

## LES LENTILLES

### EXERCICE 1 :

Compléter les phrases suivantes en ajoutant les mots ou groupes de mots manquants

- 1 Une lentille convergente a ses bords ..... alors qu'une lentille divergente a ses bords .....
- 2 Un rayon incident passant ..... ne subit pas de déviation alors qu'il est ..... s'il passe par les bords.
- 3 Une lentille convergente donne d'un objet renversé situé à  $2f$  une image .....
- 4 Si un objet est  $AB$  est placé ..... d'une lentille convergente, l'image obtenue est à l'infini.
- 5 La vergence d'une lentille est ..... de sa distance focale

### EXERCICE 2 :

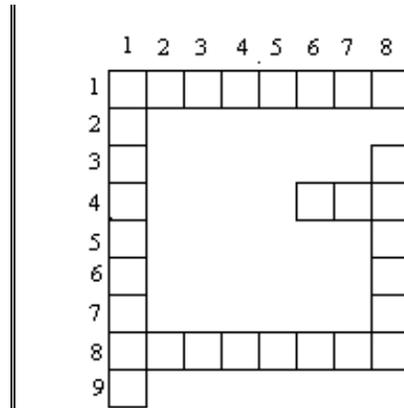
Donner les mots permettant de remplir la grille ci-contre.

Horizontalement

- 1 Son unité est la dioptrie
- 5 Il peut être principal ou secondaire
- 8 Est un milieu transparent

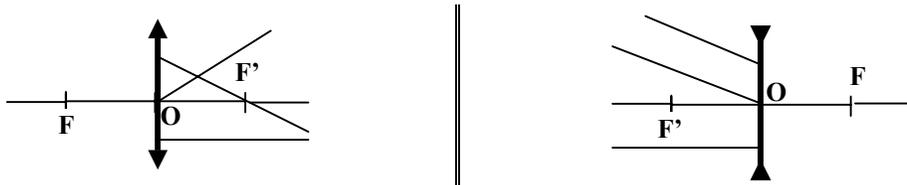
Verticalement

- 1 Qualité d'un objet ou d'une image
- 8 optique, il est un point particulier de la lentille



### EXERCICE 3 :

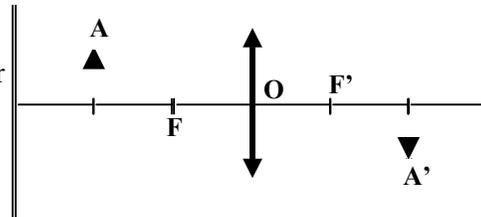
Compléter les rayons émergents ou incidents manquants à chacun des schémas suivants



### EXERCICE 4 :

$A'$  est l'image donnée par la lentille de l'objet réel  $A$ .

- 1 Tracer les trois rayons particuliers permettant d'obtenir cette image.
- 2 Donner les caractéristiques de cette image



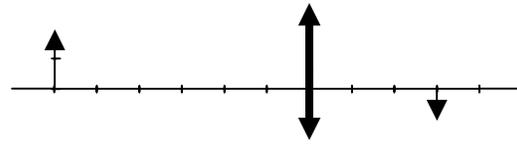
### EXERCICE 5 :

Un objet réel  $AB$  de hauteur  $10\text{ cm}$  est placé perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille de distance focale  $f = -20\text{ cm}$ . Le point  $A$  est sur l'axe optique principal à  $30\text{ cm}$  de son centre optique  $O$ . Construire et caractériser l'image  $A'B'$  de l'objet réel  $AB$  donnée par cette lentille.

**EXERCICE 6 :**

Le schéma ci-contre est le début de la construction à l'échelle 1/10 (1 carreau  $\rightarrow$  1 cm) de l'image A'B' donnée par une lentille d'un objet réel est la suivante :

- 1 Reprendre et compléter cette construction
- 2 Donner les caractéristiques de l'image A'B' obtenue
- 3 Indiquer la nature et la vergence de cette lentille



**EXERCICE 7 :**

Un objet AB de hauteur 20 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille convergente à 40 cm de son centre optique. L'image A'B', donnée alors par la lentille, est réelle, renversée et symétrique à l'objet par rapport à la lentille.

- 1 Trouver, à partir du graphe, la distance focale de cette lentille.
- 2 Quelle est alors l'agrandissement de cette image ?

**EXERCICE 8 :**

Un objet AB de hauteur 20 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille convergente à 40 cm de son centre optique. Son image A'B', donnée par la lentille, est réelle, renversée et symétrique. Trouver :

- 1 Graphiquement la distance focale de cette lentille.
- 2 Son agrandissement  $\gamma$ .

## LA DISPERSION DE LA LUMIERE BLANCHE

### EXERCICE 1 :

compléter le texte ci-dessous en ajoutant les mots ou groupes de mots manquants

1 L'œil ..... a un cristallin peu convergent. Il donne des images ..... la rétine. On le corrige par le port de lentille .....

2 Dans le spectre de la lumière blanche, on distingue ..... lumières ..... : la lumière blanche est donc une lumière .....

### EXERCICE 2 :

Donner les mots permettant de remplir de la grille ci-contre :

Horizontalement :

1 – sert à décomposer une lumière

3 – est une lumière fondamentale

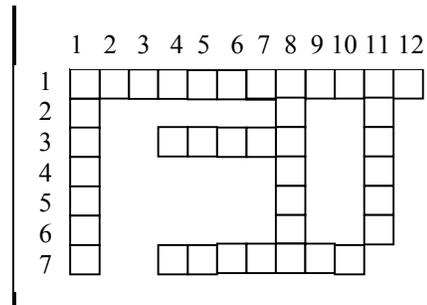
7 – blanche, elle est polychromatique

Verticalement :

1 – la température de celle du soleil est de l'ordre de 6000°C

8 – elle est quelquefois une bande colorée

11 – il est utilisé pour décomposer la lumière blanche



### EXERCICE 3 :

L'arc-en-ciel est une belle irisation résultant de la dispersion de la lumière blanche.

1 Donnez, dans l'ordre, les différentes couleurs observables dans l'arc-en-ciel.

2 Indiquez le rôle joué respectivement par le soleil, la pluie et le ciel.

### EXERCICE 4 :

Moctar, habillé en noir et Ibou en blanc vont à l'école par un après-midi ensoleillé.

1 Donnez une explication à chacune de leurs sensations : Moctar étouffé de chaleur et Ibou se sent à l'aise.

2 A la tombée de la nuit, ils traversent une route très fréquentée par des voitures à phares blancs ; lequel des deux copains est le plus en danger et pourquoi ?

### EXERCICE 5 :

Un objet, éclairé par une lumière blanche, est rouge. Indiquez sa coloration quand il est éclairé par

1 Une lumière rouge.

2 Une lumière bleue

3 Une lumière verte.

## LES FORCES

### EXERCICE 1 :

Compléter le texte ci-dessous en ajoutant les mots ou groupe de mots manquants

- 1 Une intensité : c'est : ..... exprimée en .....
- 2 Une droite d'action : c'est ..... ; elle peut être ....., ....., .....
- 3 On mesure la valeur d'une force à l'aide d'un .....

### EXERCICE 2 :

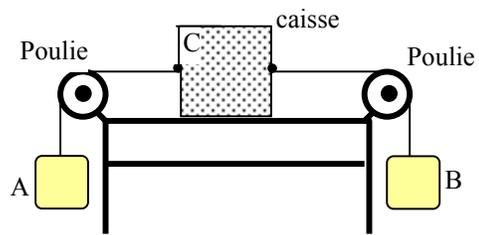
Représenter par un vecteur chacune des forces suivantes :

- 1 Le poids d'une plaque métallique pesant 4,75 N (1,5 pt)
- 2 La force de traction de 525 N avec laquelle une remorque est déplacée horizontalement.

### EXERCICE 3 :

La caisse C de poids 20 N est en équilibre sur une table tel qu'indiqué par le schéma ci-contre. A et B sont deux charges pesant chacune 0,5 kg

- 1 Reprendre le schéma en représentant toutes les forces agissant sur la caisse C
- 2 Représenter le poids de chacune des deux charges.
- 3 Donner l'intensité de chacune de ces force



### EXERCICE 4 :

Le poids d'un objet est une force.

- 1 Donner sa définition et dites c'est quelle sorte de force ?
- 2 Indiquer et préciser ses caractéristiques.

### EXERCICE 5 :

Un objet de masse 500 g est suspendu à un ressort et pend.

- 1 Représenter, sur un schéma, les forces qui lui sont appliquées
- 2 Donner, en les précisant, les caractéristiques de chacune de ces forces.

### EXERCICE 6 :

Faites, sur un schéma, l'inventaire de toutes les forces qui s'appliquent sur une voiture roulant à vitesse constante sur une route horizontale.

## EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A L'ACTION DE DEUX FORCES

### EXERCICE 1 :

- 1 Qu'appelle-t-on des forces directement opposées ?
- 2 Quand dit-on qu'un objet est en équilibre stable ?

### EXERCICE 2 :

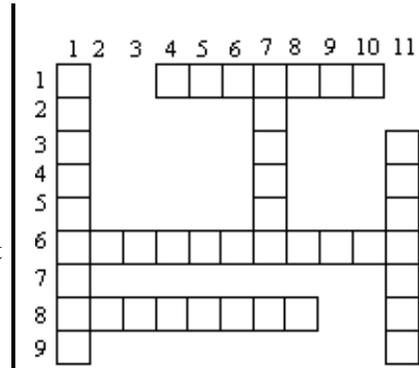
Donner les mots permettant de remplir de la grille ci-contre :

Verticalement

- 1 - Est dit pour un objet soumis à deux forces directement opposées
- 7 - Il a une forme et un volume propre
- 11 - Est dit pour un objet posé sur un support

Horizontalement

- 1 - Elle est annulée avec la coupure du lien.
- 6 - Un équilibre l'est quand il ne dépend pas de la position de l'objet
- 8 - Elle est toujours directement opposée au poids d'un objet posé.



### EXERCICE 3 :

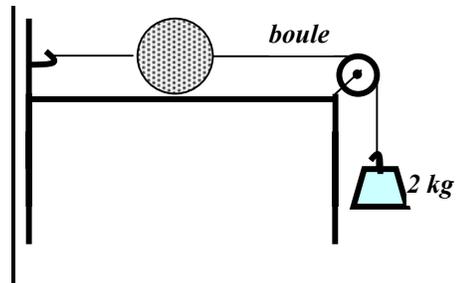
Une boule métallique suspendue à un ressort est en équilibre.

- 1 Dites, schéma à l'appui, les forces qui lui sont appliquées et préciser la nature de chacune d'elles
- 2 Pourquoi cette boule est-elle alors en équilibre ?

### EXERCICE 4 :

Une boule métallique pesant 5 kg est maintenue en équilibre sur une table horizontale tel qu'indiqué ci-contre.

- 1 Représenter toutes les forces agissant sur la boule
- 2 En indiquant celles qui sont directement opposées, donner l'intensité de chacune d'elles



## **PRINCIPES DES ACTIONS RECIPROQUES**

### **EXERCICE 1 :**

compléter le texte suivant en ajoutant les mots ou groupe de mots manquants  
L'action et la .....sont des actions réciproques qui se produisent ..... : on les appelle des .....d'interactions. Elles agissent sur deux objets .....et produisent alors un mouvement. Ce sont des forces .....: elles ont même intensité, même .....et des sens opposées. Quand deux objets interagissent, l'..... de l'un est toujours égale à la réaction de ..... : ce sont des forces directement opposées

### **EXERCICE 2 :**

Deux forces peuvent être opposées ou directement opposées :

- 1 préciser les caractéristiques des forces dans chacun des cas
- 2 à partir d'exemple précis, indiquer une conséquence de l'application de ces forces dans chaque cas.

## **ELECTRISATION PAR FROTTEMENT**

### **EXERCICE 1 :**

A ; A' ; B ; B' ; C ; C' ; D ; D' sont des porteurs de charges électriques :

- 1 A repousse B ; B attire C ; C attire D. Trouver la nature de chacune des charges portées par A, par B et par C si D porte une charge positive.
- 2 A' repousse D' ; B' attire D' ; D' attire C'. Trouver la nature de chacune des charges portées par A', par B' et par D' si C' porte une charge négative.

### **EXERCICE 2 :**

Sidy frotte une tige de verre avec un chiffon. On lui indique que la charge portée alors par la tige est de  $8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ . Trouver le nombre d'électrons arrachés à la tige.

### **EXERCICE 3 :**

$\text{Ca}^{2+}$  ;  $\text{O}^{2-}$  ;  $\text{Al}^{3+}$  ;  $\text{Cl}^-$  ;  $\text{H}^+$  sont des ions. Indiquer, pour chacun d'eux, le nombre d'électrons gagnés ou perdus.

### **EXERCICE 4 :**

Un morceau d'ébonite, frotté par une peau de chat porte une charge  $q = -10^{-7} \text{ C}$

- 1 L'ébonite porte-t-il alors un excès ou un défaut d'électrons ? Trouver le nombre d'électrons correspondants.
- 2 La peau de chat porte-t-elle alors une charge électrique ? Trouver la nature et la valeur de cette charge..

## LE COURANT ELECTRIQUE.

### EXERCICE 1 :

Donner les mots permettant de remplir la grille croisés ci-contre

Horizontalement

- 1 - science nouvelle liée à l'électron
- 4 - elles constituent l'électricité
- 7 - c'est la trajectoire des charges électriques

Verticalement

- 1 - c'est la charge élémentaire négative
- 4 - pour un circuit, c'est un danger
- 10 - celle d'électricité est en coulomb.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

### EXERCICE 2 :

Un conducteur métallique est traversé par un courant d'intensité 1 mA pendant 2 heures.

- 1 Trouver la quantité d'électricité ainsi transportée.
- 2 Calculer le nombre d'électrons correspondant.

### EXERCICE 3 :

Un conducteur électrique est parcouru par un courant d'intensité  $I = 3 \text{ mA}$ . Trouver,

- 1 en ampère-heure (Ah), la quantité d'électricité en mouvement.
- 2 le nombres de charges électriques en circulation pendant une minute ; préciser leur nature.

### EXERCICE 4 :

La quantité d'électricité qui traverse la section d'un circuit est  $q = 30 \text{ C}$  en une minute.

- 1 Trouver le nombre d'électrons qui traversent ce circuit pendant ce temps.
- 2 Quelle est alors l'intensité du courant électrique dans ce circuit ?

## LA RESISTANCE ELECTRIQUE

### EXERCICE 1 :

Sur le jouet électrique abîmé de son enfant, un père lit  $R = 20 \Omega$  et constate que le fil constituant une des bobines est grillé et coupé. En décidant de refaire cette bobine, il achète un rouleau de fil métallique sur lequel on peut lire : Diamètre : 0,2 mm ; Résistivité :  $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$  ; Longueur : 100 m

- 1 Trouver la résistance  $R_1$  du rouleau de fil métallique acheté par le père de l'enfant.
- 2 Quelle longueur de fil prendra-t-il pour refaire la bobine abîmée ?

### EXERCICE 2 :

La résistance d'un fil de cuivre de longueur 10 m et de diamètre 0,2 mm est de 6  $\Omega$ .

- 1 Trouver la résistivité de ce cuivre.
- Avec ce cuivre, on confectionne un fil de connexion de longueur 0,5 m et de section  $1 \text{ mm}^2$ .
- 2 Quelle est la résistance du fil de connexion obtenu ?

### EXERCICE 3 :

On veut construire un rhéostat de 40  $\Omega$  avec un fil de Nichrome de 0,6 mm de diamètre. Quelle longueur faudra-t-il prendre si la résistivité de ce Nichrome est  $\rho = 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  ?

### EXERCICE 4 :

Un fil conducteur homogène cylindrique a une longueur  $l = 2 \text{ m}$ , une section  $S = 0,16 \text{ mm}^2$  et une résistivité  $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ .

- 1 Trouver la résistance  $R$  de ce fil conducteur.
- 2 Quelle serait la résistance d'un fil de même nature, de même longueur mais de section double ?

### EXERCICE 5 :

Un fil homogène a une résistance  $R = 20 \Omega$ . Trouver :

- 1 La résistance  $R_1$  d'un fil de même nature, de même section dont la longueur est doublée.
- 2 La résistance  $R_2$  d'un fil de même nature, de même longueur dont le diamètre est doublé
- 3 La résistance  $R_3$  d'un fil de même nature dont la longueur et le rayon sont doublés.
- 4 La résistance  $R_4$  d'un fil de même nature dont la longueur et la section sont doublées.

## LA LOI D'OHM

### EXERCICE 1 :

Un réchaud électrique développe une puissance de 500 W quand il est traversé par un courant d'intensité  $I = 4 \text{ A}$ .

- 1 Trouver la résistance de son fil chauffant.
- 2 Quelle est la tension à ses bornes.

### EXERCICE 2 :

Un conducteur de résistance  $47 \Omega$  est traversé par un courant de  $0,12 \text{ A}$

- 1 Calculer la tension à ses bornes
- 2 On double la tension à ses bornes, quelle est, alors, l'intensité du courant qui le traverse.

### EXERCICE 3 :

L'application d'une tension électrique de 6 V aux bornes d'un conducteur ohmique y fait circuler un courant de 160 mA.

- 1 Trouver la valeur de la résistance de ce conducteur.
- 2 Quelle puissance électrique consomme-t-elle alors ?

### EXERCICE 4 :

Une lampe porte les indications 6 V ; 1 W

- 1 Donner la signification de chacune de ces indications.
- 2 Calculer l'intensité du courant qui traverse la lampe quand elle fonctionne normalement.
- 3 Quelle est la valeur de sa résistance en fonctionnement normal (filament à chaud) ?
- 4 Avec un ohmmètre, la résistance mesurée n'est que de  $8 \Omega$  (filament à froid car la lampe ne brille pas) ; comment varie la résistance de cette lampe avec la température ?

### EXERCICE 5 :

On mesure l'intensité  $I$  qui traverse un conducteur ohmique pour différentes valeurs de la tension  $U$  appliquée à ses bornes. On obtient le tableau suivant :

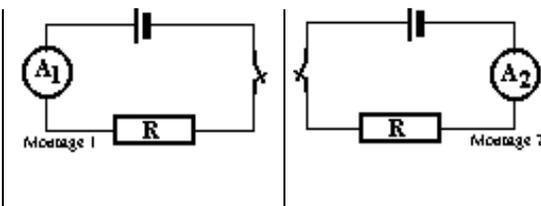
U (v)	5	8	12	15	20
I (mA)	150	243	364	453	606

- 1 Tracer la caractéristique intensité - tension de ce conducteur.
- 2 Dédire de cette courbe la valeur de la résistance du conducteur

### EXERCICE 6 :

On réalise les montages A) et b) ci-contre avec la même pile et la même résistance R

- 1 Quelle indication donne l'ampèremètre  $A_1$  si l'ampèremètre  $A_2$  indique 320 mA
- 2 Donner la valeur de la résistance R si la tension de la pile vaut 6 V.

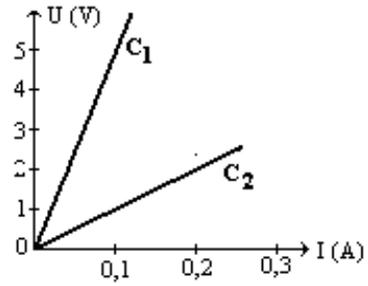


**EXERCICE 7 :**

Soient  $C_1$  et  $C_2$  les représentations respectives de deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  dans le même système d'axes ci-contre.

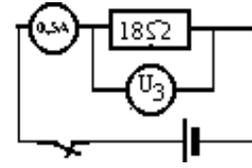
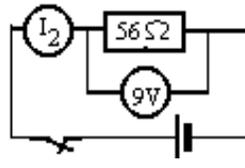
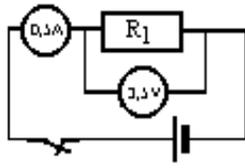
A partir des graphes :

- 1 Préciser la plus grande résistance. Justifier votre réponse.
- 2 Donner la valeur de la résistance  $R_1$



**EXERCICE 8 :**

Indiquer la valeur manquante dans chacun des cas ci-contre ainsi que la tension du générateur



## ASSOCIATIONS DE CONDUCTEURS OHMIQUES

### EXERCICE 1 :

la résistance  $R_e$  est la résistance équivalente à l'association des résistances  $R_1$  et  $R_2$ .

Compléter le tableau ci-contre en indiquant les valeurs manquantes et/ou le type d'association.

$R_1$ (en $\Omega$ )	$R_2$ (en $\Omega$ )	$R_e$ (en $\Omega$ )	Types d'association
680		1500	
	68	25	
470	33		Série
51	46		parallèle
	56	28	

### EXERCICE 2 :

Vous disposez de deux lots de résistances respectivement de  $33 \Omega$  et de  $47 \Omega$ . Indiquez, en précisant le type d'association, le nombre de résistances de chaque que vous utilisez :

- 1 Une résistance de  $100 \Omega$
- 2 Une résistance de  $113 \Omega$
- 3 Une résistance de  $130 \Omega$

### EXERCICE 3 :

Trouver la résistance du conducteur équivalent à l'association :

- 1 en série de deux conducteurs de résistances respectives  $22 \Omega$  et  $33 \Omega$ .
- 2 en parallèle des deux conducteurs de résistances respectives  $22 \Omega$  et  $33 \Omega$ .

### EXERCICE 4 :

Vous disposez d'un ensemble de conducteurs identiques de résistance  $33 \Omega$  chacune. Comment les associer pour que la résistance du groupement obtenu soit de  $11 \Omega$ .

### EXERCICE 5 :

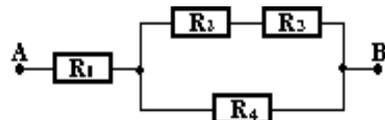
Une lampe marquée  $4,5 \text{ v}$  ;  $0,2 \text{ A}$  est montée en parallèle avec un conducteur de résistance  $R_1=27 \Omega$ .

- 1 Calculer la résistance  $R_2$  du fil chauffant de cette lampe.
- 2 Trouver la résistance équivalente à cette association.

### EXERCICE 6 :

Soit le dipôle AB constitué de conducteurs groupés comme indiqué dans le schéma suivant.

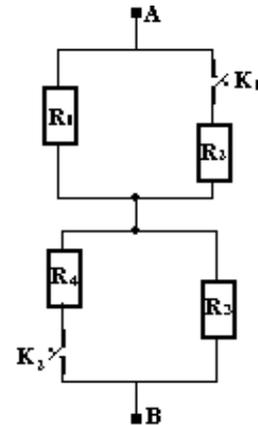
Trouver la résistance équivalente du dipôle AB ainsi obtenu sachant que  $R_1=10\Omega$  ;  $R_2=20\Omega$  ;  $R_3= 6 \Omega$  et  $R_4 = 9 \Omega$



**EXERCICE 7 :**

Des résistors de résistances respectives  $R_1=12\Omega$  ;  $R_2 = R_4 = 6 \Omega$  et  $R_3 = 3 \Omega$  sont groupés entre A et B comme indiqué par le schéma.

- 1 Trouver la résistance du dipôle AB ainsi constitué.
- 2 A ce dipôle, on applique une tension de 6 V, déterminer l'intensité du courant débité par le générateur dans chacun des cas suivants.
  - 2-1 Les interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$  fermés
  - 2-2 L'interrupteur  $K_1$  fermé et l'interrupteur  $K_2$  ouvert.
  - 2-3 l'interrupteur  $K_1$  ouvert et L'interrupteur  $K_2$  fermé
  - 2-4 Les interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$  ouverts.
- 3 Calculer les intensités  $I_1$  ;  $I_2$  ;  $I_3$  et  $I_4$  pour  $K_1$  et  $K_2$  fermés.



**EXERCICE 8 :**

Donner les mots permettant de remplir la grille de mo ci-contre  
Horizontalement

- 1 Placé aux bornes d'un générateur, il donne une tension variable.
- 3 Elle caractérise tout conducteur électrique.
- 9 Qualifie une résistance pouvant remplacer d'autres résistances

Verticalement

- 1 Se dit aussi d'un appareil placé en dérivation
- 5 Ainsi montés, les appareils sont traversés par le même courant.
- 12 Il est une résistance variable ; il fait varier l'intensité du courant

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													

## ENERGIE ET RENDEMENT

### EXERCICE 1 :

indiquer les mots permettant de remplir la grille ci-contre.

Horizontalement

1 forme d'énergie dont l'unité pratique est le kilowatt-heure

7 est aussi appelée énergie reçue

9 énergie due à la vitesse

Verticalement

1 son unité SI est le joule

6 est un rapport dont la valeur est toujours inférieure à un

10 est la forme d'énergie contenue dans un arc tendue

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

### EXERCICE 2 :

1 Donner deux exemples de transformations de l'énergie électrique en énergie calorifique.

2 Quelle est la forme d'énergie contenue dans un arc tendu ? En quelle forme d'énergie se transforme-t-elle à la lâchée de la flèche ?

### EXERCICE 3 :

Une automobile de masse  $m = 1$  tonne roule sur une route horizontale et rectiligne à la vitesse  $v = 144$  km/h.

1 Après avoir défini l'énergie cinétique, la calculer en kilojoules dans le cas de cette voiture.

2 En réalité, le moteur développe une énergie totale de 0,8 kWh, en déduire, alors, son rendement.

### EXERCICE 4 :

Un objet de masse 1kg est soulevé d'une hauteur de 10 m au bout d'une corde.

1 Calculer le travail mécanique qu'il a fallu fournir pour soulever cet objet.

2 Quelle forme d'énergie potentielle possède-t-il alors ?

### EXERCICE 5 :

Un courant constant d'intensité  $I = 3$ A passe pendant 45 min. dans un conducteur de résistance  $R = 40 \Omega$ . Calculer en joules et en calories la chaleur dégagée par effet joule.

### EXERCICE 6 :

Une centrale électrique nucléaire fournit à un réseau une puissance électrique de 1000 MW. Sachant que la puissance totale du combustible nucléaire fournie à la centrale est de 2800 MW, trouver le rendement de cette centrale.

### EXERCICE 7 :

Pendant un orage, la foudre qui jaillit entre un nuage et le sol, résulte d'un courant moyen de 10 kA circulant sous une tension de 20 MV pendant 0,1 s. Quelles sont la puissance et l'énergie électrique mises en jeu ?

**EXERCICE 8 :**

Une automobile a une consommation moyenne de 7,5 L aux 100 km parcourus en 1h. Or la combustion d'un litre d'essence dégage une énergie thermique évaluée à  $35 \cdot 10^6$  J.

1 Calculer l'énergie thermique fournie à cette automobile.

2 La puissance effective de cette voiture, du point de vue mécanique est évaluée à 18 KW. Quel est le rendement de l'automobile ?

3 En réalité, les énergies consommées par l'usure (frottements et échauffements) sont évaluées à 4 kW. Calculer le rendement du moteur de cette automobile.

## LA CALORIMETRIE

## EXERCICE 1 :

On prélève 300 g d'eau à 20°C que l'on porte à l'ébullition ; quelle quantité de chaleur a-t-on fournie à cette eau ?

## EXERCICE 2 :

Pour chauffer 250 g d'huile à 70°C, on lui fournit 20 000 J. Sa température varie alors de 40°C. Trouver :

2-1 La chaleur massique de cette huile.

2-2 Sa température initiale

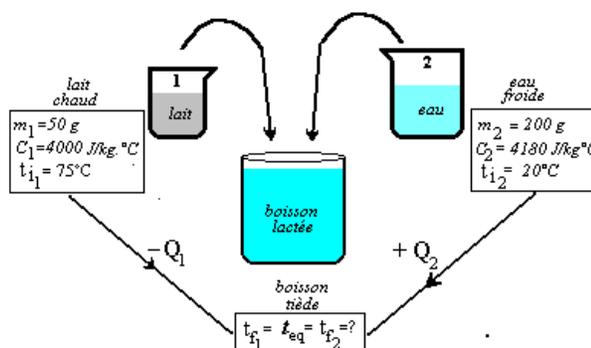
## EXERCICE 3 :

Pour obtenir une boisson lactée tiède, Mactar réalise le mélange schématisé ci-contre. Trouver :

3-1 La quantité de chaleur perdue par le lait chaud

3-2 La quantité de chaleur reçue par l'eau froide

3-3 la température de sa boisson lactée tiède



## EXERCICE 4 :

Dans un récipient contenant 400 g d'eau à 25°C, on ajoute 100 g d'eau à 75°C. Quelle est, en l'absence de toute perte de chaleur, la température finale du mélange obtenue ?

## EXERCICE 5 :

Situation - problème

Sachant que les chaleurs massiques respectives de l'eau et du jus sont : 4180 J/kg°C et 2090 J/kg°C et que la valeur en eau du calorimètre est 20 g trouver :

5-1 La quantité de chaleur perdue par les corps chauds.

5-2 La quantité de chaleur reçue par les corps froids

5-3 Quelle est alors la température de la tisane obtenue ?

## EXERCICE 6 :

On a mélangé une masse  $m_1$  d'eau chaude à la température  $t_1 = 80^\circ\text{C}$  et une masse  $m_2$  d'eau froide à la température  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ . On a ainsi obtenu une masse d'eau totale de 1200 g d'eau à la température  $t = 30^\circ\text{C}$ .

Ecrire l'expression de la quantité de chaleur perdue par l'eau chaude et l'expression de la quantité de chaleur reçue par l'eau froide. Quelles étaient les valeurs des masses  $m_1$  et  $m_2$  ?

On veut porter les 1200 g d'eau de 30°C à 50°C au moyen d'une résistance  $R = 20 \Omega$  traversé par un courant d'intensité  $I = 5\text{ A}$ . Pendant quelle durée, doit-on faire passer le courant dans  $R$  si on admet que toute la chaleur produite par effet - Joule sert à chauffer l'eau