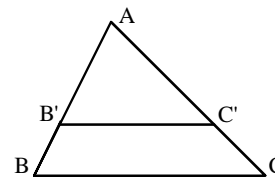
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C')$ ,

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



### Aires dans le plan

Triangle :  $\frac{1}{2} Bh$  .

Parallélogramme :  $Bh$  .

Trapèze :  $\frac{1}{2}(B+b)h$  .

Disque :  $\pi R^2$  .

Secteur circulaire angle  $\alpha$  en degré :  $\frac{\alpha}{360} \pi R^2$

### Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit

d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $Bh$  .

Sphère de rayon  $R$

Aire :  $4\pi R^2$  ; Volume :  $\frac{4}{3}\pi R^3$

Cône de révolution ou Pyramide

d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $\frac{1}{3} Bh$  .

### Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \quad \text{et} \quad y = a'x + b'$$

sont

- *parallèles* si et seulement si  $a = a'$  ;

- *orthogonales* si et seulement si  $aa' = -1$  .

### Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

### Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1 ;$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

### Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

$R$  : rayon du cercle circonscrit.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

# Seconde professionnelle

## Techniques de l'architecture et de l'habitat

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 1H45

### Mathématiques

Exercice I, II, III

Note : **CORRIGE** / 10

### Sciences Physiques

Exercice IV, V et VI

Note : **CORRIGE** / 10

Calculs numériques	1,5
Calculs algébriques	3
équations	3
Géométrie plane	2,5

#### REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques. Les questions de sciences physiques peuvent être traitées sur le sujet.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....

## Exercice 1

Calculer :

$$A = \frac{\frac{2}{7} - \frac{1}{4}}{\frac{3}{4} - \frac{3}{14}}$$

$$B = \frac{3}{4} - \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{5}{3}$$

$$C = \sqrt{18} - 2\sqrt{50} + \sqrt{8}$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{\frac{2}{7} - \frac{1}{4}}{\frac{3}{4} - \frac{3}{14}} \\ &= \frac{\frac{8}{28} - \frac{7}{28}}{\frac{21}{28} - \frac{6}{28}} \\ &= \frac{\frac{1}{28}}{\frac{15}{28}} \\ &= \frac{1}{28} \times \frac{28}{15} \\ A &= \frac{1}{15} \end{aligned}$$

$$B = \frac{3}{4} - \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{5}{3}$$

**Je respecte les priorités opératoires !**

$$B = \frac{3}{4} - \frac{2}{5} + \frac{5}{3}$$

**Je réduis au même dénominateur.**

$$B = \frac{45}{60} - \frac{24}{60} + \frac{100}{60}$$

**Je réduis l'expression.**

$$B = \frac{121}{60}$$

$$C = \sqrt{18} - 2\sqrt{50} + \sqrt{8}$$

$$C = \sqrt{3^2 \times 2} - 2\sqrt{5^2 \times 2} + \sqrt{2^2 \times 2}$$

$$C = 3\sqrt{2} - 2 \times 5\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$$

$$C = 3\sqrt{2} - 10\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$$

$$C = -5\sqrt{2}$$

## Exercice 2

Soit

$$f(x) = (4x + 1)^2 - (x - 2)^2$$

- 1- Développer, réduire et ordonner f.

$$f(x) = (4x + 1)^2 - (x - 2)^2$$

**L'expression est composée de deux termes. Chaque termes est une identité remarquable. (voir formulaire)**

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \text{ et } (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$f(x) = (4x)^2 + 2 \times 1 \times 4x + 1^2 - (x^2 - 2 \times x \times 2 + 2^2)$$

**Je conserve la parenthèse devant le développement de  $(x - 2)^2$  pour ne pas faire d'erreur de signe.**

$$= 16x^2 + 8x + 1 - x^2 + 4x - 4$$

**Attention au signe « - » devant la parenthèse » : je change tous les signes à l'intérieur de la parenthèse.**

$$f(x) = 15x^2 + 12x - 3$$

- 2- Factoriser f.

$$f(x) = (4x + 1)^2 - (x - 2)^2$$

**L'expression est composée de deux termes qui ne présentent pas de facteurs communs. Je reconnais l'identité remarquable  $a^2 - b^2$  que je factorise en  $(a - b)(a + b)$**

$$a^2 = (4x + 1)^2 \text{ et } b^2 = (x - 2)^2$$

$$f(x) = [(4x + 1) - (x - 2)][(4x + 1) + (x - 2)]$$

$$(a - b)(a + b)$$

$$f(x) = (4x + 1 - x + 2)(4x + 1 + x - 2)$$

$$= (3x + 3)(5x + 1)$$

$$f(x) = 3(x + 1)(5x + 1)$$

## Exercice 3

Résoudre les équations suivantes :

Mme Lucotte-Le Visage

$$\text{a) } 3x - 5(2 - x) = 9x - \frac{7}{2}$$

$$3x - 5(2 - x) = 9x - \frac{7}{2}$$

$$3x - 10 + 5x = 9x - \frac{7}{2}$$

$$8x - 9x = -\frac{7}{2} + 10$$

$$-x = -\frac{7}{2} + \frac{20}{2}$$

$$-x = \frac{13}{2}$$

$$x = -\frac{13}{2}$$

$$S = \left\{ -\frac{13}{2} \right\}$$

$$\text{b) } \frac{x+1}{3} - \frac{x}{5} = \frac{2-x}{4}$$

$$\frac{20 \times (x+1)}{60} - \frac{12x}{60} = \frac{15(2-x)}{60}$$

$$20x + 20 - 12x = 30 - 15x$$

$$8x + 15x = 30 - 20$$

$$23x = 10$$

$$x = \frac{10}{23}$$

$$S = \left\{ \frac{10}{23} \right\}$$

#### Exercice 4

Session spéciale Grenoble 01 secteur 4

Les longueurs des côtés d'un triangle EFG sont : EF = 78 mm ; EG = 130 mm ; FG = 104 mm

1) Montrer par le calcul que ce triangle est rectangle.

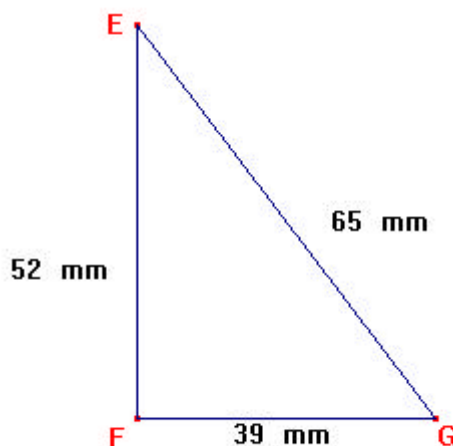
Calculons  $EG^2$  :  $EG^2 = 130^2 = 16900$

Calculons  $EF^2 + FG^2$  :  $EF^2 + FG^2 = 78^2 + 104^2 = 16900$

Comparons les deux résultats :  $EG^2 = EF^2 + FG^2$

**D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle EFG est rectangle en F.**

2) Construire le triangle EFG à l'échelle  $\frac{1}{2}$ .





**Exercice 4**

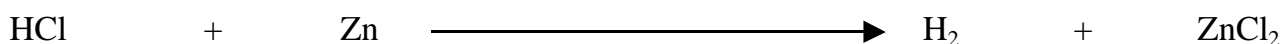
Session 1999 Grenoble secteur 3

1) Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .**La molécule de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  contient 2 atomes de fer et 3 atomes d'oxygène.**2) Le noyau d'un atome de fer a pour symbole  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ .

Combien l'atome de fer contient-il :

- de protons : **Il contient 26 protons.**- de neutrons : **Il contient  $56 - 26 = 30$  neutrons.****Exercice 5**

L'acide chlorhydrique agit sur le zinc selon la réaction suivante :



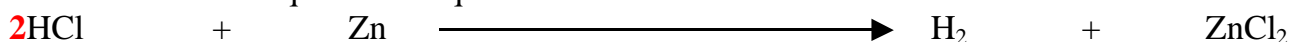
1-Donner le nom des réactifs.

**Les réactifs sont l'acide chlorhydrique HCl et le zinc Zn.**

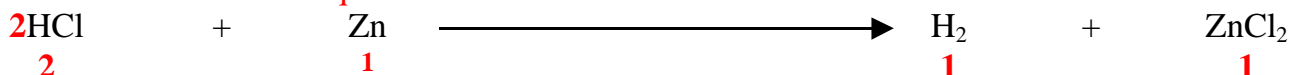
2-Donner le nom des produits formés.

**Les produits formés sont le dihydrogène et le chlorure de zinc  $\text{ZnCl}_2$ .**

3-Equilibrer l'équation bilan.



4-Quels sont les coefficients stœchiométriques?

**Les coefficients stœchiométriques sont :**

3-Calculer la masse molaire moléculaire de chacun des produits formés.

$$\boxed{M(\text{H}_2) = 2 \times M(\text{H})} \text{ soit } M(\text{H}_2) = 2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\boxed{M(\text{ZnCl}_2) = M(\text{Zn}) + 2 \times M(\text{Cl})} \text{ soit } M(\text{ZnCl}_2) = 136,4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

On donne :  $\text{H} = 1 \text{ g} / \text{mol}$  ;  $\text{Zn} = 65,4 \text{ g} / \text{mol}$  ;  $\text{Cl} = 35,5 \text{ g} / \text{mol}$ **Exercice 6****Compléter la feuille annexe**3- On regroupe dans le tableau l'action du nitrate de formule  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  sur différentes solutions .

	<b>Solution incolore contenant des ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> et <math>\text{Cl}^-</math></b>	<b>Solution incolore contenant des ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> et <math>\text{SO}_4^{2-}</math></b>	<b>Solution bleue contenant des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> et <math>\text{Cl}^-</math></b>	<b>Solution bleue contenant des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> et <math>\text{SO}_4^{2-}</math></b>
<b>Si on ajoute <math>(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)</math>, on observe</b>	La formation d'un précipité blanc	Rien	La formation d'un précipité blanc	Rien

a) La solution de  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  permet de mettre en évidence l'ion **chlorure  $\text{Cl}^-$** .b) La couleur bleue caractérise la présence de l'ion **Cuivre ( ou cuivrique )  $\text{Cu}^{2+}$** .

c) Cocher la bonne case :

Si on ajoute  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  à une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$ , Il y a formation d'un précipité. Il ne se produit rien.4- Lorsqu'on ajoute  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  à une solution de couleur bleue, on observe la formation d'un précipité. Entourer deux des ions qui sont contenus dans la solution en tenant compte des indices précédents .