

## Exercices POUR FAIRE LE POINT Exercices

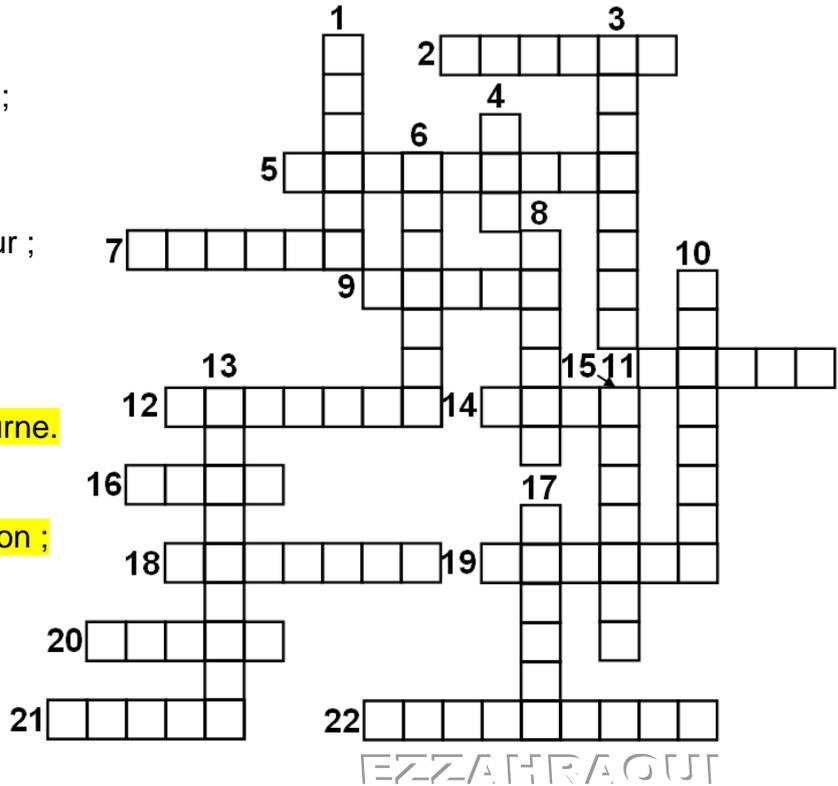
**Ex 1 :** Grandeurs physiques et unités : **Compléter** la grille ci-dessous à l'aide des définitions.

➤ **Horizontalement :**

- 2- Effort qui sollicite une rotation ;
- 5- Consommation d'énergie ;
- 7- Son symbole est A ;
- 9- Effort qui sollicite une translation ;
- 11- unité de longueur ;
- 12- En m/s ou rad/s ;
- 14- Exprime la tension ;
- 16- Il en faut 736 pour cheval-vapeur ;
- 18- Parfois renouvelable ;
- 19- Il en faut  $2\pi$  pour un tour ;
- 20- En  $m^3/s$  ;
- 21- Son nom fait le l'effet;
- 22- Qualifier la vitesse de ce qui tourne.

➤ **Verticalement :**

- 1- Espace occupé ;
- 3- Qualifier une vitesse en translation ;
- 4- Dans baromètre ;
- 6- Il y en a 3600 par heure ;
- 8- Pour la force ;
- 10- Force rapportée à une surface ;
- 13- Appelée aussi courant ;
- 15- Parfois haute, parfois basse ;
- 17- Unité de pression.



**Ex 2 :**

**a- Retrouver** la quantité d'énergie stockée dans les batteries d'un téléphone portable, en considérant une autonomie moyenne de trois heures et une puissance absorbée moyenne de 3 watts.

**b- Quels** réglages peuvent contribuer à accroître l'autonomie d'un téléphone portable ?

**Ex3 :**

**a- Décrire** comment se manifestent les pertes énergétiques d'un téléphone portable.

**b- Rechercher** le nom des pertes énergétiques par échauffement dans un circuit électrique.

**Ex4 :**

**Citer** différents produits de votre environnement alimenté :

- a- par le réseau électrique ;
- b- par piles, batteries ou accumulateurs ;
- c- par cellules photovoltaïques.

**Ex5 : Convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique**

**a- Établir** la correspondance entre débit en  $m^3/s$  et  $\ell/min$ .

**b- Quelle est** la valeur de la pression atmosphérique en pascals ?

**Ex6 :**

**a- Établir** la relation entre m/s et km/h.

**b- Établir** la relation entre rad/s et tr/min.

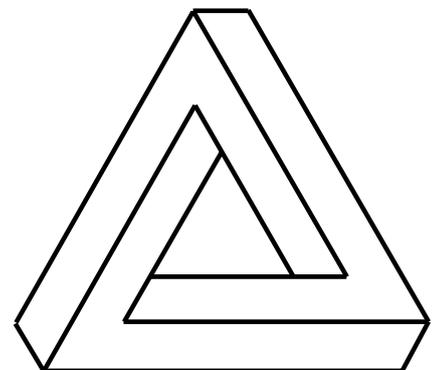
**c- Citer** des produits utilisant des moteurs à courant continu.

**Ex7 :** Grandeurs d'entrée et de sortie d'un actionneur : **Déterminer** la (ou les) bonne(s) réponse(s).

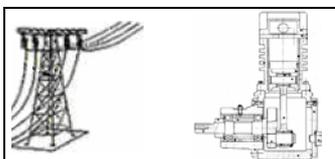
**a-** Les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par un moteur électrique sont :  
 la force ;  la pression ;  le couple ;  la vitesse angulaire ;  la vitesse linéaire.

**b-** Les grandeurs caractéristiques à l'entrée d'un vérin sont :

- l'intensité ;  la force ;  le débit ;  la pression ;  la vitesse linéaire.



CHAÎNE D'ÉNERGIE : FONCTION GÉNÉRIQUE ALIMENTER EN ÉNERGIE



**Ex8 :** Fonctions techniques, constituants ou composants :

**Associer** les composants ou constituants aux fonctions techniques auxquelles ils participent.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimenter •</li> <li>Distribuer •</li> <li>Convertir •</li> <li>Adapter l'énergie •</li> <li>Transformer l'énergie •</li> <li>Assembler •</li> <li>Guider •</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roulement</li> <li>• Régulateur de pression</li> <li>• Vérin pneumatique</li> <li>• Poulie et courroie</li> <li>• Moteur électrique</li> <li>• Limiteur de débit</li> <li>• Coussinet</li> <li>• Colle</li> <li>• Système vis-écrou</li> <li>• Electroaimant</li> <li>• Moteur pneumatique</li> <li>• Engrenage</li> <li>• Vis d'assemblage</li> <li>• Compresseur</li> <li>• Contacteur</li> </ul> |
|---|--|



**Ex9 :** Boulonneuse pneumatique :

**a-** La boulonneuse pneumatique est alimentée en air comprimé à la pression de 7 bars. En fonctionnement, elle consomme 4 l/s, sa fréquence de rotation vaut alors 4000 tr/min. **Déterminer** dans ce cas la puissance qu'absorbe la boulonneuse pour assurer son fonctionnement.

**b-** Pour simplifier, on suppose que les pertes énergétiques au sein du produit sont négligeables : l'énergie pneumatique est dans ce cas intégralement convertie en énergie mécanique de rotation. **Déterminer** alors le couple que peut transmettre la boulonneuse.

**Ex10 :** Véhicule solaire :

Le véhicule solaire Solehada a participé au "World solar challenge 2001" qui rassemble régulièrement des concurrents de tout pays pour une course de 3000 km à travers l'Australie. Les données approximatives de sa chaîne d'énergie sont les suivants :

**Alimentation :** panneau solaire de 8 m<sup>2</sup>, efficacité de 17%, associé à une batterie de 12 accumulateurs en série,

**Distribution :** Interface électronique,

**Conversion :** "moteur roue" à courant continu,

**Transmission :** mécanisme de transmission à aimant permanent.

Puissance nominale 1500 W, couple nominal 20 N.m

**a-** Dans les meilleures conditions d'ensoleillement, le flux énergétique reçu au sol étant limité à 1 kW/m<sup>2</sup>, **Vérifier** dans ce cas que la puissance théorique maximale délivrée par le panneau solaire du véhicule s'approche de la puissance nominale du moteur.

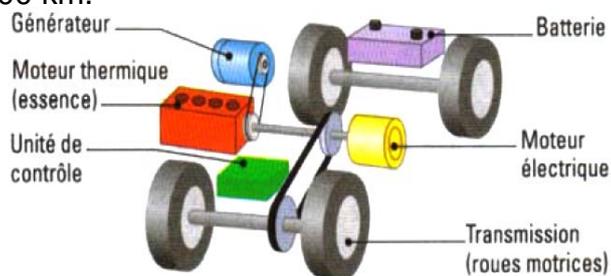
**b-** Lors de cette épreuve, le véhicule a parcouru les 3000 km reliant Darwin à Adélaïde à la vitesse moyenne de 60 km/h. Durant le trajet, la puissance moyenne du véhicule a atteint 920 W.

**Déterminer** dans ces conditions la quantité d'énergie dépensée pour la course.

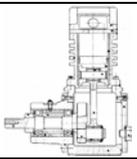
**c-** La combustion d'un litre d'essence fournissant 35 MJ, **déterminer** le nombre de litres d'essence équivalent à la quantité d'énergie dépensée pour la course.

**d- En déduire** la consommation équivalente pour 100 km.

**Ex11-** En phase de démarrage, la voiture à système hybride puise exclusivement son énergie dans la batterie. En ajustant la tension, l'unité de contrôle fait le lien vers le moteur électrique qui entraîne la voiture grâce à la transmission. **Retrouver** les constituants des quatre maillons de la chaîne d'énergie du système hybride.



CHAÎNE D'ÉNERGIE : FONCTION GÉNÉRIQUE ALIMENTER EN ÉNERGIE



Élément de corrigé

**Ex 1- Grandeurs physiques et unité**

<i>Horizontalement :</i>	
2- Effort qui sollicite une rotation	couple
5- Consommation d'énergie	puissance
7- Son symbole est A	ampère
9- Effort qui sollicite une translation	force
11- Unité de longueur	mètre
12- En m/s ou rad/s	vitesse
14- Exprime la tension	volt
16- Il en faut 736 pour un cheval-vapeur	watt
18- Parfois renouvelable	énergie
19- Il en faut $2\pi$ pour un tour	radian
20- En $m^3/s$	débit
21- Son nom fait de l'effet	joule
22- Qualifie la vitesse de ce qui tourne	angulaire
<i>Verticalement :</i>	
1- Espace occupé	volume
3- Qualifie une vitesse en translation	linéaire
4- Dans baromètre	bar
6- Il y en a 3600 par heure	seconde
8- Pour la force	newton
10- Force rapportée à une surface	pression
13- Appelée aussi courant	intensité
15- Parfois haute, parfois basse	tension
17- Unité de pression	pascal

**Ex2 :**

a-  $P = (E_1 - E_2) / T \Leftrightarrow E_1 - E_2 = P \cdot T = 3 \cdot 3 \cdot 3600 = 32\ 400\ J$ .

b- Le réglage du volume sonore, de la forme du signal d'appel (sonore ou vibreur), de la luminosité de l'écran (...) ont une influence sur l'autonomie de la batterie.

Remarque : si l'on restreint l'usage du téléphone à sa fonction de base (converser avec un interlocuteur), en laissant de côté les fonctions secondaires de plus en plus nombreuses, l'autonomie s'en trouve sensiblement augmentée.

**Ex3 :**

a- Les pertes d'énergie se manifestent essentiellement par l'échauffement de l'appareil (effet Joule).

b- Pertes Joule.

**Ex4 :**

a- Ordinateur, télévision, robot ménager, lampe de bureau, chaîne hi-fi...

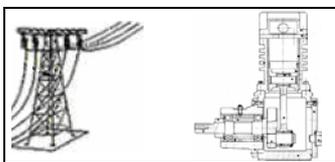
b- Calculatrice, montre, téléphone portable, appareil photographique...

c- Téléphone de secours sur autoroute, borne autonome de jardin, calculatrice, montre, compteur de vélo...

**Ex5-**

a- Correspondance entre  $m^3/s$  et  $\ell /min$  :  $1\ m^3/s = 1000\ \ell/s = 1000 \cdot 60\ \ell/min = 60\ 000\ \ell/min$ .

b- La pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer est d'environ 1 013 hPa ou encore 101,3 kPa, soit 101300 Pa.



- Ex6-**
- a- Relation entre m/s et km/h :  $1 \text{ m/s} = 10^{-3} \text{ km/s} = 3600 \cdot 10^{-3} \text{ km/h} = 3,6 \text{ km/h}$ .
  - b- Relation entre rad/s et tr/min :  $1 \text{ rad/s} = 60 \text{ rad/min} = 60/(2\pi) \text{ tr/min} \approx 9,55 \text{ tr/min}$ .
  - c- Baladeur CD, jouets motorisés à piles ou batterie, matériel informatique, motrices chemin de fer...

**Ex7- Grandeurs d'entrée et sortie d'un actionneur**

- a- Le couple et la vitesse angulaire sont les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par un moteur électrique.
- b- Le débit et la pression sont les caractéristiques d'entrée d'un vérin.

**Ex 8- Fonctions techniques, constituants ou composants**

- Alimenter** avec compresseur.
- Distribuer** avec contacteur.
- Convertir** avec vérin pneumatique, moteur électrique, électroaimant, moteur pneumatique.
- Adapter l'énergie** avec régulateur de pression, limiteur de débit, engrenage, poulies et courroie.
- Transformer l'énergie** avec système vis-écrou.
- Assembler** avec colle, vis d'assemblage.
- Guider** avec roulements, coussinet.

**Ex9- Boulonneuse pneumatique :**

- a- Puissance pneumatique :  $P = q_v \cdot p = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^5 \text{ W} = 2800 \text{ W}$ .
- b- Couple :  $N = 4000 \text{ tr/min} \Rightarrow \omega = 4000 \cdot 2 \cdot \pi / 60 \text{ rad/s} \approx 418 \text{ rad/s}$ .  
 $P = C \cdot \omega \Leftrightarrow C = P/\omega = 2800/418 \approx 6,7 \text{ N.m}$ .

**Ex 10- Véhicule solaire :** Vérifier la puissance théorique maximale

- a- Le panneau solaire présentant une surface  $S = 8 \text{ m}^2$ , il peut théoriquement recevoir 8000 W, cependant son efficacité n'étant que de 17 %, la puissance théorique maximale qu'il peut fournir au moteur est limitée :  $P_{th \max} = 8000 \cdot 0,17 = 1360 \text{ W}$ .  
Le moteur électrique est dimensionné pour recevoir sans problème cette puissance.
- b- Quantité d'énergie :  
Vitesse = Distance / Temps  $\Leftrightarrow T = D/V$   
 $T = 3000 / 60 = 50 \text{ h} = 50 \cdot 3600 \text{ s} = 180 \cdot 10^3 \text{ s}$ .  
 $P = (E_1 - E_2) / T \Leftrightarrow E_1 - E_2 = P \cdot T = 920 \cdot 180 \cdot 10^3 = 165,6 \text{ MJ}$ .
- c- Équivalent essence :  
 $E_1 - E_2 = 165,6 \text{ MJ}$  représentent  $165,6 : 35 \approx 4,73 \text{ l}$  essence pour les 3000 km effectués.
- d- Consommation équivalente :  $4,73 / 30 \approx 0,16 \text{ l}$  aux 100 km.

**Ex 11-** Les constituants de la chaîne d'énergie du système hybride sont les suivants.

Fonction Alimenter	Fonction Distribuer	Fonction Convertir	Fonction Transmettre
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batterie</li> <li>- Réservoir d'essence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unité de contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moteur thermique</li> <li>- Moteur électrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmission (roues motrices)</li> </ul>