

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	
	Examen ou concours :	Série* :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Épreuve/sous-épreuve :		
	NOM <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>	
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>		
NE RIEN ÉCRIRE	Examen :	Série* :	<input type="text"/>
	Spécialité/option :		
	Repère de l'épreuve :		
	Épreuve/sous-épreuve :		
	Note sur 20 pt		
<small>Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.</small>			

CAP SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène session 2003

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES - Durée : 2 heures

Recommandations aux candidats : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Il est conseillé de ne pas rester bloquer sur une question trop longtemps et de passer à la suite afin de pouvoir essayer de traiter l'ensemble des questions du sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé : Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

REPARTITION

CAP
Agent polyvalent de restauration
Employé technique de collectivité
Esthétique - cosmétique : soins esthétiques, conseils, vente
Maintenance et hygiène des locaux
Perruquier - posticheur
Petite enfance

Les réponses sont à rédiger sur les documents
A l'issue de l'épreuve, vous rendrez l'ensemble des documents

**BAREME sur 40 points dont : mathématiques : 20 points
sciences physiques : 20 points**

Ce sujet est composé de 12 pages :

- Le sujet numéroté de 1/12 à 10/12
- 1 classification périodique des éléments page 11/12
- 1 formulaire de mathématiques page 12/12

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

Barème
CAP

EXERCICE N°1 : (8 points)

Médicalement, on parle d'obésité lorsque l'indice de masse corporelle I est supérieur à 30.

L'indice de masse corporelle I s'exprime par la relation : $I = \frac{M}{T^2}$

dans laquelle M désigne la masse en kilogramme et T la taille en mètre.

1 - Après avoir calculé son indice de masse corporelle I , dire si un homme de taille $T = 1,82$ m et de masse $M = 105$ kg est considéré comme obèse (résultat par défaut à l'unité).

.....
.....
.....
.....

2 - Calculer, en mètre (résultat arrondi au centimètre), la taille T d'un homme de masse $M = 83$ kg et d'indice de masse corporelle $I = 24$.

.....
.....
.....
.....

3 - Un homme a un indice de masse corporelle $I = 33$. Son médecin lui explique que, pour des raisons de santé, il faut que cet indice diminue.

3.1 - On rappelle la relation $I = \frac{M}{T^2}$.

On fait deux propositions pour faire baisser la valeur de I : (rayer les réponses encadrées qui sont fausses).

▪ si T reste constant, on peut :

Augmenter M

Diminuer M

▪ si M reste constant, on peut :

Augmenter T

Diminuer T

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

3.2 - Dans la réalité, une seule façon est possible pour faire baisser l'indice de masse corporelle **I**
En rédigeant une phrase complète et correcte, dire, en justifiant le choix fait, quelle est cette seule façon possible.

3.3 - Cet homme d'indice de masse corporelle **I = 33** a une taille **T = 1,80 m** et une masse **M = 107 kg**. Calculer, en kilogramme, la perte de masse **m** qu'il doit subir pour arriver à un indice **I = 29** (résultat par défaut à l'unité).

EXERCICE N°2 : (8 points)

Pour perdre " les kilogrammes en trop ", monsieur Lefort envisage de s'inscrire dans un club de remise en forme (séances collectives d'une heure avec un moniteur)
On lui propose deux tarifs possibles :

- **Tarif A** : cotisation annuelle de 40 € à laquelle s'ajoute un coût de 5€ de l'heure effectuée.
- **Tarif B** : carte de membre permanent au prix de 115 € à laquelle s'ajoute un coût de 2,50 € de l'heure effectuée.

1 - Calculer, en euro, le montant total à payer si **24 séances** d'une heure sont effectuées dans l'année. Porter le détail des calculs ci-dessous.

1.1 - Avec le tarif **A** :

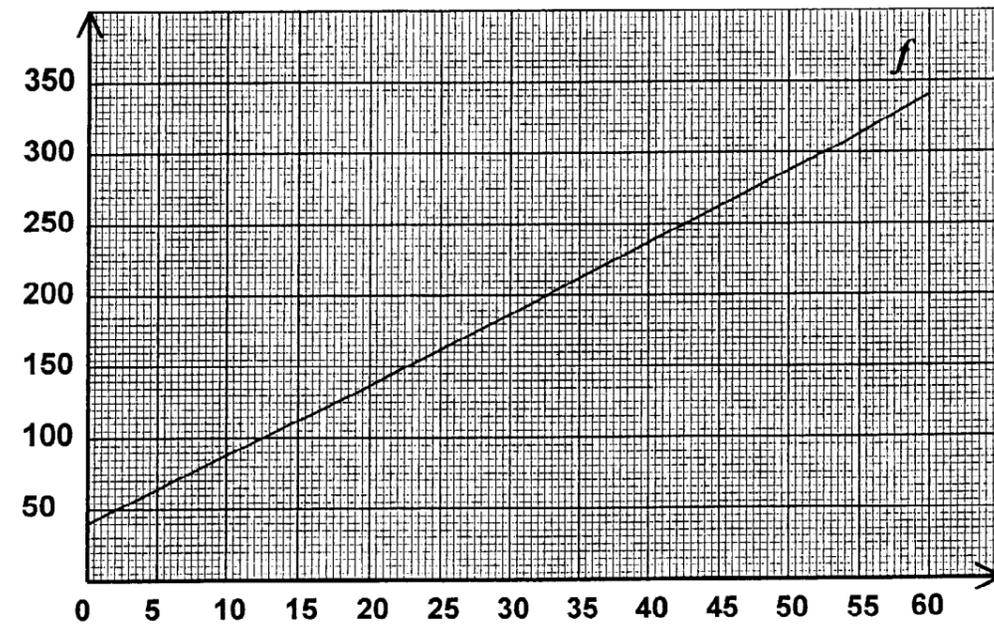
1.2 - Avec le tarif **B** :

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

2 - On considère les fonctions numériques f et g de la variable x définies pour x compris entre 0 et 60 par $f(x) = 40 + 5x$ et $g(x) = 115 + 2,5x$.

Dans le plan rapporté au repère donné ci-dessous (unités graphiques : en abscisse 1 cm correspond à 5 unités, en ordonnées 1 cm correspond à 50 unités) est tracée la représentation de la fonction f .



2.1 - Compléter le tableau de valeurs suivants :

Valeurs de x	0	60
Valeurs de $g(x)$		

Dans le repère précédent, tracer la représentation de la fonction g .

2.2 - Par lecture graphique, proposer des valeurs pour les coordonnées x_1 et y_1 du point d'intersection I des représentations graphiques des fonctions f et g .

$x_1 =$ $y_1 =$

2.3 - En utilisant les résultats de la question 2.2, indiquer le nombre de séances pour que les montants (en euro) à payer avec les tarifs **A** et **B** soient égaux et préciser ce montant.

▪ Nombre de séances : $N =$

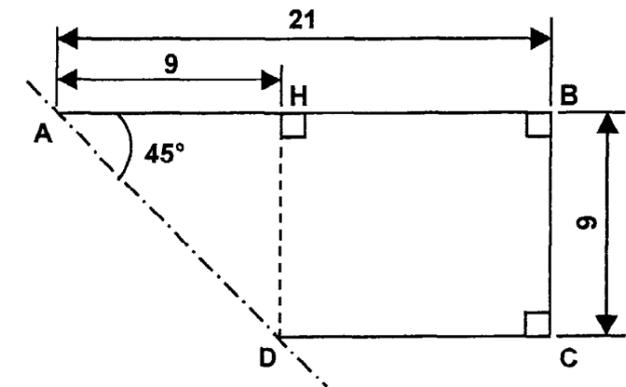
▪ Montant : $P =$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

EXERCICE N°3 : (4 points)

Sur la figure ci-dessous, le quadrilatère **ABCD** représente le plan d'une partie du local du club de remise en forme.



1 - Compléter ce plan en construisant :

- 1.1 - le point **E** symétrique du point **B** par rapport à **(AD)**.
- 1.2 - le point **F** symétrique du point **C** par rapport à **(AD)**.
- 1.3 - le quadrilatère **AEFD** symétrique de **ABCD** par rapport à **(AD)**.

2 - Les dimensions réelles sont indiquées sur le plan en mètre.

2.1 - Calculer, en mètre, la longueur réelle représentée par le segment **[HB]**.

.....
.....

2.2 - Calculer, en mètre carré, l'aire du local complet repéré par **ABCDFEA**.

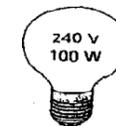
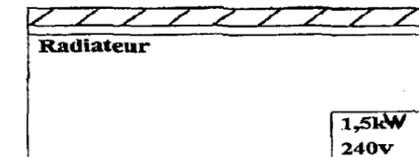
.....
.....
.....
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

EXERCICE N°4 : (7,5 points)

Le chauffage et l'éclairage du local sont assurés à l'aide de radiateurs et de lampes. Sont données ci-dessous les représentations du compteur électrique, d'un radiateur et d'une lampe.



1 - A l'aide des indications présentes sur les représentations ci-dessus, indiquer :

1.1 - si les tensions de fonctionnement normal des appareils (radiateurs et lampes) sont en accord avec la tension fournie par le compteur. Indiquer la valeur de ces tensions.

1.2 - la puissance, en watt, P_l d'une lampe

$P_l =$

la puissance, en watt, P_r d'un radiateur

$P_r =$

l'intensité maximale I_{max} du courant supporté par le compteur

$I_{max} =$

2 - Calculer, en ampère (résultat par excès au milliampère) :

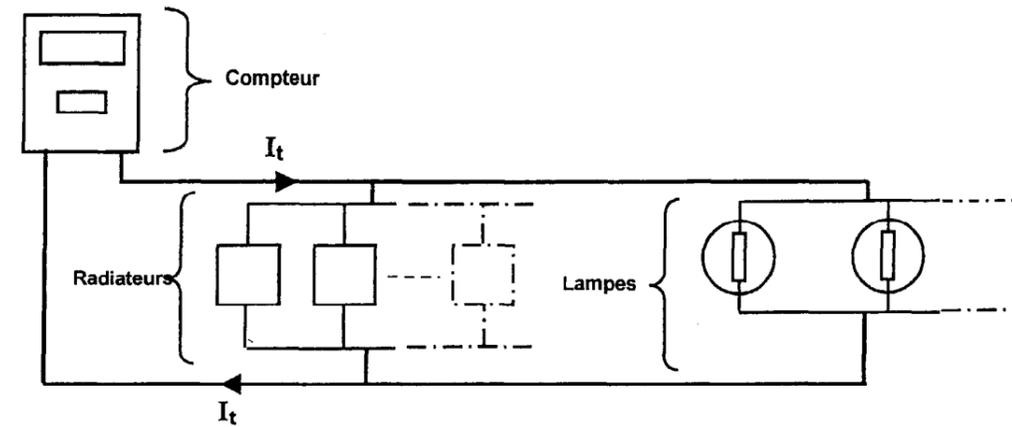
2.1 - la valeur de l'intensité I_l du courant circulant dans une lampe en fonctionnement.

2.2 - la valeur de l'intensité I_r du courant circulant dans un radiateur en fonctionnement.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

3 - On donne le schéma de montage des radiateurs et des lampes.



Quelle serait, **en ampère**, la valeur de l'intensité I_t du courant circulant dans la ligne à la sortie du compteur si **quatre** radiateurs et **vingt** lampes fonctionnaient en même temps (résultat par défaut à l'unité).

Cette valeur serait-elle acceptable en tenant compte de la valeur de l'intensité maximale I_{max} ?

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

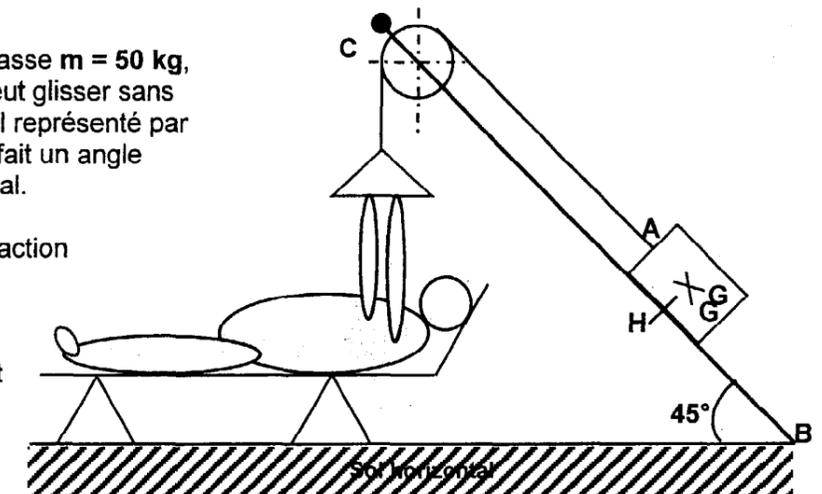
Barème
CAP

EXERCICE N°5 : (7,5 points)

Un des appareils de la salle de remise en forme est représenté schématiquement ci-dessous :

Une charge en fonte de masse $m = 50 \text{ kg}$, de centre de gravité G , peut glisser sans frottements le long d'un rail représenté par le segment $[CB]$; ce rail fait un angle de 45° avec le sol horizontal.

La personne exerce une traction sur le câble avec ses bras. Le câble exerce alors en A une action sur la charge en fonte qui permet de la maintenir en équilibre.



1 - Calculer, en newton, la valeur P du poids de la charge en fonte ; on prendra 10 N/kg comme valeur approchée de g .

.....
.....
.....
.....

2 - Sur le schéma, représenter le poids \vec{P} (unité graphique : 1 cm représente 100 N).

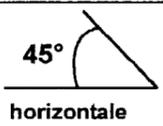
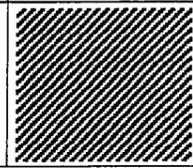
3 - Le rail exerce au point H une réaction, de direction perpendiculaire au rail $[CB]$, dirigée vers le haut et de valeur $R = 350 \text{ N}$.

Sur le schéma, représenter la réaction \vec{R} du rail sur la charge en fonte (même unité graphique qu'à la question 2).

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

4 - On donne le tableau des caractéristiques de l'action exercée par le câble sur la charge en fonte.

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Valeur	Modèle mathématique
câble/charge	A	 45° horizontale			\vec{F}

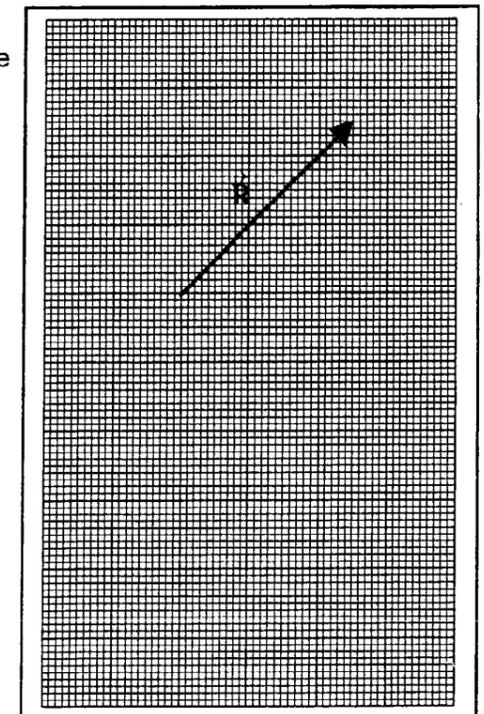
Pour trouver la valeur F de cette action, on doit construire le dynamique des forces exercées sur la charge.

Sur le papier millimétré ci-contre est déjà représentée la réaction \vec{R} exercée par le rail sur la charge en fonte.

Unité graphique : **1 cm représente 100 N.**

4.1 - Compléter le dynamique des forces exercées sur la charge en fonte en équilibre.

4.2 - Par lecture graphique, proposer une valeur (en N) pour la force \vec{F} .



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

EXERCICE N°6 : (5 points)

Pour le nettoyage de la salle, on utilise un produit à base **d'eau de javel**.

L'eau de javel est un mélange d'eau, hypochlorite de sodium de formule brute **NaClO**
et de chlorure de sodium de formule brute **NaCl**.

- 1 - Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chacun des éléments chimiques présents dans la constitution de l'eau de javel.
(la classification des éléments est donnée **page 11/12**).

<i>Symbole de l'élément chimique</i>	<i>Nom de l'élément chimique</i>
Na	
O	
Cl	

- 2 - En fait dans la solution d'eau de javel, ce sont des ions qui sont réellement présents (ions Na^+ ; ions Cl^- et ions ClO^-)

2.1 - Donner le nombre d'électrons de l'atome **Na** :

Donner le nombre d'électrons de l'ion Na^+ :

Donner le nombre d'électrons de l'atome **Cl** :

Donner le nombre d'électrons de l'ion Cl^- :

Numéro atomique (nombre d'électrons) → **8** ← Masse atomique molaire en g/mol
 → **16,0** ←
 Nom de l'élément → **O** ← Symbole de l'élément
 → **Oxygène** ←

1 H Hydrogène																	2 He Hélium
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluor	10 Ne Néon
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium											13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Soufre	17 Cl Chlore	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titane	23 V Vanadium	24 Cr Chrome	25 Mn Manganèse	26 Fe Fer	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Cuivre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Sélénium	35 Br Brome	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdène	43 Tc Technétium	44 Ru Ruthénium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Argent	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Étain	51 Sb Antimoine	52 Te Tellure	53 I Iode	54 Xe Xénon
55 Cs Césium	56 Ba Baryum	57 La Lanthane	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantale	74 W Tungstène	75 Re Rhénium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platine	79 Au Or	80 Hg Mercure	81 Th Thallium	82 Pb Plomb	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astate	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium															

→ Éléments 58 à 71 - Lanthanides

→ Éléments 90 à 105 - Actinides

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a$$

Proportionnalité

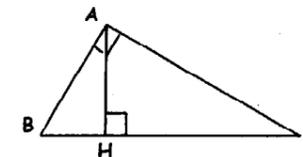
a et b sont proportionnels à c et d si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

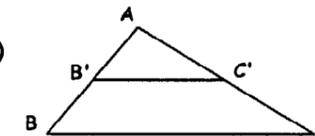


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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 : πR^2

Secteur circulaire angle α 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 : $\frac{1}{3} Bh$