
B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQ

ISSN 1260-7886

ULTRASONS

bulletin
du groupe de recherche
en sciences physiques
collège
lycée

NDLR : Les fiches présentées dans cet article sont extraites de la revue «Ultrasons» n° 9, bulletin du groupe de recherche en sciences physiques du Centre d'Études Pédagogiques pour l'Expérimentation et le Conseil (CEPEC) de Lyon - 14, voie Romaine - 69290 CRAPONNE - Tél. : 04 78 44 61 61 - mél : cepec@calva.net

INTRODUCTION À LA CHIMIE LES MATÉRIAUX

INTRODUCTION À LA CHIMIE EN TROISIÈME RECHERCHE DE DOCUMENTATION, DOSSIER ET EXPOSÉ

Cette recherche est proposée avant de commencer la Chimie. Elle reprend les objectifs du programme officiel. Elle doit permettre à l'élève de :

- distinguer objets et matériaux,
- faire un inventaire des différents types de matériaux,
- le sensibiliser à l'environnement,
- utiliser les ressources locales,
- le motiver pour l'étude de la Chimie en lui montrant sa place dans la vie quotidienne.

Choisir un domaine de recherche

Rechercher de la documentation la lire, la comprendre.
Constituer un dossier (illustrations + texte + réponses aux questions ci-dessous)

Apporter au laboratoire des échantillons d'objets ou de matériaux étudiés.

Faire un exposé de 3 min.

1. LA MODE. L'habillement.

- a) Quelles sont les principales fibres textiles naturelles utilisées par l'homme avant le 20ème siècle ?
- b) Quelle est la 1ère fibre textile artificielle fabriquée par l'homme ? Quand ?
- c) Citer 4 fibres synthétiques principalement utilisées actuellement.
- d) Quelles sont les propriétés intéressantes de ces nouvelles fibres ? Leurs inconvénients ?
- e) Lire une étiquette de vêtement. (commentaire)

2. LE SPORT.

Saut à la perche, planche à voile, ski, tennis.

- a) Faire l'histoire de la perche du saut à la perche (matériaux, performances,...). Expliquer l'évolution de cette perche (propriétés recherchées,...)
- b) Citer les différentes parties d'une planche à voile ou d'un ski ou d'une raquette de tennis... Pour chaque partie, quelles sont les propriétés recherchées, les matériaux utilisés ? Comment appelle-t-on les matériaux formés de plusieurs matériaux ? Donner des exemples. Dire leurs avantages.
- c) Classer les matériaux en 3 catégories. (exemples)

3. L'ARCHITECTURE.

Les matériaux dans l'habitation.

- a) Quels sont les matériaux traditionnels utilisés dans la construction d'habitations ? (Préciser dans quelle partie de l'habitation).
- b) Citer au moins 3 matériaux modernes et leur domaine d'application dans l'habitat.
- c) Donner 2 exemples d'amélioration des matériaux et 2 exemples de compétition entre matériaux.
- d) Quelles sont les 3 catégories de matériaux ? Donner un exemple de chaque sorte tiré de la maison.

4. LES TRANSPORTS.

L'automobile, le VTT...

- a) Quelles sont les 3 parties principales d'une automobile ?
- b) Quels sont les matériaux utilisés pour fabriquer les différentes pièces ?
- c) Classer ces matériaux en 3 catégories.
- d) Citer 1 ou 2 exemples d'amélioration des matériaux traditionnels par des procédés ou des matériaux nouveaux.
- e) Citer des exemples de compétition entre les matériaux anciens et nouveaux dans une partie de l'automobile.
- f) Classer en objet et matière 5 pièces d'une auto...

Note : On peut faire ce travail à partir du VTT.

5. L'EMBALLAGE.

Lait, Coca, shampoing, dentifrice, acide...

- a) Faire l'inventaire des matériaux utilisés pour emballer les produits ci-dessus.
- b) Classer ces matériaux en 3 catégories.
- c) Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque type de matériau.
- d) Rechercher les autres données qu'il faut prendre en compte pour réaliser un emballage en fonction de son utilisation.

6. LA POUBELLE. Son contenu.

- a) De quoi sont composées les ordures ménagères ? ou quel est le contenu de votre poubelle ?
- b) A quelles familles de corps appartiennent ces déchets ?
- c) Où vont et que deviennent ces ordures ?
- d) Faire le plan d'une déchetterie. Nommer les différents secteurs.
- e) Donner 2 ou 3 exemples de récupération et de recyclage des déchets.

B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU

MOUVEMENT D'UN V.T.T. CALCULS DE VITESSES

OBJECTIFS

- Reconnaître un mouvement accéléré, ralenti, uniforme.
- Calculer à partir de mesures une vitesse moyenne en m/s et en km/h.
- Distinguer vitesse moyenne et vitesse instantanée.
- Comprendre les caractéristiques données par un compteur de vitesse pour vélo.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE.

- un VTT avec son compteur de vitesse, 3 chronomètres, un décamètre, une calculatrice.

1) Tableau de résultats des mesures.

Trois déplacements en VTT seront effectués. S'arrêter à 60 m pour pouvoir prendre en compte les indications du compteur.

Mesures :

Distance parcourue (m)	0	20	40	60
Temps (s)				
1er relevé				
2ème relevé				
3ème relevé				

Indications du compteur :

Vitesse maxi	TM	DST

2) Choisir une série de mesures et calculer la vitesse moyenne en m/s entre les distances :

- 0 et 20 m :
- 20 et 40 m :
- 40 et 60 m :

On considérera que cette vitesse est la **vitesse instantanée** au passage à 20 m, 40 m et 60 m.

Quelle a été la **vitesse maximale** du VTT ?

Vmax =m/s =km/h

Comparer ce résultat avec celui affiché par le compteur. Ces résultats sont-ils satisfaisants ? Le mouvement du VTT a-t-il été uniforme ?

3) Calculer la **vitesse moyenne** du VTT pour la totalité du **parcours**, pour chaque série de mesures, en km/h. Comparer ce résultat avec celui affiché sur le compteur du VTT.

Les résultats sont-ils satisfaisants ?

Vitesse moyenne	Calculée	Affichée
1er relevé		
2ème relevé		
3ème relevé		

4) Mesure du développement de la roue sur le sol.

Mesurer la circonférence de la roue avant en faisant un repère sur le pneu et sur le sol. Avancer d'un tour complet de la roue à partir du repère au sol et mesurer la distance (en cm).

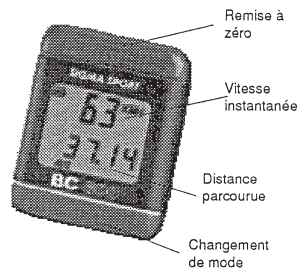
Longueur du développement =cm

Mesurer le diamètre de la roue du VTT et en déduire par le calcul la longueur de la circonférence de la roue (écrire le détail du calcul).

Comparer les 2 résultats, sont-ils satisfaisants ?

LES FONCTIONS DU COMPTEUR

- DST distance totale à chaque parcours
- MXS vitesse maximale pour le parcours
- AVS vitesse moyenne
- TM temps de parcours (lorsque le VTT avance).
- ODO distance cumulée depuis la mise en service du compteur.



Quand on installe le compteur, il faut entrer dans sa mémoire, la valeur de la circonférence de la roue avant (celle qui porte l'aimant sur l'un de ses rayons). Le capteur sur la fourche avant reçoit l'information du nombre de tours effectués par la roue à chaque passage de l'aimant.

B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU

ÉTUDE D'UN MOUVEMENT ACCÉLÉRÉ

MANIPULATION PROPOSÉE AUX ÉLÈVES DE TROISIÈME.

1) OBJECTIFS.

Le mouvement accéléré est connu d'abord à travers une sensation, celle du cycliste dans une descente, celle ressentie sur le Grand Huit ou dans un ascenseur.

- Passer de cette notion sensitive à celle d'une grandeur mesurable dans un mouvement accéléré. La vitesse augmente avec le temps.

- La manipulation et les mesures faites par l'élève doivent lui permettre de : distinguer la grandeur temps de la grandeur distance.

- Savoir calculer une vitesse moyenne. Approcher la notion de vitesse instantanée.

2) ACTIVITÉ.

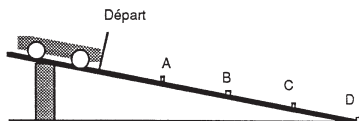
Durée : 50 min.

Travail individuel ou par deux.

L'élève devra mesurer les temps mis par un mobile pour parcourir différentes distances : le mobile se déplace de façon rectiligne sur un plan incliné. Il est soumis uniquement à son propre poids.

Matériel utilisé :

Pour le plan incliné, une goulotte en plastique (utilisée pour l'installation des fils électriques dans le bâtiment), d'une longueur de deux mètres environ graduée en cm. Voiture miniature, chronomètre.



Pré-requis :

Définition de la vitesse $V = d / t$

Définition de la durée $= t_2 - t_1$

Mesures :

Mesurer d'abord le temps mis pour parcourir la distance OD puis le temps mis pour parcourir OC, ensuite pour OB et OA. On répétera l'expérience pour conserver dans les résultats la valeur moyenne des mesures des temps (la mesure faite avec le chronomètre est délicate à réaliser).

Tableau de mesures :

Point	O	A	B	C	D
d (m)					
t(s)	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄
1er essai					
2ème essai					
moyen					

Calculs :

	durée (s)	Vitesse
entre O et A	t ₁ -t ₀	
entre A et B	t ₂ -t ₁	
entre B et C	t ₃ -t ₂	
entre C et D	t ₄ -t ₃	

Vitesse moyenne entre O et D :

$V_m =$

Observations :

- Remarque sur les valeurs des vitesses calculées.
- Donner le nom de ce mouvement.

Prolongements possibles :

(utiliser une deuxième séance)

Faire les deux courbes : celle représentant d en fonction de t et celle de V en fonction de t.

On remarquera la forme de la première par rapport à celle de la seconde qui est une droite (le mouvement étant uniformément accéléré).

B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU

MOUVEMENTS - VITESSES

OBJECTIFS

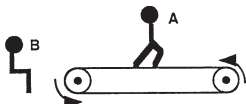
Être capable de décrire quelques mouvements simples.

Être capable de calculer une vitesse, une distance ou un temps.

1) MOUVEMENTS.

1.1) Discutez les différentes situations ou affirmations suivantes, éventuellement, précisez en quoi l'énoncé est incomplet ou conduit à discussion.

- Sur terre, un objet ne peut pas être immobile.
- Un tapis roulant horizontal fonctionne régulièrement dans le temps. A se tient sur ce tapis et marche dans le sens inverse du fonctionnement. B est assis à côté du tapis roulant et observe A. Que peut voir B ? Précisez dans quel cas.

**Travail en commun :**

1.2) Différents types de mouvements.

- Quels sont les différents types de mouvements d'un train électrique roulant sur un circuit simple. Discutez.

**Travail en commun :**

Mouvement de translation rectiligne, mouvement de translation circulaire, de rotation.

TEST

1) Caractérisez chacun des mouvements suivants :

- Un enfant glissant sur un toboggan.
- L'extrémité de l'aiguille d'une montre.

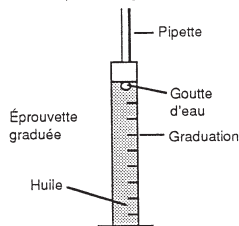
2) Un cycliste roule régulièrement sur une route parfaitement horizontale. Envisagez les mouvements de différentes parties du vélo, en choisissant comme référence tout d'abord le cycliste assis sur le vélo, puis ensuite un spectateur assis au bord de la route.

- Mouvement de la selle.
- Mouvement de la valve du pneu avant.

2) VITESSE.

2.1) Expérience.

On dispose d'une éprouvette graduée remplie d'huile.



- Laissez tomber une goutte d'eau dans l'huile. Quelles sont vos impressions sur son mouvement ?

- Repérez les graduations principales et mesurez précisément la distance entre chaque graduation et la première. Relevez ces distances dans un tableau semblable au tableau ci-dessous.

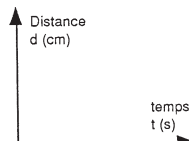
Tableau de mesures

Distance (cm)	temps (s)
0	0

- À l'aide d'une pipette laissez tomber une goutte d'eau. Lorsque le bas de la goutte passe devant la première graduation déclenchez le chronomètre et relevez le temps de passage devant chacune des graduations suivantes. Complétez le tableau de mesures.

2.2) Dépouillement.

À partir du tableau de mesures, tracez l'évolution de la distance en fonction du temps $d = f(t)$ en plaçant les points obtenus sur un graphique.



en prenant l'échelle suivante :

- distance d : 1 cm pour ... cm
- temps t : 1 cm pour ... s

B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU

- Complétez ensuite le tableau de façon à remplir les deux autres colonnes.

Tableau de mesures

Distance (cm)	temps (s)	écart entre 2 graduations (cm)	écart entre 2 temps (s)
0	0		

3) AUTRE TYPE DE MOUVEMENT.

Sur une table inclinée on laisse glisser un mobile maintenu par une soufflerie sur un coussin d'air. Un système de marquage permet de repérer sa position toutes les 0,1 seconde. On obtient ainsi le document 1.

- Quelles sont vos impressions sur le mouvement du mobile ?

- Faites le même travail que pour la goutte d'eau dans l'huile. Dressez un tableau de mesures.

Tableau de mesures

Distance (cm)	temps (s)	écart entre 2 graduations (cm)	écart entre 2 temps (s)
0	0		

et représentez le graphique d'évolution de la distance parcourue en fonction du temps.

TRAVAIL EN COMMUN.

- Comparez les deux graphiques obtenus. Rapprochez leur forme de votre impression sur les mouvements.

- À votre avis si on lance le mobile pour qu'il remonte la pente sur la table inclinée, quelle serait l'allure du graphique que l'on obtiendrait ? Justifiez votre point de vue.

Travail en commun :

mouvement uniforme, notion de vitesse, vitesse moyenne, vitesse instantanée.

4) FRÉQUENCE DE ROTATION.

- Le 400 m sur piste est une épreuve courue en couloirs. Deux coureurs entrent au même moment dans le virage. Le coureur A est à l'intérieur du virage, le coureur B à l'extérieur. Si A maintient sa vitesse et que B veut sortir du virage en même temps que A, le coureur B doit-il courir plus vite, moins vite ou aussi vite que le coureur A ? Justifiez votre réponse.

- On trouve dans le commerce des compteurs pour vélo. Ceux-ci peuvent indiquer la vitesse moyenne et la distance parcourue au cours d'une sortie. Un petit aimant est fixé sur un rayon de la roue et un capteur est fixé sur la fourche avant du vélo. La notice d'utilisation précise

qu'avant de l'utiliser il faut indiquer le diamètre de la roue sur lequel le capteur est fixé. Pourquoi ?

Comment le compteur peut-il "calculer" la distance parcourue au cours d'une sortie ?

Travail en commun :

Fréquence de rotation.

TEST

- 1) Un automobiliste est arrêté suite à un contrôle radar par les gendarmes, ceux-ci ont relevé une vitesse de 100 km/h sur une route où elle était limitée à 90 km/h. L'automobiliste conteste en répondant qu'il était parti 10 minutes plus tôt et n'avait fait que 10 km, que sa vitesse était donc de 60 km/h.

Est-ce possible ? Qui a raison ? Pourquoi ?

- 2) Lors d'une course de 100 mètres des relevés de temps ont été effectués tous les 10 mètres. On a alors obtenu le tableau de mesures suivant :

Temps (s)	Distance (m)
0	0
1,8	10
2,9	20
3,8	30
4,7	40
5,6	50
6,4	60
7,3	70
8,1	80
9	90
9,9	100

- a) Faire une représentation graphique de la distance parcourue en fonction du temps. L'échelle sera de 1 cm pour 1 seconde pour l'axe des temps et de 1 cm pour 10 m pour l'axe des distances.

- b) À partir du graphique, indiquez les parties du mouvement où le coureur accélère, ralentit, ou a une vitesse constante.

- c) Calculez en m/s la vitesse moyenne du coureur pendant toute sa course.

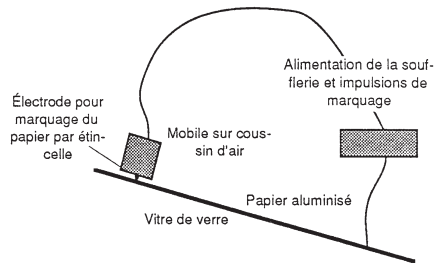
- 3) Un cycliste roule à la vitesse moyenne de 20 km/h.

- a) Quelle distance (en km) parcourt-il en 18 minutes.
- b) Quel temps (en minutes) mettra-t-il pour parcourir 4 km ?

B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU

ANNEXE

Document table à mobile auto-porteur.



Enregistrement obtenu en lâchant le mobile.
Durée entre deux étincelles 0,1 s

B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU

À PROPOS DES SÉQUENCES SUR LA VITESSE.

• Mouvement et vitesse d'un VTT.

Cette séquence a été bien appréciée des élèves :

- Le travail s'est effectué en partie sur la cour du Collège (cela change!). Il a fallu que le groupe se répartisse les tâches : 2 élèves ont d'abord mesuré avec un décimètre la longueur du parcours et repéré les postes où s'effectueraient les mesures de temps ; pendant le parcours ensuite il fallait : 3 élèves pour mesurer le temps aux postes intermédiaires du parcours, 1 élève pour donner le signal du départ, 1 élève à l'arrivée pour noter les résultats affichés sur le compteur du VTT, 1 élève sur le VTT et ensuite 2 élèves pour mesurer le développement de la roue au sol ainsi que son diamètre.

- La mise en commun des résultats, une fois le groupe revenu en classe, est motivante puisque de la qualité des résultats individuels va dépendre la précision du résultat final (vitesse instantanée et vitesse moyenne) avec appréciation de la justesse des mesures par confrontation aux résultats affichés sur le compteur du VTT. Les élèves ont pu, sur 3 relevés, éliminer les résultats incohérents et avoir une série de mesures tout à fait satisfaisantes. Cette partie a été faite par tout le groupe ensemble.

- Cette séquence permet de comprendre le fonctionnement d'un objet usuel, le compteur, ce qui n'est pas négligeable comme objectif ; les élèves ont apprécié cette approche concrète du calcul de la vitesse.

M. Pallière

Collège Champagnat - L'Arbresle

• Étude d'un mouvement accéléré.

- Le comportement des élèves était très actif (le matériel pourrait sembler "bébé" à des élèves de 3ème).

- Leurs difficultés : organiser les mesures, bien repérer ce qu'ils mesurent, distinguer instant et durée (origine des temps).

- Intérêt de l'expérience : expérience facile à renouveler ; les causes d'erreurs sont faciles à repérer par l'élève lui-même. Dans la vie courante on mesure généralement la distance parcourue en fonction du temps, dans le cas présent les distances sont régulières et c'est le temps qui est variable.

F. Goudard

Collège Champagnat - L'Arbresle

• Mouvements vitesses

- Pour la première partie, il est conseillé d'apporter en classe un wagon et quelques rails de train miniature. En portant des points à la craie sur le wagon, on peut ainsi mettre facilement en évidence les différents types de mouvements. En ce qui concerne les questions sur le tapis roulant, les citadins bénéficiant d'un escalier roulant à proximité pourraient envisager de se déplacer sur le terrain pour vérifier les réponses possibles ! Le mouvement de la valve peut être simulé avec un disque en carton si on ne dispose pas d'un vélo !

- Pour le mouvement d'une goutte d'eau dans l'huile celui-ci est parfaitement uniforme. Le récipient utilisé est une éprouvette graduée dont les graduations sont éventuellement repassées au feutre afin de les rendre plus visibles. L'huile doit être assez visqueuse (huile d'olive) pour que la chute soit suffisamment ralentie. La goutte d'eau doit être lâchée en mettant l'extrémité de la pipette dans l'huile, autrement la tension superficielle fait que la goutte d'eau flotte à la surface de l'huile et cette goutte ne se met à descendre que si sa masse atteint une certaine valeur, sa chute est alors un peu trop rapide. Le chronométrage est fait soit avec un chronomètre manuel, soit avec un logiciel qui enregistre les dates de chaque clic produit avec la souris. Ceci permet de recommencer l'expérience plusieurs fois si nécessaire. Cette expérience permet surtout de montrer les liens durée, distance pour un mouvement uniforme. Après le TP laissez décanter pour séparer l'huile et l'eau et nettoyer l'éprouvette (eau chaude nécessaire) !

- Le travail sur l'enregistrement à la table à mobiles autoporteur peut être donné à dépouiller à la maison après avoir montré le principe de fonctionnement d'une telle table si on en dispose.

D. Wojtylac

Collège Jeanne d'Arc - Péage de Roussillon

Note : Le logiciel de chronométrage est une pile HyperCard tournant sur Macintosh et PowerMac, utilisable aussi en horloge ou chronomètre simple. Cette application est disponible contre envoi d'une disquette et d'une enveloppe à votre adresse suffisamment affranchie.

